



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

**KARAKTERISTIK BIOPLASTIK BERBAHAN LIMBAH NASI
DENGAN PENAMBAHAN POLIVINIL ALKOHOL (PVA),
KITOSAN, DAN GLISEROL**



LAPORAN SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

KINTAN AMELIA ASMORO PUTRI

NIM. 2106411038

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

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

KARAKTERISTIK BIOPLASTIK BERBAHAN LIMBAH NASI DENGAN PENAMBAHAN POLIVINIL ALKOHOL (PVA), KITOSAN, DAN GLISEROL



JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

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

KARAKTERISTIK BIOPLASTIK BERBAHAN LIMBAH NASI DENGAN
PENAMBAHAN POLIVINIL ALKOHOL (PVA), KITOSAN, DAN GLISEROL



Disetujui,

Depok, 20 Juni 2025

Pembimbing Materi

Pembimbing Teknis

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001

Iqbal Yamin, M.T.

NIP. 198909292022031005

Ketua Program Studi

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001



Hak Cipta :

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

LEMBAR PENGESAHAN

KARAKTERISTIK BIOPLASTIK BERBAHAN LIMBAH NASI DENGAN
PENAMBAHAN POLIVINIL ALKOHOL (PVA), KITOSAN, DAN GLISEROL

Disahkan pada,
Depok, 07 Juli 2025

Penguji I

Deli Silvia, S.Si., M.Sc
NIP. 198408192019032012

Penguji II

Adita Evalina Fitria Utami, S.T., M.T
NIP. 199403102024062001

Ketua Program Studi

Muryeti, S.Si., M.Si.
NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan

Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng
NIP. 19840529201221002





Hak Cipta :

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

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul KARAKTERISTIK BIOPLASTIK BERBAHAN LIMBAH NASI DENGAN PENAMBAHAN POLIVINIL ALKOHOL (PVA), KITOSAN, DAN GLISEROL merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

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

Depok, 08 Juli 2025



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Kintan Amelia Asmoro Putri

NIM. 2106411038

RINGKASAN

Plastik merupakan wadah pengemas yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia. Hal ini disebabkan karena plastik memiliki keunggulan seperti: harganya terjangkau, sifatnya yang fleksibel, ringan, tidak mudah sobek dan transparan. Banyaknya penggunaan plastik dapat menimbulkan penumpukan sampah, hal ini disebabkan karena plastik sulit terurai secara alami. Oleh sebab itu masyarakat harus mulai beralih menggunakan bioplastik, karena 10 - 20 kali lebih cepat terurai. Bioplastik dapat dibuat dengan mengelola limbah sisa makanan seperti nasi, akan tetapi dalam pembuatannya memerlukan bahan aditif seperti polivinil alkohol (PVA), kitosan, dan gliserol untuk meningkatkan karakteristik film bioplastik. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi optimal bahan pembuatan bioplastik serta karakteristik sifat fisik, mekanik, kimia, optik dan *barrier*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 12 variasi yang terdiri dari tepung nasi (8 gr, 10 gr, dan 12 gr), kitosan (0%, 1%, 2% dan 3%), PVA 2% dan gliserol 2 ml. Data hasil pengujian diolah menggunakan ANOVA dua arah dan dilakukan uji lanjutan Duncan.

Hasil penelitian ini yaitu konsentrasi optimal terdapat pada variasi tepung nasi 12 gr dan kitosan 2%. Sehingga didapatkan nilai ketebalan 0.60 mm, kadar air 16.75%, kelarutan 10.06%, daya serap air 13.55%, kuat tarik 4.76 MPa, elongasi 12.47, *modulus young* 40.21MPa, degradasi 52.75%, transparansi 43.03% dan WVTR 2.58 g/m²/hari. Pada uji ANOVA dua arah variabel tepung nasi mempengaruhi nilai ketebalan, kadar air, daya serap air, kuat tarik, *modulus young*, degradasi, transparansi dan WVTR. Variabel kitosan hanya berpengaruh terhadap nilai transparansi. Variabel interaksi antara tepung nasi dan kitosan mempengaruhi nilai kadar air, degradasi, dan transparansi.

Kata kunci: bioplastik, kitosan, tepung nasi.

Hak Cipta :

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



SUMMARY

Plastic is a widely used packaging material in Indonesia. This is because plastic has several advantages, such as being affordable, flexible, lightweight, tear-resistant, and transparent. However, the extensive use of plastic can lead to waste accumulation, as plastic does not decompose naturally. Therefore, the public should begin transitioning to bioplastics, which decompose 10 to 20 times faster. Bioplastics can be produced by processing food waste such as rice, but their production requires additives like polyvinyl alcohol (PVA), chitosan, and glycerol to enhance the characteristics of the bioplastic film. This study aims to determine the optimal concentration of bioplastic production materials as well as their physical, mechanical, chemical, optical, and barrier properties. The method used in this study was a Complete Randomized Design (CRD) with 12 variations consisting of rice flour (8 g, 10 g, and 12 g), chitosan (0%, 1%, 2%, and 3%), PVA 2%, and glycerol 2 ml. The test results were analyzed using two-way ANOVA and followed by Duncan's multiple range test.

The results of this study indicate that the optimal concentration is found in the variation of 12 g rice flour and 2% chitosan. The resulting values were thickness 0.60 mm, moisture content 16.75%, solubility 10.06%, water absorption 13.55%, tensile strength 4.76 MPa, elongation 12.47, Young's modulus 40.21 MPa, degradation 52.75%, transparency of 43.03%, and WVTR of 2.58 g/m²/day. In the two-way ANOVA test, the rice flour variable influenced the values of thickness, moisture content, water absorption capacity, tensile strength, Young's modulus, degradation, transparency, and WVTR. The chitosan variable only affects the transparency value. The interaction between rice flour and chitosan affects the moisture content, degradation, and transparency values.

Keywords: bioplastic, chitosan, rice flour.

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

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, hingga sampai saat ini penulis selalu diberi kesehatan, kewarasan dan karunia dalam menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “KARAKTERISTIK BIOPLASTIK BERBAHAN LIMBAH NASI DENGAN PENAMBAHAN POLIVINIL ALKOHOL (PVA), KITOSAN, DAN GLISEROL” tepat pada waktu yang ditentukan. Tidak lupa sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya.

Penulisan laporan skripsi ini bertujuan untuk melengkapi persyaratan kelulusan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta. Penulis sadar penyusunan laporan skripsi ini dapat selesai dengan baik atas dukungan dan doa dari berbagai pihak yang membantu penulis. Dengan penuh rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Syamsurizal, S.E., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Bapak Dr. Zulkarnain, S.T, Meng., selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan.
3. Ibu Muryeti, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan sekaligus selaku pembimbing materi.
4. Bapak Iqbal Yamin, S.T., M.T., selaku pembimbing teknis.
5. Seluruh Dosen dan staf Teknik Grafika dan Penerbitan atas ilmu yang telah diberikan selama perkuliahan.
6. PT. Samudra Montaz dan Bapak Inglesjz yang sudah memberikan izin dan bersedia meluangkan waktunya untuk mendampingi penulis dalam melakukan pengujian mekanik.
7. Ibu dan ayah yang selalu memberikan doa, semangat, dukungan secara moril dan materil selama penyusunan laporan skripsi.
8. Kepada seseorang yang selalu membantu penulis dalam hal apa pun, memberikan semangat, menemani, dan terus mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

Hak Cipta :

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

9. Teruntuk Lily, Minmin, Yani, Manda dan Pina yang sudah membantu, memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
10. Material et al 2021 pengguna LAB TGP yang selalu membantu dan memberi dukungan satu sama lain dalam menyelesaikan laporan skripsi.
11. Teman-teman TICK 8B yang saling mendukung dan membantu selama proses perkuliahan dan penyusunan laporan skripsi.
12. Bright Vachirawit dan seluruh anak gajah yang sudah memberikan semangat dan menghibur penulis selama penelitian ini.
13. Terakhir untuk diri sendiri yang sudah berusaha keras sampai di titik ini, perjalanan ini memberikan pelajaran yang sangat berharga.

Jakarta, 24 Juli 2025



Kintan Amelia Asmoro Putri

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**





DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	13
1.1 Latar Belakang	13
1.2 Rumusan Masalah	17
1.3 Tujuan Penelitian.....	17
1.4 Manfaat Penelitian.....	17
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	17
BAB II STUDI LITERATUR.....	18
2.1 Bioplastik.....	18
2.2 Nasi Aking.....	19
2.3 Polivinil Alkohol (PVA)	20
2.4 Kitosan.....	20
2.5 Gliserol	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Rancangan Penelitian	23
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	23
3.3 Metode Penelitian.....	24
3.3.1 Pembuatan Tepung Nasi Aking.....	26

Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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



Hak Cipta :

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

3.3.2 Pembuatan Film Bioplastik.....	26
3.3.3 Pengujian Plastik Biodegradable	27
3.3.4 Analisis Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Pembuatan Film Bioplastik.....	33
4.2 Hasil Pengujian Bioplastik	34
4.2.1 Uji Ketebalan	35
4.2.2 Hasil Uji Kadar Air	37
4.2.3 Hasil Uji Kelarutan (<i>Solubility</i>)	39
4.2.4 Hasil Uji Daya Serap Air (<i>Swelling</i>).....	41
4.2.5 Hasil Uji Kuat Tarik (<i>Tensile Strength</i>)	43
4.2.6 Hasil Uji Elongasi.....	45
4.2.7 Hasil Uji Elastisitas (<i>Modulus Young</i>)	46
4.2.8 Hasil Uji Degradasi.....	48
4.2.9 Transparansi	51
4.2.10 Hasil Uji Laju Transmisi Uap Air (WVTR)	54
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Simpulan.....	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	75
RIWAYAT HIDUP.....	105



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat Penelitian	23
Tabel 3. 2 Variasi Bioplastik Limbah Nasi.....	26
Tabel 4. 1 Hasil Uji Duncan Tepung Nasi terhadap Nilai Ketebalan.....	36
Tabel 4. 2 Hasil Uji Duncan Tepung Nasi terhadap Uji Kadar Air	38
Tabel 4. 3 Hasil Uji Duncan Tepung Nasi*Kitosan terhadap Uji Kadar Air	39
Tabel 4. 4 Hasil Uji Duncan Tepung Nasi terhadap Uji Daya Serap Air	42
Tabel 4. 5 Hasil Uji Duncan Tepung Nasi Terhadap Uji Kuat Tarik.....	45
Tabel 4. 6 Hasil Uji Duncan Tepung Nasi terhadap Uji Elastisitas.....	48
Tabel 4. 7 Hasil Uji Duncan Tepung Nasi terhadap Uji Degradasi.....	50
Tabel 4. 8 Hasil Uji Duncan Tepung Nasi terhadap Uji Degradasi.....	51
Tabel 4. 9 Hasil Uji Duncan Tepung Nasi terhadap Uji Transparansi	53
Tabel 4. 10 Hasil Uji Duncan Kitosan terhadap Uji Transparansi	53
Tabel 4. 11 Hasil Uji Duncan Tepung Nasi*Kitosan terhadap Uji Transparansi ..	54
Tabel 4. 12 Hasil Uji Duncan Tepung Nasi terhadap Uji WVTR.....	56

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alur Pembuatan Bioplastik.....	25
Gambar 4. 1 a) Penggilingan Nasi Aking b) Pengayakan Tepung c) Tepung Nasi33	
Gambar 4. 2 Hasil Pembuatan Bioplastik	34
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Uji Ketebalan (mm).....	35
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Pengujian Kadar Air (%)	37
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Uji Kelarutan (%)	40
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Uji Daya Serap Air (%)	41
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Uji Kuat Tarik (MPa).....	43
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Uji Elongasi (%).....	45
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Uji Modulus Young (MPa)	47
Gambar 4. 10 Grafik Hasil Uji Degradasi (%).....	49
Gambar 4. 11 Grafik Hasil Uji Transparansi (%).....	52
Gambar 4. 12 Grafik Hasil Uji WVTR (g/m ² /hari).....	55

Hak Cipta :

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

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Pembuatan Film Bioplastik	75
Lampiran 2 Dokumentasi Pengujian Bioplastik	75
Lampiran 3 Data Hasil Uji Ketebalan	77
Lampiran 4 Data Hasil Uji Kadar Air	79
Lampiran 5 Data Hasil Uji Kelarutan (<i>Solubility</i>)	83
Lampiran 6 Data Hasil Uji Daya Serap Air	85
Lampiran 7 Data Hasil Uji Kuat Tarik	87
Lampiran 8 Data Hasil Uji Elongasi	89
Lampiran 9 Data Hasil Uji Modulus Young	91
Lampiran 10 Data Hasil Uji Degradasi	93
Lampiran 11 Data Hasil Uji Transparansi	98
Lampiran 12 Data Hasil Uji WVTR	101
Lampiran 13 Log Book Pembimbing Materi	103
Lampiran 14 Log Book Pembimbing Teknis	104

**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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertambahan jumlah penduduk di Indonesia pada pertengahan tahun 2024 mencapai 281,603.8 juta jiwa [1]. Jumlah penduduk yang terus meningkat mengakibatkan bertambahnya jumlah sampah yang dihasilkan [2]. Negara penghasil sampah plastik di dunia ke dua setelah Cina yaitu Indonesia [3]. Indonesia menghasilkan sampah sebesar 34,214,607.36 ton sampah pada tahun 2024 [4]. Adapun permasalahan yang tidak terselesaikan sampai saat ini yaitu pengelolaan sampah [5]. Permasalahan ini dapat menimbulkan dampak negatif pada lingkungan dan gangguan kesehatan, sehingga perlu adanya perhatian khusus. Oleh karena itu permasalahan mengenai sampah harus dapat segera dikelola dengan baik agar tidak menimbulkan dampak negatif [6]. Adapun sampah yang sulit diolah seperti sampah plastik biasanya dibuang di tempat sampah [7].

Plastik menjadi material yang sulit tergantikan karena digunakan sebagai pengemas suatu produk makanan, barang elektronik, otomotif, tas dan lain-lain [8]. Kemasan ini banyak digunakan dalam kehidupan masyarakat karena memiliki kelebihan [9]. Keunggulan plastik yaitu ringan, ekonomis, dapat menggantikan fungsi barang lain, dan praktis [10]. Oleh karena itu banyak masyarakat yang masih menggunakan kantong plastik sebagai wadah pembungkus. Selain itu kelemahan penggunaan plastik dengan bahan polimer sintetis yaitu sulit untuk di daur ulang dan jumlah bahan baku yang terbatas [11].

Limbah plastik memerlukan waktu yang lama untuk terdegradasi oleh mikroorganisme, hal ini mengakibatkan terjadi penumpukan sampah plastik. Adapun cara yang dilakukan masyarakat untuk mengurangi sampah limbah rumah tangga yaitu dengan dibakar. Asap pembakaran mengandung karbon monoksida (CO) yang didapatkan dari pembakaran sampah yang tidak sempurna, sedangkan hidrogen sianida (HCN) bersumber dari polimer berbahan dasar akrilonitril [12]. Proses pengolahan ini dapat menimbulkan pencemaran udara dan terjangkit infeksi saluran pernapasan (ISPA) [11]. Permasalahan lingkungan akibat limbah plastik memerlukan alternatif bahan pembuatan plastik yang ramah lingkungan dan dapat terurai [5]. Salah satunya dengan membuat bioplastik atau plastik *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

Bioplastik menjadi tren sistem pengemasan yang sudah dikembangkan dalam dua dekade terakhir [13]. Bioplastik saat ini menjadi kebutuhan industri untuk diaplikasikan pada produk pertanian, medis, *food and beverage* dan listrik [14]. Proses penguraian plastik *biodegradable* 10-20 kali lebih cepat dibandingkan plastik konvensional yang memerlukan waktu 300-500 tahun untuk terdekomposisi [15]. Bioplastik merupakan film yang terbuat dari polimer dan tersusun atas monomer organik yang berada di dalam protein, selulosa, pati, dan mikroorganisme [16]. Fungsi kemasan bioplastik yaitu menghambat pertukaran gas, mencegah transfer lemak, transmisi uap air, mencegah hilangnya rasa, meningkatkan sifat fisik, dan pembawa aditif [17]. Adapun keunggulan bioplastik yaitu ramah lingkungan, karena mudah terurai oleh alam dan tidak beracun [18]. Oleh karena itu bioplastik sangat cocok digunakan sebagai alternatif pengganti kemasan plastik konvensional. Kemasan ini memiliki fungsi yang sama yaitu melindungi produk dari segala kerusakan fisik dan kimia. Selain itu bahan yang digunakan dalam pembuatan bioplastik mudah untuk didapatkan dan harganya terjangkau.

Salah satu bahan baku yang dapat digunakan untuk membuat bioplastik terdapat pada tanaman penghasil pati dan selulosa. Pati dapat ditemukan pada sorgum, kentang, jagung, ubi jalar, amaranth, pisang, sagu, barley, labu, sukun, beras, ganyong dan ubi kayu [19]. Limbah yang dapat dimanfaatkan dari lingkungan sekitar salah satunya adalah limbah sisa makanan seperti nasi. Banyak masyarakat Indonesia yang membuang dan menyisakan nasi [16]. Indonesia memperoleh 276.000 ton per tahun untuk limbah nasi sisa yang belum terkelola secara maksimal [20]. Masyarakat Indonesia biasanya memanfaatkan nasi aking untuk pakan unggas. Alternatif lain yang dapat dilakukan untuk mengurangi limbah nasi dengan cara membuat bioplastik menggunakan nasi aking yang sudah dikeringkan.

Tepung nasi didapatkan dengan menghilangkan kadar air yang terdapat pada nasi dengan cara dijemur di bawah sinar matahari, setelah kering nasi dihaluskan menjadi tepung agar dapat larut dalam air [21]. Kandungan yang paling dominan dalam nasi aking adalah karbohidrat (pati) sebesar 83,14% [15]. Kandungan pati yang tinggi dapat digunakan untuk pembuatan bioplastik [22]. Jumlah pati yang besar mampu meningkatkan jumlah polimer dan membuat ruang dalam gel yang terbentuk semakin kecil sehingga matriks bioplastik akan semakin tebal dan rapat



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

[23]. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bioplastik memiliki sifat mekanik yang rendah yaitu nilai kuat tarik sebesar 2.4 MPa dan elongasi 15.83% [15]. Pembuatan bioplastik dari pati nasi aking pada dasarnya membutuhkan campuran bahan aditif lainnya untuk menghasilkan sifat mekanis yang kuat, lunak, dan fleksibel [24].

Bioplastik yang hanya terbuat dari pati memiliki sifat mekanik dan fisik yang kurang baik [25]. Adapun kelemahan bioplastik berbasis pati yaitu rendahnya ketahanan terhadap air karena sifatnya yang hidrofilik, kurang fleksibel, mudah rapuh dan permeabilitas yang tinggi [26]. Pembuatan bioplastik memerlukan bahan aditif untuk meningkatkan sifat fisik dan mekanik seperti kitosan, gliserol, dan PVA. Cara yang digunakan untuk meningkatkan sifat mekanis plastik *biodegradable* yang rendah yaitu dengan mencampurkan pati dan PVA [27].

Pada pembuatan bioplastik PVA sering dicampurkan dengan bahan alami lainnya seperti: kitosan, pati, dan gelatin. PVA diperoleh dari hasil polimerisasi vinil asetat menjadi polivinil asetat (PVAc), selanjutnya dihidrolisis hingga membentuk PVA [28]. Adapun kegunaan PVA yaitu sebagai perekat, bersifat hidrofilik, dan padatan termoplastik yang tidak larut dalam minyak maupun pelarut organik [29]. Polivinil alkohol memiliki keunggulan antara lain tidak mudah teroksidasi, memiliki kelarutan yang baik, kemampuan yang tinggi dalam membentuk bioplastik, dan kekuatan tarik yang tinggi [30]. Pada penelitian bioplastik dari pati kentang dan PVA menghasilkan nilai kuat tarik 17 MPa dan daya serap air sebesar 13% [31]. Polimer ini memiliki kegunaan lain yaitu mengikat hidrogen dengan kitosan, penghalang oksigen yang baik, dan fleksibilitas. Pengikatan silang polivinil alkohol dengan pati dapat meningkatkan sifat mekanik seperti kekakuan dan massa molekul [32]. Selain itu, campuran PVA dan kitosan dapat meningkatkan stabilitas dan kekuatan tarik film bioplastik [33]. Penambahan kitosan dalam pembuatan bioplastik limbah nasi dan PVA memiliki banyak manfaat.

Kitosan adalah biopolimer yang memiliki sifat hidrofobik dan anti mikroba [34]. Penambahan kitosan memiliki tujuan untuk meningkatkan kuat tarik, anti mikroba, dan ketahanan air [35]. Penambahan konsentrasi kitosan dapat menurunkan laju perpindahan uap air. Hal ini disebabkan karena kitosan memiliki sifat hidrofobik sehingga mampu menghambat uap air menembus film 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penelitian terdahulu menghasilkan nilai WVTR terendah pada bioplastik berbahan kitosan murni yaitu 1,390.7414 ($\text{g/m}^2/24\text{h}$). Pada penelitian sebelumnya terbukti bahwa kitosan mampu menghambat laju transmisi uap air (WVTR). Penambahan kitosan juga dapat meningkatkan jumlah ikatan hidrogen (-OH) pada film bioplastik [36]. Rantai polimer yang terbentuk dapat meningkatkan stabilitas struktur dan kekuatan bioplastik. Bioplastik berbahan kitosan dan pati memiliki nilai elastisitas yang rendah. Oleh karena itu untuk meningkatkan karakteristik plastik yang fleksibel dibutuhkan penambahan bahan aditif lainnya.

Plasticizer digunakan untuk menambahkan elastisitas bioplastik agar lebih fleksibilitas. Bahan yang paling umum digunakan sebagai *plasticizer* yaitu polietilen glikol (PEG), gliserol, dan sorbitol [37]. Pemilihan gliserol sebagai *plasticizer* karena umum digunakan dalam pembuatan film bioplastik [38]. Hal tersebut disebabkan karena *plasticizer* gliserol lebih efisien untuk meningkatkan jarak antarmolekul dan mengurangi ikatan hidrogen internal [39]. Adapun keunggulan gliserol yaitu meningkatkan ketebalan film, elongasi, dan elastisitas [40]. Hasil yang diperoleh dari penelitian bioplastik dengan variasi gliserol tertinggi 0.9 ml yaitu nilai ketebalan sebesar 0.11 mm, elongasi 4.88% [41]. Gliserol mampu memberikan kelarutan yang tinggi dalam pembuatan bioplastik berbahan dasar pati [42]. Selain itu gliserol dan pati memiliki kompatibilitas dengan amilosa yang mampu meningkatkan sifat mekanik dengan mengganggu pengemasan amilosa melalui penurunan gaya antar molekul. Penambahan gliserol yang terlalu banyak mampu menurunkan sifat mekanik bioplastik yaitu kuat tarik dan elastisitas.

Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan bioplastik berbahan limbah nasi, akan tetapi adanya perbedaan pada penelitian sebelumnya. Pembuatan bioplastik berbahan limbah nasi dengan penambahan PVA, kitosan, dan gliserol untuk memperbaiki karakteristik bioplastik berbahan limbah nasi.



Hak Cipta :

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

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini dibuat berdasarkan uraian latar belakang di atas:

1. Berapa konsentrasi yang paling optimal dalam pembuatan bioplastik berbahan limbah nasi dengan tambahan PVA, kitosan, dan gliserol?
2. Bagaimana sifat fisik, mekanik, kimia, optik dan *barrier* film bioplastik yang dibuat dari limbah nasi, PVA, kitosan, dan gliserol?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menentukan konsentrasi optimal dalam pembuatan bioplastik berbahan dasar limbah nasi.
2. Menganalisis karakteristik sifat fisik, mekanik, kimia, optik dan *barrier* film bioplastik yang terbuat dari limbah nasi, PVA, kitosan, dan gliserol.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat dari segi IPTEK, ekonomi, dan lingkungan:

1. Manfaat penelitian ini secara IPTEK yaitu mengembangkan pengetahuan dan teknologi material yang ramah lingkungan.
2. Meningkatkan nilai ekonomis limbah organik seperti nasi sebagai bahan dasar pembuatan bioplastik
3. Aspek lingkungan yaitu berperan dalam mengurangi sampah plastik yang ada di lingkungan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan dan fokus utama untuk mencapai tujuan yang diinginkan, berikut ini ruang lingkup penelitian:

1. Pembuatan film bioplastik pada penelitian ini berbahan dasar limbah nasi.
2. Bahan tambahan yang digunakan yaitu PVA, kitosan, dan gliserol.
3. Pengujian bioplastik terdiri dari ketebalan, transparansi, kelarutan, kadar air, permeabilitas, daya serap air, *elongasi*, elastisitas, kuat tarik dan biodegradasi

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Hasil penelitian bioplastik berbahan limbah nasi dengan penambahan polivinil alkohol (PVA), kitosan, dan gliserol, dapat disimpulkan sesuai dengan tujuan penelitian yaitu:

1. Pada pembuatan bioplastik komponen bahan yang konsentrasinya tetap yaitu PVA 2% dan gliserol 2ml. Hasil konsentrasi optimal yang diperoleh yaitu pada variasi bahan tepung nasi 12 gr serta kitosan 2% (TN12K2). Nilai ketebalan yang dihasilkan yaitu 0.60 mm, kadar air 16.75%, kelarutan menghasilkan nilai sebesar 10.06%, %, nilai daya serap (*swelling*) memperoleh persentase sebesar 13.55%, kuat tarik 4.76 MPa, nilai elongasi yang dihasilkan 12.47%, elastisitas (*modulus young*) 40.21 MPa, degradasi 52.75%, transparansi 43.03% dan WVTR 2.58 g/m²/hari.
2. Pada proses pembuatan bioplastik variabel tepung nasi dapat mempengaruhi nilai ketebalan, kadar air, daya serap air, kuat tarik, elastisitas, degradasi, transparansi dan WVTR. Variabel kitosan hanya mempengaruhi nilai transparansi. Interaksi antara tepung nasi dan kitosan mempengaruhi uji kadar air, degradasi, dan transparansi.

5.2 Saran

Saran yang diberikan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya antara lain:

1. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan konsentrasi kitosan (4%, 5%, dan 6%) untuk meningkatkan karakteristik bioplastik .
2. Variasi konsentrasi PVA dan gliserol (2%, 4%, dan 6%) untuk meningkatkan fleksibilitas, kelarutan, dan elongasi bioplastik.
3. Membuat *prototype* bioplastik dan melakukan uji simpan seperti: uji ketahanan panas dan dingin.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Nurhidayanti, I. Y. K. Wardani, and N. I. Ilyas, "Studi Optimalisasi Komposisi Gliserol dan Kitosan Terhadap Karakteristik Sifat Fisik Plastik Biodegradable dari Limbah Nasi Aking dan Tepung Tapioka," *ECOTROPHIC J. Ilmu Lingkung. (Journal Environ. Sci.)*, vol. 15, no. 1, p. 27, 2021, doi: 10.24843/ejes.2021.v15.i01.p03.
- [2] BPS, "Jumlah Penduduk Pertengahan Tahun (Ribuan Jiwa), 2022-2023," Badan Pusat Statistik. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTk3NSMy/jumlah-penduduk-pertengahan-tahun--ribuan-jiwa-.html>
- [3] N. L. P. Juniartini, "Pengelolaan Sampah Dari Lingkup Terkecil dan Pemberdayaan Masyarakat sebagai Bentuk Tindakan Peduli Lingkungan," *J. Bali Membangun Bali*, vol. 1, no. 1, pp. 28–40, 2020.
- [4] SIPSN, "Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah," SIPSN. [Online]. Available: <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- [5] P. Purwaninrum, "Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik Di Lingkungan," *Indones. J. Urban Environ. Technol.*, vol. 8, no. 2, p. 141, 2016.
- [6] L. Priatna, W. Hariadi, and E. K. Putwendah, "Pengelolaan Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Gunung Tugel, Desa Kedungrandu, Kecamatan Patikraja, Kabupaten Banyumas," *Cakrawala Huk.*, vol. 22, no. 1, pp. 73–79, 2020.
- [7] I. S. Millah, A. L. Fardany, N. Mahmudah, and A. Afandi, "JES-TMC Solusi Limbah Plastik Tak Terpakai Dengan Pirolisis Modular Untuk Bank Sampah Go Green Desa Banyuanyar, Kabupaten Sampang," *J. Eng. Sci. Technol. Manag. Soc. Community Serv.*, vol. 3, no. 3, pp. 2986–3031, 2023, doi: 10.31004/jestmc.v2i3.1116.
- [8] Y. G. Wibowo and A. Izzuddin, "Integrasi Pengolahan Sampah Metode 3r Dengan Bank Sampah Di SMA," *J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 19–

Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

Hak Cipta :

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

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

- 23, 2021.
- [9] D. D. Suryono, "Sampah Plastik di Perairan Pesisir dan laut: Implikasi Kepada Ekosistem Pesisir DKI Jakarta," *J. Ris. Jakarta*, vol. 12, no. 1, pp. 17–24, 2019.
- [10] S. E. Fitri and R. Ferza, "Dinamika, Problematika, dan Implikasi Kebijakan Pengelolaan Sampah Plastik (Studi Kasus Kota Bogor dan Kota Bekasi)," *J. Kebijak. Pembang.*, vol. 15, no. 1, pp. 11–24, 2019.
- [11] A. Susanti, S. D. Purwandari, R. S. Aji, and F. A. D. Suparno, "Pembuatan Plastik Biodegradable dari Tongkol Jagung: Studi Kasus Desa Dawuhan Mangli, Kecamatan Sukowono, Jember, Indonesia," *War. Pengabd.*, vol. 13, no. 4, pp. 193–198, 2019, doi: 10.19184/wrtp.v13i4.13849.
- [12] S. E. Farin, "Penumpukan Sampah Plastik yang Sulit Terurai Berpengaruh Pada Lingkungan Hidup yang Akan Datang," *OSF Prepr.*, pp. 1–10, 2021, doi: <https://doi.org/10.31219/osf.io/y2v5t>.
- [13] R. M. S. Cruz *et al.*, "Bioplastics for Food Packaging: Environmental Impact, Trends and Regulatory Aspects," *Foods*, vol. 11, no. 19, pp. 1–39, 2022, doi: 10.3390/foods11193087.
- [14] N. Aisyah and N. Khadija, "Peningkatan Laba Bisnis Bioplastik dengan Pemilihan Mesin," *Educ. J. Educ. Cult. Stud.*, vol. 2023, no. 1, pp. 367–373, 2023.
- [15] R. Herawati and Yustinah, "Pengaruh Perbandingan Tepung Nasi Aking dan Tepung Kulit Pisang dalam Pembuatan Plastik Biodegradable," *J. Konversi*, vol. 10, no. 2, pp. 1–6, 2021.
- [16] S. P. Martina, Masturi, and I. Yulianti, "Analisis Plastik Biodegradable Berbahan Dasar Nasi Aking," *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidik. Fis.)*, vol. 1, no. 1, pp. 9–12, 2016, doi: 10.26737/jipf.v1i1.53.
- [17] D. Farhan, "Pengaruh Penambahan Seng Oksida (ZnO) dan Magnesium Oksida (MgO) terhadap Sifat Antibakteri Bioplastik Poli Asam Laktat," Skripsi Tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, Universitas Lampung, 2019.

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

- [18] Cengristitama, Herdiansyah, and M. W. Sari, "Pengaruh Penambahan Kitosan dan Plasticizer Sorbitol Pada Proses Pembuatan Plastik Biodegradable Berbahan Dasar Pati Kulit Pisang Tanduk," *TEDC*, vol. 17, no. 2, pp. 134–140, 2023.
- [19] W. Marseno, Y. M, and Y. P. M, *Pati Modifikasi*. UGM Press, Yogyakarta, 2022.
- [20] R. Tonda, "Potensi Penggunaan Limbah Organik Nasi Kering Sebagai Sumber Energi Pada Broiler," *Times Indonesia*. Accessed: Jun. 01, 2024. [Online]. Available: <https://www.umm.ac.id/id/arsip-koran/times-id/potensi-penggunaan-limbah-organik-nasi-kering-sebagai-sumber-energi-pada-broiler.html>
- [21] S. Harimbi, S. Y, M. Z. B. F. A, D. Ana A, and Muyassaroh, "Optimalisasi Pemanfaatan Nasi Aking Menjadi Plastik Biodegradable untuk Mengembangkan Budaya Eco Green pada Masyarakat di Kelurahan Mojolangu Kota Malang," *J. Teknol. Dan Manaj. Ind.*, vol. 6, no. 2, pp. 18–23, 2020, doi: 10.36040/jtmi.v6i2.3013.
- [22] B. F. O. M and R. F, "INSTING (Inovasi Plastik dari Tepung Nasi Aking) dengan Penguat Alami Kitosan dan Asam Oleat," *J. Tek. Kim.*, 2019.
- [23] R. A. Nur, N. Nazir, and G. Taib, "Karakteristik Bioplastik dari Pati Biji Durian dan Pati Singkong yang Menggunakan Bahan Pengisi MCC (Microcrystalline cellulose) dari Kulit Kakao," *Gema Agro*, vol. 25, no. 01, pp. 1–10, 2020.
- [24] M. Maryam, D. Rahmad, and Y. Yunizurwan, "Sintesis Mikro Selulosa Bakteri Sebagai Penguat (Reinforcement) Pada Komposit Bioplastik Dengan Matriks PVA (PolyVinyl Alcohol)," *Indones. J. Ind. Res.*, vol. 41, no. 2, pp. 110–118, 2019.
- [25] I. Nulfia and S. B. Etika, "Plastik Biodegradable dari Pati Buah Sukun Dengan Penambahan Plasticizer Gliserol," *J. Period. Jur. Kim. UNP*, vol. 11, no. 2, p. 45, 2022, doi: 10.24036/p.v11i2.113483.

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

- [26] C. I. Putri, W. Warkoyo, and D. D. Siskawardani, "Karakteristik Edible Film Berbasis Pati Bentul (*Colacasia Esculenta* (L) Schoott) dengan Penambahan Gliserol dan Filtrat Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rose)," *Food Technol. Halal Sci. J.*, vol. 5, no. 1, pp. 109–124, 2022, doi: 10.22219/fths.v5i1.18785.
- [27] R. Dewi, Zulnazri, N. Sylvia, and M. Riza, "Pengaruh Compatibilizer Polyvinyl Alcohol-graft-Maleic Anhydride (PVA-g-MAH) terhadap Karakteristik Plastik Degradable Berbasis Pati Sagu dan Pati Biji Nangka," *J. Ris. Kim.*, vol. 15, no. 2, pp. 47–64, 2024.
- [28] J. Ariksha, Y. Setiawan, E. Harsiga, and J. F. H. Saragic, "Pengaruh Penambahan Phytoplankton Terhadap Sifat Hidrofobik Biokomposit Polyvinyl Alcohol," *Sinergi Polmed J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 05, no. 02, pp. 129–133, 2024.
- [29] T. Muharam, D. Fitriani, D. Fataya Miftahul Jannah, M. Zidan Al Ghifari, and R. Pasonang Sihombing, "Karakteristik Daya Serap Air dan Biodegradabilitas Pada Bioplastik Berbasis Pati Singkong Dengan Penambahan Polyvinyl Alcohol," *Pros. Snast*, pp. D35–D49, 2022, doi: 10.34151/prosidingsnast.v8i1.4152.
- [30] H. Tian, J. Yan, A. V. Rajulu, A. Xiang, and X. Luo, "Fabrication and properties of polyvinyl alcohol/starch blend films: Effect of composition and humidity," *Int. J. Biol. Macromol.*, vol. 96, pp. 518–523, 2017, doi: 10.1016/j.ijbiomac.2016.12.067.
- [31] N. Tabassum, U. Rafique, M. Qayyum, A. A. A. Mohammed, S. Asif, and A. Bokhari, "Kaolin–Polyvinyl Alcohol–Potato Starch Composite Films for Environmentally Friendly Packaging: Optimization and Characterization," *J. Compos. Sci.*, vol. 8, no. 1, 2024, doi: 10.3390/jcs8010029.
- [32] F. . Nugroho, N. M. Nizardo, and E. Saepudin, "Synthesis of Citric Acid Crosslinked PVA / Tapioca Starch Bioplastic Reinforced With Grafted Cellulose," *AIP Conf. Proc.*, vol. 040040, no. September, pp. 040040-1-040040–7, 2020.
- [33] Jamasri, F. Yudhanto, V. Yudha, and E. Syafri, "Mechanical, Physical and

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

Thermal Characterization of PVA (Polyvinyl Alcohol)/Chitosan Bioplastic Film,” *Int. J. Heat Technol.*, vol. 41, no. 3, pp. 687–693, 2023, doi: 10.18280/ijht.410322.

- [34] B. R. A. Lestari, N. W. Rohmah, and C. Pujiastuti, “Kajian Pembuatan Edible Film dari Pati Uwi dengan Penambahan Kitosan dan Gliserol,” *ChemPro*, vol. 3, no. 1, pp. 38–44, 2022, doi: 10.33005/chempro.v3i1.147.
- [35] N. Nahir, “Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Karakteristik Bioplastik dari Pati Biji Asam (Tamarindus Indica L.),” Alauddin Makassar, 2021. [Online]. Available: <http://repository.uin-alauddin.ac.id/1178/1/rezki.pdf?cv=1>
- [36] Yustinah, S. Noviyanti, U. H. Hasyim, and A. B. Syamsudin, “Pengaruh Penambahan Kitosan dalam Pembuatan Plastik Biodegradable dari Rumput Laut Gracilaria sp dengan Pemlastik Sorbitol,” *Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, pp. 1–6, 2019.
- [37] D. Fransiska, Giyatmi, J. Basmal, and E. Susanti, “The Effect of Organic Powdered Cottonii Concentration and Types of Plasticizers on the Characteristics of Edible Film,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 483, no. 1, pp. 1–10, 2020, doi: 10.1088/1755-1315/483/1/012008.
- [38] N. N. Nasir and S. A. Othman, “The Physical and Mechanical Properties of Corn-based Bioplastic Films with Different Starch and Glycerol Content,” *J. Phys. Sci.*, vol. 32, no. 3, pp. 89–101, 2021, doi: 10.21315/jps2021.32.3.7.
- [39] M. R. B. Saputra and E. Supriyo, “Pembuatan Plastik Biodegradable Menggunakan Pati Dengan Penambahan Katalis ZnO dan Stabilizer Gliserol,” *Pentana*, vol. 1, no. 1, pp. 41–51, 2020.
- [40] D. Nurulhasni and Suparno, “Home Made BIOPLASLITS dengan Analisis Pengaruh Rasio Gliserol dan Selulosa terhadap Kekuatan Tarik, Elongation, dan Ketebalan,” *JST (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 12, no. 1, pp. 56–64, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JST/article/view/51464>

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

- [41] J. Budiman, R. Nopianti, and S. D. Lestari, "Karakteristik Bioplastik dari Pati Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*)," *J. Teknol. Has. Perikan.*, vol. 7, no. 1, pp. 49–59, 2018.
- [42] A. H. D. Abdullah *et al.*, "Harnessing the Excellent Mechanical, Barrier and Antimicrobial Properties of Zinc Oxide (ZnO) to Improve the Performance of Starch-based Bioplastic," *Polym. Technol. Mater.*, vol. 59, no. 12, pp. 1259–1267, 2020, doi: 10.1080/25740881.2020.1738466.
- [43] R. Jhon and Haryanto, "The Effect of The Addition of Chitosan and Calcium Silicate on The Characteristic of Bioplastics from Corn Starch," *Res. Chem. Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 53–58, 2022, doi: 10.30595/rice.v1i2.31.
- [44] Selpiana, Patricia, and C. P. Anggraeni, "Pengaruh Penambahan Kitosan dan Gliserol Pada Pembuatan Bioplastik dari Ampas tebu dan Ampas Tahu," *J. Tek. Kim.*, vol. 22, no. 1, pp. 18–24, 2016.
- [45] K. Dermawan, R. A. Sigit Lestari, and M. Kasmiyatun, "Pembuatan Plastik Biodegradable dari Pati Biji Nangka dengan Penambahan Polyvinyl Alcohol (PVA) dan Sorbitol," *CHEMTAG J. Chem. Eng.*, vol. 1, no. 1, p. 18, 2020, doi: 10.56444/cjce.v1i1.1388.
- [46] N. Lisdayana, D. A. Larasati, and E. N. Yunira, "Review: Teknologi Produksi Plastik Biodegradable Berbasis Pati dan Pemanfaatannya Sebagai Bahan kemasan," *Maj. Teknol. Agro Ind.*, vol. 11, no. 2, pp. 38–43, 2019.
- [47] MediaIndonesia, "Aspek Harga Bioplastik Perlu Dipertimbangkan," Media Indonesia. Accessed: Jun. 08, 2024. [Online]. Available: <https://mediaindonesia.com/humaniora/92107/aspek-harga-bioplastik-perlu-dipertimbangkan#:~:text=Ia mengungkapkan proses produksi bioplastik,biaya yang juga lebih mahal.>
- [48] P. Januarti, K. P. Fadhlurrohman, and Nurhafidza, "Optimalisasi Ekstrak Kulit Jeruk Siam (*Citrus Reticulata*) Pada Bioplastik Ampas Tebu (*Saccharum*)," *J. Cendekia Sambas*, vol. 1, no. 2, pp. 11–21, 2023, doi: 10.21608/pshj.2022.250026.

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

- [49] D. W. Astuti, R. M. Dewi, and T. C. Berlian, "Produk Olahan Cireng nasi Frozen Upaya Reduksi Nasi Sisa di Rumah," *Semin. Nas. Has. Ris. dan Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, pp. 519–532, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.usahidsolo.ac.id/>
- [50] Selpiana, J. F. Riansya, and K. Yordan, "Pembuatan Plastik Biodegradable dari Tepung Nasi Aking," *Semin. Nas. Added Value Energy Resour. Avoer VII*, pp. 130–138, 2015.
- [51] M. D. Halim, A. Karangan, S. Suprihatin, and A. Nandini, "Pemanfaatan Limbah Nasi Aking Pada Pembuatan Bioplastik Dengan Kitosan Dan Plasticizer Sorbitol," *J. Tek. Kim.*, vol. 17, no. 2, pp. 111–115, 2023, doi: 10.33005/jurnal_tekkim.v17i2.3792.
- [52] N. Sasria, A. Asrilisyah, M. P. D. Lubis, A. Zulfikar, and R. A. Tanjung, "Sintesis dan karakterisasi plastik biodegradable berbasis pati nasi aking dan kitosan cangkang udang," *Tek. J. Sains dan Teknol.*, vol. 16, no. 2, p. 231, 2020, doi: 10.36055/tjst.v16i2.8700.
- [53] B. Suarti, *Pati Modifikasi dan Aplikasinya*. 2024.
- [54] M. D. Alim, A. Karangan, and A. Nandini, "Pemanfaatan Limbah Nasi Aking Pada Pembuatan Bioplastik dengan Kitosan dan Plasticizer Sorbitol," *J. Tek. Kim.*, vol. 17, no. 2, pp. 111–115, 2023.
- [55] F. A. Putri and S. S. Udjiana, "Pemanfaatan Nasi Aking Sebagai Bahan Baku Pembuatan Plastik Biodegradable," *DISTILAT J. Teknol. Separasi*, vol. 8, no. 4, pp. 833–840, 2023, doi: 10.33795/distilat.v8i4.435.
- [56] D. Lidya, A. Syakdani, I. Purnamasari, and S. R. Salsabilah, "Pembuatan Bioplastik dengan Memanfaatkan Limbah Nasi Menggunakan Variasi Kitosan dan Plasticizer Gliserol," *J. Educ. Chem.*, vol. 5, no. 2, pp. 116–123, 2023.
- [57] A. N. Aini, N. Riyati, F. Restiandika, and R. A. S. Lestari, "Plastik Biodegradable Limbah Nasi," *Semin. Nas. Tek. Kim. ECOSMART*, vol. 1, no. 1, pp. 203–209, 2018.

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

- [58] S. Hidayat, A. Meidinariasty, and R. Junaidi, "Film Nanokomposit Berbasis Termoplastik Pati Singkong -Polivinil Alkohol Dengan Nanoselulosa Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Sebagai Bahan Penguat," *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 2, no. 10, pp. 413–423, 2022, doi: 10.52436/1.jpiti.225.
- [59] M. Sirait, *Polivinyl Alkohol Dan Campuran Bentonit*. 2018.
- [60] I. Utami, F. Rachmawati, P. Srianah, and N. W. Triana, "Optimasi Proses Pembuatan Biofoam Dari Jerami Dan Kulit Singkong Dengan Rsm," *J. Tek. Kim.*, vol. 18, no. 2, pp. 133–141, 2024, doi: 10.33005/jurnal_tekkim.v18i2.4486.
- [61] D. N. Wening and R. Amalia, "Optimasi Kondisi Operasi Pembuatan Plastik Biodegradable dari Selulosa Tongkol Jagung dan Pati Kulit Singkong dengan Penambahan Pva dan Tio₂ sebagai Smart Packaging," *J. Rekayasa Proses*, vol. 17, no. 2, pp. 139–147, 2023, doi: 10.22146/jrekpros.77598.
- [62] A. L. Fitri, D. Setijawati, M. Firdaus, and A. W. Perdana, "Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Pva (Polivinil Alkohol) dan Tepung Buah Mangrove Bruguiera Gymnorrhiza Terhadap Karakteristik Sifat Fisika Hidrogel," *JFMR-Journal Fish. Mar. Res.*, vol. 7, no. 2, pp. 51–59, 2023, doi: 10.21776/ub.jfmr.2023.007.02.6.
- [63] M. A. Doni, R. Jonuarti, R. Wulan, and F. U. Jhora, "Effect of Polyvinyl Alcohol (PVA) Concentration and Stirring Time on The Mechanical Properties of Biodegradable Plastic from Kepok Banana Peel Starch," *Cived J. Civ. Eng. Vocat. Educ.*, vol. 10, no. 3, pp. 1112–1119, 2023, doi: 10.24036/cived.v10i3.499.
- [64] S. Purnavita and V. C. Dewi, "Kajian Ketahanan Bioplastik Pati Jagung Dengan Variasi Berat Dan Suhu Pelarutan Polivinil Alkohol," *CHEMTAG J. Chem. Eng.*, vol. 2, no. 1, p. 14, 2021, doi: 10.56444/cjce.v2i1.1918.
- [65] D. A. Febi, S. Purnavita, and M. A. P, "Komposit Bioplastik Berbahan Kolang - Kaling dan Polivinyl Alkohol," *Inov. Tek. Kim.*, vol. 5, no. 2, pp. 87–92, 2020.

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

- [66] H. Abrial, G. J. Putra, M. Asrofi, J. Park, and H. Kim, "Effect of Vibration Duration of High Ultrasound Applied to Bio- composite While Gelatinized on its Properties," *Ultrason. - Sonochemistry*, vol. 40, pp. 697–702, 2017, doi: 10.1016/j.ultsonch.2017.08.019.
- [67] M. N. Rizky, G. Y. Farisi, and G. Ramadhan, "Pembuatan Edible Coating kitosan dari Hasil Samping (Limbah) Tambak Udang Untuk Menjaga Kelestarian Gumuk Pasir Parangtritis," *J. Ilm. dan Penelit. Mhs.*, vol. 3, no. 1, pp. 97–108, 2019.
- [68] I. F. M. Rumengan, *Aplikasi Sebagai Pengemas Produk Perikanan*. 2018.
- [69] L. Marlina and G. Nurhalliza, "Pengaruh Variasi Konsentrasi Gliserol Terhadap Karakteristik Biodegradasi dan Water Uptake Bioplastik Dari Serbuk Tongkol Jagung," *TEDC*, vol. 15, no. 3, pp. 279–286, 2021.
- [70] E. Nwaka *et al.*, "Optimizing the Production of Biodegradable Chitosan-Glycerol Bioplastics from Potato Starch," *Eur. J. Sustain. Dev. Res.*, vol. 9, no. 3, 2025.
- [71] Muhammad, R. Ridara, and Masrullita, "Sintesis Bioplastok dari Pati Biji Alpukat dengan Bahan Pengisi Kitosan," *J. Teknol. Kim. Unimal*, vol. 2, no. 2, pp. 1–11, 2020.
- [72] N. N. A. Qolbi, Z. Azizati, and I. N. Fitriani, "Comparison of The Use Of Glycerol and Sorbitol as Plasticizers on the Quality of Bioplastics Based on Cellulose-Chitosan," *Chemistry (Easton)*, vol. 7, no. 2, pp. 231–238, 2024.
- [73] O. R. J. Qadri, F. H. Hamzah, and D. F. Ayu, "Variasi konsentrasi kitosan dalam pembuatan bioplastik berbahan baku jerami nangka," *J. Teknologi Ind. Pertan.*, vol. 17, no. 1, pp. 106–113, 2023, doi: 10.21107/agrointek.v17i1.14376.
- [74] B. Rahadi, P. Setiani, and R. Antonius, "Karakteristik Bioplastik Berbahan Dasar Limbah Cair Tahu (Whey) dengan Penambahan Kitosan dan Gliserol," *J. Sumber Daya Alam dan Lingkung.*, vol. 7, no. 2, pp. 81–89, 2020.

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

- [75] I. Annisa, S. Hidayati, O. Nawansih, T. H. Pertanian, F. Pertanian, and U. Lampung, “Pengaruh Konsentrasi Pati Sagu (Metroxylon Sago Rottb) dan Kitosan terhadap Karakteristik Biodegradable Film Berbasis Sabut Kelapa Muda,” *J. Argoindustri Berkelanjutan*, vol. 3, no. 2, pp. 288–301, 2024.
- [76] C. T. Kurniawati, J. Sutrisno, D. A. Wakujo, and B. p Sembodo, “Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung Manis (Zea Mays L Saccharata) Sebagai Bahan Bioplastik Dengan Penambahan ZnO Dan Gliserol.,” *J. Tek. Waktu*, vol. 20, no. 1, pp. 54–64, 2022.
- [77] A. K. Apriliani, A. R. Hafsari, and Y. Suryani, “Pengaruh Penambahan Gliserol dan Kitosan Terhadap Karakteristik Edible Film dari Kombucha Teh Hijau (Camelia Sinensis L.),” *Proceeding Biol. Educ. Conf.*, vol. 16, no. 1, pp. 275–279, 2019.
- [78] denny akbar Tanjung and M. Sirmas, *Pembuatan Komposit Bioplastik dari Pati Sagu Kombinasi Polietilen*. 2023.
- [79] H. P. H. Suharti, D. A. Permatasari, and V. A. Sari, “Studi Awal Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Kepok (Musa acuminata balbisiana Colla) sebagai Bahan Baku Pembuatan Film Biodegradable,” *J. Bahan Alam terbaruka*, vol. 5, no. 1, pp. 22–28, 2016, doi: 10.15294/jbat.v4i2.5965.
- [80] K. S. D. N. Dewi, N. L. Yulianti, and Y. Setiyo, “Karakteristik Fisik Kemasan Bioplastik dari Pati Singkong dan Karagenan dengan Variasi Durasi Gelatinisasi dan Jenis Plasticizer,” *J. BETA (Biosistem dan Tek. Pertanian)*, vol. 11, no. 2, p. 287, 2022, doi: 10.24843/jbeta.2023.v11.i02.p06.
- [81] J. Tarique, S. M. Sapuan, and A. Khalina, “Effect of Glycerol Plasticizer Loading on The Physical, Mechanical, Thermal, and Barrier Properties of Arrowroot (Maranta Arundinacea) Starch Biopolymers,” *Sci. Rep.*, vol. 11, no. 13900, pp. 1–17, 2021, doi: 10.1038/s41598-021-93094-y.
- [82] E. Issusilaningtyas, N. N. Rochmash, and M. F. Farabi, “Uji Efektivitas Sediaan Gel Kombinasi Ekstrak Daun Kelor (Moringa Oleifera L.) dan Minyak Sereh (Cimbopogan Citratus) Terhadap Bakteri Staphylococcus

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

- Aureus ATCC 25923,” *JIRIK J. Innov. Res. Knowl.*, vol. 09, no. 2, pp. 466–477, 2024.
- [83] R. S. Ningrum, D. Sondari, D. Purnomo, P. Amanda, D. Burhani, and F. I. Rodhibilah, “KARAKTERISASI EDIBLE FILM Karakterisasi Edible Film dari Pati Sagu Alami dan Termodifikasi,” *J. Kim. dan Kemasan*, vol. 43, no. 2, pp. 95–102, 2021.
- [84] H. Fahmi and A. L. Nurfalah, “Analisa Daya Serap Gel Berbahan Dasar Abu Sekam Padi,” *J. IPTEKS Terap.*, vol. 3, no. i3, pp. 176–182, 2016.
- [85] A. N. C. Saputro and A. L. Ovita, “Sintesis Karakteristik Bioplastik dari kiotsan-pati Ganyong (Canna Edulis),” *JKPK (Jurnal Kim. dan Pendidik. Kim.)*, vol. 2, no. 1, p. 13, 2017, doi: 10.20961/jkpk.v2i1.8526.
- [86] S. Norhayati, M. Melati, and Jumsurizal, “Pengaruh Penambahan Tanaman Beruas Laut (*Scaevola Taccada*) Dalam Pembuatan Bioplastik dari *Kappaphycus Alvarezii*,” *Marinade*, vol. 04, no. 01, pp. 24–31, 2021, doi: 10.31629/marinade.v4i01.3414.
- [87] S. A. Nurhabibah and W. B. Kusumaningrum, “Karakteristik Bioplastik dari K-Karagenan *Eucheuma Cottonii* Terplastisasi Berpenguat Nanoselulosa,” *J. Kim. dan Kemasan*, vol. 43, no. 2, pp. 82–94, 2021, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.24817/jkk.v42i2.6808>
- [88] R. B. Tua Simarmata, V. Setiaries Johan, Y. Kharisma Dewi, I. Yunita, and M. Andry Kurniawan, “Pembuatan Plastik Biodegradable Berbahan Dasar Pati Bonggol Pisang dengan Selulosa Jerami Padi,” *J. Agroindustri halal*, vol. 10, no. 1, pp. 23–32, 2024.
- [89] M. De Nanda and R. F. Balfas, “Uji Daya Serap Air Granul Pati Kentang Dengan Metode Granulasi Basah,” *J. Ilm. JOPHUS J. Pharm. UMUS*, vol. 1, no. 02, pp. 18–23, 2020, doi: 10.46772/jophus.v1i02.133.
- [90] Muhammad, R. Ridara, and Masrullita, “Sintesis Bioplastik Dari Pati Biji Alpukat Dengan Bahan Pengisi Kitosan,” *J. Teknol. Kim. Unimal*, vol. 9, no. 2, p. 1, 2021, doi: 10.29103/jtku.v9i2.3340.

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

- [91] A. Kholil, F. Aufl, and E. A. Syaefudin, "Pengaruh Layer Thickness dan Orientasi 3D printing Terhadap Uji Tarik Materials ABS," *NCIET (National Conf. Ind. Eng. Technol.*, vol. 1, pp. 219–226, 2020.
- [92] W. K. Yudha, S. H. Putri, and A. Widyasanti, "Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) pada Edible Film Pati Singkong Terhadap Aktivitas Antibakteri," *J. Teknotan*, vol. 18, no. 1, p. 55, 2024, doi: 10.24198/jt.vol18n1.7.
- [93] M. Y. Prasetyo, M. Hendri, and S. Shiyan, "Analisis Thermogravimetri dan Sifat Mekanis Edible Film Rumput Laut *Gracillaria* sp. Sebagai Bahan Alternatif Bioplastik," *J. Penelit. Sains*, vol. 26, no. 2, p. 147, 2024, doi: 10.56064/jps.v26i2.1016.
- [94] O. S, K. A, R. G, and A. P, "Pengaruh Penambahan Massa Lilin Lebah (Beeswax) Sebagai Zat Anti Air Pada Pembuatan Edible Film Dari Beras Merah (*Oryza nivara*)," *Teknologi*, vol. 15, no. 1, pp. 35–72, 2023.
- [95] F. T. Hutabarat, S. Gurnaran, and N. W. A. Utari, "Karakteristik Fisik Edible Film Nanokomposit Berbasis Kitosan Dengan Penambahan Beeswax dan NP-ZnO," *J. Agribus. Agrotechnology*, vol. 5, no. 1, pp. 27–38, 2024.
- [96] P. Oktaviani, D. M. Nashir, N. D. Pinasti, G. G. A. Delilah, and S. Setiadji, "Pembuatan Bioplastik dari Komposit Pati Garut (*Maranta arundinacea* L.) dan Karagenan dengan Variasi Konsentrasi Sorbitol," *Semin. Nas. Kim.*, pp. 75–82, 2024.
- [97] K. C. Yustisi, K. Wulandari, and I. Utami, "Pembuatan Plastik Biodegradable Berbahan Pati dari Limbah Kulit Pisang Raja Dengan Penambahan Kitosan dan Plasticizer Sorbitol," *Inov. Tek. Kim.*, vol. 9, no. 1, pp. 31–36, 2024.
- [98] R. V. Ningsih, D. Lestari, F. T. Wulandari, N. Valentino, F. Fahrussiam, and A. R. Prasetyo, "Quality of Comply Boards from The Industrial Waste of Palm and Bamboo," *J. Biol. Trop.*, vol. 24, no. 2, pp. 388–394, 2024, doi: 10.29303/jbt.v24i2.6961.

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

- [99] Sisnayati, S. Hatina, and A. Rahmi, “Pengaruh Aditif Bawang Putih Terhadap Karakteristik dan Biodegradasi Bioplastik dari Biji Durian,” *J. Ilm. Tek.*, vol. 6, no. 1, pp. 56–67, 2019.
- [100] H. Dewajani, D. Rachmawati, C. B. Nabilla, and F. T. Novianti, “Pembuatan Bioplastik Berbahan Dasar Pati Bonggol Jagung dengan Penambahan Minyak Atsiri Sebagai Antioksidan,” *J. Ilm. Tek. Kim.*, vol. 21, no. 3, pp. 194–201, 2024, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs/article/view/70390>
- [101] L. H. Pakerti and Muryeti, “Karakteristik Plastik Biodegradable dari Pati Ubi Jalar Dengan Variasi Kitosan,” *J. Print. Packag. Te*, vol. 2, no. 1, pp. 38–47, 2021.
- [102] J. D. Emanratu, B. Santoso, and M. Puspita, “Sintesis Bioplastik Berbasis Pati Sagu (Metroxylon Sp) Termodifikasi Heat Moisture Treatment (HMT) Dan Aplikasinya Sebagai Pengemas Kopi Bubuk [Bioplastic Synthesis based on Modified Heat Moisture Treatment (HMT) Sago Starch (Metroxylon Sp) and i,” *J. Food Agric. Prod.*, vol. 5, no. 1, pp. 83–91, 2025.
- [103] C. P. Arisyida, E. Sholichah, and T. Budiati, “Karakterisasi Edible Film Berbasis Tepung Glukomanan,” *JOFE J. Food Eng.*, vol. 3, no. 4, pp. 155–164, 2024, doi: 10.25047/jofe.v3i4.4729.
- [104] L. Anggraini, D. F. Rosida, and L. A. Wicaksono, “Kemampuan Laju Transmisi Uap dan Biodegradasi Edible Straw Dari Pati Umbi (Ganyong, Garut, Kimpul) dan Gelatin Ikan,” *J. Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist.*, vol. 10, no. 3, pp. 226–235, 2022, doi: 10.21776/ub.jkptb.2022.010.03.06.
- [105] Sunardi, N. Firda Trianda, and U. Irawati, “Pengaruh Nanoselulosa dari Pelepah Nipah sebagai Filler terhadap Sifat Bioplastik Polivinil Alkohol,” *Justek J. Sains dan Teknol.*, vol. 3, no. 2, p. 69, 2020, doi: 10.31764/justek.v3i2.3704.
- [106] D. Fitriani, I. M. Lubis, and A. Kurniati, “Pengaruh Scaffolding terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Berdasarkan Kemadirian Belajar Siswa,” *Suska J. Math. Educ.*, vol. 7, no. 1, p. 49, 2021, doi:

10.24014/sjme.v7i1.12353.

- [107] N. Kurniasih *et al.*, “Uji Efektivitas Antidiare Infus Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L), Daun Teh (*Camelia Sinensis*), Daun Kersen (*Muntigia Calabura* L) dan Daun Sembukan (*Paederia Foetida* L) terhadap Mencit Jantan (*Mus Muculus*) yang Diinduksi Paraffin Cair dan Oleum Richini,” *Indogenius*, vol. 03, no. 03, pp. 250–255, 2024.
- [108] W. Atmaka, S. Khodijah, P. Wibisono, and E. Widowati, “Pengaruh Penambahan Minyak Atsiri Biji Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) pada Edible Coating Kitosan terhadap Kualitas Fillet Daging Ayam Broiler selama Penyimpanan Suhu Dingin,” *J. JTHP*, vol. 17, no. 2, pp. 200–212, 2024.
- [109] M. W. Afgani, R. Paradesa, G. Testiana, R. S. Nery, and S. Syutaridho, “Pelatihan Mengolah Data Berdistribusi Tidak Normal pada Uji ANOVA Dua Arah dengan Interaksi Menggunakan ARTTool dan SPSS,” *E-Dimas J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 11, no. 4, pp. 400–404, 2020, doi: 10.26877/e-dimas.v11i4.3427.
- [110] A. S. Rahmawati and R. Erina, “Rancangan acak lengkap (ral) dengan uji anova dua jalur,” *Opt. J. Pendidik. Fis.*, vol. 4, no. 1, pp. 54–62, 2020.
- [111] A. Fadilla, V. Amalia, and I. Ryski Wahyuni, “Pengaruh Selulosa Ampas Tebu (*Saccharum officinarum*) sebagai Zat Pengisi Plastik Biodegradable berbasis Pati Kulit Singkong (*Manihot fsculenta*),” *Gunung Djati Conf. Ser.*, vol. 34, pp. 69–80, 2023, [Online]. Available: <https://conferences.uinsgd.ac.id/index.php/gdcs/article/view/1940>
- [112] Sunardi, Y. Susanti, and K. Mustikasari, “Sintesis Dan Karakterisasi Bioplastik Dari Pati Ubi Nagara Dengan Kaolin Sebagai Penguat,” *J. Ris. Ind. Has. Hutan*, vol. 11, no. 2, p. 65, 2020, doi: 10.24111/jrihh.v11i2.5084.
- [113] E. R. M. Saleh and S. Utami, “Karakteristik Fisik dan Biodegradabilitas Bioplastik dari Pati Kulit Pisang Mulu Bebe Dengan Penambahan Gliserol yang Berbeda,” *Pros. Semin. Nas. Lingkung. Lahan Basah*, vol. 6, no. April, pp. 2–7, 2021.

Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

- [114] A. R. Maulana and Sunardi, “Sintesis dan Karakterisasi Edible Film dari Gelatin dengan Penguat Nanoselulosa dari Pelepah Sagu,” *Walisongo J. Chem.*, vol. 4, no. 1, pp. 8–16, 2021.
- [115] L. K. Unsa and G. A. Paramastri, “Kajian Jenis Plasticizer Campuran Gliserol dan Sorbitol Terhadap Sintesis dan Karakterisasi Edible Film Pati Bonggol Pisang Sebagai Pengemas Buah Apel,” *J. Kompetensi Tek.*, vol. 10, no. 1, pp. 35–47, 2018.
- [116] E. Agustina, R. Purnamasari, Nasrul Fuad Erfansyah, Funsu Andiarna, Nova Lusiana, and I. Hidayati, “Pemanfaatan Limbah Pucuk Tebu sebagai Sumber Selulosa Bahan Baku Plastik Biodegradable,” *Biotropic J. Trop. Biol.*, vol. 8, no. 1, pp. 39–54, 2024, doi: 10.29080/biotropic.v8i1.2082.
- [117] S. Solekah, N. as Sasria, D. Hizkia, and A. Deanto, “Pengaruh Penambahan Gliserol dan Kitosan Kulit Udang Terhadap Biodegradasi dan Ketahanan Air Plastik Biodegradable,” *al-Kimiya J. Ilmu Kimia dan Terap.*, vol. 8, no. 2, pp. 80–86, 2021.
- [118] M. A. Syamsyiah, M. Wardati Sari, and L. Nurdini, “Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan pada Bioplastik dari Pati Jagung terhadap Waktu Biodegradasi,” *J. Ilm. Tek. Kim.*, vol. 20, no. 1, pp. 2460–8203, 2023.
- [119] Steven, M. Mardiyati, A. Dyota, and B. Widyanto, “Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik Pati-Kitosan dengan Menggunakan Metode Dialisis-Solution Casting,” *Mesin*, vol. 27, no. 1, pp. 32–42, 2018, doi: 10.5614/mesin.2018.27.1.4.
- [120] U. Kalsum and V. S. Ramayani, “Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Karakteristik Plastik Biodegradable dari Kulita Nanas (Ananas Comosus L.Merr),” *J. Tek. Patra Akad.*, vol. 15, no. 02, pp. 132–137, 2024.
- [121] Muryeti, R. Ningtyas, H. Nugroho, and A. Sabrina, “Mechanical properties of edible film from Tanduk Banana (*Musa corniculata* Rumph) peels for food packaging,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1011, no. 1, pp. 4–9, 2021, doi: 10.1088/1757-899X/1011/1/012060.

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

- [122] S. Sutanti, M. A. Pratiwi, L. H. Rahayu, and H. G. Ramadhan, “Karakterisasi Bioplastik Berbahan Kombinasi Pati Jagung dan Tepung Jagung dengan Perekat Poli Vinil Alkohol (PVA) dan Pemlastis Gliserol,” *J. Ilm. Tek. Kim.*, vol. 6, no. 2, pp. 89–96, 2022, doi: 10.32493/jitk.v6i2.20912.
- [123] N. F. Firdhausi, A. A. Ramadhani, and H. Cahya Maulida, “Pemanfaatan Pati Sagu (*Metroxylon sago*) dan Limbah Kulit Jeruk Sebagai Bioplastik Pembungkus Makanan (Edible Film) Ramah Lingkungan,” *Biotropic J. Trop. Biol.*, vol. 8, no. 1, pp. 55–65, 2024, doi: 10.29080/biotropic.v8i1.2086.
- [124] D. A. Permata, Y. M. Putri, and S. D. Ismanto, “Variasi Penambahan Gliserol Pada Pembuatan Bioplastik Limbah Cair Tahu,” *J. Teknol. Pertan. Andalas Vol.*, vol. 28, no. 1, pp. 46–53, 2024.
- [125] R. E. Ariska and Suyatno, “Pengaruh Konsentrasi Karagenan terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Edible Film dari Pati Bonggol Pisang dan Karagenan dengan Plasticizer Gliserol,” *Jur. Kim. FMIPA Univ. Negeri Surabaya*, pp. C34–C40, 2015.
- [126] N. S. Djenar, J. Suryadi, N. S. Nursaadah, and E. Putri, “Pengaruh Penambahan Minyak Zaitun Terhadap Karakteristik dan Reologi Edible Film Berbahan Dasar Gluten,” *KOVALENJ. Ris. Kim.*, vol. 8, no. 2, pp. 127–141, 2022, doi: 10.22487/kovalen.2022.v8.i2.15948.
- [127] K. M. Bangun, Arzita, and D. Fortuna, “Karakteristik Komposit Bioplastik Berbasis Pati Uwi (*Dioscorea alata* L.) Dengan Penguat ZnO,” *Semin. Nas. Politani Kupang*, vol. 7, pp. 93–105, 2024.
- [128] R. Dewi, R. Rahmi, and N. Nasrun, “Perbaikan Sifat Mekanik Dan Laju Transmisi Uap Air Edible Film Bioplastik Menggunakan Minyak Sawit Dan Plasticizer Gliserol Berbasis Pati Sagu,” *J. Teknol. Kim. Unimal*, vol. 8, no. 1, pp. 61–77, 2021, doi: 10.29103/jtku.v10i1.4177.
- [129] B. Santoso, S. Apriliana, G. Priyanto, H. Hermanto, and A. Wijaya, “Peningkatan Sifat Bioactive Edible Film dengan Menggunakan Filtrat Bubuk Gambir dan Minyak Sawit Merah,” *agriTECH*, vol. 40, no. 2, p. 161,



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

2020, doi: 10.22146/agritech.40601.

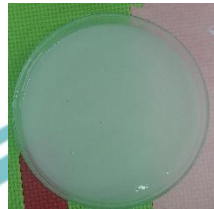
- [130] C. Lim, S. Yusoff, C. G. Ng, P. E. Lim, and Y. C. Ching, "Bioplastic Made from Seaweed Polysaccharides with Green Production Methods," *J. Environ. Chem. Eng.*, vol. 9, no. 5, pp. 1–9, 2021, doi: 10.1016/j.jece.2021.105895.
- [131] H. Sipayung, A. Hartiati, and I. . Gunam, "Pengaruh Konsentrasi Bahan Penguat terhadap Karakteristik Komposit Bioplastik Pati Talas (*Xanthosoma sagittifolium*) dan Kitosan," *J. Rekayasa Dan Manaj. Agroindustri*, vol. 10, no. 1, p. 34, 2022, doi: 10.24843/jrma.2022.v10.i01.p04.
- [132] D. R. Wicakso, D. Fortuna, and I. A. Hernadin, "Characterization of Corn Starch Edible Films By the Addition of Chitosan As a Vegetable Oil Packaging Material," *Konversi*, vol. 12, no. 2, pp. 62–65, 2023, doi: 10.20527/k.v12i2.15959.
- [133] E. A. Yuana and K. S. Padmawijaya, "Sintesis Bioplastik dari Kitosan-Pati Kulit Pisang Kepok dengan Penambahan Zat Aditif," *J. Tek. Kim.*, vol. 10, no. 2, pp. 40–48, 2016.
- [134] N. Timbuleng, O. Naharia, S. P. Gedoan, Y. S. Mokusuli, D. Rahardian, and E. M. Moko, "Biodegradasi Bioplastik Berbahan Dasar Pati Daluga (*Cyrtosperma merkusii*) dengan Cellulose Nano Crystal sebagai Agen Reinforcement sebagai Dasar Pengembangan Food Packaging," *JST (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 12, no. 3, pp. 633–645, 2024, doi: 10.23887/jstundiksha.v12i3.67917.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Pembuatan Film Bioplastik



Pembuatan larutan bioplastik



Pencetakan larutan ke atas cawan petri



Pengeringan film



Deksikator film



Film bioplastik setelah dikeringkan

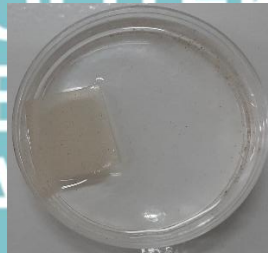


Film bioplastik

Lampiran 2 Dokumentasi Pengujian Bioplastik



Uji ketebalan film



Daya serap air



Uji kadar air



kelarutan



Uji sifat mekanik



© 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



Uji WVTR



Uji biodegradasi



Uji transparansi

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 3 Data Hasil Uji Ketebalan

Variasi	Pengulangan	Nilai Ketebalan					Hasil (mm)	Rata-rata
		T1	T2	T3	T4	T5		
TN8K0	1	32	36	41	42	44	39.00	0.44
	2	37	36	39	35	34	36.20	
	3	58	55	57	56	60	57.20	
TN8K1	1	40	38	42	38	39	39.40	0.45
	2	46	44	45	49	49	46.60	
	3	48	51	50	47	53	49.80	
TN8K2	1	35	34	32	35	35	34.20	0.41
	2	35	43	38	40	36	38.40	
	3	55	53	49	48	50	51.00	
TN8K3	1	45	46	43	42	44	44.00	0.43
	2	49	47	51	46	49	48.40	
	3	38	40	39	36	35	37.60	
TN10K0	1	37	38	46	48	45	42.80	0.48
	2	55	56	57	58	60	57.20	
	3	40	42	43	41	48	42.80	
TN10K1	1	46	49	42	47	45	45.80	0.50
	2	50	52	53	50	49	50.80	
	3	50	48	52	56	55	52.20	
TN10K2	1	50	56	55	56	55	54.40	0.49
	2	48	47	46	48	50	47.80	
	3	47	48	46	45	43	45.80	
TN10K3	1	47	43	47	49	44	46.00	0.51
	2	49	49	52	50	53	50.60	
	3	55	53	54	58	57	55.40	
TN12K0	1	54	51	57	58	55	55.00	0.56
	2	53	58	55	54	55	55.00	
	3	55	52	59	63	58	57.40	
TN12K1	1	37	34	38	39	36	36.80	0.52
	2	60	62	64	66	67	63.80	
	3	56	54	58	56	59	56.60	
TN12K2	1	53	55	56	52	51	53.40	0.60
	2	65	66	68	67	70	67.20	
	3	60	62	59	65	58	60.80	
TN12K3	1	50	49	45	48	51	48.60	0.55
	2	50	51	49	48	50	49.60	
	3	65	63	66	64	69	65.40	

Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Ketebalan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1057.026 ^a	11	96.093	1.599	.162
Intercept	88308.028	1	88308.028	1469.732	.000
TepungNasi	911.136	2	455.568	7.582	.003
Kitosan	8.679	3	2.893	.048	.986
TepungNasi * Kitosan	137.211	6	22.869	.381	.884
Error	1442.027	24	60.084		
Total	90807.080	36			
Corrected Total	2499.052	35			

a. R Squared = .423 (Adjusted R Squared = .158)

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Ketebalan

TepungNasi	Kitosan	Mean	Std. Deviation	N
8 gr	0%	44.1333	11.40234	3
	1%	45.2667	5.32666	3
	2%	41.2000	8.74300	3
	3%	43.3333	5.43078	3
	Total	43.4833	7.16414	12
10 gr	0%	47.6000	8.31384	3
	1%	49.6000	3.36452	3
	2%	49.3333	4.50037	3
	3%	50.6667	4.70035	3
	Total	49.3000	4.86285	12
12 gr	0%	55.8000	1.38564	3
	1%	52.4000	13.98142	3
	2%	60.4667	6.90604	3
	3%	54.5333	9.42408	3
	Total	55.8000	8.38093	12
Total	0%	49.1778	8.78547	9
	1%	49.0889	8.27533	9
	2%	50.3333	10.30825	9
	3%	49.5111	7.70527	9
	Total	49.5278	8.44994	36

Ketebalan

Duncan^{a,b}

TepungNasi	N	Subset	
		1	2
8 gr	12	43.4833	
10 gr	12	49.3000	49.3000
12 gr	12		55.8000
Sig.		.078	.051

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 60.084.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b. Alpha = .05.

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 4 Data Hasil Uji Kadar Air

Variasi	Pengulangan	Berat Cawan Kosong	C+S setelah dioven	Wb
TN8K0	1	22.4420	23.3165	0.8745
	2	21.6046	22.5175	0.9129
	3	35.3796	36.2705	0.8909
TN8K1	1	22.0759	22.9758	0.8999
	2	23.8963	24.7638	0.8675
	3	34.6764	35.589	0.9130
TN8K2	1	22.5030	23.3902	0.8872
	2	22.3671	23.2249	0.8578
	3	22.6416	23.5099	0.8683
TN8K3	1	22.4957	23.3505	0.8548
	2	22.9720	23.8528	0.8808
	3	22.1966	23.051	0.8544
TN10K0	1	21.5253	22.3268	0.8015
	2	26.6415	27.4210	0.7795
	3	28.1431	29.0137	0.8706
TN10K1	1	23.075	23.9085	0.8335
	2	28.1431	29.0137	0.8706
	3	27.6494	28.5352	0.8858
TN10K2	1	26.1187	26.9976	0.8789
	2	38.6414	39.567	0.9256
	3	23.3282	24.2168	0.8886
TN10K3	1	26.7612	27.6953	0.9341
	2	26.2328	27.0952	0.8624
	3	40.9364	41.8500	0.9136
TN12K0	1	21.6567	22.5627	0.906
	2	37.4106	38.3084	0.8978
	3	38.2755	39.1869	0.9114
TN12K1	1	25.4869	26.3832	0.8963
	2	21.5181	22.4006	0.8825
	3	27.6404	28.5272	0.8868
TN12K2	1	23.1546	24.0181	0.8635
	2	48.3077	49.1730	0.8653
	3	34.1860	35.053	0.8668
TN12K3	1	21.8647	22.7661	0.9014
	2	22.5962	23.502	0.9058
	3	36.0733	36.937	0.8637

Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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



Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

Variasi	Pengulangan	Wa	Wb	Hasil (%)	Rata-rata (%)
TN8K0	1	1.0442	0.8745	16.25	16.21
	2	1.0780	0.9129	15.32	
	3	1.0741	0.8909	17.06	
TN8K1	1	1.0672	0.8999	15.68	16.84
	2	1.0699	0.8675	18.92	
	3	1.0859	0.913	15.92	
TN8K2	1	1.0703	0.8872	17.11	17.91
	2	1.0840	0.8578	20.87	
	3	1.0306	0.8683	15.75	
TN8K3	1	1.0604	0.8548	19.39	17.48
	2	1.0441	0.8808	15.64	
	3	1.0347	0.8544	17.43	
TN10K0	1	1.0408	0.8015	22.99	21.80
	2	1.0275	0.7795	24.14	
	3	1.0653	0.8706	18.28	
TN10K1	1	1.0447	0.8335	20.22	18.96
	2	1.0653	0.8706	18.28	
	3	1.0853	0.8858	18.38	
TN10K2	1	1.0447	0.8789	15.87	15.65
	2	1.0870	0.9256	14.85	
	3	1.0608	0.8886	16.23	
TN10K3	1	1.0897	0.9341	14.28	16.66
	2	1.0884	0.8624	20.76	
	3	1.0742	0.9136	14.95	
TN12K0	1	1.0583	0.906	14.39	14.63
	2	1.0484	0.8978	14.36	
	3	1.0741	0.9114	15.15	
TN12K1	1	1.0653	0.8963	15.86	16.84
	2	1.0600	0.8825	16.75	
	3	1.0802	0.8868	17.90	
TN12K2	1	1.0335	0.8635	16.45	16.75
	2	1.0417	0.8653	16.93	
	3	1.0428	0.8668	16.88	
TN12K3	1	1.0698	0.9014	15.74	15.71
	2	1.0548	0.9058	14.13	
	3	1.0440	0.8637	17.27	

Keterangan:

Wa: berat sampel sebelum di oven

Wb: berat sampel sesudah di oven



Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: KadarAir

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	113.192 ^a	11	10.290	2.913	.014
Intercept	10553.453	1	10553.453	2987.085	.000
TepungNasi	31.329	2	15.665	4.434	.023
Kitosan	6.621	3	2.207	.625	.606
TepungNasi * Kitosan	75.242	6	12.540	3.549	.012
Error	84.793	24	3.533		
Total	10751.437	36			
Corrected Total	197.985	35			

a. R Squared = .572 (Adjusted R Squared = .375)

Descriptive Statistics

Dependent Variable: KadarAir

TepungNasi	Kitosan	Mean	Std. Deviation	N
8 gr	0%	16.2100	.87069	3
	1%	16.8400	1.80533	3
	2%	17.9100	2.65209	3
	3%	17.4867	1.87564	3
	Total	17.1117	1.76151	12
10 gr	0%	21.8033	3.10500	3
	1%	18.9600	1.09234	3
	2%	15.6500	.71582	3
	3%	16.6633	3.56360	3
	Total	18.2692	3.23771	12
12 gr	0%	14.6333	.44770	3
	1%	16.8367	1.02276	3
	2%	16.7533	.26388	3
	3%	15.7133	1.57017	3
	Total	15.9842	1.25091	12
Total	0%	17.5489	3.64656	9
	1%	17.5456	1.58113	9
	2%	16.7711	1.69167	9
	3%	16.6211	2.29375	9
	Total	17.1217	2.37838	36

KadarAir

Duncan^{a,b}

TepungNasi	N	Subset	
		1	2
12 gr	12	15.9842	
8 gr	12	17.1117	17.1117
10 gr	12		18.2692
Sig.		.155	.144

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 3.533.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b. Alpha = .05.



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

Descriptives

KadarAir

					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
1.00	3	16.2100	.87069	.50269	14.0471	18.3729	15.32	17.06
2.00	3	16.8400	1.80533	1.04231	12.3553	21.3247	15.68	18.92
3.00	3	17.9100	2.65209	1.53119	11.3218	24.4982	15.75	20.87
4.00	3	17.4867	1.87564	1.08290	12.8273	22.1460	15.64	19.39
5.00	3	21.8033	3.10500	1.79267	14.0901	29.5166	18.28	24.14
6.00	3	18.9600	1.09234	.63066	16.2465	21.6735	18.28	20.22
7.00	3	15.6500	.71582	.41328	13.8718	17.4282	14.85	16.23
8.00	3	16.6633	3.56360	2.05744	7.8109	25.5158	14.28	20.76
9.00	3	14.6333	.44770	.25848	13.5212	15.7455	14.36	15.15
10.00	3	16.8367	1.02276	.59049	14.2960	19.3773	15.86	17.90
11.00	3	16.7533	.26388	.15235	16.0978	17.4089	16.45	16.93
12.00	3	15.7133	1.57017	.90654	11.8128	19.6139	14.13	17.27
Total	36	17.1217	2.37838	.39640	16.3169	17.9264	14.13	24.14

KadarAir

Duncan^a

		Subset for alpha = 0.05		
TNxKitosan	N	1	2	3
9.00	3	14.6333		
7.00	3	15.6500	15.6500	
12.00	3	15.7133	15.7133	
1.00	3	16.2100	16.2100	
8.00	3	16.6633	16.6633	
11.00	3	16.7533	16.7533	
10.00	3	16.8367	16.8367	
2.00	3	16.8400	16.8400	
4.00	3	17.4867	17.4867	
3.00	3	17.9100	17.9100	
6.00	3		18.9600	18.9600
5.00	3			21.8033
Sig.		.079	.076	.076

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 5 Data Hasil Uji Kelarutan (*Solubility*)

Variasi	Pengulangan	W0	W1	Kelarutan (%)	Rata-rata (%)
TN8K0	1	0.1312	0.1182	9.91	10.80
	2	0.4278	0.3788	11.45	
	3	0.3331	0.2963	11.05	
TN8K1	1	0.2241	0.1987	11.33	11.22
	2	0.2757	0.2451	11.10	
	3	0.3023	0.2684	11.21	
TN8K2	1	0.3454	0.3087	10.63	10.81
	2	0.2891	0.2577	10.86	
	3	0.2945	0.2623	10.93	
TN8K3	1	0.2456	0.2187	10.95	11.06
	2	0.3091	0.2765	10.55	
	3	0.2523	0.2228	11.69	
TN10K0	1	0.4227	0.3264	22.78	14.59
	2	0.3697	0.3311	10.44	
	3	0.4576	0.4093	10.56	
TN10K1	1	0.3496	0.3105	11.18	10.73
	2	0.419	0.3748	10.55	
	3	0.4141	0.3708	10.46	
TN10K2	1	0.3226	0.2882	10.66	10.54
	2	0.2861	0.2586	9.61	
	3	0.2727	0.2418	11.33	
TN10K3	1	0.1879	0.1676	10.80	10.37
	2	0.3685	0.3284	10.88	
	3	0.3811	0.3452	9.42	
TN12K0	1	0.2406	0.2149	10.68	10.18
	2	0.3485	0.3129	10.22	
	3	0.4134	0.3735	9.65	
TN12K1	1	0.4520	0.4049	10.42	10.58
	2	0.3668	0.3281	10.55	
	3	0.5020	0.448	10.76	
TN12K2	1	0.2122	0.1909	10.04	10.06
	2	0.3581	0.3226	9.91	
	3	0.3554	0.319	10.24	
TN12K3	1	0.3162	0.2842	10.12	9.52
	2	0.318	0.2888	9.18	
	3	0.3336	0.3027	9.26	

Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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



Hak Cipta :

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

Keterangan:

W0 : berat sampel pengeringan awal (gr)

W1 : berat sampel setelah direndam dan dikeringkan (gr)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kelarutan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	52.332 ^a	11	4.757	1.068	.424
Intercept	4254.518	1	4254.518	955.091	.000
TepungNasi	13.147	2	6.574	1.476	.249
Kitosan	13.041	3	4.347	.976	.421
TepungNasi * Kitosan	26.144	6	4.357	.978	.461
Error	106.910	24	4.455		
Total	4413.760	36			
Corrected Total	159.242	35			

a. R Squared = .329 (Adjusted R Squared = .021)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 6 Data Hasil Uji Daya Serap Air

Variasi	Pengulangan	W0	W	Air Diserap	DSA(%)	Rata-rata
TN8K0	1	0.340	0.425	0.085	25.09	18.33
	2	0.154	0.188	0.034	22.18	
	3	0.392	0.422	0.030	7.73	
TN8K1	1	0.253	0.339	0.086	34.00	26.89
	2	0.284	0.348	0.064	22.44	
	3	0.294	0.366	0.071	24.22	
TN8K2	1	0.278	0.308	0.030	10.87	11.94
	2	0.303	0.344	0.041	13.59	
	3	0.467	0.521	0.053	11.36	
TN8K3	1	0.392	0.456	0.063	16.08	17.53
	2	0.311	0.374	0.063	20.39	
	3	0.366	0.425	0.059	16.14	
TN10K0	1	0.349	0.419	0.070	20.09	16.90
	2	0.407	0.483	0.076	18.53	
	3	0.372	0.417	0.045	12.08	
TN10K1	1	0.378	0.446	0.067	17.76	14.91
	2	0.386	0.418	0.033	8.48	
	3	0.351	0.416	0.065	18.50	
TN10K2	1	0.265	0.298	0.034	12.73	18.11
	2	0.310	0.357	0.047	15.24	
	3	0.306	0.387	0.081	26.36	
TN10K3	1	0.313	0.366	0.053	17.05	14.20
	2	0.440	0.487	0.046	10.54	
	3	0.325	0.374	0.049	15.02	
TN12K0	1	0.299	0.337	0.039	12.96	11.94
	2	0.455	0.505	0.050	10.99	
	3	0.363	0.406	0.043	11.88	
TN12K1	1	0.400	0.434	0.034	8.57	10.84
	2	0.279	0.317	0.038	13.70	
	3	0.416	0.458	0.043	10.25	
TN12K2	1	0.239	0.292	0.054	22.50	13.55
	2	0.396	0.436	0.040	10.14	
	3	0.344	0.371	0.028	8.00	
TN12K3	1	0.232	0.255	0.023	9.86	9.64
	2	0.397	0.439	0.042	10.62	
	3	0.387	0.420	0.033	8.44	

Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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



Hak Cipta :

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

Keterangan:

W₀ : berat sampel kering

W : berat sampel setelah direndam

DSA : daya serap air

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DayaSerap

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	713.107 ^a	11	64.828	2.457	.032
Intercept	8537.144	1	8537.144	323.558	.000
TepungNasi	316.653	2	158.326	6.001	.008
Kitosan	72.437	3	24.146	.915	.448
TepungNasi * Kitosan	324.017	6	54.003	2.047	.098
Error	633.245	24	26.385		
Total	9883.497	36			
Corrected Total	1346.353	35			

a. R Squared = .530 (Adjusted R Squared = .314)

Descriptive Statistics

Dependent Variable: DayaSerap

TepungNasi	Kitosan	Mean	Std. Deviation	N
8 gr	0%	18.3333	9.29731	3
	1%	26.8867	6.22429	3
	2%	11.9400	1.44979	3
	3%	17.5367	2.47124	3
	Total	18.6742	7.44308	12
10 gr	0%	16.9000	4.24649	3
	1%	14.9133	5.58370	3
	2%	18.1100	7.25410	3
	3%	14.2033	3.33095	3
	Total	16.0317	4.81339	12
12 gr	0%	11.9433	.98653	3
	1%	10.8400	2.61540	3
	2%	13.5467	7.82729	3
	3%	9.6400	1.10653	3
	Total	11.4925	3.87826	12
Total	0%	15.7256	5.89859	9
	1%	17.5467	8.44813	9
	2%	14.5322	6.05656	9
	3%	13.7933	4.04885	9
	Total	15.3994	6.20219	36



DayaSerap

Duncan^{a,b}

TepungNasi	N	Subset	
		1	2
12 gr	12	11.4925	
10 gr	12		16.0317
8 gr	12		18.6742
Sig.		1.000	.220

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 26.385.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 7 Data Hasil Uji Kuat Tarik

Variasi	Pengu- langan	Keteba- lan	Lebar (mm)	F (N)	A (mm)	σ (N/mm ²)	Rata-rata (N/mm ²)
TN8K0	1	0.441	15	16.833	6.620	2.543	3.17
	2	0.441	15	18.333	6.620	2.769	
	3	0.441	15	27.833	6.620	4.204	
TN8K1	1	0.453	15	19.333	6.790	2.847	2.88
	2	0.453	15	15.833	6.790	2.332	
	3	0.453	15	23.500	6.790	3.461	
TN8K2	1	0.412	15	17.666	6.180	2.859	2.84
	2	0.412	15	21.333	6.180	3.452	
	3	0.412	15	13.666	6.180	2.211	
TN8K3	1	0.433	15	19.000	6.500	2.923	2.52
	2	0.433	15	16.166	6.500	2.487	
	3	0.433	15	14.000	6.500	2.154	
TN10K0	1	0.476	15	27.333	7.140	3.828	3.73
	2	0.476	15	31.833	7.140	4.458	
	3	0.476	15	20.833	7.140	2.918	
TN10K1	1	0.496	15	27.500	7.440	3.696	3.64
	2	0.496	15	20.333	7.440	2.733	
	3	0.496	15	33.500	7.440	4.503	
TN10K2	1	0.493	15	28.166	7.400	3.806	3.91
	2	0.493	15	32.000	7.400	4.324	
	3	0.493	15	26.666	7.400	3.604	

Variasi	Pengu- langan	Keteba- lan	Lebar (mm)	F (N)	A (mm)	σ (N/mm ²)	Rata-rata (N/mm ²)
TN10K3	1	0.507	15	29.666	7.600	3.903	3.74
	2	0.507	15	25.333	7.600	3.333	
	3	0.507	15	30.166	7.600	3.969	
TN12K0	1	0.558	15	35.666	8.370	4.261	4.68
	2	0.558	15	41.500	8.370	4.958	
	3	0.558	15	40.333	8.370	4.819	
TN12K1	1	0.524	15	25.666	7.860	3.265	3.20
	2	0.524	15	25.000	7.860	3.181	
	3	0.524	15	24.833	7.860	3.159	
TN12K2	1	0.605	15	48.500	9.070	5.347	4.76
	2	0.605	15	41.500	9.070	4.576	
	3	0.605	15	39.585	9.070	4.364	
TN12K3	1	0.545	15	37.500	8.180	4.584	4.32
	2	0.545	15	39.666	8.180	4.849	
	3	0.545	15	28.833	8.180	3.525	

Hak Cipta :

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

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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



Hak Cipta :

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

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

Keterangan:

σ : kuat tarik (N/mm²)

F : tegangan maksimum (N)

A : luas permukaan film (mm²)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: KuatTarik

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	17.297 ^a	11	1.572	4.485	.001
Intercept	470.926	1	470.926	1343.100	.000
TepungNasi	11.895	2	5.948	16.963	.000
Kitosan	2.322	3	.774	2.208	.113
TepungNasi * Kitosan	3.079	6	.513	1.464	.233
Error	8.415	24	.351		
Total	496.638	36			
Corrected Total	25.712	35			

a. R Squared = .673 (Adjusted R Squared = .523)

Descriptive Statistics

Dependent Variable: KuatTarik

TepungNasi	Kitosan	Mean	Std. Deviation	N
8 gr	0%	3.1720	.90085	3
	1%	2.8800	.56522	3
	2%	2.8407	.62070	3
	3%	2.5213	.38565	3
	Total	2.8535	.60060	12
10 gr	0%	3.7347	.77423	3
	1%	3.6440	.88615	3
	2%	3.9113	.37138	3
	3%	3.7350	.34970	3
	Total	3.7562	.55616	12
12 gr	0%	4.6793	.36889	3
	1%	3.2017	.05594	3
	2%	4.7623	.51731	3
	3%	4.3193	.70056	3
	Total	4.2407	.76551	12
Total	0%	3.8620	.90658	9
	1%	3.2419	.62235	9
	2%	3.8381	.94505	9
	3%	3.5252	.90629	9
	Total	3.6168	.85710	36



KuatTarik

Duncan^{a,b}

TepungNasi	N	Subset	
		1	2
8 gr	12	2.8535	
10 gr	12		3.7562
12 gr	12		4.2407
Sig.		1.000	.056

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .351.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 8 Data Hasil Uji Elongasi

Variasi	Pengulangan	L1 (mm)	Penambahan (mm)	L2 (mm)	ϵ (%)	Rata- rata (%)
TN8K0	1	100	13.680	113.680	13.68	15.85
	2	100	18.261	118.261	18.26	
	3	100	15.610	115.610	15.61	
TN8K1	1	100	13.184	113.184	13.18	14.64
	2	100	11.919	111.919	11.92	
	3	100	18.802	118.802	18.80	
TN8K2	1	100	13.429	113.429	13.43	12.52
	2	100	12.913	112.913	12.91	
	3	100	11.228	111.228	11.23	
TN8K3	1	100	12.524	112.524	12.52	11.60
	2	100	10.527	110.527	10.53	
	3	100	11.734	111.734	11.73	
TN10K0	1	100	13.444	113.444	13.44	12.64
	2	100	14.439	114.439	14.44	
	3	100	10.048	110.048	10.05	
TN10K1	1	100	11.739	111.739	11.74	12.80
	2	100	10.76	110.760	10.76	
	3	100	15.889	115.889	15.89	
TN10K2	1	100	11.989	111.989	11.99	13.19
	2	100	14.41	114.408	14.41	
	3	100	13.159	113.159	13.16	
TN10K3	1	100	12.469	112.469	12.47	12.62
	2	100	12.949	112.949	12.95	
	3	100	12.454	112.454	12.45	
TN12K0	1	100	15.880	115.880	15.88	12.85
	2	100	10.023	110.023	10.02	
	3	100	12.632	112.632	12.63	

Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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



Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

Variasi	Pengulangan	L1 (mm)	Penambahan (mm)	L2 (mm)	ϵ (%)	Rata- rata (%)
TN12K1	1	100	8.579	108.579	8.58	8.36
	2	100	9.058	109.058	9.06	
	3	100	7.453	107.453	7.45	
TN12K2	1	100	17.114	117.114	17.11	12.47
	2	100	9.051	109.051	9.05	
	3	100	11.243	111.243	11.24	
TN12K3	1	100	10.023	110.023	10.02	12.05
	2	100	10.264	110.264	10.26	
	3	100	15.872	115.872	15.87	

Keterangan:

ϵ : elongasi

L1 : panjang sampel sebelum ditarik

L2 : panjang sampel sesudah ditarik

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Elongasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	103.256 ^a	11	9.387	1.545	.180
Intercept	5743.619	1	5743.619	945.231	.000
TepungNasi	30.140	2	15.070	2.480	.105
Kitosan	18.993	3	6.331	1.042	.392
TepungNasi * Kitosan	54.123	6	9.020	1.485	.226
Error	145.834	24	6.076		
Total	5992.709	36			
Corrected Total	249.090	35			

a. R Squared = .415 (Adjusted R Squared = .146)

Lampiran 9 Data Hasil Uji *Modulus Young*

Variasi	Pengulangan	σ (MPa)	ϵ (%)	E (Mpa)	Rata-rata
TN8K0	1	2.543	0.14	18.587	20.23
	2	2.769	0.18	15.165	
	3	4.204	0.16	26.934	
TN8K1	1	2.847	0.13	21.596	19.86
	2	2.332	0.12	19.564	
	3	3.461	0.19	18.407	
TN8K2	1	2.859	0.13	21.287	22.57
	2	3.452	0.13	26.732	
	3	2.211	0.11	19.695	
TN8K3	1	2.923	0.13	23.340	21.77
	2	2.487	0.11	23.626	
	3	2.154	0.12	18.356	
TN10K0	1	3.828	0.13	28.475	29.46
	2	4.458	0.14	30.878	
	3	2.918	0.10	29.038	
TN10K1	1	3.696	0.12	31.487	28.41
	2	2.733	0.11	25.399	
	3	4.503	0.16	28.338	
TN10K2	1	3.806	0.12	31.748	29.72
	2	4.324	0.14	30.013	
	3	3.604	0.13	27.384	
TN10K3	1	3.903	0.12	31.305	29.64
	2	3.333	0.13	25.742	
	3	3.969	0.12	31.871	
TN12K0	1	4.261	0.16	26.834	38.15
	2	4.958	0.10	49.468	
	3	4.819	0.13	38.147	
TN12K1	1	3.265	0.09	38.063	38.52
	2	3.181	0.09	35.114	
	3	3.159	0.07	42.391	
TN12K2	1	5.347	0.17	31.245	40.21
	2	4.576	0.09	50.553	
	3	4.364	0.11	38.819	
TN12K3	1	4.584	0.10	45.738	38.40
	2	4.849	0.10	47.244	
	3	3.525	0.16	22.208	

Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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





Hak Cipta :

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

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

Keterangan:

σ : kuat tarik (MPa)

ε : elongasi (%)

E : *modulus young* (MPa)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ModulusYoung

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.205 ^a	11	.019	3.638	.004
Intercept	3.314	1	3.314	647.530	.000
TepungNasi	.189	2	.095	18.466	.000
Kitosan	.007	3	.002	.429	.734
TepungNasi * Kitosan	.009	6	.002	.301	.930
Error	.123	24	.005		
Total	3.642	36			
Corrected Total	.328	35			

a. R Squared = .625 (Adjusted R Squared = .453)

Descriptive Statistics

Dependent Variable: ModulusYoung

TepungNasi	Kitosan	Mean	Std. Deviation	N
8 gr	0%	.2023	.06019	3
	1%	.1987	.01617	3
	2%	.2257	.03668	3
	3%	.2177	.02919	3
	Total	.2111	.03519	12
10 gr	0%	.2947	.01266	3
	1%	.2840	.03051	3
	2%	.2970	.02166	3
	3%	.3687	.10166	3
	Total	.3111	.05826	12
12 gr	0%	.3813	.11350	3
	1%	.3853	.03669	3
	2%	.4020	.09775	3
	3%	.3837	.14021	3
	Total	.3881	.08928	12
Total	0%	.2928	.10088	9
	1%	.2893	.08476	9
	2%	.3082	.09351	9
	3%	.3233	.11847	9
	Total	.3034	.09676	36



ModulusYoung

Duncan^{a,b}

TepungNasi	N	Subset		
		1	2	3
8 gr	12	.2111		
10 gr	12		.3111	
12 gr	12			.3881
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .005.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 10 Data Hasil Uji Degradasi

Hari ke-	Pengulangan											
	TN8K0			TN8K1			TN8K2			TN8K3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0	0.1605	0.1986	0.3240	0.2201	0.3007	0.3091	0.3004	0.2780	0.3296	0.2669	0.3699	0.3188
1	0.2100	0.2591	0.4026	0.3807	0.2830	0.4437	0.3710	0.3475	0.4328	0.3681	0.5066	0.4115
2	0.2293	0.2553	0.3840	0.2822	0.3777	0.4921	0.3715	0.3539	0.4224	0.3526	0.5780	0.4543
3	0.2286	0.2571	0.3037	0.2941	0.3671	0.5139	0.3706	0.3630	0.4362	0.3760	0.5214	0.4214
4	LIBUR											
5												
6												
7												
8	0.2047	0.2477	0.2972	0.1458	0.3344	0.3352	0.2726	0.3563	0.3283	0.2811	0.4590	0.3673
9	0.3119	0.1566	0.2006	0.1385	0.1347	0.1511	0.1592	0.2578	0.2013	0.2294	0.4085	0.1913
10	0.2417	0.1386	0.1896	0.1189	0.1146	0.1375	0.1315	0.1974	0.1862	0.1834	0.3976	0.1741
11	0.1369	0.0954	0.0871	0.0724	0.0934	0.0914	0.0976	0.0723	0.0841	0.0961	0.2863	0.1497
12	LIBUR											
13												
14	0.0896	0.0359	0.0226	0.0276	0.0056	0.0656	0.0416	0.0671	0.0170	0.0386	0.1136	0.0896
Kehilangan Berat	44.17	81.92	93.02	87.46	98.14	78.78	86.15	75.86	94.84	85.54	69.29	71.89
Rata-rata (%)	73.04			88.13			85.62			75.57		

Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

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

Hari ke-	Pengulangan											
	TN10K0			TN10K1			TN10K2			TN10K3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0	0.3382	0.4757	0.4190	0.3693	0.3018	0.3385	0.3074	0.2798	0.2842	0.3618	0.2552	0.3212
1	0.4872	0.6094	0.5773	0.4965	0.3955	0.4511	0.4068	0.3707	0.3726	0.4978	0.3539	0.4263
2	0.4769	0.6112	0.5783	0.5777	0.4031	0.4965	0.3947	0.3704	0.3627	0.4905	0.3474	0.4223
3	0.4619	0.6169	0.5844	0.5117	0.3884	0.4004	0.4025	0.3765	0.3724	0.5026	0.3404	0.4307
4	LIBUR											
5												
6												
7												
8	0.3939	0.3779	0.4744	0.4561	0.3249	0.4302	0.1733	0.3025	0.2425	0.2508	0.0846	0.2738
9	0.1895	0.1780	0.1394	0.3183	0.2570	0.3517	0.0883	0.1573	0.1621	0.1602	0.0825	0.1375
10	0.1547	0.1278	0.1264	0.2751	0.2046	0.3148	0.0734	0.1541	0.1609	0.1437	0.0764	0.1276
11	0.1627	0.0841	0.1183	0.1976	0.1574	0.2874	0.0716	0.1379	0.1598	0.1253	0.0672	0.1028
12	LIBUR											
13												
14	0.0806	0.0423	0.0896	0.1696	0.1096	0.1956	0.0586	0.1036	0.0496	0.0376	0.0418	0.0148
Kehilangan Berat	76.17	91.11	78.62	54.08	63.68	42.22	80.94	62.97	82.55	89.61	83.62	95.39
Rata-rata (%)	81.96			53.33			75.49			89.54		





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

Hari ke-	Pengulangan											
	TN12K0			TN12K1			TN12K2			TN12K3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0	0.3279	0.3034	0.4155	0.2362	0.3217	0.3438	0.2647	0.4501	0.4102	0.4379	0.3670	0.3743
1	0.4312	0.4385	0.5769	0.3683	0.4378	0.4629	0.4218	0.5960	0.5351	0.5802	0.4977	0.5125
2	0.4526	0.4466	0.5765	0.3897	0.4348	0.4589	0.404	0.5852	0.5315	0.5945	0.5033	0.5130
3	0.4164	0.4648	0.5786	0.3500	0.4483	0.4748	0.3833	0.6143	0.5449	0.5999	0.516	0.526
4	LIBUR											
5												
6												
7												
8	0.2359	0.2429	0.4217	0.2965	0.3049	0.3704	0.2512	0.3382	0.4369	0.4795	0.2990	0.4345
9	0.2423	0.1632	0.3197	0.2158	0.2630	0.2930	0.1976	0.3392	0.3307	0.4332	0.2392	0.2943
10	0.2156	0.1574	0.2763	0.1937	0.2249	0.2346	0.1542	0.3472	0.2657	0.4109	0.2398	0.2431
11	0.1950	0.1364	0.2318	0.1522	0.1836	0.1201	0.1467	0.3213	0.2360	0.3948	0.1975	0.1862
12	LIBUR											
13												
14	0.0946	0.0256	0.1496	0.0946	0.1546	0.0896	0.1216	0.2286	0.1847	0.3086	0.1606	0.1126
Kehilangan Berat	71.15	91.56	64.00	59.95	51.94	73.94	54.06	49.21	54.97	29.53	56.24	69.92
Rata-rata (%)	75.57			61.94			52.75			51.89		

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Biodegradasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6347.579 ^a	11	577.053	3.447	.005
Intercept	186982.732	1	186982.732	1116.891	.000
TepungNasi	2575.279	2	1287.640	7.691	.003
Kitosan	376.764	3	125.588	.750	.533
TepungNasi * Kitosan	3395.535	6	565.923	3.380	.015
Error	4017.925	24	167.414		
Total	197348.236	36			
Corrected Total	10365.504	35			

a. R Squared = .612 (Adjusted R Squared = .435)

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Biodegradasi

TepungNasi	Kitosan	Mean	Std. Deviation	N
8 gr	0%	73.0407	25.60814	3
	1%	88.1250	9.69762	3
	2%	85.6190	9.50072	3
	3%	75.5740	8.72690	3
	Total	80.5897	14.53881	12
10 gr	0%	81.9640	8.01297	3
	1%	53.3253	10.75412	3
	2%	75.4863	10.86590	3
	3%	89.5403	5.88579	3
	Total	75.0790	16.11014	12
12 gr	0%	75.5690	14.30491	3
	1%	61.9433	11.13230	3
	2%	52.7483	3.09717	3
	3%	51.8947	20.54263	3
	Total	60.5388	15.40418	12
Total	0%	76.8579	15.71681	9
	1%	67.7979	18.15906	9
	2%	71.2846	16.34020	9
	3%	72.3363	20.12016	9
	Total	72.0692	17.20922	36

Biodegradasi

Duncan^{a,b}

TepungNasi	N	Subset	
		1	2
12 gr	12	60.5388	
10 gr	12		75.0790
8 gr	12		80.5897
Sig.		1.000	.307

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 167.414.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b. Alpha = .05.

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

Descriptives

Biodegradasi

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	73.0407	25.60814	14.78487	9.4265	136.6548	44.17	93.03
2.00	3	88.1250	9.69762	5.59892	64.0348	112.2152	78.78	98.14
3.00	3	85.6190	9.50072	5.48524	62.0179	109.2201	75.86	94.84
4.00	3	75.5740	8.72690	5.03848	53.8952	97.2528	69.29	85.54
5.00	3	81.9640	8.01297	4.62629	62.0587	101.8693	76.17	91.11
6.00	3	53.3253	10.75412	6.20889	26.6106	80.0400	42.22	63.69
7.00	3	75.4863	10.86590	6.27343	48.4940	102.4787	62.97	82.55
8.00	3	89.5403	5.88579	3.39816	74.9192	104.1615	83.62	95.39
9.00	3	75.5690	14.30491	8.25895	40.0336	111.1044	64.00	91.56
10.00	3	61.9433	11.13230	6.42723	34.2892	89.5975	51.94	73.94
11.00	3	52.7483	3.09717	1.78815	45.0545	60.4421	49.21	54.97
12.00	3	51.8947	20.54263	11.86029	.8640	102.9254	29.53	69.92
Total	36	72.0692	17.20922	2.86820	66.2464	77.8919	29.53	98.14

Biodegradasi

Duncan^a

TNxKitosan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
12.00	3	51.8947		
11.00	3	52.7483		
6.00	3	53.3253		
10.00	3	61.9433	61.9433	
1.00	3	73.0407	73.0407	73.0407
7.00	3	75.4863	75.4863	75.4863
9.00	3	75.5690	75.5690	75.5690
4.00	3	75.5740	75.5740	75.5740
5.00	3		81.9640	81.9640
3.00	3		85.6190	85.6190
2.00	3			88.1250
8.00	3			89.5403
Sig.		.063	.060	.188

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 11 Data Hasil Uji Transparansi

Perlakuan	Pengulangan	Transparansi (%)	Rata-rata (%)
TN8K0	1	83.7	82.67
	2	77.5	
	3	86.8	
TN8K1	1	78.7	75.50
	2	79.4	
	3	68.4	
TN8K2	1	73.6	74.93
	2	78.8	
	3	72.4	
TN8K3	1	83.0	70.30
	2	68.8	
	3	59.1	
TN10K0	1	82.4	74.77
	2	74.2	
	3	67.7	
TN10K1	1	78.8	75.07
	2	71.2	
	3	75.2	
TN10K2	1	81.2	81.03
	2	83.1	
	3	78.8	
TN10K3	1	81.3	79.97
	2	79.7	
	3	78.9	
TN12K0	1	74.9	72.27
	2	74.2	
	3	67.7	
TN12K1	1	49.9	47.87
	2	45.7	
	3	48.0	
TN12K2	1	35.1	43.03
	2	41.5	
	3	52.5	
TN12K3	1	80.8	76.87
	2	75.4	
	3	74.4	

Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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



Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Transparansi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5210.989 ^a	11	473.726	14.185	.000
Intercept	182442.884	1	182442.884	5462.862	.000
TepungNasi	2270.807	2	1135.404	33.997	.000
Kitosan	885.544	3	295.181	8.839	.000
TepungNasi * Kitosan	2054.637	6	342.440	10.254	.000
Error	801.527	24	33.397		
Total	188455.400	36			
Corrected Total	6012.516	35			

a. R Squared = .867 (Adjusted R Squared = .806)

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Transparansi

TepungNasi	Kitosan	Mean	Std. Deviation	N
8 gr	0%	82.6667	4.73533	3
	1%	75.5000	6.15873	3
	2%	74.9333	3.40196	3
	3%	70.3000	12.02040	3
	Total	75.8500	7.79003	12
10 gr	0%	74.7667	7.36637	3
	1%	75.0667	3.80175	3
	2%	81.0333	2.15484	3
	3%	79.9667	1.22202	3
	Total	77.7083	4.72007	12
12 gr	0%	72.2667	3.97031	3
	1%	47.8667	2.10317	3
	2%	43.0333	8.80076	3
	3%	76.8667	3.44287	3
	Total	60.0083	16.03720	12
Total	0%	76.5667	6.72421	9
	1%	66.1444	14.21813	9
	2%	66.3333	18.32403	9
	3%	75.7111	7.59810	9
	Total	71.1889	13.10672	36

Transparansi

Duncan^{a,b}

TepungNasi	N	Subset	
		1	2
12 gr	12	60.0083	
8 gr	12		75.8500
10 gr	12		77.7083
Sig.		1.000	.439

Transparansi

Duncan^{a,b}

Kitosan	N	Subset	
		1	2
1%	9	66.1444	
2%	9	66.3333	
3%	9		75.7111
0%	9		76.5667
Sig.		.945	.756



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

Descriptives

Transparansi								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
1	3	82.6667	4.73533	2.73394	70.9035	94.4299	77.50	86.80
2	3	75.5000	6.15873	3.55575	60.2009	90.7991	68.40	79.40
3	3	74.9333	3.40196	1.96412	66.4824	83.3843	72.40	78.80
4	3	70.3000	12.02040	6.93998	40.4397	100.1603	59.10	83.00
5	3	74.7667	7.36637	4.25297	56.4676	93.0657	67.70	82.40
6	3	75.0667	3.80175	2.19494	65.6226	84.5107	71.20	78.80
7	3	81.0333	2.15484	1.24410	75.6804	86.3863	78.80	83.10
8	3	79.9667	1.22202	.70553	76.9310	83.0023	78.90	81.30
9	3	72.2667	3.97031	2.29226	62.4039	82.1295	67.70	74.90
10	3	47.8667	2.10317	1.21427	42.6421	53.0912	45.70	49.90
11	3	43.0333	8.80076	5.08112	21.1710	64.8956	35.10	52.50
12	3	76.8667	3.44287	1.98774	68.3141	85.4192	74.40	80.80
Total	36	71.1889	13.10672	2.18445	66.7542	75.6236	35.10	86.80

Transparansi

Duncan ^a				
Subset for alpha = 0.05				
TNxKitosan	N	1	2	3
11	3	43.0333		
10	3	47.8667		
4	3		70.3000	
9	3		72.2667	72.2667
5	3		74.7667	74.7667
3	3		74.9333	74.9333
6	3		75.0667	75.0667
2	3		75.5000	75.5000
12	3		76.8667	76.8667
8	3		79.9667	79.9667
7	3		81.0333	81.0333
1	3			82.6667
Sig.		.316	.061	.069

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 12 Data Hasil Uji WVTR

Variasi	Pengulangan	W0	W	A (m ²)	t (jam)	WVTR	Rata-rata
TN8K0	1	37.8663	37.953	0.0013	24	2.88	3.61
	2	32.8642	32.9840	0.0013	24	3.97	
	3	29.8336	29.9536	0.0013	24	3.98	
TN8K1	1	33.2465	33.398	0.0013	24	5.02	4.27
	2	32.6980	32.817	0.0013	24	3.95	
	3	29.4260	29.542	0.0013	24	3.85	
TN8K2	1	38.0981	38.231	0.0013	24	4.41	4.68
	2	33.9928	34.108	0.0013	24	3.81	
	3	31.5874	31.763	0.0013	24	5.83	
TN8K3	1	32.1874	32.344	0.0013	24	5.18	5.50
	2	34.3251	34.522	0.0013	24	6.52	
	3	33.1698	33.315	0.0013	24	4.80	
TN10K0	1	31.4864	31.591	0.0013	24	3.47	3.63
	2	30.4863	30.555	0.0013	24	2.27	
	3	28.8792	29.035	0.0013	24	5.16	
TN10K1	1	32.0528	32.167	0.0013	24	3.80	3.39
	2	33.1492	33.2340	0.0013	24	2.81	
	3	29.9873	30.095	0.0013	24	3.56	
TN10K2	1	36.1996	36.311	0.0013	24	3.69	3.73
	2	34.2174	34.324	0.0013	24	3.54	
	3	31.8811	32.0010	0.0013	24	3.98	
TN10K3	1	34.0933	34.213	0.0013	24	3.96	2.98
	2	32.6784	32.786	0.0013	24	3.57	
	3	30.5630	30.606	0.0013	24	1.41	
TN12K0	1	36.6670	36.738	0.0013	24	2.36	3.06
	2	34.4563	34.572	0.0013	24	3.84	
	3	33.3127	33.403	0.0013	24	2.99	
TN12K1	1	35.5570	35.641	0.0013	24	2.78	3.22
	2	32.1490	32.255	0.0013	24	3.50	
	3	30.1023	30.204	0.0013	24	3.38	
TN12K2	1	33.4192	33.488	0.0013	24	2.27	2.58
	2	34.1225	34.2143	0.0013	24	3.05	
	3	30.1876	30.2610	0.0013	24	2.43	
TN12K3	1	40.3140	40.4140	0.0013	24	3.32	3.45
	2	39.1235	39.246	0.0013	24	4.05	
	3	38.267	38.357	0.0013	24	2.99	

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





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

Keterangan:

W₀ : berat awal cawan + sampel + silica gel (gr)

W : berat akhir cawan + sampel + silica gel (gr)

t : waktu pengujian

A : luas permukaan (m²)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Permeabilitas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	21.304 ^a	11	1.937	2.838	.016
Intercept	486.791	1	486.791	713.357	.000
TepungNasi	13.440	2	6.720	9.848	.001
Kitosan	1.361	3	.454	.665	.582
TepungNasi * Kitosan	6.502	6	1.084	1.588	.194
Error	16.377	24	.682		
Total	524.472	36			
Corrected Total	37.682	35			

a. R Squared = .565 (Adjusted R Squared = .366)

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Permeabilitas

TepungNasi	Kitosan	Mean	Std. Deviation	N
8 gr	0%	3.6100	.63222	3
	1%	4.2733	.64856	3
	2%	4.6833	1.03737	3
	3%	5.5000	.90355	3
	Total	4.5167	1.00244	12
10 gr	0%	3.6333	1.45191	3
	1%	3.3900	.51643	3
	2%	3.7367	.22368	3
	3%	2.9800	1.37357	3
	Total	3.4350	.93620	12
12 gr	0%	3.0633	.74272	3
	1%	3.2200	.38575	3
	2%	2.5833	.41199	3
	3%	3.4533	.54243	3
	Total	3.0800	.56782	12
Total	0%	3.4356	.91808	9
	1%	3.6278	.66998	9
	2%	3.6678	1.07402	9
	3%	3.9778	1.44732	9
	Total	3.6772	1.03760	36

Permeabilitas

Duncan^{a,b}

TepungNasi	N	Subset	
		1	2
12 gr	12	3.0800	
10 gr	12	3.4350	
8 gr	12		4.5167
Sig.		.303	1.000



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 13 Log Book Pembimbing Materi

LOG BOOK

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

Nama : Kintan Amelia Asmoro Putri
 NIM : 2106411038
 Judul Penelitian : Karakteristik Bioplastik Berbahan Limbah
 : Nasi Dengan Penambahan Polivinil Alkohol
 (PVA), Kitosan, dan Gliserol.

Nama Pembimbing : Muryeti, S.Si., M.Si.

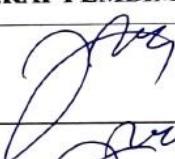
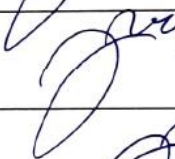
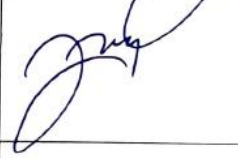
TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
06 Februari 2025	• Konsultasi bahan dan konsentrasi	
24 Maret 2025	• Konsultasi konsentrasi dan kendala penelitian	
28 April 2025	• Bimbingan proposal PMTA	
30 Mei 2025	• Konsultasi data hasil pengujian mekanik	
03 Juni 2025	• Konsultasi pengujian WVTR	
09 Juni 2025	• Bimbingan jurnal seminar nasional	
12 Juni 2025	• Konsultasi <i>draft</i> skripsi bab 1-4	
16 Juni 2025	• Bimbingan <i>draft</i> skripsi bab 1-5	
20 Juni 2025	• Revisi dan ACC <i>draft</i> skripsi	

Lampiran 14 Log Book Pembimbing Teknis

LOG BOOK

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

Nama : Kintan Amelia Asmoro Putri
 NIM : 2106411038
 Karakteristik Bioplastik Berbahan Limbah Nasi
 Judul Penelitian : Dengan Penambahan Polivinil Alkohol (PVA),
 Kitosan, dan Gliserol.
 Nama Pembimbing : Iqbal Yamin, S.T., M.T

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
03 Juni 2025	• Bimbingan <i>draft</i> skripsi bab 1-2	
05 Juni 2025	• Revisi <i>draft</i> skripsi bab 1-2 • Bimbingan bab 3	
10 Juni 2025	• Bimbingan penulisan sesuai panduan capstone	
11 Juni 2025	• Revisi <i>draft</i> skripsi bab 1-3	
12 Juni 2025	• Bimbingan <i>draft</i> skripsi bab 1-4	
16 Juni 2025	• Revisi <i>draft</i> skripsi bab 1-4 • Bimbingan <i>draft</i> skripsi bab 5	
17 Juni 2025	• Revisi <i>draft</i> skripsi bab 1-5	
20 Juni 2025	• Bimbingan penyesuaian dengan panduan capstone	

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

RIWAYAT HIDUP



Kintan Amelia Asmoro Putri atau biasa dipanggil Kintan, lahir di Madiun, 31 Januari 2003. Anak pertama dari Bapak Bambang Tungko Asmoro dan Ibu Wiwik Setyaningsih. Menempuh pendidikan sekolah dasar di SDN Ciracas 15 Pagi dari tahun 2009 – 2015. Pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 106 Ciracas dari tahun 2015 - 2018, Jakarta Timur. Menempuh jenjang pendidikan menengah atas di SMA Budhi Warman II Jakarta Timur dari tahun 2018 – 2021. Pada tahun 2021 penulis di terima di Politeknik Negeri Jakarta, Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan. Selama menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta, penulis pernah publikasi jurnal yang berjudul “Perencanaan Konsep Desain Kemasan Kerak Telor Menggunakan Metode Kansei Engineering” dan “Review article: Comparison of cosmetic regulatory policies in various countries toward consumer protection”.

**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

