



© 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

PEMANFAATAN PEKTIN DAN KITOSAN DENGAN PENAMBAHAN *PLASTICIZER* GLISEROL SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF PEMBUATAN BIOPLASTIK



LAPORAN TUGAS AKHIR

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

KHAIRUL IMAN

1806311008

TEKNIK GRAFIKA

JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



© 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

PEMANFAATAN PEKTIN DAN KITOSAN DENGAN PENAMBAHAN *PLASTICIZER* GLISEROL SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF PEMBUATAN BIOPLASTIK



JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



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

LEMBAR PERSETUJUAN

PEMANFAATAN PEKTIN DAN KITOSAN DENGAN PLASTICIZER GLISEROL SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF PEMBUATAN BIOPLASTIK

Disetujui

Depok, 25 Agustus 2021

Pembimbing Materi

Emmidia Dionaedi, S.T., M.T. MBA

NIP. 198505162010122007

Pembimbing Teknis

Mochammad Yana Hardiman, S.T., M.T

NIP. 198408132019031008

Ketua Program Studi,

HB. Rudi Kusumantoro, S.T., M.Sc.Eng

NIP. 198201032010121002

Ketua Jurusan



Dra. Wiwi Prastiwinarti., M.M.

NIP. 196407191997022001

LEMBAR PENGESAHAN

PEMANFAATAN PEKTIN DAN KITOSAN DENGAN PLASTICIZER GLISEROL SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF PEMBUATAN BIOPLASTIK

Disahkan

Depok, 25 Agustus 2021

Penguji I



HB. Rudi Kusumantoro, S.T., M.Sc.Eng

NIP. 198201032010121002

Penguji II



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

NIP. 199206242019032025

Ketua Program Studi,



HB. Rudi Kusumantoro, S.T., M.Sc.Eng

NIP. 198201032010121002

Ketua Jurusan



Dra. Wina Prastiwinarti, M.M.

NIP. 196407191997022001



© 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



PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa semua pernyataan dalam tugas akhir saya ini dengan judul:

“Pemanfaatan Pektin dan Kitosan dengan Penambahan *Plasticizer* Gliserol sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Bioplastik”

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.

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

Bekasi, 15 Agustus 2021



Khairul Iman



© 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



ABSTRAK

Pemanfaatan Pektin dan Kitosan dengan Penambahan *Plasticizer* Gliserol sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Bioplastik

Saat ini penggunaan plastik di kehidupan sehari-hari sudah sedemikian masif dan mengkhawatirkan. Sifatnya yang sukar terurai menjadi penyebab pencemaran lingkungan terbesar di dunia. Tercatat bahwa setiap tahunnya, terdapat sekitar delapan juta ton sampah plastik yang masuk ke laut dan menjadi ancaman bagi kehidupan di dalamnya (National Geographic Indonesia, 2020). Pembuatan bioplastik bertujuan untuk mengurangi penggunaan plastik berbasis petrokimia. Bahan baku yang digunakan adalah pektin instan hasil ekstraksi kulit jeruk dengan variasi 1%, 2% dan 3% yang dikombinasikan dengan kitosan dan penambahan gliserol sebagai *plasticizer*. Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh konsentrasi pektin optimal untuk pembuatan bioplastik kombinasi kitosan dan *plasticizer* gliserol. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen di laboratorium dimulai dengan persiapan bahan utama, pembuatan bioplastik dengan suhu 70-80 °C, pengeringan bioplastik pada suhu 60 °C selama 24 jam dan pengujian karakteristik bioplastik. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi optimum pektin untuk pembuatan bioplastik adalah konsentrasi pektin 3% menghasilkan struktur permukaan yang cukup homogen dan halus, berwarna bening namun kuning kecokelatan dan tidak lengket. Hasil uji ketebalan sebesar 0,16 mm, uji ketahanan air sebesar 97,4% dan uji biodegradabilitas sebesar 97,2% dalam lima hari.

Kata Kunci: *Bioplastik, pektin, kitosan, gliserol*

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



ABSTRACT

Utilization of Pectin and Chitosan with the Addition of Glycerol Plasticizer as Alternative Materials for Making Bioplastics

Currently, the use of plastic in everyday life has become so massive and worrying. Its nature which is difficult to decompose is the biggest cause of environmental pollution in the world. It is noted that every year, there are about eight million tons of plastic waste that enters the sea and poses a threat to life in it (National Geographic Indonesia, 2020). The purpose of making bioplastics is to reduce the use of petrochemical-based plastics. The raw material used is instant pectin extracted from orange peel with variations of 1%, 2% and 3% combined with chitosan and the addition of glycerol as a plasticizer. The purpose of this study was to obtain the optimal concentration of pectin for the manufacture of bioplastic combinations of chitosan and glycerol plasticizer. Research in using experimental methods in the laboratory begins with the preparation of the main ingredients, making bioplastics at a temperature of 70-80 C, drying bioplastics at 60 C for 24 hours and testing the characteristics of bioplastics. The results showed that the optimum concentration of pectin for the manufacture of bioplastics was a concentration of 3% pectin which produced a sufficient and smooth surface structure, clear but yellow-brown in color and not sticky. The results of the thickness test are 0.16 mm, the water resistance test is 97.4% and the biodegradability test is 97.2% in five days.

Keywords: *Bioplastic, pectin, chitosan, glycerol*

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



KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pemanfaatan Pektin dan Kitosan dengan Penambahan *Plasticizer* Gliserol sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Bioplastik” secara tepat waktu. Tugas Akhir ini penulis susun untuk memenuhi persyaratan kelengkapan kelulusan sebagai mahasiswa Diploma III di Program Studi Teknik Grafika, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam proses pembuatan laporan ini, penulis mendapatkan banyak doa, dukungan, bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, penulis mengucapkan rasa terima kasih untuk:

1. Bapak Dr.sc. H., Zainal Nur Arifin, Dipl-Ing. Htl., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Dra. Wiwi Prastiwinarti, S.Si., MM selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta atas perhatian dan bimbingannya yang diberikan selama menjalani perkuliahan.
3. Bapak HB Rudi Kusumantoro, S.T, M.Sc. Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Grafika, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta atas ilmu dan segala pengetahuan yang diberikan selama menjalani perkuliahan.
4. Ibu Emmidia Djonaedi, S.T., M.T. MBA selaku pembimbing materi sekaligus pembimbing akademik kelas Grafika A yang selalu memberikan saran, dukungan dan motivasi untuk terus meningkatkan kualitas diri sebagai bekal di dunia kerja nanti.
5. Bapak Mochamad Yana Hardiman, S.T., M.T selaku pembimbing teknis yang telah memberikan dukungannya kepada penulis.
6. Seluruh dosen Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan atas seluruh ilmu, pengetahuan, nasihat dan bimbingan yang telah diberikan selama masa perkuliahan berlangsung.

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

7. Seluruh staf Laboratorium Ilmu Grafika dan Bahan serta sekretariat Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan yang telah membantu kelancaran selama masa perkuliahan maupun penelitian.
8. Ibu, Bapak, dan Kakak, serta Adik yang selalu memotivasi untuk tidak pernah menyerah dalam menyelesaikan penelitian dan Tugas Akhir meski di tengah situasi pandemi Covid-19 yang masih mengkhawatirkan.
9. Sahabat dan teman-teman terbaik yang selalu memberikan dukungan tiada henti selama menjalani penelitian hingga proses penulisan Tugas Akhir, terutama Parasmita Wulandari, Ade Fahrul Maulana, Kenanga, Mulyati, Eka, Mukhlis, Irvan, Luthfianda, Ais, Riky, Nihaya, Goi, Maemanah, Rosmaliah, Uup dan Anindya Farkhan. Terima kasih atas kebaikan luar biasa yang telah kalian berikan.
10. Seluruh teman-teman Kelas Grafika A dan B 2018 yang selalu memantik semangat untuk terus berjuang hingga sukses bersama.
11. Kak Risqi, Kak Gustiyani dan Kak Rahayu serta kakak tingkat lainnya yang telah memberikan semangat dan bantuan mengenai penelitian.
12. Dan semua yang telah turut mendoakan dan mendukung baik secara moril maupun materiel yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu di dalam kata pengantar ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak guna memperbaiki kekurangan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap agar Tugas Akhir ini bisa mendatangkan manfaat bagi para pembaca.

Bekasi, 15 Agustus 2021

(Khairul Iman)

NIM. 1806311008



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	i
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Tujuan Penulisan	3
1.5 Metode Penulisan	4
1.6 Teknik Pengumpulan Data	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Bioplastik	7
2.2 Pektin	10
2.3 Kitosan	13
2.4 Gliserol	16
2.5 Karakterisasi Bioplastik	18
2.5.1 Analisis Struktur Permukaan	18
2.5.2 Uji Kuat Tarik Bioplastik	20
2.5.3 Uji Elongasi Bioplastik	21
2.5.4 Uji Modulus Young Bioplastik	22
2.5.5 Uji Ketebalan Bioplastik	22
2.5.6 Pengujian Ketahanan Air	23
2.5.7 Pengujian Biodegradasi	24

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

BAB III	27
METODE PELAKSANAAN	27
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.2 Alat dan Bahan.....	27
3.2.1 Alat Penelitian.....	27
3.2.2 Bahan Penelitian	29
3.3. Kerangka Pikir Penelitian	29
3.4 Prosedur Penelitian	31
3.4.1 Persiapan Bahan Utama	31
3.4.1.1 Pengenceran Asam Asetat 1%	32
3.4.1.2 Pembuatan Larutan Kitosan	33
3.4.1.3 Pembuatan Larutan Pektin	33
3.4.2 Pembuatan Bioplastik	35
3.4.3 Pengujian Bioplastik	37
3.4.3.1 Analisis Struktur Permukaan	37
3.4.3.2 Pengujian Ketebalan	39
3.4.3.3 Pengujian Ketahanan Air	41
3.4.3.4 Pengujian Biodegradasi.....	43
BAB IV	46
PEMBAHASAN.....	46
4.1 Hasil Pembuatan Bioplastik.....	46
4.2 Hasil Analisis dan Pengujian Bioplastik.....	47
4.2.1 Hasil Analisis Struktur Permukaan Bioplastik.....	47
4.2.1 Hasil Uji Ketebalan Bioplastik	53
4.2.1 Hasil Uji Ketahanan Air Bioplastik	55
4.2.1 Hasil Uji Biodegradasi Bioplastik.....	58
4.3 Hasil Konsentrasi Pektin Optimum.....	59
BAB V	61
PENUTUP	61
5.1 Simpulan	61
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Degradasi Polimer Biodegradable.....	9
Gambar 2. 2 Struktur Kimia Pektin.....	9
Gambar 2. 3 Bubuk Pektin.....	9
Gambar 2. 4 Reaksi Deasetilasi Kitin Dengan Basa Kuat Menjadi Kitosan	11
Gambar 2. 5 Bubuk Kitosan.....	11
Gambar 2. 6 Struktur Kimia Gliserol.....	12
Gambar 2. 7 Gliserol.....	12
Gambar 2. 8 Lup/Magnifier Perbesaran 60 kali.....	13
Gambar 2. 9 Universal Testing Machine	13
Gambar 2. 10 Ilustrasi Elongasi	15
Gambar 2. 11 Thickness Gauge	16
Gambar 2. 12 Media Tanah Uji Biodegradasi	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	30
Gambar 3. 2 Diagram Alir Persiapan Bahan Utama.....	31
Gambar 3. 3 Proses Pengenceran Asam Asetat 1%	32
Gambar 3. 4 Proses Pembuatan Larutan Kitosan.....	33
Gambar 3. 5 Proses Pembuatan Larutan Pektin.....	34
Gambar 3. 6 Diagram Alir Proses Pembuatan Bioplastik.....	35
Gambar 3. 7 Proses Pembuatan Bioplastik	36
Gambar 3. 8 Hasil Pembuatan Bioplastik	37
Gambar 3. 9 Hasil Analisis Struktur Permukaan Bioplastik Pektin 1%	38
Gambar 3. 10 Hasil Analisis Struktur Permukaan Bioplastik Pektin 2%	38
Gambar 3. 11 Hasil Analisis Struktur Permukaan Bioplastik Pektin 3%	38
Gambar 3. 12 Proses Pengujian Ketebalan	39
Gambar 3. 13 Proses Pengujian Ketahanan Air.....	42
Gambar 3. 14 Proses Pengujian Biodegradasi	44
Gambar 4. 1 Bioplastik Sebelum Dikeringkan	47
Gambar 4. 2 Bioplastik Sesudah Dikeringkan	47
Gambar 4. 3 Hasil Uji Makroskopis Bioplastik Pektin 1%	48
Gambar 4. 4 Hasil Uji Makroskopis Bioplastik Pektin 2%	49
Gambar 4. 5 Hasil Uji Makroskopis Bioplastik Pektin 3%	49
Gambar 4. 6 Hasil Uji Mikroskopis Bioplastik Pektin 1%	51
Gambar 4. 7 Hasil Uji Mikroskopis Bioplastik Pektin 2%	52
Gambar 4. 8 Hasil Uji Mikroskopis Bioplastik Pektin 3%	52
Gambar 4. 9 Diagram Batang Hasil Uji Ketebalan.....	54
Gambar 4. 10 Diagram Batang Hasil Uji Ketahanan Air.....	56
Gambar 4. 11 Diagram Batang Hasil Uji Biodegradasi.....	58

Hak Cipta :

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



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat Bioplastik sesuai SNI	10
Tabel 2. 2 Sifat Bioplastik sesuai JIS	10
Tabel 2. 3 Komposisi Pektin Berbagai Sayuran dan Buah	11
Tabel 2. 4 Karakteristik Kitosan Internasional	14
Tabel 2. 5 Karakteristik Gliserol	16
Tabel 3. 1 Hasil Pengukuran Uji Ketebalan Bioplastik	40
Tabel 3. 2 Hasil Pengukuran Uji Ketahanan Air	42
Tabel 3. 3 Hasil Pengukuran Uji Biodegradasi	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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian.....	69
Lampiran 2 Sampel Bioplastik.....	71
Lampiran 3. Dokumentasi Pengujian Bioplastik	72
Lampiran 4. Hasil Analisis dan Data Pengujian Bioplastik.....	74
Lampiran 5. Lembar Bimbingan Materi	76
Lampiran 6. Lembar Bimbingan Teknis	77
Lampiran 7. Lembar FS1	78
Lampiran 8. Lembar FS2	79
Lampiran 9. Lembar FS3	80
Lampiran 10. Lembar FS4	81
Lampiran 11. Lembar FS6	82
Lampiran 12. Daftar Riwayat Hidup.....	83



Hak Cipta :

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini penggunaan plastik di kehidupan sehari-hari sudah sedemikian masif dan mengkhawatirkan. Sifat plastik konvensional berbasis minyak bumi yang sukar terurai menjadikannya sebagai salah satu penyebab pencemaran lingkungan terbesar. Tercatat bahwa setiap tahunnya, terdapat sekitar delapan juta ton sampah plastik yang masuk ke laut dan menjadi ancaman bagi kehidupan di dalamnya (National Geographic Indonesia, 2020). Upaya penanggulangan sampah plastik pun masih belum maksimal. Kebanyakan sampah plastik hanya berakhir di tempat pembuangan sampah untuk kemudian dimusnahkan dengan cara dibakar. Padahal menurut Cengristitama dan Wulandari, 2021), penguraian sampah plastik dengan pembakaran sangat berbahaya bagi kesehatan karena senyawa dioksida yang dihasilkan.

Jika terus dibiarkan hal itu bukan hanya akan berdampak pada penurunan tingkat kualitas lingkungan hidup, melainkan dapat mengancam kesehatan manusia juga. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah dengan mereduksi penggunaan plastik berbasis petrokimia dan beralih ke plastik yang mampu terurai secara alami dan berasal dari bahan terbarukan atau dikenal sebagai bioplastik. Selain ramah lingkungan, bioplastik merupakan produk berkelanjutan karena menggunakan bahan-bahan yang tidak berbahaya bagi lingkungan maupun kesehatan manusia.

Salah satu bahan baku potensial pembuatan bioplastik adalah hidrokoloid yang termasuk golongan karbohidrat seperti pati, alginat, gum arab dan pektin (Indriyanto, 2014). Pektin merupakan sekelompok polisakarida yang biasa ditemukan pada dinding sel tumbuhan. Penggunaan pektin umumnya dimanfaatkan pada industri pangan sebagai bahan pembuatan selai, jeli, makanan cokelat, kembang gula dan makaroni karena memiliki kemampuan gel yang optimum mampu membuat tekstur menjadi lebih baik, kuat dan stabil



© 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

(Rofikah, 2013). Atas dasar itulah pektin dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan bioplastik. Namun sebagaimana kebanyakan hidrokoloid, pektin memiliki sifat hidrofilik atau mudah menyerap air sehingga bioplastik yang akan dihasilkan cenderung mudah sobek. Untuk itu perlu dikombinasikan dengan bahan lain yang bersifat hidrofobik dan mampu meningkatkan sifat mekanik bioplastik seperti kitosan.

Kitosan merupakan biopolimer alami yang diperoleh dari kulit binatang berkulit keras seperti kepiting dan udang. Pada proses pembuatan bioplastik, kitosan digunakan sebagai penstabil, pengental dan pembentuk lapisan pelindung jernih pada saat proses pembuatan film (Widodo *et al.*, 2019). Sedangkan Rohman (2016), pada penelitiannya menjelaskan alasan penggunaan kitosan sebagai bahan pembuatan bioplastik adalah karena relatif tahan terhadap migrasi oksigen dan karbondioksida serta penampakan tidak berminyak. Akan tetapi penggunaan kitosan memiliki kelemahan yaitu mengakibatkan bioplastik menjadi rapuh dan kaku.

Untuk menghasilkan bioplastik yang lebih lentur perlu ditambahkan bahan aditif lain yakni *plasticizer* yang berfungsi untuk meningkatkan elastisitas film. Adapun jenis *plasticizer* yang biasa digunakan untuk pembuatan bioplastik berbahan pektin adalah *poly(ethylene glycol)* (PEG), *propylene glycol* dan gliserol (Aydinli & Tutas, 2000). Menambahkan gliserol untuk pembuatan bioplastik akan memberikan sifat fleksibilitas (Tamaela dan Sherly, 2007). Selain untuk meningkatkan kelenturan, gliserol juga membuat film bioplastik dapat dengan mudah dicetak dan memiliki permukaan halus.

Pemanfaatan pektin sebagai bahan pembuatan bioplastik masih belum banyak diteliti, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pembuatan bioplastik yang berbahan dasar kombinasi pektin dan kitosan dengan *plasticizer* gliserol. Tujuan dari proses penambahan pektin adalah untuk menghasilkan bioplastik dengan karakteristik struktur permukaan, uji ketebalan, uji ketahanan air dan uji biodegradasi yang baik. Penambahan pektin divariasikan sebanyak tiga konsentrasi yaitu 1%, 2% dan 3%. Adanya variasi



Hak Cipta :

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

konsentrasi pektin ditujukan untuk mengetahui konsentrasi optimum terhadap karakteristik bioplastik yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh pektin terhadap karakteristik bioplastik yang terbuat dari kitosan dan *plasticizer* gliserol?

1.3 Batasan masalah

Pada penelitian ini pembatasan masalah yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

1. Pektin yang digunakan adalah pektin instan dari ekstraksi kulit jeruk yang divariasikan konsentrasinya yaitu 1%, 2% dan 3%.
2. Bahan utama lain yang digunakan adalah kitosan 2%.
3. *Plasticizer* yang digunakan adalah gliserol sebanyak 3 ml untuk setiap variasi bioplastik.
4. Bioplastik yang dihasilkan adalah bioplastik berbentuk film (lembaran).
5. Parameter analisis dan pengujian bioplastik yang dilakukan adalah analisis struktur permukaan, uji ketebalan, uji ketahanan air dan uji biodegradasi.

1.4 Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan di atas, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Memanfaatkan pektin dengan kombinasi kitosan untuk membuat bioplastik.
2. Menganalisa dan mengetahui struktur permukaan bioplastik
3. Menguji dan mengetahui nilai ketebalan bioplastik kombinasi pektin dan kitosan serta *plasticizer* gliserol.
4. Menguji dan mengetahui nilai ketahanan air bioplastik kombinasi pektin dan kitosan serta *plasticizer* gliserol.
5. Menguji dan mengetahui nilai biodegradasi bioplastik kombinasi pektin dan kitosan serta *plasticizer* gliserol.



6. Menentukan konsentrasi pektin yang optimal untuk pembuatan bioplastik dengan kombinasi kitosan dan *plasticizer* gliserol yang melalui analisis struktur permukaan, uji ketebalan, uji ketahanan air dan uji biodegradasi.

1.5 Metode Penulisan

Metode penulisan yang dilakukan dalam menyusun tugas akhir ini adalah metode penulisan ilmiah bersifat deskriptif komparatif yang menjabarkan deskripsi secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar variabel yang diteliti untuk kemudian dilakukan perbandingan analisis sebab akibat dengan penelitian terdahulu.

1.6 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penyusunan tugas akhir ini data-data terkait dikumpulkan melalui metode analisis dan pengujian bioplastik yang berfokus pada analisis struktur permukaan menggunakan *magnifier* (kaca pembesar) dengan perbesaran 60 kali, uji ketebalan yang menggunakan mikrometer sekrup/*thickness gauge*, uji ketahanan air menggunakan neraca analitik untuk mengetahui berat sampel setelah perendaman dalam *aquadest*, serta uji biodegradasi yang menggunakan media tanah dan neraca analitik untuk mengukur persentase kehilangan berat. Teknik pengumpulan data lainnya dilakukan dengan metode sebagai berikut:

a. Metode Kepustakaan

Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data teori dari berbagai referensi literatur seperti buku, tugas akhir, skripsi, tesis, disertasi, prosiding, jurnal ilmiah nasional dan internasional. Adapun data-data teori yang dikumpulkan merupakan data-data yang berkaitan dengan setiap variabel yang dibahas pada penelitian tugas akhir yang meliputi cincau hijau, pektin, kitosan, gliserol dan proses pembuatan dan pengujian bioplastik.

b. Metode Observasi Lapangan

Metode observasi lapangan dilakukan dengan pengamatan langsung tahapan pembuatan bioplastik di laboratorium ilmu bahan grafika di Jurusan Teknik Grafika untuk menghasilkan film bioplastik yang kemudian akan diuji karakteristiknya.

Hak Cipta :

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



1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penulisan dan pemahaman serta memperjelas laporan, penulis menguraikan sistematika penyusunan tugas akhir menjadi lima bab. Berikut adalah uraian dari sistematika penulisan kelima bab tersebut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis menjelaskan tentang latar belakang disusunnya laporan tugas akhir dengan judul “Pemanfaatan Pektin dan Kitosan dengan *Plasticizer* Gliserol Sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Bioplastik”. Selain itu dijelaskan juga mengenai rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, dan teknik pengumpulan data serta sistematika penulisan yang menguraikan isi dari laporan tugas akhir secara keseluruhan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini, penulis menguraikan penjelasan mengenai topik-topik yang berkaitan dengan setiap variabel penelitian tugas akhir. Topik-topik tersebut dihimpun dari berbagai referensi penelitian yang relevan sehingga dapat digunakan sebagai batasan-batasan pada penelitian yang dilakukan oleh penulis. Adapun topik-topik yang dijadikan tinjauan pustaka meliputi penjelasan mengenai bioplastik, pektin, kitosan, gliserol, analisis struktur permukaan, uji ketebalan, uji ketahanan air dan uji biodegradasi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini, penulis menjelaskan alur metodologi penelitian yang disajikan dalam bentuk uraian dari setiap tahapan penelitian. Adapun tahapan penelitian yang dijabarkan meliputi perumusan masalah, studi literatur, penyiapan bahan, pembuatan bioplastik, pengujian bioplastik, analisis hasil dan pembahasan serta pengambilan kesimpulan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, penulis menjabarkan data-data yang diperoleh selama penelitian. Adapun pembahasan yang dijelaskan adalah interpretasi data mengenai hasil pengujian pembuatan bioplastik dari pektin yang

Hak Cipta :

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

divariasikan dan kombinasi kitosan serta *plasticizer* gliserol yang meliputi parameter struktur permukaan, ketebalan, ketahanan air dan biodegradasi.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini, penulis mengemukakan kesimpulan dari pembahasan yang telah dijelaskan sebelumnya. Pembuatan kesimpulan ditujukan agar mampu menjawab tujuan penulisan. Selain itu bab ini juga menyertakan saran yang dapat dijadikan sebagai pertimbangan bagi pengembangan penelitian selanjutnya.



© 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





BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pembuatan bioplastik dengan bahan alternatif pektin, kitosan dan gliserol, maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan bioplastik kombinasi pektin dan kitosan serta penambahan *plasticizer* gliserol dilakukan dengan jenis penelitian eksperimen yaitu penelitian di laboratorium melalui metode blending (pencampuran semua bahan hingga homogen).
2. Struktur permukaan bioplastik secara makroskopis umumnya memiliki struktur permukaan yang halus dan elastis, berwarna bening namun transparansi dan kelengketannya semakin menurun seiring penambahan konsentrasi dan secara mikroskopis terlihat permukaan bioplastik cukup homogen kecuali pada bioplastik konsentrasi 1% dan ada gelembung udara pada bioplastik konsentrasi pektin 1% dan 3%.
3. Pengaruh penambahan konsentrasi pektin berbanding lurus dengan dengan nilai ketebalan bioplastik. Nilai ketebalan bioplastik yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar 0,10 mm-0,16 mm.
4. Pengaruh penambahan konsentrasi pektin berbanding lurus dengan dengan nilai ketahanan air bioplastik. Nilai ketahanan air bioplastik yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar 76,7%-97,4%.
5. Pengaruh penambahan konsentrasi pektin berbanding lurus dengan dengan nilai biodegradabilitas bioplastik. Nilai biodegradabilitas bioplastik yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar 54,6%-97,2%.
6. Konsentrasi pektin yang optimal untuk pembuatan bioplastik dengan kombinasi kitosan dan *plasticizer* gliserol diperoleh pada konsentrasi pektin 3%.

Hak Cipta :

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



5.2 Saran

Sebagai bahan perbaikan bagi perkembangan ilmu pengetahuan pembuatan bioplastik maka terdapat beberapa saran yang bisa dilakukan untuk penelitian selanjutnya antara lain:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan penambahan variasi kitosan/gliserol untuk memperbaiki karakteristik bioplastik yang dihasilkan agar mampu memenuhi standar plastik konvensional.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang menggunakan alat ultrasonic homogenizer untuk menghilangkan gelembung udara pada bioplastik.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan parameter pengujian kuat tarik dan elongasi terhadap serta uji antibakteri bioplastik yang dihasilkan.

Hak Cipta :

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





DAFTAR PUSTAKA

- Anugrahati, N. A. 2001. Karakteristik Edible Film Komposit Pektin Albedo Semangka (*Citrullus vulgaris*) dan Tapioka. *Doctoral dissertation, Tesis*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Apriyani, M., & Sedyadi, E. 2015. Sintesis dan karakterisasi plastik biodegradable dari pati onggok singkong dan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) dengan plasticizer gliserol. *Jurnal Sains Dasar*, 4(2), 145-152.
- ASTM (American Society for Testing and Material) D638-89. 1989. Test Method for Tensile Properties of Plastic. Annual Books of ASTM Standard. USA.
- Augustin & Karsono. 2016. Sintesis Bioplastik dari Kitosan-Pati Kulit Pisang Kepok dengan Penambahan Zat Aditif. *J. Teknik Kimia*, Vol 10, No. 2.
- Aydinli, M., & Tutas, M. 2000. Water sorption and water vapour permeability properties of polysaccharide (locust bean gum) based edible films. *LWT-Food Science and Technology*, 33(1), 63-67.
- Cengristitama dan Wulandari, G. A. 2021. Variasi Penambahan Kitosan dalam Pembuatan Bioplastik dari Limbah Sekam Padi dan Minyak Jelantah. *Jurnal TEDC*, 15(1), 8-14.
- Darni, Yuli., Herti Utami, dan Siti Nur Asriah. 2009. Peningkatan Hidrofobisitas dan Sifat Fisik Plastik Biodegradable Pati Tapioka dengan Penambahan Selulosa Residu Rumpun Laut *Euchema spinosum*. *Jurnal Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lampung*.
- Fath, M. 2020. Karakteristik dan Sifat Biokomposit Pektin Kulit Jeruk dan Pati Sagu Terisi Selulosa Nanokristal (NCC) dari Kulit Rotan Menggunakan Plasticizer Gliserol.
- Firiani, Vina. 2003. Ekstraksi dan Karakteristik Pektin dari Kulit Jeruk Lemon (*Citrus medica var Lemon*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

- Haryanto, H., & Titani, F. R. 2017. Bioplastik dari Tepung Tapioka dan Tepung Maizena. *Techno. Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 18(1), 01-06.
- Illing, I., & Satriawan, M. B. 2018. Uji Ketahanan Air Bioplastik Dari Limbah Ampas Sagu Dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Gelatin. *Prosiding*, 3(1).
- Indriyanto, I., Wahyuni, S. dan Pratjojo, W., 2014. Pengaruh Penambahan Kitosan terhadap Karakteristik Plastik Biodegradable Pektin Lidah Buaya. *Indonesian Journal of Chemical Science*, Vol 3(2).
- Jabbar, U. F. 2017. Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Karakteristik Bioplastik dari Pati Kulit Kentang (*Solanum Tuberosum*, L). *Doctoral dissertation*, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Jahit, I. S., Nazmi, N. N. M., Isa, M. I. N., & Sarbon, N. M. 2016. Preparation and physical properties of gelatin/CMC/chitosan composite films as affected by drying temperature. *International Food Research Journal*, 23(3).
- Lesmana, I., Ali, A., & Johan, V. S. 2017. Variasi Konsentrasi Pektin Kulit Durian Terhadap Karakteristik Fisik Dan Mekanik Edible Film Dari Pati Ubi Jalar Ungu. *Doctoral dissertation*, Riau University.
- Kristiani, M. 2015. Pengaruh Penambahan Kitosan dan *Plasticizer* Sorbitol Terhadap Sifat Fisiko-Kimia Bioplastik dari Pati Biji Durian (*Durio Zibethinus*). *Skripsi*. Sumatera Utara: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Maladi, I. 2019. Pembuatan bioplastik berbahan dasar pati kulit singkong (manihot utilissima) dengan penguat selulosa jerami padi, polivinil alkohol dan bio-compatible zink oksida. *Bachelor's thesis*, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Murdianto, W. dkk. 2005. Sifat Fisik dan Mekanik Edibel Film dari Ekstrak Daun Janggolan (Mesona Palustri BI). *Jurna. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*.



© 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

- Nahir, N. 2017. Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Karakteristik Bioplastik dari Pati Biji Asam (*Tamarindus Indica L.*) *Doctoral dissertation*, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Ningrum, E. O., Ardiani, L., Rohmah, N. A., & Puspita, N. F. 2019. Modifikasi Biokomposit Kitosan dari Cangkang Rajungan (*Portunus Pelagicus*) dan Pektin untuk Aplikasi Edible Film. *Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan* (p. 6).
- Nugroho, A. A., Basito, B., & Anandito, R. B. K. 2013. Kajian pembuatan edible film tapioka dengan pengaruh penambahan pektin beberapa jenis kulit pisang terhadap karakteristik fisik dan mekanik. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1).
- Nurdin, S. U., Suharyono, S., & Rizal, S. 2008. Karakteristik fungsional polisakarida pembentuk gel daun cincau hijau (*Premna oblongifolia Merr.*). *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*, 13(1), 4-9.
- Nuriyah, L., & Iswarin, S. J. 2011. Karakteristik Sifat Mekanik Bioplastik Dari Pati Ubi Kayu Dengan Pemplastis Gliserol Dan Sorbitol.
- Pamungkas, G.T., 2020. Pengaruh Penambahan Kitosan dan Gliserol Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Film Bioplastik Dari Kulit Kentang. *Skripsi*. Jakarta: Universitas Pertamina.
- Perina, I., Soetaredjo, F.E. dan Hindarso, H., 2017. Ekstraksi Pektin dari Berbagai Macam Kulit Jeruk. *Jurnal Widya Teknik*. Vol 6(1), pp.1-10.
- Pilla, S. (Ed.). 2011. *Handbook Of Bioplastics And Biocomposites Engineering Applications*: Pilla/Handbook. John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781118203699>.
- Pradana, G.W., Jacob, A.M. and Suwandi, R., 2017. Karakteristik tepung pati dan pektin buah pedada serta aplikasinya sebagai bahan baku pembuatan edible film. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(3), pp.609-619.
- Pratiwi, R., 2014. Manfaat Kitin dan Kitosan bagi Kehidupan Manusia. *Jurnal Oseana*. Vol 39(1), pp. 35-43.



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

- Rachmawati, A.K., 2009. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin Cincau Hijau (*Premna Oblongifolia*. Merr) untuk Pembuatan Edible Film. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Rofikah, R., Pratjojo, W., & Sumarni, W. 2014. Pemanfaatan Pektin Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn) Untuk Pembuatan Edible Film. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 3(1).
- Rohman, M.A., 2016. Pengaruh Penambahan Glutaraldehid Terhadap Karakteristik Film Bioplastik Kitosan Terplastis Carboxy Methyl Cellulose (CMC). *Disertasi*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Šešlija, S., Nešić, A., Ružić, J., Krušić, M. K., Veličković, S., Avolio, R., & Malinconico, M. 2018. Edible blend films of pectin and poly (ethylene glycol): Preparation and physico-chemical evaluation. *Food Hydrocolloids*, 77, 494-501.
- Sulistriyono, A., Pratjojo, W., & Widiarti, N. 2014. Sintesis dan Karakterisasi Plastik Edible Film dan Pektin Belimbing Wuluh Sebagai Pembungkus Wingko. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 3(3).
- Sumartono, N. W., Desiriana, F. H. R., Novitasari, W., & Hulfa, D. S. 2015. Sintesis dan Karakterisasi Bioplastik berbasis Alang-Alang (*Imperata Cylindrica* (L.)) dengan Penambahan Kitosan, Gliserol, dan Asam Oleat. *Pelita-Jurnal Penelitian Mahasiswa UNY*, (2).
- Suryani, R. R. 2021. Pemanfaatan protein ampas tahu sebagai bahan dasar pembuatan Bioplastik (Plastik Biodegradable). *Doctoral dissertation*, UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Tamaela, Pieter dan Sherly Lewerissa. 2007. Karakteristik Edibel Film dari Karagenan. *Jurnal Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura. Ichtycos*, Vol.7, No. 1: 27-30.
- Utami, M.R., Latifah, L. and Widiarti, N., 2014. Sintesis Plastik Biodegradable dari Kulit Pisang dengan Penambahan Kitosan dan Plasticizer Gliserol. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 3(2).



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

Widodo, L.U., Wati, S.N. and Vivi AP, N.M., 2019. Pembuatan Edible Film Dari Labu Kuning dan Kitosan Dengan Gliserol Sebagai Plasticizer. *Jurnal Teknologi Pangan*, 13(1), pp.57-65.

Widyaningrum, Gita Laras. 2020. “Pengelolaan Sampah di Indonesia Masih Buruk, Perlu Kolaborasi dan Revolusi, National Geographic”, <https://nationalgeographic.grid.id/read/132298218/pengelolaan-sampah-di-indonesia-masih-buruk-perlu-kolaborasi-dan-revolusi?page=all>, diakses pada 23 Januari 2021.

Winarti, dkk. Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemas Edible Antimikroba Berbasis Pati. *Jurnal Litbang* Vol 31 (3), September 2012.

Zuchrillah, D. R., Pudjiastuti, L., Puspita, N. F., Hamzah, A., Karisma, A. D., Surono, A., & Ningrum, E. O. 2020. Karakteristik Biokomposit Edible Film dari Campuran Kitosan dan Pektin Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata*). *CHEESA: Chemical Engineering Research Articles*, 3(1), 33-41.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian

1. Persiapan Alat dan Bahan



2. Pengenceran Asam Asetat 1%



Hak Cipta :

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

3. Pembuatan Larutan Kitosan 2%



4. Pembuatan Larutan Pektin Konsentrasi 1%, 2% dan 3%



5. Pembuatan Bioplastik

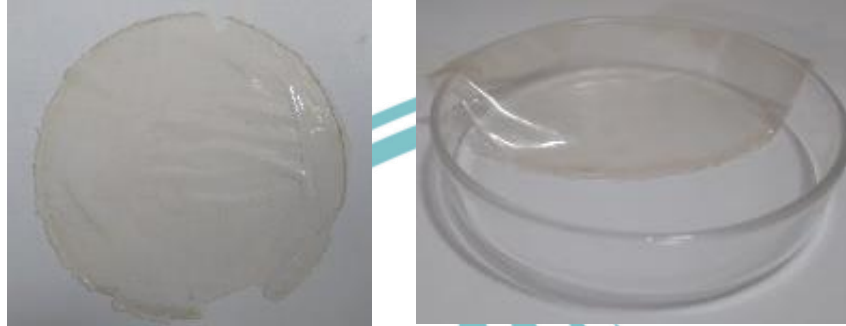


Hak Cipta :

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

Lampiran 2. Sampel Bioplastik

1. Bioplastik dengan Konsentrasi Pektin 1%



2. Bioplastik dengan Konsentrasi Pektin 2%



3. Bioplastik dengan Konsentrasi Pektin 3%



Hak Cipta :

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

Lampiran 3. Dokumentasi Pengujian Bioplastik

1. Uji Mikroskopis Bioplastik



2. Uji Ketebalan 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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Uji Ketahanan Air Bioplastik



4. Uji Biodegradasi Bioplastik



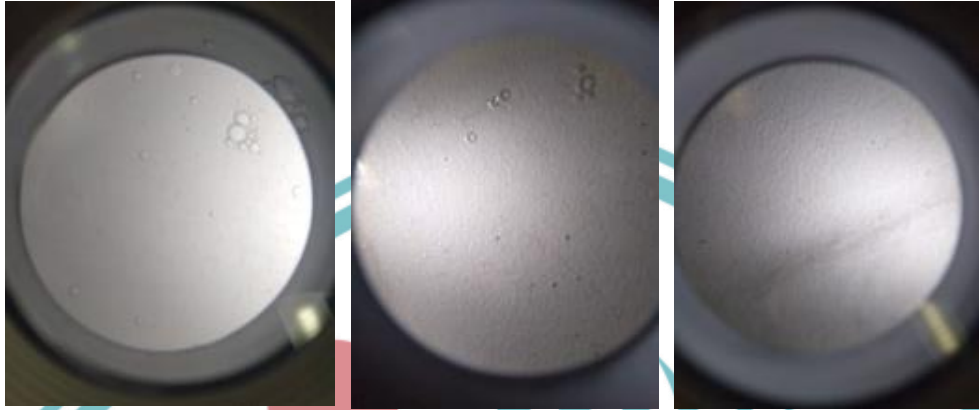
JAKARTA

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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. Hasil Analisis dan Data Pengujian Bioplastik

1. Hasil Uji Mikroskopis Bioplastik



2. Data Hasil Uji Ketebalan Bioplastik

Konsentrasi Pektin	Sampel Uji	Titik Pengujian Ke-					Rata-rata Ketebalan (mm)
		1	2	3	4	5	
Pektin 1%	1	0.09	0.10	0.17	0.21	0.15	0.144
	2	0.10	0.09	0.10	0.13	0.11	0.106
	3	0.06	0.09	0.07	0.08	0.09	0.078
Pektin 2%	1	0.13	0.27	0.25	0.17	0.15	0.194
	2	0.16	0.08	0.10	0.13	0.15	0.124
	3	0.10	0.14	0.18	0.15	0.08	0.130
Pektin 3%	1	0.23	0.13	0.22	0.26	0.22	0.212
	2	0.11	0.13	0.18	0.14	0.09	0.130
	3	0.13	0.16	0.12	0.18	0.15	0.148

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

3. Data Hasil Uji Ketahanan Air Bioplastik

Konsentrasi Pektin	Sampel Uji	Berat Awal (gr)	Berat Akhir (gr)	Air yang Diserap (%)	Rata-rata Penyerapan Air (%)
Pektin 1%	1	0.08	1.60	19	23.3
	2	0.06	1.90	30.6	
	3	0.07	1.50	20.4	
Pektin 2%	1	0.17	1.35	8	11
	2	0.11	1.40	11.7	
	3	0.09	1.30	13,4	
Pektin 3%	1	0.07	0.35	4	2.7
	2	0.17	0.40	1.3	
	3	0.11	0.37	2.4	

4. Data Hasil Uji Biodegradasi Bioplastik

Konsentrasi Pektin	Sampel Uji	Berat Awal (gr)	Berat Akhir (gr)	Kehilangan Berat (%)
Pektin 1%	1	0.12	0.05	54.6
	2	0.08	0.04	
	3	0.08	0.05	
Pektin 2%	1	0.12	0.00	71.8
	2	0.09	0.04	
	3	0.10	0.04	
Pektin 3%	1	0.12	0.00	97.2
	2	0.12	0.01	
	3	0.07	0.00	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5. Lembar Bimbingan Materi

TANGGAL	CATATAN PEMBIMBING	PARAF PEMBIMBING
07/06/2021	Konsultasi proposal Bantuan Tugas Akhir Mahasiswa (BTAM)	
14/06/2021	Konsultasi terkait pengadaan bahan-bahan penelitian di laboratorium (<i>aquadest</i> dan asam asetat)	
02/07/2021	Konsultasi terkait perubahan variasi variabel penelitian	
04/07/2021	Konsultasi bab 1 dan 2 laporan Tugas Akhir	
19/07/2021	Konsultasi terkait penggantian bahan pembuat bioplastik dari pektin cincau hijau ke pektin instan hasil ekstraksi kulit jeruk	
30/07/2021	Konsultasi prosedur pencetakan bioplastik saat pembuatan sampel di rumah	
03/08/2021	Konsultasi bab 1-3 laporan Tugas Akhir	
09/08/2021	Konsultasi prosedur pengujian biodegradasi bioplastik	
11/08/2021	Konsultasi bab 4 dan 5 laporan Tugas Akhir	
12/08/2021	Konsultasi bab 1-5 laporan Tugas Akhir	

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6. Lembar Bimbingan Teknis

TANGGAL	CATATAN PEMBIMBING	PARAF PEMBIMBING
17/04/2021	Konsultasi proposal Bantuan Tugas Akhir Mahasiswa (BTAM)	
16/04/2021	Konsultasi proposal Bantuan Tugas Akhir Mahasiswa (BTAM)	
09/05/2021	ACC final proposal Bantuan Tugas Akhir Mahasiswa (BTAM)	
19/07/2021	Konsultasi bab 1 laporan Tugas Akhir	
30/07/2021	Konsultasi bab 2 laporan Tugas Akhir	
12/07/2021	Konsultasi hasil revisi bab 1 dan 2 laporan Tugas Akhir	
13/08/2021	Konsultasi hasil revisi bab 2 dan 3 laporan Tugas Akhir	
14/08/2021	Konsultasi bab 3-5 laporan Tugas Akhir	

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 7. Lembar FS1



Politeknik Negeri Jakarta

Jalan Prof. Dr. G A Siwabessy

Kampus Baru UI Depok 16425

www.pnj.ac.id



Saya **Emmidia Djonaedi. S. T., M. T. MBA** yang bertindak sebagai Pembimbing I untuk:

Nama Khairul Iman

Kelas GR6A

Judul Pemanfaatan Pektin dan Kitosan dengan Penambahan Plasticizer Gliserol sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Bioplastik

Menyetujui mahasiswa tersebut telah mengikuti bimbingan selama minimal 8 kali dan menyetujui Buku Laporan Tugas Akhir sesuai dengan ketentuan Jurusan Teknik Grafika Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Depok, 8/14/2021 22:57:25

Emmidia Djonaedi. S. T., M. T. MBA



© 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

Lampiran 8. Lembar FS2



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
Jalan Prof. Dr. G A Siwabessy
Kampus Baru UI Depok 16425
www.pnj.ac.id



FS2

KODE 2B306

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING II

Saya Mochamad yana hardiman S.T.,M.T yang bertindak sebagai Pembimbing II dari:

Nama	Khairul Iman
Kelas	GR6A
Judul	Pemanfaatan Pektin dan Kitosan dengan Penambahan Plasticizer Gliserol sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Bioplastik

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Menyetujui mahasiswa tersebut telah mengikuti bimbingan selama minimal 8 kali dan menyetujui Buku Laporan Tugas Akhir sesuai dengan ketentuan Jurusan Teknik Grafika Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Depok, 8/15/2021 19:34:23

Mochamad yana hardiman S.T.,M.T



© 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

Lampiran 9. Lembar FS3



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jalan Prof. Dr. G A Siwabessy

Kampus Baru UI Depok 16425

www.pnj.ac.id

FS3

KODE 3A0007

LEMBAR PERSETUJUAN REVISI
KETUA PENGUJI SIDANG TUGAS AKHIR

Saya **HB Rudi Kusumantoro, M.Sc. Eng** yang bertindak sebagai **Ketua Penguji** dari:

Nama Khairul Iman

Kelas GR6A

Judul Pemanfaatan Pektin dan Kitosan dengan Penambahan Plasticizer Gliserol sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Bioplastik

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Menyetujui Hasil Revisi Sidang Tugas Akhir dan Buku Sidang Tugas akhir mahasiswa tersebut sesuai dengan ketentuan Jurusan Teknik Grafika Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Depok, 8/24/2021 20:18:06

HB Rudi Kusumantoro, M.Sc. Eng



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

Lampiran 10. Lembar FS4



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jalan Prof. Dr. G A Siwabessy

Kampus Baru UI Depok 16425

www.pnj.ac.id



FS4

KODE 3B1112

LEMBAR PERSETUJUAN REVISI ANGGOTA PENGUJI SIDANG TUGAS AKHIR

Saya **Rachmah Nanda Kartika, S.T., M.T.** yang bertindak sebagai Anggota Penguji dari:

Nama Khairul Iman

Kelas GR6A

Judul Pemanfaatan Pektin dan Kitosan dengan Penambahan Plasticizer Gliserol sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Bioplastik

Menyetujui Hasil Revisi Sidang Tugas Akhir dan Buku Sidang Tugas akhir mahasiswa tersebut sesuai dengan ketentuan Jurusan Teknik Grafika Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Depok, 8/25/2021 12:12:19

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



FS6

LEMBAR PENERIMAAN LAPORAN TUGAS AKHIR REVISI

Sesuai dengan syarat Sidang Tugas Akhir/Skripsi dalam Pedoman yang berlaku di Jurusan Teknik Grafika Penerbitan, menyatakan bahwa :

Nama	Khairul Iman
Kelas	GR 6A
Judul	Pemanfaatan Pektin dan Kitosan dengan Penambahan Plasticizer Gliserol sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Bioplastik

Telah menyerahkan kelengkapan akhir Laporan Tugas Akhir mahasiswa sebagai syarat kelulusan Diploma III Program Studi Teknik Grafika.

Depok, 8/25/2021 19:39:51

Panitia Sidang Tugas Akhir Program Studi Teknik Grafika

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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



Lampiran 12. Daftar Riwayat Hidup



Cirebon, September, 19th 1999
Islam | Single | 170 Cm | 60 Kg

Khairul Iman
Graphic Engineering Graduate

Address: Bima Street, Block II, Cirebon
Regency, West Java 45164
Phone: 089636883690
Email: khairuliman19@gmail.com
LinkedIn: linkedin/khairuliman

Personal Profile

A highly diligent individual, quick adapting, detail-oriented and passionate working in manufacturing industries. Eager to learn new things and having solid oral and written communication skills.

Talents & Skills

- Microsoft Office (Ms. Word, Ms. Excel, Ms. PowerPoint)
- Adobe Photoshop
- Adobe Illustrator
- Creative and academic writing
- Interpersonal Communication
- Analytical Skills

Course Experience

- Basic English Conversation with Consumer, Skill Academy (2021)
- Increase Productivity with Microsoft Excel, Skill Academy (2021)
- Siberkreasi Public Speaking Class, Siberkreasi (2021)
- Successful QA/QC Supervisor Webinar, Prodemyasia (2021)

Achievements History

- 2nd Place, Essay Competition (2020)
- 3rd Place, Essay Competition (2019)
- 1st Place, Essay Competition (2018)



Internship Experience

QUALITY CONTROL

PT. AR Packaging Indonesia, Bekasi | November 2020 - January 2021

- Checking raw materials before entering production
- Checking product quality before entering the finished goods warehouse
- Make a Corrective and Preventive Action for answer customer complaint



Academic Background

STATE POLYTECHNIC OF JAKARTA

D3 Graphic (Printing) Engineering | 2018 - 2021

- Graduated with honors, cum laude (GPA 3.77)
- Scholar, Bidikmisi scholarship by the Ministry of Research, Technology and Higher Education

SENIOR HIGH SCHOOL 1, GEGESIK

Natural Science | 2015 - 2018

- Vice president, Student Council (OSIS) | 2015 - 2016
- Member, Geoscience Youth Scientific Club | 2015 - 2018



Organizational Experience

UKM MAPRES & RESEARCH SCHOOL PROJECT

- President of the Competition Department | 2019/2020

CIREBON IN CHARITY

- Family Division Staff, CIC Batch 9 | 2019/2020
- Social Humanities Tutor, CIC Batch 9 | 2019/2020

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