

**SKRIPSI**

**PENGARUH PENAMBAHAN BIOSILIKA SEKAM  
PADI PADA PEMBUATAN MATERIAL BIOFOAM  
DARI PATI SINGKONG, PVA DAN SERAT AMPAS  
TEBU**



**Oleh:**

**REMEMBER PEBRIANTO SITUMORANG**

**03051282025053**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**



**SKRIPSI**

**PENGARUH PENAMBAHAN BIOSILIKA SEKAM  
PADI PADA PEMBUATAN MATERIAL BIOFOAM  
DARI PATI SINGKONG, PVA, DAN SERAT AMPAS  
TEBU**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH**

**REMEMBER PEBRIANTO SITUMORANG**

**03051282025053**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**



**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH PENAMBAHAN BIOSILIKA SEKAM  
PADI PADA PEMBUATAN MATERIAL BIOFOAM  
DARI PATI SINGKONG, PVA DAN SERAT AMPAS  
TEBU**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**Oleh:**

**REMEMBER PEBRIANTO SITUMORANG**

**03051282025053**

**Mengetahui,**



**Irsyadi Yam, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.**

**NIP. 197112251997021001**

**Indralaya, 12 Juli 2024**

**Diperiksa dan disetujui oleh**

**Pembimbing Skripsi**

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to the supervisor, Barlin S.T., M.Eng., Ph.D.

**Barlin S.T., M.Eng., Ph.D.**

**NIP. 198106302006041001**



JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. : 121/TM/AK/2024

Diterima Tanggal : 21/08/2024

Paraf : 

SKRIPSI

NAMA : REMEMBER PEBRIANTO SITUMORANG  
NIM : 03051282025053  
JURUSAN : TEKNIK MESIN  
JUDUL SKRIPSI : PENGARUH PENAMBAHAN BIOSILIKA  
SEKAM PADI PADA PEMBUATAN  
MATERIAL BIOFOAM DARI PATI  
SINGKONG, PVA DAN SERAT AMPAS  
TEBU  
DIBUAT TANGGAL : 16 AGUSTUS 2023  
SELESAI TANGGAL : 17 JULI 2024

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yahi S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.  
NIP. 197112251997021001

Palembang, 12 Juli 2024

Diperiksa dan disetujui oleh  
Pembimbing Skripsi



Barlin, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 198106302006041001





## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Pengaruh Penambahan Biosilika Sekam Padi Pada Pembuatan Material Biofoam Dari Pati Singkong, PVA dan Serat Ampas Tebu” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Juli 2024.

Palembang, 24 Juli 2024

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

**1. Ketua Penguji:**

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM

NIP. 197112251997021001



(.....)

**2. Sekretaris Penguji :**

Gunawan, S.T., M.T.

NIP. 197705072001121001



(.....)

**3. Penguji**

Dr. Ir. H. Ismail Thamrin, S.T., M.T.

NIP. 197209021997021001



(.....)



Irsyadi Yani S.T., M.Eng., Ph.D., IPM

NIP. 197112251997021001

Diperiksa dan Disetujui oleh

Pembimbing Skripsi



Barlin S.T., M.Eng., Ph.D

NIP. 198106302006041001



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai syarat untuk mengikuti sidang sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul penelitian “Pengaruh Penambahan Biosilika Sekam Padi Pada Pembuatan Material Biofoam Dari Pati Singkong, PVA dan Serat Ampas Tebu”.

Pada kesempatan ini, penulis dengan sepuh hati menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan dan dukungan serta bantuan yang telah diberikan selama penyusunan skripsi ini kepada:

1. Ibu, Bapak, Abang dan kakak yang telah memberikan doa, dukungan, dan bantuan demi keberhasilan penulis
2. Barlin, S. T., M.Eng., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak sekali memberikan arahan, saran serta nasihat dalam menyelesaikan Skripsi ini.
3. Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D. IPM. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
4. Ellyanie, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik
5. Seluruh tenaga pendidik dan kependidikan di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan ilmu dan pelajaran yang bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan.
6. Adji Gujali, Rizki Apriansyah, Herwin Erda Mahaputra, selaku teman seperjuangan yang sudah banyak membantu penulis dalam proses penyusunan Skripsi ini
7. Seluruh teman-teman Teknik mesin Angkatan 2020 yang selalu menemani penulis dan memberikan semangat dalam penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak sekali kekurangan karena keterbatasan wawasan penulis. Oleh karena itu, bantuan saran

dan kritik sangat diharapkan penulis untuk kelanjutan Skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Indralaya, 12 Juli 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Remember Pebrianto Situmorang', written in a cursive style.

Remember Pebrianto Situmorang

## HALAMAN PERNYATAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Remember Pebrianto Situmorang

NIM : 03051282025053

Judul : PENGARUH PENAMBAHAN BIOSILIKA SEKAM PADI PADA  
PEMBUATAN MATERIAL BIOFOAM DARI PATI SINGKONG,  
PVA, DAN SERAT AMPAS TEBU

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (corresponding author).

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 22 Agustus 2024



Remember Pebrianto Situmorang

NIM. 03051282025053



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Remember Pebrianto Situmorang

NIM : 03051282025053

Judul : PENGARUH PENAMBAHAN BIOSILIKA SEKAM PADI PADA  
PEMBUATAN MATERIAL BIOFOAM DARI PATI SINGKONG,  
PVA, DAN SERAT AMPAS TEBU

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 19 Agustus 2024



Remember Pebrianto Situmorang

NIM. 03051282025053





## DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ix
KATA PENGANTAR .....	xi
HALAMAN PERNYATAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xiii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xv
DAFTAR ISI.....	xvii
RINGKASAN .....	xxi
SUMMARY .....	xxiii
DAFTAR GAMBAR .....	xxv
DAFTAR TABEL.....	xxvii
DAFTAR SIMBOL.....	xxix
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxxii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	2
1.3    Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.4    Tujuan Penelitian .....	4
1.5    Manfaat Penelitian .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 <i>Styrofoam</i> .....	5
2.2 <i>Biodegradable Foam</i> .....	5
2.3    Bahan Pembuatan <i>Biodegradable Foam</i> .....	6
2.3.1    Pati Singkong .....	6
2.3.2    Serat Ampas Tebu .....	7
2.3.3 <i>Polyvinyl Alcohol (PVA)</i> .....	7
2.3.4    Biosilika Sekam Padi .....	8
2.3.5    Minyak Kelapa .....	8
2.4    Analisa Karakteristik <i>Biodegradable Foam</i> .....	9
2.4.1    Uji Densitas.....	9

2.4.2	Uji Daya Serap Air .....	9
2.4.3	Uji Biodegradabilitas .....	10
2.4.4	Uji SEM ( <i>Scanning Electron Microscope</i> ).....	11
2.5	Data Penelitian Sebelumnya.....	11
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>17</b>
3.1	Metode Penelitian.....	17
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
3.3	Bahan dan Alat Penelitian .....	19
3.3.1	Bahan .....	19
3.3.2	Alat .....	19
3.4	Pelaksanaan Penelitian .....	20
3.5	Prosedur Penelitian.....	21
3.5.1	Pembuatan Serat Ampas Tebu.....	21
3.5.2	Pembuatan Biosilika Sekam Padi .....	21
3.5.3	Pembuatan <i>Biodegradable Foam (Biofoam)</i> .....	22
3.6	Parameter Pengujian.....	23
3.6.1	Uji Densitas .....	23
3.6.2	Uji Daya serap Air .....	24
3.6.3	Uji Biodegradasi .....	25
3.6.4	Uji SEM ( <i>Scanning Electron Microscope</i> ).....	26
3.7	Analisa Pengolahan Data .....	28
3.8	Hasil Yang Diharapkan .....	29
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>31</b>
4.1	Hasil Pengujian .....	31
4.1.1	Uji Densitas .....	31
4.1.2	Uji Daya Serap Air .....	33
4.1.3	Uji Biodegradasi .....	36
4.1.4	Uji <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i> .....	38
4.2	Perbandingan Hasil Pengujian dengan Penelitian Terdahulu .....	40
4.3	Perbandingan Hasil Pengujian dengan <i>Styrofoam</i> .....	45
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>49</b>
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>51</b>

LAMPIRAN.....	55
---------------	----



## RINGKASAN

### PENGARUH PENAMBAHAN BIOSILIKA SEKAM PADI PADA PEMBUATAN MATERIAL BIOFOAM DARI PATI SINGKONG, PVA DAN SERAT AMPAS TEBU

Karya Tulis Ilmiah berupa skripsi, 24 Juli 2024

Remember Pebrianto Situmorang ; Dibimbing oleh Barlin, S.T., M.Eng., Ph.D.

xxix + 69 halaman, 11 tabel, 14 gambar, 10 lampiran

#### RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan biodegradable foam (biofoam) dari pati singkong sebagai alternatif kemasan makanan yang lebih ramah lingkungan dibandingkan styrofoam konvensional. Biofoam memiliki keunggulan dapat terurai secara alami, sehingga tidak menyebabkan pencemaran lingkungan. Studi ini fokus pada pengaruh penambahan biosilika dari sekam padi terhadap karakteristik biofoam, termasuk densitas, daya serap air, biodegradabilitas, dan morfologi permukaan. Selain pati singkong dan biosilika sekam padi, bahan tambahan lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah serat ampas tebu, polyvinyl alcohol (PVA), magnesium stearate, dan minyak kelapa. Metode pembuatan biofoam yang digunakan adalah baking process. Proses ini melibatkan pencampuran semua bahan secara bertahap hingga homogen, kemudian campuran tersebut dicetak dan dipanaskan pada suhu 180°C selama dua jam. Empat formulasi sampel biofoam dibuat dengan variasi penambahan biosilika sebanyak 20g, 30g, 40g, dan 50g dari massa pati. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi densitas, daya serap air, biodegradabilitas, dan morfologi permukaan dari masing-masing sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biofoam dengan penambahan 20g biosilika memiliki densitas tertinggi sebesar 1,013 g/cm<sup>3</sup>. Variasi ini juga menghasilkan daya serap air terendah sebesar 5,3%, yang menunjukkan ketahanan yang baik terhadap

air. Untuk aspek biodegradabilitas, biofoam dengan penambahan biosilika 30g, 40g, dan 50g mampu terurai secara alami dalam waktu 14 hari, menunjukkan potensi biodegradasi yang cepat. Pengamatan morfologi permukaan dengan mikroskop menunjukkan adanya celah dan perbedaan ukuran serat pada masing-masing sampel, yang memberikan gambaran tentang struktur internal dan kualitas biofoam. Penelitian ini memberikan wawasan penting tentang penggunaan biosilika sekam padi sebagai bahan tambahan dalam pembuatan biofoam dari pati singkong. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penambahan biosilika dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia biofoam, menjadikannya lebih tahan terhadap air dan cepat terurai. Temuan ini mendukung potensi penggunaan biofoam sebagai alternatif kemasan makanan yang lebih ramah lingkungan, dengan aplikasi praktis dalam industri pengemasan yang dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Kata Kunci : busa ramah lingkungan, pati singkong, biosilika sekam padi

## SUMMARY

### EFFECT OF RICE HUSK BIOSILICA ADDITION ON THE MANUFACTURE OF BIOFOAM MATERIAL FROM CASSAVA STARCH, PVA AND BAGASSE FIBER

Scientific Writing in the form of a Thesis, 24 July 2024

Remember Pebrianto Situmorang ; Supervised by Barlin, S.T., M.Eng., Ph.D.

xxix + 69 pages, 11 tables, 14 figures, 10 attachment

#### SUMMARY

This research aims to develop biodegradable foam (biofoam) from cassava starch as an environmentally friendly alternative to conventional styrofoam food packaging. Biofoam offers the advantage of natural degradation, thereby avoiding environmental pollution. This study focuses on the effect of adding rice husk biosilica on the characteristics of biofoam, including density, water absorption, biodegradability, and surface morphology. In addition to cassava starch and rice husk biosilica, other additives used in this research include bagasse fibers, polyvinyl alcohol (PVA), magnesium stearate, and coconut oil. The method used for making biofoam is the baking process. This involves gradually mixing all the ingredients until homogeneous, then molding and heating the mixture at 180°C for two hours. Four biofoam sample formulations were made with varying amounts of biosilica: 20g, 30g, 40g, and 50g of starch mass. Tests were conducted to evaluate the density, water absorption, biodegradability, and surface morphology of each sample. The research results showed that biofoam with 20g of added biosilica had the highest density of 1.013 g/cm<sup>3</sup>. This variation also resulted in the lowest water absorption at 5.3%, indicating good water resistance. In terms of biodegradability, biofoam with 30g, 40g, and 50g of added biosilica naturally degraded within 14 days, demonstrating rapid biodegradation potential. Surface morphology observations

under a microscope revealed the presence of gaps and variations in fiber size across the samples, providing insights into the internal structure and quality of the biofoam. This research offers significant insights into the use of rice husk biosilica as an additive in the production of biofoam from cassava starch. The findings indicate that the addition of biosilica can influence the physical and chemical properties of biofoam, making it more water-resistant and quicker to degrade. These results support the potential use of biofoam as an environmentally friendly food packaging alternative, with practical applications in the packaging industry that can reduce negative environmental impacts.

Keywords : biodegradable foam, cassava starch, rice husk biosilica



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	17
Gambar 3. 2 <i>Density Meter</i> .....	23
Gambar 3. 3 Ukuran Spesimen Pengujian Densitas.....	24
Gambar 3. 4 Ukuran Spesimen Pengujian Daya Serap Air .....	25
Gambar 3. 5 Ukuran Spesimen Pengujian Biodegradasi .....	26
Gambar 3. 6 Alat Pengujian SEM Axia ChemiSEM .....	27
Gambar 4. 1 Grafik Nilai Densitas.....	33
Gambar 4. 2 Grafik Nilai Daya Serap Air.....	35
Gambar 4. 3 Grafik Nilai Biodegradasi. ....	37
Gambar 4. 4 Morfologi Permukaan Biofoam. ....	39
Gambar 4. 5 Grafik perbandingan nilai densitas dengan penelitian terdahulu .....	42
Gambar 4. 6 Grafik perbandingan nilai daya serap air dengan penelitian terdahulu .....	43
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Nilai Biodegradasi dengan Penelitian Terdahulu .....	44
Gambar 4. 8 Struktur Morfologi Permukaan Styrofoam dengan Biofoam.....	46



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Penelitian Sebelumnya .....	11
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian .....	18
Tabel 3. 2 Jumlah Bahan Utama, Bahan Tambahan dan Variasi bahan Tiap sampel .....	20
Tabel 3. 3 Spesifikasi <i>Density Meter</i> .....	23
Tabel 3. 4 Spesifikasi alat uji SEM Axia ChemiSEM .....	27
Tabel 3. 5 Pengambilan Data .....	28
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Densitas.....	32
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Daya Serap Air .....	34
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Biodegradasi. ....	36
Tabel 4. 4 Perbandingan Hasil Pengujian dengan Penelitian Terdahulu .....	40
Tabel 4. 5 Perbandingan Hasil Pengujian <i>Biofoam</i> dengan <i>Styrofoam</i> .....	45



## DAFTAR SIMBOL

$\rho$	=	Densitas aktual ( <i>gram/cm<sup>3</sup></i> )
$\rho_{fluida}$	=	Densitas fluida ( <i>gram/cm<sup>3</sup></i> )
$W_{udara}$	=	Berat sampel di udara normal (gram)
$W_{fluida}$	=	Berat sampel di dalam fluida (gram)
$M_0$	=	Massa sampel awal (gram)
$M_1$	=	Massa sampel akhir (gram)
$M_0$	=	Massa awal sebelum diuji biodegradasi (gram)
$M_1$	=	Massa akhir setelah diuji biodegradasi (gram)



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan .....	55
Lampiran 2. Standar <i>ASTM D792-20</i> .....	60
Lampiran 3. Penghitungan komposisi bahan <i>biofoam</i> .....	61
Lampiran 4. Tabel data hasil pengujian <i>biofoam</i> .....	62
Lampiran 5 Surat Izin Penggunaan Laboratorium .....	63
Lampiran 6 Lembar Konsultasi Tugas Akhir.....	64
Lampiran 7 Hasil Akhir Similaritas .....	65
Lampiran 8 Surat Pernyataan Bebas Plagiarisme .....	67
Lampiran 9 Surat Keterangan Pengecekan Similaritas.....	68
Lampiran 10 Form Pengecekan Format Tugas Akhir.....	69





# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bahan pembungkus makanan *styrofoam* merupakan salah satu barang yang paling diminati dan sangat banyak digunakan oleh para pedagang makanan cepat saji untuk membungkus makanan. Penggunaan *styrofoam* di Indonesia terus mengalami peningkatan seiring waktu. Peningkatan penggunaan *styrofoam* dalam jumlah besar bukan tanpa alasan. Sifat daya tahan air yang baik, murah, ringan serta mudah didapatkan menjadi daya tarik para pedagang untuk menggunakan *styrofoam* sebagai bahan pembungkus makanan berkelanjutan. Namun, dibalik keunggulan yang dimiliki terdapat sisi negatif pada penggunaan *styrofoam* yang terus berkelanjutan. *Styrofoam* menjadi salah satu sampah yang paling banyak mencemari lingkungan. Menurut Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) menyatakan bahwa dari 250-600 ribu ton sampah yang ditemukan di lautan Indonesia didominasi oleh sampah *styrofoam*. Sampah *styrofoam* juga menjadi salah satu faktor penyebab pemanasan global karena pada saat proses produksi/pembuatan *styrofoam* melepaskan gas ke atmosfer yang dapat merusak lapisan ozon. Selain itu pembakaran sampah *styrofoam* juga dapat menghasilkan zat dioksin yang bersifat karsinogen (Pamilia Coniwanti dkk., 2018), (Hendrawati dkk., 2019).

Dalam Upaya mengatasi permasalahan diatas, banyak sekali penelitian yang dilakukan untuk menciptakan pengganti *styrofoam* yaitu *Biodegradable Foam (Biofoam)* yang lebih ramah lingkungan dan dapat terurai secara hayati dan diharapkan menjadi solusi permasalahan lingkungan saat ini. *Biofoam* akan digunakan untuk mengganti peran *styrofoam* sebagai pembungkus makanan berkelanjutan. Umumnya *biofoam* terbuat dari bahan utama limbah dan bahan alami yang tentunya lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan *styrofoam*.

Pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dihasilkan *biofoam* dengan berbagai karakteristik dan keunggulan yang berbeda-beda sesuai dengan bahan yang digunakan. Secara umum *biofoam* dapat dibuat dengan menggunakan pati dari bahan alami seperti pati singkong, pati ganyong, pati umbi porang dan lain-lain dengan penambahan serat dari bahan alami untuk menciptakan karakteristik yang lebih baik pada *biofoam* yang dihasilkan. Pada percobaan ini akan dilakukan penelitian berupa pembuatan *biofoam* yang dihasilkan. Pada percobaan ini akan dilakukan penelitian berupa pembuatan *biofoam* berbasis pati singkong, PVA dan serat ampas tebu dengan penambahan biosilika dengan variasi persentase tertentu dan pengaruhnya pada sifat fisik *biofoam* yang akan dihasilkan.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menghasilkan *biofoam* yang berbahan dasar pati singkong dengan sifat fisik yang lebih baik, lebih ramah lingkungan dan tentunya dapat terurai secara hayati yang diharapkan dapat menjadi solusi permasalahan lingkungan.

Pada penelitian ini akan dilakukan proses pembuatan *biofoam* yang berbahan dasar pati singkong, PVA dan serat ampas tebu dengan penambahan variasi biosilika dan bahan pendukung lainnya seperti bahan perekat, PVA, minyak kelapa, tween 80 (polisorbate) dan *aquades* dengan variabel berupa persentase dari bahan penguat untuk mendapatkan komposisi yang menghasilkan *biofoam* dengan sifat fisik yang terbaik dengan pembandingan sifat mekanik dari *styrofoam* konvensional.

## 1.2 Rumusan Masalah

Penelitian tentang pembuatan Biodegradable foam (Biofoam) telah banyak dilakukan untuk menghasilkan *biofoam* yang memiliki karakteristik yang baik. Banyak penelitian yang telah menggunakan bahan alami dalam proses pembuatan *biofoam* agar dihasilkan *biofoam* dengan karakteristik yang baik. Pati singkong menjadi salah satu bahan yang sering digunakan sebagai bahan

utama karena dapat berperan sebagai matriks utama biofoam. Serat ampas tebu juga sering ditambahkan sebagai bahan filler atau bahan penguat karena serat ampas tebu dapat menciptakan sifat mekanik biofoam. Polivynl alcohol (PVA) sering ditambahkan ke dalam biofoam sebagai bahan perekat dan pembentuk busa yang stabil. Selain itu, biosilika sekam padi juga sering ditambahkan ke dalam formula biofoam sebagai bahan penguat karena kandungan silika alami dalam sekam padi dapat memperkuat sifat mekanik dan mengontrol daya serap air biofoam. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dilakukan proses pembuatan biofoam dengan bahan pati singkong, PVA, serat ampas tebu, dan variasi biosilika sekam padi dan akan dipelajari pengaruh variasi bahan terhadap karakteristik fisik (Densitas, daya serap air dan struktur morfologi) kimia dan lingkungan (biodegradabilitas) biofoam yang dihasilkan.

### 1.3 Ruang Lingkup Penelitian

1. Penelitian ini terfokus pada pengaruh variabel penelitian yaitu penambahan bahan pengisi pada *biofoam* berbasis pati singkong berupa biosilika sekam padi dan bahan tambahan terhadap sifat mekanik *biofoam* yang dihasilkan.
2. Variasi persentase penambahan biosilika : 20 %, 30 %, 40 % dan 50 % dari berat pati
3. Komposisi penambahan minyak kelapa : 10 % dari berat pati
4. Komposisi pati yang digunakan pada tiap sampel : 100 gram
5. Komposisi serat ampas tebu pada tiap sampel : 40 % dari berat pati
6. Komposisi *magnesium stearate* tiap sampel : 20 % dari berat pati
7. Komposisi tween (polisorbat) tiap sampel : 1 % dari total berat pati
8. Komposisi *polyvinyl Alcohol* (PVA) tiap sampel : 40 % dari berat pati
9. Komposisi air/aquades pada tiap sampel : 300ml
10. Parameter pengujian : uji kepadatan, uji ketahanan air, uji biodegradasi dan *uji scanning electron microscope (SEM)*

#### 1.4 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh penambahan biosilika sekam padi terhadap karakteristik *biofoam* berbasis pati singkong.
2. Menganalisis perbandingan karakteristik *biofoam* yang dihasilkan dengan penelitian terdahulu
3. Menganalisis perbandingan karakteristik *biofoam* yang dihasilkan dengan karakteristik *styrofoam* konvensional

#### 1.5 Manfaat Penelitian

1. Menambah literatur mengenai efektivitas penggunaan *biofoam* dan kontribusinya terhadap solusi permasalahan lingkungan
2. Sebagai bahan pertimbangan dalam menganalisis efektivitas pembuatan *biofoam* dengan bahan limbah sehingga mengoptimalkan pemanfaatan limbah
3. Sebagai bahan pertimbangan penentuan komposisi bahan pembuatan *biofoam* untuk menghasilkan karakteristik *biofoam* yang dibutuhkan.
4. *Biofoam* yang dihasilkan dari penelitian dapat terurai secara hayati sehingga dapat menjadi bahan kemasan makanan berkelanjutan yang ramah lingkungan serta dapat menjadi solusi permasalahan lingkungan yang saat ini dihadapi.
5. Dengan adanya penelitian ini, dapat meningkatkan nilai ekonomis dari bahan limbah seperti limbah ampas tebu dan biosilika sekam padi dan lainnya

## DAFTAR PUSTAKA

- Amaraweera, S. M., Gunathilake, C., Gunawardene, O. H. P., Dassanayake, R. S., Fernando, N. M. L., Wanninayaka, D. B., Rajapaksha, S. M., Manamperi, A., Gangoda, M., Manchanda, A., Fernando, C. A. N., Kulatunga, A. K., & Manipura, A. (2022). Preparation and Characterization of Dual-Modified Cassava Starch-Based Biodegradable Foams for Sustainable Packaging Applications. *ACS Omega*, 7(23), 19579–19590. <https://doi.org/10.1021/acsomega.2c01292>
- Arya Yudanto, Y., & Pudjihastuti, I. (2020). Characterization of Physical and Mechanical Properties of Biodegradable Foam From Maizena Flour and Paper Waste for Sustainable Packaging Material. *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology*, 5(8), 1–8. <https://doi.org/10.33564/ijeast.2020.v05i08.001>
- Bergel, B. F., Araujo, L. L., & Santana, R. M. C. (2021). Effects of the addition of cotton fibers and cotton microfibers on the structure and mechanical properties of starch foams made from potato starch. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, 2, 100167. <https://doi.org/10.1016/j.carpta.2021.100167>
- Berutu, F. L., Dewi, R., Muhammad, M., Ginting, Z., & ZA, N. (2022). Biofoam Berbahan Pati Sagu (Metroxylon rumphii m) Dengan Bahan Pengisi (Filler) Serat Batang Pisang dan Kulit Pisang Menggunakan Metode Thermopressing. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 2(1), 61. <https://doi.org/10.29103/cejs.v2i1.6420>
- Darni, Y., Anandati, G. M., Mayanti, E., Lismeri, L., Utami, H., & Azhar, A. (2023). Synthesis of Biofoam Based on Starch Mixture of Cassava Peel and Kepok Banana Peel with Chitosan Additive to Improve Mechanical and Physical Characteristics. *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 18(1), 37–44. <https://doi.org/10.23955/rkl.v18i1.28089>
- Hassan, M. M., & Fowler, I. J. (2022). Thermal, mechanical, and rheological properties of micro-fibrillated cellulose-reinforced starch foams crosslinked with polysiloxane-based cross-linking agents. *International Journal of Biological Macromolecules*, 205(January), 55–65. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.02.017>
- Hendrawati, N., Dewi, E. N., & Santosa, S. (2019). Karakterisasi Biodegradable Foam dari Pati Sagu Termodifikasi dengan Kitosan Sebagai Aditif. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 3(1), 47–52. <https://doi.org/10.33795/jtkl.v3i1.100>
- Idzni, F., Padjadjaran, U., & Rosalina, R. (2023). Bioscience Research Biofoam of Rhizopus with. *June*.
- Kwon, S. H., Park, I. H., Vu, C. M., & Choi, H. J. (2018). rice husk-based nanosilica suspension. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical*

- Engineers, 0, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.jtice.2018.08.018>
- Lubis, N. rizqi F., Dewi, R., Sulhatun, S., Ginting, Z., & Muhammad, M. (2022). Biofoam Berbahan Pati Sagu Dengan Penguat Selulosa Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Kemasan Makanan Dengan Metode Thermopressing. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 2(3), 95. <https://doi.org/10.29103/cejs.v2i3.6419>
- Machado, C. M., Benelli, P., & Tessaro, I. C. (2020). Study of interactions between cassava starch and peanut skin on biodegradable foams. *International Journal of Biological Macromolecules*, 147, 1343–1353. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.10.098>
- Muharram, F. I. (2020). Penambahan Kitosan Pada Biofoam Berbahan Dasar Pati. *Edufortech*, 5(2). <https://doi.org/10.17509/edufortech.v5i2.28814>
- Novia, M., Makki, A. I., Arafah, N., Alternative, J., & Indah, B. (2022). Karakterisasi Serat Ampas Tebu ( Bagasse ) Sebagai Alternatif Bahan Baku Tekstil Dan Produk Tekstil ( Tpt ) Terbarukan Characterization of Sugarcane Fiber Waste ( Bagasse ) As a Renewable Alternative Raw Material for Textile and Textile. 27–34.
- Pamilia Coniwanti, Roosdiana Mu'in, Hendra Wijaya Saputra, M. Andre R.A., & Robinsyah. (2018). Pengaruh konsentrasi NaOH serta rasio serat daun nanas dan ampas tebu pada pembuatan biofoam. *Jurnal Teknik Kimia*, 24(1), 1–7. <https://doi.org/10.36706/jtk.v24i1.411>
- Sari, G. F. (2022). The effect of proportion of ganyong starch and waste of straw rice on biodegradable foam production as sustainable packaging. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1041(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1041/1/012003>
- Sarlinda, F., Hasan, A., & Ulma, Z. (2022). Pengaruh Penambahan Serat Kulit Kopi dan PVA terhadap Karakteristik Biodegradable Foam dari Pati Kulit Singkong. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 4(2), 9–20. <https://doi.org/10.35970/jppl.v4i2.1430>
- Sumardiono, S., Pudjihastuti, I., Amalia, R., & Yudanto, Y. A. (2021). Characteristics of Biodegradable Foam (Bio-foam) Made from Cassava Flour and Corn Fiber. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1053(1), 012082. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1053/1/012082>
- Sutiarno, S., Muryani, M., Sucipto, A., Rahmawati, R., Fegiliani, F., & Riyanto, A. (2022). Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang dan Variasi Konsentrasi Flavonoid Kulit Nanas dalam Pembuatan Biofoam. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, 19(2), 101. <https://doi.org/10.20527/flux.v19i2.11445>
- Tacha, S., Somord, K., Rattanawongkun, P., Intatha, U., Tawichai, N., & Soykeabkaew, N. (2022). Bio-nanocomposite foams of starch reinforced with bacterial nanocellulose fibers. *Materials Today: Proceedings*, 75, 119–

123. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.12.049>

- Wahyuningsih, K., Iriani, E. S., & Amalia, B. (2021). The addition of biosilica and coconut oil to improve the characteristic of starch-based biofoam packaging. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 653(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/653/1/012013>
- Wulan, S., Rukmana, D., & Sjahrul, M. (2020). Utilization of Solid Waste from Refined Sugar Industry (Filter Cake) as Biodegradable Foam (Biofoam). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 473(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/473/1/012108>
- Yun, S. M., Kang, M., Park, S. Y., Eun, J. B., & Chun, H. H. (2023). Characterization of biodegradable corn starch-based foam container incorporating kimchi cabbage (*Brassica rapa L. pekinensis*) by-product. *Lwt*, 188(August), 115432. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.115432>

