



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

PENGARUH PENAMBAHAN SELULOSA JERAMI PADI TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK BIOFOAM PATI TAPIOKA



LAPORAN SKRIPSI
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA
TANTI ROFIQOH

5017010055

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN

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, 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

[Type here]



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

PENGARUH PENAMBAHAN SELULOSA JERAMI PADI TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK BIOFOAM PATI TAPIOKA



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, 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

[Type here]

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH PENAMBAHAN SELULOSA JERAMI PADI TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK BIOFOAM PATI TAPIOKA

Disetujui

Depok, 26 Agustus 2021

Pembimbing Materi

Pembimbing Teknis



Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001



Dra. Wiwi Prastiwanti, M.M.

NIP. 196407191997022001

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



[Type here]

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PENAMBAHAN SELULOSA JERAMI PADI TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK BIOFOAM PATI TAPIOKA

Disahkan:

Depok, 26 Agustus 2021

Penguji I

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

NIP. 198408192019032012

Penguji II

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

NIP. 198405292012121002

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Ketua Program Studi,

Murveti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan,



Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M.

NIP. 196407191997022001

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





[Type here]

PERNYATAAN ORSINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul **Pengaruh Penambahan Selulosa Jerami Padi Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Biofoam Pati Tapioka**. 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, data, dan hasil analisa maupun pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Depok, 26 Agustus 2021



Tanti Rofiqoh

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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

[Type here]



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Plastik konvensional banyak digunakan untuk kemasan pangan, salah satunya adalah *styrofoam*. Perkembangan teknologi yang semakin pesat, terdapat banyak penelitian yang mengembangkan *biobased* polimer yang mudah terurai dan aman bagi kesehatan, salah satunya adalah *biodegradable foam (biofoam)*. *Biofoam* terbuat dari bahan dasar pati, namun kelemahan *biofoam* ini memiliki sifat yang rapuh. Serat selulosa digunakan sebagai bahan pengisi *biofoam* untuk memperkuat sifat fisik dan mekanik *biofoam*. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan penambahan selulosa jerami padi yang optimal pada *biofoam* serta menganalisis pengaruh penambahan selulosa jerami padi (konsentrasi 0%, 1%, 3%, dan 5%) terhadap karakteristik *biofoam*. *Biofoam* dibuat dengan metode *baking process*, dimana semua bahan dicampur dan diaduk hingga homogen, kemudian dicetak dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 10 jam. Hasil sifat fisik menunjukkan, uji warna dengan nilai L (*lightness*) dan ΔE tertinggi terdapat pada konsentrasi selulosa jerami padi 0% yaitu berturut – turut 93.04 dan 10.57. Nilai densitas terendah pada penambahan selulosa jerami padi 3% sebesar 0.65 g/cm³. Presentase daya serap air terendah pada konsentrasi selulosa jerami padi 0% sebesar 10.8%. Presentase kadar air terendah pada penambahan selulosa jerami padi 5% dengan nilai 11.62%. Pengujian sifat mekanik yaitu kuat tarik yang paling tinggi terdapat pada selulosa jerami padi 3% dengan nilai 0.97 MPa. Semua *biofoam* dengan atau tanpa penambahan selulosa jerami padi (0%, 1%, 3%, dan 5%) memiliki kehilangan massa pada rata – rata 29% dengan waktu degradasi secara sempurna selama 138 hari. Perlakuan yang paling optimal terdapat pada konsentrasi selulosa jerami padi 3% dengan nilai L 89.70 dan nilai ΔE 19.58, densitas 0.65 g/cm³, daya serap air 15.24%, kadar air 15.08%, nilai kuat tarik 0.97 MPa, dan *biofoam* akan terdegradasi secara sempurna selama 137 hari.

Kata kunci: *Biofoam*, jerami padi, pati tapioka, serat selulosa.

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

[Type here]



© 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

ABSTRACT

Conventional plastics are widely used for food packaging, one of which is styrofoam. Technological developments are increasingly rapid, many studies develop biobased polymers that are easily biodegradable and safe for health, one of which is biodegradable foam (biofoam). Biofoam is made from starch, but the weakness of this biofoam is that it is fragile. Cellulose fiber is used as a filler for biofoam to strengthen the physical and mechanical properties of the foam. The purpose of this study was to determine the optimal addition of rice straw cellulose of biofoam and the effect of incorporation of adding rice straw cellulose (concentration 0%, 1%, 3%, and 5%) to the characteristics of biofoam. Biofoam is made by the baking process method, all ingredients are mixed and stirred until homogeneous, then molded and dried using an oven at 60°C for 10 hours. The results of the physical properties showed that the color test with the highest L (lightness) and ΔE values was found in the 0% rice straw cellulose concentration with a value 93.04 and 10.57 respectively. The lowest density value in the addition of 3% rice straw cellulose was 0.65 g/cm³. The lowest percentage of water absorption at 0% rice straw cellulose concentration is 10.8%. The lowest percentage of water content in the addition of 5% rice straw cellulose with a value of 11.62%. The lowest percentage of water content in the addition of 5% rice straw cellulose with a value of 11.62%. Testing of mechanical properties, the highest tensile strength is found in 3% rice straw cellulose with a value of 0.97 MPa. All biofoam with or without the addition of rice straw cellulose (0%, 1%, 3%, and 5%) had a mass loss of 29% on average with a complete degradation time of 138 days. The most optimal treatment was found in the concentration of 3% rice straw cellulose with an L value of 89.70 and an ΔE value of 19.58, density 0.65 g/cm³, water absorption 15.24%, water content 15.08%, tensile strength value 0.97 MPa, and biofoam will degrade completely for 137 days.

Keywords: Biofoam, cellulose fiber, rice straw, tapioca starch.

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala nikmat dan rahmat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tentang “Pengaruh Penambahan Selulosa Jerami Padi Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Biofoam Pati Tapioka”. Semoga skripsi ini dapat digunakan sebagai salah satu acuan maupun sumber pengetahuan mengenai pembuatan *biodegradable foam* dengan penambahan serat selulosa.

Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi SKS perkuliahan dan persyaratan kelulusan dalam menyelesaikan perkuliahan pendidikan Diploma IV Politeknik Negeri Jakarta. Selama proses penulisan dan penyelesaian laporan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis selama ini, terutama kepada orang tua penulis, Mamah, Nunung dan Bapak, Sanim yang telah memberikan doa dan dukungan tanpa henti kepada penulis selama menjalani perkuliahan hingga saat ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. sc. H., Zainal Nur Arifin, Dipl. Ing. HTL., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta, Nunung Martina, S.T., M.Si. selaku Wakil Direktur Bidang Akademik Politeknik Negeri Jakarta, Sujarwo, S.E., M.Si. selaku Wakil Direktur Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Politeknik Negeri Jakarta, Iwa Sudradjat, S.T., M.T. selaku Wakil Direktur Bidang Kemahasiswaan



© 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

Politeknik Negeri Jakarta, dan Iwan Supriyadi, BSCE., M.T. selaku Wakil Direktur Bidang Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta.

2. Dra., Wiwi Prastiwinarti, M.M. selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, dan dosen pembimbing teknis yang telah meluangkan waktu mengarahkan serta membimbing penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
3. Drs. M. Fauzy, M.Psi. selaku Sekjur I bidang Akademik Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.
4. Muryeti, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak dan Kemasan dan selaku pembimbing materi yang telah meluangkan waktu mengarahkan serta membimbing penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
5. Kepada kakak dan adik penulis yang selalu mendukung serta Keluarga Besar H. Saan yang selalu senantiasa mendoakan agar sukses.
6. Kepada teman-teman TICK 2017 yang membantu dan memberikan semangat selama proses penulisan skripsi ini hingga terselesaikan dengan baik. Serta pihak-pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
7. Kepada Alin, Sella, Lamhatus, Intan, Pazri, Verian, Irfan, Dhalul, Alfa, Algi, dan Fajar yang telah menemani dan membantu semasa kuliah, menghibur, berbagi suka duka, memberikan semangat kepada penulis hingga terselesaikan dengan baik.



© 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

8. Kepada Septanty, Intan, Firdiena, Kova, Deniza, dan Syifa yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis.

Skripsi ini penulis akui masih terdapat kekurangan dan kesalahan, karena pengetahuan dan pengalaman penulis yang masih kurang. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan masukan yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Depok, Agustus 2021

Penulis

**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

DARTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Penelitian	5
1.5 Teknik Pengumpulan Data.....	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUKAN PUSTAKA	8
2.1 Styrofoam.....	8
2.2 Bidegradable Foam	10
2.3 Tapioka.....	13
2.4 Jerami Padi.....	14
2.5 Polivinil Alkohol (PVA)	16
2.6 Gliserol.....	18
BAB III METODA PENELITIAN	20



© 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

3.1 Rancangan Penelitian	20
3.2 Waktu dan Lokasi	21
3.3 Alat dan Bahan	21
3.4 Alur Penelitian	22
3.4.1 Pembuatan Selulosa Jerami Padi	23
3.4.2 Pembuatan Biofoam	24
3.4.3 Pengujian Karakteristik Biofoam	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Karakteristik Selulosa Jerami Padi	31
4.2 Analisis Warna	33
4.3 Analisis Ketebalan	36
4.4 Analisis Kuat Tarik	38
4.5 Analisis Densitas	40
4.6 Analisis Daya Serap Air	41
4.7 Analisis Kadar Air	44
4.8 Analisis Biodegradasi	46
4.9 Penentuan Biofoam yang Optimal	47
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Simpulan	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	58



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Fisik PVA.....	17
Tabel 3.1 Formulasi Bahan Pembuatan Biofoam	26
Tabel 4.1 Karakteristik Selulosa Jerami Padi	32
Tabel 4.2 Hasil Analisis Nilai L, a, b, dan ΔE	33
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Biodegradasi Biofoam	46
Tabel 4.4 Hasil Karakteristik Biofoam	48





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Styrofoam.....	8
Gambar 2.2 Pati Tapioka	14
Gambar 2.3 Polivinil Alkohol.....	16
Gambar 2.4 Gliserol.....	19
Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran.....	20
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3.3 Diagram Alir Pembuatan Selulosa Jerami Padi	24
Gambar 3.4 Diagram Alir Pembuatan Biofoam.....	25
Gambar 4.1 (a) Potongan Jerami Padi (b) Serbuk Selulosa Jerami Padi	31
Gambar 4.2 Hasil Biofoam	34
Gambar 4.3 Hasil Pengujian ΔE Biofoam	35
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Ketebalan Biofoam	37
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Kuat Tarik Biofoam.....	38
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Densitas Biofoam.....	40
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Daya Serap Air Biofoam.....	42
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Kadar Air Biofoam	44

Hak Cipta :

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Pembuatan Selulosa	58
Lampiran 2 Proses Pengujian Biodegradasi	59
Lampiran 3 Data Hasil Pengujian Warna Biofoam.....	60
Lampiran 4 Data Hasil Pengujian Ketebalan Biofoam	61
Lampiran 5 Data Hasil Pengujian Kuat Tarik Biofoam.....	62
Lampiran 6 Data Hasil Pengujian Densitas Biofoam	63
Lampiran 7 Data Hasil Pengujian Daya Serap Air Biofoam	64
Lampiran 8 Data Hasil Pengujian Kadar Air Biofoam	65
Lampiran 9 Data Hasil Pengujian Biodegradasi Biofoam	66
Lampiran 10. Hasil Analisis Uji Statistik ΔE Biofoam	67
Lampiran 11. Hasil Analisis Uji Statistik Ketebalan Biofoam	68
Lampiran 12. Hasil Analisis Uji Statistik Kuat Tarik Biofoam	69
Lampiran 13. Hasil Analisis Uji Statistik Densitas Biofoam.....	70
Lampiran 14. Hasil Analisis Uji Statistik Daya Serap Air Biofoam.....	71
Lampiran 15. Hasil Analisis Uji Statistik Kadar Air Biofoam	72
Lampiran 16. Hasil Analisis Uji Statistik Biodegradasi Biofoam	73
Lampiran 17. Riwayat Hidup Penulis	74

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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

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 I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Saat ini pemakaian plastik banyak digunakan sebagai kemasan menggantikan kemasan kaleng dan gelas. Jumlah plastik yang digunakan untuk mengemas, menyimpan dan membungkus makanan mencapai 53%, khususnya untuk kemasan fleksibel dan minuman serta keperluan rumah tangga lainnya sudah banyak memakai plastik *rigid* atau kaku (Sulchan dan Endang, 2007). Sampah plastik sangat sulit terurai di daratan maupun lautan, membutuhkan waktu ratusan tahun agar terdegradasi. Indonesia merupakan penghasil sampah plastik terbesar ke-2 di dunia yaitu sebesar 187,2 juta ton pada tahun 2015 (Jambeck *et al.*, 2015).

Salah satu plastik yang sering digunakan sebagai pengemas makanan dan minuman adalah polistiren *foam* atau *styrofoam* (Sumari *et al.*, 2019). Masyarakat biasa menggunakan *styrofoam* untuk kemasan makanan dan untuk sekat dalam kemasan barang elektronik. *Styrofoam* memiliki kelebihan yaitu harganya yang murah, tahan panas dan dingin, ringan serta dapat menahan bocor. Disamping kelebihanannya itu, apabila makanan dan minuman kontak langsung dengan *styrofoam* akan terjadi migrasi dari zat-zat berbahaya yang terkandung dalam *styrofoam* ke dalam makanan atau minuman (Chen *et al.*, 2019). Hasil kajian Divisi Keamanan Pangan Jepang pada Juli 2001



© 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

mengungkapkan bahwa residu *styrofoam* dalam makanan sangat berbahaya. Residu itu dapat menyebabkan endokrin disrupter (EDC) suatu penyakit yang terjadi akibat adanya gangguan pada sistem endokrinologi dan reproduksi manusia akibat bahan kimia karsinogen dalam makanan (Sulchan dan Endang, 2007). *Styrofoam* merupakan polimer yang bila terdegradasi membentuk monomer-monomernya yaitu stirena. Senyawa tersebut dapat bereaksi cepat dengan oksigen membentuk stirena oksida. Hal ini dapat membahayakan kesehatan karena ketika stirena oksida migrasi ke dalam tubuh dapat menyebabkan mutasi gen dan merangsang sel kanker (Cavallo *et al.*, 2018).

Pada proses produksi *styrofoam* itu sendiri menghasilkan limbah yang tidak sedikit, sehingga dikategorikan sebagai penghasil limbah berbahaya kelima terbesar di dunia oleh EPA (*Enviromental Protection Agency*) USA (Irawan *et al.*, 2018). Penggunaan *styrofoam* pada makanan siap saji yang hanya sekali pakai membuat sampah *styrofoam* meningkat. *Styrofoam* membutuhkan waktu yang lama dalam proses penguraian dan bila dilakukan pembakaran sampah *styforoam* akan menimbulkan gas berbahaya seperti karbon monoksida (Iriani *et al.*, 2011). Oleh karena itu diperlukan alternatif material kemasan yang ramah lingkungan dan *biodegradable*.

Salah satu bahan yang banyak digunakan dalam pembuatan bioplastik yaitu pati. Pati merupakan salah satu polimer alami yang memiliki kemampuan untuk mengembang karena adanya panas atau gesekan (Iriani *et al.*, 2011). *Biodegradable foam (biofoam)* merupakan kemasan pengganti *styrofoam*



© 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

bebasis pati. Pembuatan *biofoam* yang terbuat dari pati memiliki sifat mekanis dan ketahanan terhadap air yang rendah (Hendrawati *et al.*, 2019). Oleh karena itu diperlukan perbaikan sifat *biofoam* dari pati dengan menambahkan pemlastis (*plasticizer*), polimer, bahan pengisi dan bahan tambahan lainnya (Rahmatunia *et al.*, 2015). Bahan pemlastis yang sudah banyak digunakan untuk bioplastik adalah Polivinil Alkohol (PVA) dan gliserol. PVA dipilih sebagai bahan pemlastis karena sifatnya yang dapat membentuk film dengan baik, larut dalam air, biokompatibel dan tidak beracun (Debiagi *et al.*, 2011). Penambahan PVA dapat mengurangi sifat penyerapan air oleh wadah *biofoam* (Irawan *et al.*, 2018). Penambahan bahan pengisi berupa serat selulosa juga dapat meningkatkan sifat mekanik dan sifat fisik dari *biofoam* (Rahmatunisa *et al.*, 2015). Salah satu serat yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi adalah jerami padi. Jerami padi merupakan limbah lignoselulosa yang melimpah di dunia dan pemanfaatannya masih kurang optimal. Jerami mengandung sekitar 32 – 47% selulosa sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi untuk bioplastik atau *biofoam*. Pemanfaatan jerami padi sebagai bioplastik sudah diteliti, selulosa jerami padi dalam pembuatan bioplastik selulosa jerami padi dengan kitosan dan gliserol menghasilkan bioplastik yang memiliki nilai kuat tarik terbesar 4.2 Mpa dan nilai penyerapan air sebesar 154.65% (Pratiwi *et al.*, 2016).

Penelitian *biofoam* dengan penambahan serat sudah banyak diteliti. *Biofoam* dari pati tapioka dengan penambahan serat tandan kosong sawit dan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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

PVA. *Biofoam* terbaik pada perlakuan STKS (Selulosa Tandan Kosong Sawit) 5% yang memiliki nilai daya serap terendah yaitu 23.40%, kuat tekan tertinggi 13.92%, dan densitas tertinggi 0.28 g/cm³ (Etikaningrum *et al.*, 2016). *Biofoam* dari pati kulit pisang dengan penambahan selulosa ampas tebu. *Biofoam* terbaik pada penambahan selulosa 17.5 g dengan nilai densitas 0.34 g/cm³, kuat tekan 0.0168 N/mm², dan nilai daya serap air 28.75% (Febriani *et al.*, 2021). *Biofoam* pati tapioka dengan penambahan serat kertas dan kulit jeruk. Perlakuan terbaik pada penambahan serat kertas dan kulit jeruk 10% dengan nilai densitas 0.26 g/cm³, kadar air 9.85%, daya serap air 80.87%, dan nilai kuat tarik 1.70 MPa (Marlina *et al.*, 2021).

Pada penelitian ini akan mengembangkan *biofoam* dari pati tapioka, serat selulosa jerami padi, PVA, dan gliserol untuk menyelidiki efek penambahan serat selulosa jerami padi terhadap sifat mekanik dan sifat fisik pada wadah *biofoam*. Pembuatan *biofoam* dari pati tapioka dan serat selulosa jerami padi ini diharapkan menjadi alternatif pengganti kemasan *styrofoam* yang dapat terurai secara alami dan aman untuk kesehatan.

1.2. Rumusan Masalah

Styrofoam merupakan kemasan yang banyak digunakan masyarakat tetapi butuh waktu lama untuk terurai. *Biofoam* merupakan salah satu kemasan yang ramah lingkungan karena terbuat dari bahan alami seperti pati. *Biofoam* yang terbuat dari pati perlu ditambahkan bahan pengisi untuk memperbaiki sifat



fisik dan mekaniknya seperti serat selulosa. Rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penambahan serat selulosa jerami padi terhadap sifat mekanik dan sifat fisik *biofoam* yang dihasilkan.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik selulosa jerami padi yang dihasilkan dengan metode *pulping process*.
2. Menganalisis pengaruh penambahan selulosa jerami terhadap sifat mekanik dan fisik *biofoam* yang dihasilkan.
3. Menentukan penambahan selulosa jerami padi yang paling optimal pada *biofoam* pati tapioka.

1.4. Batasan Penelitian

Agar pembahasan topik penelitian dapat terfokus dan terarah pada tujuan yang ingin dicapai, maka dilakukan pembatasan penelitian pada penulisan skripsi ini:

- a. Produk yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah *biofoam*.
- b. Bahan untuk pembuatan *biofoam* berupa pati tapioka, selulosa jerami padi, PVA, gliserol dan magnesium stearate.
- c. Pembuatan selulosa jerami padi dengan metode *pulping process*.

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

- d. Kosentrasi selulosa jerami padi yang digunakan adalah 0%, 1%, 3%, dan 5%.
- e. Metode yang digunakan untuk membuat *biofoam* adalah metode *baking*.
- f. Pengujian karakterisasi yang dilakukan yaitu warna, ketebalan, densitas, daya serap air, kuat tarik, kadar air, dan biodegradasi.

1.5. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh dengan studi pustaka, metode eksperimental, pengamatan dan dokumentasi. Data yang didapat merupakan pengamatan langsung oleh peneliti dari awal proses pembuatan *biofoam* hingga pengujian sampel *biofoam*. Hasil pengujian yang telah dilakukan berupa data kualitatif. Kemudian data tersebut diolah dan dianalisis menggunakan analisis ragam sidik Anova untuk menganalisis pengaruh penambahan selulosa jerami padi dalam pembuatan *biofoam*.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibuat untuk mempermudah pemahaman atas materi – materi yang dibahas dalam skripsi ini. Sistematika penulisan dalam skripsi ini dibagi menjadi lima bab dengan susunan sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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 ini memuat uraian tentang latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, teknik pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan landasan teori atas permasalahan yang diajukan dan menjelaskan konsep-konsep pada judul secara operasional mengacu pada jurnal, skripsi dan buku yang menjadi acuan dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi.

BAB III: METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian serta penjelasan tentang bagaimana proses penelitian dan penulisan skripsi.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini mendeskripsikan tentang subyek yang dibahas, prosedur penyelesaian masalah, hasil penelitian yang telah diuji dan analisis data yang sudah diukur.

BAB V: SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini mengemukakan simpulan laporan secara umum dan saran-saran.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

1.1. Simpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Hasil karakteristik selulosa dari jerami padi diketahui bahwa serbuk selulosa memiliki warna *cream* dengan kadar air 4.96% dan total padatan sebesar 95.04.
2. Penambahan selulosa jerami padi pada *biofoam* pati tapioka dapat memperbaiki sifat mekanik dan fisik. Hasil karakteristik sifat fisik menunjukkan, uji warna dengan nilai L dan ΔE tertinggi terdapat pada konsentrasi selulosa jerami padi 0% yaitu berturut – turut 93.04 dan 10.57. Ketebalan yang paling tinggi terdapat pada selulosa jerami padi 3% dengan nilai 1.514 mm. Nilai densitas terendah pada penambahan selulosa jerami padi 3% sebesar 0.65 g/cm^3 . Presentase daya serap air terendah pada konsentrasi selulosa jerami padi 0% sebesar 10.8%. Presentase kadar air terendah pada penambahan selulosa jerami padi 5% dengan nilai 11.62%. Hasil pengujian sifat mekanik berupa kuat tarik dengan nilai tertinggi pada konsentrasi selulosa jerami padi 3% sebesar 0.97 MPa. Semua *biofoam* dengan atau tanpa penambahan selulosa jerami padi (0%, 1%, 3%, dan 5%) memiliki kehilangan massa dengan rata – rata 29% dengan waktu degradasi secara sempurna selama 138 hari.



Hak Cipta :

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

3. Penambahan selulosa jerami padi pada *biofoam* pati tapioka yang optimal terdapat pada penambahan selulosa 3%. Hasil pengujian pada komposisi selulosa jerami padi 3% yaitu nilai L sebesar 89.70 dan nilai ΔE sebesar 19.58, ketebalan 1.514 mm, kuat tarik sebesar 0.97 MPa, densitas 0.65 g/cm³, daya serap air 15.24%, kadar air 15.08%, dan *biofoam* akan terdegradasi sempurna selama 137 hari.

1.2. Saran

Terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk kesempurnaan penelitian ini sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan modifikasi serat menjadi nanoselulosa dan selulosa asetat sehingga ukuran serat lebih mengecil agar dapat lebih meningkatkan sifat mekanik dan fisik dari *biofoam*.
2. Perlunya pelapisan permukaan *biofoam* dengan penambahan wax alami atau minyak atsiri sehingga *biofoam* yang dihasilkan dapat lebih tahan terhadap air dan dapat menjadi kemasan aktif.
3. Perlu dilakukan pengembangan dalam pembuatan *biofoam* dengan menggunakan metode thermopressing agar karakteristik *biofoam* yang dihasilkan lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Andini, T., Yusriadi dan Yuliet. 2017. Optimasi Pembentukan Film Polivinil Alkohol dan Humektan Propilen Glikol pada Formula Masker Gel Peel of Sari Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Duchesne) Peel-of Gel Mask Formula As Antioxidant. *Gelenkia Jurnal of Pharmacy*. 3(2):165-173
- Benezet, J.C., Davidovic, A.S., Bergeret, A., Ferry, L., Crespy, A. 2011. Mechanical and Physical Properties of Expanded Starch, Reinforced by Natural Fibres. *Industrial Crops and Products*. 37 (1): 435-440.
- Boonchaisuriya, A. and Chungsiriporn, J. 2011. Biodegradable Foams Based On Cassava Starch by Compression Process. *Proceedings of International Conference on Engineering and Technology*.
- Bourtoom, T., Chinnan, M.S. (2008) Preparation and Properties of Rice Starch-chitosan Blend Biodegradable Film. *Food Science and Technology*. 41(9), 1633 – 1641.
- Cavallo, D., Tranfo, G., Ursini, C.L., Fresegna, A.M., Ciervo, A., Maiello, R., Paci, E., Pignini, D., Gherardi, M., Gatto, M.P., Buresti, G., Iavicoli, S. 2018. Biomarkers of Early Genotoxicity and Oxidative Stress For Occupational Risk Assessment of Exposure to Styrene In The Fiberglass Reinforced Plastic Industry. *Toxicology Letters*. 53–59.
- Chen, Q., Zhang, H., Allgeier, A., Zhou, Q., Ouellet, J.D., Crawford, S.E., Luo, Y., Yang, Y., Shi, H., Hollert, H., 2019. Marine Microplastics Bound Dioxin-Like Chemicals: Model Explanation and Risk Assessment. *Journal of Hazardous Materials*. 364, 82–90.
- Debiagi, F., Mali, S., Grossmann, M.V.E., Yamashita F. 2011. Biodegradable Foams Based on Starch, Polyvinyl Alcohol, Chitosan, and Sugarcane Fibers Obtained by Extrusion. *Brazilian Archives Biology and Technology*. 54(5):1043-1052.
- Etikaningrum, Hermanianto, J., Iriani, E.S., Syarief, R., Permana, A.S. 2016. Pengaruh Penambahan Berbagai Modifikasi Serat Tandan Kosong Sawit pada Sifat Fungsional Biodegradable Foam. *Jurnal Penelitian Pasca Panen Pertanian*. Vol.13 No.3.

Hak Cipta :

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



© 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

- Etikaningrum. 2017. *Pengembangan Berbagai Modifikasi Serat Tandan Kosong Sawit pada Pembuatan Biofoam*, disertasi, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Fadliyani, N., Atun, S. 2015. Pemanfaatan Gliserol Hasil Samping Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jelantah sebagai Bahan Sintetis Gliserol Asetat. *Jurnal Penelitian Sainstek*. Vol.20 No.2.
- Fitridarini, N.L., Damanhuri, E. 2011. Timbulan Sampah Styrofoam di Kota Bandung. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol. 17 No.2.
- Febriani, H., Kurnia, K.F.K., Pangarso, Z.D. 2021. Pembuatan dan Karakteristik Fisik Biodegradable Foam Pati Kulit Pisang dan Selulosa Ampas Tebu. *Jurnal Ilmiah Penalaran dan Penelitian Mahasiswa*. Vol.5 No.1.
- Gaspar, M., Benko, Z., Dogossy, G., Reczey, K., Czigany, T. 2005. Reducing water absorption in composable starch-based plastics. *Polymer Degradation and Stability*. 90(3):563-569.
- Gonzalez, A., Igarzabal C.I.A. 2013. Soy Protein-Poly (Lactic Acid) Bilayer films as Biodegradable Material for Active Food Packaging. *Food Hydrocolloids*. 33: 289-296.
- Hendrawati, N., Dewi, E.N., Santoso, S. 2019. Karakterisasi Biodegradable Foam dari Pati Sagu Termodifikasi dengan Kitosan Sebagai Aditif. *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*. Vol. 3(1): 47-52.
- Hendritomo, H.I. 2010. Pengaruh Pertumbuhan Mikroba terhadap Mutu Kecap Selama Penyimpanan, *Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Bioindustri*, Thamrin, Jakarta.
- Henrisson, M., Henriksson, G., Berglund, L.A., Lindstorm, T. 2007. An Environmentally Method for Enzyme Assisted Preparation of Microfibrillated Cellulose (MFC) Nanofibers. *European Polymer Journal*. 43(8): 343463441.
- Herawati, H. 2012. Teknologi Proses Produksi Food Ingredient dari Tapioka Termodifikasi. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol. 31(2).
- Hu, F., Lin, N., Chang, P.R., Huang, J. 2015. Reinforcement and Nucleation of Acetylated Cellulose Nanocrystals Infoamed Polyester Composites. *Carbohydrate Polymers*. 129: 208-215.



© 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

- Ifmalida, Omil, C., Soparni, D.M. 2019. Aplikasi Edible Coating Pati Singkong pada Buah Pepaya Terolah Minimal Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. Vol. 23 No.1.
- Irawan, C., Aliah, Ardiansyah. 2018. Biodegradable Foam Dari Bonggol Pisang Dan Ubi Nagara Sebagai Kemasan Makanan Yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*. 10(1): 32-42.
- Iriani, E.S., Sunarti, T.C., Richana, N. 2011. Pengembangan Biodegradable Foam Berbahan Baku Pati. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. Vol. 7 No. 1.
- Iriani, E.S. 2013. *Pengembangan Produk Biodegradable Foam Berbahan Baku Campuran Tapioka Dan Ampok*, disertasi, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Jambeck, J.R., Andrady, A., Geyer, R., Narayan, R., Perryman, M., Siegler, T., Wilcox, C., Lavender Law, K. 2015. Plastic Waste Inputs from Land Into The Ocean. *Science*. 347:768-771.
- Kaisangsri, N., Kerdchoechuen, O., Laohakunjit, N. 2012. Biodegradable Foam Tray From Cassava Starch Blended With Natural Fiber And Chitosan. *Industrial Crops and Products* 37: 542-546.
- Kaisangsri N., Kerdchoechuen O., Laohakunji N. 2014. Characterization of Cassava Starch Based Foam Blended With Plant, Proteins, Kraft Fiber, and Palm Oil. *Carbohydrate Polymers*. 110:70-77.
- Karimi, K., Kheradmandinia, S., Taherzadeh, M.J. 2006. Conversion of Rice Straw to Sugars by Dilute-Acid Hydrolysis. *Biomass and Bioenergy* 30: 247-253.
- Kurniawan, S. 2008. Infopom Kemasan Polistirena Foam (Styrofoam) Editorial BADAN POM RI. Vol.9, No.5 [internet]. [Diunduh 26 November 2020]. Tersedia pada: <https://adoc.pub/infopom-kemasan-polistirena-foam-styrofoam-editorial-badan-p.html>
- Lee, S.Y., Chen, H., Hanna, M.A. 2008. Preparation and Characterization of Tapioca Starch-Poly(Lactid Acid) Nanocomposite Foams by Melt Intercalation Based on Clay Type. *Industrial Crop and Products*. 28(1):95-106.
- Marlina, R., Sumantri, Y., Kusumah, S.S., Syarbini, A., Cahyaningtyas, A.A., Ismadi. 2021. Karakteristik Komposit Biodegradabel Foam dari Limbah Serat Kertas dan Kulit Jeruk untuk Aplikasi Kemasan Pangan. *Jurnal Kimia dan Kemasan*. 43(1) 1-11.



© 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

- Matondang, S.R. 2019. *Pembuatan Biofoam Dari Pati Tapioka Dan Serabut Kelapa (Cocos Nucifera) Sebagai Alternatif Pengganti Styrofoam*, skripsi, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan: PNJ, Depok.
- Novia, Windarti, A., Rosmawati. 2014. Pembuatan Bioetanol Dari Jerami Padi Dengan Metode Ozonolisis – Simultaneous Saccharification and Fermentation (SSF). *Jurnal Teknik Kimia* Vol. 20(3): 38-48.
- Ogur, E. 2005. *Polyvinyl alcohol: Material, Processing and Application*. United Kingdom: Smithers Rapra Technology.
- Pamela, V.Y., Rizal, S., Evi, S.I dan Nugraha, E.S. 2016. Karakteristik Mekanik, Termal Dan Morfologi Film Polivinil Alkohol Dengan Penambahan Nanopartikel ZnO dan Asam Stearat Untuk Kemasan Multilayer. *Jurnal Penelitian Pasca Panen Pertanian*. 113(2): 63-73.
- Pagliari, M., & Michele, R. 2008. *The Future of Glycerol: New Uses of a Versatile Raw Material; RSC Green Chemistry Book Series*. Chambridge: Royal Society of Chemistry.
- Pratiwi, R., Rahayu, D., Barlina, M.I. 2016. Pemanfaatan Selulosa dari Limbah Jerami Padi (*Oryza sativa*) sebagai Bahan Bioplastik. *IJPST*. Vol. 3 No. 3.
- Rahmatunisa. 2015. *Pengaruh Nanopartikel Zinc Oxide dan Etile Glikol terhadap Sifat Fungsional dan Antimikroba Biodegradable Foam dari Tapioka dan Ampok Jagung*, disertasi, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Rahmatunisa, R., Iriani, E.S., Suyatma, R., Syarief, R. 2015. Pengaruh Nanopartikel Zinc Oxide dan Etile Glikol terhadap Sifat Fisik dan Antimikroba Biodegradable Foam. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian* Vol. 12 No. 2.
- Rusli, A., Metusalach, Salangke, Tahir, M.M. 2017. Karakteristik Edible Film Karagenan dengan Pemplastis Gliserol. *Jurnal Pengolahan Hasil perikanan Indonesia*. Vol.20 No.2.
- Saleh, F.H.M., Nugroho, A.Y., Juliantama, M.R. 2017. Pembuatan Edible Film dari Pati Singkong sebagai Pengemasan Makanan. *Teknoin*. Vol.23 No.1.
- Salgado, P.R., Schmidt, V.C., Ortiz, S.E.M., Mauri, A.N., Laurindo, J.B. 2008. Biodegradable Foams Based on Cassava Starch, Sunflower Proteins and Cellulose Fiber Obtained by a Baking Process. *Journal of Food Engineering*. 85(3):435-443.



© 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

- Sani, N. A., Farah, S. T., Siti, M. M. K dan Nurashikin, A. B. A. 2014. Effect of Temperature and Airflow on Volume Development during Baking and Its Influence on Quality of Cake. *Journal of Engineering Science and Technology*. 9(3). 303-313.
- Saxena, S.K. 2004. Polyvinyl Alcohol. *Joint Expert Committee on Food Additives*. 1(3).
- Sin, L.T., Rahman, W.A.W.A., Rahmat, A.R., Samad, A.A. 2010. Computational Modelling and Experimental Infrared Spectroscopy of Hydrogen Bonding Interactions in Polyvinyl Alcohol-Starch Blends. *Polymer*. 51(5):1206-1211.
- Soykeabkaew, N., Supaphol, P., Rujiravanit, R. 2004. Preparation and Characterization of Jute and Flax Reinforced Starch-Based Composite Foams. *Carbohydrate Polymer*. 58(1):53-63.
- Srivansa, P.C., Ramesh, M.N., Tharanathan, R.N. 2007. Effect of Plasticizer and Fatty Acid on Mechanical and Permeability Characteristic of Chitosan Films. *Food Hydrocolloids*. 21(7):1113-1122.
- Subyakto, Hermiati, E., Yanto, D.H.Y., Fitria, Budiman, I., Ismadi, Masruchin N. 2009. Proses Pembuatan Serat Selulosa Berukuran Nano dari Sisal (Agave Sisalana) dan Bambu Betung (*Dendrocalamus Asper*). *Berita Selulosa*. 44(2): 57-65.
- Sulchan, M., dan Endang, N.W. 2007. Keamanan Pangan Kemasan Plastik dan Styrofoam. *Majalah Kedokteran Indonesia*. Vol. 57 No. 2.
- Sumari, Nazrita, Fajaroh, F., Santosa, A., Rizqiyah, L. 2019. Efek Radiasi Sinar Matahari dan Sinar Ultra Violet pada Plastik Styrofoam Kemasan Makanan dan Minuman. *Journal Cis-Trans*. Vol. 3, No. 1, 23-33.
- Svagan, A.J., My A.S., Samir, A., Berglund L.A. 2008. Biomimetic Foams of High Mechanical Performance Based on Nanostructured Cell Walls Reinforced by Native Cellulose. Nanofibrils. *Advanced Material*. 20(7):1263–1269.
- Tamaela, P., Lawerissa, S. 2008. Karakteristik Edible Film dari Karagenan. *Ichtyos*. Vol.7 No 1: 27-30.
- Ulfah, A., Humaidi, S., Sembring, K. 2019. Manufacture and Characterization of Biofoam Based On Composite of Taro Leaves Powder Reinforced Polyvinyl Acetate. *Int J Sci Res Sci Eng Technol*. Vol. 6 (3) : 141-148.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Vercelheze, A.E.S., Fakhouri, F.M., Dall'Antonia, L.H., Urbano, A., Youssef, E.Y., Yamashita, F., Mali, S. 2012. Properties of Baked Foams Based on Cassava Starch, Sugarcane Bagasse Fibers, and Montmorillonite. *Carbohydrate Polymer*. 84:1302-1310.

Warsiki, E., Iriani, E.S., Swandaru, R. 2012. Physical Characteristics of Microwave Assisted Moulded Foam Cassava Starch-Corn Hominy. *Jurnal Teknik kimia Indonesia*. 10(2):108-115.



Hak Cipta :

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

Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

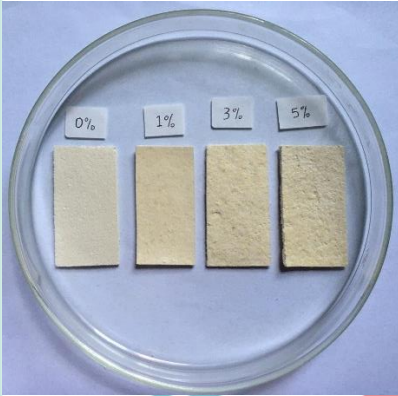
Lampiran 1. Proses Pembuatan Selulosa





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Proses Pengujian Biodegradasi



Biofoam dipotong ukuran 25x50 mm lalu ditimbang (berat awal).



Penimbunan sampel dalam tanah hingga 40 hari.



Sampel *biofoam* setelah 40 hari penimbunan (berat akhir).

Hak Cipta :

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



Lampiran 3. Data Hasil Pengujian Warna *Biofoam*

Perlakuan Serat	L	Rerata persampel	a	Rerata persampel	b	Rerata persampel	ΔE	Rerata persampel
SJ01	93.07	93.04	-2.46	- 2.72	10.77	11.03	10.26	10.57
SJ02	93.00		-2.99		11.29		10.88	
SJ11	91.76	91.94	-2.09	- 2.02	14.59	14.40	14.15	13.90
SJ12	92.13		-2.05		14.21		13.66	
SJ31	89.67	89.70	-1.36	- 1.35	19.18	19.71	19.10	19.58
SJ32	89.74		-1.34		20.25		20.06	
SJ51	87.98	87.56	-0.75	- 0.80	22.96	23.08	23.21	23.50
SJ52	87.14		-0.84		23.20		23.78	

Keterangan:

SJ01: Selulosa Jerami Padi 0% pengulangan 1

SJ02: Selulosa Jerami Padi 0% pengulangan 2

SJ11: Selulosa Jerami Padi 1% pengulangan 1

SJ12: Selulosa Jerami Padi 1% pengulangan 2

SJ31: Selulosa Jerami Padi 3% pengulangan 1

SJ32: Selulosa Jerami Padi 3% pengulangan 2

SJ51: Selulosa Jerami Padi 5% pengulangan 1

SJ52: Selulosa Jerami Padi 5% pengulangan 2

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 4. Data Hasil Pengujian Ketebalan *Biofoam*

Perlakuan Serat	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Total	Rata-rata	Rerata persampel (mm)
SJ01	0.82	1.45	1.05	0.98	0.95	5.25	1.05	1.079
SJ02	1.25	0.68	0.95	1.57	1.09	5.54	1.108	
SJ11	1.06	0.9	1.15	1.16	1.24	5.51	1.102	1.155
SJ12	1.16	1.27	1.42	1.02	1.17	6.04	1.208	
SJ31	1.62	1.55	1.21	1.39	1.82	7.59	1.518	1.514
SJ32	1.53	1.18	1.42	1.59	1.83	7.55	1.51	
SJ51	1.54	1.01	1.05	1.57	1.4	6.57	1.314	1.446
SJ52	1.55	1.92	1.61	1.25	1.56	7.89	1.578	

Keterangan:

- SJ01: Selulosa Jerami Padi 0% pengulangan 1
 SJ02: Selulosa Jerami Padi 0% pengulangan 2
 SJ11: Selulosa Jerami Padi 1% pengulangan 1
 SJ12: Selulosa Jerami Padi 1% pengulangan 2
 SJ31: Selulosa Jerami Padi 3% pengulangan 1
 SJ32: Selulosa Jerami Padi 3% pengulangan 2
 SJ51: Selulosa Jerami Padi 5% pengulangan 1
 SJ52: Selulosa Jerami Padi 5% pengulangan 2

**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



Lampiran 5. Data Hasil Pengujian Kuat Tarik *Biofoam*

Perlakuan Serat	F maks (N)	Ketebalan (mm)	Lebar (mm)	Luas (mm ²)	Kuat Tarik (MPa)	Rerata persampel (MPa)
SJ01	0.88	1.067	15	1.6005	0.549828	0.48
SJ02	0.81	1.293	15	1.9395	0.417633	
SJ11	1.33	0.99	15	1.485	0.895623	0.72
SJ12	0.96	1.176	15	1.764	0.544218	
SJ31	1.7	1.506	15	2.259	0.752545	0.97
SJ32	2.22	1.256	15	1.884	1.178344	
SJ51	2.07	1.312	15	1.968	1.051829	0.95
SJ52	2	1.587	15	2.3805	0.84016	

Keterangan:

- SJ01: Selulosa Jerami Padi 0% pengulangan 1
 SJ02: Selulosa Jerami Padi 0% pengulangan 2
 SJ11: Selulosa Jerami Padi 1% pengulangan 1
 SJ12: Selulosa Jerami Padi 1% pengulangan 2
 SJ31: Selulosa Jerami Padi 3% pengulangan 1
 SJ32: Selulosa Jerami Padi 3% pengulangan 2
 SJ51: Selulosa Jerami Padi 5% pengulangan 1
 SJ52: Selulosa Jerami Padi 5% pengulangan 2

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 6. Data Hasil Pengujian Densitas *Biofoam*

Perlakuan Serat	Massa (gr)	Luas (cm ²)	Tebal (cm)	Volume (cm ³)	Densitas (g/cm ³)	Rerata persampel (g/cm ³)
SJ01	1.0833	9	0.129	1.161	0.933075	0.94
SJ02	0.8697	9	0.102	0.918	0.947386	
SJ11	0.8818	9	0.123	1.107	0.796567	0.79
SJ12	0.8071	9	0.115	1.035	0.779807	
SJ31	1.0055	9	0.158	1.422	0.707103	0.66
SJ32	0.6756	9	0.124	1.116	0.605376	
SJ51	0.7712	9	0.123	1.107	0.696658	0.72
SJ52	0.9496	9	0.143	1.287	0.73784	

Keterangan:

- SJ01: Selulosa Jerami Padi 0% pengulangan 1
 SJ02: Selulosa Jerami Padi 0% pengulangan 2
 SJ11: Selulosa Jerami Padi 1% pengulangan 1
 SJ12: Selulosa Jerami Padi 1% pengulangan 2
 SJ31: Selulosa Jerami Padi 3% pengulangan 1
 SJ32: Selulosa Jerami Padi 3% pengulangan 2
 SJ51: Selulosa Jerami Padi 5% pengulangan 1
 SJ52: Selulosa Jerami Padi 5% pengulangan 2

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 7. Data Hasil Pengujian Daya Serap *Biofoam*

Perlakuan Serat	W ₀	W ₁	Daya Serap Air	Daya Serap Air (%)	Rerata persampel (%)
SJ01	1.2031	1.3009	0.08129	8.129	10.80303
SJ02	1.09	1.2369	0.134771	13.47706	
SJ11	0.8175	0.9799	0.198654	19.86544	14.1552
SJ12	1.2019	1.3034	0.08445	8.444962	
SJ31	1.5468	1.7504	0.131627	13.16266	15.24267
SJ32	1.4634	1.7169	0.173227	17.32267	
SJ51	1.1602	1.3716	0.18221	18.221	15.39486
SJ52	1.2006	1.3515	0.125687	12.56872	

Keterangan:

SJ01: Selulosa Jerami Padi 0% pengulangan 1

SJ02: Selulosa Jerami Padi 0% pengulangan 2

SJ11: Selulosa Jerami Padi 1% pengulangan 1

SJ12: Selulosa Jerami Padi 1% pengulangan 2

SJ31: Selulosa Jerami Padi 3% pengulangan 1

SJ32: Selulosa Jerami Padi 3% pengulangan 2

SJ51: Selulosa Jerami Padi 5% pengulangan 1

SJ52: Selulosa Jerami Padi 5% pengulangan 2

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



Lampiran 8. Data Hasil Pengujian Kadar Air *Biofoam*

Perlakuan Serat	A	B	C	Kadar Air	Kadar Air (%)	Rerata persampel (%)
SJ01	38.3732	39.9096	39.6741	0.15328	15.32804	15.560
SJ02	38.5425	39.7703	39.5764	0.157925	15.79247	
SJ11	36.2022	37.4699	37.2605	0.165181	16.5181	15.635
SJ12	39.5034	40.9006	40.6945	0.147509	14.75093	
SJ31	35.8396	37.1995	36.9925	0.152217	15.22171	15.084
SJ32	39.9847	41.1723	40.9948	0.149461	14.94611	
SJ51	39.7049	41.1362	40.952	0.128694	12.86942	11.621
SJ52	37.3773	38.6326	38.5024	0.10372	10.37202	

Keterangan:

- SJ01: Selulosa Jerami Padi 0% pengulangan 1
 SJ02: Selulosa Jerami Padi 0% pengulangan 2
 SJ11: Selulosa Jerami Padi 1% pengulangan 1
 SJ12: Selulosa Jerami Padi 1% pengulangan 2
 SJ31: Selulosa Jerami Padi 3% pengulangan 1
 SJ32: Selulosa Jerami Padi 3% pengulangan 2
 SJ51: Selulosa Jerami Padi 5% pengulangan 1
 SJ52: Selulosa Jerami Padi 5% pengulangan 2

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


Lampiran 9. Data Hasil Pengujian Biodegradasi Biofoam

Perlakuan Serat	W0	W1	Kehilangan berat (%)	Rerata persampel (%)	Degradasi (mg/hari)	Rerata persampel (mg/hari)	Perkiraan waktu (hari)	Rerata persampel (hari)
SJ01	1.054	0.753	28.577	29.06	7.53	8.14	139.97	138
SJ02	1.186	0.836	29.541		8.76		135.40	
SJ11	1.329	0.950	28.524	29.15	9.48	8.63	140.23	138
SJ12	1.046	0.735	29.769		7.79		134.37	
SJ31	1.212	0.857	29.298	29.20	8.86	8.36	136.53	137
SJ32	1.079	0.765	29.106		7.85		137.43	
SJ51	1.080	0.772	28.504	29.35	7.85	8.53	140.33	137
SJ52	1.727	1.206	30.196		9.22		132.47	

Keterangan:

- SJ01: Selulosa Jerami Padi 0% pengulangan 1
 SJ02: Selulosa Jerami Padi 0% pengulangan 2
 SJ11: Selulosa Jerami Padi 1% pengulangan 1
 SJ12: Selulosa Jerami Padi 1% pengulangan 2
 SJ31: Selulosa Jerami Padi 3% pengulangan 1
 SJ32: Selulosa Jerami Padi 3% pengulangan 2
 SJ51: Selulosa Jerami Padi 5% pengulangan 1
 SJ52: Selulosa Jerami Padi 5% pengulangan 2

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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. Hasil Analisis Uji Statistik ΔE Biofoam

Uji One-Way ANNOVA menggunakan SPSS 25

ANOVA

Warna Biofoam	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	199.429	3	66.476	284.239	.000
Within Groups	.935	4	.234		
Total	200.365	7			

Nilai signifikan = 0.000 ($P < 0.05$), maka penambahan selulosa jerami padi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap warna ΔE biofoam yang dihasilkan. Selanjutnya dilakukan uji Duncan.

Warna Biofoam

Duncan ^a		Subset for alpha = 0.05			
Penambahan Selulosa Jerami	N	1	2	3	4
Padi					
SJ 0%	2	10.5700			
SJ 1%	2		13.9050		
SJ 3%	2			19.5800	
SJ 5%	2				23.4950
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

Keterangan:

- SJ 0% : Selulosa jerami padi 0%
- SJ 1% : Selulosa jerami padi 1%
- SJ 3% : Selulosa jerami padi 3%
- SJ 5% : Selulosa jerami padi 5%

Hak Cipta :

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



Lampiran 11. Hasil Analisis Uji Statistik Ketebalan *Biofoam*

Uji One-Way ANNOVA menggunakan SPSS 25

Ketebalan Biofoam	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.274	3	.091	8.659	.032
Within Groups	.042	4	.011		
Total	.316	7			

Nilai signifikan = 0.032 ($P < 0.05$), maka penambahan selulosa jerami padi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap ketebalan *biofoam* yang dihasilkan. Selanjutnya dilakukan uji Duncan.

Duncan ^a		Subset for alpha = 0.05	
Penambahan Selulosa Jerami	N	1	2
Padi			
SJ0%	2	1.07900	
SJ1%	2	1.15500	
SJ5%	2		1.44600
SJ3%	2		1.51400
Sig.		.500	.544

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

Keterangan:

- SJ 0% : Selulosa jerami padi 0%
- SJ 1% : Selulosa jerami padi 1%
- SJ 3% : Selulosa jerami padi 3%
- SJ 5% : Selulosa jerami padi 5%

Hak Cipta :

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



Lampiran 12. Hasil Analisis Uji Statistik Kuat Tarik *Biofoam*

Uji One-Way ANNOVA menggunakan SPSS 25

ANOVA

Kuat Tarik Biofoam

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.307	3	.102	7.072	.045
Within Groups	.058	4	.014		
Total	.364	7			

Nilai signifikan = 0.045 ($P < 0.05$), maka penambahan selulosa jerami padi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kuat tarik *biofoam* yang dihasilkan. Selanjutnya dilakukan uji Duncan.

Kuat Tarik Biofoam

Duncan^a

Penambahan Selulosa Jerami Padi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
SJ 0%	2	.483731	
SJ 1%	2	.719920	.719920
SJ 5%	2		.945994
SJ 3%	2		.965445
Sig.		.121	.116

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

Keterangan:

- SJ 0% : Selulosa jerami padi 0%
- SJ 1% : Selulosa jerami padi 1%
- SJ 3% : Selulosa jerami padi 3%
- SJ 5% : Selulosa jerami padi 5%

Hak Cipta :

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



Lampiran 13. Hasil Analisis Uji Statistik Densitas *Biofoam*

Uji One-Way ANNOVA menggunakan SPSS 25

ANOVA

Densitas Biofoam	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.090	3	.030	19.117	.008
Within Groups	.006	4	.002		
Total	.096	7			

Nilai signifikan = 0.008 ($P < 0.05$), maka penambahan selulosa jerami padi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap densitas *biofoam* yang dihasilkan. Selanjutnya dilakukan uji Duncan.

Densitas Biofoam

Duncan ^a		Subset for alpha = 0.05		
Penambahan Selulosa Jerami	N	1	2	3
Padi				
SJ 3%	2	.656240		
SJ 5%	2	.717249	.717249	
SJ 1%	2		.788187	
SJ 0%	2			.940230
Sig.		.198	.148	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

Keterangan:

- SJ 0% : Selulosa jerami padi 0%
- SJ 1% : Selulosa jerami padi 1%
- SJ 3% : Selulosa jerami padi 3%
- SJ 5% : Selulosa jerami padi 5%

Hak Cipta :

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



Lampiran 14. Hasil Analisis Uji Statistik Daya Serap Air *Biofoam*

Uji One-Way ANNOVA menggunakan SPSS 25

ANOVA

Daya Serap Air Biofoam

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	27.387	3	9.129	.351	.792
Within Groups	104.142	4	26.035		
Total	131.529	7			

Nilai signifikan = 0.792 ($P > 0.05$), maka penambahan selulosa jerami padi tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap daya serap air *biofoam* yang dihasilkan.

Hasil analisis tidak dapat dilanjutkan pada uji Duncan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Lampiran 15. Hasil Analisis Uji Statistik Kadar Air *Biofoam*

Uji One-Way ANNOVA menggunakan SPSS 25

ANOVA

Kadar Air Biofoam

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	22.080	3	7.360	6.101	.057
Within Groups	4.826	4	1.206		
Total	26.906	7			

Nilai signifikan = 0.057 ($P > 0.05$), maka penambahan selulosa jerami padi tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar air *biofoam* yang dihasilkan. Hasil analisis tidak dapat dilanjutkan pada uji Duncan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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



Lampiran 16. Hasil Analisis Uji Statistik Biodegradasi *Biofoam*

Uji One-Way ANNOVA menggunakan SPSS 25

ANOVA

Degradasi Biofoam

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.089	3	.030	.044	.986
Within Groups	2.689	4	.672		
Total	2.778	7			

Nilai signifikan = 0.986 ($P > 0.05$), maka penambahan selulosa jerami padi tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap biodegradasi *biofoam* yang dihasilkan.

Hasil analisis tidak dapat dilanjutkan pada uji Duncan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Lampiran 17. Riwayat Hidup Penulis

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis bernama Tanti Rofiqoh adalah anak ketiga dari pasangan Bapak Sanim dan Ibu Nunung Nurhayati. Penulis lahir di Depok, 10 September 1999. Penulis menyelesaikan pendidikannya di sekolah dasar pada tahun 2011 di SDN Mekarjaya 26 Depok. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikannya di SMPN 4 Depok dan lulus pada tahun 2014

lalu meneruskan pendidikannya ke jenjang SMA pada tahun 2014 di SMAN 8 Depok dan lulus pada tahun 2017. Pada tahun 2017, penulis diterima di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan melalui jalur UMPN gelombang 2.

Selama menjadi mahasiswa di PNJ, penulis mengikuti beberapa kepanitiaan di berbagai acara kampus seperti menjadi panitia Big Bakti Sosial “BIG BOSS” pada tahun 2017 dan panitia Divisi Pusdatin dalam kegiatan PEMIRA JURUSAN TGP 2019/2020. Penulis melakukan penelitian di bidang teknologi pengemasan pada bulan Februari – Juli 2021 dengan judul “Pengaruh Penambahan Selulosa Jerami Padi Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Biofoam Pati Tapioka”. Penulis menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi untuk mendapatkan gelar Sarjana Terapan di bawah bimbingan Muryeti, S.Si., M.Si. dan Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta