



© 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



**PEMBUATAN BIOPLASTIK BERBAHAN PATI BIJI NANGKA DENGAN
PENAMBAHAN GELATIN DAN KITOSAN SEBAGAI ALTERNATIF
PENGANTI LAMINASI PLASTIK KONVENSIONAL**

**POLITEKNIK
LAPORAN SKRIPSI
AGUNG FEBRIANTO
2106311002**

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA CETAK DAN GRAFIS 3D

JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

DEPOK

2025



© 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

**PEMBUATAN BIOPLASTIK BERBAHAN PATI BIJI NANGKA DENGAN
PENAMBAHAN GELATIN DAN KITOSAN SEBAGAI ALTERNATIF
PENGANTI LAMINASI PLASTIK KONVENSIONAL**



Skripsi
Melengkapi Persyaratan Kelulusan
Program Diploma IV
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA CETAK DAN GRAFIS 3D

JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

DEPOK

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

LEMBAR PERSETUJUAN

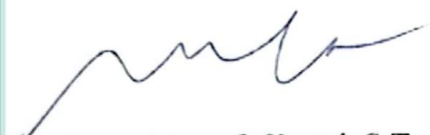
**PEMBUATAN BIOPLASTIK BERBAHAN PATI BIJI NANGKA DENGAN
PENAMBAHAN GELATIN DAN KITOSAN SEBAGAI ALTERNATIF
PENGGANTI LAMINASI PLASTIK KONVENSIONAL**

Disahkan:

Depok, 17 Januari 2025

Pembimbing Materi,

Pembimbing Teknis,


Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T.

NIP. 197312282008121001


Heribertus Rudi K., M. Sc. Eng.

NIP. 198201032010121002

**Mengetahui,
Kepala Program Studi,**


Yoga Putra Pratama, S. T., M. T.

NIP. 199209252022031009

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

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMBUATAN BIOPLASTIK BERBAHAN PATI BIJI NANGKA DENGAN
PENAMBAHAN GELATIN DAN KITOSAN SEBAGAI ALTERNATIF
PENGGANTI LAMINASI PLASTIK KONVENSIONAL**

Disahkan:

Depok, 17 Januari 2025

PENGUJI I,

Emmidia Djonaedi, S. T., M. T, M. B. A.

NIP. 198505162010122007

PENGUJI II,

Rachmah Nanda Kartika, S. T., M. T.

NIP.199206242019032025

Mengetahui,
Kepala Program Studi,

Yoga Putra Pratama, S. T., M. T.

NIP. 199209252022031009

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

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi ini dengan judul

PEMBUATAN BIOPLASTIK BERBAHAN PATI BIJI NANGKA DENGAN PENAMBAHAN GELATIN DAN KITOSAN SEBAGAI ALTERNATIF PENGANTI LAMINASI PLASTIK KONVENSIONAL

Merupakan hasil studi Pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, dibawah bimbingan dosen pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini belum pernah di ajukan 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, 24 Desember 2024



(Agung Febrianto)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

RINGKASAN

Indonesia menghasilkan 7,8 juta ton limbah plastik setiap tahun dengan 63% tidak dikelola dengan baik dan mencemari lingkungan. Laminasi plastik konvensional pada kemasan makanan menimbulkan masalah karena sulit terurai dan mengandung bahan kimia berbahaya seperti BPA. Penelitian ini bertujuan membuat bioplastik berbahan pati biji nangka dengan penambahan gelatin dan kitosan sebagai alternatif pengganti laminasi plastik konvensional yang ramah lingkungan. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap faktorial. Pati biji nangka diekstraksi menggunakan metode ekstraksi basah dengan rendemen 8,54%. Bioplastik dibuat menggunakan metode solution casting dengan variasi konsentrasi pati (3 dan 5 gram), kitosan (0 dan 1 ml), dan gelatin (0 dan 1 gram). Karakterisasi dilakukan berdasarkan standar ASTM meliputi ketebalan, transparansi, kuat tarik, perpanjangan, daya serap air, dan biodegradabilitas. Aplikasi laminasi pada kertas kraft diuji menggunakan Kit Test ketahanan minyak sesuai standar TAPPI T559. Hasil penelitian menunjukkan variasi komposisi menghasilkan bioplastik dengan ketebalan 0,14-0,28 mm, transparansi 76,1-85,3%, kuat tarik 2,83-10,67 MPa, perpanjangan 2,0-5,0%, daya serap air 40,2-77,7%, dan biodegradabilitas 100% dalam 14 hari. Formulasi optimal diperoleh pada P5K1G1 (pati 5g + kitosan 1ml + gelatin 1g) dengan kuat tarik 10,39 MPa, daya serap air 40,2%, dan transparansi 85,3%. Aplikasi laminasi bioplastik pada kertas kraft berhasil meningkatkan ketahanan minyak dari KIT 1 menjadi KIT 12, setara dengan laminasi komersial. Penelitian berhasil membuat bioplastik yang dapat menjadi alternatif pengganti laminasi plastik konvensional dengan performa barrier setara namun ramah lingkungan. Kombinasi pati biji nangka, kitosan, dan gelatin terbukti efektif menghasilkan bioplastik dengan sifat mekanik dan barrier yang memadai untuk aplikasi kemasan makanan.

Kata kunci: bioplastik, pati biji nangka, laminasi kemasan, *biodegradable*



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

SUMMARY

Indonesia generates 7.8 million tons of plastic waste annually with 63% poorly managed and polluting the environment. Conventional plastic lamination on food packaging causes environmental problems due to its non-biodegradable nature and contains harmful chemicals such as BPA. This study aims to develop bioplastic from jackfruit seed starch with gelatin and chitosan addition as an environmentally friendly alternative to conventional plastic lamination. The research used experimental methods with factorial Completely Randomized Design. Jackfruit seed starch was extracted using wet extraction method with a yield of 8.54%. Bioplastic was prepared using solution casting method with variations of starch concentration (3 and 5 grams), chitosan (0 and 1 ml), and gelatin (0 and 1 gram). Characterization was conducted based on ASTM standards including thickness, transparency, tensile strength, elongation, water absorption, and biodegradability. Lamination application on kraft paper was tested using Kit Test for oil resistance according to TAPPI T559 standard. Results showed that composition variations produced bioplastics with thickness of 0.14-0.28 mm, transparency of 76.1-85.3%, tensile strength of 2.83-10.67 MPa, elongation of 2.0-5.0%, water absorption of 40.2-77.7%, and 100% biodegradability within 14 days. The optimal formulation was obtained at P5K1G1 (5g starch + 1ml chitosan + 1g gelatin) with tensile strength of 10.39 MPa, water absorption of 40.2%, and transparency of 85.3%. Bioplastic lamination application on kraft paper successfully increased oil resistance from KIT 1 to KIT 12, equivalent to commercial lamination. The study successfully developed bioplastic as an alternative to conventional plastic lamination with equivalent barrier performance but environmentally friendly. The combination of jackfruit seed starch, chitosan, and gelatin proved effective in producing bioplastic with adequate mechanical and barrier properties for food packaging applications.

Keywords: bioplastic, jackfruit seed starch, packaging lamination, biodegradable

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

Alhamdulillah rabbil alamin. Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kemudahan, kesehatan, dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian skripsi yang berjudul "**Pembuatan Bioplastik Berbahan Pati Biji Nangka Dengan Penambahan Gelatin Dan Kitosan Sebagai Alternatif Pengganti Laminasi Plastik Konvensional**". Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa pencerahan bagi umat manusia.

Pada mulanya, penulis tidak pernah membayangkan akan meneliti tentang bioplastik. Sebagai mahasiswa Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3D, penulis lebih akrab dengan dunia percetakan dan kemasan. Namun, semakin mendalam mempelajari industri kemasan, penulis mulai menyadari betapa besarnya masalah yang ditimbulkan oleh plastik konvensional. Dari literatur yang dikaji, penulis mengetahui bahwa terdapat bahan kimia berbahaya seperti BPA yang dapat berpindah dari kemasan ke makanan, dan plastik konvensional membutuhkan waktu yang sangat lama untuk dapat terurai secara alami di lingkungan.

Proses penelitian ini merupakan perjalanan pembelajaran yang tidak pernah penulis bayangkan sebelumnya. Mulai dari yang sebelumnya tidak memahami cara mengekstrak pati, hingga akhirnya dapat membuat film bioplastik sendiri di laboratorium. Yang lebih membanggakan lagi, penulis tidak hanya berhasil membuat film bioplastik, tetapi juga berhasil mengaplikasikannya sebagai laminasi pada kertas kraft untuk menggantikan laminasi plastik konvensional pada kemasan makanan. Meskipun penelitian ini masih dalam skala laboratorium, penulis berharap hasil ini dapat menjadi langkah awal untuk pengembangan kemasan ramah lingkungan yang dapat diaplikasikan dalam industri.

Pencapaian ini tidak akan pernah terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada



© 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

1. Bapak Dr. Syamsurizal, S.E., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta, atas dukungan fasilitas penelitian yang sangat memadai.
2. Bapak Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, atas kepercayaan yang diberikan untuk penelitian ini.
3. Bapak Yoga Putra Pratama, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3D, atas motivasi dan arahan yang selalu diberikan.
4. Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing materi yang telah sabar membimbing dan memberikan masukan berharga di setiap tahap penelitian.
5. Heribertus Rudi Kusumantoro, S. T., M. S. Sc. Eng., selaku dosen pembimbing teknis yang telah mengajarkan metode penelitian yang baik dan benar.
6. Emmidia Djonaedi, S. T., M. T, M. B. A., selaku dosen pembimbing akademik TCG 8A, atas perhatian dan bimbingan selama masa studi.
7. Ibu S. Jamiati dan Bapak Daryanto, selaku orang tua yang telah memberikan semangat kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan angkatan 2021, khususnya teman sebangkuan yang saling mendukung dan berbagi pengalaman selama penelitian.
9. Semua pihak yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, dan telah berkontribusi dalam penyusunan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki banyak keterbatasan dan jauh dari sempurna. Namun, penulis berharap karya sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan kemasan ramah lingkungan dan menjadi kontribusi nyata dalam menghadapi tantangan lingkungan di masa depan.

Depok, 16 Juni 2025

Agung Febrianto



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
RINGKASAN.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penulisan	4
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	4
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Metode Penulisan	6
1.6 Teknik Pengumpulan Data	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II LANDASAN TEORI.....	9
2.1 Bioplastik.....	9
2.1.1 Definisi Bioplastik.....	9
2.1.2 Jenis-Jenis Bioplastik	9
2.2 Pati Biji Nangka	10
2.2.1 Komposisi dan Karakteristik Pati Biji Nangka	10
2.2.2 Potensi Pati Biji Nangka untuk Bioplastik	11
2.3 Gelatin	11
2.3.1 Karakteristik dan Sifat Gelatin	11
2.3.2 Peran Gelatin dalam Formulasi Bioplastik.....	12
2.4 Kitosan.....	13
2.4.1 Karakteristik dan Sumber Kitosan	13



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

2.4.2 Fungsi Kitosan sebagai Bahan Penguat dalam Bioplastik	13
2.5 Gliserol	15
2.5.1 Karakteristik dan Sifat Gliserol	14
2.5.2 Peran Gliserol sebagai Plasticizer	15
2.6 Kertas Kraft	15
2.6.1 Karakteristik Kertas Kraft	15
2.6.2 Aplikasi Kertas Kraft untuk Kemasan Pangan	16
2.7 Metode Solution Casting	17
2.8 Metode Laminasi	17
2.9 Standar Pengujian Bioplastik	18
2.9.1 Standar ASTM untuk Bioplastik	18
2.9.2 Standar TAPPI untuk Pengujian Kertas	19
2.10 Penelitian Terdahulu	19
2.10.1 Penelitian Bioplastik Pati Biji Nangka	19
2.10.2 Penelitian Bioplastik dengan Gelatin	20
2.10.3 Penelitian Aplikasi Kemasan	20
2.10.4 Analisis Gap Penelitian	21
BAB III METODE PELAKSANAAN	22
3.1 Deskripsi Umum Penelitian	22
3.1.1 Waktu Penelitian	23
3.1.2 Tempat Penelitian	23
3.2 Diagram Alur Penelitian	23
3.3 Persiapan Material dan Bahan Baku	25
3.3.1 Ekstraksi Pati Biji Nangka	25
3.3.2 Pembuatan Larutan Kitosan 1%	28
3.3.3 Persiapan Bahan Tambahan	30
3.4 Alat dan Bahan	31
3.4.1 Ekstraksi Pati Biji Nangka	31
3.4.2 Pembuatan Larutan Kitosan 1%	33
3.4.3 Pembuatan Bioplastik	35
3.4.4 Aplikasi Laminasi Bioplastik	37
3.4.5 Pengujian Karakteristik Bioplastik	40
3.4.6 Pengujian Karakteristik Kertas Laminasi Bioplastik	44
3.5 Rancangan Pembuatan Bioplastik	46



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

3.5.1 Pendekatan Pembuatan.....	46
3.5.2 Jenis Penelitian	46
3.5.3 Rancangan Penelitian	47
3.5.4 Variasi Komposisi	48
3.5.5 Variabel Penelitian	49
3.6 Proses Pembuatan Bioplastik	51
3.6.1 Metode Pembuatan	51
3.6.2 Tahapan Pembuatan	51
3.6.3 Parameter Pembuatan	55
3.7 Teknik Pengumpulan Data	56
3.7.1 Pengujian Sifat Fisik	56
3.7.2 Pengujian Sifat Mekanik	59
3.7.3 Pengujian Sifat <i>Barrier</i>	61
3.7.4 Pengujian Biodegradasi.....	62
3.8 Pengaplikasian Laminasi Bioplastik.....	63
3.8.1 Tujuan Aplikasi Laminasi Bioplastik.....	63
3.8.2 Metode Aplikasi Laminasi Bioplastik.....	64
3.8.3 Prosedur Aplikasi Laminasi	64
3.8.4 Pengujian Aplikasi Laminasi.....	67
3.9 Analisis Data	69
3.9.1 Analisis Data	69
3.9.2 Tahapan Analisis Data.....	69
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	71
4.1 Hasil Ekstraksi Pati Biji Nangka	71
4.2 Hasil Pembuatan Larutan Kitosan 1%.....	75
4.3 Hasil Pembuatan Bioplastik	75
4.4 Hasil Pengujian Karakteristik Bioplastik	77
4.4.1 Uji Ketebalan.....	77
4.4.2 Uji Transparansi	80
4.4.3 Uji Kuat Tarik	82
4.4.4 Uji Perpanjangan	84
4.4.5 Uji Daya Serap Air	86
4.4.6 Uji Biodegradabilitas.....	89
4.5 Analisis Pola dan Keterkaitan Antar Parameter Bioplastik.....	93



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

4.5.1 Dasar Analisis Pola	93
4.5.2 Analisis Pola Parameter Transparansi	94
4.5.3 Pola Hubungan Ketebalan dengan Kuat Tarik	95
4.5.4 Analisis Pola Parameter Perpanjangan	96
4.5.5 Pola Hubungan Ketebalan dengan Daya Serap Air	98
4.5.6 Perbandingan Pola Multi-Parameter	99
4.5.7 Implikasi Pola untuk Pemilihan Formulasi Optimal	100
4.6 Pemilihan Formulasi Terbaik untuk Aplikasi Laminasi	101
4.7 Aplikasi Laminasi Bioplastik pada Kertas Kemasan	104
4.7.1 Proses Aplikasi Laminasi	104
4.7.2 Karakterisasi Kertas Terlaminasi Bioplastik	106
4.7.3 Evaluasi Performa Keseluruhan Kertas Terlaminasi	110
BAB V PENUTUP	113
5.1 Kesimpulan	113
5.2 Saran	114
DAFTAR PUSTAKA	115
LAMPIRAN DOKUMENTASI	121
LEMBAR KEGIATAN BIMBINGAN	133
RIWAYAT HIDUP	135
LEMBAR RISALAH PERBAIKAN	136
LEMBAR HASIL TURNITIN	143
LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG	154



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat Ekstraksi Pati Biji Nangka	31
Tabel 3.2 Bahan Ekstraksi Pati Biji Nangka	32
Tabel 3.3 Alat Pembuatan Larutan Kitosan 1%	33
Tabel 3.4 Bahan Pembuatan Larutan Kitosan 1%	34
Tabel 3.5 Alat Pembuatan Bioplastik	35
Tabel 3.6 Bahan Pembuatan Bioplastik	37
Tabel 3.7 Peralatan Aplikasi Laminasi Bioplastik	38
Tabel 3.8 Bahan Aplikasi Laminasi Bioplastik	39
Tabel 3.9 Alat Pengujian Karakteristik Bioplastik	41
Tabel 3.10 Bahan Pengujian Karakteristik Bioplastik	43
Tabel 3.11 Alat Pengujian Karakteristik Kertas Laminasi Bioplastik	44
Tabel 3.12 Bahan Pengujian Karakteristik Kertas Laminasi Bioplastik	45
Tabel 3.13 Kombinasi Perlakuan dalam Penelitian	48
Tabel 4.1 Hasil Ekstraksi Pati Biji Nangka	73
Tabel 4.2 Formulasi Bioplastik yang Dibuat	76
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Ketebalan Bioplastik	77
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Transparansi Bioplastik	80
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kuat Tarik Bioplastik	82
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Perpanjangan Bioplastik	84
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Daya Serap Air	86
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Biodegradabilitas Selama 14 Hari	89
Tabel 4.9 Tiga Formulasi Terbaik untuk Aplikasi Laminasi	102
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Ketebalan Sampel Laminasi	106
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Ketahanan Minyak	108
Tabel 4.12 Ringkasan Performa Kertas Terlaminasi Bioplastik	111

Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Biji Nangka	10
Gambar 2.2 Bubuk Gelatin	12
Gambar 2.3 Bubuk Kitosan	13
Gambar 2.4 Larutan Gliserol	14
Gambar 2.5 Kertas Kraft	15
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	24
Gambar 3.2 Diagram Alur Ekstraksi Pati Biji Nangka	26
Gambar 3.3 Diagram Alur Pembuatan Larutan Kitosan 1%	28
Gambar 3.4 Diagram Alur Pembuatan Bioplastik	52
Gambar 3.5 Diagram Alur Pengaplikasian Laminasi Bioplastik	65
Gambar 4.1 Biji Nangka.....	71
Gambar 4.2 Tahapan Proses Ekstraksi Pati Biji Nangka	72
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Hasil Rendemen Pati Biji Nangka	74
Gambar 4.4 Hasil Bioplastik Semua Formulasi	76
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Ketebalan Bioplastik Antar Formulasi	79
Gambar 4.6 Grafik Transparansi Bioplastik Antar Formulasi	81
Gambar 4.7 Grafik Kuat Tarik Bioplastik Semua Formulasi	84
Gambar 4.8 Grafik Perpanjangan Bioplastik Antar Formulasi	85
Gambar 4.9 Grafik Daya Serap Air Bioplastik Semua Formulasi	88
Gambar 4.10 Grafik Kurva Biodegradabilitas Bioplastik Selama 14 Hari	91
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Biodegradabilitas Hari ke-7 Antar Formulasi....	92
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Ketebalan Bioplastik dengan Transparansi.....	94
Gambar 4.13 Grafik Hubungan Ketebalan Bioplastik dengan Kuat Tarik.....	95
Gambar 4.14 Grafik Hubungan Ketebalan Bioplastik dengan Perpanjangan.....	97
Gambar 4.15 Grafik Hubungan Ketebalan Bioplastik dengan Daya Serap Air.....	98
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Kuat Tarik dan Daya Serap Air Berdasarkan Ketebalan	99
Gambar 4.17 Tahapan Aplikasi Laminasi Bioplastik	105
Gambar 4.18 Hasil Kertas Kraft Terlaminasi Bioplastik	106



© 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

Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Ketebalan Sampel Laminasi	107
Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Ketahanan Minyak Sampel Laminasi	109
Gambar 4.21 Perbandingan Visual Uji Ketahanan Minyak	110





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian	121
Lampiran 2 Lembar Bimbingan Materi	133
Lampiran 3 Lembar Bimbingan Teknis	134
Lampiran 4 Riwayat Hidup.....	135
Lampiran 5 Risalah Perbaikan.....	136
Lampiran 6 Hasil Cek Turnitin.....	143
Lampiran 7 Lembar Persetujuan Mengikuti Sidang.....	153





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri kemasan makanan berkembang pesat seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan kemasan yang praktis dan tahan lama. Saat ini, sekitar 40% dari total produksi plastik dunia digunakan untuk kemasan, dan kemasan makanan adalah pengguna terbesarnya (Narancic et al., 2020). Laminasi plastik menjadi teknologi utama dalam kemasan makanan karena dapat melindungi produk dari air, oksigen, dan minyak sehingga makanan tetap segar dan tahan lama (Jahangiri et al., 2024).

Namun, penggunaan plastik konvensional dari minyak bumi menimbulkan masalah lingkungan yang serius. Plastik konvensional bersifat *non-biodegradable* sehingga membutuhkan waktu ratusan hingga ribuan tahun untuk terurai secara alami. Sejak tahun 1950, sekitar 8,3 miliar ton plastik telah diproduksi dan 6,3 miliar ton dibuang sebagai limbah (Dai Nippon Printing, 2024).

Indonesia menghadapi masalah limbah plastik yang besar. Berdasarkan data *World Bank* (2021), Indonesia menghasilkan 7,8 juta ton limbah plastik setiap tahun. Dari jumlah tersebut, 4,9 juta ton (63%) tidak dikelola dengan baik dan mencemari lingkungan, termasuk 346,5 ribu ton yang mencemari laut. Proses daur ulang yang ada hanya mampu menangani 10% dari total limbah plastik (Zahrah et al., 2024).

Laminasi plastik pada kemasan makanan menimbulkan dua masalah utama. Pertama, bahan kimia berbahaya dari plastik dapat berpindah ke makanan. *Bisphenol A* (BPA) dapat mengganggu sistem hormon dan menyebabkan berbagai penyakit lain yang lebih srius (Hafezi & Abdel-Rahman, 2019). Kedua, kertas yang dilapisi plastik sangat sulit untuk dilakukan pendaaur ulangan. Dikarenakan memerlukan teknologi khusus untuk memisahkan plastik dari kertas (Hasan et al., 2022).



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Pemerintah Indonesia telah membuat peraturan yang ketat untuk mengatasi masalah ini. Peraturan BPOM No. 20 Tahun 2019 mengatur penggunaan bahan kimia berbahaya dalam kemasan makanan. Selain itu, pemerintah menargetkan pengurangan sampah plastik sebesar 70% pada tahun 2025 melalui *National Action Plan on Marine Plastic Debris 2017-2025*.

Di tingkat global, pengembangan bioplastik sebagai pengganti plastik konvensional mengalami kemajuan pesat. *European Bioplastics Association* memperkirakan produksi bioplastik dunia akan meningkat dari 2,11 juta ton pada tahun 2020 menjadi 2,87 juta ton pada tahun 2025 (European Bioplastics, 2022). Bioplastik memiliki keunggulan utama yaitu dapat terurai secara alami dalam waktu 3-6 bulan dan tidak mengandung bahan kimia berbahaya seperti BPA.

Indonesia memiliki peluang besar untuk mengembangkan bioplastik karena memiliki banyak sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan. Salah satu sumber daya yang belum dimanfaatkan secara optimal adalah biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*). Indonesia adalah penghasil nangka terbesar di dunia dengan produksi mencapai 2,3 juta ton per tahun (FAO, 2022), tetapi biji nangkanya yang mencapai 10-15% dari total berat buah selama ini hanya dibuang sebagai limbah (Ramadhan & Nugraha, 2021).

Biji nangka memiliki kandungan yang sangat baik untuk membuat bioplastik. Penelitian menunjukkan bahwa biji nangka mengandung pati sebesar 60-65% dari total berat kering (Zhang et al., 2021). Kandungan pati yang tinggi ini baik untuk pembuatan bioplastik karena dapat membentuk ikatan yang kuat sehingga menghasilkan bioplastik yang kuat.

Namun, penggunaan pati biji nangka saja untuk membuat bioplastik masih memiliki kelemahan. Bioplastik dari pati tunggal umumnya memiliki kekuatan yang rendah, mudah menyerap air, dan tidak tahan lama (Lauer et al., 2020). Kelemahan ini membuat bioplastik belum bisa menggantikan laminasi plastik pada kemasan makanan yang memerlukan kekuatan dan ketahanan yang baik.



Hak Cipta :

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

Untuk mengatasi kelemahan tersebut, peneliti menambahkan bahan penguat ke dalam bioplastik. Gelatin dan kitosan adalah dua bahan alami yang dapat memperbaiki sifat bioplastik. Gelatin dapat membuat bioplastik menjadi lebih kuat dan fleksibel, serta dapat mencegah oksigen masuk ke kemasan sehingga makanan tidak mudah rusak (Riahi et al., 2021). Kitosan dapat meningkatkan kekuatan bioplastik, mengurangi masuknya uap air, dan memiliki sifat antimikroba yang dapat memperpanjang umur simpan makanan (Priyadarshi & Rhim, 2020).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan potensi pati biji nangka sebagai bahan bioplastik. Ma'ruf (2019) melaporkan bahwa penambahan silika dapat meningkatkan kuat tarik hingga 30,93 MPa. Ermawati & Haryanto (2020) menunjukkan bahwa kombinasi kitosan dan gliserol pada pati biji nangka menghasilkan kuat tarik 9,12 MPa dengan elongasi 3,121%. Dermawan et al. (2020) juga melaporkan bahwa pati biji nangka dengan penambahan PVA dan sorbitol dapat mencapai kuat tarik 2,2 MPa. Widhiantari et al. (2021) menunjukkan bahwa kombinasi pati biji nangka dengan bahan lain dapat menghasilkan kuat tarik 2,5788 MPa. Namun, penelitian tentang kombinasi gelatin dan kitosan sebagai sistem penguat ganda pada pati biji nangka untuk aplikasi laminasi pada kemasan makanan masih belum ada yang menelitinya.

Oleh karena itu, pengembangan bioplastik dari pati biji nangka dengan penambahan gelatin dan kitosan sebagai alternatif pengganti laminasi plastik konvensional menjadi solusi terbaik untuk mengatasi masalah lingkungan sekaligus memanfaatkan limbah biji nangka yang selama ini belum termannfaatkan dengan baik.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana cara membuat bioplastik dari pati biji nangka dengan penambahan gelatin dan kitosan yang dapat digunakan sebagai aplikasi alternatif pengganti laminasi plastik konvensional pada kemasan makanan?



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

1.3 Batasan Masalah

Dilakukan suatu pembatasan ruang lingkup dalam penelitian ini, yang bertujuan untuk memfokuskan topik penelitian ini agar dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Beberapa batasan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- 1) Pati yang digunakan berasal dari ekstraksi biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dengan variasi konsentrasi 3 dan 5 gram.
- 2) Gelatin yang digunakan adalah gelatin *food grade* komersial yang siap pakai dengan variasi konsentrasi 0 dan 1 gram.
- 3) Kitosan yang digunakan memiliki derajat deasetilasi minimal 85% dengan variasi 0 dan 1 ml larutan 1%.
- 4) *Plasticizer* yang digunakan adalah gliserol *food grade* dengan konsentrasi tetap 1 ml, dan pelarut aquades dengan volume tetap 100 ml.
- 5) Pembuatan larutan bioplastik menggunakan metode *solution casting* dengan suhu 65-75 °C selama 70 menit.
- 6) Pengeringan bioplastik dilakukan pada suhu 40-50°C selama 10-12 jam.
- 7) Pengujian karakteristik meliputi sifat fisik (ketebalan dan transparansi), sifat mekanik (kuat tarik dan perpanjangan), daya serap air, dan biodegradabilitas selama 14 hari sesuai standar ASTM dan penelitian terdahulu yang relevan
- 8) Uji coba aplikasi laminasi dilakukan pada kertas kraft 80 gsm dengan pengujian ketebalan dan ketahanan minyak.

1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan laporan skripsi ini adalah untuk menyajikan tujuan dan manfaat penelitian agar pembahasan menjadi terarah dan pelaksanaan penelitian memiliki arah yang jelas. Adapun tujuan dan manfaat penelitian ini adalah:

1.4.1 Tujuan Penelitian

- 1) Mengembangkan bioplastik berbahan dasar pati biji nangka dengan variasi konsentrasi gelatin dan kitosan serta mengkarakterisasi sifat fisik, mekanik, dan fungsionalnya berdasarkan standar ASTM D6988-18 untuk ketebalan, ASTM



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

D1003-21 untuk transparansi, ASTM D882-18 untuk sifat mekanik, ASTM D5988-18 untuk biodegradabilitas, dan metode penelitian terdahulu untuk daya serap air.

- 2) Menentukan formulasi optimal bioplastik melalui analisis multi-kriteria terhadap parameter sifat fisik, mekanik, barrier, dan biodegradabilitas untuk memenuhi persyaratan aplikasi laminasi kemasan makanan.
- 3) Mengaplikasikan bioplastik formulasi optimal sebagai lapisan laminasi pada substrat kertas kraft dan mengevaluasi performanya melalui pengujian ketebalan dan ketahanan terhadap penetrasi minyak.
- 4) Mengevaluasi efektivitas laminasi bioplastik sebagai alternatif pengganti laminasi plastik konvensional melalui analisis komparatif dengan standar laminasi kemasan makanan komersial.

1.4.2 Manfaat Penelitian

A. Manfaat Akademis

- 1) Memberikan data ilmiah tentang sifat bioplastik dari pati biji nangka dengan penambahan gelatin dan kitosan yang dapat digunakan sebagai referensi penelitian serupa.
- 2) Menambah pengetahuan tentang pemanfaatan limbah biji nangka sebagai bahan baku alternatif untuk membuat bioplastik kemasan makanan.
- 3) Menyediakan informasi tentang formula terbaik bioplastik yang telah dievaluasi berdasarkan standar ASTM sebagai referensi penelitian lanjutan.
- 4) Menjadi bahan referensi bagi mahasiswa dan peneliti yang tertarik untuk mengembangkan bioplastik dari bahan lokal Indonesia.

B. Manfaat Praktis

- 1) Memberikan informasi kepada industri kemasan makanan tentang potensi bioplastik dari pati biji nangka sebagai alternatif laminasi yang ramah lingkungan.
- 2) Menunjukkan cara memanfaatkan limbah biji nangka yang selama ini terbuang.



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) Menyediakan data teknis tentang sifat bioplastik yang dapat digunakan untuk mengembangkan produk kemasan yang lebih aman dan dapat terurai secara alami.
- 4) Memberikan rekomendasi formula bioplastik yang dapat dikembangkan lebih lanjut untuk aplikasi skala laboratorium dan penelitian lanjutan.

1.5 Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan dalam laporan penelitian ini adalah deskriptif analitis. Metode deskriptif digunakan untuk menggambarkan secara sistematis proses pembuatan bioplastik dari pati biji nangka dengan penambahan gelatin dan kitosan, proses aplikasinya sebagai laminasi kemasan makanan, serta sifat-sifat yang dihasilkan. Metode analitis digunakan untuk menganalisis data hasil pengujian sifat bioplastik dan mengevaluasi kemampuannya sebagai laminasi kemasan makanan dengan pendekatan kuantitatif menggunakan metode deskriptif komparatif untuk menentukan formula terbaik.

1.6 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan dua cara yaitu observasi dan eksperimen. Observasi digunakan untuk mengamati secara langsung proses pembuatan bioplastik, bentuk dan kondisi bioplastik yang dihasilkan, serta perubahan yang terjadi selama pengujian. Eksperimen dilakukan untuk mendapatkan data berupa angka melalui pengujian sifat bioplastik yang mengacu pada standar ASTM D6988-18 untuk ketebalan, ASTM D1003-21 untuk transparansi, ASTM D882-18 untuk sifat mekanik, ASTM D5988-18 untuk biodegradabilitas, dan metode daya serap air dari penelitian Eristina (2018), Khaira (2024), dan Ma'ruf (2019).

Data yang diperoleh terdiri dari data primer berupa hasil pengujian karakteristik bioplastik dan aplikasi laminasi, serta data sekunder yang berasal dari buku, jurnal, dan artikel ilmiah. Pengolahan data dilakukan menggunakan Microsoft Excel dengan analisis deskriptif untuk mendeskripsikan hasil pengujian setiap parameter dan membandingkan karakteristik antar formulasi bioplastik.



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

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan memberikan gambaran umum mengenai keseluruhan isi laporan penelitian yang disusun secara sistematis. Sistematika penulisan berguna untuk memberikan kemudahan bagi pembaca dalam memahami alur pembahasan dari awal hingga akhir penelitian. Penulisan penelitian ini disusun dalam lima bab dengan sistematika sebagai berikut: Sistematika penulisan memberikan gambaran umum tentang keseluruhan isi laporan penelitian yang disusun secara sistematis. Sistematika penulisan berguna untuk memberikan kemudahan bagi pembaca dalam memahami alur pembahasan dari awal hingga akhir penelitian. Penulisan penelitian ini disusun dalam lima bab dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah yang menjelaskan permasalahan laminasi plastik konvensional dan potensi pati biji nangka sebagai bahan baku bioplastik, rumusan masalah tentang cara membuat bioplastik dari pati biji nangka dengan penambahan gelatin dan kitosan sebagai aplikasi alternatif laminasi, batasan masalah penelitian, tujuan penelitian, metode penulisan yang digunakan, teknik pengumpulan data, dan sistematika penulisan bab.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi landasan teori yang mendukung penelitian meliputi konsep dasar bioplastik dan keunggulannya dibanding plastik konvensional, karakteristik pati biji nangka dan potensinya sebagai matriks bioplastik, peran gelatin sebagai bahan penguat dan peningkat sifat mekanik bioplastik, fungsi kitosan sebagai agen antimikroba dan peningkat sifat penghalang, gliserol sebagai plasticizer untuk fleksibilitas bioplastik, metode solution casting dalam pembuatan bioplastik, metode solution casting coating dalam aplikasi laminasi bioplastik, metode pengujian karakteristik bioplastik berdasarkan ASTM, dan penelitian terdahulu yang relevan.

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 III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi rancangan penelitian eksperimental dengan desain faktorial, waktu dan tempat pelaksanaan penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, prosedur ekstraksi pati dari biji nangka, prosedur pembuatan larutan kitosan 1%, tahapan pembuatan bioplastik dengan metode solution casting menggunakan variasi konsentrasi pati biji nangka, gelatin, dan kitosan, prosedur aplikasi bioplastik sebagai laminasi pada kertas kemasan dengan metode solution casting coating, prosedur pengujian karakteristik bioplastik meliputi sifat fisik (ketebalan dan transparansi), sifat mekanik (kuat tarik dan elongasi), daya serap air, dan biodegradabilitas, pengujian kertas yang telah diaplikasikan laminasi bioplastik meliputi uji ketebalan dan ketahanan minyak dengan membandingkannya terhadap kertas laminasi kemasan makanan komersial, serta metode analisis data secara deskriptif.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil penelitian dan pembahasannya secara lengkap meliputi karakterisasi bahan baku pati biji nangka, hasil ekstraksi dan rendemen pati yang diperoleh, karakteristik fisik bioplastik dari setiap variasi formulasi, analisis sifat mekanik dan pengaruh penambahan gelatin dan kitosan terhadap kekuatan bioplastik, evaluasi sifat daya serap air dan kemampuan bioplastik dalam menahan penetrasi air, hasil pengujian biodegradabilitas dan laju degradasi bioplastik di tanah, penentuan formulasi optimal berdasarkan karakteristik terbaik, serta evaluasi aplikasi bioplastik sebagai laminasi kemasan makanan dan perbandingannya dengan laminasi konvensional.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian secara spesifik berdasarkan hasil analisis data, implikasi hasil penelitian terhadap pengembangan bioplastik ramah lingkungan, keterbatasan penelitian yang ditemukan selama pelaksanaan, serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya dan rekomendasi implementasi praktis bioplastik sebagai alternatif laminasi dalam industri kemasan makanan.

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

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah ditetapkan mengenai pembuatan bioplastik berbahan pati biji nangka dengan penambahan gelatin dan kitosan sebagai alternatif pengganti laminasi plastik konvensional, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Bioplastik dari pati biji nangka dengan penambahan gelatin dan kitosan berhasil dibuat menggunakan metode solution casting dan dapat diaplikasikan sebagai alternatif pengganti laminasi plastik konvensional. Proses pembuatan dilakukan melalui ekstraksi pati biji nangka (rendemen 8,54%), pembuatan larutan kitosan 1%, pembuatan bioplastik pada suhu 65-75°C selama 70 menit, dan aplikasi laminasi menggunakan metode solution casting coating yang menghasilkan ketahanan minyak setara dengan laminasi komersial (KIT 12).
- 2) Pengembangan dan karakterisasi bioplastik menunjukkan bahwa variasi konsentrasi pati (3-5 gram), gelatin (0-1 gram), dan kitosan (0-1 ml) menghasilkan bioplastik dengan sifat fisik ketebalan 0,14-0,28 mm dan transparansi 76,1-85,3%, sifat mekanik kuat tarik 2,83-10,67 MPa dan perpanjangan 2,0-5,0%, sifat barrier daya serap air 40,2-77,7%, serta biodegradabilitas 100% dalam 14 hari sesuai standar ASTM yang ditetapkan.
- 3) Formulasi optimal bioplastik diperoleh pada P5K1G1 (pati 5g + kitosan 1ml + gelatin 1g + gliserol 1ml + aquades 100ml) berdasarkan analisis multi-kriteria yang menghasilkan kombinasi terbaik kuat tarik 10,39 MPa, daya serap air terendah 40,2%, transparansi tertinggi 85,3%, perpanjangan 5,0%, dan konsistensi produksi yang sangat baik untuk memenuhi persyaratan aplikasi laminasi kemasan makanan.
- 4) Aplikasi bioplastik formulasi optimal sebagai laminasi pada kertas kraft berhasil dilakukan menggunakan metode solution casting coating, menghasilkan peningkatan ketebalan dari 0,11 mm menjadi 0,24-0,29



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

mm dan ketahanan minyak dari KIT 1 menjadi KIT 12, dengan kualitas laminasi yang merata tanpa gelembung udara atau delaminasi.

- 5) Evaluasi efektivitas menunjukkan bahwa ketiga formulasi terbaik (P5K1G1, P5K0G1, P3K1G1) mencapai performa barrier setara dengan laminasi plastik komersial (KIT 12) dengan peningkatan ketahanan minyak >1200%, membuktikan keberhasilan bioplastik sebagai alternatif pengganti laminasi konvensional yang tidak hanya efektif secara teknis tetapi juga ramah lingkungan dengan biodegradabilitas 100% dalam 14 hari.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

- 1) Perlu dilakukan optimasi formulasi untuk meningkatkan nilai perpanjangan bioplastik yang masih relatif rendah (2,0-5,0%) agar dapat memenuhi standar fleksibilitas untuk berbagai aplikasi kemasan.
- 2) Penelitian lanjutan mengenai stabilitas bioplastik dalam kondisi penyimpanan normal perlu dilakukan untuk menentukan masa simpan yang optimal sebelum terjadi biodegradasi.
- 3) Pengembangan metode aplikasi laminasi yang lebih efisien untuk menghasilkan lapisan yang lebih tipis namun tetap mempertahankan sifat barrier yang optimal.
- 4) Perlu dilakukan penelitian skala pilot untuk mengevaluasi feasibilitas produksi dalam skala yang lebih besar dan analisis ekonomi untuk implementasi komersial.
- 5) Eksplorasi penggunaan bahan penguat alami lainnya atau kombinasi dengan biopolimer lain untuk meningkatkan sifat mekanik dan barrier bioplastik.
- 6) Pengujian organoleptik (bau, rasa, dan aroma) perlu dilakukan untuk mengevaluasi kemungkinan transfer aroma dari bioplastik ke produk makanan yang dikemas, mengingat aplikasi ini untuk kemasan makanan.
- 7) Pengembangan standar kualitas khusus untuk bioplastik berbasis pati biji angka sebagai panduan kontrol kualitas produksi dan aplikasi komersial.

Hak Cipta :

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

DAFTAR PUSTAKA

- Anggarini, F. (2013). Aplikasi plasticizer gliserol pada pembuatan plastik biodegradable dari biji nangka. Skripsi, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Applied Paper Technology. (2023). Grease Resistance – Kit Test (TAPPI T559). Diakses pada 25 Juni 2025, dari <https://appliedpapertech.com/test-methods/grease-resistance/>
- ASTM International. (2018). ASTM D6988-18: Standard Test Methods for Determination of Thickness of Plastic Film, Sheeting and Laminates. ASTM International.
- ASTM International. (2018). ASTM D882-18: Standard Test Method for Tensile Properties of Thin Plastic Sheeting. ASTM International.
- ASTM International. (2018). ASTM D5988-18: Standard Test Method for Determining Aerobic Biodegradation of Plastic Materials in Soil. ASTM International.
- ASTM International. (2021). ASTM D1003-21: Standard Test Method for Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics. ASTM International.
- Bof, M. J., Bordagaray, V. C., Locaso, D. E., & Garcia, M. A. (2015). Chitosan molecular weight effect on starch-composite film properties. *Food Hydrocolloids*, 51, 281-294.
- Carestream. (2023). Using polymer solution casting to deliver high-quality films. Tollcoating by Carestream. Diakses pada 25 Juni 2025, dari <https://tollcoating.carestream.com>
- Choiriyah, N. A., & Benita, A. M. (2020). Modifikasi pati biji nangka secara fisik dan kimia. *AGRITECH*, 22(2), 88-99.
- Dai Nippon Printing. (2024). Is biodegradable plastic good for the environment? Exploring its advantage and disadvantage. Diakses pada 25 Juni 2025, dari https://www.global.dnp/biz/column/detail/20173971_4117.html

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
- Darni, Y., & Herti, U. (2010). Studi pembuatan dan karakteristik sifat mekanik dan hidrofobisitas bioplastik dari pati sorgum. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 7(4), 88-93.
- Dermawan, K., Ambarwati, R., & Kasmiyatun, M. (2020). Pembuatan plastik biodegradable dari pati biji nangka dengan penambahan polyvinyl alcohol (PVA) dan sorbitol. *CHEMTAG Journal of Chemical Engineering*, 1(1), 18-23.
- Ermawati, U., & Haryanto, H. (2020). Pengaruh Penambahan Kitosan dan Gliserol Terhadap Karakteristik Bioplastik dari Pati Biji Nangka. The 12th University Research Colloquium 2020 Universitas Aisyiyah Surakarta, 101-106.
- Eristina, R. D. (2018). Pengaruh penambahan kitosan terhadap sifat mekanik bioplastik pati ubi kayu dengan plasticizer gliserol dan zinc oxide (ZnO) sebagai penguat. Skripsi, Universitas Brawijaya, Malang.
- European Bioplastics. (2022). Bioplastics market data 2022: Global production capacities of bioplastics 2022-2027. European Bioplastics Association. Diakses pada 25 Juni 2025, dari <https://european-bioplastics.org>
- FAO. (2022). Global jackfruit production statistics. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Diakses pada 25 Juni 2025, dari <https://fao.org>
- Hafezi, S. A., & Abdel-Rahman, W. M. (2019). The endocrine disruptor bisphenol A (BPA) exerts a wide range of effects in carcinogenesis and response to therapy. *Current Molecular Pharmacology*, 12(3), 230-238.
- Hasan, M., Rusman, R., Khaldun, I., Ardana, L., Miksusanti, M., Irawan, C., Riyanti, E. I., & Santoso, B. (2022). *Bioplastik untuk Pengemas Makanan Berbasis Pati dan Kitosan*. Syiah Kuala University Press.
- Heiskanen, I., Backfolk, K., & Karlsson, H. (2013). Spray coating of barrier layers on paper substrates. *Nordic Pulp & Paper Research Journal*, 28(3), 374-380.
- Hidayati, S., Zuidar, A. S., & Ardiani, A. (2015). Aplikasi sorbitol pada produksi biodegradable film dari nata de cassava. *Jurnal Reaktor*, 15(3), 196-204.

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

- Huri, D. (2014). Karakteristik pati ganyong (*Canna edulis* Ker.) dengan penambahan gliserol sebagai edible film. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 7(2), 84-91.
- Jahangiri, F., Mohanty, A. K., & Misra, M. (2024). Sustainable biodegradable coatings for food packaging: challenges and opportunities. *Green Chemistry*, 26, 4934-4974.
- Khaira, A. M. (2024). Pengaruh penambahan kitosan dan gliserol pada pemanfaatan pati dari roti expired dalam pembuatan plastik biodegradable. Tugas Akhir, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh.
- Koswara, S. (2009). *Teknologi Modifikasi Pati*. IPB Press.
- Lauer, M. K., Smith, R. C., & Lauer, M. K. (2020). Recent advances in starch-based bioplastics toward food packaging applications: Physicochemical, mechanical, and functional properties. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19(6), 3031-3083.
- Li, Y., Yan, Z., Guan, W., & Huang, K. (2024). Optimization of biopolymer coating formulations using particle size analysis and rheological properties. *Food Packaging and Shelf Life*, 39, 101145.
- Luchese, C. L., Benelli, P., Spada, J. C., & Tessaro, I. C. (2018). Impact of the starch source on the physicochemical properties and biodegradability of different starch-based films. *Journal of Applied Polymer Science*, 135(33), 46564.
- Ma'ruf, I. I. (2019). Pengaruh variasi penambahan silika (SiO_2) terhadap karakteristik bioplastik berbahan dasar pati biji nangka. Skripsi, Universitas Brawijaya, Malang.
- Measurlabs. (2023). Grease resistance of paper or board with the KIT test. Diakses pada 25 Juni 2025, dari <https://measurlabs.com/products/kit-grease-resistance-paper-board/>
- Mukprasirt, A. (2004). Physicochemical properties of flour and starch from jackfruit seeds compared with modified starch. *International Journal of Food Science and Technology*, 39(3), 271-276.

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
- Narancic, T., Cerrone, F., Beagan, N., & O'Connor, K. E. (2020). Recent advances in bioplastics: Application and biodegradation. *Polymers*, 12(4), 920.
- Nguyen, T., That, N. T. T., Nguyen, N. T., & Nguyen, H. (2022). Development of starch-based bioplastic from jackfruit seed. *Advances in Polymer Technology*, 2022, 6547461.
- J Niu, X., Ma, Q., Li, S., Wang, W., Ma, Y., Zhao, H., Sun, J., & Wang, J. (2021). Preparation and characterization of biodegradable composite films based on potato starch/glycerol/gelatin. *Journal of Food Quality*, 2021, 6633711.
- Obileke, K., & Onyeaka, H. (2022). Starch-based biodegradable films for food packaging. *Encyclopedia*, 2(2), 1011-1025.
- Priyadarshi, R., & Rhim, J. W. (2020). Chitosan-based biodegradable functional films for food packaging applications. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 62, 102346.
- Qadri, I., Hasanuddin, Hakim, L., & Safwan, M. (2021). Variasi konsentrasi kitosan dalam pembuatan bioplastik berbahan baku jerami nangka. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 15(3), 458-467.
- Quesada, J. (2016). *Chitosan: Properties, Modifications and Food Applications*. Nova Science Publishers.
- Radhiyatullah, A., Indriani, N., & Ginting, M. H. S. (2015). Pengaruh berat pati dan volume plasticizer gliserol terhadap karakteristik bioplastik pati kentang. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 4(3), 35-39.
- Rahman, A., & Sari, D. K. (2019). Karakterisasi pati biji nangka dan aplikasinya sebagai bahan bioplastik. *Jurnal Kimia Terapan*, 5(1), 12-18.
- Ramadhan, A., & Nugraha, I. (2021). Potensi pati dari limbah biji buah sebagai bahan bioplastik: Tinjauan literatur. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 16(2), 89-102.

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
- Riahi, Z., Priyadarshi, R., Rhim, J. W., & Bagheri, R. (2021). Gelatin-based functional films integrated with grapefruit seed extract and TiO₂ for active food packaging applications. *Food Hydrocolloids*, 112, 106314.
- Sari, N. I., Syahrir, M., & Pratiwi, D. E. (2022). Pengaruh penambahan filler kitosan dan CaCO₃ terhadap karakteristik bioplastik dari umbi gadung (*Dioscorea hispida dennst*). *Jurnal Chemica*, 23(1), 78-89.
- Satriawan, M. B., & Illing, I. (2017). Uji FTIR bioplastik dari limbah ampas sagu dengan penambahan variasi konsentrasi gelatin. *Jurnal Dinamika*, 8(2), 1-13.
- Selke, S. E. M. (2006). *Understanding Plastics Packaging Technology*. Hanser Gardner Publications.
- Siegel, L., & Lisa, S. (2007). *Biodegradable Plastics: Principles and Applications*. William Andrew Publishing.
- TAPPI. (2022). Test Method T 559 cm-22: Grease resistance test for paper and paperboard. Technical Association of the Pulp and Paper Industry.
- Tarrés, Q., Delgado-Aguilar, M., Gonzalez, I., Boufi, S., & Mutjé, P. (2017). Bio polyethylene reinforced with thermomechanical pulp fibers: Mechanical and thermal properties. *Composites Science and Technology*, 145, 197-205.
- Tollcoating. (2023). Advanced polymer solution casting techniques for industrial applications. Diakses pada 25 Juni 2025, dari <https://tollcoating.carestream.com>
- Widhiantari, I. A., Hidayat, A. F., Muttalib, S. A., Khalil, F. I., & Puspitasari, I. (2021). Sifat mekanik bioplastik berbasis kombinasi pati biji nangka dan tongkol jagung. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 9(1), 76-83.
- Widodo, S. (2019). Kajian sifat fisikokimia kitosan dari limbah udang. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(2), 400-410.
- Wijayanti, K. P., Dermawan, N., Faisah, S. N., Prayogi, V., Judiawan, W., Nugraha, T., & Listyorini, N. T. (2016). Bio-degradeable bioplastics sebagai plastik ramah lingkungan. *Surya Octagon Interdisciplinary Journal of Technology*, 1(2), 131-153.





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

Winarti, C. (2012). Aktivitas antimikroba kitosan larut air dan aplikasinya sebagai edible coating. *Jurnal Pascapanen*, 9(2), 66-74.

World Bank. (2021). Plastic waste discharges from rivers and coastlines in Indonesia. World Bank Group, Washington, DC. Diakses pada 25 Juni 2025, dari <https://worldbank.org>

Yulianti, R. (2012). Pembuatan edible film dari pati jagung dengan penambahan gliserol dan kitosan. *Jurnal Teknologi*, 5(1), 68-75.

Zahrah, Y., et al. (2024). How Indonesia's cities are grappling with plastic waste: An integrated approach towards sustainable plastic waste management. *Sustainability*, 16(10), 3921.

Zalfiatri, Y., Rozikhin, R., & Hamzah, F. H. (2021). Pembuatan plastik biodegradable dari pati biji durian dan pati biji nangka. *Chempublish Journal*, 5(2), 151-165.

Zhang, Y., Rempel, C., & McLaren, D. (2021). Jackfruit starch: Composition, structure, functional properties, modifications and applications. *Carbohydrate Polymers*, 273, 118531.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



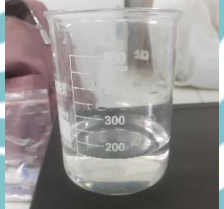
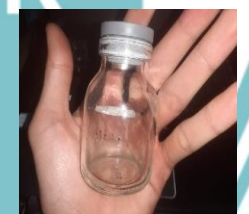
Hak Cipta :

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

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian

LAMPIRAN DOKUMENTASI

Lampiran I. Peralatan Yang Digunakan

Lampiran I. Peralatan Yang Digunakan			
			
<i>Hot Plate Magnetic Stirrer SH-2</i>	Timbang digital	Oven Laboratorium	Oven Kompor
			
Cetakan Silikon	Gunting dan Cutter	Gelas Beaker	Blender
			
Baskom	Talenan	Kertas Lakmus	Botol Kaca
			
Saringan Mesh 300	<i>Spherical Hazemeter EEL57D</i>	Suntikan	Saringan



Hak Cipta :

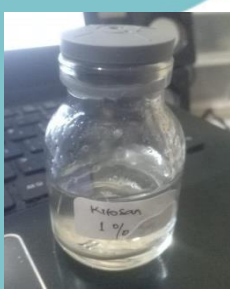
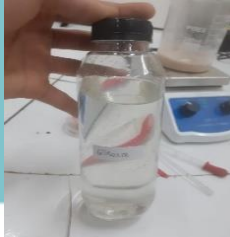
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 I. Peralatan Yang Digunakan

			
Thickness Gauge analog 0,01mm	Universal Testing Machine (UTM)	Cup 50ml	Thermometer Lab

Lampiran II. Peralatan Yang Digunakan

Lampiran II. Peralatan Yang Digunakan

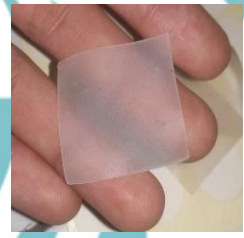
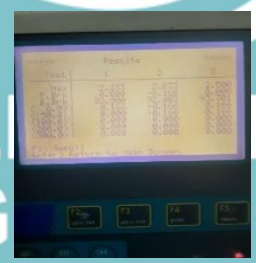
			
Biji nangka	Kitosan 1%	Gelatin	Air Destilasi
			
Pati biji nangka	Gliserol	Kertas kraftf 80gsm	Kerta laminasi kemasan komersial
			
Asam asetat	Silika gel	Tanah	Bubuk kitosan



Hak Cipta :

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

Lampiran III. Pengumpulan Data

Lampiran III. Pengumpulan Data			
			
Dokumentasi 1 Ketebalan	Dokumentasi 2 Ketebalan	Dokumentasi 1 Transparansi	Dokumentasi 2 Transparansi
			
Dokumentasi 1 Daya serap air	Data 2 Daya serap air	Data 3 Daya serap air	Data 4 Daya serap air
			
Dokumentasi 1 Kuat tarik	Dokumentasi 2 Kuat tarik	Dokumentasi 1 Perpanjangan	Dokumentasi 2 Perpanjangan
			
Dokumentasi 1 Biodegrasi	Dokumentasi 2 Biodegrasi	Dokumentasi 3 Biodegrasi	Dokumentasi 4 Biodegrasi



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 merujuk kepada kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran III. Pengumpulan Data

			
Dokumentasi 1 Ketabalan laminasi	Dokumentasi 2 Ketabalan laminasi	Dokumentasi 3 Ketabalan laminasi	Dokumentasi 4 Ketabalan laminasi
			
Dokumentasi 1 Ketahanan minyak	Dokumentasi 2 Ketahanan minyak	Dokumentasi 3 Ketahanan minyak	Dokumentasi 4 Ketahanan minyak
			
Dokumentasi 1 Ekstraksi Pati	Dokumentasi 2 Ekstraksi Pati	Dokumentasi 3 Ekstraksi Pati	Dokumentasi 4 Ekstraksi Pati
			
Dokumentasi 1 Aplikasi laminasi	Dokumentasi 2 Aplikasi laminasi	Dokumentasi 3 Aplikasi laminasi	Dokumentasi 4 Aplikasi laminasi
			
Dokumentasi 1 Bioplastik	Dokumentasi 2 Bioplastik	Dokumentasi 3 Bioplastik	Dokumentasi 4 Bioplastik



Hak Cipta :

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

Lampiran IV. Data Hasil Pengujian Ketebalan Bioplastik

LAMPIRAN IV. DATA HASIL PENGUJIAN KETEBALAN							
Kode Sampel	Rep	Titik 1 (mm)	Titik 2 (mm)	Titik 3 (mm)	Titik 4 (mm)	Titik 5 (mm)	Rata-rata ± Std. Deviasi (mm)
P3K0G0	1	0.15	0.16	0.14	0.14	0.15	0.15 ± 0.008
P3K0G0	2	0.16	0.15	0.14	0.15	0.16	0.15 ± 0.008
P3K0G0	3	0.14	0.15	0.16	0.15	0.14	0.15 ± 0.008
P3K0G1	1	0.15	0.13	0.14	0.16	0.15	0.15 ± 0.011
P3K0G1	2	0.14	0.16	0.15	0.13	0.14	0.14 ± 0.011
P3K0G1	3	0.16	0.15	0.13	0.14	0.15	0.15 ± 0.011
P3K1G0	1	0.15	0.17	0.15	0.16	0.17	0.16 ± 0.010
P3K1G0	2	0.16	0.15	0.17	0.16	0.15	0.16 ± 0.008
P3K1G0	3	0.17	0.16	0.16	0.15	0.17	0.16 ± 0.008
P3K1G1	1	0.14	0.15	0.13	0.14	0.15	0.14 ± 0.008
P3K1G1	2	0.15	0.14	0.15	0.13	0.14	0.14 ± 0.008
P3K1G1	3	0.13	0.14	0.15	0.14	0.13	0.14 ± 0.008
P5K0G0	1	0.27	0.28	0.31	0.29	0.26	0.28 ± 0.019
P5K0G0	2	0.29	0.27	0.30	0.28	0.26	0.28 ± 0.016
P5K0G0	3	0.28	0.30	0.29	0.27	0.28	0.28 ± 0.011
P5K0G1	1	0.23	0.24	0.22	0.21	0.22	0.22 ± 0.011
P5K0G1	2	0.22	0.23	0.21	0.22	0.24	0.22 ± 0.011
P5K0G1	3	0.21	0.22	0.23	0.22	0.21	0.22 ± 0.008
P5K1G0	1	0.22	0.20	0.24	0.23	0.26	0.23 ± 0.022
P5K1G0	2	0.23	0.25	0.21	0.24	0.22	0.23 ± 0.016
P5K1G0	3	0.24	0.22	0.25	0.23	0.21	0.23 ± 0.016
P5K1G1	1	0.23	0.23	0.25	0.22	0.24	0.23 ± 0.011
P5K1G1	2	0.24	0.22	0.23	0.25	0.23	0.23 ± 0.011
P5K1G1	3	0.22	0.24	0.23	0.23	0.24	0.23 ± 0.008

LAMPIRAN IV. DATA HASIL RATA-RATA PENGUJIAN KETEBALAN						
Kode Sampel	Titik 1 (mm)	Titik 2 (mm)	Titik 3 (mm)	Titik 4 (mm)	Titik 5 (mm)	Rata-rata ± Std. Deviasi (mm)
P3K0G0	0.15	0.16	0.14	0.14	0.15	0.15 ± 0,008
P3K0G1	0.15	0.13	0.14	0.16	0.15	0.15 ± 0,011
P3K1G0	0.15	0.17	0.15	0.16	0.17	0.16 ± 0,010
P3K1G1	0.14	0.15	0.13	0.14	0.15	0.14 ± 0,008
P5K0G0	0.27	0.28	0.31	0.29	0.26	0.28 ± 0,019
P5K0G1	0.23	0.24	0.22	0.21	0.22	0.22 ± 0,011
P5K1G0	0.22	0.20	0.24	0.23	0.26	0.23 ± 0,022
P5K1G1	0.23	0.23	0.25	0.22	0.24	0.23 ± 0,011



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 V. Data Hasil Pengujian Transparansi Bioplastik

LAMPIRAN V. DATA HASIL PENGUJIAN TRANSPARANSI			
Kode Sampel	Rep	Ketebalan (mm)	Transmitansi (%)
P3K0G0	1	0,15	85,1
P3K0G0	2	0,15	83,3
P3K0G0	3	0,15	82,9
P3K0G1	1	0,15	86,5
P3K0G1	2	0,14	79,7
P3K0G1	3	0,15	88,2
P3K1G0	1	0,16	85,6
P3K1G0	2	0,16	87,0
P3K1G0	3	0,16	81,3
P3K1G1	1	0,14	84,1
P3K1G1	2	0,14	83,2
P3K1G1	3	0,14	82,5
P5K0G0	1	0,28	84,8
P5K0G0	2	0,28	83,9
P5K0G0	3	0,28	83,0
P5K0G1	1	0,22	76,4
P5K0G1	2	0,22	75,9
P5K0G1	3	0,22	75,9
P5K1G0	1	0,23	81,1
P5K1G0	2	0,23	80,3
P5K1G0	3	0,23	80,2
P5K1G1	1	0,23	85,0
P5K1G1	2	0,23	85,5
P5K1G1	3	0,23	85,3

Lampiran VI. Data Hasil Pengujian Kuat Tarik Bioplastik

LAMPIRAN VI. DATA HASIL PENGUJIAN KUAT TARIK							
Kode Sampel	Rep	Max (N)	F.Brk (N)	E.Brk (%)	Nilai pada 0,0%	Nilai pada 50,0%	Nilai pada 100,0%
P3K0G0	1	2,166	-0,166	92,027	0,000	0,000	0,000
P3K0G0	2	3,500	-0,333	90,156	-0,166	0,166	0,000
P3K0G0	3	2,833	-0,166	91,879	0,166	0,000	0,000
P3K0G1	1	9,666	-0,166	80,027	0,000	9,166	0,000
P3K0G1	2	3,833	-0,333	87,290	0,000	0,000	0,000
P3K0G1	3	3,833	-0,166	84,031	0,000	3,166	0,000
P3K1G0	1	4,333	0,000	91,215	0,000	4,333	0,000
P3K1G0	2	6,500	0,000	92,01	-0,166	-0,166	0,000
P3K1G0	3	6,166	0,000	94,26	0,000	3,500	0,000
P3K1G1	1	2,333	0,000	88,989	0,166	0,000	0,000
P3K1G1	2	3,833	-0,166	92,403	-0,166	0,000	0,000



Hak Cipta :

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

LAMPIRAN VI. DATA HASIL PENGUJIAN KUAT TARIK

Kode Sampel	Rep	Max (N)	F.Brk (N)	E.Brk (%)	Nilai pada 0,0%	Nilai pada 50,0%	Nilai pada 100,0%
P3K1G1	3	2,500	0,000	93,381	0,166	0,166	0,000
P5K0G0	1	9,666	9,166	81,702	0,000	-0,166	0,000
P5K0G0	2	7,666	0,166	80,151	0,166	0,000	0,000
P5K0G0	3	11,000	0,000	80,456	0,166	0,166	0,000
P5K0G1	1	9,166	0,000	87,497	0,000	0,000	0,000
P5K0G1	2	8,000	0,000	91,558	0,000	0,000	0,000
P5K0G1	3	8,833	0,000	89,326	0,000	0,166	0,000
P5K1G0	1	12,000	0,000	90,66	-0,166	-0,166	0,000
P5K1G0	2	11,666	0,000	89,861	0,000	0,000	0,000
P5K1G0	3	8,333	0,000	93,216	0,000	0,000	0,000
P5K1G1	1	10,500	0,000	90,711	0,000	0,000	0,000
P5K1G1	2	10,333	0,166	90,68	0,000	0,000	0,000
P5K1G1	3	10,333	0,166	91,68	0,166	0,000	0,000

Lampiran VII. Data Hasil Pengujian Perpanjangan Bioplastik

LAMPIRAN VII. DATA HASIL PERPANJNGAN SETELAH UJI KUAT TARIK

Kode Sampel	Ukuran Panjang Awal (mm)	Ukuran Panjang Akhir (mm)
P3K0G0	100	103
P3K0G0	100	103
P3K0G0	100	103
P3K0G1	100	105
P3K0G1	100	105
P3K0G1	100	105
P3K1G0	100	103
P3K1G0	100	103
P3K1G0	100	103
P3K1G1	100	102
P3K1G1	100	102
P3K1G1	100	102
P5K0G0	100	103
P5K0G0	100	103
P5K0G0	100	103
P5K0G1	100	102
P5K0G1	100	102
P5K0G1	100	102
P5K1G0	100	104
P5K1G0	100	104
P5K1G0	100	104
P5K1G1	100	105
P5K1G1	100	105
P5K1G1	100	105



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 VIII. Data Hasil Pengujian Daya Serap Air Bioplastik

LAMPIRAN VIII. DATA HASIL PENGUJIAN DAYA SERAP AIR					
Kode Sampel	Rep	Berat Awal (g)	Berat Akhir (g)	Berat Air Terserap (g)	Daya Serap Air (%)
P3K0G0	1	0,18	0,32	0,14	77,8
P3K0G0	2	0,19	0,34	0,15	78,9
P3K0G0	3	0,17	0,3	0,13	76,5
P3K0G1	1	0,2	0,33	0,13	65,0
P3K0G1	2	0,19	0,31	0,12	63,2
P3K0G1	3	0,21	0,35	0,14	66,7
P3K1G0	1	0,18	0,29	0,11	61,1
P3K1G0	2	0,17	0,27	0,1	58,8
P3K1G0	3	0,19	0,31	0,12	63,2
P3K1G1	1	0,22	0,33	0,11	50,0
P3K1G1	2	0,2	0,3	0,1	50,0
P3K1G1	3	0,21	0,32	0,11	52,4
P5K0G0	1	0,28	0,46	0,18	64,3
P5K0G0	2	0,3	0,49	0,19	63,3
P5K0G0	3	0,29	0,48	0,19	65,5
P5K0G1	1	0,32	0,48	0,16	50,0
P5K0G1	2	0,31	0,47	0,16	51,6
P5K0G1	3	0,33	0,5	0,17	51,5
P5K1G0	1	0,3	0,44	0,14	46,7
P5K1G0	2	0,29	0,42	0,13	44,8
P5K1G0	3	0,31	0,46	0,15	48,4
P5K1G1	1	0,34	0,48	0,14	41,2
P5K1G1	2	0,33	0,46	0,13	39,4
P5K1G1	3	0,35	0,49	0,14	40,0

LAMPIRAN IV. DATA HASIL RATA-RATA PENGUJIAN DAYA SERAP AIR			
Kode Sampel	Mean $\pm$ SD (%)	Range (%)	n
P3K0G0	77,7 $\pm$ 1,2	76,5 – 78,9	3
P3K0G1	65,0 $\pm$ 1,8	63,2 – 66,7	3
P3K1G0	61,0 $\pm$ 2,2	58,8 – 63,2	3
P3K1G1	50,8 $\pm$ 1,4	50,0 – 52,4	3
P5K0G0	64,4 $\pm$ 1,1	63,3 – 65,5	3
P5K0G1	51,0 $\pm$ 0,8	50,0 – 51,6	3
P5K1G0	46,6 $\pm$ 1,8	44,8 – 48,4	3
P5K1G1	40,2 $\pm$ 0,9	39,4 – 41,2	3



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 IX. Data Hasil Pengujian Biodegradasi Bioplastik

1) Data Hari ke-0 (Berat Awal)

LAMPIRAN IX. DATA HASIL PENGUJIAN BIODEGRADASI			
Kode Sampel	Rep	Berat Awal (g)	Kondisi
P3K0G0	1	0,18	Kering
P3K0G0	2	0,19	Kering
P3K0G0	3	0,17	Kering
P3K0G1	1	0,2	Kering
P3K0G1	2	0,19	Kering
P3K0G1	3	0,21	Kering
P3K1G0	1	0,18	Kering
P3K1G0	2	0,17	Kering
P3K1G0	3	0,19	Kering
P3K1G1	1	0,22	Kering
P3K1G1	2	0,2	Kering
P3K1G1	3	0,21	Kering
P5K0G0	1	0,28	Kering
P5K0G0	2	0,3	Kering
P5K0G0	3	0,29	Kering
P5K0G1	1	0,32	Kering
P5K0G1	2	0,31	Kering
P5K0G1	3	0,33	Kering
P5K1G0	1	0,3	Kering
P5K1G0	2	0,29	Kering
P5K1G0	3	0,31	Kering
P5K1G1	1	0,34	Kering
P5K1G1	2	0,33	Kering
P5K1G1	3	0,35	Kering

2) Data Hari ke-7

LAMPIRAN IX. DATA HASIL PENGUJIAN BIODEGRADASI				
Kode Sampel	Rep	Berat Sisa (g)	Berat Terdegradasi (g)	Biodegradabilitas (%)
P3K0G0	1	0.09	0.09	50.0
P3K0G0	2	0.10	0.09	47.4
P3K0G0	3	0.08	0.09	52.9
P3K0G1	1	0.11	0.09	45.0
P3K0G1	2	0.10	0.09	47.4
P3K0G1	3	0.12	0.09	42.9
P3K1G0	1	0.12	0.06	33.3
P3K1G0	2	0.11	0.06	35.3
P3K1G0	3	0.13	0.06	31.6
P3K1G1	1	0.15	0.07	31.8



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

LAMPIRAN IX. DATA HASIL PENGUJIAN BIODEGRADASI

Kode Sampel	Rep	Berat Sisa (g)	Berat Terdegradasi (g)	Biodegradabilitas (%)
P3K1G1	2	0.14	0.06	30.0
P3K1G1	3	0.14	0.07	33.3
P5K0G0	1	0.20	0.08	28.6
P5K0G0	2	0.22	0.08	26.7
P5K0G0	3	0.21	0.08	27.6
P5K0G1	1	0.24	0.08	25.0
P5K0G1	2	0.23	0.08	25.8
P5K0G1	3	0.25	0.08	24.2
P5K1G0	1	0.24	0.06	20.0
P5K1G0	2	0.23	0.06	20.7
P5K1G0	3	0.25	0.06	19.4
P5K1G1	1	0.26	0.08	23.5
P5K1G1	2	0.25	0.08	24.2
P5K1G1	3	0.27	0.08	22.9

3) Data Hari ke-14

LAMPIRAN IX. DATA HASIL PENGUJIAN BIODEGRADASI

Kode Sampel	Rep	Berat Sisa (g)	Berat Terdegradasi (g)	Biodegradabilitas (%)	Catatan
P3K0G0	1	td	0.18	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P3K0G0	2	td	0.19	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P3K0G0	3	td	0.17	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P3K0G1	1	td	0.20	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P3K0G1	2	td	0.19	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P3K0G1	3	td	0.21	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P3K1G0	1	td	0.18	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P3K1G0	2	td	0.17	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P3K1G0	3	td	0.19	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P3K1G1	1	td	0.22	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P3K1G1	2	td	0.20	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang



Hak Cipta :

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

LAMPIRAN IX. DATA HASIL PENGUJIAN BIODEGRADASI

Kode Sampel	Rep	Berat Sisa (g)	Berat Terdegradasi (g)	Biodegradabilitas (%)	Catatan
P3K1G1	3	td	0.21	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P5K0G0	1	td	0.28	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P5K0G0	2	td	0.30	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P5K0G0	3	td	0.29	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P5K0G1	1	td	0.32	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P5K0G1	2	td	0.31	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P5K0G1	3	td	0.33	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P5K1G0	1	td	0.30	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P5K1G0	2	td	0.29	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P5K1G0	3	td	0.31	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P5K1G1	1	td	0.34	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P5K1G1	2	td	0.33	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang
P5K1G1	3	td	0.35	100.0	Sampel habis, tidak bisa ditimbang

Biodegradabilitas Perubahan Berat Hari ke-7 dan ke-14 (gram)

LAMPIRAN IX. DATA HASIL RATA-RATA PENGUJIAN BIODEGRADASI

Kode Sampel	Berat Awal $\pm$ SD (g)	Berat H-7 $\pm$ SD (g)	Berat H-14 $\pm$ SD (g)	n	Status H-14
P3K0G0	0.18 $\pm$ 0.01	0.09 $\pm$ 0.01	0.00 $\pm$ 0.00	3	Habis terdegradasi
P3K0G1	0.20 $\pm$ 0.01	0.11 $\pm$ 0.01	0.00 $\pm$ 0.00	3	Habis terdegradasi
P3K1G0	0.18 $\pm$ 0.01	0.12 $\pm$ 0.01	0.00 $\pm$ 0.00	3	Habis terdegradasi
P3K1G1	0.21 $\pm$ 0.01	0.14 $\pm$ 0.01	0.00 $\pm$ 0.00	3	Habis terdegradasi
P5K0G0	0.29 $\pm$ 0.01	0.21 $\pm$ 0.01	0.00 $\pm$ 0.00	3	Habis terdegradasi
P5K0G1	0.32 $\pm$ 0.01	0.24 $\pm$ 0.01	0.00 $\pm$ 0.00	3	Habis terdegradasi
P5K1G0	0.30 $\pm$ 0.01	0.24 $\pm$ 0.01	0.00 $\pm$ 0.00	3	Habis terdegradasi
P5K1G1	0.34 $\pm$ 0.01	0.26 $\pm$ 0.01	0.00 $\pm$ 0.00	3	Habis terdegradasi



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

Biodegradabilitas Persentase Hari ke-7 dan ke-14 (%)

LAMPIRAN IX. DATA HASIL RATA-RATA PENGUJIAN BIODEGRADASI					
Kode Sampel	Mean H-7 ± SD (%)	Range H-7 (%)	Mean H-14 ± SD (%)	Range H-14 (%)	n
P3K0G0	55,3 ± 3,2	52,6 – 58,8	100,0 ± 0,0	100,0 – 100,0	3
P3K0G1	50,1 ± 2,5	47,6 – 52,6	100,0 ± 0,0	100,0 – 100,0	3
P3K1G0	38,9 ± 2,2	36,8 – 41,2	100,0 ± 0,0	100,0 – 100,0	3
P3K1G1	34,9 ± 1,6	33,3 – 36,4	100,0 ± 0,0	100,0 – 100,0	3
P5K0G0	41,4 ± 0,8	40,0 – 42,9	100,0 ± 0,0	100,0 – 100,0	3
P5K0G1	37,5 ± 1,2	36,4 – 38,7	100,0 ± 0,0	100,0 – 100,0	3
P5K1G0	33,4 ± 1,1	32,3 – 34,5	100,0 ± 0,0	100,0 – 100,0	3
P5K1G1	29,4 ± 0,9	28,6 – 30,3	100,0 ± 0,0	100,0 – 100,0	3

Lampiran X. Data Hasil Pengujian Ketebalan Kertas Laminasi

LAMPIRAN X. DATA HASIL PENGUJIAN KETEBALAN KERTAS LAMINASI				
Jenis Sampel	Pengukuran 1–5 (mm)	Ketebalan (mm)	Peningkatan dari Kertas Asli	Status
Kertas kraft (kontrol negatif)	0,11; 0,11; 0,11; 0,11; 0,11	0,084 ± 0,002	baseline	Baseline
Kertas komersial (kontrol positif)	0,15; 0,14; 0,15; 0,14; 0,14	0,156 ± 0,004	85,70%	Pembanding
Kertas + P5K1G1	0,31; 0,30; 0,26; 0,29; 0,28	0,142 ± 0,003	69,00%	Target 1
Kertas + P5K0G1	0,20; 0,25; 0,25; 0,27; 0,26	0,138 ± 0,003	64,30%	Target 2
Kertas + P3K1G1	0,25; 0,26; 0,21; 0,24; 0,25	0,125 ± 0,002	48,80%	Target 3

Lampiran XI. Data Hasil Pengujian Ketebalan Kertas Laminasi

Lampiran XI. Data Hasil Pengujian Ketebalan Kertas Laminasi				
Jenis Sampel	Rating Kit Test	Hasil Pengujian	Efektivitas	Peningkatan dari Kontrol Negatif
Kertas kraft (kontrol)	1	Rembes pada KIT 1	Sangat buruk	baseline
Kertas komersial	12	Tidak rembes hingga KIT 12	Sangat baik	>1200%
Kertas + P5K1G1	12	Tidak rembes hingga KIT 12	Sangat baik	>1200%
Kertas + P5K0G1	12	Tidak rembes hingga KIT 12	Sangat baik	>1200%
Kertas + P3K1G1	12	Tidak rembes hingga KIT 12	Sangat baik	>1200%



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 2 Lembar Kegiatan Bimbingan

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

Nama : Agung Febrianto
NIM : 2106311002
Judul Penelitian : Pembuatan Bioplastik Berbahan Pati Biji Nangka Dengan Penambahan Gelatin dan Kitosan Sebagai Alternatif Pengganti Laminasi Plastik Konvensional
Nama Pembimbing : Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T.

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
12-03-2025	Bimbingan Tema Penelitian	
14-03-2025	Bimbingan Bab 1 Pendahuluan	
17-03-2025	Bimbingan Penulisan Latar Belakang	
24-03-2025	Bimbingan Bab 2 Landasan Teori	
20-05-2025	Revisian Isi Bab 1 dan 2	
26-05-2025	Bimbingan untuk Menyusun Bab 3	
28-05-2025	Bimbingan untuk Menyusun Bab 4	
30-05-2025	Bimbingan Pembuatan Artikel dan Jurnal	
5-06-2025	Revisian Bab 3 dan 4	
9-06-2025	Bimbingan Penyusunan Bab 5	
16-06-2025	Pengkoreksian Bab 1-5	



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

KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

Nama : Agung Febrianto
NIM : 2106311002
Judul Penelitian : Pembuatan Bioplastik Berbahan Pati Biji Nangka Dengan Penambahan Gelatin dan Kitosan Sebagai Alternatif Pengganti Laminasi Plastik Konvensional
Nama Pembimbing : Heribertus Rudi Kusumantoro, S. T., M. S. Sc. Eng.

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
12-05-2025	Bimbingan Penulisan (Font)	
19-05-2025	Bimbingan Bab 2 Landasan Teori	
22-05-2025	Revisian Pada Bab 1 (Tipe)	
26-05-2025	Revisian dan Bimbingan Bab 3 Metode Pelaksanaan	
29-05-2025	Bimbingan Menentukan Teknik Analisis Bab 4	
2-06-2025	Revisian Bab 4	
5-06-2025	Revisian Bab 3 dan 4	
9-06-2025	Bimbingan Penyusunan Artikel dan Jurnal	
14-06-2025	Bimbingan Penulisan dan Penyusunan Bab 5 Penutup	
16-06-2025	Bimbingan Akhir dari judul hingga Bab 5	

Lampiran 4 Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Agung Febrianto, dilahirkan di Kota Tangerang pada tanggal 9 Februari 2003. Penulis merupakan putra kedua dari empat bersaudara dalam keluarga Bapak Daryanto yang bekerja sebagai pegawai swasta dan Ibu S. Jamiati yang merupakan ibu rumah tangga. Penulis tumbuh dan berkembang di wilayah Jakarta Barat dalam lingkungan keluarga yang harmonis dan selalu memberikan dukungan penuh terhadap pendidikan anak-anak nya.

Perjalanan pendidikan penulis dimulai dari SDN 14 Cengkareng Timur 14 Pagi (2009-2015), dilanjutkan ke SMPN 248 Jakarta (2015-2018), dan SMKN 56 Jakarta (2018-2021) dengan mengambil program keahlian Multimedia. Setelah lulus pada tahun 2021, penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Politeknik Negeri Jakarta dengan mengambil Program Studi Teknik Grafika D3, yang kemudian pada semester kelima berkembang menjadi Program Studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3D jenjang D4.

Saat ini penulis tengah menempuh semester delapan dan sedang menyelesaikan tugas akhir untuk meraih gelar Sarjana Terapan. Selama masa perkuliahan, penulis telah melaksanakan program magang di CV Adiograf Indonesia sebagai staf operator percetakan, yang memberikan pengalaman praktis dalam industri grafika dan memperkuat kompetensi di bidang teknologi percetakan. Demikian riwayat hidup ini disusun dengan sesungguhnya dan dapat dipertanggungjawabkan.

Jakarta, 16 Juni 2025

Agung Febrianto

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

RISALAH PERBAIKAN SKRIPSI

Ujian Sidang Skripsi pada Tanggal 25 Juni 2025

Nama Mahasiswa : Agung Febrianto

NIM : 2106311002

Pembimbing I : Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T.

Pembimbing II : Heribertus Rudi Kusumantoro, M.Sc.Eng.

Penguji I : Emmidia Djonaedi, S. T., M. T, M. B. A.

Penguji II : Rachmah Nanda Kartika, S. T., M.T.

Penguji	No.	Komentar / Saran	Jawaban Penulis	Perbaikan Pada Isi Skripsi
Penguji I Emmidia Djonaedi, S. T., M. T, M. B. A. dan Penguji II Rachmah Nanda Kartika, S. T., M.T.	1.	Tanda kutip pada rumusan masalah sebaiknya dihilangkan agar penulisan lebih sesuai dengan kaidah ilmiah.	Terima kasih atas koreksinya, Bu. Saya akan menghapus tanda kutip tersebut dan memperbaiki format rumusan masalah sesuai standar penulisan karya ilmiah.	Penghapusan tanda kutip pada rumusan masalah BAB I halaman 3. Rumusan masalah diubah menjadi: Bagaimana cara membuat bioplastik dari pati biji nangka dengan penambahan gelatin dan kitosan yang dapat digunakan sebagai aplikasi alternatif pengganti laminasi plastik konvensional pada kemasan makanan?

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

Penguji	No.	Komentar / Saran	Jawaban Penulis	Perbaikan Pada Isi Skripsi
Penguji I Emmidia Djonaedi, S. T., M. T, M. B. A. dan Penguji II Rachmah Nanda Kartika, S. T., M.T.	2.	Seluruh lampiran gambar diagram alur pada penelitian perlu diperbaiki karena font tidak sesuai standar dan gambar terlihat blur.	Saya memahami pentingnya kejelasan visual pada setiap lampiran gambar, terutama pada diagram alur, Bu. Oleh karena itu, saya akan membuat ulang semua diagram dengan font yang tepat dan resolusi yang baik agar mudah dibaca.	Pembuatan ulang seluruh diagram alur di BAB III (Gambar 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, dan 3.5) menggunakan font Times New Roman dengan resolusi tinggi (minimal 300 dpi) agar tidak blur saat dicetak.
	3.	Tabel yang terpotong antar halaman harus memiliki kepala tabel di setiap bagian yang terpisah.	Terima kasih atas remindernya, Bu. Memang benar bahwa pembaca akan kesulitan memahami data jika kepala tabel tidak ada di setiap bagian yang terpisah. Saya akan menambahkannya.	Penambahan header tabel pada setiap bagian yang terpotong ke halaman berikutnya, terutama pada Tabel 3.1-3.12 di BAB III dan Tabel 4.1-4.12 di BAB IV, memastikan setiap section tabel memiliki judul kolom yang lengkap.
	4.	Gambar dalam tabel harus memiliki ukuran dan orientasi yang seragam untuk konsistensi visual.	Saya setuju dengan saran ini, Bu. Konsistensi dalam presentasi visual memang akan memberikan kesan yang lebih profesional pada karya tulis. Namun, untuk penelitian	Standardisasi ukuran dan orientasi semua gambar dalam tabel BAB III (terutama Tabel 3.1-3.12) dengan orientasi portrait yang konsisten dan dimensi seragam 3×3 cm di seluruh dokumen.

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

Penguji	No.	Komentar / Saran	Jawaban Penulis	Perbaikan Pada Isi Skripsi
Penguji I Emmidia Djonaedi, S. T., M. T, M. B. A. dan Penguji II Rachmah Nanda Kartika, S. T., M.T.	5.	Sub bab kesimpulan perlu ditambahkan kalimat pengantar sebelum poin-poin utama agar lebih terstruktur dan mudah dibaca.	lanjutan, saya akan mempertimbangkan untuk melibatkan akademisi yang lebih spesifik di bidang material. Baik Pak/Bu, saya akan menambahkan kalimat pengantar yang menghubungkan kesimpulan dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian agar alur bacanya lebih natural.	Penambahan kalimat pembuka pada BAB V sub bagian 5.1 Kesimpulan: "Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah ditetapkan, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:"
	6.	Jumlah poin kesimpulan harus sesuai dengan jumlah rumusan masalah dan tujuan penelitian.	Terima kasih sudah mengingatkan, Bu. Saya akan memastikan setiap rumusan masalah dan tujuan penelitian terjawab dengan jelas dalam poin-poin kesimpulan sehingga pembaca dapat memahami pencapaian penelitian secara lengkap.	Penyesuaian struktur kesimpulan di BAB V agar 5 poin simpulan sesuai dengan 4 tujuan penelitian yang ditetapkan di BAB I, memastikan setiap aspek penelitian dari pembuatan bioplastik hingga evaluasi efektivitas laminasi terjawab secara sistematis dan mudah dipahami.

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

Penguji	No.	Komentar / Saran	Jawaban Penulis	Perbaikan Pada Isi Skripsi
Penguji I Emmidia Djonaedi, S. T., M. T., M. B. A. dan Penguji II Rachmah Nanda Kartika, S. T., M.T.	7.	Saran penelitian perlu ditambahkan rekomendasi pengujian organoleptik untuk penelitian lanjutan.	Saya sangat setuju, Pak/Bu. Pengujian organoleptik memang penting untuk aplikasi kemasan makanan karena menyangkut keamanan dan penerimaan konsumen terhadap produk.	Penambahan poin saran nomor 6 di BAB V halaman 115: "Pengujian organoleptik (bau, rasa, dan aroma) perlu dilakukan untuk mengevaluasi kemungkinan transfer aroma dari bioplastik ke produk makanan yang dikemas, mengingat aplikasi ini untuk kemasan makanan."
	8.	Daftar pustaka yang masih berwarna biru (hyperlink) harus diubah menjadi warna hitam semua.	Baik Pak/Bu, saya akan mengubah format seluruh daftar pustaka menjadi warna hitam agar sesuai dengan standar penulisan akademik yang berlaku.	Perubahan format daftar pustaka pada halaman 115-120 dari hyperlink berwarna biru menjadi teks berwarna hitam sesuai standar penulisan karya ilmiah, menghilangkan semua format link aktif.

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

Penguji	No.	Komentar / Saran	Jawaban Penulis	Perbaikan Pada Isi Skripsi
Penguji I Emmidia Djonaedi, S. T., M. T, M. B. A. dan Penguji II Rachmah Nanda Kartika, S. T., M.T.	9.	Sub bab analisis pola di BAB IV perlu dilengkapi grafik dari data primer agar tidak hanya berupa narasi.	Betul banget, Bu. Visualisasi data memang akan membantu pembaca memahami hubungan antar parameter dengan lebih mudah dan jelas dibandingkan hanya mengandalkan penjelasan teks saja.	Penambahan 7 grafik analisis pola pada BAB IV sub bagian 4.5 (Gambar 4.12 hingga 4.16) yang menampilkan hubungan ketebalan dengan transparansi, kuat tarik, perpanjangan, daya serap air, dan perbandingan multi-parameter untuk memperjelas interpretasi hasil penelitian.
	10.	Perlu dicantumkan spesifikasi lengkap jenis dan ukuran saringan yang digunakan dalam metodologi.	Terima kasih atas masukannya, Bu. Spesifikasi alat memang penting untuk memungkinkan peneliti lain mereplikasi penelitian dengan hasil yang konsisten. Saya menggunakan saringan sablon T48 dan mesh 300.	Penambahan spesifikasi alat pada BAB III halaman 28 dan 32 dengan mencantumkan: "saringan sablon tipe T48 untuk menyaring bubuk biji nangka" dan "saringan mesh 300 (50 mikron) untuk menghaluskan pati kering" agar prosedur penelitian lebih detail dan dapat direproduksi.

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

Penguji	No.	Komentar / Saran	Jawaban Penulis	Perbaikan Pada Isi Skripsi
Penguji I Emmidia Djonaedi, S. T., M. T., M. B. A. dan Penguji II Rachmah Nanda Kartika, S. T., M.T.	11.	Daftar pustaka yang berasal dari website dan publikasi online perlu dilengkapi dengan tanggal akses sesuai standar penulisan ilmiah.	Baik Bu, saya akan menambahkan tanggal akses untuk semua sumber online yang saya gunakan. Tanggal akses memang penting untuk menunjukkan kapan informasi tersebut masih valid dan dapat diverifikasi.	Penambahan tanggal akses "Diakses pada 25 Juni 2025" untuk sumber online: Applied Paper Technology, Carestream, Dai Nippon Printing, European Bioplastics, FAO, Measurlabs, Tolcoating, dan World Bank di daftar pustaka halaman 115-120. Sekaligus perbaikan data bibliografi Qadri et al. (2023) menjadi volume 17(1), halaman 106-113.
	12.	Perlu ditambahkan analisis atau referensi yang dapat digunakan untuk memvalidasi kandungan pati dalam filtrat biji nangka yang telah di haluskan tersebut benar mengandung pati atau tidak.	Terima kasih atas masukannya, Bu. Namun, analisis kandungan pati secara detail berada di luar ruang lingkup Program Studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3D yang lebih fokus pada aspek teknologi pembuatan dan aplikasi material. Penelitian ini menggunakan asumsi kandungan pati berdasarkan literatur yang sudah tervalidasi dari penelitian	Tidak dilakukan perbaikan karena analisis kandungan pati berada di luar ruang lingkup Program Studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3D. Penelitian menggunakan asumsi kandungan pati berdasarkan literatur yang telah tervalidasi.

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

Penguji	No.	Komentar / Saran	Jawaban Penulis	Perbaikan Pada Isi Skripsi
			sebelumnya, contohnya proses ekstraksi pati biji nangka yang dilakukan oleh Ma'ruf (2019).	

Depok, 30 Juni 2025

Mengetahui,

Pembimbing I



Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T.

NIP. 197312282008121001

Pembimbing II



Heribertus Rudi K., M. Sc. Eng.

NIP. 198201032010121002

Mahasiswa



Agung Febrianto



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 6 Hasil Cek Turnitin


Similarity Report ID: oid:3618:102988907

PAPER NAME cek plagiarisme bab 1-4.pdf	AUTHOR Agung Febrianto
WORD COUNT 21319 Words	CHARACTER COUNT 135131 Characters
PAGE COUNT 112 Pages	FILE SIZE 1.3MB
SUBMISSION DATE Jun 30, 2025 11:33 AM GMT+7	REPORT DATE Jun 30, 2025 11:37 AM GMT+7

● **9% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 9% Internet database
- Crossref database
- 0% Submitted Works database

- 4% Publications database
- Crossref Posted Content database

● **Excluded from Similarity Report**

- Bibliographic material

- Quoted material

[Summary](#)



© 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



Similarity Report ID: oid:3618:102988907

9% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 9% Internet database
- 4% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	repository.ub.ac.id	1%
	Internet	
2	123dok.com	<1%
	Internet	
3	digilib.uinsa.ac.id	<1%
	Internet	
4	repository.pnj.ac.id	<1%
	Internet	
5	sciinfo.dss.go.th	<1%
	Internet	
6	coursehero.com	<1%
	Internet	
7	id.123dok.com	<1%
	Internet	
8	text-id.123dok.com	<1%
	Internet	

Sources overview



© 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



Similarity Report ID: oid:3618:102988907

9	perpusteknik.com	<1%
	Internet	
10	repository.its.ac.id	<1%
	Internet	
11	docobook.com	<1%
	Internet	
12	scribd.com	<1%
	Internet	
13	doku.pub	<1%
	Internet	
14	rama.unimal.ac.id	<1%
	Internet	
15	docplayer.info	<1%
	Internet	
16	jurnal.pancabudi.ac.id	<1%
	Internet	
17	repositori.uin-alauddin.ac.id	<1%
	Internet	
18	repository.uin-suska.ac.id	<1%
	Internet	
19	id.scribd.com	<1%
	Internet	
20	idoc.pub	<1%
	Internet	

Sources overview



© 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



Similarity Report ID: oid:3618:102988907

21	ejournal.hi.fisip-unmul.ac.id	<1%
	Internet	
22	epub.imandiri.id	<1%
	Internet	
23	etheses.uin-malang.ac.id	<1%
	Internet	
24	pt.scribd.com	<1%
	Internet	
25	repository.uhamka.ac.id	<1%
	Internet	
26	Nuryati Nuryati, Jaka Darma Jaya, Norhekmah Norhekmah. "Pembuata...	<1%
	Crossref	
27	iicls.org	<1%
	Internet	
28	repository.unj.ac.id	<1%
	Internet	
29	garuda.kemdikbud.go.id	<1%
	Internet	
30	openknowledge.worldbank.org	<1%
	Internet	
31	digilib.uin-suka.ac.id	<1%
	Internet	
32	Mustaqim. "Prediksi kebutuhan PLTS dan PLTB berbasis jaringan sara...	<1%
	Publication	

Sources overview



© 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



Similarity Report ID: oid:3618:102988907

33	core.ac.uk	Internet	<1%
34	dspace.uii.ac.id	Internet	<1%
35	repository.radenintan.ac.id	Internet	<1%
36	veronica186.blogspot.com	Internet	<1%
37	bumiayu.id	Internet	<1%
38	slideshare.net	Internet	<1%
39	M. Asep Rizkiawan, Harry Ramza, Nuroji Nuroji, Agus Sofwan. "Data Ce...	Crossref	<1%
40	Muhammad Ibrani Aldin, Sergio Privaldio, Febriani Dian Purnama Sari....	Crossref	<1%
41	alinea.id	Internet	<1%
42	Jajang Sutiawan, Dede Hermawan, Sukma Surya Kusumah, Bernadeta ...	Crossref	<1%
43	Jaka Darma Jaya, Muhammad Indra Darmawan, Adzani Ghani Ilmanna...	Crossref	<1%
44	dewey.petra.ac.id	Internet	<1%

Sources overview



© 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



Similarity Report ID: oid:3618:102988907

45	eprints.mercubuana-yogya.ac.id	<1%
	Internet	
46	journal.fanres.org	<1%
	Internet	
47	repository.binadarma.ac.id	<1%
	Internet	
48	repository.unej.ac.id	<1%
	Internet	
49	repository.untag-sby.ac.id	<1%
	Internet	
50	repository.usd.ac.id	<1%
	Internet	
51	Indra Lesmana, Revols D. CH. Pamikiran, Ivor L. Labaro. "Produksi dan ...	<1%
	Crossref	
52	ismianni13.blogspot.com	<1%
	Internet	
53	repositori.usu.ac.id:8080	<1%
	Internet	
54	repository.upnjatim.ac.id	<1%
	Internet	
55	Arman Suryani, Tri Cahyaningsih. "Optimasi Formulasi Cleansing Balm ...	<1%
	Crossref	
56	Novi Luthfiyana, Nor Asikin, Mutia Khoirunnisa, Taufik Hidayat. "Formul...	<1%
	Crossref	

Sources overview



© 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



Similarity Report ID: oid:3618:102988907

57	digilib.iain-palangkaraya.ac.id	<1%
	Internet	
58	digilib.uns.ac.id	<1%
	Internet	
59	digilibadmin.unismuh.ac.id	<1%
	Internet	
60	eprints.unm.ac.id	<1%
	Internet	
61	eprints.unram.ac.id	<1%
	Internet	
62	eprints.uny.ac.id	<1%
	Internet	
63	harrysurjadi.wordpress.com	<1%
	Internet	
64	journal.upgris.ac.id	<1%
	Internet	
65	mipakimia.unsam.ac.id	<1%
	Internet	
66	perpustakaan.stan.ac.id	<1%
	Internet	
67	zombiedoc.com	<1%
	Internet	
68	Nurul Azizah Choiriyah, Ashri Mukti Benita, Arya Putra Sundjaja. "MODI...	<1%
	Crossref	

Sources overview



© 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



Similarity Report ID: oid:3618:102988907

69	Renaldi Fauzi Adnan, Ikrimach. "Perancangan aplikasi ensiklopedia ga... Crossref	<1%
70	ar.scribd.com Internet	<1%
71	ejournal.upnjatim.ac.id Internet	<1%
72	es.scribd.com Internet	<1%
73	eshop.normservis.cz Internet	<1%
74	issuu.com Internet	<1%
75	jogjakeren.com Internet	<1%
76	journal.poltekkes-mks.ac.id Internet	<1%
77	karyailmiah.unisba.ac.id Internet	<1%
78	library.binus.ac.id Internet	<1%
79	repository.ppns.ac.id Internet	<1%
80	repository.stmi.ac.id Internet	<1%

Sources overview



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Similarity Report ID: oid:3618:102988907

81	repository.trisakti.ac.id	<1%
	Internet	
82	repository.unama.ac.id	<1%
	Internet	
83	infosawit.com	<1%
	Internet	
84	vifindia.org	<1%
	Internet	
85	Agus Yuliono, Ikha Safitri, Mega Sari Juane Sofiana, Hendro Susanto, Z...	<1%
	Crossref	
86	Farida Ariyani, Irianti Amin, Dedi Fardiaz. "Ekstrak Air Daun Sirih (Piper ...	<1%
	Crossref	
87	Hilya Nur Imtihani, Silfiana Nisa Permatasari, Rahmad Aji Prasetya. "In ...	<1%
	Crossref	
88	Parwanti, Asnun. "Model bendung barrier plastik untuk penanganan da...	<1%
	Publication	
89	ch1za.wordpress.com	<1%
	Internet	
90	de.scribd.com	<1%
	Internet	
91	ejournal.unesa.ac.id	<1%
	Internet	
92	eprints.umm.ac.id	<1%
	Internet	

Sources overview



© 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



Similarity Report ID: oid:3618:102988907

93	fdocument.org	Internet	<1%
94	media.neliti.com	Internet	<1%
95	repo.itera.ac.id	Internet	<1%
96	repository.stiamak.ac.id	Internet	<1%
97	repository.ar-raniry.ac.id	Internet	<1%
98	repository.iainambon.ac.id	Internet	<1%
99	repository.uinfabengkulu.ac.id	Internet	<1%
100	repository.uinjkt.ac.id	Internet	<1%
101	repository.unhas.ac.id	Internet	<1%
102	repository.unika.ac.id	Internet	<1%
103	servansedangberjuang.blogspot.com	Internet	<1%
104	ips.org	Internet	<1%

Sources overview



© 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



Similarity Report ID: oid:3618:102988907

105	jurnal.uts.ac.id	Internet	<1%
106	tzuchi.or.id	Internet	<1%
107	ojs.unimal.ac.id	Internet	<1%
108	Bagus Sediadi Bandol Utomo, Dina Fransiska, Muhamad Darmawan. "F...	Crossref	<1%
109	Devi Tanggasari, Rika Dwi Septianingsih. "Analisis Mutu Fisik dan Kimi...	Crossref	<1%
110	Dyah Isworo, Sugeng Triyono, Agus Haryanto, Iskandar Zulkarnain. "KA...	Crossref	<1%
111	Yelmira Zalfiatri, Rozikhin Rozikhin, Farida Hanum Hamzah. "Pembuata...	Crossref	<1%
112	lib.ibs.ac.id	Internet	<1%



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 7 Lembar Persetujuan Sidang

PERSETUJUAN MENGIKUTI UJIAN SIDANG

Persetujuan Mengikuti Ujian Sidang

1. Dr., Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T.
2. Heribertus Rudi K, S.T., M.Sc.Eng

Sebagai pembimbing mahasiswa

Nama: Agung Febrianto

NIM: 2106311002

Prodi: D4 Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi

Menyatakan bahwasannya mahasiswa tersebut di atas telah memenuhi syarat dan siap mengikuti ujian siding Tugas Akhir.

Depok, 19 Juni 2025

Pembimbing Materi

Pembimbing Teknis

Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T.
NIP. 197312282008121001

Heribertus Rudi K., M. Sc. Eng.
NIP. 198201032010121002

