

**APLIKASI EDIBLE PACKAGING BERBASIS GELATIN DAN SODIUM  
ALGINAT PADA SAMBAL**

*Application of Gelatin and Sodium Alginate Based Edible Packaging on Chili Sauce*

**OLEH**

**YUMASTIRA  
G031 19 1085**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**APLIKASI EDIBLE PACKAGING BERBASIS GELATIN DAN SODIUM  
ALGINAT PADA SAMBAL**

*Application of Gelatin and Sodium Alginate Based Edible Packaging on Chili Sauce*



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

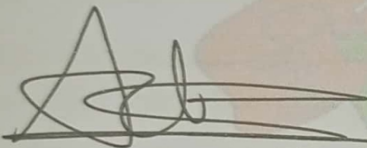
## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Aplikasi Edible Packaging Berbasis Gelatin Dan Sodium Alginat Pada Sambal  
Nama : Yumastira  
NIM : G031191085

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
**Dr. Adiansyah Syarifuddin, S.TP., M.Si**  
NIP. 19770527 200312 1 001

  
**Dr. Muhammad Asfar, S.TP., M.Si**  
NIP. 19850427 201504 1 002

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi

  
**Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si**  
NIP. 19820205 200604 1 002

Tanggal lulus 23 Oktober 2023

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yumastira  
NIM : G031 19 1085  
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

### **“APLIKASI EDIBLE PACKAGING BERBASIS GELATIN DAN SODIUM ALGINAT PADA SAMBAL”**

Adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 23 Oktober 2023



*Yumastira*

## ABSTRAK

YUMASTIRA (NIM G031 19 1085). Aplikasi *Edible Packaging* Berbasis Gelatin dan Sodium Alginat pada Sambal. Dibimbing oleh ADIANSYAH SYARIFUDDIN dan MUHAMMAD ASFAR.

**Latar Belakang.** *Edible film* merupakan lapisan tipis yang digunakan untuk mengemas bahan makanan dan dapat dimakan secara langsung. *Edible film* bersifat *biodegradable* sehingga tidak menimbulkan cemaran bagi lingkungan. Karakteristik *edible film* sangat dipengaruhi oleh komponen penyusunnya. Gelatin dan sodium alginat merupakan hidrokoloid yang baik digunakan dalam pembuatan *edible film* karena memiliki kemampuan dalam membentuk film. Selain itu, Kombinasi dari keduanya dapat membentuk ikatan yang lebih stabil sehingga kualitas dari *edible film* yang dihasilkan lebih baik. **Tujuan** penelitian ini yaitu untuk menganalisis pengaruh konsentrasi gelatin dan sodium alginat terhadap karakteristik dari *edible film* yang dihasilkan serta untuk mengetahui potensi *edible film* yang dihasilkan sebagai bahan pengemas produk pangan. **Metode,** Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap yaitu penelitian utama pembuatan *edible film* dengan perbedaan konsentrasi gelatin dan sodim alginat serta penelitian lanjutan yaitu pengaplikasian *edible film* sebagai bahan pengemas sambal. **Hasil,** *edible film* dengan konsentrasi gelatin 5% dan sodium alginat 1,5% menghasilkan karakteristik yaitu ketebalan (0,12 mm), kuat tarik (0,1681 N/mm<sup>2</sup>), kadar air (14,9%), daya larut (88,8%), laju transmisi uap air (30,01 g. m<sup>-2</sup> hari<sup>-1</sup>), warna (L = 82,657, a = 0,523, b = 9,380 dan  $\Delta E = 11,976$ ). *Edible film* dengan konsentrasi gelatin 3,25% dan sodium alginat 3,25% menghasilkan karakteristik yaitu ketebalan (0,13 mm), kuat tarik (0,2197 N/mm<sup>2</sup>), kadar air (15,2%), daya larut (86,7%), laju transmisi uap air (30,30 g. m<sup>-2</sup> hari<sup>-1</sup>), warna (L = 83,310, a = 0,740, b = 11,003 dan  $\Delta E = 12,729$ ). *Edible film* dengan konsentrasi gelatin 1,5% dan sodium alginat 5% menghasilkan karakteristik yaitu ketebalan (0,15 mm), kuat tarik (0,6781 N/mm<sup>2</sup>), kadar air (15%), daya larut (84,8%), laju transmisi uap air (29,72 g. m<sup>-2</sup> hari<sup>-1</sup>), warna (L = 82,310, a = 0,603, b = 10,017 dan  $\Delta E = 12,664$ ). Hasil organoleptik menunjukkan bahwa pengaplikasian *edible film* sebagai bahan pengemas sambal tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas sambal. **Kesimpulannya,** perbedaan konsentrasi gelatin dan sodium alginat berpengaruh terhadap karakteristik *edible film* yang dihasilkan khususnya pada karakteristik ketebalan, kuat tarik dan daya larut. Selain itu, *edible film* yang terbuat dari kombinasi gelatin dan sodium alginat dengan perbedaan konsentrasi memiliki potensi sebagai bahan pengemas produk pangan.

**Kata Kunci :** *Edible film*, gelatin, sodium alginat



## ABSTRACT

YUMASTIRA (NIM G031 19 1085). Application of Gelatin and Sodium Alginate Based Edible Packaging on Chili Sauce. Supervised by ADIANSYAH SYARIFUDDIN and MUHAMMAD ASFAR.

**Background.** Edible film is a thin film that packages food and can be eaten directly. Edible film is biodegradable so that it does not cause contamination to the environment. Its constituent components strongly influence the characteristics of edible film. Gelatin and sodium alginate are good hydrocolloids used in the manufacture of edible films because they can form films. In addition, combining the two can form a more stable bond so that the quality of the edible film produced is better. **The objectives of this research** were to analyze the effect of gelatin and sodium alginate concentration on the characteristics of the edible film produced and to determine the potential of the edible film produced as a packaging material for food products. **Methods,** This research was conducted in 2 stages, namely the main research of making edible films with different concentrations of gelatin and sodium alginate and further research, namely the application of edible films as a packaging material for chili sauce. **Results,** the edible film with 5% gelatin concentration and 1.5% sodium alginate produced characteristics such as thickness (0.12 mm), tensile strength (0.1681 N/mm<sup>2</sup>), moisture content (14.9%), solubility (88.8%), water vapor transmission rate (30.01 g. m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup>), color (L = 82.657, a = 0.523, b = 9.380 and  $\Delta E = 11.976$ ). The edible film with 3.25% gelatin concentration and 3.25% sodium alginate produced characteristics namely thickness (0.13 mm), tensile strength (0.2197 N/mm<sup>2</sup>), moisture content (15.2%), solubility (86.7%), water vapor transmission rate (30.30 g. m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup>), color (L = 83.310, a = 0.740, b = 11.003 and  $\Delta E = 12.729$ ). The edible film with 1.5% gelatin concentration and 5% sodium alginate produced characteristics, namely thickness (0.15 mm), tensile strength (0.6781 N/mm<sup>2</sup>), moisture content (15%), solubility (84.8%), water vapor transmission rate (29.72 g. m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup>), color (L = 82.310, a = 0.603, b = 10.017 and  $\Delta E = 12.664$ ). Organoleptic results showed that the application of edible film as a packaging material for chili sauce did not have a significant effect on the quality of the chili sauce. **In conclusion,** different concentrations of gelatin and sodium alginate affected the characteristics of the edible film produced, especially the characteristics of thickness, tensile strength and solubility. In addition, edible films made from a combination of gelatin and sodium alginate with different concentrations have potential as packaging materials for food products.

**Keywords:** *Edible film, gelatin, sodium alginate*

## PERSANTUNAN

*Alhamdulillahirabbil'alamin* puji syukur kehadirat Allah *Subhanahu wa ta'ala*, berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Aplikasi Edible Packaging Berbasis Gelatin dan Sodium Alginat Pada Sambal**”. Skripsi ini merupakan tugas akhir yang penulis selesaikan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Strata Satu (S-1) pada program studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa selama penulisan skripsi ini, telah banyak ilmu pengetahuan dan pengalaman baru yang didapatkan, begitupun hambatan dan tantangan yang penulis temui selama penelitian hingga penulisan skripsi ini. Akan tetapi, setiap hambatan dan tantangan tersebut mendorong agar penulis dapat terus berkembang untuk menjalani tiap proses yang dilalui hingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Keberhasilan penulis tidak terlepas dari do'a, dukungan dan semangat dari keluarga tercinta khususnya kedua orang tua penulis yaitu **Bapak Ahmad Wahab** dan **Ibu Syamsinar**. Penulis mengucapkan banyak terima kasih pada setiap pihak yang telah membantu, membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Bapak Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si** selaku Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu dan mencari pengalaman serta menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana di Universitas Hasanuddin, Makassar.
2. **Bapak Dr. Adiansyah Syarifuddin, S.TP., M.Si** selaku dosen pembimbing pertama, yang senantiasa membantu, mengajar, membimbing, mengarahkan dan selalu memberikan nasihat selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. **Bapak Dr. Muhammad Asfar, S.TP., M.Si** selaku dosen pembimbing kedua, yang senantiasa membantu, mengajar, membimbing, mengarahkan dan selalu memberikan nasihat selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.
4. **Bapak dan Ibu dosen** Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah membagikan ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis selama penulisan skripsi ini.
5. **Bapak dan Ibu Staf Administrasi** Fakultas pertanian dan Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah membantu dalam hal pengurusan berkas skripsi ini.
6. **Ibu Asmi dan kak Nisa** yang telah memberikan bantuan dan masukan kepada penulis selama penelitian.
7. Sahabat-sahabat penulis (**Akbar, Nisful, Ageng, Bayu, Ilo, Agil, Udin, Pahri, Febry, Dwikky, Amma, Ijlal, Ilham, dan Samsul**) yang selalu menemani dan memberikan semangat kepada penulis dikala senang dan sedih serta selalu mengingatkan kepada Allah *Subhanahu wa ta'ala* dikala khilaf.
8. Kawan-kawan penulis (**Riyan, Selma, Matthew, Udi, Rifqah, Stejo, Suho, Felixs, Eki, Ica, Iji, Taman, Tania, Nadia, Ima, Asysa, Gab, Maul, Kak Cimma, Ardel, Anshi dan Glo**) dan teman-teman asisten yang selalu memberi semangat dan dukungan dan bantuan selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
9. **Teman-teman angkatan Ilmu dan Teknologi Pangan 2019** yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, yang selalu memberikan semangat.

Penulis memohon maaf sebesar-besarnya atas segala kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati akan menerima kritikan dan saran yang membangun, agar penulis dapat lebih baik ke depannya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan informasi kepada para pembaca.

Penulis



## RIWAYAT HIDUP



Yumastira, lahir di Kabupaten Pangkajene, Provinsi Sulawesi Selatan pada tanggal 5 September 2001 dan merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Ahmad Wahab dan Ibu Syamsinar. Telah menempuh pendidikan formal sebagai berikut :

1. SDN 187 Bone-bone (2007-2013)
2. SMPN 1 Bone-bone (2013-2016)
3. SMAN 4 Luwu Utara (2016-2019)

Penulis menjadi Mahasiswa Universitas Hasanuddin sejak tahun 2019 pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Penulis merupakan salah satu mahasiswa penerima Beasiswa Bidikmisi Universitas Hasanuddin. Selama menempuh pendidikan S1, penulis aktif dalam bidang akademik maupun non-akademik. Penulis pernah menjadi koordinator asisten laboratorium pada praktikum Analisa Sensori 2023 serta pernah menjadi asisten laboratorium pada praktikum Kimia Organik 2023 dan Mikrobiologi Umum 2023. Penulis pernah menjadi anggota organisasi kampus yaitu LDF Surau Firdaus. Selain itu, penulis pernah berpartisipasi dalam Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) 2022 dan Program Mahasiswa Wirausaha (PMW) 2022 sebagai anggota. Penulis pernah menjalani kegiatan magang pada Laboratorium Pelayanan Pemeriksaan dan Pengujian Produk Pangan Hewani Unit Pelaksana Teknis Pengujian Produk Peternakan (UPT PMPP) Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Sulawesi Selatan.

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
PERSANTUNAN .....	vii
RIWAYAT HIDUP .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 <i>Edible Film</i> .....	3
2.2 Gelatin.....	4
2.3 Sodium Alginat .....	4
2.4 <i>Plasticizer</i> .....	5
2.5 Pengujian <i>Edible Film</i> .....	6
2.5.1 Ketebalan.....	6
2.5.2 Kuat tarik.....	6
2.5.3 Kadar Air.....	6
2.5.4 Daya Larut.....	7
2.5.5 Laju Transmisi Uap Air (LTUA) .....	7
2.5.6 Warna .....	7
2.5.7 Organoleptik.....	7
2.5.8 <i>Fourier Transform Infra Red (FTIR)</i> .....	8
3. METODE PENELITIAN .....	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	9
3.2 Alat dan Bahan.....	9
3.3 Desain Penelitian .....	9
3.4 Prosedur Penelitian .....	9

3.4.1 Pembuatan <i>Edible Film</i> .....	9
3.4.2 Aplikasi <i>Edible Film</i> pada Sambal.....	9
3.5 Rancangan Penelitian dan Analisa Data .....	10
3.5 Parameter Pengujian .....	11
3.5.1 Ketebalan.....	11
3.5.2 Kuat tarik.....	11
3.5.3 Kadar Air (Herbowo et al., 2016) .....	11
3.5.4 Daya larut (Gontard, 1993) .....	11
3.5.5 Laju Transmisi Uap Air (LTUA) (Silva et al., 2019).....	11
3.5.6 Warna (Afifah et al., 2018) .....	12
3.5.7 Organoleptik (Kurniaji et al., 2023).....	12
3.5.8 Pengujian <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR).....	12
4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	13
4.1 Ketebalan .....	13
4.2 Kuat Tarik .....	14
4.3 Kadar air .....	15
4.4 Daya larut.....	15
4.5 Laju Transmisi Uap Air (LTUA).....	17
4.6 Warna.....	18
4.7 Organoleptik .....	18
4.8 <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR).....	19
4.9 Hasil Sifat Fisik dan Mekanik <i>Edible Film</i> .....	21
5. PENUTUP .....	22
5.1 Kesimpulan .....	22
5.2 Saran .....	22
DAFTAR PUSTAKA.....	23
LAMPIRAN .....	29

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Kimia Alginat .....	4
Gambar 2. Diagram Alir Prosedur Penelitian.....	10
Gambar 3. Hasil uji ketebalan <i>edible film</i> .....	13
Gambar 4. Hasil uji kuat tarik <i>edible film</i> .....	14
Gambar 5. Hasil uji kadar air <i>edible film</i> .....	15
Gambar 6. Hasil uji daya larut <i>edible film</i> .....	16
Gambar 7. Hasil uji laju transmisi uap air <i>edible film</i> .....	17
Gambar 8. Hasil uji Organoleptik <i>edible film</i> sebagai bahan pengemas sambal.....	19
Gambar 9. Spektra FTIR <i>edible film</i> .....	20

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik Gliserol .....	5
Tabel 2. Perlakuan Konsentrasi Gelatin dan Sodium Alginat .....	9
Tabel 3. Rata-rata Hasil Uji Warna <i>Edible Film</i> pada Konsentrasi yang berbeda .....	18
Tabel 4. Gugus Fungsi yang terbentuk pada <i>Edible Film</i> .....	20
Tabel 5. Hasil Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik <i>Edible Film</i> .....	21

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1a. Hasil Uji Ketebalan <i>Edible Film</i> .....	29
Lampiran 1b. Hasil Analisis (ANOVA) Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Sodium Alginat terhadap Ketebalan <i>Edible Film</i> .....	29
Lampiran 1c. Hasil Uji lanjut <i>Duncan</i> Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Sodium Alginat terhadap Ketebalan <i>Edible Film</i> .....	29
Lampiran 2a. Hasil Kuat Tarik <i>Edible Film</i> .....	30
Lampiran 2b. Hasil Analisis (ANOVA) Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Sodium Alginat terhadap Kuat Tarik <i>Edible Film</i> .....	30
Lampiran 2c. Hasil Uji lanjut <i>Duncan</i> Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Sodium Alginat terhadap Kuat Tarik <i>Edible Film</i> .....	30
Lampiran 3a. Hasil Kadar Air <i>Edible Film</i> .....	31
Lampiran 3b. Hasil Analisis (ANOVA) Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Sodium Alginat terhadap Kadar Air <i>Edible Film</i> .....	30
Lampiran 4a. Hasil Daya Larut <i>Edible Film</i> .....	31
Lampiran 4b. Hasil Analisis (ANOVA) Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Sodium Alginat terhadap Daya Larut <i>Edible Film</i> .....	32
Lampiran 4c. Hasil Uji lanjut <i>Duncan</i> Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Sodium Alginat terhadap Daya Larut <i>Edible Film</i> .....	32
Lampiran 5a. Hasil Uji Laju Transmisi Uap Air (LTUA) <i>Edible Film</i> .....	33
Lampiran 5b. Hasil Analisis (ANOVA) Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Sodium Alginat terhadap Laju Transmisi Uap Air (LTUA) <i>Edible Film</i> .....	33
Lampiran 6a. Hasil Uji Warna <i>Edible Film</i> .....	34
Lampiran 6b. Hasil Analisis (ANOVA) Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Sodium Alginat terhadap Warna <i>Edible Film</i> .....	35
Lampiran 6c. Hasil Uji lanjut <i>Duncan</i> Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Sodium Alginat terhadap warna b (biru-kuning) pada <i>Edible Film</i> .....	36
Lampiran 7a. Hasil Uji Organoleptik Sambal yang Dikemas <i>Edible Film</i> .....	36
Lampiran 7b. Hasil Analisis (ANOVA) Sambal yang Dikemas <i>Edible Film</i> dan Tanpa Dikemas terhadap Organoleptik Warna, Aroma, Tekstur dan Rasa.....	40
Lampiran 7c. Hasil Uji lanjut <i>Duncan</i> Sambal yang Dikemas <i>Edible Film</i> dan Tanpa Dikemas terhadap Organoleptik Warna.....	41
Lampiran 8a. Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....	42

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Saat ini, industri makanan menggunakan plastik sebagai bahan pengemas makanan. Hal ini dikarenakan plastik memiliki sifat sebagai *barrier*. Selain itu, plastik memiliki keunggulan dibandingkan dengan kemasan lainnya seperti, fleksibel, transparan dan harganya yang relatif murah. Namun, penggunaan plastik membawa dampak buruk bagi kesehatan, begitupun dengan lingkungan. Plastik memiliki sifat yaitu *non-biodegradable* atau tidak dapat terurai secara alami oleh alam. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan plastik khususnya penggunaannya sebagai bahan kemasan yaitu dengan penggunaan kemasan *edible* (*edible packaging*). Umumnya *edible packaging* dibedakan menjadi dua jenis yaitu sebagai pelapis (*edible coating*) dan penghambat transfer massa (*edible film*) (Listiyawati, 2012).

*Edible film* merupakan lapisan tipis yang digunakan untuk mengemas bahan makanan dengan tujuan untuk mempertahankan kualitas makanan serta memperpanjang masa simpan makanan. Selain itu, *edible film* dapat dimakan secara langsung dengan produk yang dikemas (Saputro *et al.*, 2018). *Edible film* memiliki sifat yang sama dengan plastik yaitu sebagai *barrier* pada makanan dan juga memiliki sifat transparan yang membuat produk yang dikemas dapat lebih menarik. Keuntungan dari penggunaan *edible film* adalah sifatnya yang *biodegradable* sehingga tidak menimbulkan cemaran bagi lingkungan. Adapun komponen atau bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan *edible film* terbagi menjadi 3 yaitu hidrokoloid (seperti protein dan polisakarida), lipid (seperti asam lemak, asilgliserol, dan lilin), serta campuran dari kedua bahan tersebut (Bourtoom, 2008). Bahan yang sering digunakan dalam pembuatan *edible film* yaitu gelatin dan sodium alginat karena memiliki sifat yang dapat memberikan keuntungan dalam pembuatan *edible film*.

Gelatin merupakan salah satu biopolimer yang sering digunakan dalam pembuatan *edible film* karena memiliki kandungan prolin, glisin dan hydroxyprolin yang membuat gelatin memiliki kemampuan membentuk film yang baik (Wijayani *et al.*, 2021). Namun, kekurangan dari *edible film* yang terbuat dari gelatin memiliki sifat mekanik yang kurang baik seperti rapuh, kuat tarik yang rendah dan sensitif terhadap kelembaban, sehingga pencampuran gelatin dengan polisakarida dapat meningkatkan pembentukan film gelatin (Kazemi & Rezaei, 2015) Sodium alginat dijadikan sebagai bahan dalam pembuatan *edible film* karena berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan pengemas. Keuntungan dari penggunaan sodium alginat karena kemampuannya yang baik dalam membentuk gel dan memiliki fleksibilitas yang tinggi. Selain itu, alginat dapat digunakan sebagai bahan penyusun dalam pembuatan *edible film* karena aman dikonsumsi oleh manusia. *Edible film* yang terbuat dari sodium alginat Sodium alginat memiliki potensi dalam membentuk biopolimer karena memiliki struktur koloid yang unik, sebagai penstabil, pengikat, pembentuk film dan gel, serta stabilitas emulsi (Herbowo *et al.*, 2016).

Gelatin termasuk polimer proteinogenik kationik dan sodium alginat termasuk polisakarida anionik, karena muatan dari kedua bahan tersebut yang saling berlawanan sehingga dapat membentuk ikatan kompleks yang lebih stabil. Selain itu, kedua bahan tersebut memiliki sifat hidrofilik yang membuat larutan film lebih mudah tercampur (Al-Harrasi *et al.*, 2020). Kombinasi dari keduanya dapat memberikan kualitas yang baik pada *edible film*, sehingga dapat memaksimalkan fungsinya sebagai bahan pengemas pada



produk pangan. Salah satu produk pangan yang dapat dikemas dengan *edible film* yaitu sambal.

Sambal terbuat dari cabai, gula, garam dan rempah-rempah lain. Sambal menjadi salah satu pelengkap dalam suatu hidangan makanan yang populer di berbagai negara. Meskipun demikian, terdapat keterbatasan dalam hal pengemasan dan penyajian sambal. Sambal cenderung mudah mengalami kerusakan karena sifatnya yang semi basah yang membuat kadar air didalam produk sambal relatif tinggi sehingga rentan terkontaminasi oleh mikroorganisme. Selain itu, beberapa bahan pada sambal mudah untuk teroksidasi selama masa penyimpanan seperti minyak, sehingga dapat menimbulkan adanya perubahan flavor pada sambal. Oleh karena itu, penggunaan *edible film* sebagai bahan pengemas dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan dalam hal pengemasan dan penyajian sambal. *Edible film* dapat menjadi pelindung untuk menjaga kelembaban sambal dan mencegah adanya kotoran yang masuk ke dalam sambal, serta cemaran dari mikroorganisme. Selain itu, penggunaan *edible film* sebagai bahan pengemas sambal dapat memberikan kemudahan dalam penyajiannya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Kemasan plastik saat ini menjadi pilihan utama industri dalam mengemas suatu produk pangan. Meskipun plastik memiliki keuntungan sebagai bahan pengemas, namun tidak terlepas dari sifatnya yang non-biodegradable atau tidak dapat terurai secara alami di alam. *Edible film* menjadi salah satu solusi dalam mengurangi penggunaan plastik sebagai bahan pengemas. *Edible film* memiliki sifat yaitu dapat dikonsumsi secara langsung oleh manusia dan juga bersifat biodegradable sehingga ramah lingkungan. Saat ini *edible film* belum menjadi pilihan utama sebagai bahan pengemas produk makanan karena dianggap masih belum bisa menyamai kualitas plastik sebagai bahan pengemas. Kualitas *edible film* sangat ditentukan dari bahan penyusunnya. Gelatin dan sodium alginat masing-masing memiliki keuntungan untuk meningkatkan kualitas *edible film* yang dihasilkan. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk menentukan konsentrasi terbaik dari kombinasi gelatin dan sodium alginat untuk menghasilkan kualitas *edible film* yang baik, serta potensinya sebagai bahan pengemas pada produk sambal.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk menganalisis pengaruh konsentrasi gelatin dan sodium alginat terhadap sifat fisik dan mekanik dari *edible film* yang dihasilkan.
2. Untuk mengidentifikasi potensi *edible film* yang dihasilkan sebagai bahan pengemas produk sambal.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan informasi terkait sifat fisik dan mekanik dari *edible film* yang dihasilkan melalui kombinasi gelatin dan sodium alginat dan potensinya sebagai pengemas suatu produk pangan

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Edible Film*

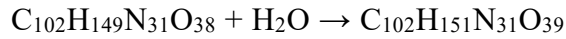
*Edible film* merupakan lapisan tipis yang dapat dikonsumsi oleh manusia yang digunakan untuk melapisi bahan pangan dan dapat terdegradasi dengan mudah oleh alam (Kusumawati dan Putri, 2013). *Edible film* yang mempunyai sifat mudah terurai dapat mencegah terjadinya penurunan kualitas dari produk pangan, selain itu *edible film* berperan sebagai penghalang untuk mengontrol transfer kelembaban, oksigen, lipid dan flavor sehingga dapat meningkatkan kualitas dari produk pangan. Menurut Bourtoom, (2008) bahwa terdapat beberapa komponen utama bahan penyusun *edible film* yaitu hidrokoloid (protein, polisakarida dan alginat), lipida (asam lemak, asigliserol dan lilin ) dan komposit (campuran hidrokoloid dan lemak).

- 1) Hidrokoloid yang biasanya digunakan dalam pembuatan *edible film* yaitu protein dan karbohidrat. Adapun karbohidrat yang biasanya digunakan dalam pembuatan *edible film* yaitu polisakarida seperti selulosa, pati, pektin, ekstrak rumput laut, gum arab dan kitosan. Polisakarida memiliki sifat yang sangat hidrofilik sehingga *edible film* yang dihasilkan akan membentuk sifat penghambat uap air dan gas yang buruk, meskipun demikian keuntungan dari *edible film* yang terbuat dari polisakarida yaitu dapat memperlambat hilangnya kelembaban pada suatu produk pangan. Selain itu, *edible film* dapat terbuat dari protein yang dapat diperoleh melalui tanaman dan hewan. Beberapa jenis protein yang berasal dari tanaman dan hewan seperti protein kacang, kedelai, zein jagung, gluten gandum, keratin dan gelatin.
- 2) Lipid atau lemak menjadi salah satu komponen yang dapat digunakan dalam pembuatan *edible film* karena memiliki sifat hidrofobik sehingga memiliki kemampuan sifat penghalang kelembaban yang baik, meskipun begitu *edible film* yang terbuat dari lipid cenderung memiliki sifat yang rapuh sehingga diperlukan bahan tambahan lain untuk membentuk film yang baik seperti protein ataupun selulosa. Senyawa lipida yang biasanya digunakan yaitu monogliserida asetat, lilin alami dan surfaktan
- 3) Komposit merupakan kombinasi antara hidrokoloid dan lipid. *Edible film* yang terbuat dari kombinasi keduanya diharapkan dapat meningkatkan sifat permeabilitas dan sifat mekanik dari *edible film* yang dihasilkan.

*Edible film* berfungsi sebagai *barrier* untuk menghambat perpindahan uap air, pertukaran gas dan mencegah terjadinya perpindahan lemak dan kehilangan aroma pada makanan serta meningkatkan sifat fisik (Nurmila & Aprilia, 2021). Selain itu *edible film* juga berfungsi untuk melindungi makanan dari kerusakan akibat kelembaban ataupun kontaminasi dan dapat memperpanjang umur simpan dengan mencegah terjadinya pembusukan. Adapun karakteristik *edible film* yang baik yaitu memiliki sifat yang transparan, tidak mudah rapuh dan sifat elastisitas dan fleksibilitas yang baik (Palayukan, 2021). Karakteristik *edible film* merupakan parameter yang dapat digunakan sebagai tolak ukur dalam menentukan mutu dari *edible film* yang dihasilkan. *Edible film* banyak dimanfaatkan dalam industri makanan, biasanya digunakan sebagai pengemas produk makanan seperti daging segar maupun beku, sosis, produk kering ataupun makanan berlemak (Syarifuddin *et al.*, 2019).

## 2.2 Gelatin

Gelatin merupakan polipeptida yang dihasilkan dari kolagen melalui proses hidrolisis dengan perlakuan asam, basa, urea dan potasium permanganat (Minah *et al.*, 2016). Proses hidrolisis kolagen yaitu proses penguraian zat dengan melakukan penambahan H<sub>2</sub>O yang membuat ion-ion hasil penguraian diikat oleh kolagen sehingga terbentuk gelatin Panjaitan (2017). Reaksi yang terjadi adalah.



Kolagen

Gelatin

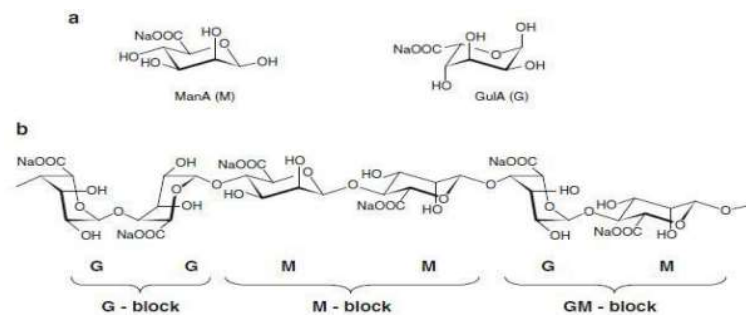
Sumber : Ridhay *et al.* (2016)

Gelatin banyak dimanfaatkan dalam berbagai industri makanan, farmasi dan kosmetik. Pada industri makanan, gelatin banyak digunakan sebagai pengemulsi, penstabil, pengikat, pembentuk gel dan pengental. Selain itu, gelatin mempunyai sifat khas yaitu kekuatan gel, viskositas dan titik leleh yang penting dalam penggunaannya pada bahan pangan. Pada industri non-pangan gelatin dimanfaatkan pada industri farmasi dan kosmetik. Pada industri farmasi gelatin digunakan sebagai pembuat kapsul, gelatin sponge dan mikroenkapsulasi. Sedangkan, gelatin pada industri kosmetik digunakan sebagai penstabil emulsi pada produk shampo, penyegar, lotion, sabun dan krim pelindung sinar matahari (Hermanto *et al.*, 2014).

Gelatin berpotensi sebagai bahan baku dalam pembuatan film karena dapat membentuk lapisan tipis yang elastis, film yang transparan serta daya cerna yang tinggi. Selain itu, film yang terbuat dari gelatin mempunyai sifat penahan gas yang baik, namun bersifat hidrofilik sehingga bukan sebagai penahan laju air yang baik. Oleh karena itu, film yang terbuat dari gelatin dapat diaplikasikan sebagai bahan pembungkus makanan. Berdasarkan penelitian Salimah dan Ma'rif (2016) bahwa formulasi terbaik dalam pembuatan film yaitu menggunakan gelatin 5% dan gliserol 0,75% yang menghasilkan *edible film* dengan ketebalan 0,081-0,107 (mm), kuat tarik 5,18-39,71 (MPa), persen pemanjangan 14,13-79,67 (%), permeabilitas uap air 0,775-1,13 (g.m<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>.pa<sup>-1</sup>).

## 2.3 Sodium Alginate

Sodium alginat merupakan polisakarida linear yang berasal dari rumput laut coklat (Phaeophyceae) yang disusun oleh residu asam β-D-manuronat dan α-L-guluronat yang dihubungkan oleh ikatan 1,4 alginat (Puteri, 2019). Alginat yang terdapat di dalam dinding sel rumput laut berbentuk kristal-kristal yang tersusun secara paralel pada benang-benang halus dan cairan sel (Pamungkas *et al.*, 2013). Struktur kimia alginat disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Kimia Alginat (Pasaribu *et al.*, 2017)

Kandungan alginat pada rumput laut coklat dipengaruhi oleh jenis, kondisi lingkungan, metode ekstraksi serta bagian dari rumput laut coklat yang digunakan (Mushollaeni dan Rusdiana, 2011). Kualitas dari alginat yang diperoleh dari rumput laut coklat terbagi menjadi 3 kelompok berdasarkan mutunya yaitu *industrial grade*, *foodgrade* dan *farmaceutical grade*, dimana kualitas mutu yang diinginkan disesuaikan dengan kualitas bahan baku dan proses ekstraksi yang digunakan. Sodium alginat diperoleh dengan melalui beberapa tahapan yaitu demineralisasi, netralisasi, ekstraksi, filtrasi, presipitasi dan pemucatan (pengeringan) (Sinurat & Marliani, 2017). Sodium alginat banyak dimanfaatkan pada industri makanan karena memiliki sifat pengental, pembentuk gel dan juga pembentuk film yang berperan penting dalam industri makanan (Qin et al., 2020). Film yang terbuat dari alginat umumnya memiliki kekuatan tarik yang baik, fleksibilitas dan sifat penghalang O<sub>2</sub> yang baik untuk aplikasi pengemasan (Sharmin et al., 2021). Menurut penelitian Othman et al. (2022) bahwa penggunaan 1,5% sodium alginat dengan penambahan gliserol dapat membentuk film yang baik.

#### 2.4 Plasticizer

Plasticizer merupakan senyawa tambahan yang biasanya digunakan dalam pembuatan *edible film* yang berfungsi dalam meningkatkan sifat elastisitas film, sehingga *edible film* yang dihasilkan tidak rapuh (Huri dan Nisa, 2014; Khairunnisa et al., 2018). Terdapat berbagai jenis *plasticizer* yang digunakan dalam pembuatan *edible film* diantaranya yaitu gliserol, sorbitol dan polietilen glikos (Maruddin et al., 2020). Gliserol salah satu *plasticizer* yang sering digunakan dalam pembuatan *edible film*. Gliserol merupakan suatu senyawa alkohol polihidrat yang terdiri dari tiga gugus molekul hidroksil sehingga kemampuannya dalam mengikat air sangat baik. Selain itu, pada saat proses pemanasan air yang terikat lebih mudah untuk menguap (Jacoeb et al., 2014). karakteristik gliserol disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Gliserol

Karakteristik	
Tampilan fisik	Cair
Kemurnian	95-99,5%
Titik didih	290°C pada 1013 hpa
Densitas relatif	1,26 pada 20°C
Viskositas	1410 mPa s pada 20°C
Tegangan permukaan	63,4 Mn/m pada 20 °C

Sumber : (Radhiyatullah et al., 2015)

Gliserol memiliki rumus kimia  $C_3H_8O_3$  dengan nama kimia 1,2,3-propanatriol. Gliserol memiliki sifat hidrofilik dan memiliki berat molekul yang rendah sehingga dapat dengan mudah masuk ke dalam matriks film yang menyebabkan fleksibilitas dan kemampuan pembentukan film dapat meningkat. Selain itu, gliserol memiliki sifat yang mudah larut dalam air, dapat meningkatkan viskositas, bersifat polar, volatil dan memiliki titik didih yang tinggi. Gliserol biasanya diperoleh dari hasil samping dalam pembuatan sabun, proses fermentasi gula melalui fiksasi asetaldehid oleh sodium sulfat serta melalui sintesis propilen (Muin et al., 2017). Menurut Salsabila & Ulfah, (2017) dalam Girindra (2009) menyatakan bahwa gliserol mudah untuk dicerna, tidak beracun dan dapat digunakan sebagai bahan dalam pembuatan kemasan makanan untuk memberikan sifat elastis pada

kemasan. Sejak 1959 gliserol telah diakui oleh *Food and Drug Administration* sebagai bahan yang aman digunakan dalam pembuatan produk makanan.

## 2.5 Pengujian *Edible Film*

### 2.5.1 Ketebalan

Ketebalan merupakan salah satu parameter yang memiliki peran besar dalam menentukan kualitas *edible film*. Ketebalan dapat mempengaruhi sifat fisik yang lain dari *edible film* yang dihasilkan seperti laju transmisi uap air, gas dan volatil serta kuat tarik dan persen pemanjangan (Salimah & Ma'ruf, 2016). Menurut Sari *et al.* (2015) bahwa ketebalan film yang meningkat akan menyebabkan permeabilitas gas dan uap air akan semakin kecil. Ketebalan film sangat berpengaruh terhadap kualitas dari produk yang dikemas. Semakin tebal *edible film* maka kemampuannya dalam melindungi kualitas produk yang dikemas akan semakin baik karena kelembaban produk dapat lebih terjaga. Meskipun demikian, ketebalan *edible film* harus disesuaikan dengan produk makanan yang akan dikemas. Ketebalan film yang baik menurut standar JIS (Japanese Industrial Standard) yaitu kurang dari 0,25 mm (Handayani *et al.*, 2021).

### 2.5.2 Kuat tarik

Kuat tarik merupakan sifat fisik yang terdapat pada *edible film* yang memiliki peran penting dalam melindungi produk yang dikemas. *Edible film* diharapkan memiliki kuat tarik yang tinggi karena bertujuan untuk melindungi produk selama penanganan, transportasi dan distribusi (Rusli *et al.*, 2017). *Edible film* yang memiliki kuat tarik yang tinggi dapat mencegah retakan ataupun kerusakan selama proses pengemasan dan distribusi. Menurut Baruna (2019) bahwa kuat tarik pada *edible film* berhubungan dengan kemampuannya dalam menahan kerusakan fisik produk yang dikemas. Semakin tinggi nilai kuat tarik maka kemampuannya dalam menahan kerusakan selama penyimpanan akan semakin baik sehingga kerusakan pada produk dapat diminimalkan. Berdasarkan standar JIS 1975 (*Japanese industrial Standar*) nilai kuat tarik *edible film* yaitu minimal  $0,39226 \text{ N/mm}^2$  (Fatnasari *et al.*, 2018).

### 2.5.3 Kadar Air

Kadar air merupakan jumlah air yang terkandung pada suatu bahan pangan. Kadar air memiliki pengaruh besar terhadap kualitas *edible film* saat disimpan ataupun sebagai bahan pengemas (Diova *et al.*, 2013). Kadar air menjadi salah satu parameter yang sering diujikan karena sangat penting dalam industri pangan untuk menentukan kualitas mutu dan ketahanan pangan terhadap kerusakan yang dapat terjadi selama masa penyimpanan. Semakin tinggi kadar air yang terdapat pada suatu bahan pangan maka kemungkinan terjadi kerusakan akibat aktivitas mikroorganisme akan semakin besar (Daud *et al.*, 2019). Kandungan kadar air pada *edible film* dapat dipengaruhi oleh konsentrasi dari gliserol yang digunakan. Menurut Fatnasari *et al.* (2018) bahwa gliserol dapat meningkatkan keselarasan antar molekul, sehingga air yang terikat pada hidrokoloid akan mengalami peningkatan yang menyebabkan kadar air pada *edible film* akan meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi gliserol. *Edible film* yang digunakan sebagai bahan pengemas diharapkan memiliki kandungan kadar air yang rendah agar air yang terdapat pada *edible film* tidak masuk ke dalam produk yang dikemas, sehingga produk tidak mengalami kerusakan.

#### 2.5.4 Daya Larut

Daya larut merupakan salah satu sifat fisik *edible film* yang memiliki pengaruh yang besar terhadap kualitas *edible film*. Daya larut pada *edible film* penting untuk diperhatikan karena dapat mempengaruhi kualitas dari produk pangan yang akan dikemas. Daya larut *edible film* berhubungan dengan kemampuannya untuk larut dalam air dan kemampuannya dalam menahan air. *Edible film* yang memiliki daya larut yang rendah sangat dibutuhkan karena dapat meningkatkan kualitas produk terhadap dan ketahanan terhadap air (Perez-Gago & Krochta, 2001.) *Edible film* yang memiliki daya larut yang tinggi dapat menyebabkan *edible film* tersebut lebih mudah larut dalam air dan kemampuannya untuk menahan air akan berkurang. *Edible film* dengan daya larut yang tinggi tidak dapat digunakan untuk mengemas produk pangan yang memiliki kelembaban yang tinggi karena produk pangan akan cepat mengalami kerusakan dan masa simpan produk yang dikemas akan lebih singkat. Sebaliknya *edible film* yang memiliki daya larut yang tinggi dapat digunakan untuk mengemas makanan siap saji (Rusli *et al.*, 2017).

#### 2.5.5 Laju Transmisi Uap Air (LTUA)

Laju transmisi uap air merupakan jumlah air yang melewati permukaan film dalam waktu tertentu per luas area film. Transmisi air terjadi melalui dua proses yaitu uap air yang larut pada sisi film akan berdifusi melewati permukaan film ke sisi lain. Kecepatan uap air untuk berdifusi pada permukaan *edible film* ditentukan oleh ketebalan, suhu dan gradien tekanan parsial uap air (Supeni *et al.*, 2015). LTUA *edible film* dapat dipengaruhi oleh bahan yang digunakan dalam pembuatan *edible film*. Menurut Amalia (2021) bahwa komponen penyusun yang memiliki tingkat kepolaran yang tinggi seperti polisakarida dan protein akan menghasilkan uap air yang tinggi dikarenakan terdapat ikatan hidrogen yang besar. Begitupun sebaliknya, komponen kimia seperti lipida memiliki sifat non polar yang mengandung gugus hidroksil yang membuat nilai permeabilitas gas dan uap air rendah, sehingga memiliki kemampuan untuk menahan air lebih baik.

#### 2.5.6 Warna

Warna merupakan salah satu parameter yang penting pada *edible film* karena dapat mempengaruhi daya terima konsumen secara langsung (Chillo *et al.*, 2008). Warna *edible film* akan sangat berpengaruh terhadap penampilan produk yang dikemas. Semakin cerah *edible film* yang dihasilkan maka kualitasnya juga akan semakin meningkat (Ningsih, 2015). Menurut Huri & Nisa, (2014) bahwa salah satu faktor yang dapat mempengaruhi warna *edible film* yaitu ketebalan. Semakin tebal *edible film* maka warna yang dihasilkan akan tidak transparan sehingga penampilan dari *edible film* akan tidak menarik.

#### 2.5.7 Organoleptik

Organoleptik merupakan suatu penilaian yang dilakukan untuk mengetahui daya terima terhadap suatu produk berdasarkan indera manusia (Dyastuti *et al.*, 2013). Uji organoleptik memiliki peranan yang penting dalam menetapkan mutu dari suatu produk pangan. Informasi terkait kebusukan, kemunduran mutu dan kerusakan yang terjadi pada produk pangan dapat diketahui dengan pengujian organoleptik. Dalam pengujian organoleptik, untuk menentukan produk diterima atau tidak yaitu didasarkan pada sifat indrawi dari produk tersebut (Wahyuningtias, 2010). Terdapat lima parameter yang sering diujikan secara organoleptik yaitu penampakan, warna, tekstur, aroma dan rasa (Erungan *et al.*, 2005).

### **2.5.8 Fourier Transform Infra Red (FTIR)**

*Fourier Transform Infra Red* (FTIR) merupakan suatu instrumen yang sering digunakan mengetahui struktur, sifat fisik maupun interaksi pada makanan dan bahan biologis yang memiliki komponen penyusun dan sifat yang berbeda. Prinsip dari FTIR yaitu radiasi inframerah yang diteruskan ke sampel akan dikonversi menjadi sebuah getaran molekul (Pourfarzad *et al.*, 2018). FTIR dapat digunakan untuk mengidentifikasi senyawa organik secara kualitatif yaitu dengan menganalisis pola pita serapan yang dihasilkan dari setiap senyawa molekul pada suatu sampel. Gugus fungsi yang terdapat pada senyawa tersebut akan teridentifikasi melalui getaran pada pita –pita, sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi senyawa dan gugus fungsi yang terkandung pada suatu sampel. Selain itu, Spektroskopi IR juga baik digunakan untuk analisis kuantitatif yang dapat menunjukkan hubungan antara pita yang terdapat dalam spektrum dan konsentrasi yang digunakan pada sampel (Vlachos *et al.*, 2006). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya gelatin memiliki gugus fungsi Amida A, Amida B, amida I, amida II dan amida III, sedangkan sodium alginat memiliki gugus fungsi hidroksil, COO- asimetris dan COO-simetris )(Bernama *et al.*, 2020; Nurjanah & Nurhayati, 2021; Setyoaji *et al.*, 2019).