



© 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

**KARAKTERISASI EKSTRAK BUNGA TELANG (*CLITORIA
TERNATEA*) TERHADAP PATI SINGKONG DAN KITOSAN
PADA PEMBUATAN *EDIBLE FILM***



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

**KARAKTERISASI EKSTRAK BUNGA TELANG (*CLITORIA
TERNATEA*) TERHADAP PATI SINGKONG DAN KITOSAN
PADA PEMBUATAN *EDIBLE FILM***



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

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

LEMBAR PERSETUJUAN

KARAKTERISASI EKSTRAK BUNGA TELANG (*CLITORIA TERNATEA*) TERHADAP PATI SINGKONG DAN KITOSAN PADA PEMBUATAN *EDIBLE FILM*

Disetujui,

Depok, 30 Juni 2026

Pembimbing

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Pormauli Gultom, S.Si., M.T.

NIP. 199011082025062004

Ketua Program Studi

Muryeti, S.Si, M.Si.

NIP. 197308111999032001



Hak Cipta :

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

LEMBAR PENGESAHAN

KARAKTERISASI EKSTRAK BUNGA TELANG (*CLITORIA TERNATEA*) TERHADAP PATI SINGKONG DAN KITOSAN PADA PEMBUATAN *EDIBLE FILM*

Disetujui,

Depok, 14 Juli 2026

Penguji I

Penguji II

Deli Silvia, S.Si, M.Sc.

NIP. 198408192019032012

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

NIP. 198911212019032018

Ketua Program Studi

Muryeti, S.Si, M.Si.

NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan

Dr. Zulkamain, S.T., M.Eng.

NIP. 198405292012121002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul KARAKTERISASI EKSTRAK BUNGA TELANG (*CLITORIA TERNATEA*) TERHADAP PATI SINGKONG DAN KITOSAN PADA PEMBUATAN *EDIBLE FILM* 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, Juli 2026



Keysa Permata Harada

NIM. 2206411064

**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



RINGKASAN

Peningkatan penggunaan plastik konvensional menyebabkan bertambahnya timbunan sampah sehingga diperlukan alternatif kemasan yang lebih ramah lingkungan. Salah satu solusi yang dikembangkan adalah *edible film* berbasis pati singkong. Dalam penelitian ini, kitosan ditambahkan untuk meningkatkan sifat mekanik dan aktivitas antimikroba, sedangkan ekstrak bunga telang digunakan sebagai sumber senyawa bioaktif. Gliserol berfungsi sebagai *plasticizer* untuk meningkatkan fleksibilitas film. Penelitian bertujuan mengevaluasi pengaruh konsentrasi pati singkong dan ekstrak bunga telang terhadap karakteristik *edible film* serta menentukan formulasi terbaik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh sampel memenuhi standar *Japanese Industrial Standard* (JIS) untuk ketebalan dan laju transmisi uap air (WVTR). Nilai ketebalan berada pada rentang 0,232–0,249 mm, sedangkan WVTR berkisar 3,233–7,013 g/m²/jam. Selain itu, daya serap air, kadar air, kelarutan, kuat tarik, elongasi, dan *modulus Young* menunjukkan variasi sesuai komposisi bahan yang digunakan. Formulasi terbaik diperoleh pada komposisi pati singkong 6%, kitosan 2%, gliserol 4%, dan ekstrak bunga telang 4%, dengan karakteristik fisik dan mekanik yang paling optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kitosan dan ekstrak bunga telang berpotensi meningkatkan kualitas *edible film* berbasis pati singkong sehingga dapat dikembangkan sebagai alternatif kemasan pangan yang lebih ramah.

Kata kunci: *edible film*, ekstrak bunga telang, gliserol, karakteristik film, kitosan, pati singkong.

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



SUMMARY

The rising use of conventional plastics has led to increased waste generation, creating a need for more environmentally friendly packaging alternatives. One solution being developed is an edible film based on cassava starch. In this study, chitosan was added to enhance mechanical properties and antimicrobial activity, while butterfly pea flower extract served as a source of bioactive compounds. Glycerol acted as a plasticizer to improve the film's flexibility. The study aimed to evaluate the effects of cassava starch and butterfly pea flower extract concentrations on the edible film's characteristics and to determine the optimal formulation. Test results indicated that all samples met Japanese Industrial Standard (JIS) requirements for thickness and water vapor transmission rate (WVTR). Thickness values ranged from 0.232 to 0.249 mm, while WVTR values ranged from 3.233 to 7.013 g/m²/h. Additionally, water absorption, moisture content, solubility, tensile strength, elongation, and Young's modulus varied according to the composition of the ingredients used. The best formulation—comprising 6% cassava starch, 2% chitosan, 4% glycerol, and 4% butterfly pea flower extract—exhibited the most optimal physical and mechanical characteristics. The findings demonstrate that the addition of chitosan and butterfly pea flower extract has the potential to improve the quality of cassava starch-based edible films, making them a viable, eco-friendly alternative for food packaging.

Keywords: *butterfly pea flower extract, cassava starch, chitosan, edible film, film characteristics glycerol.,*

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia- Nya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan tuntas. Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih secara tulus, kepada seluruh pihak yang telah memberikan dorongan serta motivasi bagi penulis selama laporan skripsi ini disusun:

1. Dr. Syamsurizal, S.E.,M.M., selaku direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan
3. Muryeti, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan.
4. Pormauli Gultom, S.Si., M.T., Selaku dosen pembimbing materi yang telah memberikan bimbingan dan arahan penulisan laporan skripsi.
5. Kedua Orang Tua, dan adik yang penulis sayangi, karena selalu memberikan dukungan positif dan kasih sayang selama penyusunan skripsi ini berlangsung.
6. Bapak Inglesjz Kemalawarto yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan pengujian mekanik sampel *edible film* di lab perusahaan PT Samudra Montaz.
7. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan atas ilmu dan dukungan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
8. Sahabat penulis Group HOBI KULIAH, Bian, Rian, Sasa, Shafa, Anne, dan Adimas, yang telah setia saling mendukung, memberikan tawa, canda, suka, duka dan menyemangati penulis hingga penulisan laporan skripsi ini terselesaikan.
9. Teman-teman TICK 8C yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik penulis dan saling mendukung dalam menyelesaikan tugas akhir.
10. Kawan-kawan material, yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung, memberikan semangat kepada penulis dalam penyelesaian



© 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

penulisan laporan skripsi, memberikan warna baru di laboratorium, dengan penuh canda dan tawa.

11. Terakhir terimakasih kepada semua orang yang pernah terlibat dalam hidup saya, yang selalu memberikan pengalaman yang sangat berharga.

Jakarta, 30 Juni 2026

Keysa Permata Harada





DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
RINGKASAN	iv
<i>SUMMARY</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
BAB II STUDI LITERATUR.....	6
2.1 <i>State of The Art</i>	6
2.2 <i>Edible film</i>	7
2.3 Pati Singkong	8
2.4 Kitosan	10
2.5 Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea</i>).....	11
2.6 Gliserol.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

3.1 Rancangan Penelitian	13
3.2 Metode Pengumpulan Data	14
3.3 Prosedur Analisis Data	16
3.3.1 Pembuatan Ekstrak Telang	17
3.3.2 Pembuatan Larutan Kitosan	18
3.3.3 Pembuatan <i>Edible film</i>	18
3.4 Prosedur Pengujian	19
3.4.1 Pengujian Ketebalan (<i>Thickness</i>)	19
3.4.2 Pengujian Daya Serap Air (<i>Swelling</i>)	20
3.4.3 Pengujian Kadar Air (<i>Moisture Content</i>)	20
3.4.4 Pengujian Kelarutan	21
3.4.5 Pengujian Kuat Tarik (<i>Tensile Strength</i>)	22
3.4.6 Pengujian Elongasi	22
3.4.7 Pengujian <i>Modulus Young</i>	23
3.4.8 Pengujian Laju Transmisi Uap Air	24
3.5 Analisis Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil	26
4.1.1 Hasil Pembuatan <i>Edible film</i>	26
4.2 Hasil Pengujian <i>Edible film</i>	27
4.2.1 Hasil Pengujian Ketebalan	27
4.2.2 Hasil Pengujian Daya Serap	29
4.2.3 Hasil Pengujian Kadar Air	31
4.2.4 Hasil Pengujian Kelarutan	33
4.2.5 Hasil Pengujian Kuat Tarik (<i>Tensile Strength</i>)	35
4.2.6 Hasil Pengujian Elongasi	37



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

4.2.7 Hasil Pengujian Elastisitas (<i>Modulus Young</i>)	39
4.2.8 Hasil Pengujian Laju Transmisi Uap Air	41
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Simpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	54
RIWAYAT HIDUP.....	72





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

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat untuk mendukung penelitian	13
Tabel 3.2 Variasi komposisi bahan <i>edible film</i>	14
Tabel 3.3 Metode pengumpulan data	15





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Edible film</i>	7
Gambar 2. 2 Pati singkong (<i>Manihot Esculante</i>)	9
Gambar 2. 3 Kitosan	10
Gambar 2. 4 Bunga telang (<i>Clitoria Ternatea</i>)	11
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian	16
Gambar 4. 1 (a) <i>Edible film</i> kontrol (0%), (b) film dengan penambahan ekstrak bunga telang (2%), (c) film dengan penambahan ekstrak bunga telang (4%), (d) film dengan penambahan ekstrak bunga telang (6%),	26
Gambar 4. 2 Hasil uji ketebalan	27
Gambar 4. 3 Hasil uji daya serap	29
Gambar 4. 4 Hasil pengujian kadar air	31
Gambar 4. 5 Hasil pengujian kelarutan	33
Gambar 4. 6 Hasil pengujian kuat tarik	35
Gambar 4. 7 Hasil pengujian elongasi	37
Gambar 4. 8 Hasil pengujian Modulus Young	39
Gambar 4. 9 Hasil pengujian laju trasmisi uap air (WVTR)	41

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pembuatan <i>Edible film</i>	54
Lampiran 2 Dokumentasi Pengujian <i>Edible film</i>	54
Lampiran 3 Data Hasil Pengujian Ketebalan	55
Lampiran 4 Hasil Uji ANOVA Pengujian Ketebalan	56
Lampiran 5 Hasil Homogenitas Ketebalan	56
Lampiran 6 Data Hasil Uji Daya Serap	56
Lampiran 7 Hasil Uji ANOVA Daya Serap	57
Lampiran 8 Hasil Homogenitas Daya Serap Air	58
Lampiran 9 Data Hasil Uji Kadar Air	58
Lampiran 10 Hasil Uji ANOVA Kadar Air	59
Lampiran 11 Hasil Homogenitas Kadar Air	59
Lampiran 12 Data Hasil Uji Kelarutan	59
Lampiran 13 Hasil Uji ANOVA Uji Kelarutan	61
Lampiran 14 Hasil Homogenitas Kelarutan	61
Lampiran 15 Data Hasil Uji Kuat Tarik	61
Lampiran 16 Data Hasil Uji Kuat Tarik	63
Lampiran 17 Hasil Homogenitas Kuat Tarik	63
Lampiran 18 Data Hasil Uji Elongasi	63
Lampiran 19 Data Hasil Uji Elongasi	64
Lampiran 20 Hasil Homogenitas Elongasi	65
Lampiran 21 Data Hasil Uji Modulus Young	65
Lampiran 22 Hasil Uji ANOVA Modulus Young	66
Lampiran 23 Hasil Homogenitas Elastisitas	67
Lampiran 24 Data Hasil Uji Laju Transmisi Uap Air (WVTR)	67
Lampiran 25 Hasil Uji ANOVA Laju Transmisi Uap Air (WVTR)	68
Lampiran 26 Hasil Homogenitas Transmisi Uap Air	68
Lampiran 27 Logbook Bimbingan Materi	69

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemasan pangan memiliki peran penting dalam menjaga keamanan serta kualitas produk selama proses distribusi dan penyimpanan berlangsung. Fungsi tersebut dapat tercapai melalui kemampuan kemasan dalam melindungi produk dari faktor lingkungan yang merugikan, seperti tekanan mekanis, paparan cahaya, maupun uap air. Ragam material, bentuk, dan rancangan kemasan turut mempengaruhi besarnya dampak lingkungan yang dihasilkan dari penggunaannya [1]. Plastik konvensional masih menjadi pilihan utama masyarakat karena harganya yang murah dan mudah diperoleh di pasaran. Namun, sejumlah kajian internasional mengungkapkan bahwa konsumsi plastik yang berlebihan menimbulkan ancaman serius bagi kelestarian lingkungan maupun kesehatan manusia, sehingga upaya menekan pemakaiannya menjadi agenda penting secara global [2]. Mengacu pada data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), volume sampah yang dihasilkan Indonesia pada tahun 2024 tercatat mencapai sekitar 27,74 juta ton, dengan sampah sisa makanan menjadi kontributor terbesar yakni mendekati 39–40% dari total komposisi sampah nasional [3]. Adapun sampah plastik menempati posisi kedua terbesar, dengan persentase yang terus meningkat dari 15,88% pada 2019 menjadi sekitar 19,6% pada 2024 [4], menunjukkan bahwa permasalahan plastik di Indonesia belum menunjukkan tren perbaikan meski berbagai kebijakan pengurangan sampah telah digulirkan.

Plastik berbasis fosil dikenal memiliki sifat persisten di alam dan membutuhkan waktu sangat lama, bahkan hingga puluhan tahun, untuk dapat terurai secara sempurna. Proses degradasinya yang lambat menyebabkan plastik terpecah menjadi partikel mikroplastik yang berpotensi mencemari rantai makanan, termasuk melalui biota perairan yang kemudian dikonsumsi manusia, sehingga memicu fenomena bioakumulasi zat berbahaya [5]. Berbagai upaya riset terus dikembangkan untuk mengatasi ketergantungan terhadap plastik konvensional, salah satunya melalui pengembangan plastik *edible* sebagai material alternatif yang lebih ramah lingkungan. Material *edible* merujuk pada bahan yang dapat terurai



© 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

secara alami menjadi senyawa sederhana seperti air, karbon dioksida, dan biomassa dengan bantuan aktivitas mikroorganisme [6]. Pati menjadi salah satu kandidat polimer alami yang banyak diminati dalam pembuatan *film edible* karena sifatnya yang melimpah, terbarukan, murah, serta aman dikonsumsi [7]. Diantara berbagai sumber pati, pati singkong (*Manihot esculenta*) banyak dimanfaatkan dalam penelitian bioplastik di Indonesia mengingat ketersediaannya yang luas serta kemampuannya membentuk matriks film yang cukup baik, meskipun film yang dihasilkan masih memiliki kelemahan berupa sifat hidrofilik yang tinggi sehingga ketahanan terhadap air dan stabilitas mekanisnya belum optimal [8].

Banyak peneliti telah menambahkan bahan aditif seperti kitosan untuk mengatasi kelemahan tersebut serta meningkatkan sifat mekanik maupun fungsional film berbasis pati. Kitosan, yang umumnya diperoleh dari limbah cangkang udang, dikenal memiliki sifat biokompatibel, *edible*, serta toksisitas rendah, dan yang paling menonjol adalah kemampuannya sebagai agen antimikroba alami yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen melalui gangguan pada dinding sel [9]. Kombinasi pati singkong dengan kitosan terbukti dapat memperbaiki struktur film, meningkatkan kekuatan tarik, serta menurunkan laju penyerapan air dibandingkan film pati tunggal [10]. Beberapa penelitian juga melaporkan bahwa penambahan kitosan pada film berbasis pati singkong mampu meningkatkan ketahanan terhadap proses biodegradasi di tanah sekaligus memperbaiki sifat fisik film secara keseluruhan [11]. Selain kitosan, penggunaan *plasticizer* seperti gliserol juga lazim ditambahkan dalam formulasi film pati karena kompatibilitasnya yang baik dengan struktur amilosa, sehingga mampu mengurangi gaya antarmolekul pati dan menghasilkan film yang lebih fleksibel [12]. Meskipun demikian, kombinasi pati singkong dan kitosan saja umumnya belum memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan, sehingga film yang dihasilkan masih rentan terhadap proses oksidasi ketika diaplikasikan sebagai pengemas produk pangan [13].

Berbagai penelitian mengarah pada pemanfaatan ekstrak tumbuhan sebagai bahan aktif alami untuk melengkapi fungsi antioksidan pada film *edible*. Bunga telang atau *Clitoria ternatea* menjadi salah satu kandidat potensial untuk dikembangkan sebagai bahan aktif tersebut. Bunga telang merupakan tanaman yang



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

tumbuh melimpah di wilayah tropis Asia Tenggara, termasuk Indonesia, dan dikenal mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, antosianin, alkaloid, fenol, serta tanin yang berkontribusi terhadap aktivitas biologisnya [14]. Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak bunga telang melalui metode DPPH menunjukkan nilai IC50 yang tergolong kuat, mengindikasikan kapasitas ekstrak ini dalam menangkal radikal bebas [15]. Disamping aktivitas antioksidannya, sejumlah kajian juga melaporkan bahwa ekstrak bunga telang memiliki aktivitas antibakteri terhadap berbagai patogen, termasuk *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*, yang diduga disebabkan oleh kandungan senyawa fenolik dan flavonoid di dalamnya [16]. Dengan demikian, integrasi ekstrak bunga telang ke dalam matriks film pati singkong-kitosan diarahkan untuk memperkuat fungsi film sebagai kemasan aktif yang mampu menghambat oksidasi dan pertumbuhan mikroba pada produk pangan, bukan sebagai indikator perubahan warna atau sensor pH sebagaimana banyak diaplikasikan pada penelitian smart packaging lainnya [17].

Penelitian mengenai pemanfaatan pati singkong dan kitosan dalam pembuatan *edible film* telah banyak dilakukan, demikian pula penelitian mengenai potensi ekstrak bunga telang sebagai sumber antioksidan dan antibakteri alami. Namun demikian, kajian yang secara spesifik mengombinasikan ketiga bahan tersebut, yakni pati singkong, kitosan, dan ekstrak bunga telang dengan variasi konsentrasi tertentu, serta mengevaluasi pengaruhnya terhadap karakteristik fisik, mekanik, dan fungsional film yang dihasilkan, masih belum banyak ditemukan dalam literatur yang ada [18]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *edible film* berbahan dasar pati singkong dan kitosan dengan penambahan variasi ekstrak bunga telang sebagai bahan aktif alami yang berperan dalam meningkatkan sifat antioksidan dan antimikroba film. Film yang dihasilkan selanjutnya akan dikarakterisasi melalui beberapa pengujian, di antaranya pengujian sifat fisik seperti ketebalan dan daya serap air, pengujian sifat mekanik, serta pengujian biodegradabilitas. Data yang diperoleh dari hasil pengujian akan dianalisis menggunakan pendekatan analisis varian (ANOVA) dua arah untuk mengetahui pengaruh masing-masing variasi konsentrasi pati singkong dan ekstrak



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

bunga telang, serta interaksi antara keduanya, terhadap karakteristik *edible film* yang dihasilkan.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini terdiri atas:

1. Bagaimana karakteristik *edible film* yang dihasilkan dari variasi konsentrasi pati singkong, kitosan, dan ekstrak bunga telang, dengan penambahan gliserol?
2. Bagaimana cara memperoleh hasil optimal dari komposisi yang digunakan dalam pembuatan *edible film* untuk mencapai karakteristik terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini terdiri atas:

1. Menganalisis pengaruh variasi konsentrasi pati singkong dan ekstrak bunga telang dengan penambahan kitosan dan gliserol tetap terhadap karakteristik *edible film*
2. Menentukan formulasi optimum *edible film* berbasis pati singkong, kitosan, gliserol, dan ekstrak bunga telang berdasarkan karakteristik fisik, mekanik, kimia, dan laju transmisi uap air (WVTR).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat penelitian secara IPTEK, adalah dengan meneliti pengembangan teknologi pembuatan kemasan dengan bahan ramah lingkungan
2. Menyajikan informasi ilmiah terkait penggunaan pati singkong, kitosan, ekstrak bunga telang, dan gliserol, terhadap pengujian karakteristik *edible film*.
3. Manfaat penelitian bagi lingkungan yakni penggunaan bahan-bahan yang dapat terurai secara hayati, juga penggunaan bahan kitosan yang berasal dari limbah biomassa laut.



Hak Cipta :

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

4. Manfaat penelitian secara nilai ekonomi, ialah *edible film* yang berhasil dikembangkan dapat memberikan nilai tambah bagi produk pangan, dengan kelebihan yang dimiliki yakni aman dikonsumsi dan ramah lingkungan

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini meliputi:

1. Pati singkong yang digunakan dengan variasi konsentrasi, 4% dan 6%
2. Ekstrak bunga telang dengan variasi konsentrasi; 0%, 2%, 4% dan 6%.
3. Kitosan dengan variasi konsentrasi; 2%.
4. Gliserol dengan variasi konsentrasi tetap, yakni 4%.
5. Pengujian yang dilakukan meliputi, uji ketebalan, kadar air, daya serap, kelarutan, kuat tarik, elongasi, modulus, transmisi uap air, biodegradasi.





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 SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai karakterisasi *edible film* berbahan dasar pati singkong dengan penambahan kitosan, ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*), dan gliserol, dapat disimpulkan bahwa:

1. Variasi konsentrasi pati singkong dan ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda terhadap karakteristik *edible film* yang dihasilkan. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa konsentrasi pati singkong berpengaruh signifikan terhadap nilai ketebalan, daya serap air, dan elongasi film. Sementara itu, penambahan ekstrak bunga telang memberikan pengaruh terhadap nilai daya serap air. Interaksi antara pati singkong dan ekstrak bunga telang berpengaruh signifikan terhadap nilai elongasi, namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter ketebalan, kadar air, kelarutan, kuat tarik, *modulus Young*, dan laju transmisi uap air (WVTR).
2. Berdasarkan keseluruhan hasil pengujian karakteristik fisik, mekanik, kimia, dan laju transmisi uap air (WVTR), formulasi optimum *edible film* diperoleh pada komposisi pati singkong 6%, kitosan 2%, gliserol 4%, dan ekstrak bunga telang 4%. Formulasi tersebut menghasilkan karakteristik yang paling seimbang, dengan ketebalan 0,248 mm, daya serap air 38%, kadar air 7,5%, kelarutan 8%, kuat tarik 0,551 MPa, elongasi 55%, modulus Young 1,014 MPa, serta nilai WVTR terendah sebesar 3,233 g/m²/jam. Dengan demikian, formulasi tersebut direkomendasikan sebagai komposisi optimum dalam pembuatan *edible film* berbasis pati singkong, kitosan, dan ekstrak bunga telang.

5.2 Saran

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengevaluasi rentang konsentrasi ekstrak bunga telang yang lebih luas guna memperoleh formulasi *edible film* dengan keseimbangan sifat fisik, mekanik, dan barrier yang lebih optimal.
2. Perlu dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dan antimikroba pada *edible film* yang dihasilkan untuk mengetahui efektivitas ekstrak bunga telang sebagai bahan aktif dalam kemasan pangan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

3. Penggunaan jenis *plasticizer* maupun konsentrasinya dapat divariasikan pada penelitian berikutnya untuk mengetahui pengaruhnya terhadap fleksibilitas, kekuatan mekanik, dan ketahanan film terhadap uap air.
4. Diperlukan pengujian aplikasi langsung pada produk pangan untuk mengetahui performa *edible film* selama proses penyimpanan serta kemampuannya dalam mempertahankan mutu produk.





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] Hariyadi, P. (2023). Pengemas Pangan Berkelanjutan: Memastikan Keamanan Dan Mengurangi Limbah: Sustainable Food Packaging: Ensure Safety and Reduce Waste. In *NaCIA (National Conference on Innovative Agriculture)* (pp. 22-28).
- [2] Pusat Studi Lingkungan Hidup UGM. (2023). Menyongsong perjanjian internasional: Mengatasi pencemaran plastik. <https://pslh.ugm.ac.id/menyongsong-perjanjian-internasional-mengatasi-pencemaran-plastik/>
- [3] Tempo Data. (2025). Pengelolaan sampah di Indonesia. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. <https://www.tempo.co/infografik/infografik/pengelolaan-sampah-di-indonesia-1210713>
- [4] GoodStats Data. (2025). 39% sampah Indonesia adalah sisa makanan. <https://data.goodstats.id/statistic/39-sampah-indonesia-adalah-sisa-makanan-r1vK4>
- [5] Aqilla, A. R., Razak, A., Barlian, E., Syah, N., & Diliarosta, S. (2023). Pengaruh Sampah Plastik Dalam Pencemaran Air. *Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 1(6), 275-280.
- [6] Rahmawati, P. A., Dermayanti, R., & Aisyah, S. K. N. (2025). Potensi Penggunaan *Edible film* Berbasis Polisakarida Pati Singkong: Tinjauan Sistematis 10 Tahun Terakhir. *Jurnal Agristan*, 7(1), 147-155.
- [7] Vegasty, S., Kusumaningsih, T., Firdaus, M., & Istiqomah, A. (2025). Karakterisasi, Aplikasi, dan Bioaktivitas *Edible film* Kitosan dengan Bahan Aktif Minyak Atsiri. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 21(1), 1.
- [8] Kristiningsih, A., Wittriansyah, K., Hastuti, H. D., & Sodikin, J. (2024). Karakteristik Fisik Bioplastik Kitosan Dengan penambahan Selulosa Kulit Nipah (*Nypa fruticans*). *Journal of Marine Research*, 13(4), 721-730.
- [9] Sondari, D., Ningrum, R. S., Triwulandari, E., Nurhayat, O. D., Putri, R., Pramasari, D. A., & Restu, W. K. (2021, April). Characterization of *edible edible film* based on cassava loaded with chitosan. In *AIP Conference*



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

- Proceedings* (Vol. 2331, No. 1, p. 040041). AIP Publishing LLC.
- [10] Sapria, T., Daulay, A. H., & Husnah, M. (2026). Sintesis dan Karakterisasi *Edible film* dari Pati Singkong dan Kitosan menggunakan Madu sebagai Plasticizer alami. *JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)*, 10(2).
 - [11] Solekah, S. (2021). *Pengaruh penambahan gliserol dan kitosan kulit udang terhadap biodegradasi dan ketahanan air plastik edible* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Kalimantan).
 - [12] Amalia, Z., Zaimahwati, Z., & Zuhra, Z. (2023). Pembuatan *Edible film* Pati Singkong-Kitosan Dengan Penambahan Plasticizer Gliserol Sebagai Plastik Kemasan. *J. Riset, Inovasi, Teknol. Terap*, 1(1), 15.
 - [13] do Nascimento, A., Toneto, L. C., Lepaus, B. M., Valiati, B. S., Faria-Silva, L., & de São José, J. F. B. (2023). Effect of *edible* coatings of cassava starch incorporated with clove and cinnamon essential oils on the shelf life of papaya. *Membranes*, 13(9), 772.
 - [14] Rizkawati, M., & Rizkita, L. D. (2023). Potensi Aktivitas Antibakterial Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea*): Potential Antibacterial Activity of Telang Flower Extract (*Clitoria Ternatea*). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(1), 70-77.
 - [15] Masniawati, A., Rauf, W., & Nurhikmah, N. (2024). Analisis Bioprospeksi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Sebagai Kandidat Sumber Antioksidan. *J Ilmu Alam dan Lingkungan*, 15(1).
 - [16] Febrianti, F., Widyasanti, A., & Nurhasanah, S. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap Bakteri Patogen. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 18(2), 234-241.
 - [17] Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap bakteri staphylococcus epidermidis. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 7(2), 57-68.
 - [18] Khoerunnisa, T. K., Verdini, L., Soeherman, G. P., Hasibuan, B., & Mahesya, S. R. (2025). Karakterisasi *Edible film* Berbasis Kitosan Dari Limbah Kulit Udang Dan Pati Singkong Sebagai Kemasan Aktif Antimikroba. *Jurnal*



© 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

Teknologi Pangan, 19(1).

- [19] Marcet I. The Characterization of *Edible films* and Food Packaging. Membranes (Basel). 2023 Oct 8;13(10):826. doi: 10.3390/membranes13100826. PMID: 37887998; PMCID: PMC10608481.
- [20] Sari, W. M. (2021). Pengolahan Dan Karakterisasi *Edible film* Berbahan Baku Rumput Laut Mentah (*Kappaphycus Alvarezii*) Dengan Campuran Gliserol (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- [21] Dewi, Rozanna & Rahmi, Rahmi & Nasrun, Nasrun. (2021). Perbaikan Sifat Mekanik Dan Laju Transmisi Uap Air *Edible film* Bioplastik Menggunakan Minyak Sawit Dan Plasticizer Gliserol Berbasis Pati Sagu. Jurnal Teknologi Kimia Unimal. 8. 61. 10.29103/jtku.v10i1.4177.
- [22] Fiallos-Núñez J, Cardero Y, Cabrera-Barjas G, García-Herrera CM, Inostroza M, Estevez M, España-Sánchez BL, Valenzuela LM. Eco-Friendly Design of Chitosan-Based Films with *Edible* Properties as an Alternative to Low-Density Polyethylene Packaging. Polymers (Basel). 2024 Aug 30;16(17):2471. doi: 10.3390/polym16172471. PMID: 39274104; PMCID: PMC11398076.
- [23] Khodijah, S., & Tobing, J. M. L. (2023). Tinjauan plastik *edible* dari limbah tanaman pangan sebagai kantong plastik mudah terurai. *Teknotan: Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 17(1), 21-26.
- [24] Masahid, A. D., Aprillia, N. A., Witono, Y., & Azkiyah, L. (2023). Karakteristik fisik dan mekanik plastik *edible* berbasis pati singkong dengan penambahan whey keju dan plastisizer gliserol. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 24(1), 23-34.
- [25] Satmalawati, E. M., Paramita, B. L., & Nino, J. (2024). Karakteristik Fisikokimia dan Sifat Fungsional Pati Alami Ubi Kayu Hasil Ekstraksi Secara Sederhana.
- [26] Dewi, S. R., Widyasanti, A., & Putri, S. H. (2023). Pengaruh konsentrasi pati singkong terhadap karakteristik *edible film* berbahan pati singkong dengan penambahan ekstrak daun belimbing wuluh. *Journal of Tropical Agricultural Engineering and Biosystems-Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 11(2), 158-167



© 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

- [27] Safiah, S. (2023). Plastik *Edible* Bahan Dasar Pati Singkong (Manihot esculenta) dengan Campuran Selulosa. *Jurnal Ilmiah Teknik Unida*, 4(1), 113-118.
- [28] Setiati, R., Siregar, S., Wahyuningrum, D., & Fathaddin, M. T. (2021). Potensi keberhasilan kulit udang sebagai bahan dasar polimer kitosan: studi literatur. *Jurnal penelitian dan karya ilmiah lembaga penelitian universitas trisakti*, 6(1), 156-164.
- [29] Pramesti, Hafidya & Purnomo, Yayok & Amalia, Aussie. (2022). Potensi Limbah Kulit Udang dan Cangkang Kepiting Sebagai Chitosan Polymer Medium (CPM). *JURNAL ENVIROTEK*. 14. 115-120. 10.33005/envirotek.v14i2.27.
- [30] Widyastuti, W. (2023). Perbandingan karakteristik dan kualitas kitosan dari kulit udang jerbung (*Penaeus merguensis* De Man) Dan udang windu (*Penaeus monodon* Fabricius). *Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional*, 2, 1-14.
- [31] Iyan, I., & Sari, D. A. (2020). Teknologi Pemanfaatan Limbah Kulit Udang Yang Dioptimalkan Kegunaannya Dalam Berbagai Bidang. *Barometer*, 5(1), 224-226.
- [32] Yurisna, V. C., Nabila, F. S., Radhityaningtyas, D., Listyaningrum, F., & Aini, N. (2022). Potensi bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai antibakteri pada produk pangan. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI)*, 7(1), 68-77.
- [33] Zahara, M. (2022). Ulasan singkat: deskripsi kembang telang (*Clitoria ternatea* L.) dan manfaatnya. *Jurnal Jeumpa*, 9(2), 719-728.
- [34] Marpaung, Abdullah. (2020). Tinjauan manfaat bunga telang (*clitoria ternatea* l.) bagi kesehatan manusia. *Journal of Functional Food and Nutraceutical*. 1. 31-53. 10.33555/jffn.v1i2.30
- [35] Widjajanti, H., Aminasih, N., Muharni, M., & Arwinskyah, A. (2023). Pengolahan bunga telang (*Clitoria ternatea*) sebagai minuman kaya antioksidan dan pewarna alami makanan. *Jurnal Altifani Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(3), 423-431.
- [36] Y. A. Shah et al., "Mechanical Properties of Protein-Based Food 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Materials,” *Polymers*, vol. 15, no. 7, p. 1724, Mar. 2023, doi: 10.3390/polym15071724.
- [37] M. Sartika et al., “Tensile properties of *edible films* from various types of starch with the addition of glycerol as plasticizer: a review,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 1115, no. 1, p. 012075, Dec. 2022, doi: 10.1088/1755-1315/1115/1/012075.
- [38] M. Lintang, O. Tandi, P. Layuk, S. Karouw, and A. Dirpan, “Characterization *edible films* of sago with glycerol as a plasticizer,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 807, no. 2, p. 022070, Jul. 2021, doi: 10.1088/1755-1315/807/2/022070.
- [39] D. D. Siskawardani, Warkoyo, R. Hidayat, and Sukardi, “Physic-mechanical properties of *edible film* based on taro starch (*Colocasia esculenta* L. Schoott) with glycerol addition,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 458, no. 1, p. 012039, Feb. 2020, doi: 10.1088/1755-1315/458/1/012039.
- [40] M. W. Apriliyani, P. Purwadi, A. Manab, M. W. Apriliyanti, and A. D. Ikhwan, “Characteristics of Moisture Content, Swelling, Opacity and Transparency with Addition Chitosan as *Edible films*/Coating Base on Casein,” *Adv. J. Food Sci. Technol.*, vol. 18, no. 1, pp. 9–14, Apr. 2020, doi: 10.19026/ajfst.18.6041.
- [41] N. Kumar, Pratibha, A. Trajkovska Petkoska, E. Khojah, R. Sami, and A. A. M. Al-Mushhin, “Chitosan *Edible films* Enhanced with Pomegranate Peel Extract: Study on Physical, Biological, Thermal, and Barrier Properties,” *Materials*, vol. 14, no. 12, p. 3305, Jun. 2021, doi: 10.3390/ma14123305.
- [42] L. Sharma and C. Singh, “Sesame protein based *edible films*: Development and characterization,” *Food Hydrocoll.*, vol. 61, pp. 139–147, Dec. 2016, doi: 10.1016/j.foodhyd.2016.05.007.
- [43] N. A. Yanti, S. W. Ahmad, L. O. A. N. Ramadhan, and T. Walhidayah, “Mechanical properties of *edible film* based bacterial cellulose from sago liquid waste using starch as stabilizer,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 948, no. 1, p. 012063, Dec. 2021, doi: 10.1088/1755-1315/948/1/012063.
- [44] A. Al-Harrasi et al., “Development and Characterization of Chitosan and Porphyran Based Composite *Edible films* Containing Ginger Essential Oil,”



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

- Polymers, vol. 14, no. 9, p. 1782, Apr. 2022, doi: 10.3390/polym14091782.
- [45] A. L. Charles, N. Motsa, and A. A. Abdillah, "A Comprehensive Characterization of *Edible Edible films* Based on Potato Peel Starch Plasticized with Glycerol," *Polymers*, vol. 14, no. 17, p. 3462, Aug. 2022, doi: 10.3390/polym14173462.
- [46] M. Wahidin, A. Srimarlita, I. Sulaiman, and E. Indarti, "Transparency and thickness of jackfruit and durian seed starch *edible film*," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 667, no. 1, p. 012030, Feb. 2021, doi: 10.1088/1755-1315/667/1/012030.
- [47] G. F. Nogueira et al., "*Edible films* and Coatings Formulated with Arrowroot Starch as a Non-Conventional Starch Source for Plums Packaging," *Polysaccharides*, vol. 2, no. 2, pp. 373–386, May 2021, doi: 10.3390/polysaccharides2020024.
- [48] X. Wang et al., "A Novel Hydrophilic, Antibacterial Chitosan-Based Coating Prepared by Ultrasonic Atomization Assisted LbL Assembly Technique," *J. Funct. Biomater.*, vol. 14, no. 1, p. 43, Jan. 2023, doi: 10.3390/jfb14010043.
- [49] F. Fahrullah, "Penggunaan Minyak Cengkeh Dalam Aplikasi *Edible film* Whey Terhadap Karakteristik Kimiawi Dan Mikrobiologis Keju Gouda," *AGROINTEK*, vol. 15, no. 2, pp. 592–600, Jun. 2021, doi: 10.21107/agrointek.v15i2.10060.
- [50] D. Sondari et al., "Characterization of *edible edible film* based on cassava loaded with chitosan," presented at the The 2nd Science And Mathematics International Conference (SMIC 2020): Transforming Research and Education of Science and Mathematics in the Digital Age, Jakarta, Indonesia, 2021, p. 040041. doi: 10.1063/5.0041701.
- [51] Ivana, R., Yoshari, R. M., & Jati, I. R. A. (2026). Karakteristik Kemasan *Edible* Berbasis Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dan Kitosan dengan Penambahan Lilin Lebah. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 8(1), 8-17.
- [52] Zuhdi, W. (2023). *Pengaruh Penambahan Ekstrak Bunga Telang (Clitoria Ternatea L.) Dan Konsentrasi Sorbitol Terhadap Karakteristik Edible film Dari Pati Biji Durian Dan Pati Jagung* (Doctoral dissertation, Universitas



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

Yudharta).

- [53] Nauli, A. P., Harefa, K. S., Sihombing, T. A., & Simanjuntak, P. (2025). Karakterisasi *Edible film* Berbasis Porang Glukomanan Inkorporasi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*).
- [54] Putri, D. R., Permata, D. A., & Neswati, N. (2025). Smart Packaging Dari Limbah Cair Tahu (Whey) Dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Sebagai Indikator. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 29(1), 1-10.
- [55] Pemanfaatan Pati Singkong dan Karagenan sebagai Bahan Baku Alternatif Pembuatan *Edible film*. Repository Universitas Brawijaya (2024).
- [56] Wijayanti, E. T., & Herawati, E. (2022). Preparasi Simplisia Bunga Telang Berpotensi Antibakteri Melalui Optimasi Suhu Dan Waktu Microwave. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 11(1), 15-22.
- [57] Hataningtyas, N., Anjas, A. W., & Royani, S. (2024). Skrining fitokimia ekstrak etanol 96% bunga telang (*clitoria ternatea* l.) dan uji kemampuan sebagai antibakteri. *The Journal Of Pharmacy*, 1(2), 132-145.
- [58] Amini, A. H., & Larasati, T. D. (2022). Effect of Variations in Concentration of Moringa Leaf Extract on *Edible film* Characteristics of Cassava Onggok Starch. *Jurnal Chemurgy*, 6(2), 70-79.
- [59] Lestari, B. R. A., Rohmah, N. W., & Pujiastuti, C. (2022). Kajian pembuatan *edible film* dari pati uwi dengan penambahan kitosan dan gliserol. *Chempro*, 3(1), 38-44.
- [60] Rahma, M., Dewi, R., Wijaya, N. R., & Sari, R. (2025). Pembuatan plastik biodegradable dari pati singkong (*Manihot esculenta*) dan cangkang telur dengan penambahan gliserol sebagai plasticizer. *Jurnal Teknologi*, 25(3), 243–247.
- [61] Sulistiyana, S., Riyandari, B. A., & Nurkamariati, N. (2024). Sintesis dan Karakterisasi Film Pengemas Aktif dari Kombinasi Kitosan-Alginat dan Asam Sitrat. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 20(1), 120-129.
- [62] Mahatmanti, F. W., Kusumastuti, E., Jumaeri, J., Sulistyani, M., Susiyanti, A., Haryati, U., & Dirgantari, P. S. (2022). Pembuatan kitin dan kitosan dari limbah cangkang udang sebagai upaya memanfaatkan limbah menjadi



© 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

material maju. *Bookchapter Kimia Universitas Negeri Semarang*, (1), 1-38.

- [63] Marpaung, A. M. (2020). Menakar potensi bunga telang sebagai minuman fungsional. *FoodReview Indonesia*, 15(2), 1-6.
- [64] Widiyaningsih, E. N., & Munawaroh, R. (2022). Education about The Utilization of Cassava Starch (Tapioca) for Health and Making Snack. *BEMAS: Jurnal Bermasyarakat*, 2(2), 81-87.





LAMPIRAN

Lampiran 1 Pembuatan *Edible film*



(a) Proses pemasakan *edible film*



(b) Proses pencampuran

Lampiran 2 Dokumentasi Pengujian *Edible film*



(a) Uji ketebalan



(b) Uji daya serap air



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



(c) Uji kuat tarik, elongasi &
Elastisitas

Lampiran 3 Data Hasil Pengujian Ketebalan

No	Variasi	Pengulangan	1	2	3	4	5
1	PS1ET0	A	0,24	0,23	0,23	0,23	0,24
		B	0,23	0,24	0,25	0,23	0,24
		C	0,22	0,24	0,25	0,23	0,24
2	PS1ET1	A	0,22	0,23	0,2	0,24	0,25
		B	0,23	0,23	0,24	0,25	0,23
		C	0,26	0,23	0,24	0,25	0,25
3	PS1ET2	A	0,24	0,23	0,23	0,25	0,23
		B	0,24	0,21	0,23	0,24	0,24
		C	0,24	0,23	0,25	0,25	0,25
4	PS1ET3	A	0,25	0,24	0,25	0,23	0,26
		B	0,23	0,24	0,25	0,23	0,26
		C	0,22	0,23	0,24	0,22	0,25
5	PS2ET0	A	0,25	0,23	0,24	0,24	0,26
		B	0,24	0,23	0,23	0,22	0,25
		C	0,23	0,25	0,25	0,24	0,26
6	PS2ET1	A	0,24	0,25	0,23	0,24	0,26
		B	0,23	0,25	0,25	0,24	0,26
		C	0,24	0,22	0,24	0,24	0,25
7	PS2ET2	A	0,29	0,23	0,23	0,29	0,27
		B	0,25	0,24	0,24	0,24	0,25
		C	0,23	0,24	0,25	0,24	0,23
8	PS2ET3	A	0,26	0,2	0,26	0,28	0,26
		B	0,27	0,23	0,23	0,24	0,26
		C	0,25	0,22	0,26	0,24	0,27

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 4 Hasil Uji ANOVA Pengujian Ketebalan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Ketebalan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	.001 ^a	7	7.200E-5	1.445	.255	.387
Intercept	1.398	1	1.398	28049.552	<.001	.999
Pati_Singkong	.000	1	.000	7.077	.017	.307
Ekstrak_Telang	.000	3	4.133E-5	.829	.497	.135
Pati_Singkong * Ekstrak_Telang	2.733E-5	3	9.111E-6	.183	.906	.033
Error	.001	16	4.983E-5			
Total	1.399	24				
Corrected Total	.001	23				

a. R Squared = .387 (Adjusted R Squared = .119)

Lampiran 5 Hasil Homogenitas Ketebalan

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Ketebalan	Based on Mean	1.964	7	16	.125
	Based on Median	.582	7	16	.761
	Based on Median and with adjusted df	.582	7	7.981	.755
	Based on trimmed mean	1.830	7	16	.150

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: Ketebalan

b. Design: Intercept + Pati_Singkong + Ekstrak_Telang + Pati_Singkong * Ekstrak_Telang

Lampiran 6 Data Hasil Uji Daya Serap

No	Variasi	Pengulangan	W0	W1
1	PS1ET0	A	0,1554	0,257
		B	0,1639	0,2684
		C	0,1583	0,2591
2	PS1ET1	A	0,1721	0,2808
		B	0,145	0,2356
		C	0,1707	0,2761
3	PS1ET2	A	0,1735	0,2775
		B	0,1042	0,1651

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

		C	0,1693	0,2625
4	PS1ET3	A	0,1609	0,2456
		B	0,1626	0,248
		C	0,1743	0,2658
5	PS2ET0	A	0,1213	0,1778
		B	0,1451	0,2111
		C	0,1683	0,2419
6	PS2ET1	A	0,1729	0,2477
		B	0,1557	0,2223
		C	0,1659	0,2345
7	PS2ET2	A	0,1427	0,201
		B	0,1611	0,2234
		C	0,1568	0,211
8	PS2ET3	A	0,1855	0,2454
		B	0,1357	0,1785
		C	0,1826	0,2231

Lampiran 7 Hasil Uji ANOVA Daya Serap

Tests of Between-Subjects Effects						
Dependent Variable: Daya_Serap_Air						
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	3285.120 ^a	7	469.303	71.248	<,001	.969
Intercept	57485.626	1	57485.626	8727.233	<,001	.998
Pati_Singkong	2562.955	1	2562.955	389.097	<,001	.961
Ekstrak_Telang	700.677	3	233.559	35.458	<,001	.869
Pati_Singkong * Ekstrak_Telang	21.489	3	7.163	1.087	.383	.169
Error	105.391	16	6.587			
Total	60876.137	24				
Corrected Total	3390.511	23				

a. R Squared = ,969 (Adjusted R Squared = ,955)



Lampiran 8 Hasil Homogenitas Daya Serap Air

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Daya_Serap_Air	Based on Mean	5.703	7	16	.002
	Based on Median	.783	7	16	.611
	Based on Median and with adjusted df	.783	7	3.504	.640
	Based on trimmed mean	4.991	7	16	.004

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: Daya_Serap_Air

b. Design: Intercept + Pati_Singkong + Ekstrak_Telang + Pati_Singkong * Ekstrak_Telang

Lampiran 9 Data Hasil Uji Kadar Air

No	Variasi	Pengulangan	A	B	C
1	PS1ET0	A	40,2888	41,2788	41,1456
		B	38,2456	39,2359	39,2011
		C	38,6521	39,6478	39,6358
2	PS1ET1	A	38,1167	39,0456	39,0113
		B	35,7896	36,6431	36,6399
		C	37,6978	38,6115	38,6003
3	PS1ET2	A	38,1087	39,1069	39,0967
		B	35,7895	36,6779	36,6645
		C	36,5643	37,5014	37,4976
4	PS1ET3	A	39,3873	40,2991	40,2342
		B	37,8654	38,7987	38,7143
		C	39,4567	40,3871	40,3458
5	PS2ET0	A	39,2569	40,1987	40,1541
		B	40,5643	41,4765	41,3876
		C	39,0985	40,0345	40,0114
6	PS2ET1	A	39,6521	40,5699	40,5498
		B	36,8765	37,7897	37,6547

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

		C	37,8956	38,7641	38,6998
7	PS2ET2	A	39,5123	40,4531	40,4123
		B	38,6541	39,5789	39,5341
		C	37,7699	38,6875	38,5649
8	PS2ET3	A	39,5731	40,4687	40,4011
		B	40,6514	41,4789	41,4234
		C	39,6541	40,5769	40,5016

Lampiran 10 Hasil Uji ANOVA Kadar Air

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadar_Air

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	154.241 ^a	7	22.034	1.344	.293	.370
Intercept	740.210	1	740.210	45.159	<.001	.738
Pati_Singkong	64.289	1	64.289	3.922	.065	.197
Ekstrak_Telang	28.678	3	9.559	.583	.635	.099
Pati_Singkong * Ekstrak_Telang	61.275	3	20.425	1.246	.326	.189
Error	262.259	16	16.391			
Total	1156.710	24				
Corrected Total	416.500	23				

a. R Squared = .370 (Adjusted R Squared = .095)

Lampiran 11 Hasil Homogenitas Kadar Air

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kadar_Air	Based on Mean	3.180	7	16	.026
	Based on Median	.745	7	16	.638
	Based on Median and with adjusted df	.745	7	7.339	.645
	Based on trimmed mean	2.917	7	16	.036

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: Kadar_Air

b. Design: Intercept + Pati_Singkong + Ekstrak_Telang + Pati_Singkong * Ekstrak_Telang

Lampiran 12 Data Hasil Uji Kelarutan

No	Variasi	Pengulangan	W0	W1
----	---------	-------------	----	----



© 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

1	PS1ET0	A	0,1281	0,1176
		B	0,1368	0,1174
		C	0,1273	0,1115
2	PS1ET1	A	0,1345	0,1243
		B	0,1278	0,1156
		C	0,1289	0,1145
3	PS1ET2	A	0,1362	0,1237
		B	0,1587	0,1431
		C	0,1223	0,1151
4	PS1ET3	A	0,1764	0,1591
		B	0,195	0,1624
		C	0,1305	0,1164
5	PS2ET0	A	0,1459	0,1291
		B	0,1288	0,1167
		C	0,1348	0,1045
6	PS2ET1	A	0,1332	0,1139
		B	0,1346	0,1256
		C	0,1289	0,1134
7	PS2ET2	A	0,1667	0,1527
		B	0,1952	0,1786
		C	0,1602	0,1474
8	PS2ET3	A	0,1921	0,1762
		B	0,1364	0,1237
		C	0,1774	0,1528



Lampiran 13 Hasil Uji ANOVA Uji Kelarutan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kelarutan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	93.880 ^a	7	13.411	1.020	.455	.308
Intercept	2778.884	1	2778.884	211.245	<.001	.930
Pati_Singkong	2.419	1	2.419	.184	.674	.011
Ekstrak_Telang	71.808	3	23.936	1.820	.184	.254
Pati_Singkong * Ekstrak_Telang	19.653	3	6.551	.498	.689	.085
Error	210.477	16	13.155			
Total	3083.240	24				
Corrected Total	304.356	23				

a. R Squared = .308 (Adjusted R Squared = .006)

Lampiran 14 Hasil Homogenitas Kelarutan

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kelarutan	Based on Mean	3.444	7	16	.019
	Based on Median	.551	7	16	.784
	Based on Median and with adjusted df	.551	7	6.289	.774
	Based on trimmed mean	3.047	7	16	.031

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: Kelarutan

b. Design: Intercept + Pati_Singkong + Ekstrak_Telang + Pati_Singkong * Ekstrak_Telang

Lampiran 15 Data Hasil Uji Kuat Tarik

No	Variasi	Pengulangan	Ketebalan	Lebar (mm)	A (mm)	F max (N/mm)
1	PS1ET0	A	0,241	15	3,615	0,833
		B	0,232	15	3,480	1,833
		C	0,225	15	3,375	0,666
2	PS1ET1	A	0,226	15	3,390	0,500
		B	0,233	15	3,495	0,166

- 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

		C	0,265	15	3,975	1,333
3	PS1ET2	A	0,246	15	3,690	0,833
		B	0,243	15	3,645	1,500
		C	0,246	15	3,690	1,500
4	PS1ET3	A	0,253	15	3,795	0,500
		B	0,239	15	3,585	3,500
		C	0,226	15	3,390	2,066
5	PS2ET0	A	0,257	15	3,855	1,166
		B	0,245	15	3,675	1,333
		C	0,237	15	3,555	3,333
6	PS2ET1	A	0,245	15	3,675	4,833
		B	0,236	15	3,540	0,833
		C	0,244	15	3,660	1,166
7	PS2ET2	A	0,296	15	4,440	2,500
		B	0,257	15	3,855	2,000
		C	0,233	15	3,495	2,000
8	PS2ET3	A	0,268	15	4,020	1,000
		B	0,273	15	4,095	0,333
		C	0,257	15	3,855	0,838



Lampiran 16 Data Hasil Uji Kuat Tarik

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kuatr_Tarik

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	.347 ^a	7	.050	.800	.599	.259
Intercept	4.080	1	4.080	65.887	<.001	.805
Pati_Singkong	.013	1	.013	.202	.659	.012
Ekstrak_Telang	.170	3	.057	.916	.456	.147
Pati_Singkong * Ekstrak_Telang	.164	3	.055	.883	.471	.142
Error	.991	16	.062			
Total	5.417	24				
Corrected Total	1.337	23				

a. R Squared = .259 (Adjusted R Squared = -.065)

Lampiran 17 Hasil Homogenitas Kuat Tarik

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kuatr_Tarik	Based on Mean	2.831	7	16	.040
	Based on Median	.624	7	16	.729
	Based on Median and with adjusted df	.624	7	7.868	.726
	Based on trimmed mean	2.585	7	16	.055

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: Kuatr_Tarik

b. Design: Intercept + Pati_Singkong + Ekstrak_Telang + Pati_Singkong * Ekstrak_Telang

Lampiran 18 Data Hasil Uji Elongasi

No	Variasi	Pengulangan	Panjang Awal (mm)	Panjang Setelah (mm)	Elongasi	Rata-Rata
1	PS1ET0	A	100	62,188	62,2%	64%
		B	100	58,95	59%	
		C	100	72,058	72,1%	
2	PS1ET1	A	100	58,95	59%	60%
		B	100	55,556	55,6%	
		C	100	65,521	65,5%	
3	PS1ET2	A	100	67,959	68%	76%
		B	100	81,829	81,8%	

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

		C	100	76,947	76,9%	
4	PS1ET3	A	100	72,082	72,1%	67%
		B	100	64,028	64%	
		C	100	63,836	63,8%	
1	PS2ET0	A	100	56,024	56%	54%
		B	100	42,408	42,4%	
		C	100	62,861	62,9%	
2	PS2ET1	A	100	61,789	61,8%	62%
		B	100	59,785	59,8%	
		C	100	63,896	63,9%	
3	PS2ET2	A	100	46,831	46,8%	55%
		B	100	58,983	59%	
		C	100	59,567	59,6%	
4	PS2ET3	A	100	69,054	69%	66%
		B	100	68,567	68,6%	
		C	100	59,984	60%	

Lampiran 19 Data Hasil Uji Elongasi

Tests of Between-Subjects Effects						
Dependent Variable: Elongasi						
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	1017.740 ^a	7	145.391	3.479	.018	.604
Intercept	94960.508	1	94960.508	2272.435	<.001	.993
Pati_Singkong	338.664	1	338.664	8.104	.012	.336
Ekstrak_Telang	214.870	3	71.623	1.714	.204	.243
Pati_Singkong * Ekstrak_Telang	464.207	3	154.736	3.703	.034	.410
Error	668.608	16	41.788			
Total	96646.855	24				
Corrected Total	1686.348	23				

a. R Squared = .604 (Adjusted R Squared = .430)



Lampiran 20 Hasil Homogenitas Elongasi

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Elongasi	Based on Mean	1.325	7	16	.301
	Based on Median	.318	7	16	.935
	Based on Median and with adjusted df	.318	7	11.736	.931
	Based on trimmed mean	1.211	7	16	.352

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: Elongasi

b. Design: Intercept + Pati_Singkong + Ekstrak_Telang + Pati_Singkong * Ekstrak_Telang

Lampiran 21 Data Hasil Uji *Modulus Young*

No	Variasi	Pengulangan	Kuat Tarik (mm)	Elongasi (%)	Elastisitas	Rata Rata
1	PS1ET0	A	0,230429	62,2%	0,370	0,512
		B	0,526724	59%	0,893	
		C	0,197333	72,1%	0,274	
2	PS1ET1	A	0,147493	59%	0,250	0,282
		B	0,047496	55,6%	0,085	
		C	0,335346	65,5%	0,512	
3	PS1ET2	A	0,225745	68%	0,332	0,455
		B	0,411523	81,8%	0,503	
		C	0,406504	76,9%	0,529	
4	PS1ET3	A	0,131752	72,1%	0,183	0,888
		B	0,97629	64%	1,525	
		C	0,60944	63,8%	0,955	
5	PS2ET0	A	0,302464	56%	0,540	0,962
		B	0,362721	42,4%	0,855	
		C	0,937553	62,9%	1,491	

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

6	PS2ET1	A	1,315102	61,8%	2,128	1,007
		B	0,235311	59,8%	0,393	
		C	0,318579	63,9%	0,499	
7	PS2ET2	A	0,563063	46,8%	1,203	1,014
		B	0,518807	59%	0,879	
		C	0,572246	59,6%	0,960	
8	PS2ET3	A	0,248756	69%	0,361	0,280
		B	0,081319	68,6%	0,119	
		C	0,21738	60%	0,362	

Lampiran 22 Hasil Uji ANOVA *Modulus Young*

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Elastisitas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	2.212 ^a	7	.316	1.366	.285	.374
Intercept	10.936	1	10.936	47.266	<.001	.747
Pati_Singkong	.476	1	.476	2.056	.171	.114
Ekstrak_Telang	.099	3	.033	.143	.933	.026
Pati_Singkong * Ekstrak_Telang	1.637	3	.546	2.358	.110	.307
Error	3.702	16	.231			
Total	16.850	24				
Corrected Total	5.914	23				

a. R Squared = .374 (Adjusted R Squared = .100)

NEGERI
JAKARTA



Lampiran 23 Hasil Homogenitas Elastisitas

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Elastisitas	Based on Mean	4.054	7	16	.010
	Based on Median	.688	7	16	.681
	Based on Median and with adjusted df	.688	7	4.131	.687
	Based on trimmed mean	3.625	7	16	.016

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: Elastisitas

b. Design: Intercept + Pati_Singkong + Ekstrak_Telang + Pati_Singkong * Ekstrak_Telang

Lampiran 24 Data Hasil Uji Laju Transmisi Uap Air (WVTR)

No	Variasi	Pengulangan	W0	W1	1 (jam)	A	WVTR	Mean
1	PS1ET0	A	36,7065	36,9321	24	0,0013	7,231	6,779
		B	37,7651	37,9808	24	0,0013	6,913	
		C	37,1693	37,3625	24	0,0013	6,192	
2	PS1ET1	A	36,6753	36,8456	24	0,0013	5,458	5,053
		B	39,1587	39,2114	24	0,0013	1,689	
		C	40,5487	40,7987	24	0,0013	8,013	
3	PS1ET2	A	38,7654	38,9612	24	0,0013	6,276	4,499
		B	39,4561	39,5899	24	0,0013	4,288	
		C	39,6541	39,7456	24	0,0013	2,933	
4	PS1ET3	A	35,6345	35,8765	24	0,0013	7,756	7,013
		B	34,7895	34,9854	24	0,0013	6,279	
		C	36,6574	36,8759	24	0,0013	7,003	
5	PS2ET0	A	40,5676	40,7643	24	0,0013	6,304	5,261
		B	40,6986	40,7634	24	0,0013	2,077	
		C	39,1567	39,3876	24	0,0013	7,401	
6	PS2ET1	A	34,5432	34,7612	24	0,0013	6,987	5,933
		B	36,2673	36,4875	24	0,0013	7,058	

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

		C	35,7652	35,8823	24	0,0013	3,753	
7	PS2ET2	A	37,6312	37,7014	24	0,0013	2,250	3,233
		B	38,5986	38,6543	24	0,0013	1,785	
		C	38,6745	38,8512	24	0,0013	5,663	
8	PS2ET3	A	40,5621	40,6754	24	0,0013	3,631	4,407
		B	37,7653	37,9123	24	0,0013	4,712	
		C	39,3467	39,4989	24	0,0013	4,878	

Lampiran 25 Hasil Uji ANOVA Laju Transmisi Uap Air (WVTR)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Transmisi_Uap_Air

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	33.867 ^a	7	4.838	1.282	.319	.359
Intercept	667.077	1	667.077	176.786	<.001	.917
Pati_Singkong	7.630	1	7.630	2.022	.174	.112
Ekstrak_Telang	16.661	3	5.554	1.472	.260	.216
Pati_Singkong * Ekstrak_Telang	9.576	3	3.192	.846	.489	.137
Error	60.374	16	3.773			
Total	761.317	24				
Corrected Total	94.241	23				

a. R Squared = .359 (Adjusted R Squared = .079)

Lampiran 26 Hasil Homogenitas Transmisi Uap Air

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Transmisi_Uap_Air	Based on Mean	2.280	7	16	.082
	Based on Median	.586	7	16	.758
	Based on Median and with adjusted df	.586	7	9.442	.754
	Based on trimmed mean	2.103	7	16	.103

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: Transmisi_Uap_Air

b. Design: Intercept + Pati_Singkong + Ekstrak_Telang + Pati_Singkong * Ekstrak_Telang



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

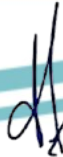
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI MAHASISWA

Lampiran 27 *Logbook* Bimbingan Materi

Nama Mahasiswa : Keysa Permata Harada
 NIM : 2206411064
 Program Studi : D4 Teknologi Industri Cetak Kemasan
 Judul Skripsi : **Karakterisasi Ekstrak Bunga Telang (*CLITORIA TERNATEA*) Terhadap Pati Singkong dan Kitosan Pada Pembuatan *Edible film***
 Dosen Pembimbing : Pormauli Gultom, S.Si., M.T

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

No	Tanggal Bimbingan	Materi / Isi Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	05 Februari 2026	Konsultasi dan finalisasi judul penelitian serta penentuan ruang lingkup variabel.	
2.	27 Februari 2026	Review dan asistensi penulisan Bab I (Pendahuluan) hingga Bab III (Metodologi Penelitian).	



© 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

3.	07 Maret 2026	Asistensi progres pembuatan sampel dan identifikasi hambatan produksi.	
4.	13 maret 2026	Konsultasi hasil revisi Bab I-III dan finalisasi draft usulan penelitian.	
5.	08 april 2026	Konsultasi penentuan metode pengujian fungsional dan parameter mekanik <i>edible film</i> .	
6.	22 april 2026	Asistensi laporan progres penelitian dan rencana pelaksanaan pengujian	
7.	30 april 2026	Monitoring perkembangan penelitian dan asistensi hasil sementara pengujian karakteristik film.	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

			
8.	18 Juni 2026	Review keseluruhan bab skripsi	

**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

RIWAYAT HIDUP



Keysa Permata Harada, Lahir di Kota Jakarta, 21 Mei 2004. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Orang tua penulis bernama Bapak Wahyu Dalimunthe dan Ibu Yuyun Windriyanti. Penulis bersekolah di SDN 14 pagi Kota Jakarta, SMPN 166 Kota Jakarta, SMKN 63 Pertanian Kota Jakarta dan melanjutkan Pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta, jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, program studi Teknologi Industri Cetak Kemasan. Selama berkuliah

penulis aktif dalam beberapa organisasi kampus. Penulis memiliki pengalaman magang di PT Respati Kemasindah.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**