

**PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI DALAM  
PEMBUATAN EDIBLE FILM  
(KAJIAN PENAMBAHAN LIGNIN DAN SORBITOL)**

LAPORAN HASIL PENELITIAN



**Oleh :**

*Cakrasena Rifky Santoso*

**18031010106**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2023**

**PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI DALAM  
PEMBUATAN EDIBLE FILM  
(KAJIAN PENAMBAHAN LIGNIN DAN SORBITOL)**

LAPORAN HASIL PENELITIAN

Diajukan untuk memenuhi tugas akhir Laporan Hasil Penelitian  
Sebagai syarat dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia

**Oleh :**

*Cakrasena Rifky Santoso*

**18031010106**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2023**



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Pemanfaatan Limbah Jerami Padi Dalam Pembuatan Edible Film  
(Kajian Penambahan Lignin dan Sorbitol)

LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN HASIL PENELITIAN

“PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI DALAM PEMBUATAN  
EDIBLE FILM (KAJIAN PENAMBAHAN LIGNIN DAN SORBITOL)”

Disusun oleh :

*Cakrasena risky santoso*

18031010106

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen  
Penguji pada tanggal 05 Januari 2023

Tim Penguji:

1.

Ir. Siswanto, MS.

NIP. 19580613 198803 1 001

2.

Ir. Isni Utami, MT

NIP. 19590710 198703 2 001

Pembimbing :

Ir. Titi Susilowati, MT.

NIP. 19600801 198703 2 008

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran Jawa Timur”

Dr. Dra. Jaridah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

### Pemanfaatan Limbah Jerami Padi Dalam Pembuatan Edible Film (Kajian Penambahan Lignin dan Sorbitol)

---

#### PRAKATA

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Pemanfaatan Limbah Jerami Padi Dalam Pembuatan Edible Film (Kajian Penambahan Lignin dan Sorbitol)”.

Laporan skripsi ini dapat diselesaikan dan dapat disusun berkat adanya kerja sama berbagai pihak, pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Titi Susilowati, MT. selaku Dosen Pembimbing Penelitian
4. Bapak Ir. Siswanto, MS. selaku Dosen Penguji 1 Penelitian
5. Ibu Ir. Isni Utami, MT selaku Dosen Penguji 2 Penelitian
6. Kedua orang tua kami yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil.

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh sebab itu kritik dan saran yang bersifat membangun penyusun butuhkan demi perbaikan laporan hasil penelitian ini.

Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan skripsi ini dapat memberi manfaat bagi pihak yang berkepentingan.

Surabaya, 06 Desember 2022

Penyusun



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PRAKATA.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
INTISARI.....	ix
ABSTRACT.....	x
BAB I .....	1
I. 1. Latar Belakang .....	1
I. 2. Tujuan Penelitian .....	2
I. 3. Manfaat Penelitian .....	3
BAB II.....	4
II.1 Teori Umum.....	4
II. 1. 1. Selulosa .....	5
II. 1. 2. Plasticizer .....	6
II. 1. 3. Sorbitol.....	7
II.1.4. Maizena.....	8
II. 1. 5. Lignin .....	9
II. 1. 6. Kriteria Produk Edible Film.....	10
II. 1. 8. Delignifikasi.....	10
II.2 Landasan Teori .....	15
II.2.1 Pretreatment Organosolv.....	15
II.2.3 Degradasi Polimer oleh Mikroba .....	16



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

### Pemanfaatan Limbah Jerami Padi Dalam Pembuatan Edible Film (Kajian Penambahan Lignin dan Sorbitol)

---

II. 2. 4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi .....	18
II. 3. Hipotesa .....	19
BAB III .....	20
III. 1. Bahan Baku .....	20
III. 2. Alat .....	20
III. 3. Faktor.....	20
III. 3. 1. Faktor tetap .....	20
III. 3. 2. Faktor Berubah .....	20
III. 4. Prosedur Penelitian.....	21
III. 4. 1. Pembuatan serbuk jerami padi.....	21
III. 4. 2. Delignifikasi jerami padi .....	22
III. 4. 3. Analisa kadar lignin, selulosa dan hemiselulosa .....	24
III. 4. 4. Proses pembuatan edible film.....	26
III. 4. 5. Analisa Degradasi Edible Film.....	27
BAB IV .....	28
IV. 1. Pengaruh Penambahan Sorbitol yang Bervariasi Terhadap Penurunan Dimensi Edible Film (Tanpa Penambahan Lignin).....	28
IV. 2. Pengaruh Penambahan Sorbitol yang Bervariasi Terhadap Penurunan Dimensi Edible Film (dengan Penambahan Lignin) .....	29
IV. 3. Perhitungan Luas Permukaan edible film (cm <sup>2</sup> ) dan Degradasi (%) dengan Penambahan Sorbitol yang Bervariasi (Tanpa Penambahan Lignin).....	34
IV. 4. Perhitungan Luas Permukaan edible film (cm <sup>2</sup> ) dan Degradasi (%) dengan Penambahan Sorbitol yang Bervariasi (Dengan Penambahan Lignin) .....	35
IV. 5. Pengaruh Penambahan Sorbitol dan Lignin yang Bervariasi Terhadap Nilai Kuat Tarik Edible Film.....	40
IV. 6. Grafik dan Pembahasan.....	42



LAPORAN HASIL PENELITIAN  
Pemanfaatan Limbah Jerami Padi Dalam Pembuatan Edible Film  
(Kajian Penambahan Lignin dan Sorbitol)

---

BAB V.....	48
V. 1. Kesimpulan.....	48
V. 2. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA .....	49
APPENDIX.....	55
1. Prosedur.....	55
2. Dokumentasi dan Data .....	58



**DAFTAR TABEL**

Tabel II. 1. 6. 1. Standar Edible Film.....	10
Tabel II. 1. 8. 1. Jenis-Jenis Proses Delignifikasi .....	11
Tabel IV. 1. 1. Pengaruh penambahan sorbitol yang bervariasi terhadap penurunan dimensi edible film (tanpa penambahan lignin).....	28
Tabel IV. 2. 1. Pengaruh Penambahan sorbitol yang bervariasi terhadap penurunan dimensi edible film (dengan penambahan lignin 1%).....	30
Tabel IV. 2. 2. Pengaruh Penambahan sorbitol yang bervariasi terhadap penurunan dimensi edible film (dengan penambahan lignin 2%).....	31
Tabel IV. 2. 3. Pengaruh Penambahan sorbitol yang bervariasi terhadap penurunan dimensi edible film (dengan penambahan lignin 3%).....	33
Tabel IV. 4. 1. Perhitungan Luas Permukaan edible film (cm <sup>2</sup> ) dan Degradasi (%) dengan Penambahan Sorbitol yang Bervariasi (Tanpa Penambahan Lignin).....	34
Tabel IV. 5. 1. Perhitungan Luas Permukaan edible film (cm <sup>2</sup> ) dan Degradasi (%) dengan Penambahan Sorbitol yang Bervariasi (Dengan Penambahan Lignin 1%) .....	36
Tabel IV. 5. 2. Perhitungan Luas Permukaan edible film (cm <sup>2</sup> ) dan Degradasi (%) dengan Penambahan Sorbitol yang Bervariasi (Dengan Penambahan Lignin 2%) .....	37
Tabel IV. 5. 3. Perhitungan Luas Permukaan edible film (cm <sup>2</sup> ) dan Degradasi (%) dengan Penambahan Sorbitol yang Bervariasi (Dengan Penambahan Lignin 3%) .....	39
Tabel IV. 3. 1. Pengamatan pengaruh volume sorbitol dan lignin terhadap nilai kuat tarik edible film .....	40





## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1. 1. 1. Struktur Selulosa.....	5
Gambar II. 1. 1. 2. Matriks Selulosa .....	5
Gambar II.1.3.1. Struktur Kimia Sorbitol .....	8
Gambar II. 1.5. 1. Struktur Lignin (Smith, 2020) .....	9
Gambar II.2.1.1. Interaksi Gugus Hidroksi dengan dinding sel (Granstrom, 2009) 15	
Gambar II.2.1.2. Pemecahan dinding sel lignoselulosa (Amarasekara, 2014) .....	16
Gambar II.2.1.3. Diagram Alir Pretreatment Organosolv (Christakopoulos, 2018 .....	16
Gambar II.2.3.1. Tabel Waktu Degradasi Edible Film dalam tanah (Ashter, 2016) .....	17
Gambar III. 4. 1. 1. Diagram alir pre-treatment jerami padi .....	21
Gambar III. 4. 1. 2. Diagram alir delignifikasi jerami padi .....	22
Gambar III. 4. 1. 3. Lanjutan Diagram alir delignifikasi jerami padi .....	23
Gambar III. 4. 1. 4. Diagram alir analisa lignin, selulosa, dan hemiselulosa.....	24
Gambar III. 4. 1. 5. Lanjutan diagram alir analisa lignin, selulosa, dan hemiselulosa .....	25
Gambar III. 4. 1. 6. Diagram alir pembuatan edible film.....	26
Gambar III. 4. 1. 7. Diagram Alir Analisa Degradasi Edible Film .....	27
Gambar IV. 6. 1. Pengaruh konsentrasi lignin (%) terhadap kuat tarik (MPa) pada berbagai volume sorbitol.....	42
Gambar IV. 6. 2. Pengaruh konsentrasi lignin (%) terhadap % degradasi pada berbagai volume sorbitol.....	43
Gambar IV. 6. 3. Pengaruh waktu penguraian edible film (hari) terhadap % degradasi pada berbagai konsentrasi lignin dengan penambahan sorbitol 9 ml ....	44



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

### Pemanfaatan Limbah Jerami Padi Dalam Pembuatan Edible Film (Kajian Penambahan Lignin dan Sorbitol)

---

Gambar IV. 6. 4. Pengaruh waktu penguraian edible film (hari) terhadap % degradasi pada berbagai konsentrasi lignin dengan penambahan sorbitol 7 ml ....45

Gambar IV. 6. 5. Pengaruh waktu penguraian edible film (hari) terhadap % degradasi pada berbagai konsentrasi lignin dengan penambahan sorbitol 5 ml ....46

Gambar IV. 6. 5. Pengaruh waktu penguraian edible film (hari) terhadap % degradasi pada berbagai konsentrasi lignin dengan penambahan sorbitol 5 ml ....47



## INTISARI

Jerami padi merupakan limbah pertanian berlignoselulosa yang sangat melimpah di Indonesia. Limbah ini umumnya digunakan sebanyak 31% untuk pakan ternak, 7% untuk keperluan industri, dan 62% dibakar dipersawahan. Pembakaran ini dapat menyebabkan gangguan pernafasan seperti ISPA dan kanker. Lignoselulosa sendiri merupakan polisakarida yang terdiri dari lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Kandungan lignin pada jerami padi dapat digunakan untuk produksi edible film, sehingga dapat meningkatkan kegunaannya dan menurunkan persentase pembakaran limbah ini dipersawahan. . Edible film adalah lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan dan diletakkan diantara komponen makanan. Komponen utama penyusun edible film yaitu hidrokloid / lipid / komposit, filler, dan zat pemlastis. Kegunaan dari penambahan zat pemlastis yaitu untuk menjadikan edible film elastis. Kegunaan dari filler ini yaitu untuk memodifikasi sifat edible film yang ingin dihasilkan. Contoh dari zat pemlastis dan filler yaitu sorbitol dan lignin. Pada penelitian ini bahan sorbitol dan lignin ditambahkan ke dalam bahan biomassa selulosa yang berasal dari jerami padi. Bahan-bahan ini diaduk menggunakan magnetic stirrer dengan kecepatan 400 rpm dan suhu 65°C selama 25 menit sebelum campuran dicetak diatas plat kaca. Setelah edible film di cetak dan dikeringkan dilakukan analisa kuat tarik dan degradasi pada edible film. Hasil menunjukkan terjadi penurunan nilai kuat tarik edible film dengan tren penurunan terendah pada penambahan lignin lignin 3% dan sorbitol 9 ml. Hasil analisa % degradasi menunjukkan bahwa nilai % degradasi cenderung meningkat tanpa adanya penambahan lignin.

Kata kunci : jerami padi, lignin, selulosa



### ABSTRACT

Rice straw is a abundant lignocellulosic agricultural waste in Indonesia. As much as 31% of this waste generally used as animal feed, 7% for industrial use, and 62% burned in rice fields. This smoke can cause respiratory problems such as ARI and cancer. Lignocellulose itself is a polysaccharide consist of lignin, cellulose, and hemicellulose. The lignin content in rice straw can be used as the production of edible film, thereby increasing its expediency and reducing the percentage of this waste burning in rice fields. Edible film is a thin layer that can be eaten and placed between food. The components of edible film are hydrocoloid / lipid / composite, filler, and plasticizer. The use of the addition of this plasticizing agent is to make edible film elastic. Filler added for modify the properties of the edible film to be produced. Examples of plasticizers and fillers are sorbitol and lignin. In this study, sorbitol and lignin were added to the cellulose biomass material derived from rice straw. These materials were mixed using a magnetic stirrer at speed of 400 rpm and in temperature 65°C for 25 minutes before the mixture was casted on a glass plate. After the edible film are casted and dried, tensile strength analysis and % degradation of edible film are carried out. The results showed tensile strength reducing of edible film with the lowest trend with the addition of 3% lignin and 9 ml sorbitol. Meanwhile degradation analysis showed that the % degradation value disposed to increase without the addition of lignin.

Keywords: rice straw, lignin, cellulose