

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI *BIODEGRADABLE FOAM*  
PATITALAS (*Colocasia esculenta*)-KITOSAN-  
LIDAH BUAYA (*Aloe vera*)**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains Dalam Ilmu Kimia



**Oleh:**

**Windy Ellyana Putri**

**1808036005**

**PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**

**SEMARANG**

**2022**

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI *BIODEGRADABLE FOAM*  
PATITALAS (*Colocasia esculenta*)-KITOSAN-  
LIDAH BUAYA (*Aloe vera*)  
SKRIPSI**

Oleh

Windy Ellyana Putri

1808036005

Untuk Memenuhi Syarat Melaksanakan Skripsi Strata Satu  
Program Studi Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SEMARANG  
2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Windy Ellyana Putri

NIM : 1808036005

Jurusan : Kimia

Menyatakan bahwa proposal skripsi yang berjudul:

**Sintesis dan Karakterisasi *Biodegradable Foam* Pati Talas  
(*Colocasia esculenta*)-Kitosan-Lidah Buaya (*Aloe vera*)**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,  
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 28 Desember 2022

Pembuat Pernyataan

A 10,000 Rupiah Indonesian postage stamp is shown, featuring a portrait of a man and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '10000', and 'METER'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp. The stamp's serial number 'C957EAJX459051700' is visible at the bottom.

Windy Ellyana Putri

1808036005

## PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Sintesis dan Karakterisasi *Biodegradable Foam* Pati Talas (*Colocasia esculenta*)-Kitosan-Lidah Buaya (*Aloe vera*)**

Nama : Windy Ellyana Putri

NIM : 1808036005

Jurusan: Kimia

Telah diujikan dalam sidang munaqosyah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana sains dalam bidang Ilmu Kimia.

Semarang, 29 Desember 2022

### DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang



Zidni Azizati, M.Sc

NIP.199011172018012001

Sekretaris Sidang



Mulyatun, M.Si

NIP. 198305042011012008

Penguji I



Dr. Eng. Anissa Adiwena Putri, M.Sc

NIP. 198504052011012015

Penguji II



Winda Udaibah, M.Si

NIP. 198501042009122003

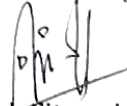
Pembimbing I



Zidni Azizati, M.Sc

NIP.199011172018012001

Pembimbing II



Dyah Fitasari, M.Si

NIP.198501022019032017



## NOTA DINAS

Semarang, 16 Desember 2022

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Walisongo

Di Semarang

*Assalamu'alaikum wr.wb*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Sintesis dan Karakterisasi *Biodegradable Foam* Pati Talas (*Colocasia esculenta*)-Kitosan-Lidah Buaya (*Aloe vera*)**

Nama : Windy Ellyana Putri

NIM : 1808036005

Jurusan: Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum wr.wb*

**Pembimbing I**



**Zidni Azizati, M.Sc**

**NIP.199011172018012001**

## NOTA DINAS

Semarang, 7 Desember 2022

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Walisongo

Di Semarang

*Assalamu'alaikum wr.wb*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Sintesis dan Karakterisasi *Biodegradable Foam* Pati Talas (*Colocasia esculenta*)-Kitosan-Lidah Buaya (*Aloe vera*)**

Nama : Windy Ellyana Putri

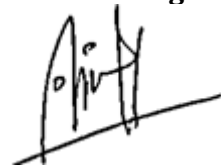
NIM : 1808036005

Jurusan: Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum wr.wb*

**Pembimbing II**



**Dyah Fitasari, M.Si**

**NIP.198501022019032017**

## ABSTRAK

Judul : **Sintesis dan Karakterisasi *Biodegradable Foam* Pati Talas (*Colocasia esculenta*)-Kitosan-Lidah Buaya (*Aloe vera*)**

Nama : Windy Ellyana Putri

NIM : 1808036005

Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis dan melakukan karakterisasi *biodegradable foam* pati talas (*Colocasia esculenta*)-kitosan-lidah buaya (*Aloe vera*). Lidah buaya diekstraksi dari dagingnya menjadi gel. Pertama, dicuci daging lidah buaya hingga bersih dan dipotong kecil-kecil, kemudian dipanaskan pada suhu 70°C-75°C selama 3 menit dan diblender hingga halus. *Biodegradable foam* dibuat dengan menggunakan metode ekstruksi yaitu metode pencampuran dua bahan atau lebih menjadi satu dengan memanfaatkan pati yang dapat mengembang akibat panas dan gesekan selama proses ekstruksi. Ekstrak lidah buaya yang terbentuk dikarakterisasi dengan FTIR (*Fourier Transform Infra Red*), terdapat gugus fungsi O-H dan C=C dengan bilangan gelombang 3270,86 cm<sup>-1</sup> dan 1636,14 cm<sup>-1</sup> yang mengindikasikan adanya polisakarida *acemannan*. Hasil karakterisasi FTIR menunjukkan *biodegradable foam* memiliki gugus fungsi O-H, C-H, C-O, dan C=O pada bilangan gelombang 3283,55 cm<sup>-1</sup>; 2916,39 cm<sup>-1</sup>; 1077,39 cm<sup>-1</sup>; dan 1705,20 cm<sup>-1</sup> dan gugus fungsi C=C pada bilangan gelombang 1625,35 cm<sup>-1</sup>. Nilai kuat tarik optimum penambahan konsentrasi ekstrak lidah buaya 30% sebesar 3,93 MPa, sedangkan nilai kuat tarik paling rendah didapatkan pada *biodegradable foam* dengan konsentrasi lidah buaya 40% yaitu sebesar 1,59 MPa. Penambahan ekstrak lidah buaya dapat meningkatkan daya serap air dari 12,59% menjadi 18,51%, dan penambahan ekstrak lidah buaya mempercepat laju biodegradasi yaitu 4 hari.

Kata kunci: *Biodegradable Foam*, Pati Talas, Kitosan, Lidah Buaya.

## TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I Nomor: 158/1987 dan Nomor 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	Tz
ب	B	ظ	z
ت	T	ع	“
ث	Š	غ	G
ج	J	ف	F
ح	H	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	Z	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	ه	H
س	S	و	“
ش	Sy	ء	Hamzah
ص	S	ي	Y
ض	D		

### Bacaan Madd:

ā	a Panjang
ī	i Panjang
ū	u Panjang

### Bacaan Diftong:

Au	او
Ai	اي
iy	اي



## KATA PENGANTAR

*Bismilahirrahmanirrahim*

Alhamdulillahirabbil 'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat, hidayah dan karunia-Nya serta melalui proses yang cukup panjang akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul: "Sintesis dan Karakterisasi *Biodegradable Foam* Pati Talas (*Colocasia esculenta*)-Kiotsan-Lidah Buaya (*Aloe vera*)". Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita baginda Nabi Agung Muhammad SAW, keluarga, sahabat serta umatnya hingga akhir zaman.

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang telah membantu kelancaran penulisan skripsi ini, baik berupa dorongan moril maupun materil. Penulis yakin tanpa bantuan dan dukungan tersebut, sulit rasanya bagi penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor UIN Walisongo Semarang, Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, Dr. H, Ismail, M.Ag.

3. Ketua dan Sekretaris Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi, Dr. Hj. Malikhatul Hidayah, S.T., M.Pd dan Mulyatun, M.Si.
4. Dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi yang sangat besar kepada penulis, Zidni Azizati, M.Sc dan Dyah Fitasari, M.Si.
5. Dosen Wali Studi Mulyatun, M.Si. yang senantiasa memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis selama masa studi.
6. Segenap Dosen FST khususnya jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, yang telah memberikan berbagai pengetahuan dan pengalaman selama dibangku perkuliahan.
7. Kedua orangtua tercinta penulis Bapak Saswadi dan Ibunda Sawinah yang senantiasa memberikan dukungan kasih sayang didikan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di UIN Walisongo Semarang.
8. Adik terkasih. Agniya Farochatun Nabila yang selalu dengan sabar mendukung penyelesaian skripsi ini.
9. Bestie-bestie penulis selama perkuliahan Rini Sugiarti, Yusrin Gandini Sugiharto, bestie HMK yang telah *mensupport* dan menemani penulis dalam penyusunan skripsi.

10. Umi Rohmatun Nisa sebagai partner penelitian biofoam yang selalu berjuang sama-sama sampai proses skripsi selesai.
11. Bella Dwi Sundari dan sahabat yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dan menemani dalam proses penyusunan skripsi.
12. Mbak Muna yang selalu menemani dan mendukung memberikan semangat kepada penulis.
13. Teman-teman seperjuangan Kimia 2018 yang telah memberikan kegembiraan dan kenangan pada masa perkuliahan.
14. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat di sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah terlibat dan mendukung hingga penyusunan skripsi ini selesai. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembacanya. Aamiin.

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>NOTA DINAS</b> .....	<b>v</b>
<b>NOTA DINAS</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>TRANSLITERASI ARAB-LATIN</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>10</b>
A. Landasan Teori.....	10
1. Pati Talas.....	10
2. Kitosan.....	13
3. Lidah Buaya ( <i>Aloe vera</i> ).....	15
4. <i>Biodegradable Foam</i> .....	17
B. Karakterisasi <i>Biodegradable Foam</i> .....	19
1. Uji Gugus Fungsi ( <i>Fourier Transform Infra Red</i> ).....	19
2. Uji Ketahanan Terhadap Air.....	21
3. Kuat Tarik ( <i>Tensile strength</i> ).....	23
4. Uji Biodegradabilitas.....	24
C. Kajian Pustaka.....	25
D. Hipotesis Penelitian.....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>29</b>
A. Alat dan Bahan.....	29

1. Alat.....	29
2. Bahan .....	29
B. Pembuatan Ekstrak Lidah Buaya.....	29
C. Pembuatan <i>Biodegradable Foam</i> Pati Talas-Kitosan-Lidah Buaya (PT-K-LB).....	30
D. Metode dan Analisis Data .....	31
1. Analisis Gugus Fungsi FTIR.....	31
2. Uji Daya Serap Air.....	31
3. Uji Kuat Tarik ( <i>Tensile Strength</i> ).....	31
4. Uji Biodegradasi .....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>33</b>
A. Pembuatan Ekstrak Lidah Buaya.....	33
B. Sintesis <i>Biodegradable Foam</i> PT-K-LB.....	35
C. Karakterisasi Gugus Fungsi FTIR <i>Biodegradable Foam</i> PT-K-LB.....	36
D. Daya Serap Air .....	41
E. Kuat Tarik ( <i>Tensile Strength</i> ).....	45
F. Biodegradasi.....	47
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>51</b>
A. Kesimpulan.....	51
B. Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>61</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>77</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Komposisi Kimia Pati Talas.....	13
<b>Tabel 2.2</b> Standar SNI <i>Biodegradable Foam</i> .....	18
<b>Tabel 2.3</b> Gugus Fungsi <i>Biodegradable Foam</i> .....	21
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil Analisis FTIR Ekstrak Lidah Buaya.....	34
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil Analisis FTIR <i>Biodegradable Foam</i> .....	37
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Uji Daya Serap Air .....	42
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Kuat Tarik <i>Biodegradable Foam</i> PT-K-LB...	45
<b>Tabel 4. 6</b> Hasil Biodegradasi <i>Biodegradable Foam</i> PT-K-LB48	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b>	Struktur Amilosa.....	11
<b>Gambar 2. 2</b>	Struktur Amilopektin.....	11
<b>Gambar 2. 3</b>	Talas.....	13
<b>Gambar 2. 4</b>	Kitosan .....	14
<b>Gambar 2. 5</b>	Struktur Acemannan.....	16
<b>Gambar 2. 6</b>	Lidah Buaya (Aloe vera).....	17
<b>Gambar 2. 7</b>	Skema Prinsip Kerja FTIR.....	19
<b>Gambar 2. 8</b>	Spektrum <i>Biodegradable Foam</i> Terdahulu .....	20
<b>Gambar 4. 1</b>	Hasil Ekstraksi Lidah Buaya.....	33
<b>Gambar 4. 2</b>	Spektrum FTIR Ekstrak Lidah Buaya .....	34
<b>Gambar 4. 3</b>	Hasil Sintesis <i>Biodegradable Foam</i> PT-K-LB.....	36
<b>Gambar 4. 4</b>	Spektrum <i>Biodegradable Foam</i> PT -K.....	38
<b>Gambar 4. 5</b>	Spektrum <i>Biodegradable Foam</i> PT-K-LB.....	38

## DAFTARLAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Langkah Kerja Ekstraksi Lidah Buaya.....	61
<b>Lampiran 2.</b> Langkah Kerja Sintesis <i>Biodegradable Foam</i> ....	62
<b>Lampiran 3.</b> Langkah Kerja Uji Daya Serap Air .....	63
<b>Lampiran 4.</b> Langkah Uji Biodegradasi .....	64
<b>Lampiran 5</b> Uji Daya Serap Air .....	65
<b>Lampiran 6</b> Uji Kuat Tarik .....	67
<b>Lampiran 7</b> Uji Biodegradasi .....	68
<b>Lampiran 8</b> Gambar Sintesis Ekstrak Lidah Buaya.....	69
<b>Lampiran 9.</b> Gambar Sintesis <i>Biodegradable Foam</i> .....	70
<b>Lampiran 10</b> Gambar Uji Daya Serap Air .....	73
<b>Lampiran 11</b> Gambar Uji Biodegradasi .....	76



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Penggunaan kemasan makanan semakin meningkat akibat pesatnya pertumbuhan sektor industri makanan. Kemasan makanan sekali pakai dapat menimbulkan permasalahan baru pada sektor lingkungan, kemasan makanan terakumulasi sebagai limbah dan terurai perlahan di dalam tanah. *Styrofoam* merupakan salah satu jenis kemasan makanan yang biasanya digunakan oleh dunia industri (Ruscahyani, 2020). Inilah salah satu penyebab kerusakan di bumi, sebagaimana yang telah dijelaskan dalam QS. Ar-Rum ayat 41 sebagai berikut:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي  
عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

*Artinya : "Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)."*

Menurut Tohar (2009), dalam buku tafsir Al-Qur'an pada QS. Ar-Rum ayat 41, menjelaskan bahwa terjadi kerusakan akibat perilaku manusia yang mengabaikan perintah agama berdampak pada lingkungan, masyarakat, dan diri sendiri. Kerusakan di darat meliputi kekeringan sedangkan kerusakan di laut meliputi kematian biota laut dan rusaknya ekosistem laut. Berdasarkan ayat di atas, ada

korelasi langsung antara kerusakan lingkungan dan kesejahteraan manusia. Sampah *styrofoam* yang tidak dapat terurai dan mengandung unsur beracun adalah salah satu contoh kerusakan lingkungan yang ditimbulkan manusia.

*Styrofoam* menjadi salah satu masalah serius yang dihadapi Indonesia karena penggunaannya yang tidak terkontrol oleh masyarakat sebagai wadah makanan, minuman dan sejenisnya yang dinilai lebih ekonomis. Penggunaan *styrofoam* ini dilihat berdasarkan karakteristiknya yang lebih praktis, mudah dibentuk, tahan panas, ringan dan tahan air. Namun, dibalik itu *styrofoam* memiliki dampak yang tidak menguntungkan terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Kandungan-kandungan zat kimia seperti benzene dan stirena yang terdapat dalam *styrofoam* dapat menyebabkan timbulnya penyakit jika digunakan sebagai pembungkus makanan atau minuman. Salah satu penyakit yang ditimbulkan dari penggunaan *styrofoam* sebagai pembungkus makanan yaitu kanker. Penyakit ini berasal dari salah satu komponen penyusun *styrofoam* yaitu benzena dan stirena. Benzena dan stirena dikenal sebagai zat karsinogen, yang dapat meningkatkan risiko kanker dan gangguan lainnya sekaligus menjadi kontributor yang signifikan terhadap kegagalan sumsum tulang. Benzena dapat menimbulkan penyakit kanker pada

hewan dan manusia (Singh, A., & Bishnoi, 2012). Sampah *styrofoam* berbahaya bagi lingkungan karena dapat menyebabkan efek rumah kaca sebab dalam proses pembuatannya masih menggunakan klorofluorokarbon (CFC), sulit terurai dan tidak dapat di daur ulang (Sukmawati, 2009).

Pembuatan kemasan yang ramah lingkungan merupakan salah satu cara untuk mengurangi penggunaan *styrofoam*. *Biodegradablefoam* menjadi salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk membuat pembungkus makanan dan minuman yang ramah lingkungan serta tidak membahayakan kesehatan. Bahan-bahan yang bisa digunakan dalam membuat *biodegradablefoam* berasal dari pati, kitosan, dan lain-lain. Bahan baku utama *biodegradable foam* pati bisa didapatkan dari bahan alam seperti ubi, biji nangka, singkong, talas dan lain-lain (Ruscahyani, 2020). Manfaat pohon-pohonan dan biji-bijian yang diturunkan oleh Allah SWT dijelaskan dalam surah Qaf ayat 9 sebagai berikut:

وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبْرَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ

Artinya : “Dan dari langit Kami turunkan air yang memberi berkah lalu Kami tumbuhkan dengan (air) itu pepohonan yang rindang dan biji-bijian yang dapat dipanen.”

Menurut (Tohar, 2009), dalam buku tafsir Al-Qur’an, menjelaskan bahwa Allah menjadikan taman-taman memiliki pohon, bunga, dan buah-buahan dengan air itu,

Allah menurunkan air dari langit yang penuh dengan kebaikan dan manfaat. Allah juga menumbuhkan biji-bijian dengan air tersebut. Makna dari ayat di atas adalah banyaknya manfaat yang dapat diperoleh dengan adanya penciptaan langit dan bumi seperti diturunkannya air hujan. Jenis-jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan antara lain talas dan lidah buaya yang digunakan pada pembuatan *biodegradable foam*. Talas diolah menjadi pati dan lidah buaya diolah untuk diambil ekstraknya.

Pati sering digunakan dalam pembuatan *biodegradable foam* karena bahan ini memiliki biodegradabilitas tinggi, tidak beracun dan banyak tersedia di alam. Kandungan pati sangat penting dalam menentukan karakteristik fisikokimia dari *biodegradable foam* yang dihasilkan karena kadar pati yang tinggi akan berpengaruh terhadap proses gelatinisasi maupun proses ekspansinya (Irawan, 2018). *Biodegradable foam* berbahan pati merupakan produk alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan *styrofoam*. Pada penelitian ini akan digunakan pati talas sebagai bahan baku pembuatan *biodegradable foam*. Talas adalah salah satu bahan alam dengan kandungan pati yang tinggi dalam umbinya yaitu 67,42% terdiri atas amilosa sebesar 2,25% dan amilopektin sebesar 65,17% pada 100 gram umbi talas (Suhery *et al.*,

2015). *Biodegradable foam* pati talas memiliki kemampuan biodegradasi yang baik di dalam tanah, namun *biodegradable foam* pati talas juga memiliki kelemahan yaitu bersifat rapuh dan mudah menyerap air (Udjiana *et al*, 2019). Kelemahan tersebut dapat diatasi dengan penambahan material berupa kitosan karena bersifat biokompatibel.

Kitosan merupakan biopolimer yang memiliki kelimpahan di alam tinggi dan salah satu pemanfaatannya yaitu dalam bidang medis terutama sebagai biopolimer yang biasanya dikombinasikan dengan bahan pengganti gigi dan tulang sebab memiliki sifat *biodegradable*, *bioresorbable*, *biocompatible* dan tidak beracun. Kitosan dengan mudah membuat membran atau film, karena secara alami menghasilkan gel dan menahan air dalam strukturnya (Muharram, 2020). Berdasarkan sifat hidrofobitas kitosan yang tinggi, pencampuran kitosan dalam film berbasis pati dapat mengurangi transportasi uap air dan meningkatkan ketahanan terhadap kelembaban pada pencampuran pati/kitosan (Noorbakhsh-Soltani *et al.*, 2018). Kitosan berfungsi untuk meningkatkan sifat mekanik karena dapat membentuk ikatan hidrogen antar rantai dengan amilosa dan amilopektin dalam pati, sehingga kitosan menjadi bahan pencampur ideal (Nurfitasari, 2018).

Penelitian mengenai *biodegradable foam* telah dilakukan oleh Nurfitasari (2018), dalam penelitian pengaruh penambahan kitosan dan gelatin terhadap kualitas *biodegradable foam* berbahan baku pati biji Nangka menunjukkan bahwa hasil daya serap air *biodegradable foam* pati biji nangka sebesar 31,62%, sedangkan nilai daya serap pada standar *biodegradable foam* yaitu 26,12%. Pada penelitian ini daya serap air yang dihasilkan belum memenuhi standar. *Biodegradable foam* menunjukkan hasil terdegradasi dalam 12 hari. *Biodegradable foam* pati talas dengan konsentrasi kitosan 6,5% memiliki nilai kuat tarik yang cukup baik, namun peningkatan kualitas *biodegradable foam* dapat dilakukan dengan penambahan ekstrak lidah buaya. Penambahan ekstrak lidah buaya mampu meningkatkan sifat mekaniknya karena memiliki *acemannan* yang dapat meningkatkan sel fibroblas.

Tanaman lidah buaya mengandung air, senyawa bioaktif, asam amino dan vitamin (Hanim *et al*, 2021). Lidah buaya mengandung senyawa kolagen yang memberikan sifat elastis. Ekstrak lidah buaya juga mengandung polisakarida *acemannan* dan *glucomannan* (Apriyani, 2015). Polisakarida *acemannan* yang ditemukan dalam lidah buaya bersifat elastis dan tahan kerusakan. Jumlah polisakarida *acemannan* dalam ekstrak lidah buaya

terbesar setelah air yaitu sekitar 60% (Rahima *et al.*, 2019). Potensi kandungan polisakarida lidah buaya inilah yang akan memudahkan pengaplikasiannya di dalam *biodegradable foam* dengan kata lain pencampuran lidah buaya dengan biopolimer (pati/kitosan) dapat meningkatkan sifat mekaniknya dan mempengaruhi sifat biodegradabilitasnya (Minjares-Fuentes *et al.*, 2018).

Penggunaan lidah buaya dalam bentuk minyak dan gel dalam komposit dan *biofilm* berbasis pati/kitosan telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu, namun pembuatan *biodegradable foam* berbahan pati talas yang dikombinasikan kitosan dan lidah buaya dengan variasi 10%, 20%, 30%, dan 40% belum pernah dilakukan sebelumnya. Kombinasi pati talas, kitosan dan lidah buaya dalam pembuatan *biodegradable foam* diharapkan mampu menghasilkan *biodegradable foam* yang memiliki karakteristik baik, terdegradasi dengan baik dan memiliki kekuatan mekanik baik.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan penelitian di atas, maka dapat ditentukan beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini di antaranya:

1. Bagaimana karakteristik *biodegradable foam* dari pati talas (*Colocasia esculenta*)-kitosan-lidah buaya (*Aloe vera*)?
2. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap sifat mekanik *biodegradable foam* pati talas(*Colocasia esculenta*)-kitosan-lidah buaya (*Aloe vera*)?
3. Bagaimana daya serap air dan biodegradabilitas dari *biodegradable foam* pati talas (*Colocasia esculenta*)-kitosan-lidah buaya (*Aloe vera*)?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memecahkan rumusan masalah yang telah ditentukan, tujuannya adalah:

1. Untuk mengetahui karakteristik *biodegradable foam* dari pati talas (*Colocasia esculenta*) dan kitosan dengan penambahan lidah buaya (*Aloe vera*).
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap sifat mekanik *biodegradable foam* pati talas (*Colocasia esculenta*)-kitosan yang meliputi kuat tarik.
3. Untuk mengetahui daya serap air dan biodegradabilitas dari *biodegradable foam* pati talas (*Colocasia esculenta*)-kitosan-lidah buaya (*Aloe vera*).



#### **D. Manfaat Penelitian**

1. Memberi informasi *biodegradable foam* dapat dibuat dari bahan alam seperti pati yang berfungsi sebagai salah satu faktor yang dapat mempengaruhi karakteristik dan kondisi fungsional *biodegradable foam* serta kitosan sebagai komponen penguat pada *biodegradable foam* dan lidah buaya sebagai penambah sifat elastis.
2. Dapat menjadi solusi pengolahan lidah buaya dalam bidang lain selain makanan dan farmasi, dimana lidah buaya dapat dijadikan bahan pembuatan *biodegradable foam* pengganti *styrofoam* ramah lingkungan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

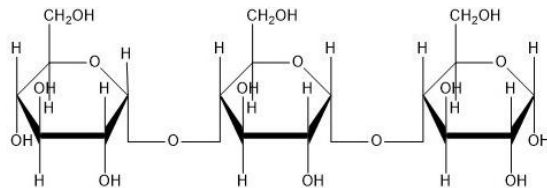
#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Pati Talas**

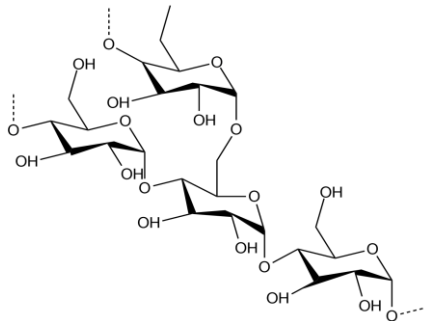
Polimer alami yang terbuat dari amilopektin dan amilosa disebut pati. Pati diperoleh dengan mengekstrak tanaman tinggi karbohidrat termasuk ubi jalar, sagu, gandum, jagung, talas dan singkong. Ekstraksi biji seperti nangka, durian, dan alpukat juga dapat menghasilkan pati (Sakinah, A. R. dan Kurniawansyah, 2018). Amilosa dan amilopektin yang membentuk pati adalah karbohidrat yang mengandung glukosa. Amilopektin adalah polimer glukosa bercabang, sedangkan amilosa adalah polimer glukosa linier.

Penciptaan struktur dasar pati sebagian besar bergantung pada amilosa dan amilopektin. Saat terkena pewarna iodine, amilosa membentuk rantai lurus dengan lapisan film yang kuat dan menjadi biru. Sebaliknya, amilopektin membentuk rantai bercabang dengan lapisan film yang lemah, struktur gel yang lembut, dan berubah menjadi warna cokelat kemerahan (Herawati, 2012).

Molekul glukosa yang terikat dengan  $\alpha$ -(1,4)-D-Glukosa adalah rantai lurus yang membentuk amilosa. Amilopektin adalah molekul terpolimerisasi dari unit glukosa anhidrat dengan ikatan  $\alpha$ -1,4 dan  $\alpha$ -1,6 masing-masing 20-26 unit monomer. Amilopektin membentuk kristal tetapi tidak sereaktif kristal amilosa karena adanya rantai yang bercabang yang mencegah amilopektin membentuk kristal (Boediono, 2013). Gambar struktur penyusun pati dapat dilihat pada Gambar 2.1 dan 2.2.



**Gambar 2.1** Struktur Amilosa



**Gambar 2.2** Struktur Amilopektin

Amorf dan kristal menggambarkan pati. Amilosa memiliki struktur linier, pati menunjukkan sifat yang

mirip dengan polimer sintetik. Kisaran kristalinitas untuk pati alami adalah 20%-45%. Titik percabangan amilosa dan amilopektin menciptakan daerah amorf, sedangkan cabang pendek amilopektin menciptakan daerah kristal(Iriani, 2013).

Talas (*Colocasia esculenta*) merupakan salah satu bahan pangan yang banyak dikenal di Indonesia. Khususnya di beberapa daerah di Indonesia yang tidak dapat ditanami padi, talas dibudidayakan untuk diambil umbinya yang merupakan sumber karbohidrat. Talas adalah tanaman asli yang hidup di daerah tropis. Pati dalam umbi talas mengandung komponen amilosa dan amilopektin. Amilopektin bersifat lengket, sulit larut dalam air dingin, dan memiliki berat molekul rata-rata 60.000-100.000 g/mol, sedangkan amilosa keras, dan memiliki berat molekul 10.000-60.000 g/mol (Aryanti, 2017). Gambar talas dan komposisi kandungan kimia pati talas dapat dilihat pada Gambar 2.3 dan Tabel 2.1 (Ali *et al.*, 2016).



**Gambar 2. 3** Talas

**Tabel 2. 1** Komposisi Kimia Pati Talas

<b>Kadar</b>	<b>Jumlah</b>
Pati (%)	80
Amilosa (%)	5,55
Air (%)	13,18
Amilopektin (%)	74,45

## **2. Kitosan**

Kitosan merupakan produk deasetilasi kitin. Kitin dapat diperoleh dari cangkang hewan invertebrata. Kitosan memiliki rumus kimia  $(C_6H_{11}NO_4)_n$ . Kitosan memiliki sifat mudah terdegradasi, tidak beracun, dan mudah membentuk membran. Kitosan terlarut dengan baik dalam asam organik seperti asam sitrat, asam formiat dan asam asetat. Kitosan memiliki viskositas yang tinggi ketika dilarutkan (Nahir, 2017). Kitosan merupakan senyawa karbohidrat yang dihasilkan dari limbah hewan laut. Memiliki sifat yang membantu memperbaiki fisik jika



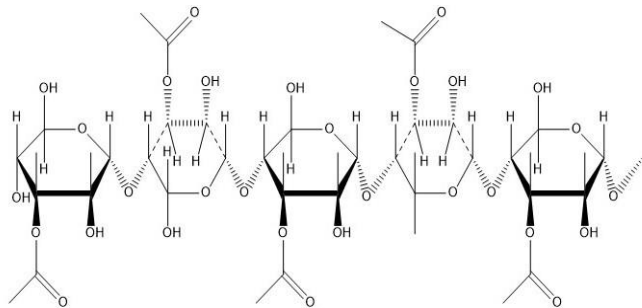
### 3. Lidah Buaya (*Aloe vera*)

Salah satu tanaman obat yang banyak dimanfaatkan masyarakat adalah lidah buaya. Lidah buaya merupakan tanaman yang tumbuh di daerah kering seperti Afrika, Asia, dan India Barat, karena daya adaptasinya yang tinggi menyebabkan tanaman ini menyebar ke seluruh dunia termasuk Indonesia (Furnawanthi, 2002). Klasifikasi tanaman lidah buaya antara lain (Hamman, 2008) :

Sinonim	: Aloe barbadensis Mill.
Klasifikasi divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Bangsa	: Liliales
Suku	: Liliaceae
Marga	: Aloe
Jenis	: Aloe vera (L.) Burm f
Nama umum	: Lidah Buaya

Lidah buaya mempunyai kandungan nutrisi lengkap yang dibutuhkan oleh tubuh seperti, vitamin A, B, C, E, asam folat, *choline*, dan inositol. Kandungan mineral dari lidah buaya antara lain terdiri dari: kalsium (Ca), magnesium (Mg), potasium, sodium, besi (Fe), zinc (Zn), dan cromium (Cr). Beberapa unsur

mineral dan vitamin yang terkandung dalam lidah buaya berfungsi sebagai antioksidan alami, seperti vitamin A, vitamin C, vitamin E, zinc dan magnesium. Lidah buaya yang masih segar mengandung banyak enzim amilase, selulosa, *carboxypeptidase* dan lain-lain. Lidah buaya juga mengandung asam amino arginin, asparagin, alanin, asam aspartat, serin, glutamat, lisin, glisin, treonin, hisudin, prolin, leusin, dan isoleusin (Widyastuti *et al.*, 2019). Struktur senyawa *acemannan* dapat dilihat pada Gambar 2.5.



**Gambar 2.5** Struktur *Acemannan*

Gel lidah buaya tidak berbau, tidak berwarna, alami dan aman bagi lingkungan. Gel lidah buaya yang terdiri dari polisakarida berperan menghalangi kelembapan dan oksigen yang dapat mempercepat pembusukan pada makanan. Gel ini juga mengandung antibiotik dan anti cendawan yang berpotensi dapat memperlambat atau menghalangi mikroorganisme



yang mengakibatkan keracunan pada manusia (Reynolds, T. and Dweck, 1999). Keberadaan *glucomannan* pada lidah buaya jika dilarutkan di dalam air dapat membentuk larutan yang kental guna menciptakan bentuk *biodegradable foam* yang solid (Furnawanthi, 2002). Gambar lidah buaya dapat dilihat pada Gambar 2.6.



**Gambar 2. 6** Lidah Buaya (*Aloe vera*)

#### **4. *Biodegradable Foam***

*Biodegradable foam* atau *biofoam* adalah bahan kemasan alami yang ditujukan sebagai pengganti *styrofoam* (Irawan, 2018). *Biodegradable foam* dibuat dengan mempertimbangkan aspek bahan baku yang digunakan adalah bahan ramah lingkungan dan dibuat dari bahan alami sehingga membuat *biodegradable foam* lebih mudah terurai secara alami di dalam tanah serta aman jika digunakan sebagai bahan kemasan makanan (Sipahatur, 2020).

*Biodegradable foam* memiliki sifat dapat terurai dan dapat diperbarui. Salah satu pembuatan *biodegradable foam* yaitu menggunakan metode ekstruksi atau metode pencampuran dua bahan atau lebih menjadi satu dengan memanfaatkan pati yang digunakan karena pati dapat mengembang dengan adanya panas dan gesekan saat proses ekstruksi terjadi (Coniwanti, 2018).

Faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik dan kondisi fungsional *biodegradable foam* antara lain komposisi bahan baku, sumber pati, dan proses pembuatannya. Komposisi bahan baku meliputi komposisi kimia, ukuran partikel, dan rasio amilosa/amilopektin. Kondisi proses pembuatan (suhu, tekanan, dan waktu) juga mempengaruhi kemampuan ekspansi bahan baku (Nurfitasari, 2018). Sifat-sifat *biodegradable foam* berdasarkan karakteristik *biodegradable foam* (daya serap air, kuat tarik, dan tingkat biodegradasi) dapat dilihat melalui Tabel 2.2 (Nurfitasari, 2018).

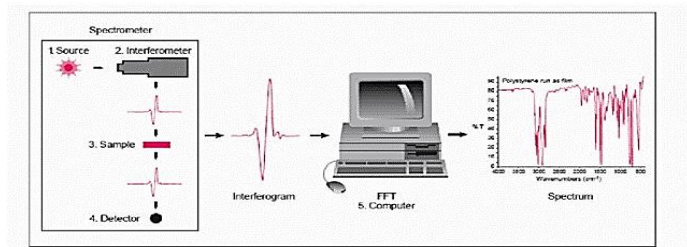
**Tabel 2. 2** Standar SNI *Biodegradable Foam*

<b>Karakteristik Nilai</b>	<b>Nilai</b>
Daya Serap Air (%)	<26,12%
Kuat Tarik (MPa)	29,16
Tingkat Biodegradasi (%)	100% selama 60 hari

## B. Karakterisasi *Biodegradable Foam*

### 1. Uji Gugus Fungsi (*Fourier Transform Infra Red*)

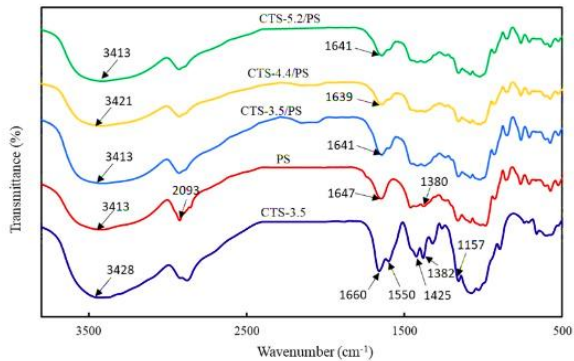
Karakterisasi dapat dilakukan dengan menggunakan FTIR (*Fourier Transform Infra Red*). Spektroskopi FTIR dapat menganalisis gugus fungsi suatu senyawa dengan kemampuan analisis yang lebih baik daripada sistem IR konvensional, termasuk dalam hal sensitivitas, kecepatan dan pemrosesan data yang lebih baik. FTIR adalah alat yang menggunakan spektroskopi inframerah. Proses prinsip kerja FTIR dapat dilihat pada Gambar 2.7.



**Gambar 2. 7** Skema Prinsip Kerja FTIR  
(Ruscahyani, 2020)

Prinsip kerja spektroskopi FTIR adalah interaksi energi dengan materi. Pada spektroskopi inframerah, radiasi inframerah dilewatkan melalui sampel. Sebagian radiasi inframerah diserap oleh sampel dan sebagian lagi dilewatkan. Hasil dari spektrum adalah besarnya serapan dan transmisi molekul yang membentuk sidik jari molekuler suatu sampel. Seperti sidik jari pada

umumnya, struktur sidik jari dari spektrum yang dihasilkan tidak sama. Inilah yang membuat spektroskopi inframerah berguna untuk beberapa analisa. Manfaat informasi yang dapat diketahui dari FTIR adalah untuk mengidentifikasi senyawa yang belum diketahui (Thermo Nicolet (Ed.), 2001).



**Gambar 2. 8** Spektrum *Biodegradable Foam* Pati-Kitosan Terdahulu (Zahng *et al*, 2020)

Berdasarkan Gambar 2.8 dijelaskan bahwa interaksi antara pati dan kitosan menyebabkan perubahan di sekitar gugus polimer. Perubahan tersebut menyebabkan variasi dalam frekuensi dan intensitas pita serapan yang relevan. Puncak amida kitosan pada bilangan gelombang 1660 cm<sup>-1</sup> dan puncak karakteristik pati pada bilangan gelombang 1646 cm<sup>-1</sup> pindah pada daerah frekuensi rendah dan intensitas serapan pita meningkat. Bilangan gelombang *biodegradable foam*

pati-kitosan yaitu  $3413 \text{ cm}^{-1}$  yang menunjukkan adanya kerapatan ikatan hidrogen dalam sistem pati-kitosan meningkat dan ikatan hidrogen antar dan intra-molekul terbentuk antara gugus amino dan hidroksil dalam rantai molekul pati-kitosan sehingga meningkatkan kompatibilitas antara pati-kitosan (Zahng *et al*, 2020)

Sampel *biodegradable foam* diambil sebanyak  $\pm 0,5$  gram. Kemudian dibuat plat dari bahan ini dan dipres dengan waktu 1-2 menit. Selanjutnya proses pengepresan dihentikan dan sampel plat yang sudah jadi diletakkan pada set holder, kemudian diletakkan pada jalur lintasan sinar alat FTIR. Setelah itu, diamati hasil spektrum yang terbaca (Nurfitasari, 2018). Gugus fungsi yang mampu mendegradasi *styrofoam* dapat dilihat pada Tabel 2.3 (Ruscahyani, 2020).

**Tabel 2.3** Gugus Fungsi *Biodegradable Foam*

Gugus Fungsi	Bilangan Gelombang ( $\text{cm}^{-1}$ )
Eter (C-O)	1025-1300
Karboksil (O-H)	3200-3600
Asam	1600-1760
Karboksilat (C=O)	
Alkana (C-H)	2850-3000
	1340-1470
Alkena (C=C)	1610-1680

## 2. Uji Ketahanan Terhadap Air

Uji ketahanan air ini diperlukan untuk mengetahui sifat *biodegradable foam* yang dibuat sudah mendekati

sifat *styrofoam* atau tidak, karena konsumen *styrofoam* memilih *styrofoam* dengan sifat yang diinginkan, salah satunya tahan air (Anggarini, 2013). Uji ketahanan air dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui terjadinya ikatan pada polimer dan tingkat atau keteraturan ikatan pada polimer. Hal ini ditentukan dari persentase penambahan berat polimer setelah mengalami proses pengembangan (Illing, I., & Mb, 2018). Proses difusi molekul pelarut kedalam polimer akan menghasilkan gel yang mengembang. Perhitungan penambahan berat dilakukan dengan menggunakan persamaan 2.1 berikut:

$$\text{Pertambahan berat (\%)} = \left[ \frac{w_1 - w_0}{w_0} \right] \times 100\% \dots\dots\dots 2.1$$

Keterangan :

$W_0$  = berat awal (gram)

$W_1$  = berat akhir (gram)

Nilai penambahan berat merupakan persen penyerapan air yang diserap *biodegradable foam* sedangkan nilai  $W_0$  merupakan berat awal dari sampel sebelum direndam dalam air dan nilai  $W_1$  merupakan berat akhir dari sampel ketika telah direndam dalam air. Perendaman dilakukan selama 60 detik (Aghamohamadi *et al.*, 2019).

### 3. Kuat Tarik (*Tensile strength*)

*Tensile strength* (kuat tarik) adalah kemampuan bahan untuk menahan beban tarikan maksimum yang diberikan kepada bahan sehingga bahan tersebut dapat bertahan sebelum putus atau sobek. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui besarnya gaya untuk mencapai tarikan maksimum pada setiap luas area material *biodegradable*. Sifat kuat tarik dipengaruhi oleh konsentrasi dan komposisi penyusun film terutama sifat kohesi struktural material. Kohesi struktural adalah kemampuan suatu polimer untuk dapat menentukan kuat atau tidaknya ikatan antar rantai molekul dan rantai polimer (Dewi, T. K., 2017).

Uji tarik adalah pengujian yang dilakukan untuk memberikan gaya tarik atau tegangan pada material yang bertujuan untuk mengetahui kekuatan material tersebut. Uji tarik menggunakan metode penarikan dengan memberikan gaya tarik secara terus-menerus, sehingga benda mengalami penambahan panjang dan putus untuk menentukan nilai tariknya. Tegangan tarik yang digunakan adalah tegangan aktual eksternal atau perpanjangan sumbu benda yang diuji (Salindeho, R. D., 2013). Perhitungan penambahan panjang yang dialami

*biodegradable foam* dilakukan dengan menggunakan persamaan 2.2 berikut:

$$TS \text{ (MPa)} = \frac{F}{A} \dots\dots\dots 2.2$$

Nilai TS pada persamaan 2.2 merupakan *Tensile Strength* atau kuat tarik yang dimiliki *biodegradable foam* yang diuji, nilai F merupakan gaya maksimum yang diberikan kepada *biodegradable foam* yang diuji dan nilai A merupakan besarnya luas permukaan awal dari *biodegradable foam* (Afidin, 2021).

#### 4. Uji Biodegradabilitas

Proses awal degradasi yang terjadi adalah biodegradasi yang diawali dengan penyerapan air dan degradasi kimia melalui proses oksidasi molekuler yang menyebabkan berat molekul polimer menjadi lebih rendah. Pengamatan terhadap degradasi film dilakukan dengan cara mengubur material dalam tanah dan didiamkan selama beberapa hari (20 hari) hingga terlihat bahwa film mulai terdegradasi secara alami di dalam tanah (Dewi, T. K., 2017).

Proses biodegradabilitas dapat terjadi secara hidrolisis (degradasi kimiawi), bakteri/jamur, enzim (degradasi enzimatik), oleh angin dan abrasi (degradasi mekanik), cahaya (foto degradasi). Proses ini juga dapat dilakukan melalui proses secara anaerobik dan aerobik.



Pada penelitian sebelumnya, uji biodegradasi dilakukan pada kondisi aerobik dengan bantuan bakteri dan jamur yang terdapat di dalam tanah. Sampel berupa *biodegradable foam* ditanam di dalam tanah yang ditempatkan dalam pot dengan asumsi komposisi tanah yang sama (Ummah, 2013).

### C. Kajian Pustaka

Penelitian Nurfitasari (2018), *biodegradable foam* dengan bahan baku pati nangka yang ditambah kitosan dengan variasi 0%; 2%; 3,5%; 5%, dan 6,5% telah berhasil disintesis. Berdasarkan variasi tersebut *biodegradable foam* yang memiliki daya serap air terendah adalah *biodegradable foam* yang mengandung 6,5% kitosan. *Biodegradable foam* yang mengandung 6,5% kitosan memiliki daya serap rendah dibanding dengan *biodegradable foam* dengan konsentrasi kitosan dibawah 6,5%. Hasil kuat tarik dari *biodegradable foam* nilai tertinggi yang diperoleh sebesar 1.1119 MPa pada konsentrasi 6,5%, sedangkan nilai kuat tarik terendah adalah 0.4450 MPa pada konsentrasi 0%. Tingkat biodegradasi tertinggi terjadi pada konsentrsi kitosan 0% dan tingkat biodegradasi terendah terjadi pada konsentrasi kitosan 6,5%.

Penelitian Hendrawati *et al.* (2019), yang menjelaskan bahwa *biodegradable foam* dari pati sagu yang telah dimodifikasi dengan HCl diaplikasikan dengan kitosan memiliki daya serap lebih baik dibanding pati sagu alami. Hal ini dikarenakan saat pati dimodifikasi bagian amorf dari pati telah rusak sehingga yang tersisa hanya bagian kristal pati yang memiliki ketahanan terhadap airnya lebih baik. Hasil kuat tarik pada pati sagu yang telah dimodifikasi dan ditambah kitosan memiliki kekuatan tarik tertinggi pada konsentrasi kitosan 15% yaitu 1,5 MPa sedangkan hasil tertinggi pada pati alami pada konsentrasi kitosan 25% yaitu 0,67 MPa.

Penelitian Bajer *et al.* (2020), yang menjelaskan bahwa pembuatan komposit dengan menggunakan pati/kitosan/lidah buaya gel sebagai material *biopackaging* menghasilkan produk yang dapat diaplikasikan dalam industri pangan dan kosmetik. Pembuatan komposit dilakukan dengan memvariasikan konsentrasi lidah buaya gel. Proses preparasi komposit menggunakan metode *solvent casting*. Semakin banyak penambahan lidah buaya gel meningkatkan aktivitas antibakteri dari komposit.

Penelitian El Fawal *et al.* (2019), yang menjelaskan bahwa evaluasi penambahan minyak lidah buaya terhadap sifat antibakteri film selulosa asetat menunjukkan adanya

aktivitas antioksidan. Berdasarkan data hasil uji kekuatan mekanik, menunjukkan bahwa semakin banyak minyak lidah buaya yang ditambahkan, semakin menurun harga kekuatan mekanik film.

Penelitian Umi dkk (2020), yang menjelaskan bahwa pembuatan bioplastik pati ubi dengan penambahan gliserol dan lidah buaya konsentrasi 2%, 3% dan 5% menunjukkan hasil uji daya serap air dipengaruhi oleh gliserol dan lidah buaya. Semakin rendah konsentrasi gliserol dan lidah buaya maka semakin baik kemampuan menahan air, nilai daya serap air tertinggi yaitu 79,98%. Hasil uji biodegradasi pada konsentrasi gliserol 2% dan lidah buaya 5% dengan waktu degradasi selama 17 hari 8 jam 54 menit. Semakin besar konsentrasi gliserol dan lidah buaya maka mempengaruhi waktu degradasi semakin cepat.

Penelitian Syaputra (2020), menjelaskan bahwa *edible film* berbahan dasar pati singkong dengan penambahan ekstrak lidah buaya dengan variasi 0,01 gram, 0,03 gram, 0,05 gram, 0,07 gram dan 0,14 gram menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan mekanik *edible film*. Sifat mekanik terbaik dihasilkan pada penambahan lidah buaya 0,14 gram dengan hasil ketebalan 0,062 mm, kuat tarik 10,834 MPa; elongasi 3,416%, modulus elastisitas 3,554 MPa dan WVTR sebesar 3,877

g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup>. Konsentrasi lidah buaya yang semakin tinggi, menghasilkan *edible film* yang lebih baik.

#### **D. Hipotesis Penelitian**

Lidah buaya memiliki senyawa polisakarida *acemannan* dan kolagen yang bersifat elastis dan hidrofilik sehingga apabila ditambahkan ke dalam campuran *biodegradable foam* akan menghasilkan material yang memiliki kekuatan mekanik, daya serap air dan biodegradasi baik.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Alat dan Bahan

##### 1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu neraca analitik, oven listrik, labu ukur, gelas beaker, gelas ukur 100 mL, batang pengaduk, spatula, pipet tetes, termometer, blender, dan *magnetic stirrer*. Alat analisis meliputi: FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) tipe (*Thermo scientific 21 shimadzu*), mesin uji kuat tarik (*mechanical universal testing machine*) tipe (*AND MCT-2150*).

##### 2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pati talas, kitosan ( $(C_6H_{11}NO_4)_n$ , *Sigma-Aldrich*) dengan derajat deasetilasi 90%, magnesium stearat ( $(Mg(C_{18}H_{35}O_2)_2$ , *Merck*) 5% (w/w) dari toko indrasari, polivinil alkohol (PVOH) ( $(C_2H_4O)_n$ , *Sigma*) 10% (w/w) dari toko indrasari, asam asetat ( $CH_3COOH$ , *Merck, p.a*), lidah buaya, tanah kompos (merek Fais Jaya), kain kasa, kertas saring, loyang ukuran 10x10 cm dan akuades.

#### B. Pembuatan Ekstrak Lidah Buaya

Pembuatan ekstrak lidah buaya mengacu pada penelitian Meirani *et al.* (2016), yaitu lidah buaya dicuci

menggunakan air lalu dipisahkan antara kulit dan dagingnya. Setelah semua bersih kemudian dipotong kecil menggunakan pisau. Daging lidah buaya dipanaskan dengan suhu 70-75°C selama 3 menit. Kemudian daging lidah buaya dihaluskan menggunakan blender sehingga didapatkan gel yang halus. Ekstrak lidah buaya dikarakterisasi menggunakan instrumen FTIR.

### **C. Pembuatan *Biodegradable Foam* Pati Talas-Kitosan-Lidah Buaya (PT-K-LB)**

*Biodegradable foam* dibuat menggunakan prosedur penelitian yang telah dilaporkan oleh (Hendrawati *et al*, 2015). *Biodegradable foam* pati dibuat dengan menambahkan 11 mL akuades ke dalam 8 gram pati, 5% magnesium stearat (w/w), dan 10% PVA (w/w), ditambahkan kitosan 1% (w/w) yang telah dilarutkan dalam 10 mL asam asetat 1%. Ditambahkan lidah buaya variasi 10% (w/w), 20% (w/w), 30% (w/w), dan 40% (w/w) dengan pengadukan cepat menggunakan *magnetic stirrer* hingga homogen. Adonan dicetak dan dimasukkan dalam oven dengan suhu 250°C selama  $\pm 15$  menit. Kemudian produk didinginkan pada suhu ruang. Sampel dikarakterisasi menggunakan FTIR.

## **D. Metode dan Analisis Data**

### **1. Analisis Gugus Fungsi FTIR**

Uji FTIR digunakan untuk mengetahui gugus fungsi yang terdapat di dalam produk yang disintesis yaitu ekstrak lidah buaya gel dan *biodegradable foam* yang diperoleh berdasarkan data serapan yang dihasilkan. Karakterisasi dengan FTIR dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

### **2. Uji Daya Serap Air**

Pengujian daya serap air menggunakan standar ABNT NBR NM ISO 535, 1999. *Biodegradable foam* yang dihasilkan dipotong dengan ukuran 2,5 cm x 5 cm, ditimbang dan dicatat sebagai berat awal ( $W_0$ ). Lalu sampel direndam dalam air selama 60 detik. *Biodegradable foam* diangkat dan dikeringkan dengan tisu dan ditimbang kembali untuk mendapatkan berat akhir ( $W_1$ ). Selisih berat awal dan akhir dicatat (Aghamohamadi *et al.*, 2019). Pengujian ini dilakukan menggunakan Persamaan 2.1.

### **3. Uji Kuat Tarik (*Tensile Strength*)**

Uji kuat tarik dilakukan dengan mengikuti (ASTM D638-02a-2002). Dipotong sampel dengan ukuran 2,5 x 5 cm, kemudian dijepit kedua sisinya. Pengujian kuat

tarik menggunakan alat *mechanical universal testing machine* (AND MCT-2150), kemudian dihidupkan *power supply* dan *set up*. Kemudian diatur jarak maksimum, kecepatan pembebanan dan *range* beban atau gaya. Ditarik sampel secara perlahan sampai sampel patah. Data kuat tarik langsung ditampilkan pada PC (Hendrawati *et al.*, 2019). Perhitungan dilakukan menggunakan Persamaan 2.2. Uji kuat tarik dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro Semarang.

#### **4. Uji Biodegradasi**

Sebanyak 0,05 gram *biodegradable foam* Pati Talas-Kitosan-Lidah Buaya (PT-K-LB) dipendam dalam  $\pm 100$  gram tanah kompos. Penanaman sampel dengan posisi kedalaman yang seragam dalam botol plastik transparan selama interval waktu tertentu. Kemudian diamati berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mendegradasi *biodegradable foam* hingga hilang sempurna di dalam tanah (Hevira *et al.*, 2021).



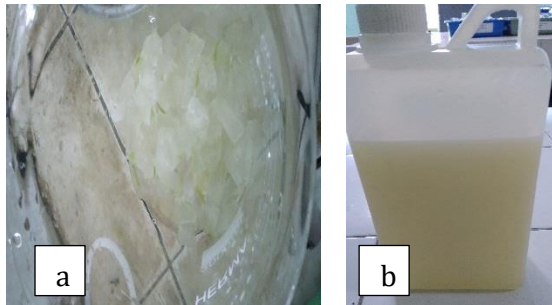
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pembuatan *biodegradable foam* pati talas-kitosan dengan penambahan variasi lidah buaya (PT-K-LB) variasi 10%, 20%, 30%, dan 40%.

#### A. Pembuatan Ekstrak Lidah Buaya

Proses pembuatan ekstrak lidah buaya mengacu pada Meirani *et al* (2016), yaitu dilakukan pemisahan antara kulit dan daging lidah buaya. Daging lidah buaya kemudian dipotong kecil-kecil dan dipanaskan pada suhu 70-75°C selama 3 menit. Tujuan dari pemanasan adalah untuk mencegah gel lidah buaya berubah warna. Daging lidah buaya kemudian dihaluskan menggunakan blender untuk mendapatkan gel yang halus. Ekstrak lidah buaya dapat dilihat pada Gambar 4.1.

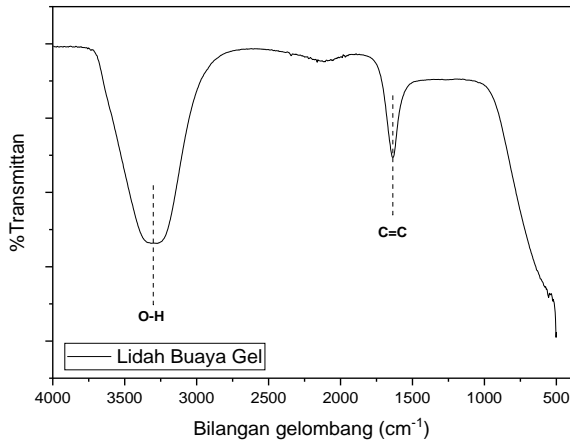


**Gambar 4. 1** Hasil Daging Lidah Buaya(a) dan Hasil Ekstrak Lidah Buaya (b)

Ekstrak lidah buaya yang dihasilkan kemudian dianalisis menggunakan FTIR. Tujuan analisis tersebut untuk mengetahui gugus fungsi apa saja yang terdapat didalamnya. Hasil analisis gugus fungsi ekstrak lidah buaya dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.2.

**Tabel 4. 1** Hasil Analisis FTIR Ekstrak Lidah Buaya

Rentang Serapan (cm <sup>-1</sup> )	Serapan (cm <sup>-1</sup> )	Gugus Fungsi
3000-3600	3270,86	O-H
1610-1680	1636,14	C=C



**Gambar 4. 2** Spektrum FTIR Ekstrak Lidah Buaya

Berdasarkan Tabel 4.1, identifikasi gugus fungsi ekstrak lidah buaya 3270,86 cm<sup>-1</sup> adalah serapan O-H, dan serapan yang menunjukkan *acemannan* berada pada bilangan gelombang 1636,14 cm<sup>-1</sup> yaitu pada gugus fungsi

C=C. Hasil analisis FTIR sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Jaringannya & Melliawati, 2018), yang menjelaskan bahwa pita serapan senyawa *acemannan* berada di sekitar bilangan gelombang  $1635\text{ cm}^{-1}$  dan  $1078,53\text{ cm}^{-1}$ . Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam ekstrak lidah buaya mengandung polisakarida *acemannan*.

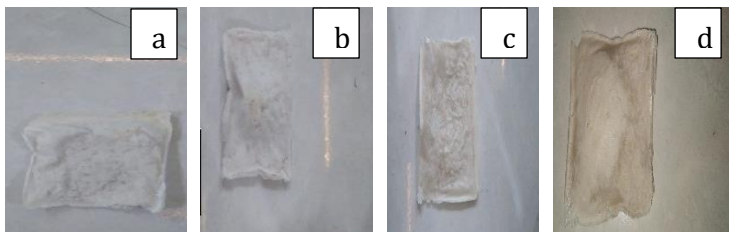
## **B. Sintesis *Biodegradable Foam* PT-K-LB**

*Biodegradable foam* dibuat dengan menggunakan metode ekstruksi yaitu suatu metode dengan mencampurkan dua bahan atau lebih menjadi satu dengan memanfaatkan pati yang dapat mengembang akibat panas dan gesekan selama proses ekstruksi. Bahan dasar dalam penelitian ini adalah pati talas dengan berat 8 gram.

Penggunaan polimer sintetik berupa PVA disebabkan karena tingginya kompatibilitas PVA dengan polimer alam seperti pati sehingga memudahkan pembuatan kemasan yang ramah lingkungan dan meningkatkan karakteristik biokomposit produk. Pencampuran pati dengan PVA menghasilkan komposit yang sinergis dan kuat dengan adanya gugus hidroksil antara pati dan PVA yang nantinya akan membentuk ikatan hidrogen (Iriani, 2013). Penambahan magnesium stearat memiliki fungsi untuk

mencegah *foam* tidak menempel pada cetakan (Hendrawati *et al*, 2015).

*Biodegradable foam* dibuat dengan campuran 4 variasi lidah buaya (10%, 20%, 30% dan 40%). Pembuatan *biodegradable foam* dilakukan dengan mencampurkan semua bahan dan mengaduknya sampai homogen. Adonan *biodegradable foam* dicetak dalam loyang ukuran 10x10 cm dan dipanaskan di dalam oven pada suhu 250°C selama kurang lebih 15 menit. *Biodegradable foam* yang dihasilkan memiliki tekstur padat keras dengan ukuran 10x10 cm. Hasil sintesis *biodegradable foam* PT-K-LB variasi 10%, 20%, 30%, dan 40% dapat dilihat pada Gambar 4.3.



**Gambar 4. 3** (a) PT-K-LB 10% (b) PT-K-LB 20% (c) PT-K-LB 30% (d) PT-K-LB 40%

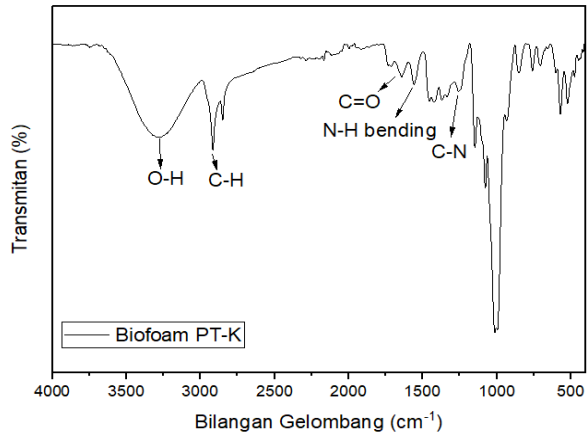
### C. Karakterisasi Gugus Fungsi FTIR *Biodegradable Foam* PT-K-LB

Analisis gugus fungsi dilakukan untuk mengidentifikasi gugus fungsi yang terkandung dalam *biodegradable foam*. Analisis dilakukan dengan menggunakan FTIR. Hasil analisis gugus fungsi

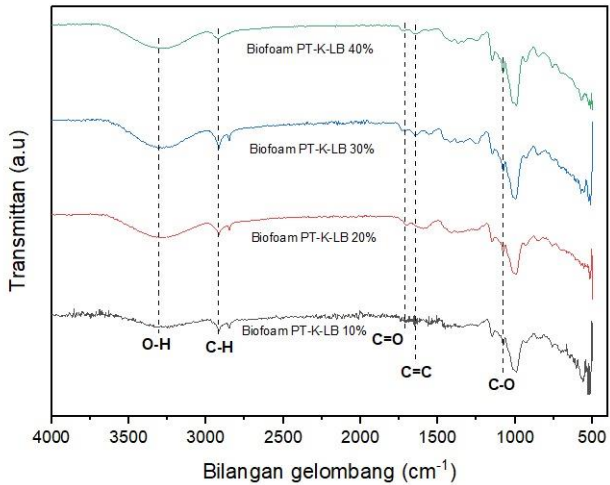
*biodegradable foam* PT-K-LB dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.4 dan 4.5.

**Tabel 4. 2** Hasil Analisis Gugus Fungsi FTIR *Biodegradable Foam* PT-K-LB

<b>Sampel <i>Biodegradable Foam</i></b>	<b>Rentang Serapan (<math>\text{cm}^{-1}</math>)</b>	<b>Serapan (<math>\text{cm}^{-1}</math>)</b>	<b>Gugus Fungsi</b>
PT-K	3200-3600	3284,32	O-H
	2850-3000	2916,41	C-H
	1480-1575	1555,22	N-H
	1600-1760	1641,04	<i>bending</i> C=O
	1180-1360	1252,98	C-N
PT-K-LB 10%	3200-3600	3283,55	O-H
	2850-3000	2915,64	C-H
	1025-1300	1077,02	C-O
	1600-1760	1713,43	C=O
	1610-1680	1644,77	C=C
PT-K-LB 20%	3200-3600	3285,84	O-H
	2850-3000	2916,39	C-H
	1025-1300	1077,09	C-O
	1600-1760	1703,40	C=O
	1610-1680	1612,54	C=C
PT-K-LB 30%	3200-3600	3287,60	O-H
	2850-3000	2915,58	C-H
	1025-1300	1077,12	C-O
	1600-1760	1705,20	C=O
	1610-1680	1625,35	C=C
PT-K-LB 40%	3200-3600	3288,11	O-H
	2850-3000	2917,97	C-H
	1600-1760	1733,97	C=O
	1610-1680	1640,91	C=C
	1025-1300	1077,73	C-O



**Gambar 4. 4** Hasil Spektrum FTIR *Biodegradable Foam* Pati Talas-Kitosan



**Gambar 4. 5** Hasil Spektrum FTIR PT-K-LB Variasi 10%, 20%, 30% dan 40%

Berdasarkan Tabel 4.2, didapatkan hasil spektrum *biodegradable foam* pati talas-kitosan yaitu puncak yang muncul pada bilangan gelombang  $3284,32 \text{ cm}^{-1}$  yang merupakan puncak karakteristik untuk gugus fungsi O-H. Puncak yang muncul pada bilangan gelombang  $2916,41 \text{ cm}^{-1}$  merupakan puncak karakteristik gugus fungsi C-H. Puncak yang muncul pada bilangan gelombang  $1555,22 \text{ cm}^{-1}$  merupakan puncak karakteristik gugus fungsi N-H *bending*. Puncak yang muncul pada bilangan gelombang  $1641,04 \text{ cm}^{-1}$  merupakan puncak karakteristik gugus fungsi C=O. Puncak yang muncul pada bilangan gelombang  $1252,98 \text{ cm}^{-1}$  merupakan puncak karakteristik gugus fungsi C-N. Gugus N-H *bending*, C=O, dan C-N merupakan gugus fungsi yang menandakan adanya kitosan di dalam *biodegradable foam* tersebut (Najih, 2018).

Hasil spektrum *biodegradable foam* dengan konsentrasi lidah buaya 10%, 20%, 30%, dan 40% berturut-turut menunjukkan puncak pada bilangan gelombang  $3283,55 \text{ cm}^{-1}$ ,  $3285,84 \text{ cm}^{-1}$ ,  $3287,60 \text{ cm}^{-1}$ , dan  $3288,11 \text{ cm}^{-1}$  merupakan puncak karakteristik gugus fungsi O-H. Gugus O-H menandakan adanya komponen penyusun pati yaitu amilosa dan amilopektin (Nurfitasari, 2018). Puncak yang muncul pada bilangan  $2915,64 \text{ cm}^{-1}$ ,  $2916,39 \text{ cm}^{-1}$ ,  $2915,58 \text{ cm}^{-1}$ , dan  $2917,97 \text{ cm}^{-1}$  merupakan puncak karakteristik

gugus fungsi C-H. Puncak yang muncul pada bilangan gelombang 1077,02  $\text{cm}^{-1}$ , 1077,09  $\text{cm}^{-1}$ , 1077,12  $\text{cm}^{-1}$ , dan 1077,73  $\text{cm}^{-1}$  merupakan puncak karakteristik gugus fungsi C-O. Puncak yang muncul pada bilangan gelombang 1713,43  $\text{cm}^{-1}$ , 1703,40  $\text{cm}^{-1}$ , 1705,20  $\text{cm}^{-1}$ , dan 1733,97  $\text{cm}^{-1}$  merupakan puncak karakteristik gugus fungsi C=O. Puncak yang muncul pada bilangan gelombang 1644,77  $\text{cm}^{-1}$ , 1612,54  $\text{cm}^{-1}$ , 1625,35  $\text{cm}^{-1}$ , dan 1640,91  $\text{cm}^{-1}$  merupakan puncak karakteristik gugus fungsi C=C. Gugus fungsi C=C menunjukkan adanya senyawa *acemannan* yang merupakan polisakarida ekstrak lidah buaya (Ayuningsih *et al*, 2011).

Penambahan ekstrak lidah buaya pada *biodegradable foam* dengan konsentrasi 20% terdapat pergeseran gugus fungsi. Pergeseran ini mengindikasikan adanya reaksi polimerisasi bahan *biodegradable foam* pada saat dilakukan pencampuran dan mengindikasikan bahwa interaksi yang terjadi adalah interaksi secara fisik (Rahima *et al*, 2019). Hasil analisis gugus fungsi FTIR *biodegradable foam* ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurfitasari (2018) dan Ruscahyani (2020), yang menjelaskan bahwa *biodegradable foam* yang mengandung gugus fungsi O-H dan C-O didalamnya memiliki sifat hidrofilik atau menyerap air. Kedua gugus fungsi tersebut mudah terdegradasi di



dalam tanah karena molekul air dapat menyebabkan mikroorganisme di lingkungan masuk ke dalam matriks *biodegradable foam*.

Gugus fungsi C=C yang terdapat pada *biodegradable foam* dengan konsentrasi lidah buaya 10%, 20%, 30%, dan 40% menunjukkan adanya senyawa *acemannan* (Jaringannya & Melliawati, 2018). Senyawa *acemannan* inilah yang menyebabkan *biodegradable foam* memiliki sifat elastis sehingga tidak kaku pada penggunaan konsentrasi penambahan ekstrak lidah buaya optimal (Rahima *et al.*, 2019). Hasil *biodegradable foam* PT-K-LB menunjukkan kesamaan dalam gugus fungsionalnya tidak munculnya puncak yang baru dan tajam. Hal ini dikarenakan *biodegradable foam* merupakan komposit yang berasal dari hasil perpaduan bahan yang berbeda yang menghasilkan sifat baru tanpa mengubah struktur ikatannya (Ritonga, 2019).

#### **D. Daya Serap Air**

Daya serap air adalah jumlah air yang diserap oleh *biodegradable foam* ketika direndam dalam air pada waktu yang telah ditentukan. Uji daya serap air adalah pengukuran daya serap air dengan membandingkan hasil presentase antara massa basah dan massa kering. Daya serap air dianalisis dengan mengamati jumlah air yang diserap oleh

bahan. Faktor yang mempengaruhi daya serap air suatu bahan adalah waktu hancur. Semakin besar penyerapan air yang dilakukan, semakin cepat bahan tersebut hancur (M. De Nanda & Balfas, 2020).

Uji daya serap pada penelitian ini dengan cara memotong *biodegradable foam* PT-K-LB variasi (0%, 10%, 20%, 30% dan 40%) dengan ukuran 2,5 cm x 5 cm. Masing-masing potongan tersebut ditimbang sebagai berat awal ( $w_0$ ). Potongan yang telah ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan air dengan waktu 60 detik. Setelah itu, sampel diambil dan dikeringkan dengan tisu kemudian ditimbang sebagai berat akhir ( $w_1$ ). Pengujian ini dilakukan sebanyak satu kali perendaman pada masing-masing sampel. Hasil karakteristik fisik *biodegradable foam* uji daya serap air dari masing-masing produk dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini.

**Tabel 4. 3** Hasil Uji Daya Serap Air

No.	Konsentrasi Lidah Buaya (%)	Waktu 60 detik	SNI (%)
1.	0	22,64%	< 26,12
2.	10	12,59%	
3.	20	17,55%	
4.	30	17,64%	
5.	40	18,51%	

Hasil daya serap air yang diperoleh pada *biodegradable foam* variasi lidah buaya 0% memiliki hasil

daya serap air sebesar 22,64%, variasi lidah buaya 10% yaitu hasil daya serap air dengan waktu perendaman 60 detik sebesar 12,59%, hasil daya serap air *biodegradable foam* variasi lidah buaya 20% dengan waktu perendaman 60 detik sebesar 17,55%, hasil daya serap air *biodegradable foam* variasi lidah buaya 30% dengan waktu perendaman 60 detik sebesar 17,64%, dan hasil daya serap air *biodegradable foam* variasi lidah buaya 40% dengan waktu perendaman 60 detik sebesar 18,51%.

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa pada *biodegradable foam* dengan konsentrasi lidah buaya 0% memiliki nilai daya serap cukup tinggi yaitu 22,64%. dibandingkan dengan sesudah ditambahkan dengan lidah buaya. Hal ini dikarenakan adonan sampel *biodegradable foam* memiliki komponen biopolimer bersifat hidrofilik lebih besar dibandingkan komponen kitosan yang hanya 1% sehingga kitosan tidak dapat menahan air secara maksimal. dan karakteristiknya menjadi berongga sehingga penyerapan airnya sangat tinggi (Nurfitasari, 2018). Penambahan ekstrak lidah buaya pada penelitian ini menurunkan nilai daya serapnya, hal ini dikarenakan lidah buaya dapat memperbaiki karakteristik *biodegradable foam* menjadi lebih baik dan tidak berongga. Hasil penelitian ini menunjukkan semakin meningkatnya konsentrasi lidah

buaya pada sampel *biodegradable foam* maka semakin meningkat pula nilai daya serap air yang diperoleh. Hal ini terjadi karena adanya penurunan ketahanan terhadap air akibat dari sifat hidrofilik yang dimiliki lidah buaya (Umi dkk, 2020). Kemampuan mengikat air yang tinggi akan mempengaruhi kemampuan *biodegradable foam* sebagai kemasan, apabila *biodegradable foam* memiliki kemampuan mengikat air yang tinggi maka *biodegradable foam* akan mudah ditumbuhi mikroorganisme yang akan mengganggu bahan yang dikemas *biodegradable foam*. Semakin rendah kemampuan mengikat air maka semakin baik kemampuan *biodegradable foam* sebagai kemasan (Afidin, 2021). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahima *et al.* (2019), yang menjelaskan bahwa penambahan konsentrasi lidah buaya berpengaruh terhadap penyerapan air dari bioplastik yang dihasilkan. Bioplastik paling baik menyerap air yaitu sebesar 30%.

Daya serap air paling baik terdapat pada *biodegradable foam* PT-K-LB konsentrasi 10% dengan nilai 12,59%. Nilai daya serap air yang kecil menunjukkan bahwa bahan tersebut menyerap air lebih sedikit. Hal ini dikarenakan pengaruh penambahan konsentrasi lidah buaya dapat mengurangi interaksi ikatan antar molekul sehingga kelarutan meningkat karena sifat hidrofilik dari

lidah buaya dan sifat fisik *biodegradable foam* menjadi berongga (Siskawardani *et al*, 2020). Berdasarkan hasil daya serap air dari masing-masing *biodegradable foam* yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa semua sampel memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) *biodegradable foam* yaitu minimal 26,12%.

#### E. Kuat Tarik (*Tensile Strength*)

Kuat tarik *biodegradable foam* merupakan tingkat kekuatan tarik maksimum yang dicapai oleh *biodegradable foam* sebelum sobek atau putus. Pengukuran kuat tarik bertujuan untuk mengetahui gaya maksimum yang dicapai pada suatu luas area *biodegradable foam*. Kekuatan tarik merupakan sifat mekanis yang mampu melindungi produk terhadap oksigen, karbondioksida dan lipid (Syaputra, 2020). Hasil uji kuat tarik dapat dilihat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4. 4** Hasil Kuat Tarik *Biodegradable Foam* PT-K-LB

No.	Konsentrasi Lidah Buaya (%)	Kuat Tarik (MPa)	SNI (MPa)
1.	0	3,75	29,16
2.	10	2,15	
3.	20	2,25	
4.	30	3,93	
5.	40	1,59	

Hasil kuat tarik *biodegradable foam* PT-K-LB konsentrasi 0% yaitu 3,75MPa, konsentrasi lidah buaya 10% yaitu 2,15 MPa, konsentrasi *biodegradable foam* lidah

buaya 20% yaitu 2,25 MPa, konsentrasi *biodegradable foam* lidah buaya 30% yaitu 3,93 MPa, dan konsentrasi *biodegradable foam* lidah buaya 40% yaitu 1,59 MPa.

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa nilai kuat tarik pada konsentrasi lidah buaya 0% sebesar 3,75 MPa, hal ini dikarenakan konsentrasi kitosan 1% memiliki karakteristik yang baik karena terbentuknya ikatan hidrogen sehingga fisik *biodegradable foam* menjadi rapat dan bersifat hidrofobik. Persentase kitosan terhadap nilai kuat tarik berbanding lurus karena terbentuk ikatan molekul yang kuat sehingga *biodegradable foam* sulit putus (Nurfitasari, 2018). *Biodegradable foam* dengan penambahan ekstrak lidah buaya mengalami penurunan kuat tarik karena konsentrasi lidah buaya yang sedikit tidak berpengaruh terhadap karakteristik *biodegradable foam* menjadi rapuh. Berdasarkan teori semakin bertambahnya konsentrasi ekstrak lidah buaya maka semakin meningkat nilai kuat tariknya. Hal ini dikarenakan *acemannan* memiliki sel fibroblas yang dapat membentuk senyawa kolagen dan meningkatkan kekuatan tariknya (Trisnawati, 2019). Hasil penelitian ini sesuai dengan Syaputra (2020), yang menyatakan bahwa semakin banyaknya konsentrasi lidah buaya yang ditambahkan maka semakin tinggi nilai kuat tariknya.

Nilai kuat tarik pada konsentrasi lidah buaya 40% menurun dikarenakan sifat hidrofilik dari lidah buaya semakin meningkat. Hal ini dapat disimpulkan bahwa nilai optimum kuat tarik terdapat pada konsentrasi 30%. Sifat hidrofilik yang tinggi tersebut menyebabkan *biodegradable foam* bersifat rapuh sehingga nilai kuat tarik pada konsentrasi 40% menurun. Penelitian ini sesuai dengan Apriyani (2015), yang menjelaskan bahwa pengaruh penambahan konsentrasi lidah buaya yang terlalu tinggi dapat mengurangi interaksi ikatan antar molekul sehingga kelarutan meningkat karena sifat hidrofilik dari lidah buaya yang menyebabkan bioplastik menjadi rapuh dan nilai kuat tariknya menurun.

Nilai kuat tarik terbesar pada *biodegradable foam* ini adalah 3,93 MPa pada konsentrasi lidah buaya 30% dan nilai kuat tarik terkecil adalah 1,59 MPa. Hasil penelitian ini sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Apriyani (2015), dengan hasil nilai kuat tarik sebesar 3,90 MPa. Nilai perbandingan kuat tarik tersebut tidak jauh berbeda.

## **F. Biodegradasi**

Biodegradasi adalah proses penguraian yang dilakukan oleh mikroorganisme yang terjadi di dalam tanah. Proses degradasi dapat terjadi dengan proses hidrolisis (degradasi kimiawi), bakteri atau jamur, enzim

(degradasi enzimatik), oleh angin maupun abrasi (degradasi mekanik), dan cahaya (fotodegradasi). Proses ini juga dapat dilakukan melalui proses secara anaerobik dan aerobik. Pada penelitian ini uji biodegradasi dilakukan pada kondisi aerobik dengan bantuan bakteri pada tanah (Ritonga, 2019). Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian ini adalah dengan memotong sampel dan ditimbang dengan berat 0,05 gram. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam tanah kompos sebanyak  $\pm 100$  gram pada sebuah wadah plastik transparan. Pada penelitian ini menggunakan rentang waktu 12 hari untuk sampel *biodegradable foam* dapat terdegradasi sempurna (100%). Hasil dari biodegradasi *biodegradable foam* dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.5** Hasil Biodegradasi *Biodegradable Foam* PT-K-LB

No.	Konsentrasi Lidah Buaya (%)	Hari Terdegradasi	SNI
1.	0	10	
2.	10	10	
3.	20	8	<b>60 hari</b>
4.	30	6	
5.	40	4	

Berdasarkan Tabel 4.6 hasil yang didapatkan dari uji biodegradasi pada sampel *biodegradable foam* dengan masing-masing berat 0,05 gram yaitu konsentrasi lidah buaya 0% dan 10% terdegradasi pada hari ke-10,



*biodegradable foam* dengan konsentrasi lidah buaya 20% terdegradasi pada hari ke-8, *biodegradable foam* dengan konsentrasi lidah buaya 30% terdegradasi pada hari ke-6, dan *biodegradable foam* dengan konsentrasi lidah buaya 40% terdegradasi pada hari ke-4. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahima *et al.*, (2019), yang menjelaskan bahwa penambahan konsentrasi lidah buaya cenderung mempercepat laju degradasi.

*Biodegradable foam* yang telah ditimbun dalam tanah akan berubah fisik terutama pada teksturnya. Tekstur *biodegradable foam* yang semula kering lama kelamaan akan menjadi lembab dan lengket setelah ditimbun dalam tanah. Hal ini menyebabkan *biodegradable foam* bersifat lebih lunak dari sebelum ditimbun dalam tanah, sehingga memudahkan sampel untuk terdegradasi secara sempurna (Ruscahyani, 2020). Lidah buaya juga mengandung *acemannan* yang bersifat hidrofilik sehingga ketika di tanam ke dalam tanah akan menjadi lembab dan rapuh sehingga dapat membantu mempercepat proses biodegradasi pada sampel *biodegradable foam* (Umi dkk, 2020).

Menurut standar Internasional (ASTM 5336) waktu yang dibutuhkan untuk *styrofoam* terdegradasi sempurna (100%) adalah 60 hari. Pada penelitian ini, waktu degradasi

terendah *biodegradable foam* selama 10 hari dengan persen degradasi sebesar 100%. Hal ini dapat terjadi karena material *biodegradable foam* berupa lidah buaya sangat lembab jika dimasukkan ke dalam tanah dan sampel berukuran kecil dengan berat 0,05 gram sehingga waktu yang dibutuhkan untuk terdegradasi relatif singkat.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik *biodegradable foam* berupa lembaran tipis berwarna putih tulang. Hasil uji FTIR menyatakan bahwa *biodegradable foam* terdapat gugus O-H, C-H alkana, C-O, C=O. Perbedaan antara *biodegradable foam* pati talas-kitosan dan pati talas-kitosan-lidah buaya adalah adanya gugus fungsi C=C. Gugus fungsi C=C merupakan gugus khas senyawa *acemannan*.
2. Variasi penambahan ekstrak lidah buaya dengan konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 40% memberikan pengaruh terhadap nilai kuat tarik. Hasil yang diperoleh dari *biodegradable foam* secara berturut-turut yaitu kuat tarik 2,15 MPa, 2,25 MPa, 3,93 MPa dan 1,59 MPa. Penambahan ekstrak lidah buaya pada *biodegradable foam* konsentrasi 40% dapat menurunkan nilai kuat tariknya karena sampel menjadi rapuh. Nilai kuat tarik optimum dengan penambahan ekstrak lidah buaya 30%.
3. Penambahan ekstrak lidah buaya pada *biodegradable foam* berpengaruh nyata pada biodegradabilitas. Semakin banyak konsentrasi ekstrak lidah buaya,

semakin cepat sampel terdegradasi. Namun, semakin banyak konsentrasi ekstrak lidah buaya, semakin tinggi daya serapnya. Konsentrasi penambahan ekstrak lidah buaya 30% memiliki karakteristik, kuat tarik, daya serap, dan biodegradasi paling baik.

## **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan saran untuk proses pengembangan penelitian selanjutnya antara lain:

1. Perlu dilakukan variasi waktu untuk mengetahui nilai daya serap paling baik pada pembuatan *biodegradable foam* yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afidin, I. (2021). *Pengaruh penambahan sorbitol terhadap bioplastik berbasis selulosa asetat dari ampas tebu*.
- Aghamohamadi, N., Sanjani, N. S., Majidi, R. F., & Nasrollahi, S. A. (2019). Preparation and characterization of Aloe vera acetate and electrospinning fibers as promising antibacterial properties materials. *Materials Science and Engineering C*, 94, 445-452. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2018.09.058>
- Ali, A., Wani, T. A., Wani, I. A., & Masoodi, F. A. (2016). Comparative Study Of The Physico-Chemical Properties Of Rice And Corn Starches Grown In Indian Temperate Climate. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 15(1), 75-82. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2014.04.002>
- Anggarini, F. (2013). *Aplikasi Plastisizer Gliserol Pada pembuatan Plastik Biodegradable Dari Biji Nangka*. Skripsi Semarang: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNNES. Applications. World Scientific.
- Apriyani, M. (2015). *Sintesis Dan Karakterisasi Plastik Biodegradable Dari Pati Onggok Singkong Dan Ekstrak Lidah Buaya (Aloe vera) Dengan Plasticizer Gliserol*. 4(2), 145-152.
- Aryanti, N. Y. A. dan W. R. (2017). Pati Talas (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) Sebagai Alternatif Sumber Pati Industri. *Momentum*, 13(1), 46-52.

- Ayuningsih, L.M., & Setyaningrum, W. (2011). *Salting Out Mannan Lidah Buaya (Aloevera) Menggunakan Co-Solvent Metanol, Etanol, Dan Isopropanol*.
- Bajer, D., Janczak, K., & Bajer, K. (2020). Novel Starch/Chitosan/Aloe Vera Composites as Promising Biopackaging Materials. *Journal of Polymers and the Environment*, 28(3), 1021–1039. <https://doi.org/10.1007/s10924-020-01661-7>
- Boediono, M. P. A. D. . (2013). *Pemisahan dan Pencirian Amilosa dan Amilopektin dari Pati Jagung dan Pati Kentang Berbagai Suhu*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Coniwanti, P., Mu'in, R., Saputra, H. W., Andre, M., & Robinsyah. (2018). Pengaruh Konsentrasi NaOH Serta Rasio Serat Daun Nanas Dan Ampas Tebu Pada Pembuatan Biofoam. *Jurnal Teknik Kimia*, 24(1).
- Dewi, T. K., Riza, R. F., & Oktari, A. D. (2017). *Pembuatan Film Plastik Biodegradabel Dari Pati Umbi Keladi Liar*. 10.
- El Fawal, G. F., Omer, A. M., & Tamer, T. M. (2019). Evaluation Of Antimicrobial And Antioxidant Activities For Cellulose Acetate Films Incorporated With Rosemary And Aloe Vera Essential Oils. *Journal of Food Science and Technology*, 56(3), 1510–1518. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03642-8>
- Furnawanthi, I. (2002). *Khasiat dan Manfaat Lidah Buaya Si Tanaman Ajaib*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Hamman, J. H. (2008). Composition And Applications of Aloe

Vera Leaf Gel. *Molecules*, *13*, 1599–1616.

Hanim, N., Rawi, N. F. M., Ramle, S. F. M., Aziz, A. A., Abdullah, C. K., Rashedi, A., & Kassim, M. H. M. (2021). Physicochemical Properties Of Starch Based Film Containing Aloe Vera : A Review. *Journal of Materials Research and Technology*, *15*, 1572–1589. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2021.08.138>

Hendrawati, N., Sofiana, A. R., & Widyantini, I. N. (2015). Pengaruh Penambahan Magnesium Stearat dan Jenis Protein Pada Pembuatan. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan* *4*(9), 34–39. <https://doi.org/10.15294/jbat.v4i2.4166>

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. <https://doi.org/10.33795/jtkl.v3i1.100>

Herawati, H. (2012). Teknologi Proses Produksi Food Ingredient dari Tapioka Termodifikasi. *Jurnal Litbang Pertanian*, *31*(2), 68 – 76.

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>

Illing, I., & Mb, S. (2018). Uji Ketahanan Air Bioplastik Dari Limbah Ampas Sagu Dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Gelatin. *8*.

Irawan, C., Aliah, & Ardiansyah. (2018). Biodegradable Foam

dari Bonggol Pisang dan Ubi Nagara sebagai Kemasan Makanan yang Ramah Lingkungan (Biodegradable Foam Derived from *Musa acuminata* and *Ipomoea batatas* L. as an Environmentally Friendly Food Packaging). *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 10(1), 33–42.

Iriani, E. S. (2013). *Pengembangan Produk Biodegradable Foam Berbahan Baku Campuran Tapioka dan Ampok*. Tesis. Bogor: Fakultas Teknik Kimia, Institut Pertanian Bogor.

Jaringannya, D., & Melliawati, R. (2018). *Potensi tanaman lidah buaya (*aloe pubescens*) dan keunikan kapang endofit yang berasal dari jaringannya*. 9(1), 1–6.

Lazuardi, G. P., & Cahyaningrum, S. E. (2013). Pembuatan Dan Karakterisasi Bioplastik Berbahan Dasar Kitosan Dan Pati Singkong Dengan Plasticizer Gliserol (Preparation And Characterization Based Bioplastic Chitosan And Cassava Starch With Glycerol Plasticizer). *UNESA Journal of Chemistry*, 2(3).

Meirani, H., & Nurmadillah, S. (2016). *Pengembangan Produk Cet.9; Ed.1 --, 3(2)*, 1.7.

Minjares-Fuentes, R., Femenia, A., Comas-Serra, F., & Rodríguez-González, V. M. (2018). Compositional And Structural Features Of The Main Bioactive Polysaccharides Present In The Aloe Vera Plant. *Journal of AOAC International*, 101(6), 1711–1719. <https://doi.org/10.5740/jaoacint.18-0119>

Muharram, F. I. (2020). Penambahan Kitosan Pada Biofoam Berbahan Dasar Pati. *Edufortech*, 5(2).



<https://doi.org/10.17509/edufortech.v5i2.28814>

- Nahir, N. (2017). *Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Karakteristik Bioplastik Dari Pati Biji Asam (Tamarindicus Indica L)*. Nahir Nurdiana, 1–86. <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/1178/1/rezki.pdf?cv=1>
- Najih, I. (2018). *Sintesis Plastik Biodegradable Berbahan Kitosan, Arang Manggis Dan Minyak Sereh*.
- Nanda, M. De, & Balfas, R. F. (2020). Uji Daya Serap Air Granul Pati Kentang Dengan Metode Granulasi Basah. *Jurnal Ilmiah JOPHUS : Journal Of Pharmacy UMUS*, 1(02), 18–23. <https://doi.org/10.46772/jophus.v1i02.133>
- Nanda, K. P., & Azizati, Z. (2018). Pembuatan Bioplastik dari Kitosan dan Sorbitol dengan Penambahan Minyak Atsiri Serai. *Walisongo Journal of Chemistry*, 1(2), 78. <https://doi.org/10.21580/wjc.v2i2.3106>
- Noorbakhsh-Soltani, S. M., Zerafat, M. M., & Sabbaghi, S. (2018). A Comparative Study Of Gelatin And Starch-Based Nano-Composite Films Modified By Nano-Cellulose And Chitosan For Food Packaging Applications. *Carbohydrate Polymers*, 189(January), 48–55. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.02.012>
- Nurfitasari, I. (2018). *Pengaruh Penambahan Kitosan dan Gelatin terhadap Kualitas Biodegradable Foam Berbahan Baku Pati Biji Nangka (Artocarpus Heterophyllus)*. Makassar: UIN Alauddin Makassar.
- Rahima, D., Sedyadi, E., Fajriati, I., & ... (2019). Pengaruh

Penambahan Ekstrak Lidah Buaya Dengan Pemlastis Sorbitol Terhadap Sifat Mekanik Dan Degradasi Plastik Biodegrad. *Integrated Lab ...*, 56–69. <http://ejournal.uin-suka.ac.id/pusat/integratedlab/article/view/1865>

Reynolds, T. and Dweck, A. C. (1999). Aloe vera Gel Leaf: A Review Update. *Journal of Ethnopharmacology*, 68, 3–37.

Ritonga, A. (2019). *Pembuatan Dan Karakterisasi Biofoam Berbasis Komposit Serbuk Daun Keladi Yang Diperkuat Oleh Polivinil Asetat (PVAc)*.

Ruscahyani, Y. (2020). *Pemanfaatan Kulit Jagung Sebagai Bahan Pembuatan Biodegradable Foam*. 1–68.

Sakinah, A. R. dan Kurniawansyah, I. S. (2018). Isolasi, Karakteristik Sifat Fisikokimia dan Aplikasi Pati Jagung dalam Bidang Farmasi. *Jurnal Farmaka*, 16(2), 430 – 442.

Salindeho, R. D., Soukotta, J., & Poeng, R. (2013). *Pemodelan Pengujian Tarik Untuk Menganalisis Sifat Mekanik Material*. 11.

Sanchez-Machado, D. I., Lopez-Cervantez, J., Correa-Murrieta, M. A., Sanchez-Duarte, R. G., & de Mora-Lopez, G. S. (2019). Chitosan. In *Nonvitamin and Nonmineral Nutritional Supplements*. *Academic Press*, 485–493.

Singh, A., & Bishnoi, N. R. (2012). Enzymatic Hydrolysis Optimization Of Microwave Alkali Pretreated Wheat Straw. *Bioresource Technology*, 108, 95–101.

Sipahatur, B. K. S. (2020). *Pembuatan Biodegradable Foam Dari Pati Biji Durian (Durio zibethinus) Dan Nanoserat Selulosa Ampas Teh (Camellia sinensis) Dengan Proses Pemanggangan*. 96.

Siskawardani et al. (2020). The Effect of Aloe vera and Glycerol Addition on Edible Film of Lesser Yam Starch (*Dioscorea esculenta* L. Burkill). *Food Technology and Halal Science Journal*, 3(1), 26.  
<https://doi.org/10.22219/fths.v3i1.13057>

Suhery, W. N., Anggraini, D., & Endri, N. (2015). Pembuatan Dan Evaluasi Pati Talas (*Colocasia esculenta* Schoot) Termodifikasi dengan Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus* sp). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 1(2), 207.  
<https://doi.org/10.29208/jsfk.2015.1.2.36>

Sukmawati, R. . (2009). Pembuatan Bioethanol Dari Kulit Singkong. *Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret*.

Syaputra. (2020). *Aplikasi Edible Film Pati Singkong Dengan Penambahan Ekstrak Lidah Buaya (Aloe vera) Pada Cabai Rawit (Capsicum frutescens l.)*. 01(01), 1-16.

Thermo Nicolet (Ed.). (2001). *Introduction to Fourier Transform Infrared Spectrometry. A Thermo Electron Business*.

Tohar, M. S. (2009). *Al-Qur'an dan Tafsirnya (Edisi yang Disempurnakan)*. Duta Grafika.

Trisnawati, D. A., Sularsih, & Widaningsih. (2019). *Perbedaan Compressive Strength Scaffold Kombinasi Kitosan dan*

*Ekstrak Aloe Vera dengan Pelarut Air dan Etanol (The Difference Compressive Strength of Scaffold Combination Chitosan and Aloe vera Extracted Water and Ethanol). 13(1).*

Udjiana, S. S., Hadianoro, S., Syarwani, M., & Suharti, P. H. (2019). Pembuatan dan Karakterisasi Plastik Biodegradable dari Umbi Talas (*Xanthosoma sagittifolium*) dengan Penambahan Filler Kitosan dan Kalsium Silikat. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 3(1), 10. <https://doi.org/10.33795/jtkl.v3i1.80>

Umi, M., Ningtyas, R., & Iman, S. (2020). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Gliserol dan Aloe Vera pada Pembuatan Plastik Biodegradable Pati Ubi terhadap Sifat Mekanik dan Antimikroba. *Journal Printing and Packaging Technology*, 1, 93–104.

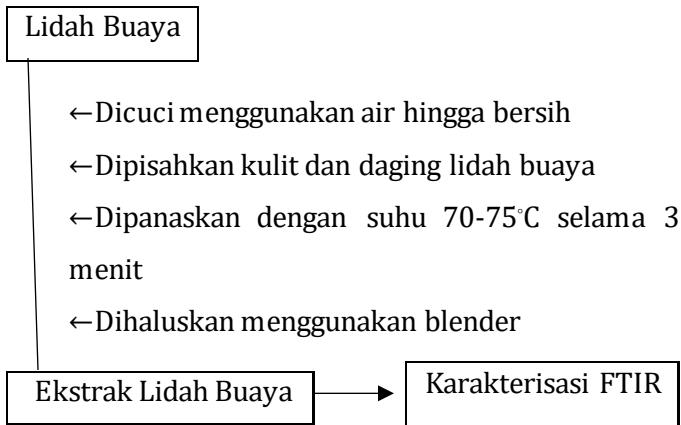
Ummah, N. Al. (2013). *Uji Ketahanan Biodegradable Plastik Berbasis Tepung Biji Durian (Durio Zibethinus Murr) Terhadap Air Dan Pengukuran Densitasnya*. Skripsi, Semarang: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Widyastuti, Y., Yuliani, N., & Widhyastini, I. G. A. M. (2019). Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Lidah Buaya (Aloe vera L) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Jurnal Sains Natural*, 6(1), 33. <https://doi.org/10.31938/jsn.v6i1.253>

Zahng, X., Teng, Z., & Huang, R. (2020). *Polymers Biodegradable Starch / Chitosan Foam via Microwave Assisted Preparation : Morphology and. Polymers*, 12(2612), 1–17.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Langkah Kerja Ekstraksi Lidah Buaya



**Lampiran 2.** Langkah Kerja Sintesis *Biodegradable Foam* PT-K-LB

*Biodegradable Foam* PT-K-LB

- ←Ditimbang 8 gram pati, dimasukkan ke dalam gelas beaker 100 mL
- ← Ditambahkan 11 mL aquades ke dalam gelas beaker
- ←Ditambahkan 5% Mg Stearat, 10% PVA dari berat pati
- ←Dilarutkan 1% kitosan dari berat pati dalam 10 mL asam asetat 1%, dimasukkan ke dalam adonan
- ←Ditimbang ekstrak idah buaya 10%, 20%, 30% dan 40% dari berat pati, dimasukkan masing-masing konsentrasi ke dalam setiap adonan
- ←Diaduk adonan menggunakan stirrer dengan pengadukan cepat hingga homogen
- ←Dicetak adonan dalam loyang ukuran 10 cm x 10 cm
- ←Dimasukkan ke dalam oven pada suhu 250°C selama ±15 menit
- ←Didinginkan pada suhu ruang
- ←Dikarakterisasi sampel

Hasil

### Lampiran 3. Langkah Kerja Uji Daya Serap Air

Sampel *Biodegradable Foam*

← Dipotong sampel dengan ukuran 2,5 cm x 5 cm

← Ditimbang dan dicatat berat awal ( $w_0$ )

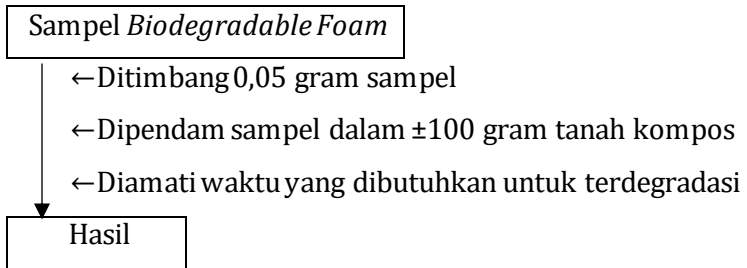
← Direndam sampel dalam air selama 60 detik

← Diangkat dan dikeringkan sampel dengan tisu

← Ditimbang dan dicatat berat akhir ( $w_1$ )

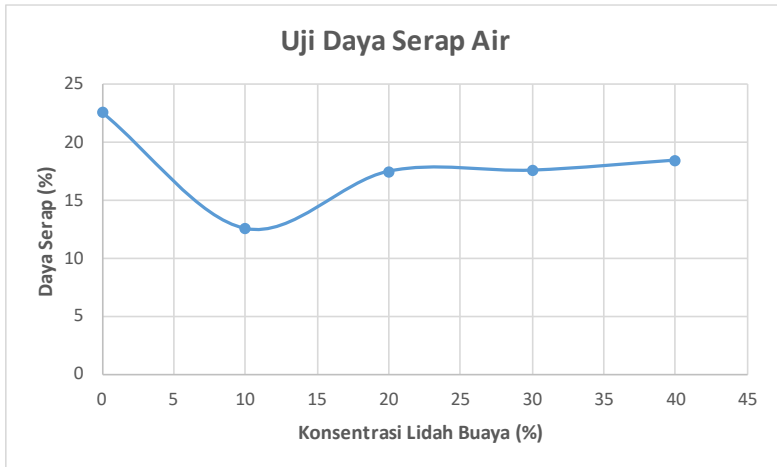
Hasil

#### Lampiran 4. Langkah Uji Biodegradasi





## Lampiran 5 Uji Daya Serap Air



$$\text{Penambahan Berat (\%)} = \frac{w_1 - w_0}{w_0} \times 100\%$$

1. *Biodegradable Foam* PT-K-LB 10% dengan satu kali perendaman

Berat awal ( $w_0$ ) = 1,35 gram

Berat akhir ( $w_1$ ) = 1,52 gram

$$\begin{aligned}\text{Penambahan Berat (\%)} &= \frac{w_1 - w_0}{w_0} \times 100\% \\ &= \frac{1,52 - 1,35}{1,35} \times 100\% \\ &= 12,59\%\end{aligned}$$

2. *Biodegradable Foam* PT-K-LB 20% dengan satu kali perendaman

Berat awal ( $w_0$ ) = 1,31 gram

Berat akhir ( $w_1$ ) = 1,54 gram

$$\text{Penambahan Berat (\%)} = \frac{w_1 - w_0}{w_0} \times 100\%$$

$$= \frac{1,54 - 1,31}{1,31} \times 100\%$$

$$= 17,55\%$$

3. *Biodegradable Foam* PT-K-LB 30% dengan satu kali perendaman

$$\text{Berat awal } (w_0) = 1,19 \text{ gram}$$

$$\text{Berat akhir } (w_1) = 1,40 \text{ gram}$$

$$\text{Penambahan Berat } (\%) = \frac{w_1 - w_0}{w_0} \times 100\%$$

$$= \frac{1,40 - 1,19}{1,19} \times 100\%$$

$$= 17,64\%$$

4. *Biodegradable Foam* PT-K-LB 40% dengan satu kali perendaman

$$\text{Berat awal } (w_0) = 1,89 \text{ gram}$$

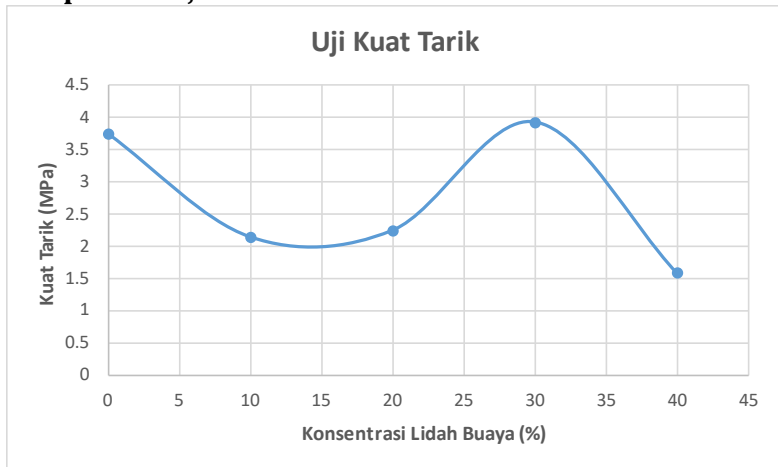
$$\text{Berat akhir } (w_1) = 2,24 \text{ gram}$$

$$\text{Penambahan Berat } (\%) = \frac{w_1 - w_0}{w_0} \times 100\%$$

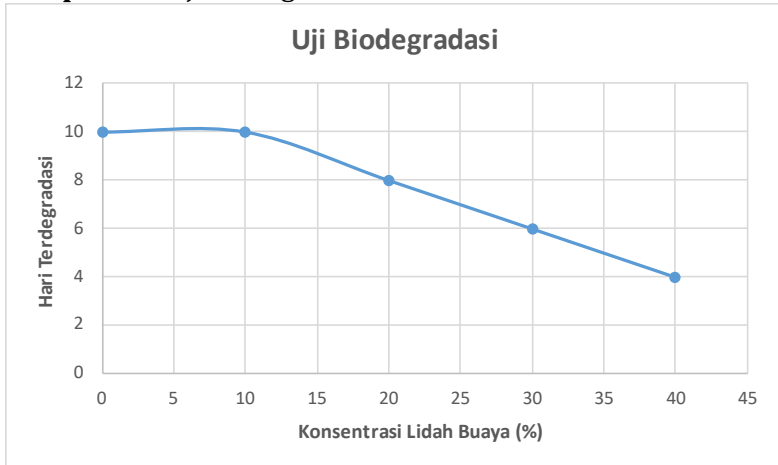
$$= \frac{2,24 - 1,89}{1,89} \times 100\%$$

$$= 18,51\%$$

## Lampiran 6 Uji Kuat Tarik



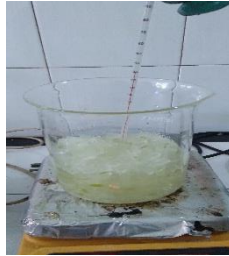
## Lampiran 7 Uji Biodegradasi



## Lampiran 8 Gambar Sintesis Ekstrak Lidah Buaya



Lidah Buaya yang sudah dibersihkan



Pemanasan Lidah Buaya



Hasil Ekstraksi Lidah Buaya

**Lampiran 9.** Gambar Sintesis *Biodegradable Foam* PT-K-LB



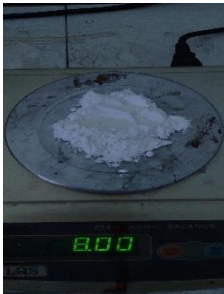
Penimbangan kitosan



Penimbangan Mg Stearat



Penimbangan PVA



Penimbangan Pati Talas



Penimbangan lidah buaya 10%



Penimbangan lidah buaya 20%



Penimbangan  
lidah buaya 30%



Penimbangan  
lidah buaya 40%



Adonan  
*biodegradable*  
*foam*



Penuangan  
adonan ke dalam  
cetakan



*Biodegradable*  
*foam* PT-K-LB  
10%



*Biodegradable*  
*foam* PT-K-LB  
20%



*Biodegradable  
foam PT-K-LB  
30%*



*Biodegradable  
foam PT-K-LB  
40%*



## Lampiran 10 Gambar Uji Daya Serap Air



Penimbangan awal sampel variasi 10%



Penimbangan akhir sampel variasi 10%



Penimbangan awal sampel variasi 20%



Penimbangan akhir sampel variasi 20%



Penimbangan awal sampel variasi 30%



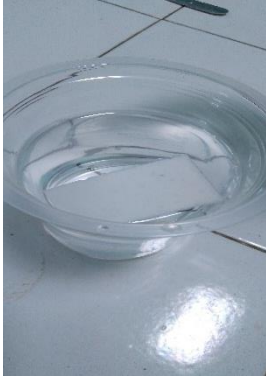
Penimbangan akhir sampel variasi 30%



Penimbangan awal sampel variasi 40%



Penimbangan akhir sampel variasi 40%

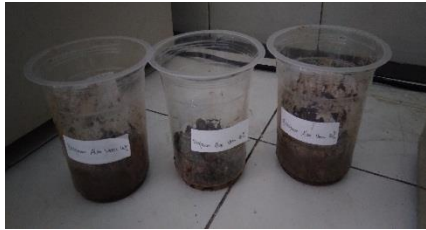


Perendaman sampel  
selama 60 detik

## Lampiran 11 Gambar Uji Biodegradasi



Penimbangan awal



Penguburan sampel pada media tanam

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### Identitas Diri

Nama Lengkap : Windy Ellyana Putri

TTL : Demak, 27 November 1999

NIM : 1808036005

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Pekerjaan : Mahasiswi UIN Walisongo Semarang

Alamat : Jl. Imam Bonjol Rt.006/Rw.000, Kec.  
Nunukan, Kab. Nunukan

Telepon : 082224192276

Email : [windyellput27@gmail.com](mailto:windyellput27@gmail.com)

### Riwayat Pendidikan Formal

1. TK Tunas Rimba Nunukan
2. SDN 005 Nunukan
3. SMPN 1 Nunukan
4. MA NU Al Hidayah Kudus
5. UIN Walisongo Semarang

### Non Formal

1. Pondok Pesantren Salafiyah Al Hidayah Kudus