

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI *FILLER* CaCO<sub>3</sub>-KITOSAN PADA  
*EDIBLE FILM* BERBASIS PATI KULIT PISANG KEPOK DAN  
APLIKASINYA TERHADAP BUAH ANGGUR MERAH (*VITIS  
VINIFERA*)**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1  
Program Studi Kimia**



**Oleh:**  
**Siti Lailaturohmah**  
**19106030047**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2023**

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

### PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2236/Un.02/DST/PP.00.9/08/2023

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Variasi Konsentrasi Filler CaCO<sub>3</sub>-Kitosan Pada Edible Film Berbasis Pati Kulit Pisang Kepok Dan Aplikasinya Terhadap Buah Anggur Merah (Vitis Vinifera)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : SITI LAILATUROHMAH  
Nomor Induk Mahasiswa : 19106030047  
Telah diujikan pada : Senin, 07 Agustus 2023  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

#### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang  
Enderuji Sedyadi, M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 64e400c1e566



Penguji I  
Khamidinal, S.Si., M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 64d5ac43ac2e4



Penguji II  
Dr. Maya Rahmayanti, S.Si. M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 64d12fe638df



Yogyakarta, 07 Agustus 2023  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 64e5854d62a88

## NOTA DINAS PEMBIMBING I



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

## NOTA DINAS KONSULTASI

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Siti Lailaturohmah  
NIM : 19106030047  
Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Konsentrasi *Filler Caco3-Kitosan Pada Edible film*  
Berbasis Pati Kulit Pisang Kepok Dan Aplikasinya Terhadap Buah  
Anggur Merah (*Vitis Vinifera*)

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 23 Agustus 2023

Konsultan

Khamidinal, S.Si., M.Si.

NIP. 19691104 200003 1002

## NOTA DINAS PEMBIMBING II



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/RO

## NOTA DINAS KONSULTASI

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Siti Lailaturohmah  
NIM : 19106030047  
Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Konsentrasi *Filler* Caco3-Kitosan Pada *Edible film* Berbasis Pati Kulit Pisang Kepok Dan Aplikasinya Terhadap Buah Anggur Merah (*Vitis Vinifera*)

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 23 Agustus 2023  
Konsultan

Dr. Maya Rahmayanti, S.Si., M.Si.  
NIP. 19810627 200604 2 003

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir  
Lamp : -

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, mengoreksi, dan mengadakan perbaikan seperlunya maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Siti Lailaturohmah  
NIM : 19106030047  
Judul : Pengaruh Variasi Konsentrasi *Filler* Caco3-Kitosan Pada *Edible film* Berbasis Pati Kulit Pisang Kepok Dan Aplikasinya Terhadap Buah Anggur Merah (*Vitis Vinifera*)

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata satu dalam Program Studi Kimia.


Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut diatas dapat segera di munaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Yogyakarta, 20 Juli 2023

Pembimbing,



  
Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Sc.  
NIP. 19820205 201503 1 003

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Siti Lailaturohmah  
NIM : 19106030047  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Konsentrasi *Filler* CaCO<sub>3</sub>-Kitosan Pada *Edible film* Berbasis Pati Kulit Pisang Kepok dan Aplikasinya terhadap Buah Anggur Merah (*Vitis Vinifera*)” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 24 Juli 2023



METERAN  
TEMPEL  
10E6AKX549449976  
Siti Lailaturohmah  
19106030047

**MOTTO**

*Where There is a Will There is a Way*  
(*footer buku SIDU*)

*“Allah berfirman : Aku sesuai persangkaan baik hamba-Ku. Maka hendaklah ia  
berprasangka kepada-Ku sebagaimana yang ia mau”*  
(HR. Ahmad)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**HALAMAN PERSEMBAHAN**

Karya tulis ini penulis persembahkan untuk Program Studi tercinta  
Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA



## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmanirrohim*

*Alhamdulillah* rabbil 'alamin, segala puji bagi Allah Tuhan semesta Alam yang senantiasa memberikan nikmat sehat, nikmat iman, nikmat ihsan, juga banyak nikmat lainnya yang bahkan buih dilautan pun tidak bisa menyaingi banyaknya nikmat-Nya. Tak hentinya penulis panjatnya syukur atas terselesaikannya skripsi dengan judul “Pengaruh Variasi Konsentrasi *Filler* Caco3-Kitosan Pada *Edible film* Berbasis Pati Kulit Pisang Kepok Dan Aplikasinya Terhadap Buah Anggur Merah (*Vitis Vinifera*)” sebagai salah satu persyaratan menjapai derajat Sarjana Kimia.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan semangat, bantuan, bimbingan, dan doa sehingga tahapan penelitian hingga penyusunan skripsi ini telah selesai. Ucapan terimakasih tersebut secara khusus disampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Imelda Fajriati, M.Si. selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan juga arahan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Wijayanto selaku PLP Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan arahan dan bantuan selama penulis melakukan penelitian
5. Ibu Esti Wahyu Widowati, M.Si., M. Biotech. Selaku pembimbing akademik.
6. Seluruh Dosen Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
7. Ibuku Suprpti dan ayah Hadi Mustaqim yang selalu mendoakan, memberikan bantuan mencarikan kulit pisang kepok, memotivasi, memberikan support terbaiknya, dan mendengarkan seluruh keluhan kesah peneliti. Dua adik tercintaku Anisatul Munawaroh dan Adhi Abdul Aziz sebagai sumber semangatku.
8. Madrasa Muamalat yang sudah memberikan banyak wawasan tentang masa depan kepada penulis dan menjadi rumah pertama penulis di perantauan.
9. Alvina, Jihan, Farkha, Etin, Amanda juga seluruh teman-teman Ekuivalen yang tak hentinya memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir, terimakasih sudah selalu membersamai dan membantuku.
10. Teman-teman Asrama Syuhada yang telah memberikan motivasi dan memberikan energi positif, khususnya *roomateku* Maratus yang siap mendengarkan seluruh keluhan kesahku selama penelitian.
11. Indah dan Nuha yang selalu memberikan semangat untuk selalu bergerak dan menjadi perempuan hebat lagi kuat.
12. Seluruh pengurus PAMS dan rekan KKN Pancasila, khususnya Ahmad yang telah membantu peneliti mencari bahan penelitian dan memberikan

*support* terbaik selama di Jogja, semoga sukses apa yang sedang di upayakan.

13. Teman-teman seperjuangan FKIST dan IMM, yang sudah memberikan tantangan, kenangan, dan pembelajaran bagi penulis.
14. Juga seluruh pihak yang tidak bisa disebut satu persatu, yang sudah membantu mengoreksi penulisan skripsi penulis, bersedia di repotkan, dll. penulis ucapkan terimakasih atas bantuan, masukan, motivasi, dan energi positif yang selalu diberikan selama ini.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat untuk penulis, almamater, dan pembaca bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Penulis menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, maka dari itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Yogyakarta, 24 Juli 2023

Penulis



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
NOTA DINAS PEMBIMBING I.....	iii
NOTA DINAS PEMBIMBING II.....	iv
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
<i>ABSTRACT</i> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah.....	4
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>7</b>
A. Tinjauan Pustaka.....	7
B. Landasan Teori.....	10
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>32</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
B. Alat-alat Penelitian.....	32
C. Bahan-bahan Penelitian.....	32
D. Prosedur Kerja Penelitian.....	33
E. Karakterisasi <i>Edible Film</i> .....	34
F. Teknik Analisis Data.....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
A. Pembuatan Pati Kulit Pisang Kepok.....	39
B. Pembuatan <i>Edible film</i> Tanpa Penambahan <i>Filler CaCO<sub>3</sub></i> dan Kitosan....	42

C. Pembuatan <i>Edible film</i> dengan Penambahan <i>Filler</i> CaCO <sub>3</sub> dan Kitosan... 45	45
D. Karakteristik <i>Edible film</i> dengan <i>Filler</i> CaCO <sub>3</sub> dan Kitosan .....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
A. Kesimpulan .....	70
B. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA .....	72
LAMPIRAN.....	78



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Amilosa(a) dan Amilopektin(b).....	16
Gambar 2.2 Struktur kimia gliserol.....	17
Gambar 2.3 Struktur kitosan .....	19
Gambar 4. 1 Spektra FTIR pati kulit pisang kepok .....	41
Gambar 4. 2 Spektra FTIR Edible Film .....	47
Gambar 4. 3 Interaksi antara pati dan gliserol .....	49
Gambar 4. 4 Interaksi Pati – gliserol – CaCO <sub>3</sub> .....	49
Gambar 4. 5 Interaksi antara pati – gliserol – CaCO <sub>3</sub> – kitosan.....	50
Gambar 4. 6 Interaksi antara kitosan - gliserol – pati .....	50
Gambar 4. 7 Ketebalan Edible film .....	52
Gambar 4. 8 Kuat tarik edible film .....	53
Gambar 4. 9 Elongasi Edible Film.....	56
Gambar 4. 10 Modulus Young Edible film.....	57
Gambar 4. 11 WVTR Edible film.....	59
Gambar 4. 12 Hasil Uji ANOVA sifat fisik mekanik edible film.....	63
Gambar 4. 13 Uji susut bobot buah anggur .....	64
Gambar 4. 14 Kadar Vitamin C Buah Anggur dengan coating Variasi 2.....	66
Gambar 4. 15 Hasil ANOVA susut bobot buah anggur.....	68
Gambar 4. 16 Kadar vitamin C buah anggur .....	69

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Karakteristik Edible film menurut SIJ .....	13
Tabel 2.2 Kandungan gizi kulit pisang kepok per 100 gram .....	15
Tabel 2.3 Hasil Uji Korelasi.....	28
Tabel 4. 1 Hasil Serapan Pati Kulit Pisang Kepok .....	42
Tabel 4. 2 Standar Industri Jepang Edible Film.....	44
Tabel 4. 3 SIJ Edible film .....	45



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan Pati Kulit Pisang Kepok.....	78
Lampiran 2. Perhitungan Rendemen Pati Kulit Pisang Kepok .....	78
Lampiran 3. Hasil FTIR Pati .....	79
Lampiran 4. Pembuatan dan Pengujian <i>Edible Film</i> .....	80
Lampiran 5. Hasil Uji Ketebalan, Kuat Tarik, dan Elongasi <i>Edible Film</i> .....	81
Lampiran 6. Perhitungan Modulus Young <i>Edible Film</i> .....	85
Lampiran 7. Hasil Uji WVTR <i>Edible Film</i> .....	85
Lampiran 8. Uji Kadar Abu <i>Edible Film</i> .....	94
Lampiran 9. Hasil Uji Susut Bobot Buah Anggur .....	95
Lampiran 10. Hasil Uji Kadar Vitamin C Buah Anggur .....	96
Lampiran 11. Analisis Hasil FTIR <i>Edible Film</i> .....	97
Lampiran 12. Output Uji Normalitas Sifat Fisik dan Mekanik <i>Edible Film</i> ...	101
Lampiran 13. Output Uji Normalitas Susut Bobot Buah Anggur .....	102
Lampiran 14. Output Uji Korelasi Pearson sifat fisik dan mekanik <i>edible film</i> .	103
Lampiran 15. Output Uji Korelasi Masa Simpan Buah Anggur .....	103
Lampiran 16. Biografi Penulis.....	104

## ABSTRAK

### **Pengaruh Variasi Konsentrasi *Filler* CaCO<sub>3</sub>-Kitosan Pada *Edible Film* Berbasis Pati Kulit Pisang Kepok Dan Aplikasinya Terhadap Buah Anggur Merah (*Vitis Vinifera*)**

Oleh:

**Siti Lailaturohmah**

**19106030047**

**Dosen Pembimbing: Enderuji Sedyadi, S.Si., M.Sc.**

Penelitian terkait pengaruh variasi konsentrasi *Filler* CaCO<sub>3</sub> – kitosan pada *edible film* berbasis pati kulit pisang kepok sebagai pengemas buah anggur telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi *edible film* dari pati kulit pisang kepok dengan penambahan CaCO<sub>3</sub>—kitosan berdasarkan parameter ketebalan, kuat tarik, elongasi, *modulus young*, uji transmisi uap air, uji kadar abu, dan mengidentifikasi pengaruh variasi konsentrasi *filler* CaCO<sub>3</sub>—kitosan pada *edible film* berbasis pati kulit pisang kepok terhadap masa simpan buah anggur berdasarkan parameter susut bobot dan uji kadar vitamin C. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu, ekstraksi pati dari kulit pisang kepok, pembuatan *edible film*, pengujian sifat fisik mekanik, aplikasi *edible film* terhadap buah anggur, dan pengujian masa simpan. Rendemen pati kulit pisang kepok yang didapatkan sebanyak 6%. Pembuatan *edible film* dilakukan dengan variasi *Filler* CaCO<sub>3</sub> – kitosan 0:0, 100:0, 50:50, dan 0:100 dengan basis 6% (b/b) dari berat pati. Konsentrasi gliserol yang digunakan yaitu 30% dari berat pati. Prinsip pembuatan *edible film* yaitu gelatinisasi dan prinsip aplikasi *edible film* terhadap buah anggur adalah metode *coating* / pencelupan. Karakterisasi *edible film* meliputi uji ketebalan, kuat tarik, elongasi, uji transmisi uap air, dan uji kadar abu. Pengujian masa simpan buah anggur meliputi uji susut bobot dan uji vitamin C. Hasil pengujian dianalisis menggunakan ANOVA dengan software SPSS 25.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *filler* CaCO<sub>3</sub> pada *edible film* cenderung tidak memperbaiki sifat fisik mekanik *edible film*, hal ini di tunjukkan dengan nilai ketebalan dan WVTR yang relatif tinggi serta kuat tarik, elongasi, dan *modulus young* yang rendah. Sementara *filler* kombinasi antara CaCO<sub>3</sub>-kitosan memiliki ketebalan dan WVTR yang relatif tinggi serta kuat tarik, elongasi, *modulus young* yang relatif rendah. Penggunaan *filler* kitosan merupakan *edible film* dengan sifat fisik mekanik terbaik, ditunjukkan oleh nilai ketebalan dan WVTR relatif terendah serta kuat tarik dan elongasi tertinggi. Penambahan *filler* CaCO<sub>3</sub>-kitosan tidak berpengaruh terhadap susut bobot namun berpengaruh terhadap penurunan kadar vitamin C dengan signifikansi 0,000 pada hari ke-0 dan ke-12.

**Kata Kunci : *Edible film*, Kulit Pisang Kepok, CaCO<sub>3</sub>, Kitosan.**



**ABSTRACT****The Effect of CaCO<sub>3</sub>-Chitosan Filler Concentration Variations on Edible films Based on Kepok Banana Peel Starch and Its Application to Red Grapes (Vitis Vinifera)****By:****Siti Lailaturohmah****19106030047****Supervisor: Enderuji Sedyadi, S.Si., M.Sc.**

---

*Research related to the effect of variations in the concentration of CaCO<sub>3</sub> – chitosan filler on edible films based on kepok banana peel starch as packaging for grapes has been done. This study aims to characterize edible films from kepok banana peel starch with the addition of CaCO<sub>3</sub>-chitosan based on parameters of thickness, tensile strength, elongation, Young's modulus, water vapor transmission test, ash content test, and identify the effect of variations in CaCO<sub>3</sub>-chitosan filler concentration on edible films. based on kepok banana peel starch on the shelf life of grapes based on parameters of weight loss and vitamin C content test. This research consisted of several stages, namely, extracting starch from kepok banana peels, making edible films, testing physical-mechanical properties, applying edible films to grapes, and testing the shelf life. The yield of kepok banana peel starch obtained was 6%. Edible films were made with CaCO<sub>3</sub> – chitosan filler variations of 0:0, 100:0, 50:50, and 0:100 on a basis of 6% (w/w) of starch weight. The concentration of glycerol used is 30% by weight of starch. The principle of making edible film is gelatinization and the principle of applying edible film to grapes is the coating/dipping method. Edible film characterization includes thickness test, tensile strength, elongation, water vapor transmission test, and ash content test. Testing the shelf life of grapes included weight loss test and vitamin C test. The test results were analyzed using ANOVA with SPSS 25.0 software. The results showed that the addition of CaCO<sub>3</sub> filler to edible films tended not to improve the physical and mechanical properties of edible films, this was shown by the relatively high thickness and WVTR values and low tensile strength, elongation, and Young's modulus. While the combination filler between CaCO<sub>3</sub>-chitosan has relatively high thickness and WVTR as well as relatively low tensile strength, elongation, Young's modulus. The use of chitosan filler is an edible film with the best physical-mechanical properties, indicated by the relatively lowest thickness and WVTR values as well as the highest tensile strength and elongation. The addition of filler CaCO<sub>3</sub>-chitosan did not affect weight loss but did affect the decrease in vitamin C levels with a significance of 0.000 on the 0<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> days.*

**Keywords: Edible film, Kepok Banana Peel, CaCO<sub>3</sub>, Chitosan.**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Makanan merupakan kebutuhan pokok manusia yang tidak bisa diabaikan, manusia memiliki kebutuhan gizi berupa vitamin dan mineral yang bisa dipenuhi dari konsumsi buah dan sayur. Buah anggur mengandung gizi yang cukup tinggi terutama vitamin C dan vitamin A sehingga cukup digemari oleh masyarakat, namun lamanya penyimpanan mempengaruhi kandungan vitamin tersebut. Disamping itu buah anggur mengandung air relatif banyak sehingga selama proses penyimpanan di suhu ruang akan mengalami proses transpirasi dan kehilangan air, akibatnya buah anggur akan mengalami susut bobot, keriput, dan muncul lekukan coklat pada kulit buah (Purwantiningsih *et al.* 2012).

Setiap produk pangan memiliki batas umur simpan masing-masing yang akan berhubungan dengan penurunan kualitas gizi bahan pangan tersebut. Menurut Floros dan Gnanasekharan (1993) dalam Herawati (2008) penurunan kualitas pangan berhubungan dengan beberapa faktor diantaranya massa oksigen, uap air, cahaya, mikroorganisme, adanya bantingan, dan akibat terkena bahan kimia toksik. Bahan tambahan pangan (BTP) sering digunakan oleh industri untuk memperpanjang masa simpan. Namun, penggunaan BTP yang tidak tepat atau berlebihan dapat membahayakan kesehatan.

Beberapa oknum menggunakan BTP berbahaya seperti formalin untuk memperpanjang masa simpan buah. Penelitian Mudaffar(2021) menyatakan bahwa semua apel fuji dan anggur merah di pasar Kota Palo mengandung formalin.

Formalin atau formaldehida memiliki beberapa efek langsung jika berinteraksi dengan manusia seperti mual, sakit kepala, sensasi terbakar di tenggorokan dan iritasi mata. Sementara efek jangka panjang dari paparan formaldehida yaitu dermatitis kontak, kanker, dan cacat bawaan. Sehingga dibutuhkan alternatif untuk memperpanjang masa simpan yang aman dan ramah lingkungan (Raja dan Sultana, 2012).

Salah satu alternatif untuk memperpanjang masa simpan, mempertahankan nilai gizi, aman dikonsumsi dan bersifat *biodegradable* adalah *edible film*. *Edible film* merupakan lapisan tipis yang umumnya memiliki ketebalan kurang dari 0,3 mm dan dapat dikonsumsi bersama-sama atau dibuang sebelum dikonsumsi. *Edible film* ini umumnya terbuat dari bahan pembentuk *film*, *plasticizer*, dan bahan aditif. Banyak bahan pangan yang bisa digunakan sebagai pembentuk *film* salah satunya adalah polisakarida anionik contohnya yaitu pektin atau pati dari kulit pisang (Osman dan Barazi, 2018). Namun, pada saat ini penelitian terkait pembuatan *edible film* dari pati kulit pisang belum banyak dilakukan.

Kulit pisang merupakan bahan buangan dari buah pisang yang cukup banyak jumlahnya dan belum banyak dimanfaatkan. Padahal kulit pisang memiliki kandungan yang bisa dimanfaatkan berupa pektin atau pati. Pektin merupakan polisakarida kompleks yang dapat mengikat air, membentuk gel dan mengentalkan cairan (Mirna Isdiyanti *et al.* 2016). Menurut Munadjim dalam Senny *et al.* (2012) menyebutkan bahwa kulit pisang kepok mengandung 18,5% pati yang berpotensi digunakan sebagai bahan dasar *edible film* yang ketersediaannya mudah

didapatkan. Namun, *edible film* yang dibuat dari bahan dasar pati umumnya bersifat rapuh sehingga membutuhkan *plasticizer* untuk meningkatkan sifat dan mekanik.

Syarat suatu bahan bisa digunakan sebagai *plasticizer* adalah stabil yang artinya tidak terdegradasi akibat panas dan cahaya, tidak mengubah warna polimer dan tidak menyebabkan korosi. *Plasticizer* yang sering digunakan adalah sorbitol dan gliserol. Menurut (Osés *et al.* 2009) gliserol merupakan *plasticizer* yang cukup stabil, lebih fleksibel, memiliki berat molekul lebih kecil, dan memiliki kemampuan hidrofilitas lebih tinggi sehingga laju transmisi uap airnya lebih baik dibandingkan sorbitol. Namun, *edible film* yang terbentuk belum memenuhi standar baku dan perlu ditambahkan *filler* untuk meningkatkan sifat fisik dan mekanik *edible film*.

Penambahan *filler* dibutuhkan karena pada dasarnya bahan pembuat *edible film* bersifat lentur. *Filler* mampu mengisi struktur *edible film*, meningkatkan kekakuan, dan mengurangi kerapuhan, sehingga *edible film* yang terbentuk tidak mudah sobek dan cenderung untuk bengkok (Senny *et al.* 2012). *Filler*  $\text{CaCO}_3$  memiliki struktur kalsium yang kuat sehingga mampu meningkatkan kuat tarik, kekakuan, dan kekuatan. Berdasarkan penelitian Rakhman dan Darni (2018) yang menggunakan *plasticizer* gliserol dan  $\text{CaCO}_3$  memperoleh hasil kuat tarik 11,12 Mpa, namun memiliki perpanjangan yang rendah yaitu 3,14%. *Edible film* yang terbentuk masih memungkinkan bakteri untuk berkembang biak sehingga dibutuhkan *filler* yang berperan sebagai antimikroba pada *edible film*.

Kitosan juga dapat digunakan sebagai *filler* karena kemampuannya menjadi pengemulsi, penstabil, dan pengental, disamping itu kitosan juga mampu melindungi bahan pangan dengan membentuk lapisan pelindung yang jernih. Kitosan memiliki aktivitas anti mikroba sehingga dirasa baik digunakan sebagai *filler edible film* untuk bahan pangan. Berdasarkan penelitian dari Widodo et al. (2019) terkait pembuatan *edible film* menggunakan *plasticizer* gliserol dan *filler* kitosan, memperoleh hasil kuat tarik dan elongasi cukup baik. Namun, penggunaan *filler* organik cenderung membuat *edible film* bersifat rapuh dan kaku, maka dari itu butuh *filler* lain yang akan membantu memperbaiki sifat fisik dan mekanik suatu *edible film*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian terkait perbandingan penambahan variasi *filler* baik organik maupun anorganik. Penggunaan pati kulit pisang kepok sebagai bahan dasar pembuatan *edible film* dilakukan sebagai upaya mengoptimalkan potensi limbah kulit pisang kepok. Penambahan  $\text{CaCO}_3$ —kitosan diharapkan mampu memperbaiki sifat fisik, mekanik, dan menjadi agen anti bakteri pada *edible film* sehingga mampu memperpanjang masa simpan dan mempertahankan nilai gizinya.

## **B. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pati yang digunakan adalah pati dari kulit pisang kepok.
2. *Plasticizer* yang digunakan yaitu gliserol, *filler* yang digunakan yaitu  $\text{CaCO}_3$ —kitosan yang merupakan bahan komersil.

3. Karakterisasi *edible film* dilakukan dengan uji ketebalan, kuat tarik, elongasi, *modulus young*, uji transmisi uap air, dan uji kadar abu.
4. *Edible film* diaplikasikan menggunakan metode *coating*
5. Pengujian masa simpan buah dilakukan dengan uji susut bobot dan vitamin C.

#### C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh penambahan *filler*  $\text{CaCO}_3$ —kitosan terhadap karakteristik sifat fisik *edible film* berdasarkan parameter ketebalan, kuat tarik, elongasi, *modulus young*, uji transmisi uap air, dan uji kadar abu?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi *Filler*  $\text{CaCO}_3$ —kitosan pada *edible film* terhadap masa simpan buah Anggur berdasarkan parameter susut bobot dan uji kadar vitamin C?

#### D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkarakterisasi *edible film* dari pati kulit pisang kepok dengan penambahan  $\text{CaCO}_3$ —kitosan berdasarkan parameter ketebalan, kuat tarik, elongasi, *modulus young*, uji transmisi uap air, dan uji kadar abu.
2. Mengidentifikasi pengaruh variasi konsentrasi *filler*  $\text{CaCO}_3$ —kitosan pada *edible film* berbasis pati kulit pisang kepok terhadap masa simpan buah anggur berdasarkan parameter susut bobot dan uji kadar vitamin C.

### E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu:

1. Memperoleh komposisi *filler* terbaik  $\text{CaCO}_3$ —kitosan dalam pembuatan *edible film* berbasis kulit pisang kepok.
2. Memperoleh informasi terkait sifat fisik dan mekanik *edible film* berbahan dasar pati kulit pisang kepok dengan penambahan *filler*  $\text{CaCO}_3$ —kitosan.
3. Memperoleh informasi terkait pengaruh penambahan *edible film* terhadap masa simpan buah anggur.
4. Mengurangi limbah kulit pisang kepok yang belum dimanfaatkan
5. Sebagai alternatif lain dalam pencegahan kerusakan lingkungan dengan menggunakan plastik biodegradasi.
6. Dapat dijadikan bahan bacaan, referensi, dan sebagai bahan evaluasi untuk peneliti yang akan datang.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan *filler*  $\text{CaCO}_3$  pada *edible film* cenderung tidak memperbaiki sifat fisik mekanik *edible film*, hal ini di tunjukkan dengan nilai ketebalan dan WVTR yang relatif tinggi serta kuat tarik, elongasi, dan modulus young yang rendah. Sementara *filler* kombinasi antara  $\text{CaCO}_3$ -kitosan memiliki ketebalan dan WVTR yang relatif tinggi serta kuat tarik, elongasi, modulus young yang relatif rendah. Penggunaan *filler* kitosan merupakan edible film dengan sifat fisik mekanik terbaik, ditunjukkan oleh nilai ketebalan dan WVTR relatif terendah serta kuat tarik dan elongasi tertinggi.
2. Penambahan *filler*  $\text{CaCO}_3$ -kitosan tidak berpengaruh terhadap susut bobot namun berpengaruh terhadap penurunan kadar vitamin C dengan signifikansi 0,000 pada hari ke-0 dan ke-12.

#### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, penelitian memiliki beberapa saran untuk peneliti selanjutnya sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pengujian kadar pati kulit pisang kepok untuk memastikan hasil ekstraksi yang didapatkan murni pati kulit pisang kepok.
2. Perlu dilakukan pengujian susut bobot yang lebih lama untuk mengetahui efektifitas pelapisan buah anggur menggunakan *edible film*.

3. Perlu dilakukan percobaan dengan perbedaan perlakuan terhadap *filler* yang digunakan.



### DAFTAR PUSTAKA

- Abdi Redha (2010) 'Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya Dalam Sistem Biologis', *Jurnal Berlin*, 9(2), pp. 196–202.
- Agustin, Y. E. and Padmawijaya, K. S. (2018) 'SYNTHESIS OF CHITOSAN-PATI bioplastics Kepok Banana', *Teknik Kimia*, 10(2), pp. 40–48.
- Aisyah, I. (2020) *Kultur Jaringan isang Kepok Tanjung yang Tahan Terhadap Penyakit Darah*. 1st edn. Edited by A. Y. Wati. Yogyakarta: Deepublish (CV Budi Utama).
- Aisyah Suci Ningsih, Erwana Dewi, Leila Kalsum, E. M. (2019) 'Karakteristik Bioplastik Dari Pektin Kulit Pisang Kepok', *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri 201*, pp. 190–198.
- Akili, M. S., Ahmad, U. and Suyatma, N. E. (2012) 'Karakteristik Edible Film dari Pektin Hasil Ekstraksi Kulit Pisang', *Jurnal Keteknik Pertanian*, 26(1), pp. 39–46.
- Aminah, Nur H., Moetamaria Dwina., Irfin Zakijah. (2023) 'PEMBUATAN EDIBLE FILM BERBASIS GLUKOMANAN', 9(9), pp. 29–41.
- Anggraeni, Y. P. and Yuwono, S. S. (2014) 'Effect of natural fermentation in chips of sweet potato (*Ipomoea batatas*) against physical properties of wheat sweet potato', *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(2), pp. 59–69.
- Budirohmi, A., Ahmad A., Firdaus., Taba P., Tahir D. (2019) 'Isolation and characterization of starch from the hump of kepok banana (*Musa balbisiana*. L) as a precursor of biodegradable polyurethane synthesis', *Journal of Physics: Conference Series*, 1341(3). doi: 10.1088/1742-6596/1341/3/032026.
- Darma, B. (2021) *STATISTIKA PENELITIAN MENGGUNAKAN SPSS: Uji Validitas, Uji Realibilitas, Regresi Linier Sederhana, Regresi Linier Berganda, Uji t, Uji f, R2*. Bogor: Guepedia.
- Dian Syaputra, M., Sedyadi, E. and Fajriati, I. (2020) 'Aplikasi Edible Film Pati Singkong Dengan Penambahan Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Pada Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L.)', *Integrated Lab Journal*, 01(01), pp. 1–16.
- Epriyanti, N. M. H., Harsojuwono, B. A. and Arnata, I. W. (2016) 'Email koresponden', *Jurnal REKAYASA DAN MANAJEMEN AGROINDUSTRI*, 4(1), pp. 21–30.
- Fatoni, A. and Sari, P. (2018) 'Potensi Kitosan sebagai Edible Coating pada Buah Anggur Hijau (*Vitis vinifera* Linn)', 20(2014).
- Febri Odel Nitbani (2018) *Gliserol: Sampah Biodiesel Bernilai Emas*. 1st edn. Edited by P. J. P. Deepublish (CV Budi Utama).
- Field, A. (2013) *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. 4th ed. Sage.
- Fitriana, R. A., Septiana, R. and Darni, Y. (2017) 'Pengaruh Filler Terhadap Karakteristik Mekanik dan Permeabilitas Uap Air Dari Edible Film Berbasis

- Low Methoxyl Pectin', 05(02), pp. 103–110.
- Herawati, H. (2008) 'Penentuan umur simpan pada produk pangan', *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(4), pp. 124–130.
- Hilma, Fatoni, A. and Sari, D. P. (2018) 'Potensi Kitosan sebagai Edible Coating pada Buah Anggur Hijau (*Vitis vinifera* Linn)', *Jurnal Penelitian Sains*, 20(1), pp. 25–29.
- Huri, D. and Nisa, F. C. (2014) 'The Effect of Glycerol and Apple Peel Waste Extract Concentration on Physical and Chemical Characteristic of Edible Film', *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(4), pp. 29–40.
- Jacoeb, A. M., Nugraha, R.- and Dia utari, S. P. sri (2014) 'Pembuatan Edible Film Dari Pati Buah Lindur Dengan Penambahan Gliserol Dan Karaginan', *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(1), pp. 14–21. doi: 10.17844/jphpi.v17i1.8132.
- Johan, A., Sagita, W. and Zubaidah, E. (2017) 'PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI PLASTICIZER TERHADAP SIFAT FISIK EDIBLE FILM KOLANG KALING (*Arenga pinnata*) The Influence of The Type and Concentration of Plasticizer toward The Physical Characteristic of Edible Film from Palm Fruit (*Arenga pinnata*)', *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(1), pp. 13–25.
- Judith, P. Du Wen-Xian, Bustillos R., Soares N., McHugh T. (2013) 'Food Hydrocolloids Edible films from pectin: Physical-mechanical and antimicrobial properties - A review', *Food hydrocolloids*. doi: 10.1016/j.foodhyd.2013.06.005.
- Khoiriyah, H., Kurniawati N., Liviawaty E., Junianto. (2018) 'Concentration Addition of Plasticizer Sorbitol to The Characteristics of Carrageenan Edible Film', *Global Sciene Journals*, 6(March), pp. 1–9. Available at: [www.globalscientificjournal.com](http://www.globalscientificjournal.com).
- Lukito, A. nandikasari and Indra, M. R. (2016) 'Ekstrak Kulit dan Biji Anggur (*Vitis vinifera*) Menurunkan Jumlah Sel Neuron yang Rusak, Volume Infark, dan Memperbaiki Fungsi Motorik pada Tikus Wistar Model Stroke Iskemik', *Kesehatan FKUB*, 3, pp. 8–17.
- Lutfiyani, A. (2022) *PREPARASI EDIBLE FILM DARI KULIT PISANG KEPOK DENGAN PLASTICIZER GLISEROL-SORBITOL DAN APLIKASINYA PADA JAMUR TIRAM*. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Maajid, L. A. and Kirwanto, A. (2018) 'PENGARUH LAMA PENYIMPANAN TERHADAP KADAR VITAMIN C BUAH APEL (*Malus sylvestris* Mill.) Latief Abdul Maajid, Sunarmi, Ag. Kirwanto', *Politeknik Kesehatan Surakarta Jurusan Jamu*, pp. 90–94.
- Maria Oktavia, L., Pratiwi, I. D. P. K. and Hapsari Arihantana, N. M. I. (2021) 'Pengaruh Perbandingan Tepung Millet (*Panicum milliaceum*) Dan Maizena Terhadap Karakteristik Cookies', *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*

- (ITEPA), 10(4), p. 702. doi: 10.24843/itepa.2021.v10.i04.p15.
- Melani, A., Herawati, N. and Kurniawan, A. F. (2017) 'Bioplastik Pati Umbi Talas Melalui Proses Melt Intercalation (Kajian Pengaruh Jenis *Filler*, Konsentrasi *Filler* dan Jenis Plasticizer)', *Distilasi*, 2(2), pp. 53–67.
- Mery Apriyani dan Endarujy Sedyadi (2015) 'SINTESIS DAN KARAKTERISASI PLASTIK BIODEGRADABLE DARI PATI ONGGOK SINGKONG DAN EKSTRAK LIDAH BUAYA ( Aloe vera ) DENGAN PLASTICIZER GLISEROL SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF BIODEGRADABLE PLASTIC FROM CASAVA STARCH AND ALOE VERA EXTRACT WITH GLYCEROL PLAS', *Sain Dasar*, 4(2), pp. 145–152.
- Mery dan Endarujy (2015) 'Sintesis dan Karakterisasi Plastik Biodegradable dari Pati Onggok Singkong dan Ekstrak Lidah Buaya (Aloe vera) dengan Plasticizer Gliserol', *Sains Dasar*, 4(2), pp. 145–152.
- Mirna Isdiyanti, Muhammad Irham rasidi, M. E. (2016) 'PEKTIN DARI KULIT PISANG KEPOK (Musa paradisiaca linn) SEBAGAI EDIBLE FILM AND COATING', in *Prosiding Industri Kimia dan Sumber Daya Alam*, pp. 93–98.
- Mudaffar, R. A. (2021) 'Analisis kandungan formalin buah impor apel fuji dan anggur merah di Kota Palopo', *J. TABARO Agriculture Science*, 5(1), pp. 517–523. Available at: <https://ojs.unanda.ac.id/index.php/jtas/article/view/761>.
- Nahwi, N. F. (2016) 'PADA KARAKTERISTIK EDIBLE FILM DARI PATI KULIT PISANG RAJA , TONGKOL JAGUNG DAN BONGGOL ENCENG GONDOK SKRIPSI Oleh : NAUFAL FADLI NAHWI', *SKripsi Universitas Ilsam Negerei Maulana Malik Ibrahim*, p. 121.
- Noor, S. U. and Gozali, A. (2018) 'Effect of Gold Sea Cucumber (Stichopus hermanni) Extract Concentration on Antioxidant Activity of Grape Seed Oil (Vitis vinifera) nanoemulsion', *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 16(1), p. 36. doi: 10.35814/jifi.v16i1.435.
- Nurhayati, A. and Sugiatna, A. (2021) 'Uji Korelasi Dengan Metode Analisis Korelasi Kanonik', *Sistemik : Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 9(02), pp. 18–21. doi: 10.53580/sistemik.v9i02.59.
- Nuriyah, L., Saroja, G. and Rohmad, J. (2019) 'The Effect of Calcium Carbonate Addition to Mechanical Properties of Bioplastic Made from Cassava Starch with Glycerol as Plasticizer The Effect of Calcium Carbonate Addition to Mechanical Properties of Bioplastic Made from Cassava Starch with Glycerol as', pp. 6–11. doi: 10.1088/1757-899X/546/4/042030.
- Olivas, G. I. and Barbosa-cánovas, G. (2009) *Edible Films and Coatings for Food Applications*, *Edible Films and Coatings for Food Applications*. doi: 10.1007/978-0-387-92824-1.
- Osés, J., Fernandes-Pan I., Mendoza M., Mate J. I. (2009) 'Stability of the

- mechanical properties of edible films based on whey protein isolate during storage at different relative humidity', *Food Hydrocolloids*, 23(1), pp. 125–131. doi: 10.1016/j.foodhyd.2007.12.003.
- Osman, E. and Barazi, A. O. (2018) 'General Characteristics of Edible Films', *Journal of Food Biotechnology Research*.
- Purwantiningsih, B., Setyo Leksono, A. and Yanuwiadi, B. (2012) 'PENGARUH UMUR PETIK DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP KANDUNGAN VITAMIN C PADA BUAH ANGGUR (VITIS VINIFERA L.)', *El-Hayah*, 2(2), pp. 64–69.
- Qudratullah, M. F., Zuliana, S. U. and Supandi, E. D. (2008) *Metode Statistika*. Pertama. Yogyakarta: Bidang Akademik UIN Sunan Kalijaga.
- Raja and Sultana (2012) 'Potential Health Hazards for Students Exposed to Formaldehyde in the Gross Anatomy Laboratory No Title', *Journal of Environmental Health*, 72(6), pp. 36–41. Available at: <http://www.jstor.org/stable/26329342>.
- Rakhman, F. A. and Darni, Y. (2017) 'EDIBLE FILM APPLICATION OF SEaweeds *Eucheuma cottoni* AND SORGHUM STARCH WITH GLUCEROL PLASTICIZER AND CaCO<sub>3</sub> FILLER AS COMPOSING MATERIALS FOR CAPSULE SHELL', *Jurnal Kelitbangan*, 05(02), pp. 172–183.
- Rakhman, F. A. and Darni, Y. (2018) 'Edible film application of seaweeds *eucheuma cottoni* and sorghum starch with glycerol plasticizer and caco<sub>3</sub> filler as composing materials for capsule shell fakih', *Inovasi Pembangunan – Jurnal Kelitbangan*, 5(2), pp. 172–183.
- Rezkiani, U. O. and Darni, Y. (2017) 'Aplikasi Pembuatan Edible Film Dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii*-Gelatin Dengan Plasticizer Gliserol Dan Filler CaCO<sub>3</sub> Sebagai Cangkang Kapsul', *Prosiding dalam Rangka Seminar Nasional Riset Industri Ke 3 Balai Riset dan Standardisasi Industri Bandar Lampung*, (September), pp. 72–77.
- Rochima, E., Fiyanih E., Afrianto E., Joni I. M., Subhan U., Panatarani C. (2018) 'Efek Penambahan Suspensi Nanokitosan pada Edible Coating terhadap Aktivitas Antibakteri', *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), p. 127. doi: 10.17844/jphpi.v21i1.21461.
- Rohman, A. (2014) *Statistika dan Kemometrika Dasar dalam Farmasi*. pertama. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rosida, D. F., Hapsari, N. and Dewati, R. (2018) *Edible Coating dan Film dari Biopolimer Bahan Alami Terbarukan*.
- Salimi, Y. K. and Payu, C. S. (2019) 'Pemberdayaan Masyarakat Dalam Peningkatan Nilai Tambah Pengolahan Limbah Kulit Pisang (*Musa Paradisiaca*) Menjadi Tepung Untuk Meningkatkan Pendapatan Masyarakat', *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 25(1), p. 42. doi:

10.24114/jpkm.v25i1.13938.

- Santoso, S. (2010) *Statistika Nonparametrik, Konsep dan Aplikasi dengan SPSS. Pertama*. Jakarta: Gramedia.
- Sari, N. I., Syahrir, M. and Pratiwi, D. E. (2022) 'Pengaruh Penambahan *Filler* Kitosan dan CaCO<sub>3</sub> Terhadap Karakteristik Bioplastik dari Umbi Gadung (*Dioscorea Hispida* Densst)', *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia dan Pendidikan Kimia*, 23(1), p. 78. doi: 10.35580/chemica.v23i1.33919.
- Sarwono, R. (2010) 'Pemanfaatan Kitin I Kitosan Sebagai Bahan Anti Mikroba', *Indonesian Journal of Applied Chemistry*, 12(1). doi: 10.14203/jkti.v12i1.150.
- Sastrohamidjojo, H. (2001) *Spektroskopi*. 2nd edn. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.
- Senny, W., Kartika, D. and Tri, Y. N. (2012) 'Pengaruh Penambahan Sorbitol dan Kalsium Karbonat terhadap karakteristik dan Sifat Biodegradasi Film dari Pati Kulit Pisang', *Molekul*, 7(1), pp. 69–81.
- Setiani, W., Sudiarti, T. and Rahmidar, L. (2013) 'Preparasi Dan Karakterisasi Edible Film Dari Poliblend Pati Sukun-Kitosan', *Jurnal Kimia VALENSI*, 3(2). doi: 10.15408/jkv.v3i2.506.
- Sinulingga, K. and Sirait, M. (2021) *Hidroksiapatit dari Batu Kapur dan Aplikasi*. 1st edn. Edited by J. Simarmata. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Sulaeman, B. (2018) 'Modulus Elastisitas Berbagai Jenis Material', *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 3(2), p. 127. doi: 10.51557/pt\_jiit.v3i2.176.
- Supeni, G., Cahyaningtyas, A. A. and Fitriana, A. (2015) 'Karakterisasi Sifat Fisik dan Mekanik Penambahan Kitosan Pada Edible Film Karagenan dan Tapioka Termodifikasi', *Jurnal Kimia Kemasan. Balai Besar Kimia dan Kemasan, Kementerian Perindustrian*, 37, pp. 103–110.
- Supeni, G. and Irawan, S. (2012) 'Pengaruh Penggunaan Kitosan terhadap Sifat barrier Edible Film tapioka Termodifikasi', *Jurnal Kimia Kemasan. Balai Besar Kimia dan Kemasan, Kementerian Perindustrian*, 34, pp. 199–206.
- Syafira, S., Supardianningsih, S. and Nugraha, M. (2020) 'Identification of Water Vapour Transmission Rate (WVTR) of Aluminum Foil Packaging Barrier using The Gravimetric Testing Method', *Jurnal Ilmiah Publipreneur*, 6(1), pp. 49–54. doi: 10.46961/jip.v6i1.80.
- Thuraidah, A., Haitami and Dairobi, Ak. (2015) 'Available online at : <http://ejurnal-analiskesehatan.web.id> PENGARUH KALSIMUM KLORIDA (CaCl<sub>2</sub>) DAN LAMA PENYIMPANAN TERHA- DAP KADAR VITAMIN C ANGGUR (*Vitisvinifera*)', 1(12), pp. 61–71.
- 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), p. 10. doi: 10.33795/jtkl.v3i1.80.
- Yanti C. A., Akhri I. J. (tuliskan semua namanya) (2022) 'Perbedaan Uji Korelasi Pearson, Spearman Dan Kendall Tau Dalam Menganalisis Kejadian Diare', *Jurnal Endurance*, 6(1), pp. 51–58. doi: 10.22216/jen.v6i1.137.
- Underwood, D. (2002) *Analisis Kimia Kuantitatif*. keempat. Jakarta: Erlangga.
- Warkoyo. Rahardjo B., Marseno D. W., Karyadi J. (2014) 'SIFAT FISIK, MEKANIK DAN BARRIER EDIBLE FILM BERBASIS PATI UMBI KIMPUL (*Xanthosoma sagittifolium*) YANG DIINKORPORASI DENGAN KALIUM SORBAT', *Agritech*, 34(01), pp. 72–81.
- Widagdha, S. and Nisa, F. C. (2015) 'The Effect of Grape Juice ( *Vitis vinifera* L. ) Addition and Different Fermentation Period Toward Physic-Chemical Properties of Yogurt', *Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.*, 3(1), pp. 248–258. Available at: <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/129>.
- Widodo, U., Wati, S. N. and A, N. M. V. (2019) 'PEMBUATAN EDIBLE FILM DARI LABU KUNING DAN KITOSAN DENGAN GLISEROL SEBAGAI PLASTICIZER Making Edible Film From Yellow Pumpkin and Chitosan With Glycerol as Plasticizer', 13(1), pp. 59–65.
- WIDYASTUTI, E. (2017) *PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN SIRSAK PADA EDIBLE FILM UMBI GANYONG (CANNA EDULIS KER.) DAN ALOE VERA L. TERHADAP MASA SIMPAN ANGGUR MERAH*. UIN Sunan Kalijaga.