

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**OPTIMASI PROSES PEMBUATAN *BIOFOAM*  
DARI SELULOSA JERAMI DAN PATI KULIT SINGKONG  
DENGAN METODE RSM (*RESPONSE SURFACE METHODOLOGY*)**



**DISUSUN OLEH:**

**FADIATUL RACHMAWATI**

**20031010152**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2024**

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**OPTIMASI PROSES PEMBUATAN *BIOFOAM*  
DARI SELULOSA JERAMI DAN PATI KULIT SINGKONG  
DENGAN METODE RSM (*RESPONSE SURFACE METHODOLOGY*)**



**DISUSUN OLEH:**

**FADIATUL RACHMAWATI**

**20031010152**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2024**



Laporan Hasil Penelitian  
"Optimasi Proses Pembuatan Biofoam dari Selulosa Jerami dan Pati Kulit Singkong dengan Metode RSM (Response Surface Methodology)"

**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**"OPTIMASI PROSES PEMBUATAN BIOFOAM  
DARI SELULOSA JERAMI DAN PATI KULIT SINGKONG  
DENGAN METODE RSM (RESPONSE SURFACE METHODOLOGY)"**

**DISUSUN OLEH:**

**FADIATUL RACHMAWATI (20031010152)**

**Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh dosen pembimbing dan penguji**

**Pada Tanggal : 26 Februari 2024**

**Dosen Penguji 1**

**Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT**  
**NIP. 19570314 198603 2 001**

**Dosen Pembimbing**

**Ir. Isni Utami, MT**  
**NIP. 19590710 198703 2 001**

**Dosen Penguji 2**

**Ir. Nurul Widji Triana, MT**  
**NIP. 19610301 198903 2 001**

**Mengetahui**  
**Dekan Fakultas Teknik**  
**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



**Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**

**Program Studi Teknik Kimia**  
**Fakultas Teknik dan Sains**  
**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fadiatul Rachmawati  
NPM : 20031010152  
Progdi/Fakultas : Teknik Kimia / Fakultas Teknik dan Sains Universitas  
Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dengan ini menyatakan bahwa judul Skripsi:

“Optimasi Proses Pembuatan Biofoam dari Selulosa Jerami dan Pati Kulit  
Singkong dengan Metode RSM (*Response Surface Methodology*)”

Benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar, maka saya  
bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana  
mestinya.

Surabaya, 17 April 2023

Yang membuat pernyataan



Fadiatul Rachmawati



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031) 872179 Fax. (031)872257

**KETERANGAN REVISI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama: 1. Fadiatul Rachmawati NPM. 20031010152

2. Puput Srianah NPM. 20031010157

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi\*~~) ~~Proposal/ Skripsi/ Kerja Praktek~~, dengan

Judul:

**"Optimasi Proses Pembuatan Biofoam dari Selulosa Jerami dan Pati Kulit Singkong  
dengan Metode RSM (*Response Surface Methodology*)"**

Surabaya, 26 Februari 2024

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Srie Redjeki, M.T ( )  
NIP. 19570314 198603 2 001

2. Ir. Nurul Widji Triana, M.T ( )  
NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing

Ir. Isni Utami, M.T  
NIP. 19590710 198703 2 001



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini.

Penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa tingkat akhir sebelum dinyatakan lulus sebagai sarjana program studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Pada kesempatan ini penyusun melakukan penelitian dengan judul “OPTIMASI PROSES PEMBUATAN *BIOFOAM* DARI SELULOSA JERAMI DAN PATI KULIT SINGKONG DENGAN METODE RSM (*RESPONSE SURFACE METHODOLOGY*)”. Terima kasih sebesar-besarnya penyusun tujukan kepada semua pihak yang telah membantu penelitian hingga tersusunnya laporan ini, terutama kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya S, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Ir. Isni Utami, MT selaku dosen pembimbing dalam penelitian ini.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT selaku dosen penguji 1 dalam penelitian ini.
5. Ibu Ir. Nurul Widji Triana, MT selaku dosen penguji 2 dalam penelitian ini.

Penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan, fasilitas, yang telah diberikan kepada kami. Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan ini. Oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun atas laporan ini. Akhir kata, penyusun mohon maaf yang sebesar-besarnya kepada semua pihak, apabila dalam penyusunan laporan ini penyusun melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Surabaya, 29 Januari 2024

Penyusun



## INTISARI

Penelitian ini mengembangkan pembuatan *biofoam* dari selulosa jerami dan pati kulit singkong. *Biofoam* dicetak dengan menggunakan *thermopressing*. *Biofoam* memiliki hasil yang baik apabila karakteristik *biofoam* sesuai SNI. Dimana, karakteristik *biofoam* dipengaruhi oleh faktor perbandingan selulosa jerami:pati kulit singkong dengan variasi 5:95 ; 10:90 ; 15:85 ; 20:80 ; 25:75 (gr/gr) dan juga perbandingan gliserol:PVA dengan variasi 6:24 ; 8:22 ; 10:20 ; 12:18 ; 14:16 (gr/gr). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil yang optimal dengan *Response Surface Methodology*. Data diolah dengan menggunakan software *Design Expert*, *Central Composite Design* untuk mengetahui variasi faktor yang memiliki hasil respon yang optimal.

*Biofoam* yang dihasilkan memiliki karakteristik yang berbeda-beda tergantung dengan variasi rasio antara selulosa jerami padi dengan pati kulit singkong dan variasi rasio antara gliserol dengan PVA. Hasil optimal yang diperoleh dari *Response Surface Methodology* menggunakan *Central Composite Design* menunjukkan pada variasi rasio selulosa jerami:pati kulit singkong sebesar 20:80 (gr/gr) dan variasi gliserol:PVA sebesar 10:20 (gr/gr) dengan respon daya serap air sebesar 12,0044%, biodegradasi sebesar 23,8812%, dan nilai kuat tarik sebesar 2,0197 MPa. Hasil daya serap air dan biodegradasi sudah sesuai SNI, sedangkan nilai kuat tarik belum sesuai SNI. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh perbandingan selulosa jerami dengan pati kulit singkong, dan pengaruh perbandingan PVA dengan gliserol, yaitu semakin kecil komposisi pati kulit singkong dan semakin besar komposisi selulosa jerami padi serta semakin besar komposisi gliserol dan semakin kecil komposisi PVA maka semakin tinggi daya serap dan biodegradasi pada *biofoam*. Semakin besar komposisi pati kulit singkong dan semakin kecil komposisi selulosa jerami padi serta semakin besar komposisi PVA dan semakin kecil komposisi gliserol maka semakin tinggi nilai kuat tarik pada *biofoam*.



---

---

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
INTISARI.....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Tujuan Penelitian .....	3
I.3 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
II.1 Teori Umum .....	4
II.1.1 <i>Styrofoam</i> .....	4
II.1.2 <i>Biodegradable foam</i> .....	4
II.1.3 Karakterisasi <i>Biodegradable foam</i> .....	5
II.1.4 Kulit Singkong .....	6
II.1.5 Jerami Padi.....	7
II.1.6 Delignifikasi Selulosa Jerami.....	8
II.1.7 <i>Bleaching</i> Selulosa Jerami .....	9
II.1.8 <i>Polivinil alcohol</i> (PVA).....	11
II.1.9 Gliserol .....	11
II.1.10 Magnesium Stearat .....	12
II.1.11 Metode Pembuatan <i>Biofoam</i> dengan <i>Thermopressing</i> .....	12
II.1.12 <i>Response Surface Methodology</i> .....	13
II.2 Landasan Teori .....	14
II.2.1 Pembentukan <i>Biodegradable foam</i> .....	14
II.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Karakteristik <i>Biofoam</i> .....	14
II.3 Hipotesis.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18





Laporan Hasil Penelitian  
“Optimasi Proses Pembuatan Biofoam dari Selulosa Jerami dan Pati Kulit Singkong dengan Metode RSM (*Response Surface Methodology*)”

---

III.1 Waktu dan Tempat.....	18
III.2 Bahan Baku .....	18
III.3 Rangkaian Alat .....	19
III.4 Peubah.....	19
III.5 Prosedur dan Diagram Alir .....	20
III.5.1 Prosedur .....	20
III.5.2 Diagram Alir .....	22
III.6 Analisis .....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
IV.1 Hasil Penelitian .....	27
IV.1.1 Hasil Analisis Bahan Baku Jerami Padi dan Kulit Singkong .....	27
IV.1.2 Hasil Analisis Karakteristik <i>Biodegradable foam</i> .....	29
IV.2 Optimasi Hasil dengan <i>Response Surface Methodology</i> (RSM) .....	36
IV.2.1 Pemilihan Model Respon .....	37
IV.2.2 Analysis of Variance (ANOVA) .....	43
IV.2.3 Analisis Grafik Permukaan 3D .....	49
IV.2.4 Hasil Optimasi RSM Respon Daya Serap Air, Biodegradasi dan Kuat Tarik .....	53
IV.2.5 Hasil Verifikasi Kondisi Optimum .....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
V.1 Kesimpulan .....	57
V.2 Saran .....	57
DAFTAR PUSTAKA .....	58
APENDIKS .....	63
LAMPIRAN I .....	64
LAMPIRAN II.....	65



---

---

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Kulit Singkong .....	6
Gambar II. 2 Jerami Padi.....	7
Gambar II. 3 Reaksi pemutusan ikatan lignoselulosa menggunakan NaOH .....	8
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Thermopressing .....	19
Gambar IV. 1 Bahan Baku Selulosa Jerami Padi.....	27
Gambar IV. 2 Bahan Baku Pati Kulit Singkong.....	28
Gambar IV. 3 Hubungan antara Selulosa Jerami, Pati Kulit Singkong, Gliserol dan PVA terhadap Daya Serap Air pada <i>Biofoam</i> .....	30
Gambar IV. 4 Hubungan Selulosa Jerami, Pati Kulit Singkong, Gliserol, dan PVA Terhadap Biodegradasi pada <i>Biofoam</i> .....	32
Gambar IV. 5 Hubungan Selulosa Jerami, Pati Kulit Singkong, Gliserol, dan PVA Terhadap Kuat Tarik pada <i>Biofoam</i> .....	34
Gambar IV. 6 Grafik 3D Respon Daya Serap Air .....	49
Gambar IV. 7 Grafik 3D Respon Biodegradasi.....	50
Gambar IV. 8 Grafik 3D Respon Kuat Tarik .....	52



## DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Standar SNI <i>Biodegradable foam</i> .....	5
Tabel IV. 1 Hasil Analisis Kandungan Selulosa pada Jerami Padi .....	27
Tabel IV. 2 Hasil Analisis Kandungan Pati pada Kulit Singkong.....	28
Tabel IV. 3 Hasil Analisis Karakteristik <i>Biodegradable foam</i> .....	29
Tabel IV. 4 Design Aktual Faktor Selulosa Jerami:Pati Kulit Singkong dan Gliserol:PVA dengan Ketiga Respon yang Diperoleh dari Percobaan.....	36
Tabel IV. 5 Model Summary Statistic Respon Daya Serap Air .....	37
Tabel IV. 6 <i>Lack of fit</i> Respon Daya Serap Air.....	38
Tabel IV. 7 Model Summary Statistic Respon Biodegradasi.....	39
Tabel IV. 8 <i>Lack of fit</i> Respon Biodegradasi .....	40
Tabel IV. 9 Model Summary Statistic Respon Kuat Tarik .....	41
Tabel IV. 10 <i>Lack of fit</i> Respon Kuat Tarik .....	42
Tabel IV. 11 Analysis of Variance (ANOVA) Respon Daya Serap Air.....	43
Tabel IV. 12 Analysis of Variance (ANOVA) Respon Biodegradasi .....	45
Tabel IV. 13 Analysis of Variance (ANOVA) Respon Kuat Tarik.....	47
Tabel IV. 14 Batasan Faktor dan Respon untuk Optimasi.....	53
Tabel IV. 15 Solusi Optimal Faktor dan Respon Berdasarkan <i>Design Expert</i> 13..	54
Tabel IV. 16 Verifikasi solusi formula optimum <i>biodegradable foam</i> .....	55