

**SKRIPSI**

**FABRIKASI MATERIAL *BIOFOAM* BERBAHAN  
DASAR AMPAS TEBU DAN *RHIZOPUS  
OLIGOSPORUS* (RAGI TEMPE)**



**HERWIN ERDA MAHA PUTRA**

**03051282025027**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**



**SKRIPSI**

**FABRIKASI MATERIAL *BIOFOAM* BERBAHAN  
DASAR AMPAS TEBU DAN *RHIZOPUS*  
*OLIGOSPORUS* (RAGI TEMPE)**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH  
HERWIN ERDA MAHA PUTRA  
03051282025027**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**



**HALAMAN PENGESAHAN**

**FABRIKASI MATERIAL *BIOFOAM* BERBAHAN DASAR AMPAS  
TEBU DAN *RHIZOPUS OLIGOSPORUS* (RAGI TEMPE)**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin  
Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**HERWIN ERDA MAHA PUTRA**  
03051282025027



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

Indralaya, Juli 2024  
Diperiksa dan disetujui oleh  
Pembimbing Skripsi



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



JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No.  
Diterima Tanggal  
Paraf

: 18/TM/AK/2024

: 20 Agustus 2024



## SKRIPSI

NAMA : HERWIN ERDA MAHA PUTRA  
NIM : 03051282025027  
JURUSAN : TEKNIK MESIN  
JUDUL SKRIPSI : FABRIKASI MATERIAL BIOFOAM  
BERBAHAN DASAR AMPAS TEBU DAN  
RHIZOPUS OLIGOSPORUS (RAGI  
TEMPE)  
DIBUAT TANGGAL : 16 AGUSTUS 2023  
SELESAI TANGGAL : 17 JULI 2024

Indralaya, Agustus 2024

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Skripsi



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

NIP. 197112251997021001

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

NIP. 198106302006041001





## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi dengan judul "Fabrikasi Material Biofoam Berbahan Dasar Ampas Tebu Dan *Rhizopus Oligosporus* (Ragi Tempe)" telah diseminarkan di hadapan Tim Seminar Proposal Skripsi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal Juli 2024 dan dinyatakan sah untuk melakukan penelitian lebih lanjut.  
Palembang, Juli 2024

**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. 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

(.....)

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



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi sebagai syarat untuk mengikuti seminar proposal dan sidang sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul penelitian “Fabrikasi Material *Biofoam* Berbahan Dasar Ampas Tebu Dan *Rhizopus Oligosporus* (Ragi Tempe)”.

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

1. Terimakasih kepada kedua orang tua saya, Bapak Edy Dahlan dan Ibu Alm. Erni Purnomo yang telah mendukung saya selama penyusunan skripsi ini.
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. 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.
5. Seluruh teman-teman Teknik Mesin angkatan 2020 dan Keluarga Mahasiswa Lampung Universitas Sriwijaya 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, Juli 2024

Herwin Erda Maha Putra

NIM. 03051282025027

## HALAMAN PERNYATAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Herwin Erda Maha Putra

NIM : 03051282025027

Judul : Fabrikasi Material Biofoam Berbahan Dasar Ampas Tebu Dan Rhizopus Oligosporus (Ragi Tempe)

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.

Indralaya, 31 Juli 2024

Herwin Erda Maha Putra

NIM. 03051282025027



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Herwin Erda Maha Putra

NIM : 03051282025027

Judul : Fabrikasi Material Biofoam Berbahan Dasar Ampas Tebu Dan Rhizopus Oligosporus (Ragi Tempe)

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.



Indralaya, 31 Juli 2024



Herwin Erda Maha Putra

NIM. 03051282025027





## RINGKASAN

### FABRIKASI MATERIAL *BIOFOAM* BERBAHAN DASAR AMPAS TEBU DAN *RHIZOPUS OLIGOSPORUS* (RAGI TEMPE)

Karya Tulis Ilmiah berupa skripsi, 31 Juli 2024

Herwin Erda Maha Putra; Dibimbing oleh Barlin, S.T., M.Eng., Ph.D.

XXIX + 64 Halaman, 12 tabel, 22 gambar, 9 lampiran

#### RINGKASAN

Penelitian mengenai pembuatan *biodegradable foam* dengan ampas tebu telah banyak dilakukan dengan hasil sifat fisik yang berbeda beda. Sifat fisik *biodegradable foam* cenderung dipengaruhi oleh bahan tambahan seperti gliserol dan polivinil alkohol. Akan tetapi, penggunaan komposisi polivinil alkohol yang tepat masih sulit didapatkan. Tujuan utama yang dilakukannya penelitian ini adalah membuat *biodegradable foam* berbahan dasar ampas tebu dan *rhizopus oligosporus*, mengidentifikasi rasio PVA yang optimal untuk mencapai kualitas dan performa *biodegradable foam* yang lebih baik berdasarkan daya serap air, biodegradasi, densitas, serta karakteristik morfologinya mengidentifikasi karakteristik sifat fisik (uji serap air, uji biodegradasi dan densitas) pada *biofoam* ampas tebu dan *rhizopus oligosporus*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental sebagai kerangka penelitiannya. dengan tujuan untuk menginvestigasi dampak variasi proporsi polivinil alkohol yang digunakan dalam proses pembuatan *biofoam* yang terbuat dari ampas tebu dan ragi tempe. Polivinil alkohol sendiri berfungsi untuk menambah elastisitas dari *biofoam*. Variasi polivinil alkohol yang digunakan sebesar 2%, 4%, 5%, dan 6%, variasi ini ditambahkan kedalam bahan-bahan lain seperti, pati kedelai, serat ampas tebu, magnesium stearat, dan juga aquades. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan nilai densitas dengan hasil terendah sebesar  $1,02 \text{ g/cm}^3$  pada PVA 2%, dan tertinggi sebesar  $1,08 \text{ g/cm}^3$  pada PVA 6%. Pada pengujian daya serap air didapatkan hasil terbaik sebesar 15% pada PVA 6% dan terburuk sebesar 22,3% pada PVA 2%. Pada pengujian biodegradasi didapat hasil tertinggi sebesar 85% pada PVA 2% dan hasil terkecil sebesar 66% pada PVA 6%. Dari hasil didapatkan bahwa rasio PVA yang tinggi berpengaruh pada hasil densitas dan daya serap air yang baik, namun memiliki hasil biodegradasi yang rendah. Dari penelitian yang telah

dilakukan, sudah didapatkan beberapa kesimpulan yang diantaranya Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pembuatan *biofoam* berbahan dasar ampas tebu dan *rhizopus oligosporus* dengan variasi PVA 2%, 4%, 5%, dan 6% sudah berhasil dilakukan dengan baik. Berdasarkan hasil dari pengujian densitas, daya serap air, biodegradasi, dan morfologi yang telah dilakukan, didapatkan rasio PVA yang optimal berada di 5%. Dengan hasil densitas 1,065 g/cm<sup>3</sup>, daya serap air sebesar 19,8% dan dapat terdegradasi sebesar 71%. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan nilai densitas dengan hasil terendah sebesar 1,02 g/cm<sup>3</sup> pada PVA 2%, dan tertinggi sebesar 1,08 g/cm<sup>3</sup> pada PVA 6%. Pada pengujian daya serap air didapatkan hasil terbaik sebesar 15% pada PVA 6% dan terburuk sebesar 22,3% pada PVA 2%. Pada pengujian biodegradasi didapat hasil tertinggi sebesar 85% pada PVA 2% dan hasil terkecil sebesar 66% pada PVA 6%. Dari hasil didapatkan bahwa rasio PVA yang tinggi berpengaruh pada hasil densitas dan daya serap air yang baik, namun memiliki hasil biodegradasi yang rendah.

Kata Kunci : *biodegradable foam, polyviny alcohol, sugarcane bagasse*

Kepustakaan : 21 (2009-2024)

## SUMMARY

### FABRICATION OF BIOFOAM MATERIAL BASED ON BAGASSE AND RHIZOPUS OLIGOSPORUS (TEMPEH YEAST)

Scientific Writing in the form of a Thesis, 31 July 2024

Herwin Erda Maha Putra; Supervised by Barlin, S.T., M.Eng., Ph.D.

XXIX + 64 Pages, 12 tables, 22 figures, 9 attachment

#### SUMMARY

Research on the manufacture of biodegradable foam with bagasse has been conducted with different physical properties. The physical properties of biodegradable foam tend to be influenced by additives such as glycerol and polyvinyl alcohol. However, the use of the right polyvinyl alcohol composition is still difficult to obtain. The main objectives of this research are to make biodegradable foam based on bagasse and rhizopus oligosporus, identify the optimal PVA ratio to achieve better quality and performance of biodegradable foam based on water absorption, biodegradation, density, and morphological characteristics, identify the characteristics of physical properties (water absorption test, biodegradable test and density) in biofoam of bagasse and rhizopus oligosporus. This research uses the experimental method as its research framework. The aim was to investigate the impact of varying the proportion of polyvinyl alcohol used in the process of making biofoam made from bagasse and tempeh yeast. Polyvinyl alcohol itself serves to increase the elasticity of biofoam. Variations of polyvinyl alcohol used are 2%, 4%, 5%, and 6%, these variations are added to other ingredients such as soy starch, bagasse fiber, magnesium stearate, and also distilled water. Based on the tests that have been carried out, the density value is obtained with the lowest result of 1.02 g/cm<sup>3</sup> at 2% PVA, and the highest is 1.08 g/cm<sup>3</sup> at 6% PVA. In the water absorption test, the best result was 15% at 6% PVA and the worst was 22.3% at 2% PVA. In biodegradation testing, the highest result was 85% at 2% PVA and the smallest result was 66% at 6% PVA. From the results obtained that the high PVA ratio affects the results of density and good water absorption, but has low biodegradation results. From the research that has been done, several conclusions have been obtained, including Based on the research that has been done, the manufacture of biofoam made from bagasse and rhizopus oligosporus with PVA variations of 2%, 4%, 5%, and 6% has been successfully carried out well. Based on the results of density, water absorption, biodegradation, and morphology tests

that have been carried out, it is found that the optimal PVA ratio is at 5%. With a density of 1.065 g/cm<sup>3</sup>, water absorption of 19.8% and can be degraded by 71%. Based on the tests that have been carried out, the density value is obtained with the lowest result of 1.02 g/cm<sup>3</sup> at 2% PVA, and the highest is 1.08 g/cm<sup>3</sup> at 6% PVA. In the water absorption test, the best result was 15% at 6% PVA and the worst was 22.3% at 2% PVA. In biodegradation testing, the highest result was 85% at 2% PVA and the smallest result was 66% at 6% PVA. From the results it is found that a high PVA ratio affects the results of density and good water absorption, but has low biodegradation results.

Keywords : biodegradable foam, polyviny alcohol, sugarcane bagasse

Literatures : 21 (2009-2024)

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
HALAMAN PERNYATAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xi
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....	xiii
RINGKASAN .....	xv
SUMMARY .....	xvii
DAFTAR ISI .....	xix
DAFTAR GAMBAR .....	xxiii
DAFTAR TABEL .....	xxv
DAFTAR SIMBOL.....	xxvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	3
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>Biodegradabel Foam</i> .....	6
2.3    Bahan Pembuatan <i>Biodegradable Foam</i> .....	7
2.3.1    Ampas Tebu .....	7
2.3.2    Polivinil Alkohol (PVA) .....	8
2.3.3 <i>Rhizopus Oligosporus</i> .....	9

2.4	Analisa Karakteristik <i>Biodegradable Foam</i> .....	10
2.4.1	Uji <i>Biodegradable</i> .....	10
2.4.2	Uji Daya Serap Air .....	11
2.4.3	Uji Densitas .....	12
2.4.4	Uji SEM ( <i>Scanning Electron Microscope</i> ).....	14
2.5	Data Penelitian Sebelumnya.....	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....		21
3.1	Metode Penelitian.....	21
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	22
3.3	Bahan dan Alat Penelitian .....	23
3.3.1	Bahan .....	23
3.3.2	Alat .....	23
3.4	Pelaksanaan Penelitian .....	23
3.5	Prosedur Penelitian.....	25
3.5.1	Pembuatan Ampas Tebu.....	25
3.5.2	Alur Pembuatan Pati Kedelai .....	25
3.5.3	Alur Pembuatan <i>Biofoam</i> .....	26
3.6	Parameter Pengamatan .....	27
3.6.1	Uji Daya Serap Air .....	27
3.6.2	Uji <i>Biodegradable</i> .....	28
3.6.3	Uji Densitas .....	29
3.6.4	Uji SEM ( <i>Scanning Electron Microscope</i> ).....	30
3.7	Analisa Pengolahan Data .....	30
3.8	Hasil Yang Diharapkan .....	30
3.9	Pengambilan Data .....	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....		33

4.1	Analisa Pengujian.....	33
4.1.1	Pengujian Densitas .....	33
4.1.2	Pengujian Daya Serap Air .....	35
4.1.3	Pengujian Biodegradasi.....	37
4.1.4	Pengujian <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM).....	40
4.2	Perbandingan Hasil Pengujian Dengan Penelitian Terdahulu ....	41
4.3	Perbandingan Hasil Pengujian Dengan <i>Styrofoam</i> .....	45
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		49
5.1	Kesimpulan .....	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....		51
LAMPIRAN .....		55





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Styrofoam</i> .....	5
Gambar 2. 2 <i>Biodegradable Foam</i> .....	6
Gambar 2. 3 Ampas Tebu.....	8
Gambar 2. 6 Spesimen Daya Serap Air.....	12
Gambar 2. 7 <i>Density Meter</i> .....	13
Gambar 2. 8 <i>Axia Chemi SEM</i> .....	14
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	21
Gambar 3. 2 Ampas Tebu.....	25
Gambar 3. 3 Pati Kedelai .....	26
Gambar 3. 4 <i>Biofoam</i> .....	27
Gambar 3. 5 Spesimen Uji Biodegradable .....	28
Gambar 3. 6 Spesimen Uji Densitas .....	29
Gambar 4. 1 Grafik Densitas <i>Biofoam</i> .....	34
Gambar 4. 2 Grafik Daya Serap Air <i>Biofoam</i> .....	36
Gambar 4. 3 Grafik Biodegradasi <i>Biofoam</i> .....	38
Gambar 4. 4 Morfologi Permukaan <i>Scanning Electron Microscope</i> .....	41
Gambar 4. 5 Grafik Densitas Perbandingan Penelitian Terdahulu .....	42
Gambar 4. 6 Grafik Daya Serap Air Perbandingan Penelitian Terdahulu .....	43
Gambar 4. 7 Grafik Biodegradasi Perbandingan Penelitian Terdahulu .....	43
Gambar 4. 8 Perbanding Morfologi <i>Styrofoam</i> Dan <i>Biofoam</i> .....	47



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi <i>Density Meter</i> .....	13
Tabel 2. 2 Spesifikasi <i>Axia Chemi SEM</i> .....	15
Tabel 2. 3 Data Penelitian Sebelumnya.....	16
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian .....	22
Tabel 3. 2 Komposisi Sampel.....	24
Tabel 3. 3 Pengambilan Data .....	31
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Densitas .....	34
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Daya Serap Air .....	36
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Biodegradasi.....	38
Tabel 4. 4 Biodegradasi.....	39
Tabel 4. 5 Tabel Perbandingan Penelitian Terdahulu .....	42
Tabel 4. 6 Perbandingan Hasil Pengujian <i>Styrofoam</i> Dan <i>Biofoam</i> .....	45



## DAFTAR SIMBOL

$W_0$	= Massa Awal (gram)
$W_1$	= Massa Akhir (gram)
$\rho$	= Densitas ( $\text{g/cm}^3$ )
$\rho_{\text{fluida}}$	= Densitas Fluida ( $\text{g/cm}^3$ )
$W_{\text{udara}}$	= Massa spesimen di udara (gram)
$W_{\text{fluida}}$	= Massa spesimen di dalam fluida (gram)



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat Dan Bahan.....	55
Lampiran 2. Foto Kegiatan.....	57
Lampiran 3. Pengujian .....	58
Lampiran 4. Standar ASTM D792-20.....	59
Lampiran 5. Lembar Konsultasi Tugas Akhir.....	60
Lampiran 6. Hasil Akhir Similaritas (Turnitin).....	61
Lampiran 7. Surat Pernyataan Bebas Plagiarisme.....	62
Lampiran 8. Surat Keterangan Pengecekan Similaritas .....	63
Lampiran 9. Form Pengecekan Format Tugas Akhir .....	64





# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dengan adanya perkembangan yang ada, tentu saja banyak inovasi-inovasi yang menarik guna menunjang kebutuhan masyarakat yang kian modern ini. Salah satunya dengan adanya *styrofoam*, *styrofoam* sebagai alternatif kemasan makanan yang praktis sangatlah amat berguna. Selain kepraktisannya, penggunaan plastik konvensional seperti *styrofoam* masih cocok digunakan untuk kemasan dengan umur simpan relatif panjang seperti daging. Hal ini dikarenakan bahan ini memiliki sifat penghalang uap air dan mekanik yang baik (Nilsen-Nygaard dkk., 2021). Namun dibalik kelebihannya yang begitu praktis, *styrofoam* memiliki kelemahan yang tidak bisa disepelekan. Akibat banyaknya penggunaan *styrofoam* menyebabkan penumpukan sampah yang sangat sulit diurai. Memerlukan waktu yang sangat lama untuk terurai, tergantung pada berat molekul polimernya, beberapa jenis plastik bisa memerlukan hingga 1000 tahun untuk mengalami proses degradasi sepenuhnya (Alshehrei, 2017). Selain itu, *styrofoam* dibuat menggunakan bahan karsinogenik berupa *styrene* yang tidak dapat larut didalam sistem pencernaan dan sulit dikeluarkan melalui urine ataupun feses yang dapat mendukung pertumbuhan kanker dalam jangka panjang. Sedangkan efek dari pembakaran sampah *styrofoam* bagi lingkungan dapat menimbulkan gas berbahaya *styrene* seperti *polyaromatic hydrocarbons* (PAHs), *hydrochlorofluorocarbon* (HCFC) dan *carbon monoxide* (CO) (Yudanto & Pudjihastuti, 2020).

Akibat adanya penumpukan sampah plastik yang sulit diurai menciptakan sebuah inovasi baru dengan adanya mikroba pengurai sampah plastik termasuk menggunakan *actinomycetes*, *alga*, bakteri dan jamur sedang dikembangkan (Amobonye dkk., 2021). Inovasi ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan sampah plastik yang telah beredar luas. Namun perlu adanya

evaluasi terkait dampak penggunaan mikroba pada plastik sintetis dengan menggunakan polimer asli yang terdampak pada lingkungan. Untuk itu perlu diperkenalkannya kemasan berbasis bio yang ramah lingkungan dan dapat terurai secara alami. Dengan berbagai pertimbangan dan meningkatnya kesadaran masyarakat akan berbahayanya *styrofoam* bagi tubuh, dan kian meningkatnya kesadaran tantangan lingkungan hidup dan tekanan konsumen akan meningkatkan keberlanjutan lingkungan hidup kini sudah banyak yang mulai menggantinya menggunakan busa *biogradable foam* atau *biofoam*. *Biofoam* merupakan bahan alternatif untuk kemasan makanan pengganti *styrofoam* yang ramah lingkungan. Serat pati yang merupakan bahan utama atau bahan yang penting dalam pembuatannya sangatlah berlimpah, ini merupakan salah satu keuntungan untuk dijadikan komoditi unggulan.

Kandungan selulosa banyak terkandung pada pati atau ampas seperti ampas tebu. Kandungan selulosa pada ampas tebu cukup tinggi, yaitu sekitar 37,65% (Coniwanti dkk., 2018). Keuntungan dari polimer ini adalah bahwa polimer ini dapat tersedia sepanjang tahun, dapat diperbaharui secara alami karena mengandung komponen lignoselulosa. Selain itu, ampas tebu dapat digunakan sebagai media pertumbuhan untuk *rhizopus oligosporus* karena mengandung karbon (47%) dan nitrogen (2,5%). Dalam pembuatan *biofoam*, pertumbuhan miselium juga dipengaruhi oleh sumber karbon yang terkandung dalam substrat yang digunakan. Ketersediaan karbohidrat (sebagai sumber karbon yang baik) dan protein (sebagai sumber nitrogen) memenuhi kebutuhan struktural dan energi pertumbuhan sel miselium. Senyawa karbon menyediakan energi yang diperlukan oleh miselium untuk menyelesaikan proses hidupnya (Indarti dkk., 2023). Dipilihnya pati kedelai karena mengandung tingkat protein yang tinggi sebesar 40%, lebih tinggi dari jenis kacang-kacangan lain sebesar 20%–25% yang membantu *biofoam* menjadi lebih hidrofobik dan membantu kapang *rhizopus oligosporus* berkembang biak dengan lebih baik. (Yunita dkk., 2023). *Biofoam* berbahan dasar ampas tebu dan pati kedelai dengan diperkuat miselium dari *rhizopus oligosporus* dapat menghasilkan kuat tekan sebesar 1,74–3,98 MPa. Hal ini karena lapisan miselium dapat tumbuh dengan tebal dan dapat menunjang kuatnya ikatan antar serat ampas tebu.

Berdasarkan hal tersebut, penulis mengambil judul “Fabrikasi Material *Biofoam* Berbahan Dasar Ampas Tebu Dan *Rhizopus Oligosporus* (Ragi Tempe)”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Penelitian tentang pembuatan *biofoam* dari ampas tebu telah banyak dilakukan dengan berbagai hasil fisik. Bahan tambahan seperti polivinil alkohol dapat memengaruhi sifat fisik *biofoam*. Namun, masih sulit untuk menemukan komposisi polivinil alkohol yang tepat untuk digunakan. Menurut beberapa penelitian, penggunaan limbah ampas tebu sebagai serat dan campuran pati kedelai dengan *rhizopus oligosporus* untuk membuat *biofoam* memiliki potensi yang baik (Indarti dkk., 2023). Oleh karena itu, dilakukan penelitian pembuatan *biofoam* dengan menggunakan ampas tebu dan campuran pati kedelai dan *rhizopus oligosporus* dengan memvariasikan penggunaan dari polivinil alkohol untuk melihat komposisi yang baik pada *biofoam* yang dibuat.

## 1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian kali ini meliputi:

1. Fokus dari penelitian ini adalah mengevaluasi bagaimana variasi rasio PVA mempengaruhi sifat fisik dari busa terurai secara alami yang dibuat dari ampas tebu dan menggunakan *rhizopus oligosporus* sebagai bahan untuk kemasan yang ramah lingkungan.
2. Rasio komposisi ampas tebu dan tepung kedelai adalah 1:1,5
3. Variasi PVA sebesar 2%, 4%, 5%, dan 6% dari berat keseluruhan
4. Penambahan magnesium stearate 2 gram sebagai pelumas bahan

5. Parameter pengujian karakteristik *biodegradable foam* meliputi daya serap air, biodegradabilitas, densitas, dan pengujian SEM

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama yang dilakukannya penelitian ini meliputi beberapa point capaian sebagai berikut:

1. Membuat *biodegradable foam* berbahan dasar ampas tebu dan *rhizopus oligosporus*
2. Mengidentifikasi rasio PVA yang optimal untuk mencapai kualitas dan performa *biodegradable foam* yang lebih baik berdasarkan daya serap air, biodegradasi, densitas, serta karakteristik morfologinya
3. Mengidentifikasi karakteristik sifat fisik (uji serap air, uji *biodegradable* dan densitas) pada *biofoam* ampas tebu dan *rhizopus oligosporus*

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Membuat *biofoam* yang memiliki sifat *biodegradable* yang baik, sehingga memberikan solusi sebagai kemasan berkelanjutan.
2. Maksimalkan penggunaan sumber daya terbarukan seperti ampas tebu dan *rhizopus oligosporus* sebagai bahan dasar.
3. Dapat memberikan kontribusi dan motivasi positif dalam menjaga lingkungan

## DAFTAR PUSTAKA

- Alshehrei, F. (2017). Biodegradation of Synthetic and Natural Plastic by Microorganisms. *Journal of Applied & Environmental Microbiology*, 5(1), 8–19. <https://doi.org/10.12691/jaem-5-1-2>
- Amobonye, A., Bhagwat, P., Singh, S., & Pillai, S. (2021). Plastic biodegradation: Frontline microbes and their enzymes. *Science of the Total Environment* (Vol. 759). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143536>
- ASTM International. (2020). Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement 1. <https://doi.org/10.1520/D0792>
- Coniwanti, P., Mu, R., Wijaya Saputra, H., & Andre, M. R. (2018). Pengaruh konsentrasi NaOH serta rasio serat daun nanas dan ampas tebu pada pembuatan biofoam. Dalam *Jurnal Teknik Kimia No. 1* (Vol. 24).
- Debiagi, F., Mali, S., Grossman, M. V. E., & Yamashita, F. (2011). Biodegradable foams based on starch, polyvinyl alcohol, chitosan and sugarcane fibers obtained by extrusion. 1516–8913, 1043–1052.
- Hevira, L., Ariza, D., & Rahmi, A. (2021). Pembuatan Biofoam Berbahan Dasar Ampas Tebu Dan Whey. *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 43(2), 75. <https://doi.org/10.24817/jkk.v43i2.6718>
- Indarti, E., Muliani, S., Wulya, S., Rafiqah, R., Sulaiman, I., & Yunita, D. (2021). Development of environmental-friendly biofoam cup made from sugarcane bagasse and coconut fiber. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 711(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/711/1/012011>
- Indarti, E., Muliani, S., & Yunita, D. (2023). Characteristics of Biofoam Cups Made from Sugarcane Bagasse with *Rhizopus oligosporus* as Binding Agent. *Advances in Polymer Technology*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/8257317>
- Nashiruddin, N. I., Chua, K. S., Mansor, A. F., A. Rahman, R., Lai, J. C., Wan Azelee, N. I., & El Enshasy, H. (2022). Effect of growth factors on the production of mycelium-based biofoam. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 24(1), 351–361. <https://doi.org/10.1007/s10098-021-02146-4>
- Nilsen-Nygaard, J., Fernández, E. N., Radusin, T., Rotabakk, B. T., Sarfraz, J., Sharmin, N., Sivertsvik, M., Sone, I., & Pettersen, M. K. (2021). Current status of biobased and biodegradable food packaging materials: Impact on food quality and effect of innovative processing

- technologies. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* (Vol. 20, Nomor 2, hlm. 1333–1380). Blackwell Publishing Inc. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12715>
- Raaman, N., Jayshree, A., & Jegadeesh, R. (2012). Biodegradation of plastic by *Aspergillus* spp. isolated from polythene polluted sites around Chennai. <https://www.researchgate.net/publication/260165470>
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. Q. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*.
- Rusdianto, S., Amilia, W., Choiron, M., Eko Wiyono, A., Nurul Hidayati, U., Setiawan Rusdianto, A., Studi Teknologi Industri Pertanian, P., & Teknologi Pertanian, F. (2022). Karakteristik Biodegradable Foam Berbasis Pati Singkong Dengan Variasi Penambahan Tepung Ampas Tebu dan Polyvinyl Alcohol Characteristics of Biodegradable Foam Based on Cassava Starch with Variations of Additional Powdered Bagasse and Polyvinyl Alcohol. Dalam *JOFE: Journal of Food Engineering / E-ISSN* (Vol. 1, Nomor 3).
- Setyoningrum, R. I., & Nisa, S. Q. Z. (2024). Perbandingan Pengaruh Aktivator Effective Microorganism 4 (EM 4) dan Promoting Microbes (PROMI) Terhadap Kualitas Kompos Organik. *FLORA: Journal of Agricultural and Plantation Studies*, 1(2), 9–21. <https://doi.org/10.62951/flora.v1i2.35>
- Sumardiono, S., Pudjihastuti, I., & Amalia, R. (2021). Kajian Sifat Morfologi dan Mekanis Biofoam dari Tepung Tapioka dan Serat Limbah Batang Jagung. *Juni*, 17(1), 22–26. <https://doi.org/10.14710/metana.v17i1.37911>
- 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>
- Taghavi, N., Singhal, N., Zhuang, W. Q., & Baroutian, S. (2021). Degradation of plastic waste using stimulated and naturally occurring microbial strains. *Chemosphere*, 263. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127975>
- Todhanakasem, T., Jaiprayat, C., Sroysuwan, T., Suksermsakul, S., Suwapanich, R., Maleenont, K. K., Koombhongse, P., & Young, B. M. (2022). Active Thermoplastic Starch Film with Watermelon Rind Extract for Future Biodegradable Food Packaging. *Polymers*, 14(16). <https://doi.org/10.3390/polym14163232>
- Ulfah M.R, A., Humaidi, S., & Sembiring, K. (2019). Manufacture and Characterization of Biofoam Based On Composite of Taro Leaves Powder Reinforced Polyvinyl Acetate. *International Journal of*

Scientific Research in Science, Engineering and Technology, 141–148. <https://doi.org/10.32628/ijsrset196328>

Yudanto, Y. A., & Pudjihastuti, I. (2020). Characterization Of Physical And Mechanical Properties Of Biodegradable Foam From Maizena Flour And Paper Waste For Sustainable Packaging Material. <http://www.ijeast.com>

Yunita, D., Rafiqah, R., Sulaiman, I., & Indarti, E. (2023). Penggunaan kapang *Rhizopus oligosporus* dalam pembuatan biofoam cup berbahan dasar sabut kelapa dan tepung kedelai. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(1), 35–41. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v17i1.12706>