



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**SINTESIS BIOPLASTIK DENGAN PATI BIJI ALPUKAT,
SELULOSA SABUT KELAPA, SORTIBOL DAN
CMC SERTA PENAMBAHAN KITOSAN**



LAPORAN SKRIPSI

RISQI TRI YUNIASTUTI

5017010018

TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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

2021

Hak Cipta :

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

**SINTESIS BIOPLASTIK DENGAN PATI BIJI ALPUKAT,
SELULOSA SABUT KELAPA, SORTIBOL DAN
CMC SERTA PENAMBAHAN KITOSAN**



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

2021

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

LEMBAR PERSETUJUAN

SINTESIS BIOPLASTIK DENGAN PATI BIJI ALPUKAT, SELULOSA SABUT KELAPA, SORTIBOL DAN CMC SERTA PENAMBAHAN KITOSAN

Disetujui

Depok, 12 Agustus 2021

Pembimbing Materi

Muryeti, S.Si, M.Si.

NIP. 197308111999032001

Pembimbing Teknis

Saiful Imam, ST., MT.

NIP. 198607202010121004

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Ketua Program Studi

Muryeti, S.Si, M.Si.

NIP. 197308111999032001

LEMBAR PENGESAHAN

SINTESIS BIOPLASTIK DENGAN PATI BIJI ALPUKAT, SELULOSA SABUT KELAPA, SORTIBOL DAN CMC SERTA PENAMBAHAN KITOSAN

Disahkan:

Depok, 25 Agustus 2021

Penguji I

Penguji II

Rina Niagtyas, S.Si., M.Si.
NIP. 198902242020122011

Dr. Zulkarnain, ST, Meng.
NIP. 198405292012121002

Ketua Program Studi,

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan,



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

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

“Sintesis Bioplastik dengan Pati Biji Alpukat, Selulosa Sabut Kelapa, Sortibol dan CMC Serta Penambahan Kitosan”

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, dibawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

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

Depok, 12 Agustus 2021

(Risqi Tri Yuniastuti)



ABSTRAK

Sintesis Bioplastik dengan Pati Biji Alpukat, Selulosa Sabut Kelapa, Sortibol dan CMC Serta Penambahan Kitosan

Penggunaan plastik secara komersial terus meningkat, baik digunakan sebagai kemasan makanan maupun sarana dalam memenuhi kebutuhan masyarakat maupun industri. Pembuatan bioplastik dilakukan untuk mengembangkan jenis-jenis plastik yang terbuat dari bahan organik dan terbarukan dengan tujuan mengurangi sampah plastik. Bahan yang digunakan dalam pembuatan bioplastik yaitu pati biji alpukat, selulosa sabut kelapa, sorbitol, CMC dan kitosan dengan tujuan untuk memperoleh komposisi yang optimal dan pengaruh penambahan variasi kitosan terhadap karakteristik bioplastik. Penelitian ini dimulai dengan ekstraksi biji alpukat, pembuatan selulosa sabut kelapa, pencampuran CMC-kitosan, pembuatan bioplastik dilanjutkan dengan pengujian karakteristik bioplastik dan menganalisis data secara statistik menggunakan ANOVA satu arah dengan Minitab. Variasi kitosan tidak berpengaruh secara nyata, disebabkan karena volume kitosan hanya 3 ml sehingga pengaruhnya tidak terdeteksi. Komposisi terbaik variasi kitosan pada pembuatan bioplastik yaitu sebesar 1,5% memiliki nilai ketebalan sebesar 0,159 mm, kuat tarik sebesar 0,752 Mpa, elongasi sebesar 6,482%, elastisitas sebesar 0,116 Mpa, kelarutan sebesar 18,33%, presentase swelling sebesar 0,857%, ketahanan air sebesar 99,143% dan kadar air sebesar 11,455%.

Kata Kunci: Bioplastik, Kitosan, Pati biji alpukat

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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



ABSTRACT

Synthesis of Bioplastic with Avocado Seed Starch, Coconut Fiber Cellulose, Sorbitol and CMC and the Addition of Chitosan

The commercial use of plastic continues to increase, both as food packaging and as a means to meet the needs of society and industry. The manufacture of bioplastics is carried out to develop types of plastics made from organic and renewable materials with the aim of reducing plastic waste. The materials used in the manufacture of bioplastics are avocado seed starch, coconut fiber cellulose, sorbitol, CMC and chitosan with the aim of obtaining an optimal composition and the effect of adding variations of chitosan on the characteristics of bioplastics. This research started with the extraction of avocado seeds, making coconut fiber cellulose, mixing CMC-chitosan, making bioplastics followed by testing the characteristics of bioplastics and analyzing the data statistically using one-way ANOVA with Minitab. The variation of chitosan had no significant effect, because the volume of chitosan was only 3 ml, so the effect was not detected. The best composition of chitosan variation in the manufacture of bioplastics is 1.5%, has a thickness value of 0.159 mm, tensile strength of 0.752 Mpa, elongation of 6.482%, elasticity of 0.116 Mpa, solubility of 18.33%, swelling percentage of 0.857%, resilience water content of 99.143% and water content of 11.455%.

Keywords: *Bioplastic, Chitosan, Avocado seed star*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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 rasa syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah dan inanyah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah pada baginda Rasulullah Muhammad SAW. Skripsi yang berjudul “**Sintesis Bioplastik dengan Pati Biji Alpukat, Selulosa Sabut Kelapa, Sortibol dan CMC Serta Penambahan Kitosan**”. Skripsi ini penulis susun untuk memnuhi persyaratan kelengkapan kelulusan Diploma IV pada program studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan Skripsi ini hingga selesai. Secara khusus penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. sc. H. Zainal Nur Arifin, Dipl-Ing. HTL., M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M., sebagai Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan yang telah memberikan dukungan dan perhatiannya, sehingga penulis diberi ijin untuk melakukan penelitian di LAB IBG Teknik Grafika dan Penerbitan.
3. Ibu Muryeti S.Si., M.Si., sebagai Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan serta Pembimbing Materi yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan pengerjaan Skripsi serta tak henti-hentinya memberi semangat.
4. Bapak Saeful Imam ST., MT. sebagai Pembimbing Teknis yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi.
5. Bapak Wagiman dan Ibu Murtini sebagai orang tua penulis, serta keluarga penulis yang tak henti-hentinya mendoakan dan memberi dukungan yang diberikan sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan.



© 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

6. PT. Samudra Montaz dan Bapak Inglesjz, yang telah bersedia dan mengizinkan penulis menguji karakteristik sampel bioplastik.
7. PT. Respati Kemasindah dan Bapak Rezky, yang telah bersedia menguji sampel bioplastik.
8. Kak Ruth Rachel Sabatina yang telah memberikan semangat serta bersedia berdiskusi dengan penulis mengenai penelitian.
9. Seluruh teman TICK yang telah berjuang bersama, saling mendoakan dan memberikan semangat satu sama lain.
10. Seluruh teman pengguna LAB IBG yang telah bekerja sama dengan baik selama proses penelitian.
11. Serta pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Skripsi yang penulis buat ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak dengan tujuan dapat memperbaiki kekurangan penulis di masa mendatang. Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi pembaca dan khususnya bagi penulis juga.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 12 Agustus 2021

Penulis,

(Risqi Tri Yuniastuti)



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penulisan.....	5
1.4 Teknik Pengumpulan Data.....	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Bioplastik	8
2.2 Biji Alpukat (<i>persea americana</i>)	9
2.3 Serabut Kelapa (<i>cocofribe</i>)	11
2.4 Sorbitol.....	12
2.5 <i>Carboxy Methyl Cellulose</i>	13
2.6 Kitosan	13



Hak Cipta :

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

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Tempat Penelitian.....	15
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	15
3.3 Prosedur Penelitian.....	15
3.4 Tahap pengujian	20
3.4.1 Ketebalan.....	20
3.4.2 Kuat Tarik	20
3.4.3 Elongasi.....	21
3.4.4 Elastisitas (Modulus Young).....	21
3.4.5 Kelarutan (Solubility).....	22
3.4.6 Uji Swelling	22
3.4.7 Ketahanan Air	23
3.4.8 Kadar Air.....	23
3.5 Analisis Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Hasil Ekstraksi Biji Alpukat.....	25
4.2 Hasil Ekstraksi Selulosa Sabut Kelapa	26
4.3 Pembuatan Bioplastik.....	27
4.3.1 Hasil Uji Ketebalan Bioplastik.....	28
4.3.2 Hasil Uji Kuat Tarik Bioplastik	29
4.3.3 Hasil Uji Elongasi Bioplastik.....	31
4.3.4 Hasil Uji Elastisitas Bioplastik.....	33
4.3.5 Hasil Uji Kelarutan Bioplastik	34
4.3.6 Hasil Uji Swelling Bioplastik.....	36
4.3.7 Hasil Uji Ketahanan Air Bioplastik	38
4.3.8 Hasil Uji Kadar Air Bioplastik.....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	41



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	49
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	76
SURAT PERNYATAAN PERUBAHAN JUDUL.....	78



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komposisi Bahan Baku Pembuatan Bioplastik 16





© 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 GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian	17
Gambar 4.1 Pati Biji Alpukat.....	25
Gambar 4.2 Tes Iodin	26
Gambar 4.3 Selulosa sabut kelapa.....	27
Gambar 4.4 Hasil bioplastik.....	28
Gambar 4.5 Grafik nilai uji ketebalan bioplastik	28
Gambar 4.6 Grafik nilai uji kuat tarik bioplastik	30
Gambar 4.7 Grafik nilai uji elongasi bioplastik	31
Gambar 4.8 Grafik nilai uji elastisitas bioplastik	33
Gambar 4.9 Grafik nilai uji kelarutan bioplastik.....	34
Gambar 4.10 Grafik uji swelling bioplastik.....	37
Gambar 4.11 Grafik uji ketahanan air bioplastik	38
Gambar 4.12 Grafik uji kadar air	39

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Penelitian	50
Lampiran 2. Pengujian Bioplastik	54
Lampiran 3. Hasil Uji Karakteristik Bioplastik	56
Lampiran 4. Hasil Analis ANOVA satu arah	60





Hak Cipta :

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemasan adalah suatu wadah produk pangan maupun non-pangan yang berfungsi sebagai tempat, pelindung, pemberi informasi dan berfungsi untuk menambah daya tarik dari suatu produk. Material umum yang digunakan untuk kemasan yaitu seperti kertas, selofan, kaca/gelas, keramik, logam dan plastik. Salah satu material kemasan tersebut yang sering digunakan adalah material plastik (Pandey *et al.*, 2020). Penggunaan plastik secara komersial terus meningkat, baik digunakan sebagai kemasan makanan maupun sarana dalam memenuhi kebutuhan masyarakat maupun industri. Plastik yang digunakan dalam sehari-hari yaitu plastik yang bersifat *non renewable* dan *non-biodegradable* karena memiliki struktur molekul yang sangat kompleks, sehingga sulit untuk terdegradasi oleh mikroorganismenya.

Material Plastik sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari karena material plastik memiliki banyak keunggulan seperti mudah dibentuk, transparan, tahan terhadap air, dan harganya relatif murah dan terdapat berbagai jenis pilihan plastik. Walaupun plastik memiliki banyak keunggulan namun plastik juga memiliki kelemahan yaitu tidak mudah diuraikan dan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan (Huang *et al.*, 2019). Kemasan plastik sebagai prioritas utama untuk pengelolaan dan daur ulang sampah, terutama



© 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

untuk kemasan plastik sekali pakai. Indonesia adalah negara terpadat keempat di dunia yang menghasilkan sekitar 105 ribu ton sampah perhari dan pada tahun 2025 akan diperkirakan meningkat menjadi 150 ribu ton dan 40% dari 142 juta penduduk perkotaan di negara Indonesia masih belum memiliki akses mengenai layanan pengumpulan sampah dengan benar (World Bank, 2021).

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan, dikembangkanlah jenis-jenis kemasan yang terbuat dari bahan yang organik dan terbarukan untuk memecahkan masalah tersebut. Salah satu cara adalah dengan membuat plastik yang berbahan dasar polimer alami dan yang dapat terdegradasi oleh mikroorganisme tanah yang disebut juga dengan bioplastik. Kelebihan dari bioplastik adalah dapat mengurangi limbah plastik yang semakin lama akan semakin meningkat. Bioplastik terbuat dari material yang dapat diperbaharui, yaitu dari bahan yang alami yang terdapat dalam tumbuhan maupun hewan (Asngad *et al.*, 2020). Bahan baku bioplastik yang digunakan terdiri dari polisakarida (pati, selulosa, kitin, kitosan dan lain-lain); protein (Glutein gandum, protein kacang tanah, kasein, kolagen, gelatin dan keratin dan lain-lain); sumber daya terbarukan (PHA, BC dan PLA).

Salah satu bahan yang sering digunakan sebagai komponen dalam pembuatan bioplastik adalah pati dan selulosa. Kadar pati yang cukup tinggi ini berpotensi sebagai bahan pembuatan bioplastik yang belum dimanfaatkan secara optimal. Bioplastik dari pati memiliki keunggulan antara lain memiliki permukaan yang halus, namun memiliki karakteristik mekanik yang rendah dan tidak tahan dalam air atau hidrofilik (Maneking *et al.*, 2020). Jumlah pati



© 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

yang terkandung pada biji alpukat sebesar 73,62%, amilosa sebesar 22.07% dan amilopektin sebesar 51,55% (Yusmaniar *et al.*, 2019). Selulosa merupakan polimer yang digunakan sebagai bahan utama bioplastik karena ketersediaan dan biodegradabilitasnya. Material selulosa terbuat dari serat sabut kelapa memiliki sifat kristalinitas yang tinggi dan selulosa sabut kelapa juga memiliki stabilitas termal yang lebih baik dari pada PVA (Xiao *et al.*, 2016). Pada saat penambahan selulosa pada komponen bioplastik harus disesuaikan dengan jenis polimer yang digunakan karena apabila penambahan selulosa sabut kelapa terlalu banyak akan menimbulkan mudah retak bioplastik (Cerqueira *et al.*, 2017). Untuk itu, pada pembuatan bioplastik harus ditambahkan bahan pengisi dan plastisizer untuk memperbaiki sifat bioplastik yang dihasilkannya.

Plastisizer sorbitol, *carboxy methyl cellulose* (CMC) dan kitosan merupakan contoh dari beberapa bahan yang dapat mempengaruhi sifat bioplastik. Sorbitol merupakan senyawa yang bersifat hidrofilik dan menyebabkan terjadinya peningkatan nilai elongasi pada bioplastik (Afif *et al.*, 2018). Sehingga dengan bertambahnya volume sorbitol dalam bioplastik akan mempengaruhi nilai elongasi, kuat tarik, elastisitas, daya serap air dan biodegradasi bioplastik. Sedangkan CMC dapat meningkatkan viskositas dan kekuatan tarik namun menurunkan persen pemanjangan (Tongdeesoontorn *et al.*, 2011).

Kitosan memiliki struktur rantai polimer yang linier, dimana struktur rantai linier cenderung membentuk fasa kristalin karena mampu menyusun molekul polimer yang teratur. Fasa kristalin dapat memberikan kekuatan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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

kekuatan, kekakuan dan kekerasan namun juga menyebabkan film bioplastik menjadi lebih getas sehingga mudah putus atau patah. Seiring bertambahnya komposisi kitosan maka nilai tensile strength meningkat dan persen elongasi menurun. Penambahan kitosan juga dapat mengurangi presentase swelling dari bioplastik dan semakin rendah pula presentase kelarutan dari bioplastik, karena kitosan memiliki sifat tak larut dalam air, jadi semakin besar konsentrasi kitosan maka presentase swellingnya akan semakin kecil. Pemberian kitosan yang semakin banyak maka akan menghambat kerusakan bioplastik (Hartatik *et al.*, 2014).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian “Sintesis Bioplastik dengan Pati Biji Alpukat, Selulosa Sabut Kelapa, Sortibol dan CMC Serta Penambahan Kitosan” diharapkan dapat meningkatkan sifat mekanik dari penelitian sebelumnya. Bioplastik perlu memiliki sifat mekanik seperti kuat Tarik, elongasi, kelarutan dan lain-lain. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan analisis statistik menggunakan ANOVA satu arah dengan Minitab.

1.2 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Ruang Lingkup dan Batasan Masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan bioplastik adalah limbah biji alpukat dan sabut kelapa muda.
2. Plastisizer yang digunakan dalam pembuatan bioplastik adalah Sorbitol dan *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC).



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

3. Kitosan merupakan bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan bioplastik.
4. Karakteristik sifat bioplastik yang uji adalah ketebalan, kuat Tarik, elongasi, elastisitas, kelarutan, uji swelling, ketahanan air dan kadar air.

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh penambahan kitosan terhadap karakteristik sifat mekanik bioplastik.
2. Menentukan komposisi kitosan yang terbaik dalam pembuatan bioplastik.

1.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan metode pengamatan atau observasi terhadap objek penelitian, data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan terdapat perbedaan perlakuan terhadap objek penelitian.

1.5 Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan

Bab ini menguraikan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, hipotesis (jika ada), ruang lingkup, batasan masalah dan sistematika penulisan laporan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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 II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisikan uraian secara jelas kajian pustaka yang melandasi timbulnya gagasan dan permasalahan yaitu dengan menguraikan teori, temuan dan bahan penelitian lain yang diperoleh dari acuan untuk menjadikan landasan dalam penulisan skripsi.

Bab III Metode Penelitian

Pada bab ini terdapat uraian rinci tentang langkah-langkah dan metodologi penelitian dalam penyelesaian masalah, bahan atau materi skripsi, alat yang dipergunakan, metode pengambilan data atau metoda analisis hasil, proses pengerjaan dan masalah yang dihadapi disertai dengan cara penyelesaiannya guna menjawab masalah yang ditimbulkan pada BAB I dan didukung oleh tinjauan pustaka BAB II. Metode penyelesaian berupa uraian lengkap dan rinci mengenai langkah-langkah yang telah diambil dalam menyelesaikan masalah dan dibuat dalam bentuk diagram alir (*flow chart*).

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisikan hasil dan pembahasannya. Hasil skripsi hendaknya dalam bentuk table, grafik, foto/ gambar atau bentuk lain dan ditempatkan sedekat mungkin dengan grafik pembahasan agar pembaca dapat lebih mudah mengikuti uraian pembahasan. Pembahasan tentang hasil yang diperoleh dibuat berupa penjelasan teoritik, baik secara kualitatif, kuantitatif atau statisti. Kemudian hasilnya dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang sejenis atau berdasarkan kriteria/ proses yang telah dijelaskan pada Bab 2.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil yang telah dicapai untuk menjawab tujuan dari skripsi. Saran dibuat berdasarkan pengalaman penulis untuk mengembangkan penelitian yang sudah dilaksanakan kearah yang lebih baik lagi.



© 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 :

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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Dalam penelitian ini, penambahan kitosan dalam pembuatan bioplastik tidak berpengaruh secara nyata, disebabkan karena volume kitosan hanya 3 ml sehingga pengaruhnya tidak terdeteksi.
2. Berdasarkan 3 variasi kitosan pada pembuatan bioplastik, komposisi terbaik yaitu sebesar 1,5% memiliki nilai ketebalan sebesar 0,159 mm, kuat tarik sebesar 0,752 Mpa, elongasi sebesar 6,482%, elastisitas sebesar 0,116 Mpa, kelarutan sebesar 18,33%, presentase swelling sebesar 0,857%, ketahanan air sebesar 99,143% dan kadar air sebesar 11,455%.

5.2 Saran

1. Perlu penelitian lebih lanjut dengan penambahan variasi kitosan dengan volume yang lebih tinggi agar dapat meningkatkan sifat mekanik maupun kimia pada bioplastik.
2. CMC tidak bisa tercampur dengan kitosan, diharapkan pada peneliti selanjutnya dapat mencampur CMC dan kitosan sehingga dapat terdispersi dengan baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Afif, M., Wijayati, N., Mursiti, S. 2018. Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik dari pati Biji Alpukat-Kitosan dengan Plastisizer Sorbitol. Indonesian Journal of Chemical Science. Vol. 7, No. 2.
- Asngad, A., Marudin, E.J., et al. 2020. Kualitas Bioplastik dari Umbi Singkong Karet dengan Penambahan kombinasi Plasticizer Gliserol dengan Sorbitol dan Kitosan. Journal Bioeksperimen. Vol. 6, No. 1, p. 36-44.
- Agustin, Y.E., dan Padmawijaya, K.S. 2016. Sintesis Bioplastik dari Kitosan-Pati Kulit Pisang Kepok dengan Penambahan Zat Aditif. Jurnal Teknik Kimia, Vol. 10, No.2, p. 2-16.
- Budiman, J., Nopianti, R., Lestari, S, Dwita. 2018. Karakteristik Bioplastik dari Pati Buah Lindur (*Bruguiera gymnorizha*). Jurnal Teknologi Hasil Perikanan. Vol. 7, No. 1, p. 49-59.
- Bora, P.S., Narain, N, Rocha, R.V., Paulo, M.Q. 2001.Characterisation of the oils from the pulp and seeds of avocado (cultivar: Fuerte) fruits. Grasas Aceites. Vol.52 (3-4), p.171-174.
- Cerqueira, J.C., et al. 2017. Production of biodegradable starch nanocomposites using cellulose nanocrystals extracted from coconut fibers. Polimeros. Vol. 27, No.4, p. 320-329.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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

Chen, W., Yu, H., Chen, P., Zhang, M., & Hai, Y. 2011. Individualization of cellulose nanofibers from wood using high intensity ultrasonication combined with chemical pretreatments. *Carbohydrate Polimer*. Vol.83, p. 1804-1811.

Dabas, D., Shegog, R.M., Ziegler, G.R and Lambert, J.D. 2013. Avocado (*Persea americana*) Seed as a Source of Bioactive Phytochemicals *Current Pharmaceutical Design*, Vol.19, p. 61331-6140.

Elean, S., Saleh, C., Hindryawati, N. 2018. The Manufacture of Biodegradable Fil from Cempedak Seed Starch and Carboxy Methyl Cellulose with The Addition of Glyserol. *Jurnal Atomik*. Vol.3, No.2, p.122-126.

Fathurohman, V., Darmawan, A., Sedyadi, E. 2020. The Effect of Addition of Avocado Fruit Seeds on Bioplastic Biodegradation. *Proceeding International Conference on Science and Engineering*. Vol. 3, p. 137-145.

Ghanbarzadeh, B., Almasi, H., Entezami, A. 2010. Physical properties of edible modified starch/carboxymethyl cellulose films. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. Vol. 11, No. 4, p: 697-702.

Ginting, M.H.S., Hasibuan, R., Lubis, M., Alanjani, F., Winoto, F.A., and Siregar, R.C. 2018. Supply of avocado starch (*Persea americana* mill) as bioplastic material. *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng*. Vol. 309, No. 1.

Gunawati, L., Kriwiyanti, E., Joni, M. 2018. Karakteristik dan Analisis Kekerabatan Ragam Kelapa (*Cocos Nucifera* L.) di Kabupaten Manggarai



© 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

Barat Berdasarkan Karakter Morfologi dan Anatomi. *Jurnal Simbiosis*. Vol. 6, No. 1, p: 20-24.

Hartatik D, Nuriyah et al. 2014. Pengaruh Komposisi Kitosan terhadap Sifat Mekanik dan Biodegradable Bioplastik. *Jurnal Ilmiah. Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Brawijaya*.

Hidayat, M.K., Latifah., Sedyawati, S.M.R. 2013. Penggunaan Carboxy Methyl Cellulose dan Gliserol pada Pembuatan Plastik Biodegradable Pati Gembili. *Indonesian Journal of Chemocal Science*, vol.2, No. 3.

Hu, D., Wang, H and Wang, L. 2016. Physical Properties and Antibacterial activity of quaternized chitosan / carboxymethyl cellulose blend film. *LWT-Food Science and Technology* Vol.65, p: 398-405.

Huang, T., Qian, Y., wei, J., Zhou, C. 2019. Polymeric Antimicrobial Food Packaging and Its Applications. *Polymers*. Vol.11, p. 560.

John, S. 2017. Average weights of selected avocado cultivar. *Calif Avocado Soc 1984 Yearb*. Vol. 68, p.109–119.

Khalil, S.A., Alwani, M.S. and Omar, A. 2006. Chemical composition, anatomy, lignin distribution, and cell wall structure of Malaysian plant waste fibers. *Bioresources*. Vol.1, No.2, p. 220-232.

Khantayanuwong, Somwang, Chutatip Khemarom dan Sumaida Salaemae. 2016. Effects os Shrimp Chitosan on The Physical Properties of Handsheets. *Pulp*



© 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

and Paper Technology Program, Department of Forest Products, Faculty of Forestry, Kasetsart University.

Kusumastuti, Y., Putri, N.R.E., Timotius, D., Syabani, M.W. 2020. Effect of chitosan addition on the properties of low-density polyethylene blend as potential bioplastic. *Heliyon*. Vol. 6, e05280.

Maneking, E., et al. 2020. Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik Berbahan Dasar Biomassa dengan Plasticizer Gliserol. *Jurnal Mipa*. Vol. 9, No.1, p. 23-27.

Mulyadi, A. Hamzah, F. Hamzah, F.H. 2018. Pemanfaatan Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Penambahan Lilin Lebah (Beeswax) pada Pembuatan Edible Film. *JOM FAPERTA*. Vol. 5, No. 2, p. 1-9.

Nascimento, D.M., Almeida, J.S., Dias, A.F., Figueiredo, M.C., Morais, J.P., Feitosa, J.P., et al. 2014. A novel green approach for the preparation of cellulose nanowhiskers from white coir. *Carbohydrate Polymers*. Vol.110, p. 456-463.

Obeng, G.Y., Amoah, D.Y., Opoku, R., Sekyere, C.K.K., Adjei, E.A., Mensah, E. 2020. Coconut wastes as bioresource for sustainable energy: Quantifying wastes, calorific values and emissions in Ghana. *Energies*. Vol.13, p. 2178.

Panday, V.K., Upadhyay, S.N., Niranjana, K., Mishra, P.K. 2020. Antimicrobial biodegradable chitosan-based composite Nano-layers for food packaging, *International Journal of Biological Macromolecules*, Vol.157, No.1, p.212-219.



© 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

Reesha, K.V., Satyen Kumar, P., Bindu, J., Varghese, T.O. 2015. Development and characterization of an LDPE/chitosan composite antimicrobial film for chilled fish storage. *Int. J. Biol. Macromol.* Vol. 79, p. 934-942.

Rydz, J., Sikorska, W., Kyulavska, M and Christova, D. 2015. Environmentally Friendly Materials for Sustainable Development. *Int. J. Mol. Sci.* Vol. 16, No. 1, p: 564-596.

Salazar, V.L.P., Leão, A.L., Rosa, D.s., Gomez, J.G.C., Alli, R.C.P. 2011. Biodegradation of coir and sisal applied in the automotive industry. *Journal of Polymers and the Environment.* Vol.19, No.3, p. 677-688.

Saputro, A.N.C., Ovita, A.L. 2017. Sintesis dan Karakterisasi Bioplastik dari Kitodan-Pati Ganyong (*Canna edulis*). *Jurnal Studi Pendidikan Kimia.* Vol 2, No 1, p.13-21.

Septiosari, Arum, Latifah, dan Ella Kusumastuti. 2014. Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik Limbah Biji Mangga dengan Penambahan Selulosa dan Gliserol. *Indo. J. Chem. Sci.* Vol. 3, No. 2.

Setiani, W., Sudiarti, T. & Rahmidar, L. 2013. Preparasi dan Karakterisasi Edible Film dari Poliblend Pati Sukun- Kitosan. *Valensi*, Vol.3, No.2, p. 100-109.

Sharma, Loveleen., Singh, Charanjiv. 2016. Sesame Protein Based Edible Films: Development and Characterization. *Food Hydrocolloids.*



© 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

Sinaga, R., et al. 2014. Pengaruh Penambahan Gliserol Terhadap Sifat Kekuatan Tarik Dan Pemanjangan Saat Putus Bioplastik Dari Pati Umbi Talas. *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 3, No. 2. Universitas Sumatera Utara, Medan.

Susilawati, E., Lestari, A. E. 2019. Preparation of chitosan-avocado seed starch (CASS) edible film as jenang dodol packaging. *AIP Conference Proceedings* 2194, 020123.

Tanjung, Y.P., Julianti, A.I., Rizkiyani, A.W. 2021. Formulation and Physical Evaluation of Edible Film Dosage from Ethanol Extract of Betel Leave (*Piper betle* L) for Canker Sore Drugs. *IJPST*. Vol. 8 No. 1, p. 42-50.

Tesfaye, T., Gibril, M., Sithole, B., Ramjugernath, D., Chavan, R., Chunilall, V., Gounden, N. 2018. Valorisation of avocado seeds: extraction and characterisation of starch for textile applications. *Clean Technologies and Environmental Policy*.

Tesfaye, T., Million, A., Farede, E., Gibril, M., Kong, F., Shitole, B. 2020. A techno-economic feasibility of a process for extraction of starch from waste avocado seeds. *Clean Technologies and Environmental Policy*.

Tongdeesoontorn W., Manuer J Lisa et al. 2011. Effect of carboxymethyl cellulose concentration on physical properties of biodegradable cassavastarch-based films. *Chemistry Central Journal*. Vol. 5, No.1, p. 6.

World Bank 2021. Plastic Waste Discharges from Rivers and Coastlines in Indonesia. *Marine Plastics Series, East Asia and Pacific Region*. Washington DC.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Xiao, S., Gao, R., et al. 2015. Poly (vinyl alcohol) films reinforced with Nanofibrillated cellulose (NFC) isolated from corn husk by high intensity ultrasonication. Carbohydrate Polymers. Vol. 136, 1027-1034.

Yusmaniar, Y., Syafei, D.I., Handoko, E., Kurniawan, C., Asali, M.R. 2019. Preparation and characterization of Seaweed based Bioplastic Blended with Polysaccharides derived from various seeds of Avocado, Jackfruit and Durian. Journal of Physics: Conference Series (1402) 055097.



Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 1. Prosedur Penelitian

1. Ekstraksi biji alpukat



2. Ekstraksi Sabut kelapa



Hak Cipta :

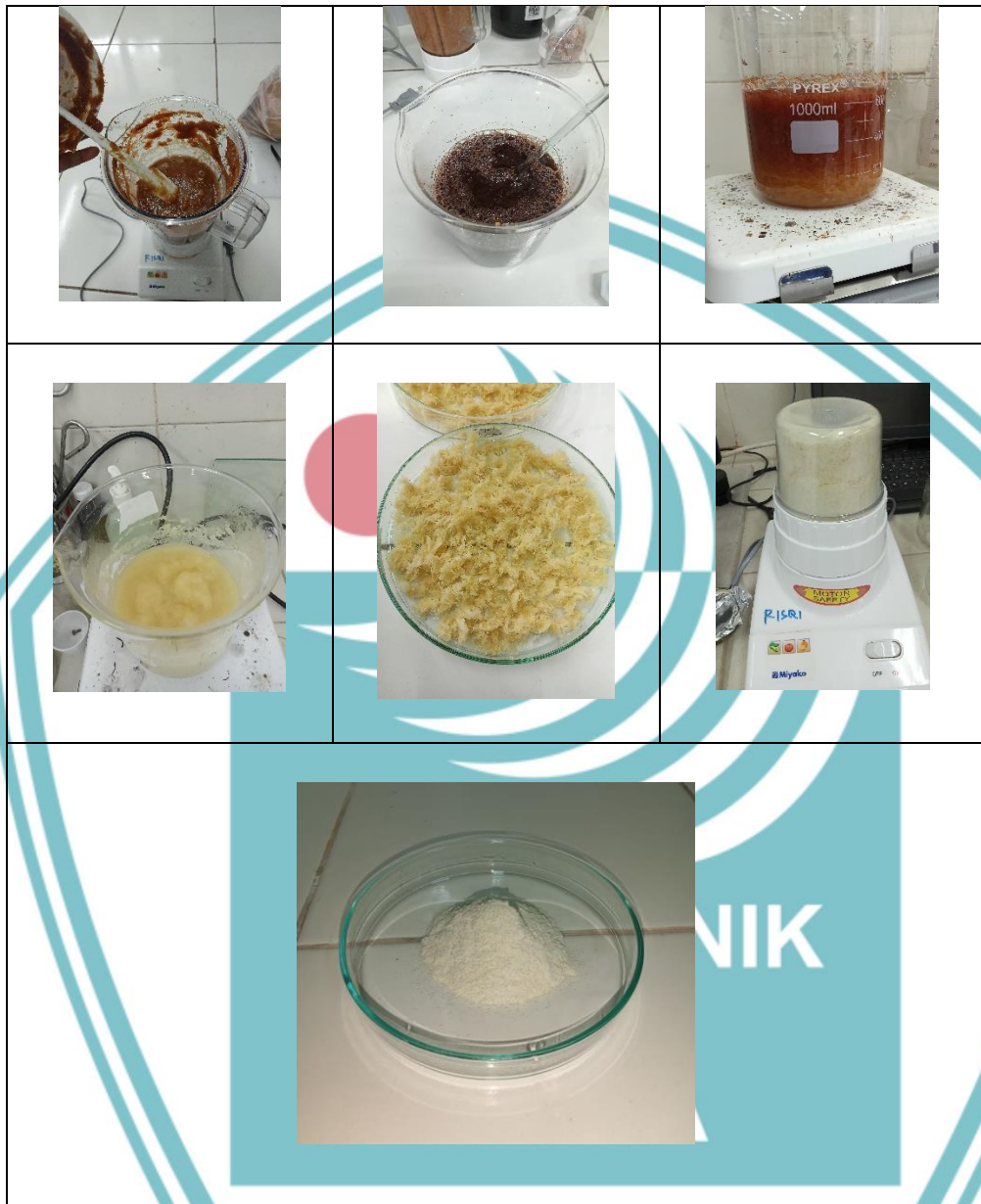
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



3. Pencampuran CMC dan kitosan





© 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, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Pembuatan bioplastik



5. Alat Pengujian

Ketebalan	 <p>(Thickness Gauge Digital)</p>
Kuat Tarik dan Elongasi	

© 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





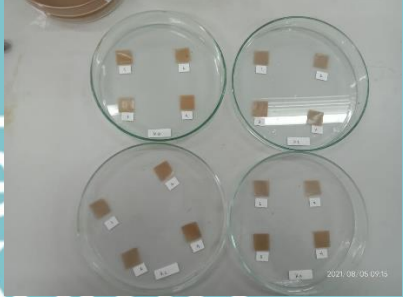
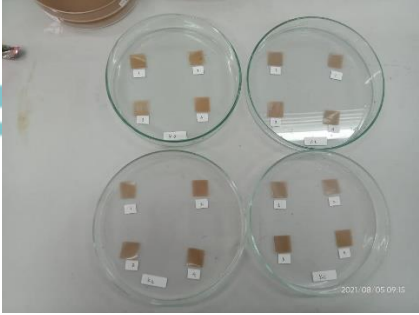
(Bonding Tester MBT 15 -650)

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Pengujian Bioplastik

<p>Uji Ketebalan</p>	
<p>Uji Kuat tarik dan elongasi</p>	
<p>Uji Kelarutan</p>	
<p>Uji Swelling dan ketahanan air</p>	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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

Uji Kadar Air



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA





Lampiran 3. Hasil Uji Karakteristik Bioplastik

1. Uji Ketebalan

Kode	T1	T2	T3	T4	T5	Jumlah	Rata-rata	Rata 3X
1 K0	0.18	0.17	0.17	0.18	0.17	0.87	0.174	0.175
2 K0	0.18	0.19	0.17	0.17	0.17	0.88	0.176	
4 K0	0.17	0.18	0.18	0.17	0.17	0.87	0.174	
1 K1	0.17	0.16	0.14	0.17	0.17	0.81	0.162	0.166
3 K1	0.17	0.17	0.16	0.17	0.18	0.85	0.17	
4 K1	0.19	0.17	0.15	0.15	0.17	0.83	0.166	
1 K2	0.18	0.18	0.17	0.14	0.15	0.82	0.164	0.165
2 K2	0.16	0.19	0.17	0.17	0.15	0.84	0.168	
3 K2	0.15	0.15	0.17	0.18	0.16	0.81	0.162	
1 K3	0.18	0.16	0.16	0.16	0.14	0.8	0.16	0.159
2 K3	0.15	0.15	0.16	0.14	0.15	0.75	0.15	
4 K3	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.83	0.166	

2. Uji Kuat Tarik

Kode	Tebal (mm)	Lebar (mm)	Luas permukaan (cm ²)	Gaya (grF)	Gaya (KgF)	Kuat Tarik Kgf/cm ²	Kuat tarik Mpa	Rata-rata
1 K0	0.176	15	0.0264	182	0.182	6.894	0.6761	0.7206
2 K0				187	0.187	7.083	0.6946	
3 K0				213	0.213	8.068	0.7912	
1 K1	0.169	15	0.02535	198	0.198	7.811	0.7659	0.7517
3 K1				182	0.182	7.179	0.704	
4 K1				203	0.203	8.008	0.7853	
1 k2	0.167	15	0.02505	160	0.16	6.387	0.6263	0.7216
3 k2				193	0.193	7.705	0.7556	
4 k2				200	0.2	7.984	0.783	
2 K3	0.164	15	0.0246	163	0.163	6.626	0.6498	0.7495
3 K3				207	0.207	8.415	0.8252	
4 K3				194	0.194	7.886	0.7734	

3. Uji elongasi

Kode	% elongasi	rata rata
1 K0	11.1113	10.000
2 K0	10.5553	

Hak Cipta :

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

3 K0	8.3333	
1 K1	12.778	10.185
3 K1	7.778	
4 K1	10	
1 K2	10	10.000
3 K2	5	
4 K2	15	
2 K3	6.1113	6.482
3 K3	6.1113	
4 K3	7.222	

4. Uji Elastisitas

kuat tarik	elongasi	elastisitas	rata rata
0.6761	11.111	0.061	0.074
0.6946	10.555	0.066	
0.7912	8.333	0.095	
0.7659	12.778	0.060	0.076
0.704	7.778	0.091	
0.7853	10.000	0.079	
0.6263	10.000	0.063	0.089
0.7556	5.000	0.151	
0.783	15.000	0.052	
0.6498	6.111	0.106	0.116
0.8252	6.111	0.135	
0.7734	7.222	0.107	

5. Uji Kelarutan

Kode	Wo	w1	Nilai Kelarutan	Rata-rata
1 K0	0.0817	0.0612	25.092	18.711
2 K0	0.0762	0.065	14.698	
4 K0	0.0826	0.0691	16.344	
1 K1	0.0929	0.0769	17.223	18.405
2 K1	0.0898	0.0718	20.045	
4 K1	0.0936	0.0768	17.949	
1 K2	0.0766	0.063	17.755	18.146
3 K2	0.0677	0.0495	26.883	
4 K2	0.1102	0.0994	9.800	
1 K3	0.0925	0.0755	18.378	18.330



© 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

4 K3	0.0686	0.0514	25.073	
3 K3	0.1274	0.1127	11.538	

6. Uji Swelling

Kode	W0	W1	Swelling	rata rata
1 K0	0.068	0.142	1.107	1.317
2 K0	0.085	0.222	1.609	
4 K0	0.078	0.175	1.234	
1 K1	0.100	0.218	1.168	1.244
3 K1	0.088	0.205	1.318	
4 K1	0.093	0.208	1.245	
2 K2	0.089	0.217	1.427	1.197
3 K2	0.104	0.203	0.949	
4 K2	0.092	0.203	1.215	
2 K3	0.103	0.222	1.158	0.857
3 K3	0.058	0.120	1.060	
4 K3	0.080	0.109	0.352	

7. Uji Ketahanan Air

Kode	W0	W1	Swelling	100	Ketahanan air	Rata rata
1 K0	0.068	0.142	1.107	100	98.893	98.683
2 K0	0.085	0.222	1.609	100	98.391	
4 K0	0.078	0.175	1.234	100	98.766	
1 K1	0.100	0.218	1.168	100	98.832	98.756
3 K1	0.088	0.205	1.318	100	98.682	
4 K1	0.093	0.208	1.245	100	98.755	
2 K2	0.089	0.217	1.427	100	98.573	98.803
3 K2	0.104	0.203	0.949	100	99.051	
4 K2	0.092	0.203	1.215	100	98.785	
2 K3	0.103	0.222	1.158	100	98.842	99.143
3 K3	0.058	0.120	1.060	100	98.940	
4 K3	0.080	0.109	0.352	100	99.648	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

8. Uji Kadar Air

Kode	Wo	Cawan	W0 + cawan	W1	Kadar air	rata rata
1 K0	1.0002	22.2799	23.2801	23.1688	11.128	10.861
2 K0	1.0035	23.4676	24.4711	24.3619	10.882	
3 K0	1.0045	27.6135	28.618	28.5118	10.572	
2 K1	1.0086	21.5371	22.5457	22.4325	11.223	11.870
3 K1	1.0048	25.5012	26.506	26.3906	11.485	
4 K1	1.0068	23.2343	24.2411	24.1112	12.902	
2 K2	1.0066	29.3255	30.3321	30.2177	11.365	11.480
3 K2	1.0051	22.57	23.5751	23.4574	11.710	
4 K2	1.0032	23.0878	24.091	23.977	11.364	
1 K3	1.0009	22.1156	23.1165	23.008	10.840	11.226
2 K3	1.0101	22.534	23.5441	23.4281	11.484	
4 K3	1.0093	22.5163	23.5256	23.411	11.354	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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**

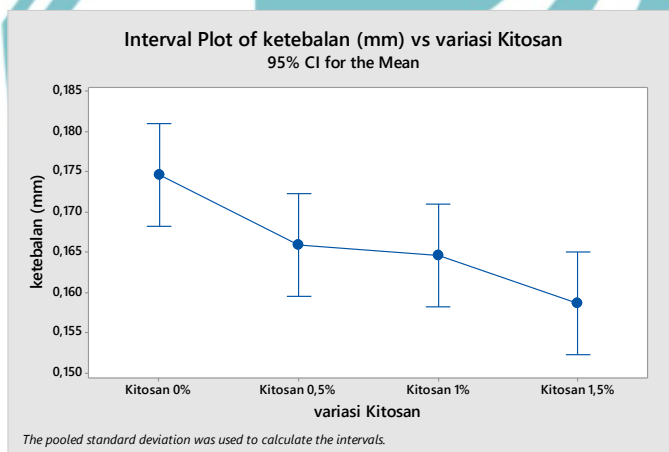
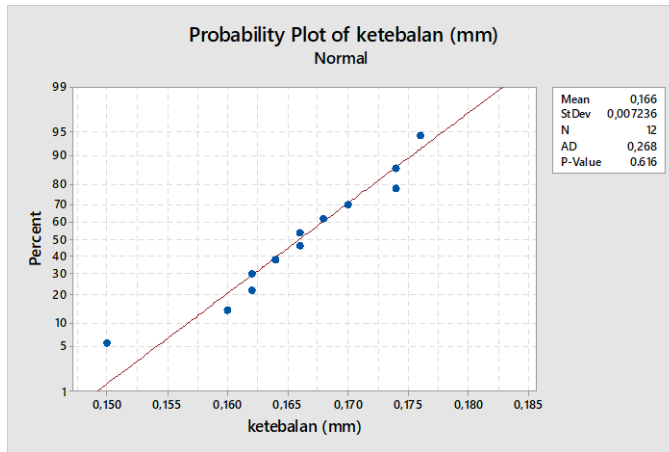


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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 4. Hasil Analisis ANOVA satu arah

1. Uji Ketebalan



One-way ANOVA: ketebalan (mm) versus variasi Kitosan

Method

Null hypothesis All means are equal
 Alternative hypothesis At least one mean is different
 Significance level $\alpha = 0,05$

Equal variances were assumed for the analysis.

Factor Information

Factor	Levels	Values
variasi Kitosan	4	Kitosan 0%; Kitosan 0,5%; Kitosan 1%; Kitosan 1,5%

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
variasi Kitosan	3	0,000392	0,000131	5,68	0,022



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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

Error	8	0,000184	0,000023
Total	11	0,000576	

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,0047958	68,06%	56,08%	28,12%

Means

variasi Kitosan	N	Mean	StDev	95% CI
Kitosan 0%	3	0,174667	0,001155	(0,168282; 0,181052)
Kitosan 0,5%	3	0,166600	0,004000	(0,15961; 0,17239)
Kitosan 1%	3	0,16467	0,00306	(0,15828; 0,17105)
Kitosan 1,5%	3	0,15867	0,00808	(0,15228; 0,16505)

Pooled StDev = 0,00479583

Tukey Pairwise Comparisons

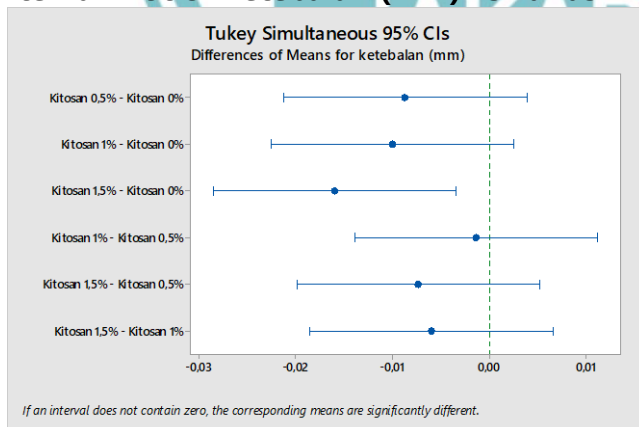
Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

variasi Kitosan	N	Mean	Grouping
Kitosan 0%	3	0,174667	A
Kitosan 0,5%	3	0,166600	A B
Kitosan 1%	3	0,16467	A B
Kitosan 1,5%	3	0,15867	B

Means that do not share a letter are significantly different.

Tukey Simultaneous 95% CIs

Interval Plot of ketebalan (mm) vs variasi Kitosan

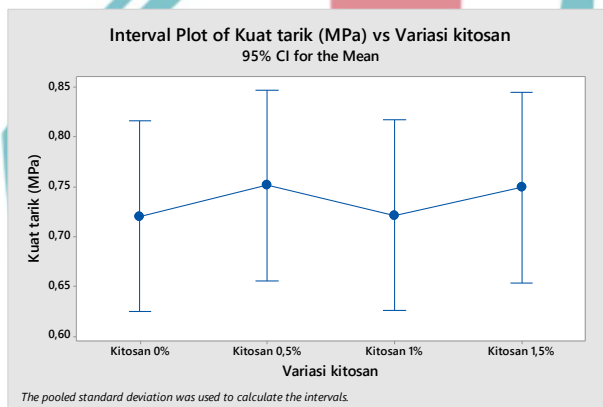
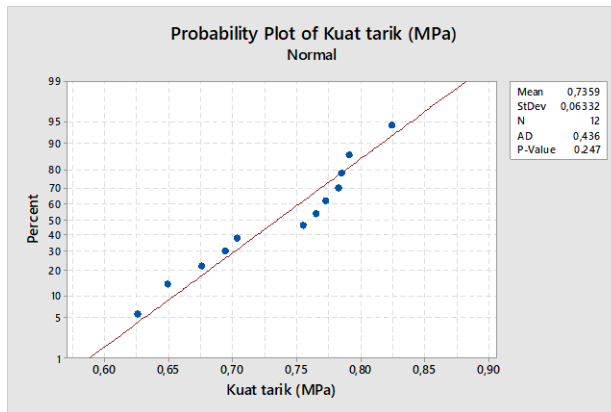




Hak Cipta :

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

2. Uji Kuat Tarik



One-way ANOVA: Kuat tarik (MPa) versus Variasi kitosan

Method

Null hypothesis All means are equal
 Alternative hypothesis At least one mean is different
 Significance level $\alpha = 0,05$

Equal variances were assumed for the analysis.

Factor Information

Factor	Levels	Values
Variasi kitosan	4	Kitosan 0%; Kitosan 0,5%; Kitosan 1%; Kitosan 1,5%

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variasi kitosan	3	0,002614	0,000871	0,17	0,915
Error	8	0,041496	0,005187		
Total	11	0,044110			

Model Summary



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,0720211	5,93%	0,00%	0,00%

Means

Variasi kitosan	N	Mean	StDev	95% CI
Kitosan 0%	3	0,7206	0,0618	(0,6247; 0,8165)
Kitosan 0,5%	3	0,7517	0,0425	(0,6558; 0,8476)
Kitosan 1%	3	0,7216	0,0837	(0,6257; 0,8175)
Kitosan 1,5%	3	0,7495	0,0901	(0,6536; 0,8454)

Pooled StDev = 0,0720211

Tukey Pairwise Comparisons

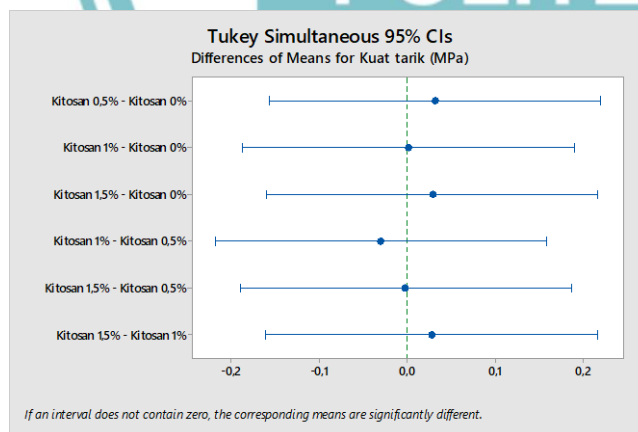
Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Variasi kitosan	N	Mean	Grouping
Kitosan 0,5%	3	0,7517	A
Kitosan 1,5%	3	0,7495	A
Kitosan 1%	3	0,7216	A
Kitosan 0%	3	0,7206	A

Means that do not share a letter are significantly different.

Tukey Simultaneous 95% CIs

Interval Plot of Kuat tarik (MPa) vs Variasi kitosan

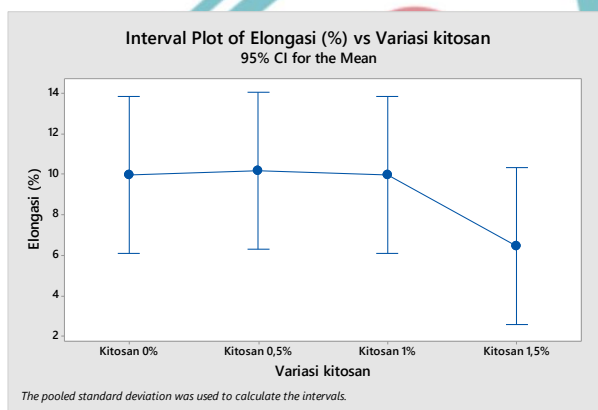
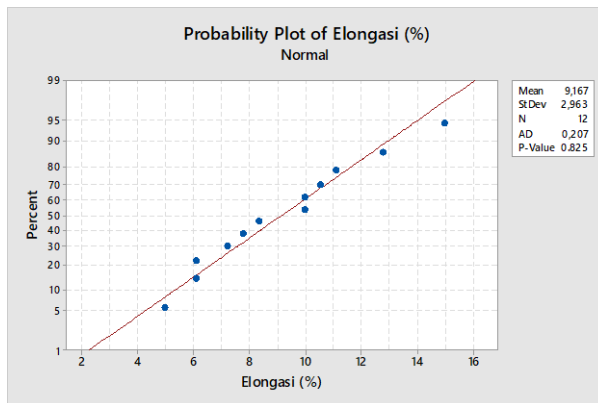


3. Uji Elongasi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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



Probability Plot of Elongasi (%)

One-way ANOVA: Elongasi (%) versus Variasi kitosan

Method

Null hypothesis All means are equal
 Alternative hypothesis At least one mean is different
 Significance level $\alpha = 0,05$

Equal variances were assumed for the analysis.

Factor Information

Factor	Levels	Values
Variasi kitosan	4	Kitosan 0%; Kitosan 0,5%; Kitosan 1%; Kitosan 1,5%

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variasi kitosan	3	28,91	9,636	1,14	0,390
Error	8	67,70	8,462		
Total	11	96,60			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)



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

2,90893 29,93% 3,65% 0,00%

Means

Variasi kitosan	N	Mean	StDev	95% CI
Kitosan 0%	3	10,000	1,470	(6,127; 13,873)
Kitosan 0,5%	3	10,19	2,51	(6,31; 14,06)
Kitosan 1%	3	10,00	5,00	(6,13; 13,87)
Kitosan 1,5%	3	6,482	0,641	(2,609; 10,354)

Pooled StDev = 2,90893

Tukey Pairwise Comparisons

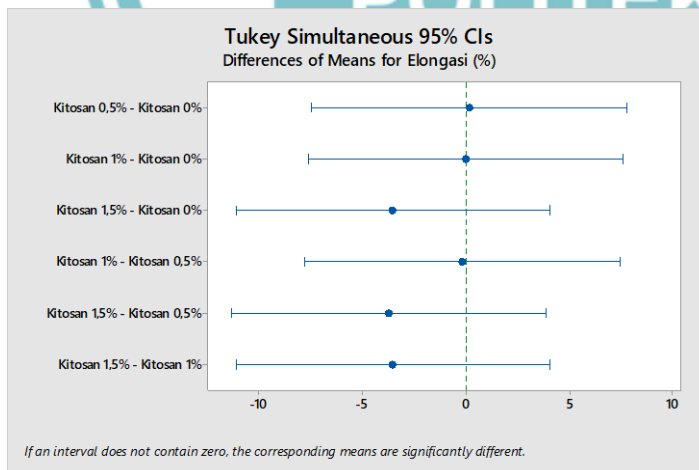
Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Variasi kitosan	N	Mean	Grouping
Kitosan 0,5%	3	10,19	A
Kitosan 1%	3	10,00	A
Kitosan 0%	3	10,000	A
Kitosan 1,5%	3	6,482	A

Means that do not share a letter are significantly different.

Tukey Simultaneous 95% CIs

Interval Plot of Elongasi (%) vs Variasi kitosan

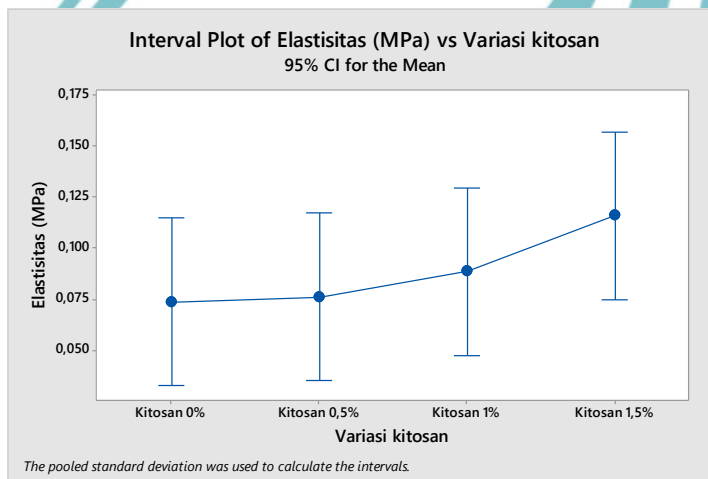
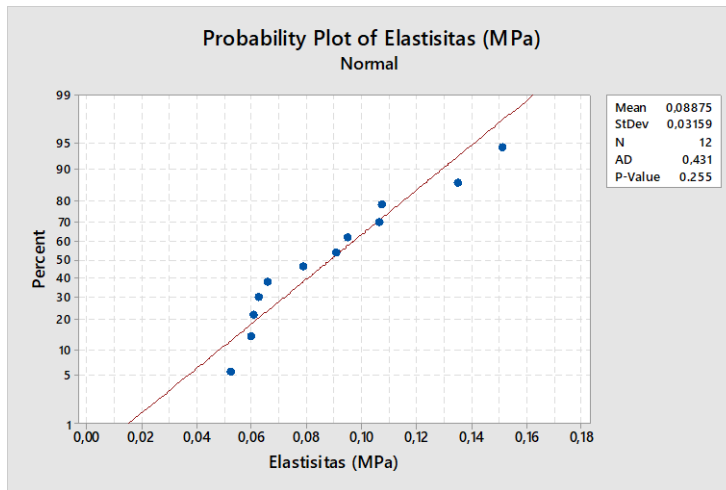




Hak Cipta :

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

4. Uji Elastisitas



Probability Plot of Elastisitas (MPa)

One-way ANOVA: Elastisitas (MPa) versus Variasi kitosan

Method

Null hypothesis All means are equal
 Alternative hypothesis At least one mean is different
 Significance level $\alpha = 0,05$

Equal variances were assumed for the analysis.

Factor Information

Factor	Levels	Values
Variasi kitosan	4	Kitosan 0%; Kitosan 0,5%; Kitosan 1%; Kitosan 1,5%

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
--------	----	--------	--------	---------	---------



© 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

Variasi kitosan	3	0,003380	0,001127	1,19	0,374
Error	8	0,007596	0,000950		
Total	11	0,010976			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,0308149	30,79%	4,84%	0,00%

Means

Variasi kitosan	N	Mean	StDev	95% CI
Kitosan 0%	3	0,0739	0,0184	(0,0328; 0,1149)
Kitosan 0,5%	3	0,07633	0,01540	(0,03530; 0,11735)
Kitosan 1%	3	0,0887	0,0544	(0,0476; 0,1297)
Kitosan 1,5%	3	0,11615	0,01636	(0,07512; 0,15717)

Pooled StDev = 0,0308149

Tukey Pairwise Comparisons

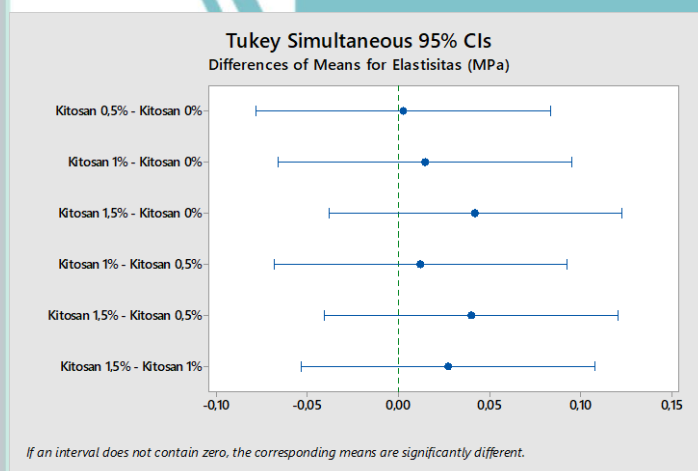
Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Variasi kitosan	N	Mean	Grouping
Kitosan 1,5%	3	0,11615	A
Kitosan 1%	3	0,0887	A
Kitosan 0,5%	3	0,07633	A
Kitosan 0%	3	0,0739	A

Means that do not share a letter are significantly different.

Tukey Simultaneous 95% CIs

Interval Plot of Elastisitas (MPa) vs Variasi kitosan

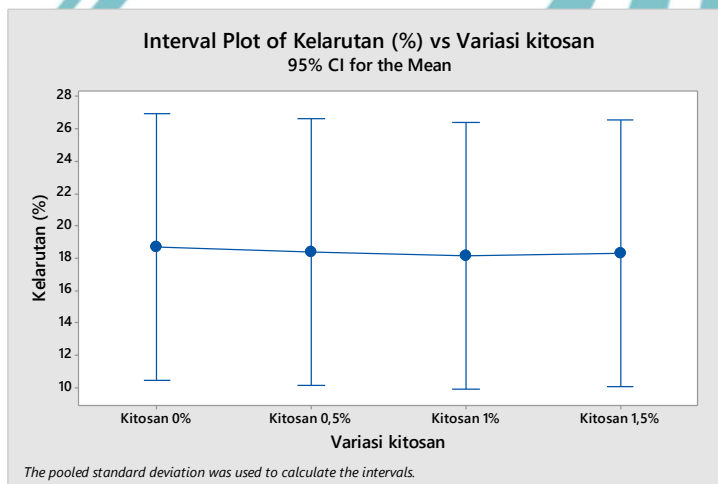
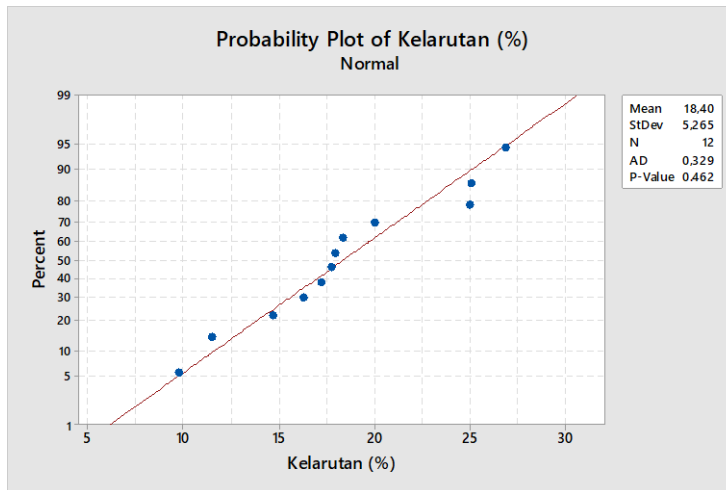




Hak Cipta :

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

5. Uji Kelarutan



Probability Plot of Kelarutan (%)
One-way ANOVA: Kelarutan (%) versus Variasi kitosan

Method

Null hypothesis All means are equal
 Alternative hypothesis At least one mean is different
 Significance level $\alpha = 0,05$

Equal variances were assumed for the analysis.

Factor Information

Factor	Levels	Values
Variasi kitosan	4	Kitosan 0%; Kitosan 0,5%; Kitosan 1%; Kitosan 1,5%

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
--------	----	--------	--------	---------	---------



Hak Cipta :

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

Variasi kitosan	3	0,499	0,1663	0,00	1,000
Error	8	304,452	38,0565		
Total	11	304,951			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
6,16900	0,16%	0,00%	0,00%

Means

Variasi kitosan	N	Mean	StDev	95% CI
Kitosan 0%	3	18,71	5,59	(10,50; 26,92)
Kitosan 0,5%	3	18,405	1,465	(10,192; 26,619)
Kitosan 1%	3	18,15	8,55	(9,93; 26,36)
Kitosan 1,5%	3	18,33	6,77	(10,12; 26,54)

Pooled StDev = 6,16900

Tukey Pairwise Comparisons

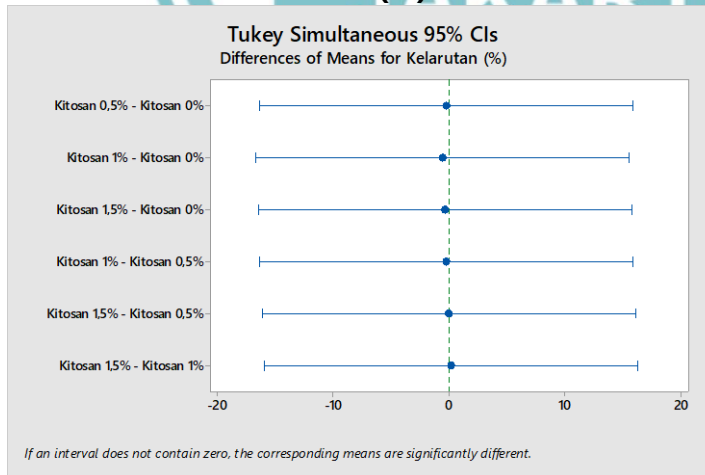
Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Variasi kitosan	N	Mean	Grouping
Kitosan 0%	3	18,71	A
Kitosan 0,5%	3	18,405	A
Kitosan 1,5%	3	18,33	A
Kitosan 1%	3	18,15	A

Means that do not share a letter are significantly different.

Tukey Simultaneous 95% CIs

Interval Plot of Kelarutan (%) vs Variasi kitosan

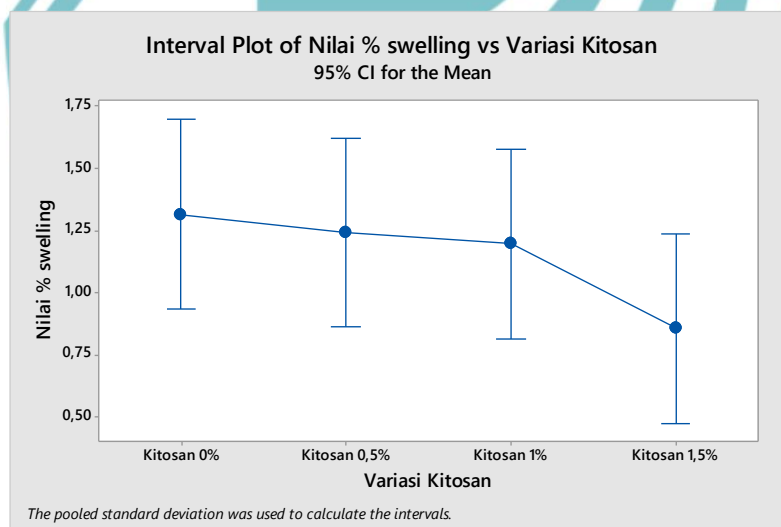
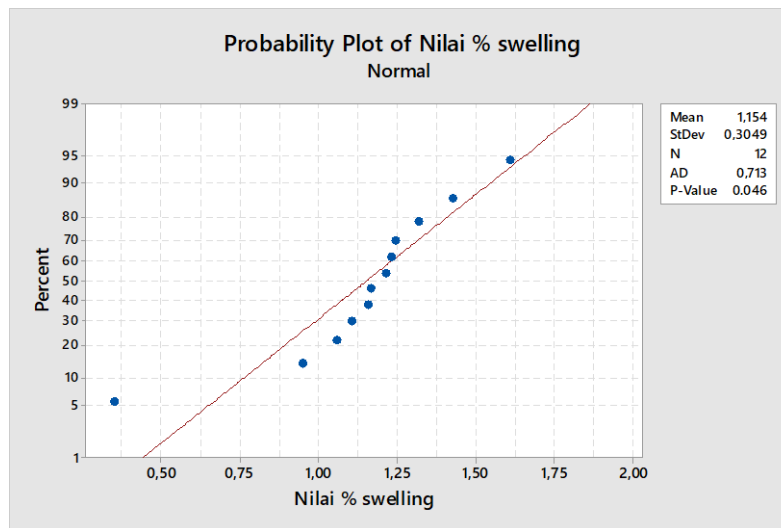




Hak Cipta :

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

6. Uji Swelling



Probability Plot of Nilai % swelling

One-way ANOVA: Nilai % swelling versus Variasi Kitosan

Method

Null hypothesis All means are equal
 Alternative hypothesis At least one mean is different
 Significance level $\alpha = 0,05$

Equal variances were assumed for the analysis.

Factor Information

Factor	Levels	Values
Variasi Kitosan	4	Kitosan 0%; Kitosan 0,5%; Kitosan 1%; Kitosan 1,5%



© 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

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variasi Kitosan	3	0,3739	0,12462	1,54	0,278
Error	8	0,6489	0,08112		
Total	11	1,0228			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,284809	36,55%	12,76%	0,00%

Means

Variasi Kitosan	N	Mean	StDev	95% CI
Kitosan 0%	3	1,317	0,261	(0,937; 1,696)
Kitosan 0,5%	3	1,2437	0,0747	(0,8645; 1,6228)
Kitosan 1%	3	1,197	0,240	(0,818; 1,576)
Kitosan 1,5%	3	0,857	0,440	(0,478; 1,236)

Pooled StDev = 0,284809

Tukey Pairwise Comparisons

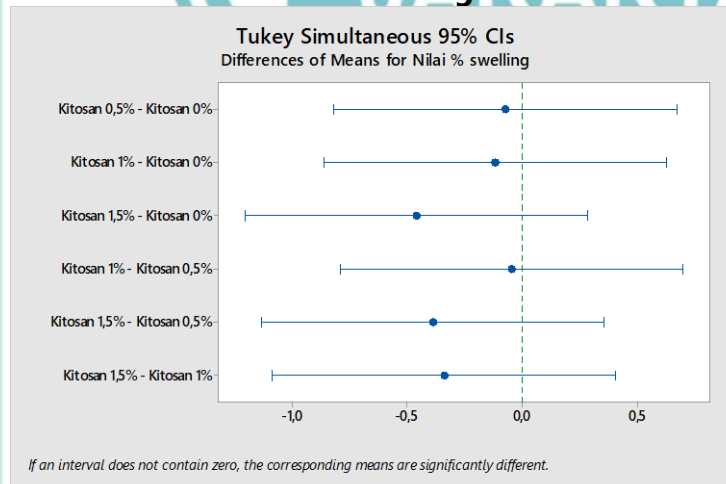
Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Variasi Kitosan	N	Mean	Grouping
Kitosan 0%	3	1,317	A
Kitosan 0,5%	3	1,2437	A
Kitosan 1%	3	1,197	A
Kitosan 1,5%	3	0,857	A

Means that do not share a letter are significantly different.

Tukey Simultaneous 95% CIs

Interval Plot of Nilai % swelling vs Variasi Kitosan

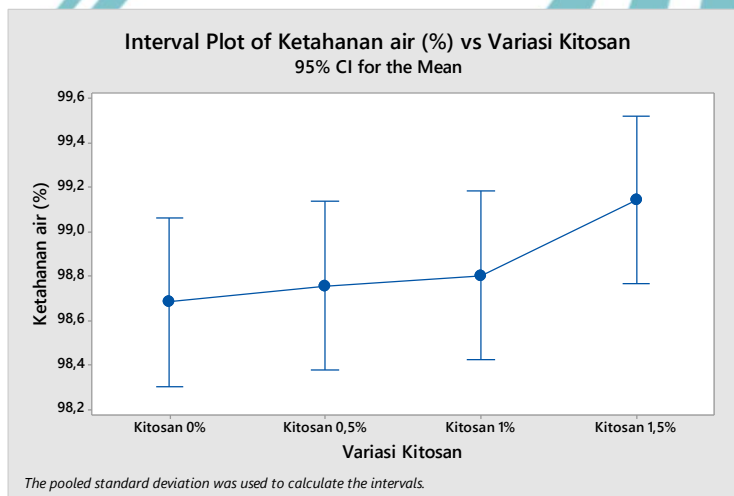
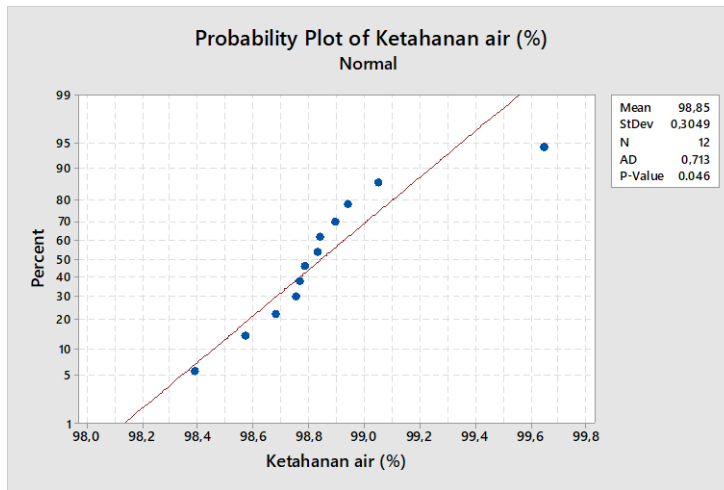




Hak Cipta :

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

7. Uji Ketahanan air



Probability Plot of Ketahanan air (%)
One-way ANOVA: Ketahanan air (%) versus Variasi Kitosan

Method

Null hypothesis All means are equal
 Alternative hypothesis At least one mean is different
 Significance level $\alpha = 0,05$

Equal variances were assumed for the analysis.

Factor Information

Factor	Levels	Values
Variasi Kitosan	4	Kitosan 0%; Kitosan 0,5%; Kitosan 1%; Kitosan 1,5%

Analysis of Variance



© 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

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variasi Kitosan	3	0,3739	0,12462	1,54	0,278
Error	8	0,6489	0,08112		
Total	11	1,0228			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,284809	36,55%	12,76%	0,00%

Means

Variasi Kitosan	N	Mean	StDev	95% CI
Kitosan 0%	3	98,683	0,261	(98,304; 99,063)
Kitosan 0,5%	3	98,7563	0,0747	(98,3772; 99,1355)
Kitosan 1%	3	98,803	0,240	(98,424; 99,182)
Kitosan 1,5%	3	99,143	0,440	(98,764; 99,522)

Pooled StDev = 0,284809

Tukey Pairwise Comparisons

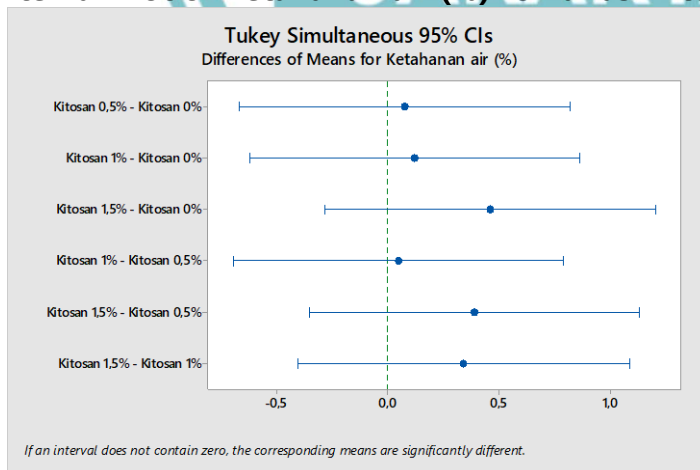
Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Variasi Kitosan	N	Mean	Grouping
Kitosan 1,5%	3	99,143	A
Kitosan 1%	3	98,803	A
Kitosan 0,5%	3	98,7563	A
Kitosan 0%	3	98,683	A

Means that do not share a letter are significantly different.

Tukey Simultaneous 95% CIs

Interval Plot of Ketahanan air (%) vs Variasi Kitosan

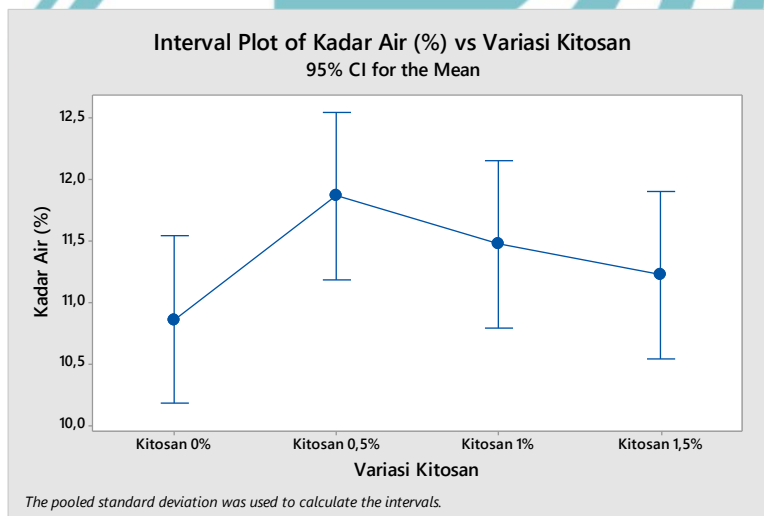
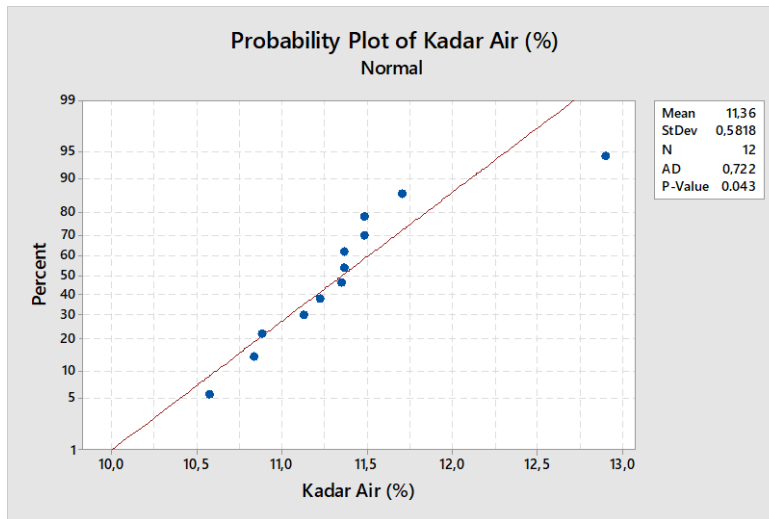




Hak Cipta :

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

8. Uji Kadar Air



Probability Plot of Kadar Air (%)
One-way ANOVA: Kadar Air (%) versus Variasi Kitosan

Method

Null hypothesis All means are equal
 Alternative hypothesis At least one mean is different
 Significance level $\alpha = 0,05$

Equal variances were assumed for the analysis.

Factor Information

Factor	Levels	Values
Variasi Kitosan	4	Kitosan 0%; Kitosan 0,5%; Kitosan 1%; Kitosan 1,5%



© 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

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variasi Kitosan	3	1,625	0,5418	2,07	0,183
Error	8	2,098	0,2623		
Total	11	3,724			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,512155	43,65%	22,52%	0,00%

Means

Variasi Kitosan	N	Mean	StDev	95% CI
Kitosan 0%	3	10,861	0,278	(10,179; 11,543)
Kitosan 0,5%	3	11,870	0,903	(11,188; 12,552)
Kitosan 1%	3	11,480	0,200	(10,798; 12,162)
Kitosan 1,5%	3	11,226	0,340	(10,544; 11,908)

Pooled StDev = 0,512155

Tukey Pairwise Comparisons

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Variasi Kitosan	N	Mean	Grouping
Kitosan 0,5%	3	11,870	A
Kitosan 1%	3	11,480	A
Kitosan 1,5%	3	11,226	A
Kitosan 0%	3	10,861	A

Means that do not share a letter are significantly different.

Tukey Simultaneous 95% CIs

Interval Plot of Kadar Air (%) vs Variasi Kitosan

