



**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

**PENGEMBANGAN LABEL FILM INDIKATOR BERBASIS  
DAUN KELOR DAN KAYU MANIS UNTUK  
MONITORING IKAN PATIN**



**LAPORAN SKRIPSI**

**AKBAR FIKRI RASYID**

**NIM. 2206411058**

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

**2026**



**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

**PENGEMBANGAN LABEL FILM INDIKATOR BERBASIS  
DAUN KELOR DAN KAYU MANIS UNTUK  
MONITORING IKAN PATIN**



**SKRIPSI**

**Melengkapi Persyaratan Kelulusan**

**Program Studi Sarjana Terapan**

**TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN**

**AKBAR FIKRI RASYID**

**NIM. 2206411058**

**JURUSAN TEKNIK GRAFIKA PENERBITAN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2026**



**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**

**PENGEMBANGAN LABEL FILM INDIKATOR BERBASIS  
DAUN KELOR DAN KAYU MANIS UNTUK  
MONITORING IKAN PATIN**

Disetujui,  
Depok, 15 Juli 2026

**Pembimbing**

Deli Silvia, M.Sc.

NIP. 198408192019032012

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Ketua Program Studi**

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGEMBANGAN LABEL FILM INDIKATOR BERBASIS DAUN KELOR DAN KAYU MANIS UNTUK MONITORING IKAN PATIN

Disahkan,

Depok, 15 Juli 2026

**Penguji I**

Iqbal Yamin, M.T.

NIP. 198909292022031005

**Penguji II**

Adita Evalina Fitria Utami, S.T., M.T.

NIP. 199403102024062001

**Ketua Program Studi**

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001

**Ketua Jurusan**



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

NIP. 198405292012121002

#### 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 sebenar benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul **PENGEMBANGAN LABEL FILM INDIKATOR BERBASIS DAUN KELOR DAN KAYU MANIS UNTUK MONITORING IKAN PATIN** merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

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

Depok, 15 Juli 2026



Akbar Fikri Rasyid

2206411058

**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

## RANGKUMAN

Ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan komoditas perikanan air tawar yang memiliki kandungan protein tinggi, namun mudah mengalami penurunan mutu akibat aktivitas mikroorganisme dan reaksi biokimia selama penyimpanan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan smart packaging berupa label film indikator berbasis pati ganyong dengan penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai sumber pigmen alami dan ekstrak kayu manis sebagai antimikroba alami untuk memantau kesegaran ikan patin secara visual. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu konsentrasi ekstrak daun kelor (15%, 17%, dan 19%) serta ekstrak kayu manis (1%, 2%, dan 3%) dengan tiga kali ulangan. Parameter yang diamati meliputi sensitivitas label terhadap larutan pH dan uap gas, karakteristik mekanik, perubahan warna label indikator menggunakan nilai mean RGB, nilai pH, susut bobot, uji proksimat, dan uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa label film indikator memberikan perubahan warna pada terhadap kondisi basa serta paparan gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dibandingkan kondisi asam. Selama penyimpanan, peningkatan nilai pH, susut bobot, serta penurunan mutu organoleptik diikuti oleh perubahan warna label indikator. Analisis Three-Way ANOVA menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun kelor, ekstrak kayu manis, lama penyimpanan, dan interaksi antar faktor memberikan pengaruh nyata terhadap parameter yang diamati ( $p < 0,05$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa label film indikator berbasis pati ganyong berpotensi dikembangkan sebagai kemasan pintar yang ramah lingkungan untuk memantau kesegaran ikan patin secara visual.

**Kata kunci:** daun kelor, ikan patin, kayu manis, smart packaging.

## SUMMARY

*Pangasius hypophthalmus* is a freshwater fish commodity with high protein content; however, it is highly perishable due to microbial activity and biochemical reactions occurring during storage. This study aimed to develop a smart packaging indicator label based on canna starch incorporated with *Moringa oleifera* leaf extract as a natural pigment source and cinnamon essential oil as a natural antimicrobial agent to visually monitor the freshness of catfish. The study employed a Completely Randomized Design (CRD) with two factors, namely *Moringa oleifera* leaf extract concentrations (15%, 17%, and 19%) and cinnamon essential oil concentrations (1%, 2%, and 3%), each conducted in triplicate. The observed parameters included the sensitivity of the indicator label to pH solutions and acidic and alkaline vapors, mechanical properties, color changes measured using mean RGB values, pH, weight loss, proximate composition, and sensory evaluation. The results demonstrated that the indicator film exhibited a more distinct color response under alkaline conditions and upon exposure to ammonia ( $\text{NH}_3$ ) vapor than under acidic conditions. During storage, increases in pH and weight loss, along with the deterioration of sensory quality, were accompanied by noticeable color changes in the indicator label. Three-way ANOVA revealed that the concentrations of *Moringa oleifera* leaf extract, cinnamon essential oil, storage time, and their interactions had significant effects on the observed parameters ( $p < 0.05$ ). Overall, the developed canna starch-based indicator film incorporating *Moringa oleifera* leaf extract and cinnamon essential oil shows promising potential as an environmentally friendly smart packaging system for real-time visual monitoring of catfish freshness.

**Keywords:** *Moringa oleifera*, *Pangasius hypophthalmus*, cinnamon essential oil, smart packaging.

### Hak Cipta :

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

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan Label Film Indikator Berbasis Daun Kelor dan Kayu Manis untuk Monitoring Ikan Patin" dengan baik.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

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, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Muryeti, S.Si., M.Si., selaku Kepala Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan.
4. Deli Silvia, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing materi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikiran dalam memberikan arahan, bimbingan, kritik, serta saran selama proses penyusunan skripsi.
5. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan di Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta, yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, serta bantuan selama masa perkuliahan.
6. Kedua orang tua tercinta, adik, kakak, dan sanak saudara saya yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta menjadi sumber kekuatan dan motivasi bagi penulis.
7. Puspa, Syafiq, Citra, dan Deva yang selalu memberikan dukungan, motivasi, serta meluangkan waktu untuk mendengarkan berbagai cerita dan keluh kesah.

### Hak Cipta :

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



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

8. Hilmi, Abdillah, Dimas, Tegar, Rifai, Sesar, dan Rafly yang telah menjadi rekan seperjuangan selama empat tahun masa perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, bantuan, serta semangat yang selalu diberikan.
9. Nisa, Novia, Zahira, Safitri, dan Valeri yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, serta berbagi ilmu selama proses penelitian di laboratorium.
10. Teman-teman TICK 8C yang telah menjadi rekan seperjuangan selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan sebagai bahan evaluasi untuk penyempurnaan karya ilmiah ini di masa mendatang. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik sebagai referensi ilmiah maupun sebagai tambahan wawasan bagi pembaca.

Depok, 15 Juli 2026

Akbar Fikri Rasyid

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## DAFTAR ISI

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| LEMBAR PERSETUJUAN .....                                           | i   |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                            | ii  |
| PERNYATAAN ORISINALITAS .....                                      | iii |
| RANGKUMAN .....                                                    | iv  |
| SUMMARY .....                                                      | v   |
| KATA PENGANTAR .....                                               | vi  |
| DAFTAR TABEL .....                                                 | x   |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                | xi  |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                              | xii |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                            | 1   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                           | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                          | 4   |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                                        | 4   |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                                       | 5   |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....                                 | 5   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                                      | 6   |
| 2.1 <i>State Of The Art</i> .....                                  | 6   |
| 2.2 Ikan Patin .....                                               | 8   |
| 2.3 Kemasan Pintar .....                                           | 10  |
| 2.4 Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> ) .....                   | 10  |
| 2.5 Kayu Manis ( <i>Cinnamomum zeylanicum</i> ) .....              | 11  |
| 2.6 Pati Ganyong ( <i>Canna edulis</i> ) .....                     | 12  |
| 2.7 Gliserol .....                                                 | 13  |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....                                | 14  |
| 3.1 Rancangan Penelitian .....                                     | 14  |
| 3.2 Metode Pengumpulan Data .....                                  | 15  |
| 3.3 Alat dan Bahan Penelitian .....                                | 16  |
| 3.4 Prosedur Analisis Data .....                                   | 17  |
| 3.4.1 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor .....                           | 17  |
| 3.4.2 Pembuatan <i>Edible Film</i> Ekstrak Daun Kelor .....        | 18  |
| 3.4.3 Uji sensitivitas Terhadap Larutan pH .....                   | 18  |
| 3.4.4 Uji Sensitivitas Label Film Indikator Terhadap Uap Gas ..... | 19  |
| 3.4.5 Pengaplikasian Label Film Pada Ikan Patin Segar .....        | 19  |

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

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.4.6 Pengujian Warna Label Indikator .....                                 | 20 |
| 3.4.7 Pengujian Mutu Ikan Patin .....                                       | 20 |
| 3.4.8 Uji Proksimat ( <i>Proximate</i> ).....                               | 22 |
| 3.4.9 Kuat Tarik ( <i>Tensile Strength</i> ) .....                          | 22 |
| 3.4.10 Elongasi ( <i>Elongation</i> ).....                                  | 23 |
| 3.4.11 Metode Pengolahan Data .....                                         | 24 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....                                           | 25 |
| 4.1 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor.....                                       | 25 |
| 4.2 Pembuatan <i>Edible Film</i> Label Indikator.....                       | 27 |
| 4.3 Pengujian Sensitivitas Label Indikator Terhadap Larutan pH.....         | 28 |
| 4.4 Pengujian Sensitivitas Label Indikator terhadap Uap Gas Asam Basa ..... | 30 |
| 4.5 Pengujian Susut Bobot Ikan Patin .....                                  | 33 |
| 4.5.1 Susut Bobot Suhu Ruang .....                                          | 34 |
| 4.5.2 Susut Bobot Suhu <i>Chiller</i> .....                                 | 35 |
| 4.6 Pengujian Kuat Tarik ( <i>Tensile Strength</i> ) .....                  | 37 |
| 4.7 Pengujian Elongasi .....                                                | 39 |
| 4.8 Pengujian Proksimat .....                                               | 41 |
| 4.9 Pengujian pH Ikan Patin .....                                           | 43 |
| 4.9.1 pH Ikan Patin Suhu Ruang.....                                         | 44 |
| 4.9.2 pH Ikan Patin Suhu <i>Chiller</i> .....                               | 45 |
| 4.10 Pengujian Perubahan Warna Label Indikator .....                        | 47 |
| 4.10.1 Pengujian Label Indikator Suhu Ruang .....                           | 48 |
| 4.10.2 Pengujian Label Indikator Suhu <i>Chiller</i> .....                  | 51 |
| 4.11 Pengujian Organoleptik Ikan Patin.....                                 | 54 |
| 4.11.1 Pengujian Organoleptik Ikan Patin Suhu Ruang .....                   | 55 |
| 4.11.2 Pengujian Organoleptik Suhu <i>Chiller</i> .....                     | 57 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....                                            | 60 |
| 5.1 Kesimpulan .....                                                        | 60 |
| 5.2 Saran .....                                                             | 60 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                        | 61 |
| LAMPIRAN.....                                                               | 69 |

## DAFTAR TABEL

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3.1 Konsentrasi Komposisi Film Indikator ..... | 15 |
| Tabel 3.2 Tahapan Pengumpulan Data .....             | 15 |
| Tabel 3.3 Skala Uji Organoleptik.....                | 21 |
| Tabel 4.1 Pengujian Proksimat .....                  | 42 |
| Tabel 4.2 Perubahan Edible Suhu Ruang.....           | 48 |
| Tabel 4.3 Perubahan Edible Suhu <i>Chiller</i> ..... | 51 |



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Ikan Patin Segar.....                                         | 9  |
| Gambar 2.2 Daun Kelor .....                                              | 11 |
| Gambar 2.3 Kayu Manis .....                                              | 12 |
| Gambar 3.1 Alur Penelitian.....                                          | 17 |
| Gambar 4.2 Proses Filtrasi Ekstrak .....                                 | 25 |
| Gambar 4.3 Pengujian Sensitivitas Terhadap Larutan pH .....              | 29 |
| Gambar 4.4 Hasil Pengujian Uap Gas $\text{NH}_3$ .....                   | 31 |
| Gambar 4.5 Hasil Pengujian Uap Gas $\text{CH}_3\text{COOH}$ .....        | 32 |
| Gambar 4.6 Susut Bobot Ikan Patin Suhu Ruang .....                       | 34 |
| Gambar 4.7 Susut Bobot Ikan Patin Suhu <i>Chiller</i> .....              | 35 |
| Gambar 4.8 Grafik Pengujian Kuat Tarik ( <i>Tensile Strength</i> ) ..... | 38 |
| Gambar 4.9 Grafik Pengujian Elongasi.....                                | 39 |
| Gambar 4.10 Nilai pH Ikan Patin Suhu Ruang .....                         | 44 |
| Gambar 4.11 Nilai pH Ikan Patin Suhu Ruang .....                         | 45 |
| Gambar 4.12 Grafik Nilai Uji Organoleptik Suhu Ruang.....                | 55 |
| Gambar 4.13 Grafik Nilai Uji Organoleptik Suhu <i>Chiller</i> .....      | 57 |

### Hak Cipta :

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



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor dan Film Indikator.....            | 69 |
| Lampiran 2 Pengujian Sensitivitas Label Indikator Terhadap Larutan pH..... | 69 |
| Lampiran 3 Uji Sensitivitas Terhadap Gas Asam Basa .....                   | 70 |
| Lampiran 4 Pengaplikasian Label dan pH Ikan Patin .....                    | 70 |
| Lampiran 5 Uji Anova pH Ikan Patin .....                                   | 70 |
| Lampiran 6 Uji Anova Perubahan Edible .....                                | 71 |
| Lampiran 7 Pengujian Mekanik <i>Tensile</i> dan Elongasi.....              | 72 |
| Lampiran 8 Uji Anova Elongasi dan Tensile .....                            | 72 |
| Lampiran 9 Form Organoleptik dan Dokumentasi Organoleptik .....            | 74 |
| Lampiran 10 Uji Anova Organoleptik .....                                   | 75 |
| Lampiran 11 Uji Anova Susut Bobot.....                                     | 77 |
| Lampiran 12 Pengujian Proksimat .....                                      | 78 |
| Lampiran 13 Logbook Bimbingan Materi .....                                 | 79 |
| Lampiran 14 Riwayat Hidup Penulis .....                                    | 80 |

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) menjadi komoditas perikanan air tawar memiliki peran dalam mendukung ketahanan pangan di Indonesia. Hal ini didukung oleh kandungan gizinya yang tinggi sehingga berpotensi menjadi sumber protein hewani bagi masyarakat [1]. Ikan patin mengandung protein dengan komposisi asam amino esensial yang diperlukan tubuh serta lemak tidak jenuh bermanfaat bagi kesehatan [1]. Selain memiliki nilai gizi tinggi, ikan patin termasuk komoditas yang diminati masyarakat. Data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) menunjukkan bahwa kelompok catfish (lele dan patin) menempati peringkat ketiga preferensi konsumsi ikan rumah tangga nasional dengan pangsa sekitar 11,02%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa ikan patin merupakan salah satu komoditas air tawar yang memiliki permintaan tinggi di Indonesia, sehingga upaya menjaga mutu dan kesegarannya selama distribusi dan penyimpanan menjadi penting.

Ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) produk yang rentan mengalami penurunan mutu selama penyimpanan dan distribusi. Tingginya kandungan air dan protein pada ikan patin dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme serta mempercepat reaksi oksidasi yang berdampak pada penurunan kualitas organoleptik dan keamanan pangan [2]. Mikroorganisme yang umum mengontaminasi ikan patin, seperti *Pseudomonas spp.* dan *Bacillus spp.* Hal ini dapat mempercepat degradasi jaringan ikan selama penyimpanan serta berkontribusi terhadap peningkatan nilai *Total Volatile Base Nitrogen* (TVB-N) [3]. Selain itu, peningkatan nilai *Peroxide Value* (PV) dan *Thiobarbituric Acid* (TBA) mengindikasikan terjadinya oksidasi lipid yang dapat menyebabkan ketengikan (*rancidity*) dan menurunkan kualitas daging ikan [4]. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya upaya pengendalian mutu untuk mempertahankan kesegaran dan keamanan ikan patin. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah penggunaan kemasan pintar (*smart*

#### 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

*packaging*) yang mampu memantau perubahan kualitas produk secara real-time selama penyimpanan dan distribusi.

Kemasan pintar (*smart packaging*) inovasi dalam teknologi kemasan pangan yang dikembangkan untuk meningkatkan fungsi kemasan konvensional dengan menyediakan informasi tambahan terkait kondisi produk, khususnya kesegaran dan kualitas pangan [5]. Penerapan kemasan pintar bertujuan memperpanjang masa simpan, menjaga keamanan pangan, serta memberikan informasi yang jelas kepada konsumen, serta mendukung efisiensi sistem distribusi sehingga produk tetap berada dalam kondisi optimal hingga dikonsumsi [6]. Salah satu komponen utama dalam kemasan pintar adalah label indikator berbasis perubahan warna yang bekerja secara *real-time* dengan memanfaatkan pewarna alami yang sensitif terhadap perubahan pH atau senyawa volatil hasil aktivitas pembusukan [7]. Indikator berbasis antosianin, misalnya, mampu memberikan informasi visual mengenai kualitas produk tanpa membuka kemasan, sehingga mengurangi risiko kontaminasi dan memudahkan pemantauan kesegaran [8]. Selain aman untuk kontak langsung dengan pangan, penggunaan bahan alami dalam kemasan pintar juga berkontribusi dalam mengurangi limbah serta meningkatkan kesadaran konsumen terhadap keamanan pangan, mengingat tingginya volume limbah pangan yang dihasilkan setiap tahun [9].

Pemanfaatan bahan alami sebagai sumber pewarna pada label indikator kemasan semakin banyak dikembangkan dalam industri pangan. Berbagai bahan alami telah dilaporkan berpotensi sebagai pewarna indikator, di antaranya ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) yang diteliti oleh [10], kubis merah yang diteliti oleh (*Brassica oleracea*) [11], dan kulit buah naga merah yang diteliti oleh (*Hylocereus polyrhizus*) [12]. Pewarna alami mengandung berbagai jenis pigmen, seperti antosianin, klorofil, karotenoid, dan betalain. Pigmen tersebut memiliki struktur kimia yang sensitif terhadap perubahan pH maupun keberadaan senyawa volatil hasil pembusukan, sehingga menghasilkan perubahan warna yang dapat diamati secara visual. Oleh karena itu, pigmen alami berpotensi diaplikasikan sebagai

#### 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

indikator pada sistem *smart packaging* untuk memantau kesegaran produk pangan secara real-time [13].

Daun kelor (*Moringa oleifera*) tanaman yang memiliki senyawa bioaktif, seperti klorofil, karotenoid, flavonoid, dan senyawa fenolik berperan sebagai antioksidan alami [15,16]. Klorofil sebagai pigmen dominan pada daun kelor memberikan warna hijau khas serta memiliki sensitivitas terhadap perubahan kondisi kimia, terutama perubahan pH. Pada kondisi asam, klorofil dapat mengalami degradasi akibat pelepasan ion magnesium sehingga membentuk feofitin yang menyebabkan perubahan warna menjadi hijau zaitun hingga kekuningan, sedangkan pada kondisi basa dapat mengalami degradasi [16]. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor berpotensi dimanfaatkan sebagai pewarna alami pada label indikator untuk memantau perubahan kualitas melalui perubahan warna secara visual.

Penelitian ini menggunakan pati ganyong sebagai bahan dasar film label indikator karena ketersediaannya melimpah dan bersifatnya alami serta ramah lingkungan. Pati ganyong tersusun atas amilosa dan amilopektin, dengan kandungan amilosa sekitar 21,14–24,44% dan amilopektin 75,56–78,86% [17]. Amilosa berperan dalam meningkatkan kekuatan struktur film, sedangkan amilopektin memberikan sifat elastis dan fleksibel. Karakteristik tersebut menjadikan pati ganyong sesuai untuk pengembangan film indikator. Dalam penelitian ini, pati ganyong dikombinasikan dengan ekstrak daun kelor sebagai pewarna alami dan ekstrak kayu manis sebagai antimikroba.

Kayu manis (*Cinnamomum zeylanicum*) merupakan sumber antimikroba alami yang kaya minyak atsiri, terutama *cinnamaldehyde*, serta senyawa fenol, flavonoid, dan terpenoid yang efektif menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur patogen [18]. Dibandingkan minyak atsiri alami lainnya, seperti oregano, thyme, dan cengkeh, minyak atsiri kayu manis dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba yang tinggi dengan nilai *minimum inhibitory concentration* (MIC) yang relatif rendah terhadap berbagai bakteri pangan. Hal ini menunjukkan bahwa kayu manis

#### Hak Cipta :

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

mampu memberikan efek antimikroba yang kuat meskipun digunakan pada konsentrasi rendah [19]. Oleh karena itu, kayu manis dipilih sebagai komponen antimikroba pada penelitian ini untuk membantu menghambat pertumbuhan mikroorganisme selama penyimpanan dan mendukung kinerja label film indikator dalam memonitor kesegaran ikan patin.

Berdasarkan penelitian terdahulu, pemanfaatan klorofil sebagai pigmen alami pada kemasan aktif dan kemasan pintar telah menunjukkan potensi dalam memantau perubahan mutu pangan melalui perubahan warna. Namun, sebagian besar penelitian masih menggunakan matriks biopolimer seperti PVA, gelatin, kitosan, wheat gluten, dan pektin, serta belum banyak mengaplikasikan ekstrak daun kelor sebagai sumber klorofil pada label film indikator. Selain itu, pengembangan label film indikator berbasis pati ganyong yang dikombinasikan dengan ekstrak daun kelor sebagai indikator warna dan minyak atsiri kayu manis sebagai antimikroba untuk monitoring kesegaran ikan patin masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan label film indikator berbasis bahan alami yang ramah lingkungan dan mampu memantau kesegaran ikan patin secara real-time.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan belakang penelitian, permasalahan yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana formulasi bahan label film indikator paling efektif dalam memantau kesegaran ikan patin selama penyimpanan?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan maka tujuan pada penelitian:

#### 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

1. Mendapatkan formulasi bahan label film indikator paling efektif dalam memantau kesegaran ikan patin selama penyimpanan.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian memiliki beberapa manfaat:

1. Memberikan informasi penjual maupun konsumen teknologi label indikator pada kemasan pintar untuk menentukan kualitas ikan patin.
2. Menjadi bahan rujukan ilmiah dalam pengembangan label indikator kemasan pintar serta sebagai dasar evaluasi pengaruh masa simpan terhadap mutu ikan.

#### 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini diarahkan pada beberapa batasan berikut:

1. Bahan utama digunakan dalam pembuatan label indikator meliputi pati ganyong sebagai film, daun kelor sebagai pewarna alami, serta kayu manis sebagai antimikroba.
2. Ekstrak daun kelor diaplikasikan dengan variasi konsentrasi sebesar 15%, 17%, dan 19%, sedangkan pengujian label film indikator dilakukan pada penyimpanan suhu ruang ( $27^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ) dan suhu *chiller* ( $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ).
3. Parameter pengujian yang diamati meliputi kuat tarik, elongasi, pH, warna label indikator, susut bobot, proksimat dan organoleptik.

#### Hak Cipta :

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

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Formulasi optimal label film indikator berbasis pati ganyong dengan penambahan ekstrak daun kelor 15% dan ekstrak kayu manis 2% yang menghasilkan perubahan warna yang paling sensitif dan konsisten dalam membedakan tingkat kesegaran ikan patin selama penyimpanan pada suhu ruang. Penentuan formulasi optimal tersebut didasarkan pada kesesuaian respons perubahan warna label terhadap perubahan nilai pH, susut bobot, serta penurunan mutu organoleptik yang meliputi warna, aroma, tekstur, dan lendir.

#### 5.2 Saran

Penelitian lanjutan disarankan melakukan pengujian lanjutan terhadap parameter mikrobiologi dan kimia, seperti *Total Plate Count* (TPC) untuk mengevaluasi efektivitas aktivitas antimikroba dari ekstrak daun kelor dan ekstrak kayu manis yang digunakan pada label film indikator, serta pengujian *Total Volatile Base Nitrogen* (TVB-N) sebagai indikator objektif tingkat kesegaran ikan. Pengujian tersebut diharapkan dapat memperkuat validasi kinerja label film indikator antara perubahan warna label dengan pertumbuhan mikroorganisme dan pembentukan senyawa basa volatil selama proses penyimpanan,

#### 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

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. A. Fitri, F. R. Agustina, and D. Rahman, "The Potential of Patin Fish (*Pangasius hypophthalmus*) Protein Concentrate in Addressing of Stunting," *Literasi Kesehat. Husada J. Inf. Ilmu Kesehat.*, vol. 8, no. 2, pp. 51–57, 2024, doi: <https://doi.org/10.60050/lkh.v8i2.29>.
- [2] M. S. Akilie, "Tren Kemasan Edible sebagai Kemasan Pangan Terkini dan Masa Depan," *J. Agric. Rev.*, vol. 3, no. 1, pp. 49–60, 2024, doi: <https://doi.org/10.37195/arview.v3i1.792>.
- [3] J. Annamalai, R. Roy, G. Ninan, and R. Vijaykumar, "Effect of Spice Extracts on the Biochemical , Textural and Sensory Attributes of *Pangasianodon hypophthalmus* ) Chunks during Ice Storage," *Indian J. Nutr. Diet.*, vol. 54, no. June, pp. 149–160, 2017, doi: [10.21048/ijnd.2017.54.2.15542](https://doi.org/10.21048/ijnd.2017.54.2.15542).
- [4] G. P. Kumar *et al.*, "Quality evaluation of vacuum- - eat hot smoked pangasius fillets during refrigerated storage," *J. Food Process. Preserv.*, no. February, pp. 1–14, 2022, doi: [10.1111/jfpp.16636](https://doi.org/10.1111/jfpp.16636).
- [5] H. Yousefi, H. M. Su, S. M. Imani, K. Alkhaldi, C. D. Filipe, and T. F. Didar, "Intelligent Food Packaging: A Review of Smart Sensing Technologies for Monitoring Food Quality," *ACS Sensors*, vol. 4, no. 4, pp. 808–821, 2019, doi: [10.1021/acssensors.9b00440](https://doi.org/10.1021/acssensors.9b00440).
- [6] S. Ibrahim, H. Fahmy, and S. Salah, "Application of Interactive and Intelligent Packaging for Fresh Fish Shelf-Life Monitoring," *Front. Nutr.*, vol. 8, no. June, pp. 1–8, 2021, doi: [10.3389/fnut.2021.677884](https://doi.org/10.3389/fnut.2021.677884).
- [7] C. Yue, Y. Huang, B. Kong, and G. Wang, "Effect of anthocyanin indicator addition on cellulose nanocrystals/gellan gum-based intelligent packaging films," *J. Food Process. Preserv.*, vol. 46, no. 12, pp. 1–13, 2022, doi: <https://doi.org/10.1111/jfpp.16636>.

### Hak Cipta :

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

**Hak Cipta :**

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

10.1111/jfpp.17246.

- [8] X. Luo, A. Zaitoon, and L. T. Lim, "A review on colorimetric indicators for monitoring product freshness in intelligent food packaging: Indicator dyes, preparation methods, and applications," *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.*, vol. 21, no. 3, pp. 2489–2519, 2022, doi: 10.1111/1541-4337.12942.
- [9] Z. Yu, V. Boyarkina, Z. Liao, M. Lin, W. Zeng, and X. Lu, "Boosting Food System Sustainability through Intelligent Packaging: Application of Biodegradable Freshness Indicators," *ACS Food Sci. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 199–212, 2023, doi: 10.1021/acsfoodscitech.2c00372.
- [10] F. Aprilliani, L. P. Ayuningtyas, and H. A. Lestari, "The Butterfly Pea Flower's (*Clitoria ternatea* L.) as pH Indicator in Smart Packaging System," *AGROTEKNIKA*, vol. 5, no. 2, pp. 87–97, 2022.
- [11] A. Dirpan, M. Djalal, R. Rahman, and J. Genisa, "The utilization of red cabbage extract (*Brassica oleracea*) in the production of avocado (*Persea Americana* Mill) freshness indicator as smart packaging element," *Online J. Biol. Sci.*, vol. 21, no. 3, pp. 261–270, 2021, doi: 10.3844/ojbsci.2021.261.270.
- [12] F. Y. Axiomawan, N. E. Suyatma, and M. Arpah, "Pengembangan Label Cerdas Kolorimetrik untuk Indikator Kesegaran Lobster Air Tawar dari Film PVA dan Chitosan dengan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah [ Development of Colorimetric Smart Labels for Crayfish Freshness Indicators from PVA and Chitosan Films wit," *J. Teknol. dan Ind. Pangan*, vol. 35, no. 2, pp. 185–197, 2024, doi: <https://doi.org/10.6066/jtip.2024.35.2.185>.
- [13] B. K. Ndwandwe, S. P. Malinga, E. Kayitesi, and B. C. Dlamini, "Review Recent developments in the application of natural pigments as pH-sensitive food freshness indicators in biopolymer-based smart packaging : challenges and opportunities," *Int. J. Food Sci. Technol.*, vol. 59, no. 4, pp. 2148–2161, 2024, doi: 10.1111/ijfs.16990.

**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

- [14] M. Vergara-jimenez, M. M. Almatrafi, and M. L. Fernandez, "Bioactive Components in Moringa Oleifera Leaves Protect against Chronic Disease," *MDPI J. Antioxidants*, vol. 6, no. 4, pp. 1–13, 2017, doi: 10.3390/antiox6040091.
- [15] R. K. Saini, I. Sivanesan, and Y.-S. Keum, "Phytochemicals of Moringa oleifera : a review of their nutritional , therapeutic and industrial significance," *3 Biotech*, vol. 6, no. 2, pp. 1–14, 2016, doi: 10.1007/s13205-016-0526-3.
- [16] P. Ebrahimi, Z. Shokramaji, S. Tavakkoli, D. Mihaylova, and A. Lante, "Chlorophylls as Natural Bioactive Compounds Existing in Food By-Products : A Critical Review," *MDPI J. Plants*, vol. 12, no. 7, pp. 1–12, 2023, doi: <https://doi.org/10.3390/plants12071533>.
- [17] D. Silvia, Zulkarnain, R. I. Fadhillah, H. Kamilah, and N. N. A. K. Shah, "Effect of Ginger (*Zingiber officinale*) Extracts on Mechanical and Antimicrobial Properties of Ganyong Starch Edible Films as Primary Packaging of Crabstick," *Trends Sci.*, vol. 21, no. 7, pp. 1–10, 2024, doi: 10.48048/tis.2024.7711.
- [18] M. Abers *et al.*, "Antimicrobial activity of the volatile substances from essential oils," *BMC Complement. Med. Ther.*, vol. 21, no. 1, pp. 1–14, 2021, doi: 10.1186/s12906-021-03285-3.
- [19] P. Alonso, S. Fern, and A. Guerrero, "Application of Cinnamon Essential Oil in Active Food Packaging: A Review," *MDPI Journals*, vol. 14, no. 15, pp. 1–19, 2024, doi: <https://doi.org/10.3390/app14156554>.
- [20] S. R. Kanatt, "Development of active / intelligent food packaging film containing Amaranthus leaf extract for shelf life extension of chicken / fish during chilled storage," *Food Packag. Shelf Life*, vol. 24, no. February 2019, p. 100506, 2020, doi: 10.1016/j.fpsl.2020.100506.
- [21] E. A. Fitria, E. Warsiki, and I. Yuliasih, "Model Kinetika Perubahan Warna

**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

Label Indikator dari Klorofil Daun Singkong (*Manihot esculenta* Crantz),” *J. Teknol. Ind. Pertan.*, vol. 27, no. 1, pp. 17–23, 2017.

- [22] S. Chavoshizadeh, S. Pirsa, and F. Mohtarami, “Sesame Oil Oxidation Control by Active and Smart Packaging System Using Wheat Gluten / Chlorophyll Film to Increase Shelf Life and Detecting Expiration Date,” *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, vol. 1900385, pp. 1–12, 2020, doi: 10.1002/ejlt.201900385.
- [23] K. A. Sharifi and S. Pirsa, “Biodegradable film of black mulberry pulp pectin / chlorophyll of black mulberry leaf encapsulated with carboxymethylcellulose / silica nanoparticles : Investigation of physicochemical and antimicrobial properties,” *Mater. Chem. Phys.*, vol. 267, p. 124580, 2021, doi: 10.1016/j.matchemphys.2021.124580.
- [24] K. Gharsallah, L. Rezig, M. Shahid, R. Rajoka, M. A. Ali, and S. Chin, “South African Journal of Botany *Moringa oleifera* : Processing , phytochemical composition , and industrial applications,” *South African J. Bot.*, vol. 160, pp. 180–193, 2023, doi: 10.1016/j.sajb.2023.07.008.
- [25] M. Pandiangan, D. R. Sihombing, C. Daniela, A. Sitohang, and F. D. Tinambunan, “Potensi Pemanfaatan Ikan Patin untuk Sediaan Konsentrat Protein Ikan Potential,” *J. Ris. Teknol. Pangan dan Has. Pertan.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–9, 2025.
- [26] S. Sampels, “The Effects of Storage and Preservation Technologies on the Quality of Fish Products: A Review,” *J. Food Process. Preserv.*, pp. 1–10, 2014, doi: 10.1111/jfpp.12337.
- [27] K. N. Tahsin, A. R. Soad, A. M. Ali, and I. J. Moury, “A Review on the Techniques for Quality Assurance of Fish and Fish Products,” *Int. J. Adv. Res. Sci. Eng. Technol.*, vol. 4, no. 7, pp. 4190–4206, 2017.
- [28] C. Rodrigues, V. G. L. Souza, I. Coelho, and A. L. Fernando, “Bio-Based

**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

Sensors for Smart Food Packaging—Current Applications and Future Trends,” *Microw. Noncontact Motion Sens. Anal.*, pp. 157–202, 2021, doi: <https://doi.org/10.3390/s21062148>.

- [29] I. Ahmed *et al.*, “An overview of smart packaging technologies for monitoring safety and quality of meat and meat products,” *Packag. Technol. Sci.*, vol. 31, no. 7, pp. 449–471, 2018, doi: 10.1002/pts.2380.
- [30] A. S. K. Sinha, “International Journal for Multidisciplinary Research (IJFMR) Moringa Oleifera as Fibrous Raw Material for Production of Handmade Paper and Packaging Materials,” *Int. J. Multidiscip. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 408–416, 2022, [Online]. Available: [www.ijfmr.com](http://www.ijfmr.com)
- [31] C. I. Lian and N. Parfati, “Stabilitas Fisika-Kimia Serbuk Daun Kelor (Moringa Oleifera) dan Vitamin E dalam Bentuk Sediaan Krim,” *Calyptra*, vol. 9, no. 1, pp. 1–13, 2020.
- [32] N. Maslahah and H. Nurhayati, “Kandungan Senyawa Bioaktif Kegunaan Tanaman Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*),” *J. Perkeb. War.*, vol. 1, no. 3, pp. 5–7, 2023, [Online]. Available: <https://banten.litbang>.
- [33] M. Karyantina, N. Suhartatik, and F. E. Prastomo, “Potensi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) sebagai Senyawa Antimikrobia pada Edible Film Pati Sukun (*Artocarpus communis*),” *J. Teknol. Has. Pertan.*, vol. 14, no. 2, p. 75, 2021, doi: 10.20961/jthp.v14i2.48363.
- [34] M. Muchsiri, Sylviana, and R. Martensyah, “Pemanfaatan Pati Ganyong sebagai Substitusi Tepung Tapioka pada Pembuatan Pempek Ikan Gabus,” *J. Penelit. Ilmu-ilmu Teknol. Pangan*, vol. 10, no. 1, 2021.
- [35] A. Sulistyowati, E. Sedyadi, and S. Yunita Prabawati, “Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber Officinale*) Sebagai Antioksidan Pada Edible Film Pati Ganyong (*Canna Edulis*) Dan Lidah Buaya (*Aloe Vera .L*) Terhadap Masa Simpan Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum*),” *Anal. Anal. Environ.*

**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

- Chem.*, vol. 4, no. 01, pp. 1–12, 2019, doi: 10.23960/aec.v4.i1.2019.p01-12.
- [36] P. Koranian, Q. Huang, A. K. Dalai, and R. Sammynaiken, “Chemicals Production from Glycerol through Heterogeneous Catalysis: A Review,” *Catalysts*, vol. 12, no. 8, 2022, doi: 10.3390/catal12080897.
- [37] A. Fatnasari, K. A. Nocianitri, and I. P. Suparthana, “The Effect of Glycerol Concentration on The Characteristic Edible Film Sweet Potato Starch (*Ipomoea batatas* L.),” *Sci. J. Food Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 27–35, 2018.
- [38] S. N. Rahmadhia, Y. A. Saputra, T. Juwitaningtyas, and W. M. Rahayu, “Intelligent Packaging as a pH-Indicator Based on Cassava Starch with Addition of Purple Sweet Potato Extract (*Ipomoea batatas* L.),” *J. Funct. Food Nutraceutical*, vol. 4, no. 1, pp. 37–47, 2022, doi: 10.33555/jffn.v4i1.90.
- [39] L. Sifaiya, R. Hasan, and N. D. Kholidah, “Formulation and Physical Evaluation of Effervescent Powder of 96% Ethanol Extract of Moringa Leaf (*Moringa oleifera*),” *J. Farm. Tinctura*, vol. 5, no. 1, pp. 10–18, 2023.
- [40] B. Kuswandi, N. P. N. Asih, D. K. Pratoko, N. Kristiningrum, and M. Moradi, “Edible pH sensor based on immobilized red cabbage anthocyanins into bacterial cellulose membrane for intelligent food packaging,” *Packag. Technol. Sci.*, vol. 33, no. 8, pp. 321–332, 2020, doi: 10.1002/pts.2507.
- [41] P. Ezati, R. Priyadarshi, Y. J. Bang, and J. W. Rhim, “CMC and CNF-based intelligent pH-responsive color indicator films integrated with shikonin to monitor fish freshness,” *Food Control*, vol. 126, no. February, 2021, doi: 10.1016/j.foodcont.2021.108046.
- [42] Z. Alinti, S. M. Timbowo, and F. Mentang, “Kadar Air, pH, dan Kapang Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis* L.) Asap Cair yang Dikemas Vakum dan Non Vakum pada Penyimpanan Dingin,” *J. Media Teknol. Has. Perikan.*, vol. 6, no. 1, pp. 202–209, 2018.
- [43] O. Zega, A. Baehaki, and Herpandi, “Pengaruh Ekstrak Apu-apu (*Pistia*

stratiotes) terhadap Daya Simpan Fillet Ikan Patin (*Pangasius sp.*) yang Disimpan pada Suhu Dingin,” *Fishtech – J. Teknol. Has. Perikan.*, vol. 6, no. 1, pp. 69–79, 2017.

- [44] I. O. Ayanda, U. I. Ekhaton, and O. A. Bello, “Determination of selected heavy metal and analysis of proximate composition in some fish species from Ogun River, Southwestern Nigeria,” *Heliyon*, vol. 5, no. May, p. e02512, 2019, doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e02512.
- [45] Y. A. Shah *et al.*, “Mechanical Properties of Protein-Based Food Packaging Materials,” *MDPI J. Polym.*, vol. 15, no. 7, pp. 1–13, 2023, doi: 10.3390/polym15071724.
- [46] M. Muratkhan *et al.*, “Development and Optimization of Edible Antimicrobial Films Based on Dry Heat – Modified Starches from Kazakhstan,” *MDPI J. Foods*, vol. 14, no. 11, pp. 1–29, 2025, doi: <https://doi.org/10.3390/foods14112001>.
- [47] A. Lisitsyn *et al.*, “Approaches in Animal Proteins and Natural Polysaccharides Application for Food Packaging: Edible Film Production and Quality Estimation,” *MDPI J. Polym.*, vol. 13, no. 10, pp. 1–57, 2021, doi: <https://doi.org/10.3390/polym13101592>.
- [48] S. Roy and J. Rhim, “Food Hydrocolloids Preparation of carbohydrate-based functional composite films incorporated with curcumin,” *Food Hydrocoll.*, vol. 98, no. August 2019, p. 105302, 2020, doi: 10.1016/j.foodhyd.2019.105302.
- [49] M. Sapper and A. Chiralt, “Starch-Based Coatings for Preservation of Fruits and Vegetables,” *MDPI J. Coatings*, vol. 8, no. 5, pp. 1–19, 2018, doi: 10.3390/coatings8050152.
- [50] S. A. Prayitno, D. R. Utami, R. Farreldi, and R. A. W. Pramesti, “Moringa Leaves: A Sustainable Food and Health Resource,” *Acad. Lett.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–15, 2025.

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

- [51] D. Silvia, M. Fajar, and W. Prastiwinarti, "Indikator pH Ekstrak Bunga Rosella untuk Mendeteksi Kesegaran Filet Ikan Nila pada Suhu Chiller," *J. Fishtech*, vol. 11, no. 1, pp. 11–20, 2022, doi: 10.36706/fishtech.v11i1.15118.
- [52] J. Tavares *et al.*, "Fresh Fish Degradation and Advances in Preservation Using Physical Emerging Technologies," *MDPI J. Foods*, vol. 10, no. 4, pp. 1–20, 2021, doi: <https://doi.org/10.3390/foods10040780>.
- [53] B. Abraha *et al.*, "Effect of processing methods on nutritional and physico-chemical composition of fish : a review," *MOJ Food Process. Technol. Rev.*, vol. 6, no. 4, pp. 376–382, 2018, doi: 10.15406/mojfpt.2018.06.00191.
- [54] I. Ahmed, K. Jan, S. Fatma, and M. A. O. Dawood, "Muscle proximate composition of various food fish species and their nutritional significance : A review," *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)*, vol. 106, no. 3, pp. 690–719, 2022, doi: 10.1111/jpn.13711.

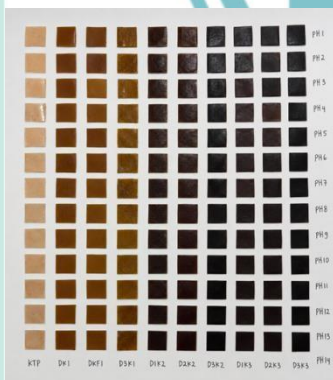
**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

## LAMPIRAN

Lampiran 1 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor dan Film Indikator

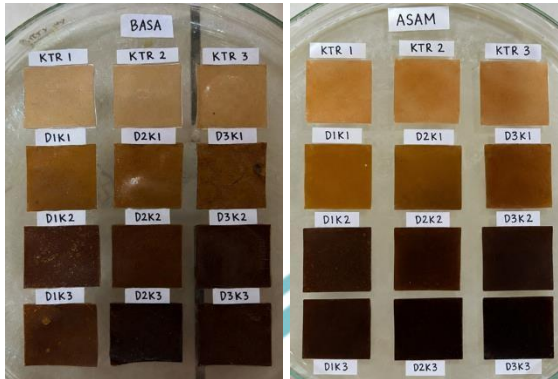


Lampiran 2 Pengujian Sensitivitas Label Indikator Terhadap Larutan pH



- 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 Uji Sensitifitas Terhadap Gas Asam Basa



### Lampiran 4 Pengaplikasian Label dan pH Ikan Patin



### Lampiran 5 Uji Anova pH Ikan Patin

| Tests of Between-Subjects Effects |                         |     |             |             |       |                     |
|-----------------------------------|-------------------------|-----|-------------|-------------|-------|---------------------|
| Dependent Variable: pH_Rg         |                         |     |             |             |       |                     |
| Source                            | Type III Sum of Squares | df  | Mean Square | F           | Sig.  | Partial Eta Squared |
| Corrected Model                   | 14.827 <sup>a</sup>     | 49  | .303        | 3025.884    | <.001 | .999                |
| Intercept                         | 7498.884                | 1   | 7498.884    | 74988836.10 | <.001 | 1.000               |
| Kayu_Manis                        | 1.465                   | 2   | .733        | 7326.319    | <.001 | .993                |
| Daun_Kelor                        | .429                    | 2   | .214        | 2144.230    | <.001 | .977                |
| Jam                               | 11.811                  | 4   | 2.953       | 29526.374   | <.001 | .999                |
| Kayu_Manis * Daun_Kelor           | .513                    | 4   | .128        | 1282.963    | <.001 | .981                |
| Kayu_Manis * Jam                  | .138                    | 8   | .017        | 172.226     | <.001 | .932                |
| Daun_Kelor * Jam                  | .034                    | 8   | .004        | 43.081      | <.001 | .775                |
| Kayu_Manis * Daun_Kelor * Jam     | .047                    | 16  | .003        | 29.523      | <.001 | .825                |
| Error                             | .010                    | 100 | 1.000E-4    |             |       |                     |
| Total                             | 8427.455                | 150 |             |             |       |                     |
| Corrected Total                   | 14.837                  | 149 |             |             |       |                     |

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

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: pH\_Cr

| Source                         | Type III Sum of Squares | df  | Mean Square | F          | Sig.  | Partial Eta Squared |
|--------------------------------|-------------------------|-----|-------------|------------|-------|---------------------|
| Corrected Model                | 5.238 <sup>a</sup>      | 49  | .107        | 10.835     | <.001 | .841                |
| Intercept                      | 7288.589                | 1   | 7288.589    | 738758.295 | <.001 | 1.000               |
| Kayu_Manis                     | .471                    | 2   | .236        | 23.894     | <.001 | .323                |
| Daun_Kelor                     | .194                    | 2   | .097        | 9.853      | <.001 | .165                |
| Hari                           | 4.137                   | 4   | 1.034       | 104.819    | <.001 |                     |
| Kayu_Manis * Daun_Kelor        | .179                    | 4   | .045        | 4.546      | .002  |                     |
| Kayu_Manis * Hari              | .115                    | 8   | .014        | 1.461      | .181  | .105                |
| Daun_Kelor * Hari              | .026                    | 8   | .003        | .324       | .955  | .025                |
| Kayu_Manis * Daun_Kelor * Hari | .048                    | 16  | .003        | .304       | .995  | .046                |
| Error                          | .987                    | 100 | .010        |            |       |                     |
| Total                          | 8196.857                | 150 |             |            |       |                     |
| Corrected Total                | 6.225                   | 149 |             |            |       |                     |

a. R Squared = .841 (Adjusted R Squared = .764)

### Lampiran 6 Uji Anova Perubahan Edible

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Edible\_Rg

| Source                        | Type III Sum of Squares | df  | Mean Square | F         | Sig.  | Partial Eta Squared |
|-------------------------------|-------------------------|-----|-------------|-----------|-------|---------------------|
| Corrected Model               | 89376.291 <sup>a</sup>  | 49  | 1824.006    | 60.488    | <.001 | .967                |
| Intercept                     | 391801.876              | 1   | 391801.876  | 12993.011 | <.001 | .992                |
| Kayu_Manis                    | 3563.533                | 2   | 1781.767    | 59.087    | <.001 | .542                |
| Daun_Kelor                    | 2607.271                | 2   | 1303.635    | 43.231    | <.001 | .464                |
| Jam                           | 13334.441               | 4   | 3333.610    | 110.550   | <.001 | .816                |
| Kayu_Manis * Daun_Kelor       | 4665.714                | 4   | 1166.428    | 38.681    | <.001 | .607                |
| Kayu_Manis * Jam              | 1072.208                | 8   | 134.026     | 4.445     | <.001 | .262                |
| Daun_Kelor * Jam              | 424.430                 | 8   | 53.054      | 1.759     | .094  | .123                |
| Kayu_Manis * Daun_Kelor * Jam | 680.501                 | 16  | 42.531      | 1.410     | .152  | .184                |
| Error                         | 3015.482                | 100 | 30.155      |           |       |                     |
| Total                         | 428231.940              | 150 |             |           |       |                     |
| Corrected Total               | 92391.773               | 149 |             |           |       |                     |

a. R Squared = .967 (Adjusted R Squared = .951)



### Hak Cipta :

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

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Edible\_Cr

| Source                         | Type III Sum of Squares | df  | Mean Square | F        | Sig.  | Partial Eta Squared |
|--------------------------------|-------------------------|-----|-------------|----------|-------|---------------------|
| Corrected Model                | 83354.362 <sup>a</sup>  | 49  | 1701.109    | 6.387    | <.001 | .758                |
| Intercept                      | 449628.974              | 1   | 449628.974  | 1688.167 | <.001 | .944                |
| Kayu_Manis                     | 6537.636                | 2   | 3268.818    | 12.273   | <.001 | .197                |
| Daun_Kelor                     | 518.343                 | 2   | 259.171     | .973     | .381  | .019                |
| Hari                           | 7305.194                | 4   | 1826.298    | 6.857    | <.001 | .215                |
| Kayu_Manis * Daun_Kelor        | 668.902                 | 4   | 167.226     | .628     | .644  | .024                |
| Kayu_Manis * Hari              | 581.995                 | 8   | 72.749      | .273     | .973  | .021                |
| Daun_Kelor * Hari              | 338.754                 | 8   | 42.344      | .159     | .996  | .013                |
| Kayu_Manis * Daun_Kelor * Hari | 3276.452                | 16  | 204.778     | .769     | .716  | .110                |
| Error                          | 26634.153               | 100 | 266.342     |          |       |                     |
| Total                          | 500263.373              | 150 |             |          |       |                     |
| Corrected Total                | 109988.515              | 149 |             |          |       |                     |

a. R Squared = .758 (Adjusted R Squared = .639)

#### Lampiran 7 Pengujian Mekanik *Tensile* dan Elongasi



#### Lampiran 8 Uji Anova Elongasi dan *Tensile*

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kuat\_Tarik

| Source                  | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig.  | Partial Eta Squared |
|-------------------------|-------------------------|----|-------------|--------|-------|---------------------|
| Corrected Model         | 2.174 <sup>a</sup>      | 8  | .272        | .529   | .820  | .190                |
| Intercept               | 12.067                  | 1  | 12.067      | 23.481 | <.001 | .566                |
| Kayu_Manis              | 1.938                   | 2  | .969        | 1.886  | .180  | .173                |
| Daun_Kelor              | .092                    | 2  | .046        | .090   | .914  | .010                |
| Kayu_Manis * Daun_Kelor | .143                    | 4  | .036        | .070   | .990  | .015                |
| Error                   | 9.250                   | 18 | .514        |        |       |                     |
| Total                   | 23.491                  | 27 |             |        |       |                     |
| Corrected Total         | 11.424                  | 26 |             |        |       |                     |

a. R Squared = .190 (Adjusted R Squared = -.170)



## © 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

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Elongasi

| Source                  | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F       | Sig.  | Partial Eta Squared |
|-------------------------|-------------------------|----|-------------|---------|-------|---------------------|
| Corrected Model         | 23100.764 <sup>a</sup>  | 8  | 2887.595    | 4.079   | .006  | .644                |
| Intercept               | 174092.006              | 1  | 174092.006  | 245.914 | <.001 | .932                |
| Kayu_Manis              | 15381.390               | 2  | 7690.695    | 10.864  | <.001 | .547                |
| Daun_Kelor              | 1454.539                | 2  | 727.270     | 1.027   | .378  | .102                |
| Kayu_Manis * Daun_Kelor | 6264.835                | 4  | 1566.209    | 2.212   | .109  | .330                |
| Error                   | 12742.889               | 18 | 707.938     |         |       |                     |
| Total                   | 209935.659              | 27 |             |         |       |                     |
| Corrected Total         | 35843.653               | 26 |             |         |       |                     |

a. R Squared = .644 (Adjusted R Squared = .486)



## Lampiran 9 Form Organoleptik dan Dokumentasi Organoleptik

Selamat pagi/siang/sore, rekan-rekan sekalian.

Mohon kesediaannya sebentar untuk menjadi panelis dalam penelitian tugas akhir saya. Saya Akbar Fikri Rasyid dari program studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Politeknik Negeri Jakarta.

Penelitian saya berfokus pada Pengembangan Label Indikator Kemasan Berbasis Ekstrak Daun Kelor dan Kayu Manis untuk Memantau Kesegaran Ikan Patin. Melalui formulir ini, Anda diminta untuk memberikan penilaian fisik (uji organoleptik) terhadap sampel ikan patin yang diuji, meliputi karakteristik:

1. Aroma
2. Warna
3. Tekstur
4. Lendir

Penilaian Anda yang jujur dan objektif sangat berharga demi kelancaran dan keakuratan data penelitian skripsi ini.

Atas perhatian, waktu, dan bantuan yang diberikan, saya ucapkan terima kasih banyak.



### 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 10 Uji Anova Organoleptik

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Warna\_Rg

| Source                        | Type III Sum of Squares | df   | Mean Square | F         | Sig. | Partial Eta Squared |
|-------------------------------|-------------------------|------|-------------|-----------|------|---------------------|
| Corrected Model               | 3390.002 <sup>a</sup>   | 49   | 69.184      | 208.600   | .000 | .823                |
| Intercept                     | 16402.913               | 1    | 16402.913   | 49457.526 | .000 | .957                |
| Daun_Kelor                    | 1.607                   | 2    | .803        | 2.423     | .089 | .002                |
| Kayu_Manis                    | .848                    | 2    | .424        | 1.279     | .279 | .001                |
| Jam                           | 2990.238                | 4    | 747.559     | 2254.017  | .000 | .804                |
| Daun_Kelor * Kayu_Manis       | 1.875                   | 4    | .469        | 1.413     | .227 | .003                |
| Daun_Kelor * Jam              | 7.139                   | 8    | .892        | 2.691     | .006 | .010                |
| Kayu_Manis * Jam              | 1.082                   | 8    | .135        | .408      | .917 | .001                |
| Daun_Kelor * Kayu_Manis * Jam | 6.328                   | 16   | .395        | 1.192     | .266 | .009                |
| Error                         | 729.644                 | 2200 | .332        |           |      |                     |
| Total                         | 22690.000               | 2250 |             |           |      |                     |
| Corrected Total               | 4119.646                | 2249 |             |           |      |                     |

a. R Squared = .823 (Adjusted R Squared = .819)

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Aroma\_Rg

| Source                        | Type III Sum of Squares | df   | Mean Square | F         | Sig.  | Partial Eta Squared |
|-------------------------------|-------------------------|------|-------------|-----------|-------|---------------------|
| Corrected Model               | 3894.827 <sup>a</sup>   | 49   | 79.486      | 298.458   | .000  | .869                |
| Intercept                     | 15271.392               | 1    | 15271.392   | 57341.570 | .000  | .963                |
| Daun_Kelor                    | 4.540                   | 2    | 2.270       | 8.524     | <.001 | .008                |
| Kayu_Manis                    | 2.481                   | 2    | 1.240       | 4.658     | .010  | .004                |
| Jam                           | 3368.801                | 4    | 842.200     | 3162.323  | .000  | .852                |
| Daun_Kelor * Kayu_Manis       | .559                    | 4    | .140        | .525      | .718  | .001                |
| Daun_Kelor * Jam              | 4.951                   | 8    | .619        | 2.324     | .018  | .008                |
| Kayu_Manis * Jam              | 7.203                   | 8    | .900        | 3.381     | <.001 | .012                |
| Daun_Kelor * Kayu_Manis * Jam | 7.639                   | 16   | .477        | 1.793     | .027  | .013                |
| Error                         | 585.911                 | 2200 | .266        |           |       |                     |
| Total                         | 21659.000               | 2250 |             |           |       |                     |
| Corrected Total               | 4480.738                | 2249 |             |           |       |                     |

a. R Squared = .869 (Adjusted R Squared = .866)

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tekstur\_Rg

| Source                        | Type III Sum of Squares | df   | Mean Square | F         | Sig.  | Partial Eta Squared |
|-------------------------------|-------------------------|------|-------------|-----------|-------|---------------------|
| Corrected Model               | 1726.700 <sup>a</sup>   | 49   | 35.239      | 118.871   | .000  | .726                |
| Intercept                     | 21648.783               | 1    | 21648.783   | 73028.128 | .000  | .971                |
| Daun_Kelor                    | 1.666                   | 2    | .833        | 2.810     | .060  | .003                |
| Kayu_Manis                    | .309                    | 2    | .155        | .521      | .594  | .000                |
| Jam                           | 1492.122                | 4    | 373.031     | 1258.349  | .000  | .696                |
| Daun_Kelor * Kayu_Manis       | 1.629                   | 4    | .407        | 1.373     | .241  | .002                |
| Daun_Kelor * Jam              | 6.354                   | 8    | .794        | 2.679     | .006  | .010                |
| Kayu_Manis * Jam              | 2.970                   | 8    | .371        | 1.252     | .264  | .005                |
| Daun_Kelor * Kayu_Manis * Jam | 13.596                  | 16   | .850        | 2.866     | <.001 | .020                |
| Error                         | 652.178                 | 2200 | .296        |           |       |                     |
| Total                         | 27166.000               | 2250 |             |           |       |                     |
| Corrected Total               | 2378.878                | 2249 |             |           |       |                     |

a. R Squared = .726 (Adjusted R Squared = .720)

### Hak Cipta :

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



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 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

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Lendir\_Rg

| Source                        | Type III Sum of Squares | df   | Mean Square | F         | Sig.  | Partial Eta Squared |
|-------------------------------|-------------------------|------|-------------|-----------|-------|---------------------|
| Corrected Model               | 3540.454 <sup>a</sup>   | 49   | 72.254      | 266.432   | .000  | .856                |
| Intercept                     | 16890.240               | 1    | 16890.240   | 62281.503 | .000  | .966                |
| Daun_Kelor                    | .794                    | 2    | .397        | 1.464     | .232  | .001                |
| Kayu_Manis                    | .305                    | 2    | .153        | .563      | .570  | .001                |
| Jam                           | 3049.560                | 4    | 762.390     | 2811.256  | .000  | .836                |
| Daun_Kelor * Kayu_Manis       | 1.221                   | 4    | .305        | 1.125     | .343  | .002                |
| Daun_Kelor * Jam              | 7.878                   | 8    | .985        | 3.631     | <.001 | .013                |
| Kayu_Manis * Jam              | 3.537                   | 8    | .442        | 1.630     | .111  | .006                |
| Daun_Kelor * Kayu_Manis * Jam | 12.404                  | 16   | .775        | 2.859     | <.001 | .020                |
| Error                         | 596.622                 | 2200 | .271        |           |       |                     |
| Total                         | 23339.000               | 2250 |             |           |       |                     |
| Corrected Total               | 4137.076                | 2249 |             |           |       |                     |

a. R Squared = .856 (Adjusted R Squared = .853)

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Warna\_Cr

| Source                         | Type III Sum of Squares | df   | Mean Square | F         | Sig.  | Partial Eta Squared |
|--------------------------------|-------------------------|------|-------------|-----------|-------|---------------------|
| Corrected Model                | 1802.523 <sup>a</sup>   | 49   | 36.786      | 133.606   | .000  | .748                |
| Intercept                      | 25379.300               | 1    | 25379.300   | 92176.633 | .000  | .977                |
| Daun_Kelor                     | 2.302                   | 2    | 1.151       | 4.181     | .015  | .004                |
| Kayu_Manis                     | 6.741                   | 2    | 3.370       | 12.241    | <.001 | .011                |
| Hari                           | 1559.883                | 4    | 389.971     | 1416.359  | .000  | .720                |
| Daun_Kelor * Kayu_Manis        | 2.895                   | 4    | .724        | 2.628     | .033  | .005                |
| Daun_Kelor * Hari              | 15.145                  | 8    | 1.893       | 6.876     | <.001 | .024                |
| Kayu_Manis * Hari              | 12.721                  | 8    | 1.590       | 5.775     | <.001 | .021                |
| Daun_Kelor * Kayu_Manis * Hari | 12.429                  | 16   | .777        | 2.821     | <.001 | .020                |
| Error                          | 605.733                 | 2200 | .275        |           |       |                     |
| Total                          | 31698.000               | 2250 |             |           |       |                     |
| Corrected Total                | 2408.256                | 2249 |             |           |       |                     |

a. R Squared = .748 (Adjusted R Squared = .743)

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Aroma\_Cr

| Source                         | Type III Sum of Squares | df   | Mean Square | F         | Sig.  | Partial Eta Squared |
|--------------------------------|-------------------------|------|-------------|-----------|-------|---------------------|
| Corrected Model                | 1978.411 <sup>a</sup>   | 49   | 40.376      | 152.542   | .000  | .773                |
| Intercept                      | 22963.791               | 1    | 22963.791   | 86758.331 | .000  | .975                |
| Daun_Kelor                     | 2.561                   | 2    | 1.280       | 4.838     | .008  | .004                |
| Kayu_Manis                     | .125                    | 2    | .063        | .237      | .789  | .000                |
| Hari                           | 1766.603                | 4    | 441.651     | 1668.578  | .000  | .752                |
| Daun_Kelor * Kayu_Manis        | 5.172                   | 4    | 1.293       | 4.885     | <.001 | .009                |
| Daun_Kelor * Hari              | 27.074                  | 8    | 3.384       | 12.786    | <.001 | .044                |
| Kayu_Manis * Hari              | 8.694                   | 8    | 1.087       | 4.106     | <.001 | .015                |
| Daun_Kelor * Kayu_Manis * Hari | 17.889                  | 16   | 1.118       | 4.224     | <.001 | .030                |
| Error                          | 582.311                 | 2200 | .265        |           |       |                     |
| Total                          | 28741.000               | 2250 |             |           |       |                     |
| Corrected Total                | 2560.722                | 2249 |             |           |       |                     |

a. R Squared = .773 (Adjusted R Squared = .768)

## 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

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tekstur\_Cr

| Source                         | Type III Sum of Squares | df   | Mean Square | F         | Sig.  | Partial Eta Squared |
|--------------------------------|-------------------------|------|-------------|-----------|-------|---------------------|
| Corrected Model                | 1069.429 <sup>a</sup>   | 49   | 21.825      | 52.945    | .000  | .541                |
| Intercept                      | 27230.129               | 1    | 27230.129   | 66056.918 | .000  | .968                |
| Daun_Kelor                     | .865                    | 2    | .433        | 1.049     | .350  | .001                |
| Kayu_Manis                     | 2.421                   | 2    | 1.210       | 2.936     | .053  | .003                |
| Hari                           | 903.355                 | 4    | 225.839     | 547.857   | .000  | .499                |
| Daun_Kelor * Kayu_Manis        | 5.239                   | 4    | 1.310       | 3.177     | .013  | .006                |
| Daun_Kelor * Hari              | 7.367                   | 8    | .921        | 2.234     | .023  | .008                |
| Kayu_Manis * Hari              | 17.767                  | 8    | 2.221       | 5.388     | <.001 | .019                |
| Daun_Kelor * Kayu_Manis * Hari | 31.611                  | 16   | 1.976       | 4.793     | <.001 | .034                |
| Error                          | 906.889                 | 2200 | .412        |           |       |                     |
| Total                          | 32432.000               | 2250 |             |           |       |                     |
| Corrected Total                | 1976.318                | 2249 |             |           |       |                     |

a. R Squared = .541 (Adjusted R Squared = .531)

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Lendir\_Cr

| Source                         | Type III Sum of Squares | df   | Mean Square | F         | Sig.  | Partial Eta Squared |
|--------------------------------|-------------------------|------|-------------|-----------|-------|---------------------|
| Corrected Model                | 2270.564 <sup>a</sup>   | 49   | 46.338      | 119.640   | .000  | .727                |
| Intercept                      | 23333.868               | 1    | 23333.868   | 60245.485 | .000  | .965                |
| Daun_Kelor                     | 5.176                   | 2    | 2.588       | 6.682     | .001  | .006                |
| Kayu_Manis                     | 1.292                   | 2    | .646        | 1.668     | .189  | .002                |
| Hari                           | 1796.185                | 4    | 449.046     | 1159.388  | .000  | .678                |
| Daun_Kelor * Kayu_Manis        | 1.230                   | 4    | .307        | .794      | .529  | .001                |
| Daun_Kelor * Hari              | 9.337                   | 8    | 1.167       | 3.013     | .002  | .011                |
| Kayu_Manis * Hari              | 2.259                   | 8    | .282        | .729      | .666  | .003                |
| Daun_Kelor * Kayu_Manis * Hari | 19.398                  | 16   | 1.212       | 3.130     | <.001 | .022                |
| Error                          | 852.089                 | 2200 | .387        |           |       |                     |
| Total                          | 28733.000               | 2250 |             |           |       |                     |
| Corrected Total                | 3122.653                | 2249 |             |           |       |                     |

a. R Squared = .727 (Adjusted R Squared = .721)

## Lampiran 11 Uji Anova Susut Bobot

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Susut\_Bobot\_Rg

| Source                        | Type III Sum of Squares | df  | Mean Square | F         | Sig.  | Partial Eta Squared |
|-------------------------------|-------------------------|-----|-------------|-----------|-------|---------------------|
| Corrected Model               | 24.154 <sup>a</sup>     | 49  | .493        | 323.814   | <.001 | .994                |
| Intercept                     | 29.069                  | 1   | 29.069      | 19095.657 | <.001 | .995                |
| Kayu_Manis                    | .268                    | 2   | .134        | 87.890    | <.001 | .637                |
| Daun_Kelor                    | .014                    | 2   | .007        | 4.633     | .012  | .085                |
| Jam                           | 17.865                  | 4   | 4.466       | 2933.860  | <.001 | .992                |
| Kayu_Manis * Daun_Kelor       | 1.087                   | 4   | .272        | 178.484   | <.001 | .877                |
| Kayu_Manis * Jam              | .267                    | 8   | .033        | 21.936    | <.001 | .637                |
| Daun_Kelor * Jam              | .552                    | 8   | .069        | 45.329    | <.001 | .784                |
| Kayu_Manis * Daun_Kelor * Jam | .789                    | 16  | .049        | 32.400    | <.001 | .838                |
| Error                         | .152                    | 100 | .002        |           |       |                     |
| Total                         | 51.788                  | 150 |             |           |       |                     |
| Corrected Total               | 24.306                  | 149 |             |           |       |                     |

a. R Squared = .994 (Adjusted R Squared = .991)

# Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Susut\_Bobot\_Cr

| Source                         | Type III Sum of Squares | df  | Mean Square | F       | Sig.  | Partial Eta Squared |
|--------------------------------|-------------------------|-----|-------------|---------|-------|---------------------|
| Corrected Model                | 721.642 <sup>a</sup>    | 49  | 14.727      | 10.137  | <.001 | .832                |
| Intercept                      | 1414.220                | 1   | 1414.220    | 973.442 | <.001 | .907                |
| Kayu_Manis                     | 1.056                   | 2   | .528        | .364    | .696  | .007                |
| Daun_Kelor                     | 22.759                  | 2   | 11.379      | 7.833   | <.001 | .135                |
| Hari                           | 590.765                 | 4   | 147.691     | 101.660 | <.001 | .803                |
| Kayu_Manis * Daun_Kelor        | 8.752                   | 4   | 2.188       | 1.506   | .206  | .057                |
| Kayu_Manis * Hari              | 2.712                   | 8   | .339        | .233    | .984  | .018                |
| Daun_Kelor * Hari              | 11.868                  | 8   | 1.483       | 1.021   | .425  | .076                |
| Kayu_Manis * Daun_Kelor * Hari | 6.317                   | 16  | .395        | .272    | .998  | .042                |
| Error                          | 145.280                 | 100 | 1.453       |         |       |                     |
| Total                          | 2422.845                | 150 |             |         |       |                     |
| Corrected Total                | 866.922                 | 149 |             |         |       |                     |

a. R Squared = .832 (Adjusted R Squared = .750)

## 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 12 Pengujian Proksimat





## Lampiran 13 Logbook Bimbingan Materi

**LOGBOOK****KEGIATAN BIMBINGAN**

Nama : Akbar Fikri Rasyid  
NIM : 2206411058  
Judul Penelitian : Pengembangan Label Film Indikator Berbasis Daun Kelor dan Kayu  
Manis untuk Monitoring Ikan Patin  
Nama Pembimbing : Deli Silvia, M.Sc.

| Tanggal         | Catatan Bimbingan                                    | Paraf Pembimbing |
|-----------------|------------------------------------------------------|------------------|
| 5 Januari 2026  | Bimbingan Tema Skripsi                               | (2)              |
| 12 Januari 2026 | Bimbingan Material dan Bahan yang digunakan          | (2)              |
| 16 Maret 2026   | Bimbingan Pengajuan PMTA                             | (2)              |
| 30 April 2026   | Bimbingan Progress Report PMTA                       | (2)              |
| 13 Mei 2026     | Bimbingan Seminar Nasional                           | (2)              |
| 5 Juni 2026     | Bimbingan Bab I, II, III                             | (2)              |
| 26 Juni 2026    | Bimbingan Skripsi Keseluruhan                        | (2)              |
| 28 Juni 2026    | Bimbingan Final Skripsi dan Pengesahan Draft Skripsi | (2)              |

**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 14 Riwayat Hidup Penulis

## Riwayat Hidup



Akbar Fikri Rasyid lahir di Bogor pada 16 November 2003. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, pasangan Rosidin dan Wari Kurniawati. Saat ini penulis bertempat tinggal di Jalan M. Natsir, Kecamatan Cilodong, Kota Depok. Penulis menyelesaikan pendidikan di SMAN 8 Depok pada tahun 2022, kemudian melanjutkan pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta pada Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan pada tahun yang sama. Selama masa perkuliahan, penulis melaksanakan program magang di PT Generasi Retail Bersama sebagai Content Creator. Selain itu, penulis juga aktif sebagai content creator pada platform Instagram dan TikTok. Penulis menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan Label Film Indikator Berbasis Daun Kelor dan Kayu Manis untuk Monitoring Ikan Patin" di bawah bimbingan Deli Silvia, S.Si., M.Si.

### 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