



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI BIOPLASTIK DARI
PATI GARUT DAN PEKTIN APEL DENGAN PENAMBAHAN
GLISEROL DAN KITOSAN**



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

2023

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI BIOPLASTIK DARI
PATI GARUT DAN PEKTIN APEL DENGAN PENAMBAHAN
GLISEROL DAN KITOSAN**

Hak Cipta :

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



SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Disusun Oleh:

Akbar Haryo Pangestu

NIM: 1906411010

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

2023



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

**PERANCANGAN PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI BIOPLASTIK
DARI PATI GARUT DAN PEKTIN APEL**

Disetujui.
Depok, 31 Juli 2023

Pembimbing Materi

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

Pembimbing Teknis

Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si.
NIP. 19891121201932018

Ketua Program Studi,

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



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

LEMBAR PENGESAHAN

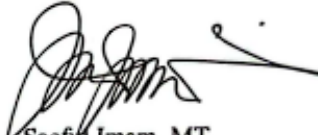
**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI BIOPLASTIK DARI PATI
GARUT DAN PEKTIN APEL DENGAN PENAMBAHAN GLISEROL
DAN KITOSAN**

Disahkan pada.
Depok, 15 Agustus 2023

Penguji I


Deli Silvia, M.Sc.
NIP. 198408192019032012



Penguji II


Saefi Imam, MT
NIP. 19860720201012004

Ketua Program Studi,


Murveti, S.Si / M.Si
NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan,



Dra. Wiwi Puustiwiranti, M.M.
NIP. 196407191997022001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

PENGAKUAN ORISINALITAS

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

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI BIOPLASTIK DARI PATI GARUT DAN PEKTIN APEL DENGAN PENAMBAHAN GLISEROL DAN KITOSAN

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan tugas akhir saya sendiri, di bawah Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negei Jakarta.

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

Depok, 04 Agustus 2023



Akbar Haryo Pangestu

NIM. 1906411010



Ringkasan

Plastik merupakan wadah pelindung suatu produk yang sangat populer pada abad ini. Plastik pertama kali muncul pada tahun 1900-an. Salah satu solusi untuk mengurangi penggunaan kemasan plastik ialah menggunakan kemasan Bioplastik. Pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan pati garut dan kitosan pada karakteristik plastik. Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan acak lengkap yang disusun dengan 3x2 dan tiga kali pengulangan. Faktor pertama adalah pembuatan bioplastik yang terdiri dari 3 konsentrasi pati yaitu 1gr, 1,5gr dan 2gr. Faktor kedua adalah kitosan yang terdiri dari 2 konsentrasi yaitu 0ml dan 1,5ml. Pengujian yang dilakukan adalah kuat tarik, elongasi, *swelling*, kadar air, LAB dan biodegradable diolah dengan SPSS versi 26 two way ANOVA dengan uji lanjut tukey's test untuk melihat pengaruh dari konsentrasi pati garut dan kitosan. Konsentrasi kitosan dan Pati berdampak pada hasil uji kuat tarik, semakin tinggi konsentrasi kitosan dan pati maka semakin tinggi pula kuat tarik yang dihasilkan, dengan nilai tertinggi 1 MPa. Penambahan pati yang terus meningkat disertai penambahan giserol menyebabkan sifat bioplastik semakin rendah dan menurunnya presentase elongasi. Nilai elongasi paling tinggi didapatkan pada pati 1,5gr dan kitosan 1ml sebesar 48,20%. Nilai optimal ketahanan air diperoleh pada komposisi campuran pati 1gr dan kitosan 1,5ml sebesar 74%, dikarenakan sifat kitosan yang hidrofobik, menyebabkan ketahanan air bioplastik akan semakin kecil, yang berarti sifat fisik plastik *biodegradable* akan semakin bagus. Hasil pengujian pada konsentrasi pati garut 1gr dan kitosan 0ml mendapat kadar air sebesar 15%. Hasil pengujian *young modulus* di antara 5,20Mpa - 11.0Mpa. Konsentrasi pati 2gr menurun dari konsentrasi sebelumnya 7,39Mpa. Menurut temuan penelitian ini bioplastik dari pati garut dapat digunakan sebagai alternatif pengganti plastik tradisional. Pati dan kitosan berdampak pada sifat-sifat bioplastik, antara lain elongasi, kadar air, kuat tarik, tahan air, dan *modulus Young*.

Kata kunci : bioplastik, gliserol, kitosan, pati garut, pektin apel

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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 protective container for a product that is very popular in this century. Plastics first appeared in the 1900s. One solution to reduce the use of plastic packaging is to use bioplastic packaging. In this study aims to analyze the effect of the addition of arrowroot starch and chitosan on the characteristics of plastic. The research will be carried out using a completely randomized design arranged with 3x2 with three repetitions. The first factor was the bioplastic method which consisted of 3 concentrations of starch namely (1gr, 1.5gr and 2gr). The second factor was chitosan which consisted of 2 concentrations (0ml and 1.5ml). from the results of tensile strength, elongation, swelling, water content, LAB and biodegradable tests will be processed with Microsoft excel to see the effect of arrowroot starch and chitosan concentrations. The concentration of chitosan and starch had an impact on the results of the tensile strength test, the higher the concentration of chitosan and starch, the higher the tensile strength produced, with the highest value being 1 MPa. The addition of starch which continued to increase accompanied by the addition of glycerol resulted in lower bioplastic properties and decreased elongation percentage. The highest elongation value was found in 1.5gr starch and 1ml chitosan at 48.20%. The optimal water resistance value was obtained for a mixture of 1 gram of starch and 1.5 ml of chitosan at 74%, due to the hydrophobic nature of chitosan, the water resistance of bioplastics will be lower, which means that the physical properties of biodegradable plastics will be good. The test results at a concentration of 1 gram of arrowroot starch and 0 ml of chitosan obtained a water content of 15%. The results of the young modulus test are between 5.20Mpa - 11.0Mpa. the starch concentration of 2gr decreased from the previous concentration of 7.39Mpa. According to the findings of this study, bioplastics from arrowroot starch can be used as an alternative to traditional plastics. starch and chitosan have an impact on the properties of bioplastics, including elongation, moisture content, tensile strength, water resistance, and Young's modulus.

Keyword: apel pectin, arrowroot starch, bioplastic, chitosan, glycerol



Hak Cipta :

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

Kata pengantar

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan praktik industri tepat pada waktu yang ditentukan.

Dengan tersusunnya laporan praktik industri ini merupakan bukti bahwa penulis telah selesai melaksanakan praktik industri Judul laporan Praktik Industri dalam kegiatan Praktik Industri yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2023 hingga Agustus 2023 ini berjudul “PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI BIOPLASTIK DARI PATI GARUT DAN PEKTIN APEL DENGAN PENAMBAHAN GLISEROL DAN KITOSAN”. Dalam penulisan skripsi ini dapat selesai tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan serta dorongan dari beberapa pihak, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih pada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis.
2. Bapak Dr. Sc. H., Zainal Nur Arifin, Dipl-Ing. HTL., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
3. Ibu Dra., Wiwi Prastiwinarti, M.M., selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.
4. Ibu Muryeti, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan.
5. Ibu Novi Purnama Sari., S.Tp., M.Si. selaku pembimbing teknis pembuatan skripsi.
6. Orang tua, Adik dan Kakak, serta anggota keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan secara moril dan materil untuk kelancara perkuliahan penulis

Depok, 15 Agustus 2023

Akbar Haryo Pangestu

NIM. 1906411010



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PENGAKUAN ORISINALITAS	iii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Bioplastik	5
2.2 Pati Garut	6
2.3 Pektin	7
2.4 Gliserol	8
2.5 Kitosan	9
BAB III METODOLOGI	10
3.1 Rancangan Penelitian	10
3.1.1 Pendekatan Masalah	10
3.1.2 Masalah	10
3.1.3 Tujuan	10
3.1.4 Solusi	10
3.2 Alat dan Bahan	11
3.2.1 Alat	11
3.2.2 Bahan	11
3.3 Variabel Penelitian	12
3.3.1 Variabel Bebas	12

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

3.3.2	Variabel Terkendali.....	12
3.3.3	Variabel Terikat	12
3.4	Diagram Alir.....	12
3.5	Prosedur Penelitian.....	13
3.5.1	Ekstrasi pektin apel	13
3.5.2	Pembuatan Bioplastik dari Pati Garut dan Pektin dari Apel	14
3.6	Karakteristik Bioplastik.....	15
3.6.1	Kuat Tarik	15
3.6.2	Elongasi.....	16
3.6.3	Modulus Young.....	16
3.6.4	Ketahanan Air	16
3.6.5	Kadar Air.....	17
3.6.6	Nilai LAB.....	17
3.6.7	Ketebalan.....	17
3.6.8	Degradasi.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		19
4.1	Hasil Pembuatan Bioplastik Pati garut.....	19
4.2	Hasil Uji Kadar air.....	20
4.3	Hasil Uji Ketahanan Air	22
4.4	Hasil Uji Ketebalan	23
4.5	Uji kuat tarik.....	25
4.6	Hasil Uji Elongasi.....	26
4.7	Hasil Uji <i>modulus young</i>	27
4.8	Hasil Uji LAB.....	28
4.9	Hasil uji degradasi	33
Bab V Kesimpulan dan Saran.....		34
5.1	Kesimpulan.....	34
5.2	Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA		35
LAMPIRAN.....		39
RIWAYAT HIDUP		51



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis-jenis Pati.....	6
Gambar 2.2 Struktur Amilosa & Amilopektin.....	7
Gambar 3.1 Proses penelitian.....	13
Gambar 3.2 Proses Ekstrasi Pektin Apel.....	14
Gambar 3.3 Alur pembuatan Bioplastik.....	15
Gambar 4.1 Hasil Pembuatan Bioplastik.....	20
Gambar 4.2 Grafik Uji Kadar Air Bioplastik.....	21
Gambar 4.3 Uji Ketahanan Air	22
Gambar 4.4 Hasil Uji Ketebalan Kitosan 0ml	23
Gambar 4.5 Hasil Uji Ketebalan dengan Kitosan 1,5ml.....	23
Gambar 4.6 Hasil Uji Kuat Tarik kitosan	25
Gambar 4.7 Hasil Uji Elongasi	26
Gambar 4.8 Hasil Uji young modulus.....	27
Gambar 4.9 Hasil nilai L bioplastik	29
Gambar 4.10 Hasil Nilai A Kitosan 0ml.....	30
Gambar 4.11 Hasil Nilai A Kitosan 1,5ml.....	30
Gambar 4.12 Hasil uji nilai B kitosan 0ml.....	31
Gambar 4.13 Hasil uji nilai B kitosan 1,5ml.....	32
Gambar 4.14 Hasil Uji degradasi	33



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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 TABEL

Tabel 2.1 Standar JIS	6
Tabel 3.1 Komposisi Bahan	19





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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Alat dan Bahan	39
Lampiran 2 Hasil Uji Kadar Air.....	43
Lampiran 3 Hasil Uji Elongasi.....	44
Lampiran 4 Hasil Uji Ketebalan	45
Lampiran 5 Hasil Uji Swelling	46
Lampiran 6 Hasil Uji LAB.....	47
Lampiran 7 Hasil Uji Young Modulus.....	49
Lampiran 8 Hasil Uji Kuat Tarik	50
Lampiran 9 Kegiatan Bimbingan Materi	51
Lampiran 10 Kegiatan Bimbingan Teknis	52





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis 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

Kemasan plastik merupakan wadah pelindung suatu produk yang sangat populer pada abad ini. plastik pertama kali muncul pada tahun 1900-an. Sejak itu, tumbuh dengan kecepatan yang sangat tinggi. Setelah Perang Dunia II, menurut direktur pengelolaan sampah kementerian hidup dan kehutanan, Novrizal Tahar, jumlah sampah plastik di Indonesia terus meningkat sejak tahun 1995. Jumlah sampah yang dihasilkan masyarakat Indonesia terus meningkat secara eksponensial sejak tahun 1995, dan 12,5 juta ton, atau 18,2 persen dari total tersebut, akan terdiri dari sampah plastik (Ruhlessin, 2023).

Plastik yang dibuat dari polimer berbasis minyak bumi sulit teruraikan oleh lingkungan. Plastik memiliki kemampuan terurai secara terbatas dan merupakan sumber sampah yang besar. Plastik biasanya terdiri dari polietilen dan polipropilen, yang tidak mudah dihancurkan oleh mikroba lingkungan (Hariyanto, 2017). Bahkan dalam dua dekade terakhir, kemasan plastik telah melampaui kemasan kertas dalam hal pangsa pasar global (Taqwim, 2021). Berbagai jenis kemasan plastik, seperti kemasan fleksibel atau kaku, diperkenalkan. *Film* polietilen, polipropilena, poliester, nilon, dan vinil adalah contoh kemasan plastik. Bahkan dalam dua dekade terakhir, kemasan plastik telah melampaui kemasan kertas dalam hal pangsa pasar global. Penggunaan plastik sebagai kemasan makanan dapat menyebabkan migrasi, migrasi ini tidak dapat sepenuhnya dihindari untuk makanan yang dikemas dalam kemasan plastik (apalagi jika plastik yang digunakan tidak sesuai dengan jenis makanannya), migrasi monomer terjadi akibat dari suhu makanan, penyimpanan, dan proses pengolahan. Semakin banyak makanan yang dapat bermigrasi ke dalam makanan, semakin tinggi suhunya. Begitu pula dengan lama waktu makanan disimpan. Karena semakin lama makanan bersentuhan dengan kemasan plastik, semakin banyak monomer yang bermigrasi (Nasution, 2015).

Sampah plastik tidak mudah terurai, plastik bisa diolah dengan cara mengumpulkan material atau plastik yang akan didaur ulang dan menyortir dengan lebih detail berdasarkan jenis plastik (bahan pembuatan), warna plastik,



© 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 kritikan 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

kandungan resin, atau bahkan cara pembuatannya, lalu dicuci untuk menghilangkan sisa kotoran dan masuk ke proses resizing dengan cara dipotong menjadi serpihan-serpihan kecil dan diuji untuk menentukan kualitasnya dan langkah terakhirnya adalah daur ulang plastik yaitu penggabungan, dimana serpihan-serpihan plastik dihancurkan dan dilebur menjadi pelet plastik. Kemudian, pelet plastik tersebut diangkut ke perusahaan manufaktur plastik dan siap digunakan kembali untuk memproduksi produk bermanfaat lainnya. Proses pengolahannya bersifat racun dan karsinogenik, memakan waktu hingga ratusan tahun jika terurai secara alami, untuk pencemaran di laut, Indonesia merupakan penghasil sampah plastik laut terbesar kedua di dunia. Kelebihan kemasan kertas adalah kemasan yang ramah lingkungan, lebih murah dan lebih mudah diproduksi. Sedangkan kekurangannya yaitu mudah sobek, mudah lapuk dan tidak tahan dengan air (Pagala, 2019).

Salah satu solusi untuk mengurangi penggunaan kemasan plastik adalah menggunakan kemasan *edible*. Terdapat 2 jenis kemasan *edible* yaitu *edible film* dan *edible coating*. *Edible film* merupakan salah satu jenis kemasan yang digunakan untuk melapisi produk. Diperoleh dari jaringan hewani, susu, telur, biji-bijian, gelatin, isolat protein whey, pati biji nangka, dan masih banyak bahan lainnya dapat digunakan untuk membuat bahan pembentuk *edible film* (Ningsih, 2015). Pektin merupakan polisakarida yang terdapat pada tumbuhan tingkat tinggi yang membentuk dinding sel dan lamela tengah. Pektin berperan sebagai perekat dalam hal ini, membentuk tekstur dan membran sel. Ini terutama berfungsi sebagai agen pengental dan pembentuk gel (Rahayu, 2017). *Edible film* berbahan dasar pektin memiliki permukaan yang halus, kuat, dan tidak lengket, sedangkan pati menghasilkan *film* yang kuat (Anugrahati, 2012). Herbal dan rempah-rempah digunakan dalam makanan sebagai penyedap daripada pengawet karena aroma dan rasanya (*flavor*). Terlepas dari kenyataan bahwa sebagian besar minyak atsiri yang berasal dari tumbuhan dan rempah-rempah memiliki sifat antimikroba yang dapat diaplikasikan secara langsung pada makanan, sebagai bahan aditif untuk pengawet makanan maupun secara tidak langsung yaitu dengan teknologi kemasan aktif antimikroba yang merupakan salah satu sistem pengawetan makanan beberapa penelitian



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

menggunakan bahan herbal sebagai antimikroba untuk kemasan aktif. Kemampuan bahan aktif rempah-rempah untuk menghambat mikroba tergantung pada jenis senyawa dan konsentrasinya. Kemampuan antimikroba senyawa aktif meningkat dengan konsentrasi. Senyawa antimikroba ini dapat menghambat mikroba patogen dan pembusuk, memungkinkan rempah-rempah dan herbal bertindak sebagai pengawet makanan. Rempah-rempah telah diteliti secara ekstensif untuk sifat antimikroba dan antioksidannya. Selain itu, berbagai penelitian tentang penggunaan rempah-rempah sebagai pengawet alami produk pangan, baik segar maupun olahan menjadi oleoresin atau minyak atsiri, telah dilakukan. Beberapa penelitian tersebut antara lain penggunaan edible coating untuk mengawetkan sosis dengan penambahan oleoresin kayu manis (Sabrina, 2012).

Bahan tambahan yang digunakan untuk menambah nilai optimal adalah *plasticizer* penggunaan *plasticizer* untuk meningkatkan elastisitas dan dengan demikian mengurangi kekakuan polimer, serta untuk meningkatkan fleksibilitas dan ekstensibilitas polimer seperti gliserol, karena gliserol memiliki kemampuan untuk mengurangi ikatan hidrogen internal dalam interaksi antarmolekul sehingga film akan lentur ketika di bengkokan. Kitosan adalah biopolimer hidrofobik dengan sifat antibakteri yang digunakan untuk memperbaiki sifat film pati (Winarti, 2012). kitosan memiliki sifat hidrofobik sehingga dapat mengurangi sifat hidrofiliknya (Darni & Utami, 2010). Kitosan juga dapat digunakan dalam makanan sebagai penstabil, pengental, pengemulsi, dan untuk menghasilkan lapisan pelindung yang jelas (Widodo *et al*, 2019). Pada penelitian ini pembuatan Bioplastik menggunakan pati garut (1gr, 1,5gr, dan 2gr) dan pektin kulit apel (2gr) dengan penambahan bahan seperti *plasticizer* gliserol (1ml) dan kitosan (0ml dan 1,5ml) sebanyak tiga kali pengulangan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perlakuan optimal bahan yang digunakan dalam pembuatan Bioplastik yang terbuat pati garut dan pektin apel dengan tambahan bahan gliserol dan kitosan. Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahap yaitu penentuan konsentrasi bahan optimal pembuatan bioplastik, pembuatan bioplastik dan pengujian karakteristik fisika, mekanik dan kimia dengan cara pengujian seperti pengujian kuat tarik,



© 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

pengujian ketebalan, pengujian LAB, pengujian elongsi, pengujian swelling dan pengujian biodegradasi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana sifat bioplastik yang dihasilkan dengan menggunakan pati garut, pektin apel dan bahan tambahan gliserol dan kitosan.
2. Bagaimana komposisi hasil yang optimal dari bahan yang digunakan dalam pembuatan bioplastik yang terbuat dari pati garut dan pektin apel.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan komposisi yang optimal pada bahan yang digunakan dalam pembuatan bioplastik yang terbuat dari pati garut dan pektin apel.
2. Menganalisis pengaruh penambahan pati garut dan kitosan terhadap karakteristik plastik yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Mendapatkan hasil bioplastik dengan karakteristik yang optimal agar dapat membuat plastik yang mudah terurai.

1.5 Batasan Masalah

1. Subjek penelitian adalah pati garut, pektin apel, gliserol dan kitosan.
2. Membuat bioplastik menggunakan bahan pati garut (1gr, 1,5gr dan 2gr) pektin apel 2gr, gliserol 1ml, kitosan(0ml dan 1ml) dan aquades.
3. Parameter yang diukur adalah Kuat tarik, elongasi, kadar air, ketahanan air, LAB dan biodegradasi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Karakteristik bioplastik pada perlakuan variasi konsentrasi pati (1gr, 1,5gr dan 2gr) dan konsentrasi kitosan (0ml dan 1,5ml) dalam penelitian ini yaitu karakteristik fisika yang dihasilkan telah memenuhi standar JIS yaitu ketebalan yang dihasilkan 0,19mm – 0,23 mm dan nilai LAB munjukan warna film baik untuk digunakan sebagai kemasan bioplastik. Karakteristik mekanik kuat tarik telah memenuhi standar JIS yaitu lebih besar dari 0,30Mpa dengan hasil kuat tarik sebesar 0,35Mpa pada perlakuan pati garut 1,5gr dan kitosan 2gr. Nilai elongasi pada peneitian ini masih belum memenuhi standar JIS karena masih kurang dari 70% dengan nilai elongasi sebesar 48,2% pada perlakuan konsentrasi pati 1,5gr dan kitosan 1,5ml. Karakteristik kimia yang dihasilkan pada uji swelling pada setiap konsentrasinya menghasilkan nilai diatas 70% dengan nilai tertinggi yaitu 74% dengan perlakuan konsentrasi pati 1gr dan kitosan 1,5ml, pengujian degradasi pada bioplastik ini menunjukkan bahwa bobot *film* dimulai dari hari ke-3 sampai hari ke-7 mengalami penurunan massa saat ditimbun ditanah. Karena penambahan pati dan kitosan yang sedikit maka diperoleh hasil sig > 0,05 yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara masing-masing perlakuan bahan.
2. Perlakuan konsentrasi pati 1gr 1.5gr 2gr dan kitosan 1.5ml menghasilkan nilai optimum dalam perlakuan pembuatan bioplastik. Ketebalan (0.19mm), LAB (84.16, 1.10, dan 6.64), kekuatan tarik (11.0Mpa), elongasi (48.2%), modulus Young (11%), dan pembengkakan (71%).

5.2 Saran

1. Pada penelitian selanjutnya, diharapkan menggunakan penambahan konsentrasi gliserol dan pektin untuk meningkatkan nilai elongasi dan kuat tarik.
2. Perbandingan konsentrasi bahan yang digunakan diharapkan tidak terlalu kecil agar pada saat pengujian memiliki hasil perbedaan yang cukup signifikan.



Hak Cipta :

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



DAFTAR PUSTAKA

- Afif, M., Wijayati N. dan Mursiti, S. 2018. Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik dari Pati Biji Alpukat-Kitosan dengan Plasticizer Sorbitol: Semarang, Universitas Negeri Semarang
- Anugrahati. (2012). Pemanfaatan Konsentrat Protein Ikan (Kpi) Patin Dalam Pembuatan Biskuit. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 15.
- Arifin, Z., & Nugroho, P. (2016). Aplikasi Kitosan Limbah Udang sebagai Pengawet Ikan Patin (*Pangasius sp.*). In *Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"* (p. 5).
- Arini, D., Ulum, M. S., & Kasman, K. (2017). Pembuatan dan pengujian sifat mekanik plastik biodegradable berbasis tepung biji durian. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 6(3).
- Aspian E, ArtanugrahaD, Mujiburohman M. 2020. Pengaruh penembahan plasticizer kitosan dan sorbitol dalam pembuatan plastik biodegradable dari pati ubi jalar. *Jurnal Teknik kimia UPN*.
- Darni, Y., & Utami, H. (2010). Study preparation and characteristics of mechanical properties and hydrophobicity biodegradable plastic from sorghum. *Journal of Starch Chemical and Environmental Engineering*, 7(4), 88-93.
- Sudirman, S., Abbas, B., Budianto., E Deswita, D., & Erizal, E., (2012). Pengaruh Iradiasi Gamma pada Sifat Fisik dan Mekanik Film Kitosan. *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 34(1), 192-198.
- Febriyanti, Y., Razak, A. R., & Sumarni, N. K. (2018). Ekstraksi dan karakterisasi pektin dari kulit buah kluwih (*Artocarpus camansi Blanco*). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 4(1), 60-73.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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



© 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

Fera, M. (2018). Kualitas fisik edible film yang diproduksi dari kombinasi gelatin kulit domba dan agar (*Gracilaria sp.*). *Journal of Food and Life Sciences*, 2(1).

Hijriawati, M., Ellin F. (2016). Review: *Edible Film* Antimikroba. *Jurnal Farmaka*, 14 (1): 8 – 16.

Indriyanto I, Wahyuni S, Pratjojo W. (2014). Pengaruh Penambahan Kitosan terhadap Karakteristik Plastik Biodegradable Pektin Lidah Buaya. *Journal of Chemical Science*, ISSN NO 2252-6951, 168-173. Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>

Kusrini, E., Afrozi, A. S., & Ibadurrohman, M. (2015). Photocatalytic hydrogen production from glycerol-water over metal loaded and non-metal doped titanium oxide. *International Journal of Technology*, 6(4), 520-532.

Latupeirissa, J., Fransina, E. G., & Tanasale, M. F. (2019). Ekstraksi dan karakterisasi pektin kulit jeruk manis kisar (*Citrus sp.*). *Indonesian Journal of Chemical Research*, 7(1), 61-68.

Nasution RS. 2015 Berbagai Cara Penanggulangan Limbah Plastik. *Journal of Islamic Science and Technology*.; 1(1): 97–104

Natalia, E. V., & Muryeti, M. (2020). Pembuatan Bahan Plastik Biodegradable dari Pati Singkong dan Kitosan. *Journal Printing and Packaging Technology*, 1(1).

Nugraha, A.A., Basito, Baskara, K.A. 2013. Kajian Pembuatan Edible film Tapioka dengan Pengaruh Penambahan Beberapa Jenis Pektin Kulit Pisang Terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik. *J. Teknosains Pangan*. Vol. 2, No.1

Ningsih, S. H. 2015. Pengaruh Plasticizer Gliserol Terhadap Karakteristik Edible Film Campuran Whey dan Agar. [skripsi]

Nisah, K. (2018). Study Pengaruh Kandungan Amilosa dan Amilopektin Umbi-Umbian Terhadap Karakteristik Fisik Plastik Biodegradable Dengan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis 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

Plastizicer Gliserol. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 5(2), 106. <https://doi.org/10.22373/biotik.v5i2.3018>

Pagala, A. 2019. Jenis – jenis kemasan pangan, kelebihan, kekurangan dan materialnya. ilmucerdasku.com.

<https://www.ilmucerdasku.com/2019/12/jenis-jenis-kemasan-pangan-kelebihan.html>. Diakses pada 3 juli 2023.

Panchami, P. S., & Gunasekaran, S. (2017). Extraction and characterization of pectin from fruit waste. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(8), 943-948.

Pratama, Y., Miranda, M., & Hintono, A. (2019). Karakteristik Edible Film Aloe vera dengan Emulsi Extra Virgin Olive Oil dan Kitosan. *agriTECH*, 38(4), 381-387.

Putri Alpia. (2021, August 1). *Peran Pemuda Untuk Indonesia Merdeka Dari Sampah Plastik*. Tim Koordinasi Nasional Penanganan Sampah Laut. [Sampahlautku.com](https://sampahlautku.com). <https://sampahlautku.com/2021/08/02/peran-pemuda-untuk-indonesia-merdeka-dari-sampah-plastik/>.

Radhiyatullah, A., N. Indriyani, M. Hendra dan S. Ginting. 2015. Pengaruh Berat Pati dan Volume Plasticizer Gliserol terhadap Karakteristik Film Bioplastik Pati Kentang. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 4 (3): 35-39.

Rahayu, S. (2017). *Isolasi Pektin dari Kulit Pepaya (Carica papaya L.) dengan Metode Refluks Menggunakan Pelarut HCl Encer* (Doctoral dissertation, POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA).

Rizki, M., Rahmayani, I., & Suseno, R. (2022). Pengaruh Konsentrasi Minyak Cengkeh Terhadap Karakteristik Edible Film Dari Pati Singkong-Kitosan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(2), 129-138.

Rusli, A., Metusalach, S., & Tahir, M. M. (2017). Karakterisasi edible film karagenan dengan pemlastis gliserol. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 219-229.



© 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 kritis 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

Ruhlessin, M. F. (2023). Sepanjang Tahun 2022, ada 12,54 Juta ton Sampah Plastik Di Indonesia.

KOMPAS.com. <https://www.kompas.com/properti/read/2023/06/15/180000421/sepanjang-tahun-2022-ada-12-54-juta-ton-sampah-plastik-di-indonesia>

Sabrina, M. R. (2012). Aplikasi Edible Coating Pati Tapioka dengan Penambahan Oleoresin Kayu Manis (*Cinnamomum burbanii*) sebagai Antioksidan Alami pada Sosis Sapi. [Skripsi]. *Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.*

Sherani, J. S. (2018). Pengaruh Konsentrasi Pektin Terhadap Karakteristik Edible Film Dari Gelatin Limbah Kulit Ikan Kakap Merah (*Lutjanus argentimaculatus*).[Skripsi]. *Fakultas Perikanan dan Kelautan. Univesitas Brawijaya. Malang.*

Widodo, L. U., Sheila, N. W., & Nimade, A. P. (2019). Pembuatan edible film dari labu kuning dan kitosan dengan gliserol sebagai plasticizer. *Jurnal Teknologi Pangan, 13*(1), 59-65.

Winarti, C. (2012). Teknologi produksi dan aplikasi pengemas edible antimikroba berbasis pati.

Zahwa, A. A., Munasaroh, F., Darmawan, A. E., Adiyanto, A. N., Sondari, D., & Sunarno, S. (2020). Edible film mikroalga dan serasah daun mangrove berbasis plasticizer gliserol sebagai inovasi kemasan biodegradable. *Media Bina Ilmiah, 15*(1), 3885-3898.

Lampiran

Lampiran 1 Alat dan Bahan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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





© 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 mengummikan 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





Lampiran 2 Hasil Uji Kadar Air

formulasi 1	Kitosan 0		kitosan 1,5		
	48,1565	15%	formulasi 1	35,9757	17%
	49,2210			37,0784	
	49,0563			36,8887	
formulasi 2	49,7366	14%	formulasi 2	40,3646	23%
	50,8053			41,4809	
	50,6520			41,2198	
formulasi 3	35,2859	16%	formulasi 3	38,1435	17%
	36,3716			39,2122	
	36,2014			39,0290	

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadar_Air

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5.800E+10 ^a	5	1.160E+10	344.842	.000
Intercept	3.166E+12	1	3.166E+12	94108.666	.000
Pati	2.141E+10	2	1.071E+10	318.231	.000
Kitosan	1.748E+10	1	1.748E+10	519.642	.000
Pati * Kitosan	1.911E+10	2	955519598	284.054	.000
Error	403677246.7	12	33639770.56		
Total	3.224E+12	18			
Corrected Total	5.841E+10	17			

a. R Squared = .993 (Adjusted R Squared = .990)

Homogeneous Subsets

Kadar_Air

Tukey HSD^{a,b}

Pati	N	Subset		
		1	2	3
2gr	6	373739.3333		
1gr	6		427294.3333	
1,5gr	6			457098.6667
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) = 33639770.556.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

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



Lampiran 3 Hasil Uji Elongasi

Kitosan	15	Kekuatan tarik	elongasi		
f1s1		0,033	33,1%	9,9%	8,49%
f1s2		0,033	31,9%	10,4%	
f1s3		0,026	50,0%	5,14%	
f2s1		0,038	40,2%	9,37%	7,39%
f2s2		0,034	55,0%	6%	
f2s3		0,033	49,4%	7%	
f3s1		0,018	46,2%	4%	5,20%
f3s2		0,022	36,3%	6%	
f3s3		0,024	42,5%	6%	
k0	KN		EL		
f1s1		0,020	24%	8%	9,10%
f1s2		0,019	30%	6%	
f1s3		0,018	14%	13%	
f2s1		0,020	20%	10%	7,94%
f2s2		0,014	25%	5%	
f2s3		0,017	20%	9%	
f3s1		0,019	14%	14%	11,0%
f3s2		0,018	14%	13%	
f3s3		0,012	20%	6%	

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Elongasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	250910.444 ^a	5	50182.089	11.175	.000
Intercept	1784790.222	1	1784790.222	397.464	.000
Pati	11857.444	2	5928.722	1.320	.303
Kitosan	227587.556	1	227587.556	50.683	.000
Pati * Kitosan	11465.444	2	5732.722	1.277	.314
Error	53885.333	12	4490.444		
Total	2089586.000	18			
Corrected Total	304795.778	17			

a. R Squared = .823 (Adjusted R Squared = .750)

Homogeneous Subsets

Elongasi

Tukey HSD^{a,b}

Pati	N	Subset 1
2gr	6	288.5000
1gr	6	306.5000
1,5gr	6	349.6667
Sig.		.291

Hak Cipta :

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



Lampiran 4 Hasil Uji Ketebalan

KITOSAN 0							
Formulasi 1	A	B	C	D	E	Jumlah	TOTAL
Sampel 1	0,174	0,226	0,206	0,357	0,258	1,221	0,2442
Sampel 2	0,238	0,216	0,350	0,312	0,263	1,379	0,2758
Sampel 3	0,201	0,234	0,261	0,310	0,294	1,300	0,2600
KITOSAN 1,5							
Formulasi 2	A	B	C	D	E	Jumlah	Total
Sampel 1	0,125	0,195	0,171	0,223	0,286	1,000	0,2000
Sampel 2	0,186	0,204	0,296	0,247	0,210	1,143	0,2286
Sampel 3	0,144	0,159	0,164	0,432	0,366	1,265	0,2530
KITOSAN 1,5							
Formulasi 3	A	B	C	D	E	Jumlah	Total
Sampel 1	0,209	0,156	0,156	0,168	0,225	0,914	0,1828
Sampel 2	0,188	0,210	0,303	0,344	0,418	1,463	0,2926
Sampel 3	0,169	0,160	0,265	0,432	0,379	1,405	0,2810

KITOSAN 1,5							
Formulasi 1	A	B	C	D	E	Jumlah	TOTAL
Sampel 1	0,228	0,272	0,318	0,327	0,270	1,415	0,2830
Sampel 2	0,234	0,230	0,254	0,267	0,287	1,272	0,2544
Sampel 3	0,185	0,161	0,143	0,247	0,148	0,884	0,1768
KITOSAN 1,5							
Formulasi 2	A	B	C	D	E	Jumlah	Total
Sampel 1	0,191	0,197	0,177	0,166	0,168	0,899	0,1798
Sampel 2	0,221	0,222	0,235	0,282	0,265	1,225	0,2450
Sampel 3	0,297	0,319	0,297	0,254	0,215	1,382	0,2764
KITOSAN 1,5							
Formulasi 3	A	B	C	D	E	Jumlah	Total
Sampel 1	0,214	0,174	0,153	0,168	0,272	0,981	0,1962
Sampel 2	0,218	0,131	0,157	0,205	0,235	0,946	0,1892
Sampel 3	0,218	0,212	0,201	0,170	0,177	0,978	0,1956

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: THICKNESS

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2099663.333 ^a	5	419932.667	.296	.906
Intercept	43599122.000	1	43599122.000	30.759	.000
PATI	1077406.333	2	538703.167	.380	.692
KITOSAN	322672.222	1	322672.222	.228	.642
PATI * KITOSAN	699584.778	2	349792.389	.247	.785
Error	17009066.667	12	1417422.222		
Total	62707852.000	18			
Corrected Total	19108730.000	17			

a. R Squared = .110 (Adjusted R Squared = -.261)

Homogeneous Subsets

THICKNESS

Tukey HSD^{a, b}

PATI	N	Subset 1
1,5 GR	6	1224.6667
1 GR	6	1636.8333
2 GR	6	1807.5000
Sig.		.682

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.
The error term is Mean Square (Error) = 1417422.222.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = .05.

Hak Cipta :

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



Lampiran 5 Hasil Uji Swelling

Formulasi 1	Berat Sebelum	Berat Sesudah
sampel 1	0,0670	0,2712
sampel 2	0,0904	0,2542
sampel 3	0,0908	0,2250
Formulasi 2		
Sampel 1	0,0642	0,1878
Sampel 2	0,0611	0,2285
Sampel 3	0,0399	0,1761
Formulasi 3		
Sampel 1	0,0682	0,1878
Sampel 2	0,0688	0,2285
Sampel 3	0,0570	0,1761

hasil uji swelling kitosan 0ml

formulasi 1		
sampel 1	0,0975	0,2544
sampel 2	0,0678	0,2364
sampel 3	0,0334	0,1681
Formulasi 2		
sampel 1	0,0769	0,2252
sampel 2	0,0590	0,2111
sampel 3	0,0439	0,1827
Formulasi 3		
sampel 1	0,0682	0,2474
sampel 2	0,0688	0,1867
sampel 3	0,0570	0,1950

Hasil Uji swelling kitosan 1,5ml

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Swelling

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1117644.94 ^a	5	223528.989	.545	.739
Intercept	888297200.1	1	888297200.1	2166.934	.000
Pati	497194.111	2	248597.056	.606	.561
Kitosan	245700.500	1	245700.500	.599	.454
Pati * Kitosan	374750.333	2	187375.167	.457	.644
Error	4919192.000	12	409932.667		
Total	894334037.0	18			
Corrected Total	6036836.944	17			

a. R Squared = ,185 (Adjusted R Squared = -,154)

Hak Cipta :

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

Homogeneous Subsets

Swelling

Tukey B^{a,b}

Pati	N	Subset
		1
2gr	6	6792.5000
1gr	6	7111.0000
1,5gr	6	7171.3333

Lampiran 6 Hasil Uji LAB

	Formulasi	L*	a*	b*
0	1	79,63	1,22	-2,8
	2	82,76	1,04	-3,54
	3	81,07	1,09	2,11
1,5	1	82,1	0,30	4,13
	2	84,16	0,14	6,64
	3	83,28	1,10	2,28

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai_L

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	396903.333 ^a	5	79380.667	4.529	.015
Intercept	1215245000	1	1215245000	69330.762	.000
Pati	202809.000	2	101404.500	5.785	.017
Kitosan	184832.000	1	184832.000	10.545	.007
Pati * Kitosan	9262.333	2	4631.167	.264	.772
Error	210338.667	12	17528.222		
Total	1215852242	18			
Corrected Total	607242.000	17			

a. R Squared = .654 (Adjusted R Squared = .509)

Homogeneous Subsets

Nilai_L

Tukey HSD^{a,b}

Pati	N	Subset	
		1	2
1gr	6	8086.1667	
2gr	6	8217.6667	8217.6667
1,5gr	6		8346.1667
Sig.		.238	.252



Hak Cipta :

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

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai_A

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	11436.500 ^a	5	2287.300	5.027	.010
Intercept	180600.500	1	180600.500	396.924	.000
Pati	4375.000	2	2187.500	4.808	.029
Kitosan	.056	1	.056	.000	.991
Pati * Kitosan	7061.444	2	3530.722	7.760	.007
Error	5460.000	12	455.000		
Total	197497.000	18			
Corrected Total	16896.500	17			

a. R Squared = .677 (Adjusted R Squared = .542)

Homogeneous Subsets

Nilai_A

Tukey HSD^{a,b}

Pati	N	Subset	
		1	2
2gr	6	79.3333	
1gr	6	104.3333	104.3333
1,5gr	6		116.8333
Sig.		.147	.582

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai_B

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	375833.333 ^a	5	75166.667	2.256	.115
Intercept	1905152.000	1	1905152.000	57.188	.000
Pati	88769.333	2	44384.667	1.332	.300
Kitosan	24200.000	1	24200.000	.726	.411
Pati * Kitosan	262864.000	2	131432.000	3.945	.048
Error	399762.667	12	33313.556		
Total	2680748.000	18			
Corrected Total	775596.000	17			

a. R Squared = .485 (Adjusted R Squared = .270)

Homogeneous Subsets

Nilai_B

Tukey HSD^{a,b}

Pati	N	Subset	
		1	
2gr	6	-408.0000	
1,5gr	6	-331.6667	
1gr	6	-236.3333	
Sig.		.272	



Lampiran 7 Hasil Uji Young Modulus

kitosan 15	Kekuatan tarik	elongasi		
f1s1	0,033	33,1%	9,9%	8,49%
f1s2	0,033	31,9%	10,4%	
f1s3	0,026	50,0%	5,14%	
f2s1	0,038	40,2%	9,37%	7,39%
f2s2	0,034	55,0%	6%	
f2s3	0,033	49,4%	7%	
f3s1	0,018	46,2%	4%	5,20%
f3s2	0,022	36,3%	6%	
f3s3	0,024	42,5%	6%	
k0	KN	EL		
f1s1	0,020	24%	8%	9,10%
f1s2	0,019	30%	6%	
f1s3	0,018	14%	13%	
f2s1	0,020	20%	10%	7,94%
f2s2	0,014	25%	5%	
f2s3	0,017	20%	9%	
f3s1	0,019	14%	14%	11,0%
f3s2	0,018	14%	13%	
f3s3	0,012	20%	6%	

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Young_Modulus

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5468.500 ^a	5	1093.700	1.327	.317
Intercept	120540.500	1	120540.500	146.257	.000
Pati	372.000	2	186.000	.226	.801
Kitosan	2426.722	1	2426.722	2.944	.112
Pati * Kitosan	2669.778	2	1334.889	1.620	.238
Error	9890.000	12	824.167		
Total	135899.000	18			
Corrected Total	15358.500	17			

a. R Squared = .356 (Adjusted R Squared = .088)

Homogeneous Subsets

Young_Modulus
Tukey HSD^{a, b}

Pati	N	Subset
1,5gr	6	76.8333
2gr	6	80.8333
1gr	6	87.8333
Sig.		.788

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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 Hasil Uji Kuat Tarik

Sampel	Tegangan Maksimal (N)	Luas Penampang (mm ²)	Kuat Tarik (N/mm ²)	
F1S1	34,500	1050	0,033	0,031
F1S2	34,833	1050	0,033	
F1S3	27,000	1050	0,026	
F2S1	39,500	1050	0,038	0,035
F2S2	35,500	1050	0,034	
F2S3	34,500	1050	0,033	
F3S1	18,666	1050	0,018	0,021
F3S2	22,833	1050	0,022	
F3S1	25,666	1050	0,024	

Hasil Uji Kuat Tarik Kitosan 0ml

Sampel	Tegangan Maksimal (N)	Luas Penampang (mm ²)	Kuat Tarik (N/mm ²)
F1S1	21,000	1050	0,020
F1S2	20,000	1050	0,019
F1S3	19,166	1050	0,018
F2S1	20,500	1050	0,020
F2S2	14,333	1050	0,014
F2S3	18,333	1050	0,017
F3S1	20,166	1050	0,019
F3S2	19,333	1050	0,018
F3S1	12,333	1050	0,012

Hasil Uji Kuat Tarik kitosan 1,5ml

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kuat_Tarik

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1830165.167 ^a	5	366033.033	222.385	.000
Intercept	497004.500	1	497004.500	301.957	.000
Pati	713184.333	2	356592.167	216.649	.000
Kitosan	398129.389	1	398129.389	241.885	.000
Pati * Kitosan	718851.444	2	359425.722	218.371	.000
Error	19751.333	12	1645.944		
Total	2346921.000	18			
Corrected Total	1849916.500	17			

a. R Squared = .989 (Adjusted R Squared = .985)

Homogeneous Subsets

Kuat_Tarik

Tukey HSD^{a,b}

Pati	N	Subset	
		1	2
1GR	6	24.8333	
1,5GR	6	26.0000	
2GR	6		447.6667
Sig.		.999	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = 1645.944.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

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



Lampiran 9 Kegiatan Bimbingan Materi

Lampiran 9 Kegiatan Bimbingan Materi

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

Nama : Akbar Haryo Pangestu
NIM : 1906411010
Judul Penelitian : RANCANGAN PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI BIOPLASTIK DARI PATI GARUT DAN PEKTIN APEL
Nama Pembimbing : Muryeti, S.Si., M.Si.

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
3 Mei 2023	Konsultasi komposisi - Konsentrasi Variasi pati garut - Konsentrasi Variasi pektin apel - Konsentrasi kitosan	M
6 Juni 2023	Konsultasi Hasil pembuatan bioplastik	M
16 Juni 2023	Konsultasi pengujian yang akan dilakukan - Pengujian kuat tarik - Pengujian elongasi - Pengujian ketebalan - Pengujian L*A*B - Pengujian biodegradasi - Pengujian Kadar air - Pengujian swelling	M
5 Juli 2023	Konsultasi tempat pelaksanaan pengujian bioplastik	M
13 Juli 2023	Konsultasi hasil pengujian bioplastik	M
20 Juli 2023	Bimbingan Bab 1-3	M
25 Juli 2023	Bimbingan revisi Bab 1-3	M

Hak Cipta :

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





Lampiran 10 Kegiatan Bimbingan Teknis

Lampiran 10 Kegiatan Bimbingan Teknis

KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

Nama : Akbar Haryo Pangestu
NIM : 1906411010
Judul Penelitian : Rancangan Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik dari Pati Garut dan Pektin Apel
Nama Pembimbing : Novi Purnama Sari., S.Tp., M.Si.

TANGGAL	CATATAN PEMBIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
18 Juli 2023	Bimbingan Penulisan Skripsi	
20 Juli 2023	Revisi penulisan daftar isi, gambar, table. Lampiran	
24 Juli 2023	Asistensi penulisan Bab 1-3	
26 Juli 2023	Revisi penulisan judul gambar dan tabel	
28 Juli 2023	Asistensi penulisan Bab 4	
31 Juli 2023	Revisi penulisan Bab 4	
2 Juli 2023	Asistensi Bab 4-5	
3 Juli 2023	Asistensi semua penulisan skripsi	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritrik 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





RIWAYAT HIDUP



Akbar Haryo Pangestu, lahir di 08 Januari 2001. Anak 4 dari 4 bersaudara. Penulis saat ini tinggal bersama kedua orang tuanya di Cijantung, Jakarta Timur. Pendidikan formal yang telah ditempuh penulis yaitu SDN 05 Pagi Cijantung, lulus pada tahun 2013. Kemudian melanjutkan pendidikan ke SMP 103 Jakarta Timur dan lulus pada tahun 2016. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang menengah atas di SMA PB Soedirman dan lulus ditahun 2019. Penulis melanjutkan pendidikan ke Politeknik Negeri Jakarta, program studi Teknologi Industri Cetak Kemasan. Selama berkuliah, penulis pernah menjalani magang di PT Temprina Media Grafika pada bagian *design and development*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA