

***EDIBLE COATING* PATI KULIT SINGKONG
(*Manihot esculenta*) DAN FILTRAT LENGKUAS
(*Alpinia galanga*) PADA BUAH STROBERI
(*Fragaria Sp.*)**

SKRIPSI

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



oleh:

ANNISA FITRIYANI

NIM : 1808036025

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya, yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Annisa Fitriyani

NIM : 1808036025

Jurusan : Kimia

Menyatakan skripsi saya yang berjudul:

“EDIBLE COATING PATI KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*) DAN FILTRAT LENGKUAS (*Alpinia galanga*) PADA BUAH STROBERI (*Fragaria Sp.*)”

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya

Semarang, 05 September 2022

Pembuat Pernyataan,



Annisa Fitriyani

NIM : 1808036025

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **EDIBLE COATING PATI KULIT SINGKONG
(*Manihot esculenta*) DAN FILTRAT
LENGKUAS (*Alpinia galanga*) PADA BUAH
STROBERI (*Fragaria Sp.*)**

Penulis : Annisa Fitriyani

NIM : 1808036025

Jurusan : Kimia

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

Semarang, 13 Oktober 2022

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,



Zidni Azizati, M. Sc

NIP. 199011172018012001

Penguji I,



Dr. Anissa Adiwena Putri, M.Sc

NIP. 198504052011012015

Pembimbing I,



Dr. Ervin Tri Suryandari, M. Si

NIP. 197407162009122001

Sekretaris Sidang



Mutista Hafshah, M.Si

NIP. 199401022019032015

Penguji II,



Kholidah, M. Sc

NIP. 198508112019032008

Pembimbing II,



Zidni Azizati, M. Sc

NIP. 199011172018012001

NOTA DINAS

Semarang, 10 September 2022

Kepada Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

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

Judul : ***Edible Coating* Pati Kulit Singkong
(*Manihot esculenta*) dan Filtrat Lengkuas
(*Alpinia galanga*) pada Buah Stroberi
(*Fragaria Sp.*)**
Nama : Annisa Fitriyani
NIM : 1808036025
Jurusan : Kimia

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Dosen Pembimbing I



Dr. Ervin Tri Suryandari, M. Si

NIP. 197407162009122001

NOTA DINAS

Semarang, 10 September 2022

Kepada Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

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

Judul : ***Edible Coating* Pati Kulit Singkong (*Manihot esculenta*) dan Filtrat Lengkuas (*Alpinia galanga*) pada Buah Stroberi (*Fragaria Sp.*)**

Nama : Annisa Fitriyani

NIM : 1808036025

Jurusan : Kimia

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Dosen Pembimbing II



Zidni Azizati, M.Sc

NIP. 199011172018012001

ABSTRAK

Judul : ***Edible Coating* Pati Kulit Singkong (*Manihot esculenta*) dan Filtrat Lengkuas (*Alpinia galanga*) pada Buah Stroberi (*Fragaria Sp.*)**

Penulis : Annisa Fitriyani

NIM : 1808036025

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik *edible coating* dari pati kulit singkong dan pati kulit singkong ditambah filtrat lengkuas dan untuk mengetahui pengaruh penambahan filtrat lengkuas terhadap ketahanan masa simpan buah stroberi (*Fragaria Sp.*). Hasil spektra FTIR menunjukkan puncak pada bilangan gelombang $3278,90\text{ cm}^{-1}$ (OH), bilangan gelombang $1636,21\text{ cm}^{-1}$ (C=O), dan bilangan gelombang $1033,00\text{ cm}^{-1}$ (C-O ester) yang mengindikasikan keberadaan filtrat lengkuas sehingga bisa disimpulkan filtrat lengkuas berhasil ditambahkan ke dalam *edible coating*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *edible coating* dari pati kulit singkong dan pati kulit singkong ditambah filtrat lengkuas menghasilkan larutan berwarna coklat keabu-abuan, penggunaan *edible coating* dan filtrat lengkuas pada buah stroberi mampu meningkatkan masa simpan buah stroberi dari 2 hari menjadi 6 hari dan uji organoleptik menunjukkan buah stroberi memiliki tekstur yang keras, aroma manis, dan memiliki warna merah cerah.

Kata Kunci : Stroberi, Pati kulit singkong, Filtrat lengkuas, *Edible coating*.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirabbil'alamiin puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat dan salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammada SAW yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dan suri teladan terbaik bagi umat manusia.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi tugas akhir perkuliahan dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Imam Taufiq, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Dr. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Dr. Hj. Malikhatul Hidayah, ST., M.Pd selaku Ketua Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

4. Mulyatun, S.Pd., M.Si selaku Sekretaris Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
5. Dr. Ervin Tri Suryandari, M.Si selaku dosen pembimbing pertama skripsi yang telah memberikan kritik, saran, bimbingan serta arahan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi.
6. Zidni Azizati, M.Sc selaku dosen wali sekaligus dosen pembimbing kedua skripsi yang telah memberikan kritik, saran, bimbingan serta arahan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi.
7. Seluruh Bapak/Ibu dosen dan staf di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, terkhusus yang berada di Jurusan Kimia yang telah banyak memberikan ilmu, pengetahuan, pengalaman dan pelajaran yang berharga bagi penulis.
8. Ibu Anita Karunia Z, S.Si, Mas Ahmad Mughis, S.Pd.I, dan segenap asisten laboratorim kimia yang telah banyak membantu dan berbagi pengalaman berharga bagi penulis selama beraktivitas dan belajar di Laboratorium Kimia UIN Walisongo Semarang.
9. Orang tua penulis tercinta Bapak Sugiyanto dan Ibu Sopiayah yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanan baik dari segi material, moral maupun spiritual, serta Adik tercinta penulis satu satunya Ananda Rio Febbiansyah yang selalu

memberikan semangat kepada penulis.

10. Teman-teman tersayang Nurul Hikmah, Umi Ma'rifah dan Eti Maftuhatussolihah yang memiliki tema skripsi mirip dan membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman-teman "Hamba Allah", Bila, Mbak Eva dan Adik Sepupu Isma yang selalu memberikan dukungan, semangat dan menemani penulis dalam situasi apapun.
12. Teman-teman online penulis El, Kak Buby, Kak Gista, Kak Aseh, Kak Sisi, Arey dan Aul yang selalu memberikan dukungan dan semangat sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
13. Mbak Ghaniys Kimia 2016 yang membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
14. Semua teman-teman Kimia 2018 yang telah memberikan semangat dan kenangan selama kuliah.
15. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang turut memberikan dukungan, bantuan dan semangat selama menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Semarang, 05 September 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Annisa Fitriyani'.

Annisa Fitriyani
NIM. 1808036025

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	I
PENGESAHAN.....	II
NOTA DINAS.....	III
ABSTRAK.....	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI	X
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Stroberi (<i>Fragaria Sp.</i>).....	9
B. <i>Edible Coating</i>	12
C. Pati Kulit Singkong (<i>Manihot esculenta</i>)	16
D. Filtrat Lengkuas (<i>Alpinia galanga</i>).....	19
E. Analisis dengan Spektrofotometer <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR)	22
F. Kajian Pustaka.....	22
G. Hipotesis Penelitian.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
B. Alat dan Bahan.....	25
C. Prosedur Penelitian	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
A. Pembuatan dan Karakterisasi Pati Kulit Singkong (PKS).....	34
B. Pembuatan dan Karakterisasi Filtrat Lengkuas (FL)	38
D. Pembuatan <i>Edible Coating</i>	45
E. Karakterisasi <i>Edible Coating</i> Menggunakan Spektrofotometer <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR) ..	47
F. <i>Total Plate Count</i> (TPC).....	51
G. Aplikasi <i>Edible Coating</i> pada Buah Stroberi	52
BAB V PENUTUP.....	63
A. Kesimpulan.....	63
B. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	74
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Nutrisi dalam Setiap 100 Gram Buah Stroberi Segar	10
Tabel 2.3 Persentase Kandungan Kimia Kulit Singkong	18
Tabel 3.1 Uji Organoleptik Sampel.....	33
Tabel 4.1 Hasil Analisis Spektrofotometer FTIR Pati Kulit Singkong	37
Tabel 4.2 Hasil Uji Fitokimia Filtrat Lengkuas	39
Tabel 4.3 Hasil Analisis Spektrofotometer FTIR Filtrat Lengkuas.....	44
Tabel 4.4 Hasil Analisis Spektrofotometer FTIR <i>Edible Coating</i> Pati Kulit Singkong.....	47
Tabel 4.5 Hasil Analisis Spektrofotometer FTIR <i>Edible Coating</i> Pati Kulit Singkong Dengan Penambahan Filtrat Lengkuas ..	49
Tabel 4.6 Hasil Uji TPC	51
Tabel 4.7 Nilai Susut Bobot Buah Stroberi.....	53
Tabel 4.8 Kadar Vitamin C Filtrat Lengkuas Dan Buah Stroberi	56
Tabel 4.9 Hasil Analisis Uji Organoleptik.....	59

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2. 1 Buah Stroberi (<i>Fragaria Sp.</i>).....	10
GAMBAR 2.2 Struktur Amilosa dan Amilopektin.....	19
GAMBAR 2. 3 Lengkuas (<i>Alpinia galanga</i>)	20
GAMBAR 4.1 Pati Kulit Singkong	35
GAMBAR 4.2 Persamaan Pembentukan Kompleks Biru Kehitaman	36
GAMBAR 4.3 Hasil Uji Amilum	36
GAMBAR 4.4 Spektra FTIR Pati Kulit Singkong	37
GAMBAR 4.5 Mekanisme Perubahan Warna Merah Muda Pada Uji Flavonoid Filtrat Lengkuas	40
GAMBAR 4.6 Hasil Uji Flavonoid Filtrat Lengkuas	40
GAMBAR 4.7 Mekanisme Perubahan Warna Kuning Kehijauan Pada Uji Fenol Filtrat Lengkuas	41
GAMBAR 4.8 Hasil Uji Fenol Filtrat Lengkuas	41
GAMBAR 4.9 Mekanisme Terbentuknya Buih Pada Uji Saponin Filtrat Lengkuas.....	42
GAMBAR 4.10 Hasil Uji Saponin Filtrat Lengkuas	42
GAMBAR 4.11 Mekanisme Perubahan Warna Hijau Kehitaman Pada Uji Tanin Filtrat Lengkuas.....	43
GAMBAR 4.12 Hasil Uji Tanin Filtrat Lengkuas.....	44
GAMBAR 4.13 Spektra FTIR Filtrat Lengkuas	45
GAMBAR 4.14 <i>Edible Coating</i> Pati Kulit Singkong	46
GAMBAR 4.15. <i>Edible Coating</i> Pati Kulit Singkong dengan Penambahan Filtrat Lengkuas	47

GAMBAR 4.16 Spektra FTIR <i>Edible Coating</i> Pati Kulit Singkong (ECPKS)	48
GAMBAR 4.17 Spektra FTIR <i>Edible Coating</i> Pati Kulit Singkong dengan Penambahan Filtrat Lengkuas (ECPKS)	50
GAMBAR 4.18 Proses Biosintesis	58
GAMBAR 4.19 Kenampakan Buah Stroberi.....	61

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Buah-buahan termasuk produk pertanian hortikultura, yang perannya menjadi semakin penting. Buah-buahan segar dimakan sebagai makanan penutup, dalam kehidupan sehari-hari (Setiawati *et al.*, 2007). Buah memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia, seperti vitamin, mineral dan serat. Keadaan matang buah-buahan tropis dapat terlihat jelas dari warnanya, baik yang belum matang, setengah matang, matang maupun busuk (Noviyanto, 2009).

Buah merupakan hasil pertanian yang mudah rusak / membusuk karena aktivitas metabolisme yang sedang berlangsung. Jika dibiarkan, proses respirasi yang melibatkan oksigen dari lingkungan akan mempercepat kematangan dan dapat menyebabkan kerusakan. Pada kebanyakan buah, kecepatan respirasi menyebabkan cepat layu setelah kematangan. Selain itu, komoditas hortikultura mudah terkontaminasi jamur dan mikroorganisme. Hal ini menjadikan penurunan kualitas buah. Buah yang rusak dapat menyebabkan perubahan fisiologis, kimiawi, sifat

organoleptik (rasa, bau dan tekstur) dan keamanan pangannya. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengawetan / perlindungan buah dari pembusukan untuk meningkatkan daya jual (Rochayat dan Munika, 2015)

Menurut Taufik (2016) derajat kerusakan buah dipengaruhi oleh difusi gas masuk dan keluar pada buah, dan difusi gas terjadi melalui lubang kulit yang tersebar di permukaan buah. Lapisan lilin pada permukaan buah menghambat difusi gas, namun karena pembersihan lapisan lilin akan berkurang atau hilang. Hal ini menyebabkan tingkat respirasi dan transpirasi menjadi tinggi, dan menyebabkan penurunan kualitas buah.

Setiap buah memiliki tingkat kerusakan yang berbeda-beda salah satu buah yang mudah rusak adalah stroberi. Buah stroberi (*perishable*) tergolong buah non iklim. Stroberi yang dipetik seperti buah lainnya akan mengalami perubahan kimiawi, fisik, dan organoleptik. Faktor yang mempengaruhi kualitas stroberi meliputi kelembaban relatif, sirkulasi udara dan respirasi (Beveridge and Davies, 1983). Menurut Kurnia (2005), buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tidak dapat disimpan lama dan mudah rusak pada saat pengangkutan. Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*)

yang dapat dimakan harus disimpan tidak lebih dari lima hari setelah panen.

Stroberi memiliki kandungan air yang tinggi sehingga mudah membusuk akibat aktivitas enzim atau mikroorganisme. Beberapa proses perusakan yang terjadi pada buah stroberi antara lain penyusutan massa (*loss mass*), laju respirasi, laju transpirasi tinggi, penyakit buah stroberi dan kerusakan mekanis. Guna meningkatkan kualitas dan memperpanjang umur simpan buah stroberi, diperlukan upaya untuk menekan kerusakan stroberi (Karina *et al.*, 2015). Ada banyak cara untuk memperpanjang umur simpan stroberi dengan cara mengubah kemasan buah dan menyimpannya pada suhu rendah. Salah satu yang dapat digunakan yaitu dengan cara *edible coating* atau pelapisan buah menggunakan pati. *Edible coating* dapat mencegah dehidrasi permukaan, oksidasi lemak dan pencoklatan, serta mengurangi laju respirasi dengan mengontrol rasio gas CO₂ dan O₂ di atmosfer internal (Winarti *et al.*, 2013).

Edible coating merupakan kemasan ramah lingkungan yang masih dalam pengembangan, terutama pada jenis biopolimer yang digunakan sebagai material komposit atau *hybrid*. Bahan potensial untuk menyiapkan *edible coating* adalah yang

berbahan dasar pati seperti pati umbi kayu, pati kulit singkong, pati biji durian. Kombinasi pati dan biopolimer hidrofobik dapat digunakan untuk memperbaiki kerusakan kemasan (Ban *et al.*, 2006).

Kulit singkong merupakan hasil samping dari umbi singkong dan umumnya dianggap tidak berguna dan tidak memiliki nilai ekonomis. Menurut Siregar & Irma (2012), pabrik tepung tapioka menghasilkan limbah cair dan limbah padat. Limbah cair berupa limbah organik sedangkan limbah padat berupa kulit singkong, ampas basah dan kering. Selama ini masyarakat sekitar belum bisa memanfaatkan limbah kulit singkong secara optimal. Kulit singkong biasanya digunakan sebagai pakan ternak dan bahan kompos tanaman, kemudian sisanya dibuang ke tempat pembuangan sampah karena mengandung glukosida sianogenik, yang dapat meracuni ternak. Komposisi kimiawi kulit singkong segar mengandung 10% kadar air, 50% pati, 0,8% lemak dan 1% abu (Richana, 2013).

Edible coating dari pati kulit singkong hanya berfungsi sebagai sifat pelapis dan untuk menjaga kualitas umur simpannya sehingga memungkinkan uap air dan mikroorganisme untuk menembus dan merusak bahan pangan. Salah satu metode untuk meningkatkan sifat fisik dan fungsional *edible coating*

berbahan dasar pati adalah dengan menambahkan zat anti mikroba yaitu senyawa fenol yang terdapat pada filtrat lengkuas. Menurut penelitian Kusumaningtyas, dkk (2010) menunjukkan bahwa ekstrak lengkuas tidak dapat membunuh mikroorganisme, tetapi hanya dapat menghambat pertumbuhannya. Mekanisme penghambatan pertumbuhan mikroorganisme dengan penambahan ekstrak lengkuas yaitu dengan merusakkan permeabilitas membran sel. Bahan aktif yang memiliki efek antibakteri pada lengkuas adalah senyawa fenolik. Senyawa fenol memiliki berat molekul yang relatif besar dan dapat menonaktifkan enzim esensial dalam sel mikroba. Senyawa fenolik juga dapat menurunkan tegangan permukaan sel mikroba.

Lengkuas dapat berperan sebagai pengawet makanan tidak terlepas dari aktivitas antimikroba lengkuas, bahan kimia yang terkandung dalam lengkuas adalah fenol, flavonoid dan minyak atsiri. Berdasarkan penelitian Suryawati, dkk (2011), telah dibuktikan bahwa ekstrak lengkuas dengan dosis 20% dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif *Escherichia coli* dalam waktu pengamatan selama 24 jam.

Penelitian ini menggunakan pengaplikasian *edible coating* menggunakan pati kulit singkong yang

dikombinasikan dengan filtrat lengkuas yang diharapkan agar membantu memperpanjang umur simpan buah stroberi (*Fragaria Sp.*) karena *edible coating* memiliki sifat dapat menghambat laju respirasi dan transpirasi, sehingga mampu menjaga kesegaran buah stroberi (*Fragaria Sp.*) lebih lama. *Edible coating* yang ditambahkan filtrat lengkuas sebagai zat antimikroba juga dapat melindungi buah stroberi (*Fragaria Sp.*) dari mikroba, sehingga menghambat terjadinya pembusukan akibat mikroba. Berdasarkan uraian tersebut penulis melakukan penelitian tentang *Edible Coating* Pati Kulit Singkong (*Manihot esculenta*) dan Filtrat Lengkuas (*Alpinia galanga*) pada Buah Stroberi (*Fragaria Sp.*).

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik *edible coating* dari pati kulit singkong dan pati kulit singkong ditambah filtrat lengkuas?
2. Bagaimana pengaruh penambahan filtrat lengkuas terhadap ketahanan masa simpan buah stroberi (*Fragaria Sp.*)?

3. Bagaimana pengaruh pelapisan buah stroberi menggunakan *edible coating* terhadap mutu organoleptik?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui karakteristik *edible coating* dari pati kulit singkong dan pati kulit singkong ditambah filtrat lengkuas.
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan filtrat lengkuas terhadap ketahanan masa simpan buah stroberi (*Fragaria Sp.*).
3. Untuk mengetahui pengaruh pelapisan buah stroberi menggunakan *edible coating* terhadap mutu organoleptik.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Penggunaan limbah kulit singkong dengan penambahan filtrat lengkuas sebagai *edible coating* untuk meningkatkan ketahanan umur simpan terhadap buah stroberi (*Fragaria Sp.*).
2. Meningkatkan ketahanan produk pasca panen.
3. Memberikan informasi untuk masyarakat dan peneliti bahwa kulit pati singkong dapat

dimanfaatkan sebagai bahan dasar *edible coating* dengan penambahan filtrat lengkuas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Stroberi (*Fragaria Sp.*)

Stroberi merupakan buah yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Daya pikatnya terletak pada warna merahnya yang mencolok dan rasa buahnya yang segar. Stroberi berasal dari pegunungan Chili. Tanaman ini cocok ditanam di iklim subtropis. Walaupun Indonesia merupakan negara tropis tetapi sudah banyak tanaman stroberi di daerah dataran tinggi. Buah ini dapat dijadikan makanan dalam keadaan segar atau sudah diolah. Ada banyak makanan yang familiar yang terbuat dari stroberi, seperti sirup, selai, komedo dan jus stroberi (Budiman & Saraswati, 2008).

Stroberi biasanya berbentuk kerucut hingga bulat. Buah yang muncul secara visual disebut buah semu, karena buah berasal dari akar (*receptaculum*) bunga yang akan menjadi sepotong daging buah. Buah muda akan berwarna hijau, jika buah sudah tua (masak) akan berubah warna menjadi merah atau kuning kemerahan dan mengkilat (Wijoyo, 2008). Buah stroberi (*Fragaria sp.*) ditunjukkan pada Gambar 2. 1 dan kandungan nutrisi buah stroberi ditunjukkan pada

Tabel 2. 1.



Gambar 2. 1 Buah Stroberi (*Fragaria Sp.*) (Budiman & Saraswati, 2008)

Buah stroberi diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Famili	: Rosaceae
Genus	: <i>Fragaria</i>
Spesies	: <i>Fragaria sp.</i>

(Tim Karya Tani Mandiri, 2010)

Tabel 2. 1 Kandungan Nutrisi dalam Setiap 100 gram Buah Stroberi Segar

No.	Kandungan Gizi	Jumlah
1	Protein	0,8 g
2	Karbohidrat	8,0 g
3	Kalsium	28 mg
4	Fosfor	27 mg
5	Zat besi	0,8 mg
6	Vitamin A	60 SI
7	Vitamin B ₁	0,03 mg
8	Vitamin C	60 mg
9	Air	89,9 g

(Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI, 1989)

Bagian buah stroberi yang dapat dimakan mencapai 96%. Selain memiliki kandungan vitamin dan mineral, buah stroberi terutama biji dan daunnya diketahui memiliki kandungan *ellagic acid*. Senyawa *ellagic acid* berperan sebagai antikarsinogenik dan antimutagen yang penting bagi kesehatan manusia. *Ellagic acid* merupakan suatu senyawa fenol yang berpotensi untuk menghambat kanker akibat dari persenyawaan kimia berbahaya. Stroberi memiliki aktivitas antioksidan tinggi karena mengandung *ellagic acid*. Fungsi antioksidan stroberi turut disumbang oleh kandungan vitamin C yang tinggi, yaitu 60 mg per 100 g (Budiman & Saraswati, 2008).

Khasiat buah stroberi adalah sebagai berikut :

- a. Dapat menurunkan kadar kolesterol.
- b. Stroberi mengandung *ellagic acid*, yang membantu melumpuhkan aktivitas kanker.
- c. Mampu mengurangi gejala stroke.
- d. Stroberi mengandung anti alergi dan anti inflamasi.
- e. Kandungan zat antioksidan pada stroberi lebih tinggi dibandingkan dengan buah atau sayuran lainnya, sehingga stroberi termasuk buah yang efektif untuk mencegah oksidasi dalam tubuh.
- f. Stroberi kaya akan vitamin C yang sangat

bermanfaat untuk tumbuh kembang anak.

- g. Stroberi yang memiliki kandungan gula sedikit dapat digunakan diet diabetes.
- h. Mengonsumsi stroberi secara teratur dapat melembutkan kulit dan membuat warna kulit tampak lebih cerah dan bersih.
- i. Mampu memutihkan atau membersihkan permukaan gigi.

(Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

B. *Edible Coating*

Pelapisan atau *coating* adalah metode pengaplikasian lapisan tipis pada permukaan buah untuk mencegah kontak antara gas, kelembaban, dan oksigen, yang dapat memperlambat proses pemasakan dan reaksi pencoklatan buah. Lapisan ini tidak berbahaya jika langsung dimakan tanpa harus dicuci. Bahan yang dapat digunakan sebagai pelapis harus menjadi penahan kelembaban pada buah, serta dapat menjaga kualitas tanpa mencemari lingkungan, seperti *edible coating* (Hwa *et al.*, 2009).

Edible coating adalah bahan kemasan unik yang berbeda dari bahan kemasan tradisional yang dapat dimakan. *Coating* mengacu pada lapisan tipis bahan yang diaplikasikan pada makanan. *Edible coating* yang

dapat dimakan termasuk kemasan *biodegradable*, yaitu teknologi baru yang diperkenalkan dalam pengolahan makanan, yang berperan untuk mendapatkan produk dengan umur simpan yang lebih lama. Menurut Winarti, *et al* (2013), banyak penelitian tentang pelapisan makanan dengan *edible coating* telah dilakukan, dan hasilnya terbukti dapat memperpanjang umur simpan dan meningkatkan kualitas makanan.

Edible coating akan melindungi bahan makanan karena berfungsi sebagai penahan gas permeabel secara selektif (O_2 dan CO_2). Selain sebagai pembatas, *edible coating* juga dapat menunda kerusakan dan mengoptimalkan keamanan dari kontaminasi mikroba selama proses pengolahan, penanganan dan penyimpanan buah dan sayuran (Rachmawati, 2010).

Edible coating dapat diterapkan dalam berbagai cara, termasuk metode pencelupan (*dipping*), pembusaan, penyemprotan (*spraying*), penuangan (*casting*), dan aplikasi penetes terkontrol (Winarti *et al.*, 2013). Metode pencelupan (*dipping*) adalah cara yang umum digunakan terutama untuk buah-buahan, sayur mayur, hasil olahan daging, dan ikan, dengan cara mencelupkannya ke dalam larutan yang

digunakan sebagai *coating*. Hal ini dikarenakan metode pencelupan memiliki kelebihan seperti ketebalan bahan pelapis yang lebih besar, dan memudahkan dalam pembuatan dan pengaturan viskositas larutan, namun kerugiannya adalah kotoran mengendap dari larutan.

Bahan polimer yang merupakan penyusun *edible coating* adalah bahan *edible* yang aman, yang dibentuk dengan melapisi produk yang ditempatkan di antara komponen produk yang berfungsi sebagai penghalang perpindahan massa (seperti uap air, gas, zat terlarut, dan cahaya) (Warsiki *et al.*, 2013). *Edible coating* adalah teknik pengawetan makanan yang relatif baru dengan bahan kemasan yang aman (Winarti *et al.*, 2013).

Komponen utama *edible coating* dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu hidrokoloid, lipid, dan senyawa (campuran). *Edible coating* dibuat menggunakan hidrokoloid yaitu protein (gelatin, kasein, protein kedelai, protein jagung, dan gluten gandum) dan polisakarida (pati, alginat, pektin, dan modifikasi karbohidrat lainnya). Sedangkan, lipid yang dapat digunakan adalah wax, beeswax, gliserol, dan asam lemak (Baldwin *et al.*, 1994).

Menurut Winarti et al., (2013), gugus polisakarida merupakan golongan terbanyak yang digunakan dalam pembuatan *edible coating* seperti pati dan turunannya. Karena hidrokoloid memiliki beberapa keunggulan, yaitu perlindungan produk yang baik terhadap oksigen, karbon dioksida, lipid, serta sifat mekanis yang diinginkan dan peningkatan unit struktural produk. Aplikasi polisakarida *edible coating* yang dapat dimakan umumnya ditambahkan atau dikombinasikan dengan berbagai makanan fungsional seperti plasticizer, surfaktan, resin, minyak, lilin, dan pengemulsi yang dapat memberikan permukaan yang halus dan mencegah kehilangan air (Baldwin et al., 1994).

Plasticizer merupakan penambahan bahan organik dengan berat molekul rendah, tujuannya adalah untuk melemahkan kekakuan film. *Plasticizer* dapat meningkatkan fleksibilitas dan ketahanan film terutama jika disimpan pada suhu rendah. *Plasticizer* yang umumnya digunakan dalam pembuatan *edible coating* adalah gliserol, polietilen glikol 400 (PEG), sorbitol, propilen, glikol dan etilen glikol (EG) (Budiman, 2011).

Salah satu *plasticizer* yang dapat digunakan dalam pembuatan *edible coating* adalah gliserol.

Menurut penelitian dalam jurnal penelitian Supeni dan Irawan (2012), selain berperan sebagai plasticizer, gliserol disini juga berperan sebagai jembatan antara *edible film* dan madu, sehingga ikatan antar molekul lebih kuat. Rumus molekul gliserol adalah $C_3H_8O_3$ dengan berat molekul 92,09 g/mol. Penambahan gliserol akan menghasilkan film yang lebih fleksibel dan halus. Gliserol dapat meningkatkan permeabilitas film terhadap uap air karena sifat gliserol yang hidrofilik.

C. Pati Kulit Singkong (*Manihot esculenta*)

Kulit singkong adalah produk sampingan dari umbi singkong yang kurang dimanfaatkan oleh beberapa industri pengolahan singkong. Selama ini kulit singkong hanya digunakan untuk pakan ternak oleh karena itu nilainya kurang ekonomis. Cara meningkatkan nilai ekonomisnya dengan mengolah kulit singkong menjadi tepung dan bahan bermanfaat lainnya. Persentase kulit singkong kurang lebih 20% dari umbinya sehingga per kg umbi singkong menghasilkan 0,2 kg kulit singkong (Salim, 2011).

Kandungan HCN dalam 100 gram kulit singkong sangat tinggi yaitu 18,00-309,40 ppm. HCN atau asam sianida merupakan zat yang bersifat racun

baik dalam bentuk bebas maupun kimia, yaitu glikosida, sianogen phaseulonathin, linamarin dan *metillinamarin/lotaustrain*. Dosis asam sianida dari dosis rendah (<50 ppm) masih aman, hingga dosis tinggi (> 250 ppm) yang dapat berakibat fatal. Ambang batas toleransi asam sianida adalah 0,5-3 mg/kg, jika dikonsumsi secara terus menerus akan meningkatkan kandungan *tricyanate* sehingga menyebabkan ataksia tropis dan gondok. Namun, asam sianida ini mudah hilang selama kulit singkong diproses terlebih dahulu dengan cara perendaman, pengeringan, perebusan, dan fermentasi.

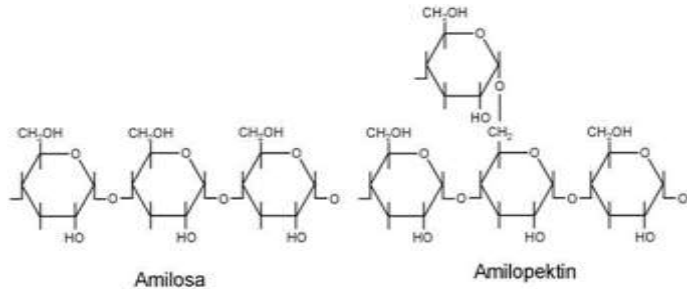
Kulit singkong dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan *edible*, dan yang dapat diambil dari kulit singkong tersebut adalah patinya. Kandungan pati kulit singkong adalah 44-59%. Proses pembuatan pati kulit singkong sangat sederhana, yaitu kulit singkong bersih dihaluskan, sari buah diambil dari kulit singkong, kulit singkong disaring dan dikeringkan (Turyoni, 2007). Persentase kandungan kulit singkong ditunjukkan pada Tabel 2. 2.

Tabel 2. 2 Persentase Kandungan Kimia Kulit Singkong

Komposisi kimia	Pati Kulit Singkong(%)
Air	7,900 - 10,320
Pati (<i>starch</i>)	44,00 - 59,0
Protein	1,500 - 3,70
Lemak	0,800 - 2,10
Abu	0,200 - 2,30
Serat	17,50 - 27,40
Ca	0,420 - 0,770
Mg	0,120 - 0,240
P	0,020 - 0,100
HCN (ppm)	18,00 - 309,40(ppm)

Sumber: (Richana, 2013)

Pati bisa didapatkan dari berbagai jenis tanaman, seperti jagung, tepung garut, kentang, sagu, singkong dan lain sebagainya. Pada tumbuhan, pati disimpan di akar, batang, buah, biji dan kulit. Pati merupakan karbohidrat berupa polisakarida dengan rumus umum $(C_6H_{10}O_5)_n$, dimana nilai n bervariasi. Pati tersusun dari rangkaian amilosa dan amilopektin dengan perbandingan 1: 4. Amilosa adalah polimer rantai lurus yang terdiri dari rantai panjang glukosa yang terikat pada 1,4- α -glukosida, sedangkan amilopektin terdiri dari rantai glukosa normal yang terhubung ke 1,4- α -glukosida dan 1, 6- α -glukosida (Kirk & Othmer, 1960). Struktur amilosa dan amilopektin dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur Amilosa dan Amilopektin

D. Filtrat Lengkuas (*Alpinia galanga*)

Lengkuas (*Alpinia galanga L.*) memiliki fungsi memperpanjang umur simpan atau mengawetkan makanan. Lengkuas (*Alpinia galanga L.*) mampu menggantikan formaldehida. Tanaman yang biasa digunakan sebagai bumbu masakan dan obat tradisional ini memiliki potensi sebagai pengawet alami dan dapat memberikan banyak manfaat, terutama bahan kimia yang terkandung pada tanaman lengkuas (*Alpinia galanga*) (Pamungkas et al., 2010).

Mekanisme kerja antimikroba meliputi kerusakan dinding sel mikroba, membran, sitoplasma, denaturasi protein sel mikroba, dan penghambatan kerja enzim di dalam sel mikroba. Menurut Pamungkas et al., (2010) mengatakan bahwa rimpang lengkuas menghasilkan minyak atsiri yang ternyata efektif

sebagai senyawa antimikroba. Lengkuas ditunjukkan pada Gambar 2. 3 dibawah ini.



Gambar 2. 3 Lengkuas (*Alpinia galanga*)
(Pamungkas et al., 2010)

Lengkuas (termasuk tumbuhan tegak dengan batang mencapai 2-2,5 m). Lengkuas dapat hidup dari dataran rendah hingga dataran tinggi sekitar 1200 meter di atas permukaan laut. Lengkuas memiliki batang pohon yang tersusun dari susunan pelepah daun. Daunnya berbentuk elips, bagian bawah hanya terdiri dari pelepah di antara daun, dan bagian atas batang terdiri dari pelepah dan bilah daun. Bunganya muncul di ujung tanaman. Rimpang lengkuas memiliki aroma yang khas selain strukturnya yang berserat kasar (Kementerian Kesehatan RI, 2011).

Menurut penelitian Sumayani *et al.*, (2008), sari rimpang lengkuas memiliki daya hambat dan daya bunuh terhadap *Aeromonas hydrophila*. Konsentrasi minimal sari rimpang lengkuas yang memiliki aktivitas bakterisida terhadap *Aeromonas hydrophila* pada dosis infeksi 10⁶ CFU/ml adalah 50% (0,835 g/ml). Sari

rimpang lengkuas mengandung minyak atsiri, termasuk alkohol, senyawa fenolik, termasuk flavonoid, dan deterjen antiseptik, yang bersifat penghambatan dan bakterisida terhadap *Aeromonas hydrophila*.

Peran lengkuas sebagai pengawet makanan tidak lepas dari aktivitas antibakteri lengkuas. Kandungan kimia yang ditemukan dalam lengkuas adalah fenol, flavonoid dan minyak atsiri. Berdasarkan penelitian Suryawati et al., (2011), membuktikan bahwa 20% dosis filtrat lengkuas selama 24 jam selama masa pengamatan dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* Gram-negatif. Menurut Ulfa (2013), selain zat antibakteri, lengkuas mengandung sekitar 26,44% pati.

Lengkuas mengandung minyak atsiri 1%, metil-sinamat 48%, sineol 20%- 30%, eugenol, kamfer 1%, seskuiterpen, delta-pinen, galangin, resin, kaemferida, heksabidrokadelen hidrat, kuersetin, amilum, trans-p-kumari diasetat, transkoniferil diasetat, asetoksi chavikol asetat, asetoksi eugenol setat, 4-hidroksi benzaldehida, diarilheptanoid, kariofilen oksida, kariofilenol, dan 7-hidroksi-3,5- dimetoksiflavon (Kementerian Kesehatan RI, 2011).

E. Analisis dengan Spektrofotometer *Fourier Transform Infra Red* (FTIR)

FT-IR (*Fourier Transform Infra Red*) adalah karakterisasi berbasis spektroskopi inframerah. Spektroskopi inframerah digunakan untuk menentukan gugus fungsi suatu senyawa organik dan anorganik. Frekuensi dalam spektroskopi inframerah biasanya dinyatakan dalam bentuk gelombang dengan rentang 4.600 cm^{-1} - 400 cm^{-1} . Bentuk spektrum yang dihasilkan merupakan analisis secara kualitatif yaitu berupa puncak spesifik dari gugus fungsi senyawa tersebut (Masthura, 2019)

F. Kajian Pustaka

Menurut penelitian yang dilakukan Nurlatifah *et al.*, (2017) diketahui bahwa karakteristik fisik dan kimia buah langsung dengan *edible coating* pati umbi porang dengan penambahan ekstrak lengkuas merah menunjukkan hasil analisis karakteristik fisik dengan penurunan susut bobot buah langsung yaitu sebesar 11,11%. Hasil analisis karakteristik kimia dengan penurunan asam tertitrasi dari 3,00% menjadi 2,70%, total jumlah mikroba pelapisan *edible* sebesar $2,4 \times 10^5$ CFU/mL.

Menurut penelitian Nurani & Irianto (2019)

pengaplikasian *edible coating* berbahan dasar pati kulit singkong dapat menunda aktivitas fisiologis buah tomat sampai penyimpanan 6 hari. Buah tomat hasil perlakuan terbaik tersebut memiliki nilai pH 4,330; nilai total asam tertitrasi 4,050%; susut bobot 3,668% dan total padatan terlarut 8,00°Brix. Tomat memiliki warna agak oranye, terlihat segar dan memiliki tekstur yang keras. Namun, berdasarkan pengamatan kualitatif tomat, pelapisan *edible* dapat membantu menjaga buah tetap segar lebih lama hingga 12 hari penyimpanan, tomat masih berwarna oranye, sedikit keriput, dan teksturnya agak lunak.

Menurut Angri *et al.*, (2020) yang menggunakan *aloe vera* dan filtrat lengkuas sebagai bahan utama dalam pembuatan *edible coating*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *edible coating aloe vera* dengan penambahan filtrat lengkuas menurunkan kualitas sensoris cabai merah keriting selama penyimpanan, namun penurunan kualitas sensoris cabai merah keriting tidak begitu signifikan dibandingkan tanpa penambahan filtrat lengkuas. Penambahan filtrat lengkuas 9% memberikan hasil yang lebih baik terhadap uji sensori warna 4,60 (sangat Suka), tekstur 4,10 (Suka), dan aroma 3,57 (Suka) selama penyimpanan dibandingkan tanpa filtrat (0%).

Selain itu hasil uji kadar vitamin C perlakuan terbaik adalah penambahan filtrat lengkuas 9% selama penyimpanan mengalami penurunan lebih sedikit dibandingkan kontrol sebesar $1,25 \times 10^4$ mg/100 mL.

Menurut Hendrawan *et al.*, (2017) diketahui menggunakan cincau hijau sebagai bahan utama pembuatan *edible coating* pada buah stroberi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak cincau hijau 0,2% dan lama pencelupan 5 menit. Perlakuan tersebut memiliki nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap hedonik warna agak suka – suka (4,15); hedonik tekstur agak suka (4); hedonik aroma agak suka – suka (4,1); konsentrasi O_2 4,19%; konsentrasi CO_2 22,91%; kekerasan 8,12 kg.m/s² dan susut bobot 7,633 gr.

G. Hipotesis Penelitian

Pembuatan *edible coating* pati kulit singkong dengan penambahan filtrat lengkuas diduga akan memiliki sifat fisik (susut bobot) dan kimia yang baik dan mempertahankan kandungan vitamin C pada buah stroberi. *Edible coating* pati kulit singkong dengan penambahan filtrat lengkuas dan gliserol diharapkan dapat mempertahankan mutu dan ketahanan buah lebih lama.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada Laboratorium Kimia UIN Walisongo Semarang. Uji karakterisasi FTIR dilakukan di Laboratorium Terpadu UIN Walisongo Semarang. Uji *Total Plate Count* (TPC) dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Kota Semarang. Bahan baku utama yang digunakan adalah kulit singkong yang didapat dari penjual gethuk di Kabupaten Demak, serta lengkuas dan buah stroberi diperoleh dari Pasar Tradisional Gang Baru, Kranggan, Kota Semarang.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektrofotometer *Fourier Transform Infra Red* (FTIR, Bruker ALPHA II). Alat lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven (Memmert UN 30), magnetic stirrer (Cimarec), neraca analitik (AND HR-200), blender, desikator, buret, statif dan klem serta *hot plate*. Dalam pembuatan *edible coating* juga digunakan kain penyaring, mortar alu, plastik wrap, termometer,

ayakan 80 mesh, kertas saring dan perlengkapan alat gelas (pyrex).

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah stroberi, kulit singkong, lengkuas, akuades, HCl pekat (Merck, p.a), gliserol (teknis), Carboxy Metil Cellulose (CMC), larutan iodine 0,1 N dan 0,01 N (KI (Merck, p.a)+I₂), serbuk magnesium, FeCl₃ 1% (Merck, p.a), nutrisi agar (Lab. Kes), buffer fosfat, dan amilum 1% (Merck, p.a).

C. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Pati Kulit Singkong (Sukatiningih, 2005)

Kulit singkong dikupas kulit luarnya setelah itu diambil kulit bagian dalamnya kemudian direndam selama 24 jam yang berfungsi untuk menghilangkan kandungan HCN pada kulit. Kulit singkong dihaluskan dengan cara diblender sampai halus dan ditambahkan air. Kemudian larutan disaring dengan kain blacu untuk diambil filtratnya. Filtrat diendapkan selama 24 jam, setelah itu air endapan dibuang. Endapan yang

dihasilkan dikeringkan dengan oven suhu 50°C selama 8 jam. Pati yang sudah kering dihaluskan dan diayak dengan ayakan 80 mesh.

a. Uji amilum (Mustakin & Tahir, 2019)

Uji amilum dilakukan dengan menimbang 1 gram pati kulit singkong, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dengan 10 mL aquades dan tambahkan 3-4 tetes larutan iodium 0,1 N. Tabung reaksi dikocok, bila warna berubah menjadi biru berarti hasil tes positif.

2. Pembuatan Filtrat Lengkuas (Sari *et al.*, 2017)

Filtrat lengkuas dibuat dengan cara mengupas dan membersihkannya. Lengkuas yang sudah bersih diblender, kemudian disaring diambil filtratnya.

a. Uji Antioksidan

1) Uji flavonoid (Mondong, 2015).

Filtrat lengkuas sebanyak 1 mL ditambahkan 0,05 g serbuk Mg dan 3 tetes HCl pekat. Bila hasil positif akan terbentuk warna merah, kuning atau jingga.

2) Uji fenol dengan FeCl₃ (Bayani, 2016).

Filtrat lengkuas sebanyak 1 mL ditambahkan 3 tetes larutan FeCl₃ 1%. Bila hasil positif akan

terbentuk larutan berwarna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam yang kuat.

3) Uji Saponin (Manongko et al., 2020)

Filtrat lengkuas sebanyak 1 mL dikocok selama 1 menit. Bila hasil positif akan terbentuk busa stabil.

4) Uji Tanin (Manongko *et al.*, 2020)

Filtrat lengkuas sebanyak 1 mL ditambahkan 2-3 tetes FeCl_3 1%. Bila hasil positif akan terbentuk warna hijau kehitaman.

3. Pembuatan Larutan *Edible Coating*

a. *Edible Coating* Kulit Singkong

Pati kulit singkong 2,5 gram dan akuades dicampur dengan perbandingan 1:20, diaduk sampai homogen. Kemudian dimasukkan CMC 0,1 gram dan gliserol 1 mL sambil dipanaskan dan diaduk hingga suhu 65°C - 80°C . Setelah itu, larutan didinginkan sampai suhu 30°C .

b. *Edible Coating* Kulit Singkong ditambah Filtrat Lengkuas

Pati kulit singkong 2,5 gram dan akuades dicampur dengan perbandingan 1:20, diaduk

sampai homogen. Kemudian dimasukkan CMC 0,1 gram dan gliserol 1 mL sambil dipanaskan dan diaduk hingga suhu 65°C-80°C. Tambahkan filtrat lengkuas dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% dari volume larutan sambil terus dipanaskan dan diaduk sampai suspensi mengental. Setelah itu, larutan didinginkan sampai suhu 30 °C.

4. Uji Spektrofotometer *Fourier Transform Infra Red (FTIR)*

Sampel yang akan diuji adalah pati kulit singkong, filtrat lengkuas, *edible coating* kulit singkong dan *edible coating* kulit singkong dengan penambahan filtrat lengkuas. Sampel ditempatkan ke dalam *set holder* pada spektrofotometer infra merah dan diuji pada rentang bilangan gelombang 4000-400 cm⁻¹.

5. Analisis Total Mikroba (Nurlatifah et al., 2017)

Analisis mikroba dilakukan dengan metode *Total Plate Count (TPC)* yang menghitung seluruh mikroba dengan cara pembuatan media (nutrient agar) terlebih dahulu kemudian didiamkan hingga suhu 44-46°C. *Edible coating* pati kulit singkong

dan *edible coating* pati kulit singkong dengan penambahan filtrat lengkuas diencerkan menggunakan larutan buffer 9 mL. Selanjutnya, dituangkan sebanyak 1 mL larutan *edible coating* yang telah diencerkan dan 12-15 mL media agar ke dalam cawan petri. Lalu, diputar-putar dan dibalik hingga sampel bercampur dengan media. Kemudian, didiamkan hingga padat, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam.

Rumus perhitungan *Total Plate Count* (TPC) disajikan pada Persamaan 3. 1

Hitung koloni (CFU/mL)

$$= \frac{(\text{jumlah koloni} - \text{jumlah koloni kontrol}) \times P}{\text{koloni yang ditanam}} \quad (3. 1)$$

dengan P adalah tingkat pengenceran.

6. Pengaplikasian *Edible Coating* pada Buah Stroberi (Rangkuti et al., 2019)

Pengaplikasian pada buah stroberi dengan cara mencelupkan ke dalam *edible coating* selama 5 menit hingga permukaan kulit buah stroberi tertutup, kemudian buah stroberi ditimbang lagi. Setelah itu disimpan dalam suhu ruang selama 6 hari.

7. Pengujian Kualitas

a. Susut Bobot (Sudarmaji et al., 1997)

Buah stroberi ditimbang bobot awalnya, kemudian disimpan dalam suhu ruang. Lalu, ditimbang bobot akhirnya. Uji ini, diukur pada hari ke 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 dengan menggunakan neraca analitik.

Kehilangan bobot dapat dihitung dengan rumus disajikan pada Persamaan 3. 2

$$\text{Susut Bobot} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \quad (3. 2)$$

dengan bobot awal dan akhir (g).

b. Uji Vitamin C (Sudarmaji et al., 1997)

Lapisan *edible coating* akan menjaga kandungan vitamin C yang ada pada buah stroberi. Stroberi ditimbang 10 gr dan dihaluskan dengan mortar. Setelah itu dimasukkan ke erlenmeyer dan ditambahkan 100 ml akuades. Lalu disaring dan diambil sebanyak 10 ml, kemudian ditambahkan amilum 1% 2-3 tetes. Setelah itu dititrasi dengan larutan standar iodine 0,01 N hingga terbentuk warna biru keunguan. Rumus penentuan kadar vitamin C disajikan pada Persamaan 3. 3

$$\text{Kadar vitamin C} = \frac{V_{\text{iod}} \times 0,88 \times Fp}{\text{berat contoh}} \times 100\% \quad (3. 3)$$

dengan F_p adalah faktor pengencer, V iod adalah volume iod (mL), berat contoh (mg).

c. Uji Organoleptik

Pada uji organoleptik, 10 orang panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa dari kedua sampel yaitu dengan memberikan tanda \surd (centang) pada kolom.

Dengan sampel 1 adalah stroberi segar tanpa perlakuan, sampel 2 adalah stroberi yang sudah dicelupkan pada *edible coating* kulit singkong dan sampel 3 adalah stroberi yang sudah dicelupkan pada *edible coating* kulit singkong dan filtrat lengkuas.

Tabel 3. 1 Uji Organoleptik Sampel

Parameter			Sampel				
Kategori	Penilaian	Skor	1	2	3	4	5
Tekstur	Keras	5					
	Agak keras	4					
	Agak lunak	3					
	Lunak	2					
	Sangat lunak	1					
Aroma	Manis	5					
	Agak manis	4					
	Agak asam	3					
	Asam	2					
	Sangat asam	1					
Warna	Merah cerah	5					
	Merah	4					
	Merah kurang cerah	3					
	Merah agak kecoklatan	2					
	Coklat	1					

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan dari hasil penelitian yang meliputi pembuatan dan karakterisasi pati kulit singkong (PKS), pembuatan dan karakterisasi filtrat lengkuas (FL), pembuatan dan karakterisasi *edible coating* pati kulit singkong (ECPKS) dan *edible coating* pati kulit singkong dengan penambahan filtrat lengkuas (ECPKS+FL), pelapisan buah stroberi dan karakterisasi buah stroberi dengan pelapisan *edible coating* seperti pengukuran susut bobot, uji vitamin C, analisis total mikroba dan uji organoleptik.

A. Pembuatan dan Karakterisasi Pati Kulit Singkong (PKS)

Kulit singkong yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari penjual gethuk di Mranggen, Kabupaten Demak. Langkah awal yang dilakukan untuk pembuatan pati kulit singkong adalah dengan melakukan pengupasan kulit luar dari kulit singkong, kemudian dilakukan perendaman selama 24 jam yang berfungsi untuk menghilangkan kandungan HCN pada kulit singkong. Kulit singkong yang sudah ditiriskan kemudian diblender dan disaring menggunakan kain blacu agar memisahkan ampas dan filtratnya. Filtrat diendapkan selama 24 jam sampai terbentuk endapan. Endapan disaring menggunakan kertas

saring, kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C yang berfungsi untuk mengurangi kandungan air pada pati, sehingga pati yang diperoleh dapat bertahan lebih lama. Pati kulit singkong berbentuk serbuk berwarna coklat keabu-abuan. Hasil pati yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 4.1.

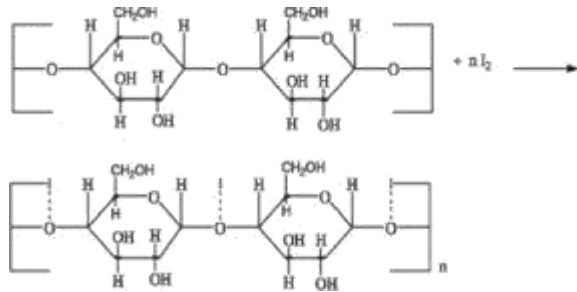


Gambar 4.1 Pati Kulit Singkong

1. Uji amilum

PKS diuji kualitatif menggunakan uji amilum untuk mengetahui kandungan amilum pada kulit singkong yang akan digunakan dalam penelitian ini. Uji amilum ini menggunakan reagen I_2 . Prinsip uji iodium adalah karbohidrat dari gugus polisakarida akan bereaksi dengan larutan iodium memberikan warna tertentu tergantung pada jenis karbohidratnya. Pati (amilosa) dengan iodin akan mengubah warna menjadi biru. Pati (amilopektin) dengan iodin akan mengubah warna menjadi kehitaman. Hasil pada uji amilum ini menunjukkan hasil positif, ditunjukkan dengan

perubahan warna menjadi biru kehitaman. Hal ini dikarenakan dalam larutan pati terdapat unit-unit glukosa yang membentuk rantai heliks karena adanya ikatan dengan konfigurasi pada tiap unit glukosanya. Persamaan reaksi yang terjadi ditunjukkan pada Gambar 4. 2.



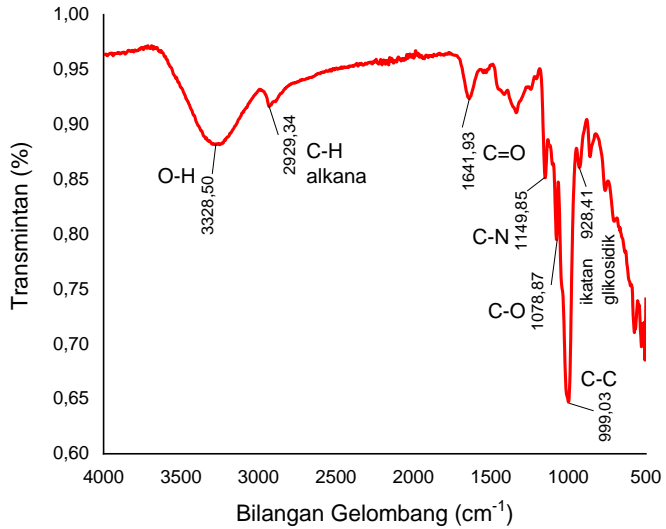
Gambar 4. 2 Persamaan Pembentukan Kompleks Biru Kehitaman

Hasil uji amilum pati kulit singkong ditunjukkan pada Gambar 4. 3.



Gambar 4.3 Hasil Uji Amilum

2. Uji FT-IR Pati Kulit Singkong (PKS)



Gambar 4.4 Spektra FTIR Pati Kulit Singkong

Pada Gambar 4.4 menunjukkan spektra FTIR PKS. Gugus-gugus fungsi PKS ditunjukkan dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Analisis Spektrofotometer FTIR Pati Kulit Singkong

Gugus Fungsi	Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)	
	Pada Penelitian ini	(Prameswari & Prembayun, 2022)
O-H	3328,50	3379,43
C-H alkana	2929,34	2930,00
C=O	1641,93	1643,35
C-N	1149,85	1145,72
C-O Ester	1076,87	1080,18
C-C aromatik	999,03	997,18
Ikatan glikosidik	928,41	928,76

Gambar 4.4 dan Tabel 4.1 menunjukkan gugus-gugus fungsi PKS. Hasil spektrum inframerah pada pita serapan $3328,50 \text{ cm}^{-1}$ adalah gugus O-H karboksil. Serapan pada bilangan gelombang $2929,34 \text{ cm}^{-1}$ terdapat adanya gugus C-H alkana. Puncak serapan pada bilangan gelombang $1641,93 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan gugus C=O. Selanjutnya, pada bilangan gelombang $1078,87 \text{ cm}^{-1}$ terdapat gugus C-O ester dan pada bilangan gelombang $999,03 \text{ cm}^{-1}$ terdapat gugus C-C aromatik. PKS memiliki gugus fungsi C-N yang berada di bilangan gelombang $1149,85 \text{ cm}^{-1}$ merupakan gugus fungsi yang terdapat di protein singkong dan terdapat ikatan glikosidik polisakarida pada bilangan gelombang $928,76 \text{ cm}^{-1}$.

B. Pembuatan dan Karakterisasi Filtrat Lengkuas (FL)

Lengkuas yang digunakan untuk penelitian ini didapatkan dari Pasar Tradisional Gang Baru, Kranggan, Kota Semarang. Langkah awal pembuatan FL yaitu lengkuas dikupas dan dibersihkan kemudian dipotong dan diblender setelah itu disaring agar memisahkan ampas dan filtratnya. FL berbentuk cairan berwarna kuning. FL diuji fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa antioksidan yang meliputi senyawa flavonoid, fenol, saponin dan tanin. Uji fitokimia FL ditunjukkan pada Tabel 4.2.

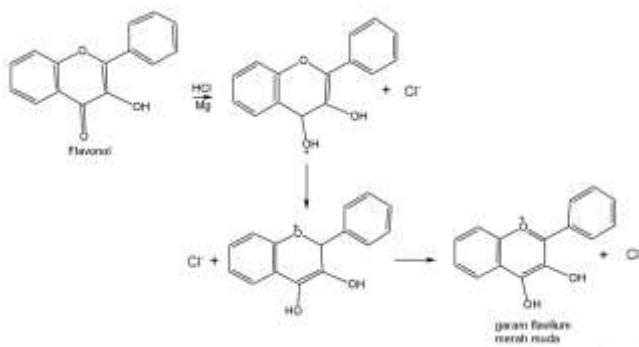
Tabel 4.2 Hasil Uji Fitokimia Filtrat Lengkuas

Uji Fitokimia	Hasil		Keterangan
	Menurut (Manongko et al., 2020)	Filtrat Lengkuas	
Flavonoid	Terbentuknya warna merah, kuning atau jingga	Terbentuk warna merah muda	Positif
Fenol	Terbentuknya warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam yang kuat	Terbentuk warna kuning kehijauan	Positif
Saponin	Terbentuknya buih yang stabil	Terbentuk buih	Positif
Tanin	Terbentuknya warna hijau kehitaman	Terbentuk warna hijau kehitaman	Positif

1. Uji Flavonoid

Keberadaan flavonoid pada sampel diuji dengan menggunakan serbuk Mg dan HCl pekat. Penambahan serbuk Mg dan HCl pekat pada filtrat lengkuas menghasilkan warna merah muda. Hal ini menunjukkan bahwa FL positif mengandung flavonoid. Menurut Harborne (1987), senyawa flavonoid akan tereduksi dengan Mg dan HCl menjadi warna merah, kuning, dan jingga. Mekanisme perubahan warna

merah muda pada uji flavonoid FL ditunjukkan pada Gambar 4.5 dan hasil uji flavonoid ditunjukkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.5 Mekanisme Perubahan Warna Merah Muda pada Uji Flavonoid Filtrat Lengkuas

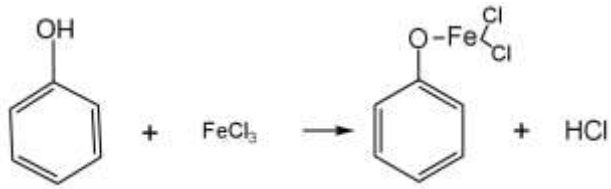


Gambar 4.6 Hasil Uji Flavonoid Filtrat Lengkuas

2. Uji Fenol

Keberadaan fenolik pada sampel diuji dengan menggunakan larutan FeCl_3 1%. Penambahan FeCl_3 1% pada FL menghasilkan warna kuning kehijauan. Hal ini menunjukkan bahwa FL positif mengandung senyawa fenolik. Perubahan warna yang terjadi ketika

penambahan FeCl_3 bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil yang ada pada senyawa fenolik. Mekanisme perubahan warna kuning kehijauan ditunjukkan pada Gambar 4.7 dan hasil uji fenol FL ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.7 Mekanisme Perubahan Warna Kuning Kehijauan pada Uji Fenol Filtrat Lengkuas

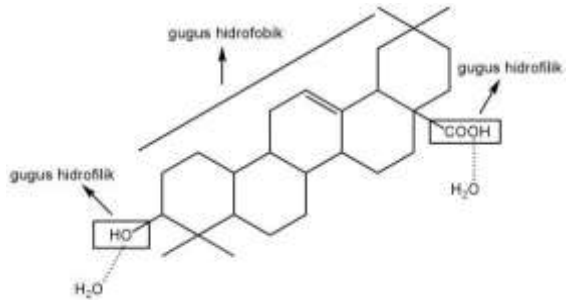


Gambar 4.8 Hasil Uji Fenol Filtrat Lengkuas

3. Uji Saponin

Keberadaan saponin pada sampel diuji dengan cara menambahkan air panas yang kemudian dikocok kuat-kuat. Pengocokan pada FL menghasilkan terbentuknya buih yang stabil. Hal ini menunjukkan

bahwa FL positif mengandung saponin. Buih yang terbentuk karena adanya kandungan senyawa yang sebagian larut dalam air (*hidrofilik*) dan senyawa yang larut dalam pelarut non polar (*hidrofobik*) pada senyawa saponin, yang memiliki sifat dapat menurunkan tegangan permukaan air. Mekanisme terbentuknya buih pada uji saponin FL ditunjukkan pada Gambar 4.9 dan hasil uji saponin ditunjukkan pada Gambar 4.10



Gambar 4.9 Mekanisme terbentuknya buih pada uji saponin FL

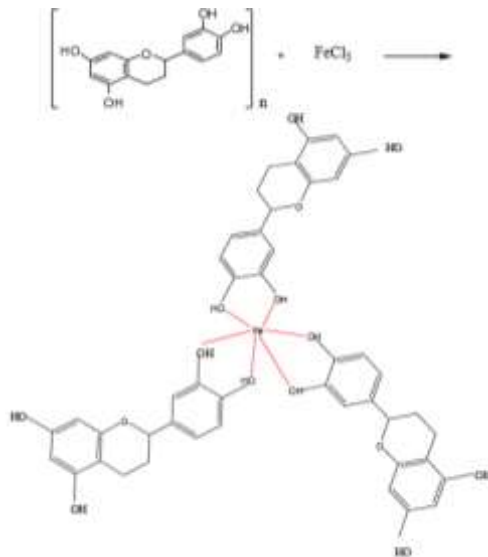


Gambar 4.10 Hasil Uji Saponin Filtrat Lengkuas

4. Uji Tanin

Kebedaan tanin pada sampel diuji dengan

menggunakan larutan FeCl_3 1%. Penambahan FeCl_3 1% pada FL menghasilkan warna hijau kehitaman. Hal ini menunjukkan bahwa filtrat lengkuas positif mengandung tanin. Menurut Harborne (1987), terbentuknya warna hijau pada filtrat setelah penambahan FeCl_3 karena tanin akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} . Mekanisme perubahan warna hijau kehitaman pada uji tanin FL ditunjukkan pada Gambar 4.11 dan hasil uji fenol FL ditunjukkan pada Gambar 4.12.



Gambar 4.11 Mekanisme Perubahan Warna Hijau Kehitaman pada Uji Tanin FL

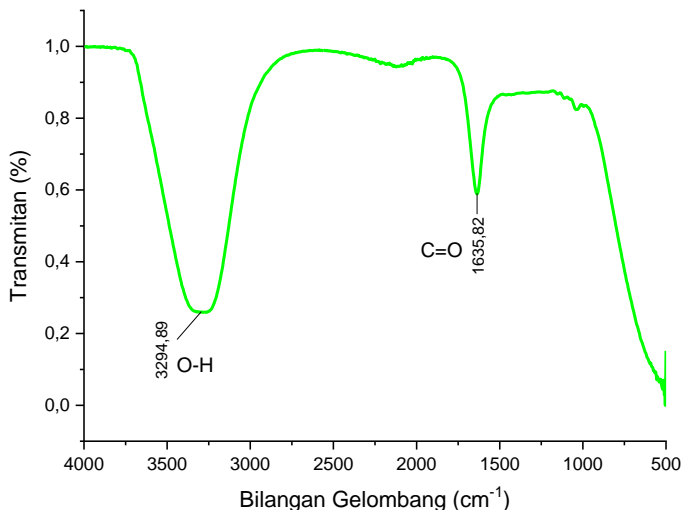


Gambar 4.12 Hasil Uji Tanin Filtrat Lengkuas

5. Karakterisasi Filtrat Lengkuas Menggunakan Spektrofotometer *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) FL diuji gugus fungsinya menggunakan spektrofotometer FTIR. Hasil analisis gugus fungsi FL menggunakan FTIR ditunjukkan pada Tabel 4.3 dan Gambar 4.13.

Tabel 4.3 Hasil Analisis Spektrofotometer FTIR Filtrat Lengkuas

Gugus Fungsi	Bilangan Gelombang (cm^{-1})	
	Pada Penelitian ini	(Handayani & Nurzanah, 2018)
O-H	3294,89	3393,37
C=O	1635,82	1638,12



Gambar 4.13 Spektra FTIR Filtrat Lengkuas

Gambar 4.13 dan Tabel 4.3 menunjukkan gugus-gugus fungsi dari FL. Hasil spektrum inframerah pada pita serapan $3294,86 \text{ cm}^{-1}$ terdapat adanya gugus O-H dan pada bilangan gelombang $1635,82 \text{ cm}^{-1}$ terdapat gugus C=O. Berdasarkan hasil gugus-gugus fungsi tersebut menandakan adanya kandungan senyawa fenolik dan flavonoid pada FL.

C. Pembuatan *Edible Coating*

1. *Edible Coating* Pati Kulit Singkong (ECPKS)

Pembuatan ECPKS dilakukan dengan langkah awal akuades dan pati diaduk hingga homogen kemudian dimasukkan CMC dan gliserol. CMC berfungsi sebagai pengental, penstabil, pembentuk gel dan pengemulsi

pada *edible coating* dan gliserol berfungsi sebagai *plasticizer* yang dapat meningkatkan kelarutan dan ketahanan larutan terhadap air. Setelah semua bahan tercampur larutan *edible coating* dipanaskan sambil diaduk pada suhu 70°C - 85°C selama 20 menit. Pemanasan dilakukan sampai bahan tergelatinisasi, gelatinisasi yaitu proses ketika granula pati dipanaskan dengan air sehingga membentuk pengembangan pada granula pati dan cairan yang kental untuk memberi kualitas produk yang diinginkan. Kemudian larutan didinginkan pada suhu 30°C. ECPKS berbentuk cairan kental berwarna coklat keabu-abuan yang ditunjukkan oleh Gambar 4.14.



Gambar 4.14 *Edible Coating* Pati Kulit Singkong

2. *Edible Coating* Pati Kulit Singkong dengan Penambahan Filtrat Lengkuas (ECPKS+FL)

Pembuatan ECPKS+FL memiliki metode yang sama dengan pembuatan ECPKS. Namun pada pembuatan *edible coating* ini ada penambahan variasi konsentrasi filtrat lengkuas 5%, 10% dan 15% yang berfungsi agar

memberikan umur simpan buah lebih lama. ECPKS+FL berbentuk cairan kental berwarna coklat keabu-abuan ditunjukkan pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15. a) *Edible Coating* Konsentrasi 5%,
b) Konsentrasi 10%, c) Konsentrasi 15%

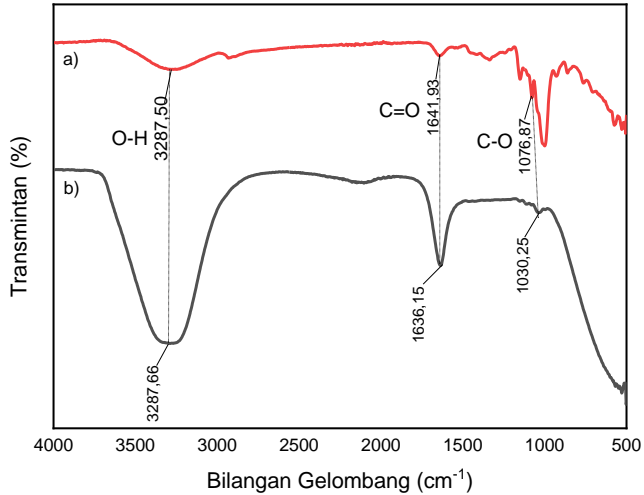
D. Karakterisasi *Edible Coating* Menggunakan Spektrofotometer *Fourier Transform Infra Red* (FTIR)

1. *Edible Coating* Pati Kulit Singkong (ECPKS)

ECPKS diuji menggunakan spektrofotometer FTIR yang berfungsi untuk mengetahui gugus fungsi pada *coating*. Hasil analisis gugus ECPKS ditunjukkan pada Gambar 4.16 dan Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Analisis Spektrofotometer FTIR *Edible Coating* Pati Kulit Singkong

Gugus Fungsi	Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)	
	Pati Kulit Singkong	<i>Edible Coating</i> Pati Kulit Singkong
O-H	3287,50	3287,66
C=O	1641,93	1636,15
C-O Ester	1076,87	1030,25



Gambar 4.16 Spektra FTIR a) Pati Kulit Singkong (PKS) b) *Edible Coating* Pati Kulit Singkong (ECPKS)

Gambar 4.16 dan Tabel 4.4 menunjukkan adanya gugus OH pada kedua spektrum IR tersebut. ECPKS yang muncul pada bilangan gelombang 3287,66 cm^{-1} dan 3287,50 cm^{-1} pada pati kulit singkong. Terjadi sedikit pelebaran luas area pada panjang gelombang, hal ini dikarenakan adanya interaksi senyawa hidroksil pada pati, air dan gliserol yang akhirnya muncul gugus -OH. Gugus C=O juga muncul pada kedua spektrum, pada ECPKS muncul pada bilangan gelombang 1636,15 cm^{-1} dan pada pati kulit singkong muncul pada bilangan gelombang 1641,93 cm^{-1} . Gugus C-O ester mengalami

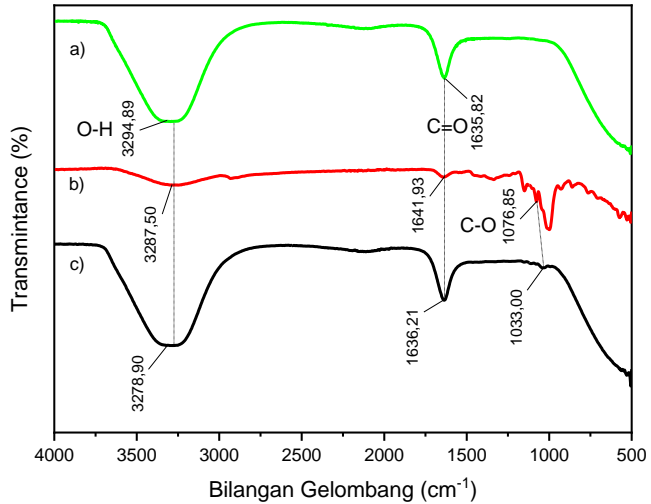
pergeseran dari 1076,87 cm^{-1} ke 1030,25 cm^{-1} (berturut-turut untuk ECPKS dan PKS).

2. *Edible Coating* Pati Kulit Singkong dengan Penambahan Filtrat Lengkuas (ECPKS+FL)

Analisis gugus fungsi ECPKS+FL dilakukan pada setiap perlakuan. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi gugus-gugus fungsi yang terdapat pada *edible coating* tersebut sehingga dapat ditentukan ada atau tidaknya gugus fungsi baru yang terbentuk. Hasil analisis gugus fungsi ECPKS+FL ditunjukkan pada Gambar 4.17 dan Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Analisis Spektrofotometer FTIR *Edible Coating* Pati Kulit Singkong dengan Penambahan Filtrat Lengkuas

Gugus Fungsi	Bilangan Gelombang (cm^{-1})		
	Filtrat Lengkuas	Pati Kulit Singkong	<i>Edible Coating</i> PKS + FL
O-H	3294,89	3287,50	3278,90
C=O	1635,82	1641,93	1636,21
C-O Ester	-	1076,85	1033,00



Gambar 4.17Spektra FTIR a) Filtrat Lengkuas (FL) b) Pati Kulit Singkong (PKS) c) *Edible Coating* Pati Kulit Singkong (ECPKS)

Gambar 4.12 dan Tabel 4.5 menunjukkan adanya gugus OH pada ketiga spektrum pada FL muncul di bilangan gelombang 3294,89 cm^{-1} , pada PKS muncul di pita serapan 3287,50 cm^{-1} dan pada ECPKS+FL muncul di puncak serapan 3278,90 cm^{-1} . Gugus C=O pada FL muncul di bilangan gelombang 1635,82 cm^{-1} , juga muncul pada PKS dan ECPKS+FL pada puncak serapan 1641,93 cm^{-1} dan 1636,21 cm^{-1} . Gugus C-O ester mengalami pergeseran dari 1076,85 cm^{-1} ke 1033,00 cm^{-1} (berturut-turut untuk ECPKS+FL dan PKS), sehingga tidak muncul gugus baru pada ECPKS+FL dan pergeserannya tidak terlalu jauh.

E. *Total Plate Count (TPC)*

Pengujian *Total Plate Count* ini bertujuan untuk menunjukkan jumlah mikroba dalam suatu produk agar dapat memastikan produk tersebut layak untuk dikonsumsi. Hasil uji TPC *edible coating* ditunjukkan dalam Tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil uji TPC

Konsentrasi Pati (%)	Konsentrasi Filtrat Lengkuas (%)	Hasil Uji TPC (CFU/mL)	Standar Nasional Indonesia (CFU/mL)
5	-	$3,3 \times 10^5$	
5	5	$3,0 \times 10^5$	Maks. 1×10^8
5	10	$2,7 \times 10^5$	
5	15	$1,9 \times 10^5$	

Berdasarkan Tabel 4.6 didapatkan hasil total mikroba terendah yaitu ECPKS+FL 10% dengan nilai total bakterinya sebanyak $1,9 \times 10^5$ CFU/mL dan hasil total mikroba tertinggi yaitu ECPKS tanpa filtrat dengan nilai total bakteri sebanyak $3,3 \times 10^5$ CFU/mL. Hasil pengujian ini menunjukkan *edible coating* dengan filtrat memiliki nilai total bakteri lebih rendah dibandingkan *edible coating* tanpa filtrat, hal ini menunjukkan bahwa FL pada *edible coating* dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Suryawati et al., (2011) yang menyatakan bahwa semakin banyak dosis

filtrat lengkuas maka semakin banyak jumlah zat aktif yang terkandung di dalamnya sehingga semakin tinggi kemampuan dalam menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri.

F. Aplikasi *Edible Coating* pada Buah Stroberi

Pengaplikasian *edible coating* pada buah stroberi dilakukan dengan langkah awal memilih buah stroberi yang memiliki warna dan ukuran yang mirip agar memudahkan saat karakterisasi. Setelah memilih buah stroberi yang akan digunakan, buah stroberi dicuci hingga bersih. Buah stroberi yang telah dicuci, kemudian dicelupkan ke dalam *edible coating* selama 5 menit. Kemudian buah stroberi ditiriskan sambil diangin-anginkan sampai kering.

1. Uji Susut Bobot

Susut bobot adalah salah satu pengukuran yang digunakan untuk melihat kualitas suatu buah. Penyusutan bobot menyebabkan stroberi menjadi mengerut dan layu, hal ini terjadi akibat aktifitas fisiologinya yaitu laju respirasi dan transmisi.

Hasil bobot buah ini digunakan untuk menghitung nilai susut bobot buah stroberi yang dilapisi ECPKS dan ECPKS+FL yang berbeda. Hasil nilai susut bobot buah stroberi ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Nilai Susut Bobot Buah Stroberi

Konsentrasi FL (% v/v)	Susut Bobot (%)
Kontrol	86,02 ± 2,03
Tanpa Filtrat	46,90 ± 0,45
5	39,59 ± 0,12
10	39,44 ± 0,22
15	36,65 ± 0,10

Keterangan: kontrol = buah stroberi tanpa pelapisan *edible coating*

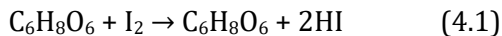
Berdasarkan Tabel 4.7 dapat diketahui bahwa nilai susut bobot buah stroberi yang dilapisi dengan yang tidak dilapisi *edible coating* memiliki perbedaan yang sangat signifikan. Nilai susut bobot pada kontrol diperoleh sebesar 88,36%, perlakuan ECPKS tanpa filtrat sebesar 47,42%, perlakuan ECPKS+FL 5% sebesar 39,52%, perlakuan ECPKS+FL 10% sebesar 39,39% dan perlakuan ECPKS+FL 15% sebesar 36,61%. Nilai susut bobot pada hari ke-6 yang terendah adalah pada perlakuan ECPKS+FL konsentrasi 15% yang memiliki nilai susut bobot sebesar 36,61% sedangkan nilai susut bobot pada hari ke-6 yang tertinggi adalah pada buah stroberi kontrol yang memiliki nilai susut bobot sebesar 88,36%. Kontrol menghasilkan nilai susut bobot yang tinggi karena tidak dilapisi *edible coating*, sehingga

menyebabkan masuknya oksigen ke dalam buah sehingga respirasi pada buah meningkat dan kehilangan air. Hal ini berarti pelapisan *edible coating* dan dengan penambahan filtrat pada buah stroberi berfungsi untuk membatasi hilangnya kelembaban serta mengurangi penyerapan oksigen sehingga dapat menghambat laju respirasi dan menghambat susut bobot pada buah.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan *edible coating* dengan penambahan konsentrasi FL mempengaruhi nilai susut bobot buah stroberi. Susut bobot buah stroberi yang dilapisi ECPKS+FL memiliki nilai susut bobot lebih rendah dibandingkan buah stroberi yang dilapisi ECPKS tanpa filtrat. Semakin besar konsentrasi filtrat lengkuas maka semakin kecil nilai susut bobot pada buah stroberi, hal ini dikarenakan FL mampu mempertahankan kadar air dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme bakteri. Hal ini didukung oleh pernyataan Amalia *et al.*, (2020) bahwa pelapisan *edible coating* umbi porang dengan penambahan ekstrak oleoresin lengkuas dapat mengurangi terjadinya penurunan susut bobot buah.

2. Uji Vitamin C

Buah memiliki kandungan vitamin dan mineral yang tinggi, salah satu kandungan vitamin yang terdapat di buah-buahan adalah vitamin C. Stroberi memiliki kandungan vitamin C yang tinggi, yaitu 60 mg per 100 g atau 0,6% (Budiman & Saraswati, 2008). Buah stroberi dilakukan uji kadar vitamin C dengan langkah awal menimbang buah stroberi sebanyak 10 g dihaluskan menggunakan mortar. Setelahnya, buah stroberi ditambahkan air sebanyak 100 mL dan disaring menggunakan kertas saring. Kemudian, filtrat buah stroberi dimasukkan ke dalam erlenmeyer sebanyak 10 mL, lalu ditambahkan amilum 1% sebagai indikator yang berfungsi untuk menunjukkan titik akhir titrasi yang ditandai dengan perubahan warna menjadi biru. Kemudian, dititrasi menggunakan larutan standar 0,01 N. Adapun persamaan penentuan kadar vitamin C pada buah stroberi dapat dilihat pada persamaan 4.1.



Kadar vitamin C pada buah stroberi mengalami peningkatan selama enam hari masa penyimpanan ditunjukkan Tabel 4.8

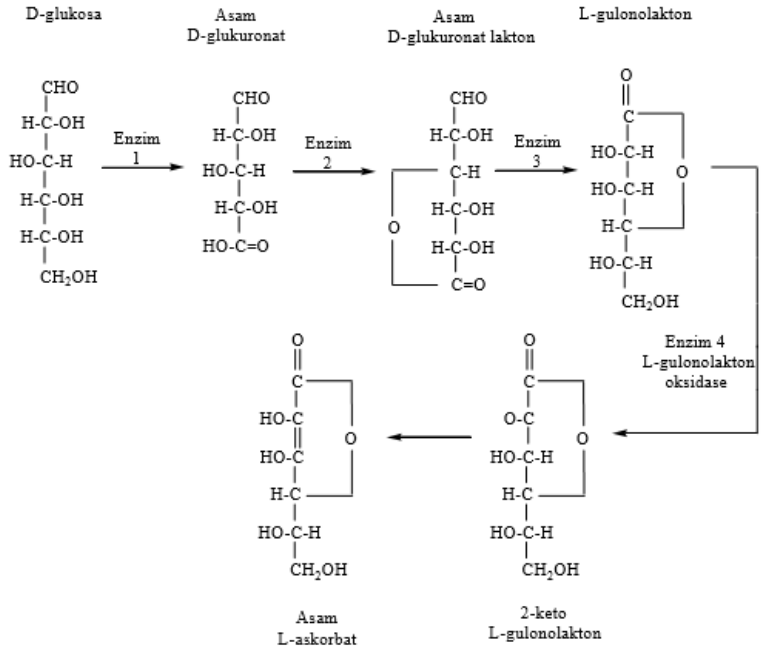
Tabel 4.8 Kadar vitamin C filtrat lengkuas dan buah stroberi

Konsentrasi FL (% v/v)	Kadar Vitamin C
Kontrol	0,57 ± 0,06
Tanpa Filtrat	1,32 ± 0,00
5	1,51 ± 0,03
10	1,67 ± 0,00
15	2,02 ± 0,00

Keterangan: kontrol = buah stroberi tanpa pelapisan *edible coating*

Berdasarkan Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa vitamin C buah stroberi selama masa penyimpanan mengalami peningkatan. Pada hari ke 1 didapatkan rata-rata kadar vitamin C buah stroberi sebesar 0,62%, sedangkan pada hari ke 6 mengalami peningkatan dan penurunan yaitu pada buah stroberi kontrol mengalami penurunan kadar vitamin C sebesar 0,53%, pada buah stroberi yang dilapisi ECPKS tanpa penambahan filtrat mengalami peningkatan kadar vitamin C sebesar 1,58%, pada buah stroberi yang dilapisi ECPKS+FL konsentrasi 5% kadar vitamin C sebesar 1,63%, pada buah stroberi yang dilapisi ECPKS+FL konsentrasi 10% kadar vitamin C sebesar 1,67%, dan kadar vitamin C tertinggi pada buah stroberi yang dilapisi ECPKS+FL konsentrasi 15%

sebesar 2,02%. Terjadinya peningkatan kadar vitamin C buah stroberi dikarenakan adanya penambahan filtrat lengkuas yang memiliki kadar vitamin C sebesar 2,20% dan terjadinya proses biosintesis vitamin C dari glukosa yang terdapat pada buah (Goodman, 1995 dalam Kartika, 2010). Hal ini juga terjadi pada penelitian Karina dkk (2015), yang melakukan penelitian *edible coating* buah stroberi dengan kitosan yang menyatakan bahwa buah stroberi baik yang dilapisi maupun yang tidak dilapisi dengan kitosan menunjukkan peningkatan kandungan vitamin C. Proses Biosintesis ditunjukkan pada Gambar 4.18



Gambar 4.18 Proses Biosintesis (Goodman, 1996)

3. Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan uji tentang tanggapan panelis secara subyektif terhadap suatu karakteristik bahan pangan yang dilakukan dengan panca indra manusia. Pengujian ini menggunakan 10 panelis untuk melakukan pengujian terhadap aroma, tekstur, dan warna buah stroberi dengan tingkat kesukaan masing-masing panelis. Hasil analisis uji organoleptik ditunjukkan pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Hasil Analisis Uji Organoleptik

Perlakuan	Tekstur	Aroma	Warna
Kontrol	1,20 ^a	2,50 ^a	1,50 ^a
Tanpa Filtrat	1,70 ^b	3,40 ^b	2,10 ^b
Filtrat 5%	2,60 ^c	4,00 ^c	2,50 ^c
Filtrat 10%	3,60 ^d	4,40 ^c	3,40 ^d
Filtrat 15%	4,70 ^e	5,00 ^d	4,20 ^e

a. Tekstur

Selama masa penyimpanan buah akan mengalami penurunan kualitas salah satunya pada tekstur. Tekstur merupakan pengujian sensori yang menggunakan sentuhan dan rabaan (Lamusu, 2018).

Pada penelitian ini 5 skor hedonik yang dinilai panelis yaitu keras (5), agak keras (4), agak lunak (3), lunak (2), dan sangat lunak (1). Hasil penelitian pada uji tekstur ini menghasilkan nilai terendah yaitu 1,2 (antara sangat lunak dan lunak) yang didapatkan dari buah stroberi kontrol, sedangkan nilai tertinggi yaitu 4,7 (antara agak keras dan keras) pada buah stroberi yang dilapisi ECPKS+FL 15%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan filtrat lengkuas pada *edible coating* dengan konsentrasi tertentu mempengaruhi

tekstur buah stroberi selama masa penyimpanan.

b. Aroma

Aroma adalah salah satu pengukuran dalam pengujian organoleptik yang menggunakan indera penciuman. Aroma dapat dicium apabila suatu bahan pangan memiliki aroma yang spesifik (Kusmawati dkk., 2000).

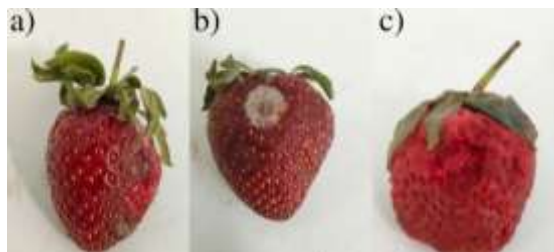
Penelitian ini 5 skor hedonik yang dinilai panelis yaitu manis (5), agak manis (4), agak asam (3), asam (2), dan sangat asam (1). Hasil penelitian pada uji tekstur ini menghasilkan nilai terendah yaitu 2,4 (antara asam dan sangat asam) yang didapatkan dari buah stroberi kontrol, sedangkan nilai tertinggi yaitu 5,0 (manis) pada buah stroberi yang dilapisi ECPKS+FL 15%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan FL pada *edible coating* dengan konsentrasi tertentu mempengaruhi aroma buah stroberi selama masa penyimpanan.

c. Warna

Warna adalah kesan pertama yang akan dinilai panelis karena menggunakan indera penglihatan. Warna yang menarik akan membuat selera panelis untuk mengkonsumsinya (Winarno, 1997).

Penelitian ini 5 skor hedonik yang dinilai panelis yaitu merah cerah (5), merah (4), merah

kurang cerah (3), merah kecoklatan (2), dan coklat (1). Hasil penelitian pada uji tekstur ini menghasilkan nilai terendah yaitu 1,5 (antara coklat dan merah kecoklatan) yang didapatkan dari buah stroberi kontrol, sedangkan nilai tertinggi yaitu 4,2 (antara merah dan merah kurang cerah) pada buah stroberi yang dilapisi ECPKS+FL 15%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan FL pada *edible coating* dengan konsentrasi tertentu mempengaruhi warna buah stroberi selama masa penyimpanan. Kenampakan buah stroberi kontrol dan buah stroberi yang dilapisi ECPKS+FL yang mulai mengalami kerusakan pada masa simpan ditunjukkan pada Gambar 4.19



Gambar 4.19 a) Kenampakan Buah Stroberi Kontrol, b) Buah Stroberi yang dilapisi *Edible Coating*, c) Buah Stroberi yang dilapisi *Edible Coating* dengan Penambahan Filtrat Lengkuas

Berdasarkan Gambar 4.19 menunjukkan

bahwa buah stroberi tanpa perlakuan mengalami kerusakan pada hari ke 2 yang ditandai dengan munculnya bercak hitam kecoklatan pada buah stroberi, pada buah stroberi yang dilapisi ECPKS tanpa filtrat mulai mengalami kerusakan pada hari ke 5 yang ditandai dengan munculnya sedangkan pada buah stroberi yang dilapisi ECPKS+FL mulai mengalami kerusakan pada hari ke 6. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *edible coating* dan filtrat lengkuas pada buah stroberi mampu meningkatkan masa simpan buah stroberi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. *Edible Coating* pati kulit singkong dan *edible coating* pati kulit singkong dengan penambahan filtrat lengkuas menghasilkan larutan berwarna coklat keabu-abuan. Penambahan filtrat lengkuas dapat menurunkan nilai Total Plate Count (TPC) menjadi $1,9 \times 10^5$ CFU/mL dan dari hasil spektrum inframerah (FTIR) menunjukkan daerah serapan $3278,90 \text{ cm}^{-1}$ (OH) dan $1636,21 \text{ cm}^{-1}$ (C=O) yang mengindikasikan keberadaan filtrat lengkuas sehingga bisa disimpulkan filtrat lengkuas berhasil ditambahkan ke dalam *edible coating*.
2. Penggunaan *edible coating* dan filtrat lengkuas pada buah stroberi mampu meningkatkan masa simpan buah stroberi dari 2 hari menjadi 6 hari.
3. *Edible coating* pati kulit singkong dengan penambahan filtrat lengkuas 15% dipandang mampu mempertahankan mutu organoleptik buah stroberi, yaitu buah stroberi masih memiliki aroma segar, cenderung berwarna merah, serta memiliki tekstur yang keras.

B. Saran

1. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya dilakukan variasi waktu perendaman buah stroberi untuk mengetahui kondisi optimum pada *edible coating*.
2. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya ditambah variasi hari penyimpanan buah stroberi untuk lebih mengetahui pengaruh *edible coating*.
3. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya dilakukan uji nilai pH untuk mengetahui buah stroberi yang dilapisi *edible coating* aman untuk dikonsumsi.
4. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibakteri pada *edible coating* pati kulit singkong dengan penambahan filtrat lengkuas menggunakan bakteri spesifik yang menyebabkan kebusukan pada buah stroberi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, U., Maharani, S., & Widiaputri, S. (2020). Aplikasi *Edible Coating* Pati Umbi Porang dengan Penambahan Ekstrak Lengkuas pada Buah Pisang. *EDUFORTECH*, 5. <https://doi.org/10.17509/edufortech.v5i1.23920>
- Angri, E. A. Y., Ansharullah, & Hermanto. (2020). Aplikasi *Edible Coating* dari Aloe Vera dengan Penambahan Filtrat Lengkuas (*Alpinia Galanga*) Terhadap Karakteristik Organoleptik dan Kadar Vitamin C pada Cabai Merah Keriting [*Application of Edible Coating from Aloe Vera with Addition of Galangal Filtra*. 5(4), 3021–3030.
- Baldwin, E. A., Hagenmaier, R., Bai, J., & Krochta, J. M. (1994). *Edible Coatings and Films to Improve Food Quality*. Taylor & Francis.
- Ban, W., Song, J., Argyropoulos, D., & Lucia, L. (2006). Improved the physical and chemical functionality of starch-derived films with biopolymers. *Journal of Applied Polymer Science*, 100, 2542–2548. <https://doi.org/10.1002/app.23698>
- Bayani, F. (2016). Analisis Fenol Total dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Buah Sentul (*Sandoricum koetjape Merr*). *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*,

4(1), 55. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v4i1.47>

Beveridge, T. J., & Davies, J. A. (1983). Cellular responses of *Bacillus subtilis* and *Escherichia coli* to the Gram stain. *Journal of Bacteriology*, 156(2), 846–858. <https://doi.org/10.1128/jb.156.2.846-858.1983>

Budiman. (2011). Aplikasi Pati Singkong Sebagai Bahan Baku *Edible Coating* untuk Memperpanjang Umur Simpan Pisang Cavendish (*Musa cavendishii*). In skripsi. IPB.

Budiman, S., & Saraswati, D. (2008). *Berkebun Stroberi Secara Komersil*. Niaga Swadaya. <https://books.google.co.id/books?id=Oyu9LusdS3wC>

Fitri, A. S., & Fitriana, Y. A. N. (2020). Analisis Senyawa Kimia pada Karbohidrat. *Sainteks*, 17(1), 45. <https://doi.org/10.30595/sainteks.v17i1.8536>

Goodman, S. (1996). *Ester C: Vitamin C Generasi III*. Rineka Cipta.

Handayani, R., & Nurzanah, H. (2018). Karakteristik *Edible Film* Pati Talas dengan Penambahan Antimikroba dari Minyak Atsiri Lengkuas. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 10(1), 1–11.

Harborne, J. . (1987). *Metode Fitokimia* (K. Padmawinata & I. Soediro (eds.)). Institut Teknologi Bandung.

- Hendrawan, Y., Sumarlan, S. H., & Ilham, N. A.-Z. (2017). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Cincau Hijau (*Premna Oblongifolia L.*) sebagai *Edible Coating* dan Lama Pencelupan terhadap Kualitas Stroberi (*Fragaria Sp.*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 5(1), 35–48.
- Hwa, L., Natalia, S., Happy, C., & Isnain, N. (2009). Pengaruh *Edible Coating* terhadap Kecepatan Penyusutan Berat Apel Potongan. *Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia-STNKI 2009*, 1, 2009.
- Karina, A. R., Trisnowati, S., & Indradewa, D. (2015). Pengaruh Macam dan Kadar Kitosan Terhadap Umur Simpan dan Mutu Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa Duch.*). *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada*, 43(2), 1–7.
- Kartika, R. (2010). Pada Proses Penghambatan Pematangan Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*) *The Influence Of Caco 3 Addition And Storage Duration To Vitamine C Concentrate In Ripe Obstruction Process Of Tomato (Lycopersicum esculentum Mill)*. 28–34.
- Kementerian Kesehatan RI. (2011). Modul Penggunaan Obat Rasional. *Modul Penggunaan Obat Rasional*, 3–4.
- Kirk, R. ., & Othmer, D. . (1960). *Encyclopedia of Chemical*

Technology (2nd editio, Issue Copyright (C) 2014 American Chemical Society (ACS). All Rights Reserved.). A Willey Interscience Publication, John Wiley and Sons Co.

Kurnia, A. (2005). *Petunjuk Praktis Budi Daya Stroberi*. AgroMedia.

<https://books.google.co.id/books?id=j8jInfxuSyEC>

Kusmawati, A., Ujang, H., & Evi, E. (2000). *Dasar- Dasar Proses Pengolahan Hasil Pertanian I*. Central Grafika.

Kusumaningtyas, R. D., Dyah, W., Rengga, P., & Suyitno, H. (2010). *Pengolahan Limbah Tanaman Pisang (Musaparadisiaca) Menjadi Dendeng Dan Abon Jantung Pisang Sebagai Peluang Wirausaha Baru Bagi Masyarakat Pedesaan*.

Lamusu, D. (2018). Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L) sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9-15.

Manongko, P. S., Sangi, M. S., & Momuat, L. I. (2020). Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (Euphorbia tirucalli L.). *Jurnal MIPA*, 9(2), 64. <https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28725>

Maryati, V., & Dewata, I. (2021). *The Effect of Chitosan on Edible Films from Cassava Peel on Tensile Strength and*

Biodegradation of Edible Film. 2(2), 32–39.

Masthura. (2019). *Pengaruh Jenis Plasticizer Terhadap Edible Film Berbasis Karaginan (Eucheuma cottonii)*. 2, 89.

Mondong, F. R. (2015). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Patikan Emas (*Euphorbia prunifolia Jacq.*) dan Bawang Laut (*Proiphys amboinensis (L.) Herb.*). *Jurnal MIPA*, 4(1), 81. <https://doi.org/10.35799/jm.4.1.2015.6910>

Mustakin, F., & Tahir, M. M. (2019). Analisis Kandungan Glikogen pada Hati, Otot, dan Otak Hewan. *Canrea Journal: Food Technology, Nutritions, and Culinary Journal*, 2(2), 75–80. <https://doi.org/10.20956/canrea.v2i2.174>

Noviyanto, A. (2009). Klasifikasi Tingkat Kematangan Varietas Tomat Merah dengan Metode Perbandingan Kadar Warna. *Tomat*, 2009, 1–12.

Nurani, D., & Irianto, H. (2019). Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong sebagai Bahan *Edible Coating* Buah Tomat Segar (*Lycopersicon esculentum*, Mill). *Technopex*, 276–282.

Nurlatifah, Cakrawati, D., & Nurcahyani, P. R. (2017). *Aplikasi Edible Coating dari Pati Umbi Porang dengan Penambahan Ekstrak Lengkuas Merah pada Buah Langsung*. 2(1).

Pamungkas, R. N., Julaichah, D., Prasasti, S. D., & Muslih, M.

- (2010). *Pemanfaatan Lengkuas (Lengkuas Galanga L .) Sebagai Bahan Pengawet Pengganti Formalin*. November, 1-13.
- Prameswari, C. A., & Prembayun, A. R. (2022). *Sintesis Plastik Biodegradable dari Pati Kulit Singkong dan Kitosan Kulit Larva Black Soldier Fly dengan Penambahan Polyethylene glycol sebagai Plasticizer*. 6(2019), 4454-4461.
- Rachmawati, M. (2010). Pelapisan *Chitosan* pada Buah Salak Pondoh (*Salacca edulis Reinw.*) sebagai Upaya Memperpanjang Umur Simpan dan Kajian Sifat Fisiknya Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2), 45-49.
- Rangkuti, M. F., Hafiz, M., Munthe, I. J., Fuadi, M., Pertanian, T. H., Pertanian, F., Muhammadiyah, U., & Utara, S. (2019). *Aplikasi Pati Biji Alpukat (Parcea americana . Mill) sebagai Edible Coating Buah Strawberry (Fragaria sp .) Dengan Penambahan Ekstrak Jahe (Zingiber officinale . Rosc).* 3(1).
- Richana, N. (2013). *Menggali Potensi Ubi Kayu dan Ubi Jalar*. Bandung: Nuansa Cendekia.
- Rochayat, Y., & Munika, V. R. (2015). Respon Kualitas dan Ketahanan Simpan Cabai Merah (*Capsicum annum L.*)

dengan Penggunaan Jenis Bahan Pengemas dan Tingkat Kematangan Buah. *Kultivasi*, 14(1), 65–72. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v14i1.12093>

Salim, E. (2011). *Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf Bisnis Produk Alternatif Pengganti Terigu* (B. Rini W (ed.)). Andi, 2011.

Sari, E., Asyik, N., Teknologi, F., Pertanian, I., & Oleo, U. H. (2017). *Kajian Perubahan Sifat Fisik Sensori dan Kadar Vitamin C Buah Tomat yang Diaplikasikan Edible Coating Pati Sagu (Metroxylon sago Rottb) dengan Penambahan Filtrat Lengkuas Selama Penyimpanan*. 2(6), 977–986.

Setiawati, Murtiningsih, Sopha, & Handayani. (2007). Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Sayuran. *Balai Penelitian Sayuran*, 1–143.

Siregar, S. H., & Irma, W. (2012). Pemanfaatan Kulit Singkong Sebagai Alternatif Bahan Baku *Edible Film*. *Photon: Jurnal Sain Dan Kesehatan*, 3(1), 15–21. <https://doi.org/10.37859/jp.v3i1.144>

Sudarmaji, S., Haryono, B., & Suhardi. (1997). *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian* (3rd ed.). Liberty, 1984.

Sukatiningsih. (2005). (*Artocarpus Communis* G . Forst)

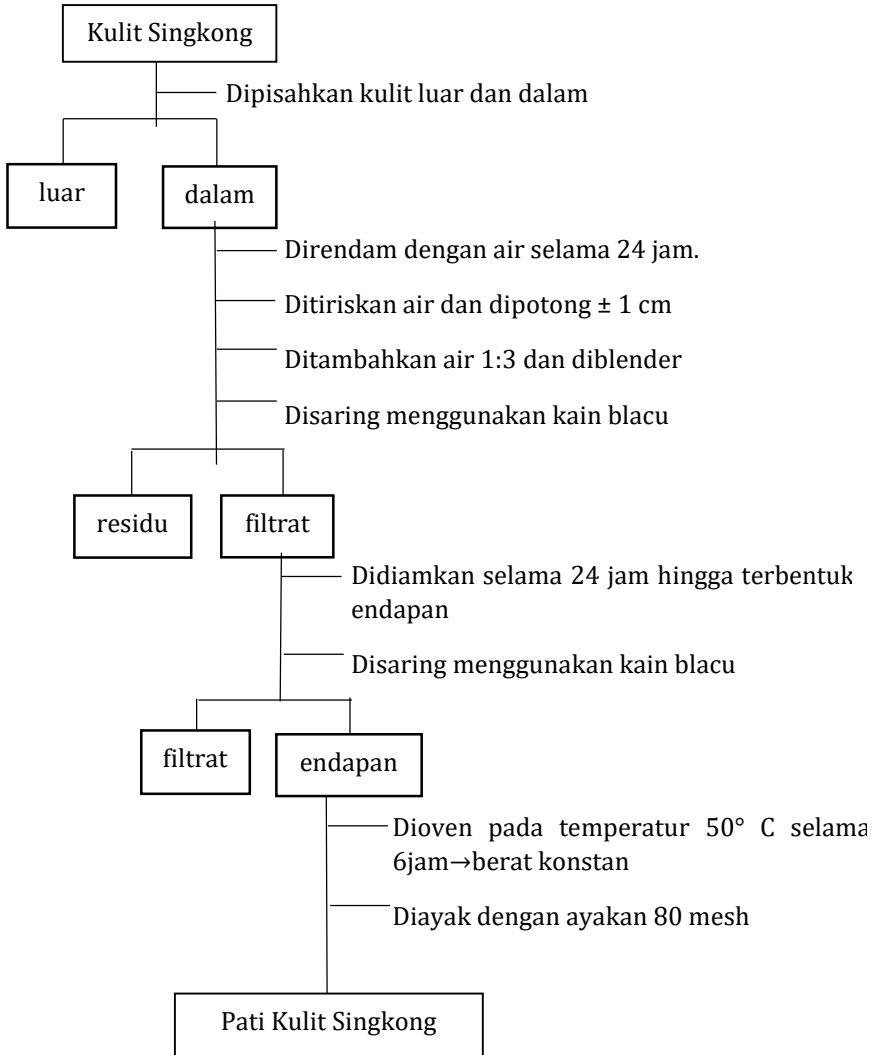
- Physicochemical and Functional Properties of Starch from Breadnut (*Artocarpus c ommunis G . Forst*) Seed. *Jurnal Teknologi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.*, 6(3), 163–169.
- Sumayani, Kusdarwati, R., & Cahyoko, Y. (2008). Daya Antibakteri Perasan Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) dengan Konsentrasi Berbeda Terhadap Pertumbuhan *Aeromonas hydrophila* Secara in Vitro. *Berkala Ilmiah Perikanan*, 3(1), 11.
- Supeni, G., & Irawan, S. (2012). Pengaruh Penggunaan Kitosan Terhadap Sifat Barrier *Edible Film* Tapioka Termodifikasi. *Jurnal Kimia Kemasan*, 34(1), 199–206.
- Suryawati, A., Meikawati, W., Astuti, R., Fakultas, A., Masyarakat, K., Muhammadiyah, U., Pengajar, S., Kesehatan, F., Universitas, M., & Semarang, M. (2011). *Pengaruh Dosis Dan Lama Perendaman Ikan Bandeng*. 7(1), 71–79.
<http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/jkmi/article/download/590/642>
- Taufik, M. (2016). Analisis Pendapatan Usaha Tani dan Penanganan Pascapanen Cabai Merah. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 30(2), 66–72.
<https://doi.org/10.21082/jp3.v30n2.2011.p66-72>

- Tim Karya Tani Mandiri. (2010). *Pedoman Bertanam Stroberi*. CV. Nuansa Aulia.
- Turyoni, D. (2007). Pengaruh Penambahan Gula Kelapa Terhadap Kualitas Dodol Tapai Kulit Singkong (*Cassava*). *skripsi*.
- Ulfa, M. (2013). Pengaruh Pemberian Campuran Ekstrak Rimpang Lengkuas Merah dan Lengkuas Putih dalam Menghambat Pertumbuhan *Escherichia coli*. *Skripsi*.
- Warsiki, E., Sunarti, T. C., & Nurmala, L. (2013). Kemasan Antimikroba Untuk Memperpanjang Umur Simpan Bakso Ikan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 18(2), 125–131.
- Wijoyo, P. M. (2008). *Rahasia Budi Daya dan Ekonomi Stroberi*. Bee Media.
- Winarno, F. G. (1997). *Kimia Pangan dan Gizi*. Rineka Cipta.
- Winarti, C., Miskiyah, & Widaningrum. (2013). Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemas *Edible* Antimikroba Berbasis Pati. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 31(3), 30908. <https://doi.org/10.21082/jp3.v31n3.2012.p%p>

LAMPIRAN

Lampiran I : Skema Kerja

A. Pembuatan Pati Kulit Singkong



Dikarakterisasi
secara kualitatif

1. Uji amilum (Mustakin & Tahir, 2019)

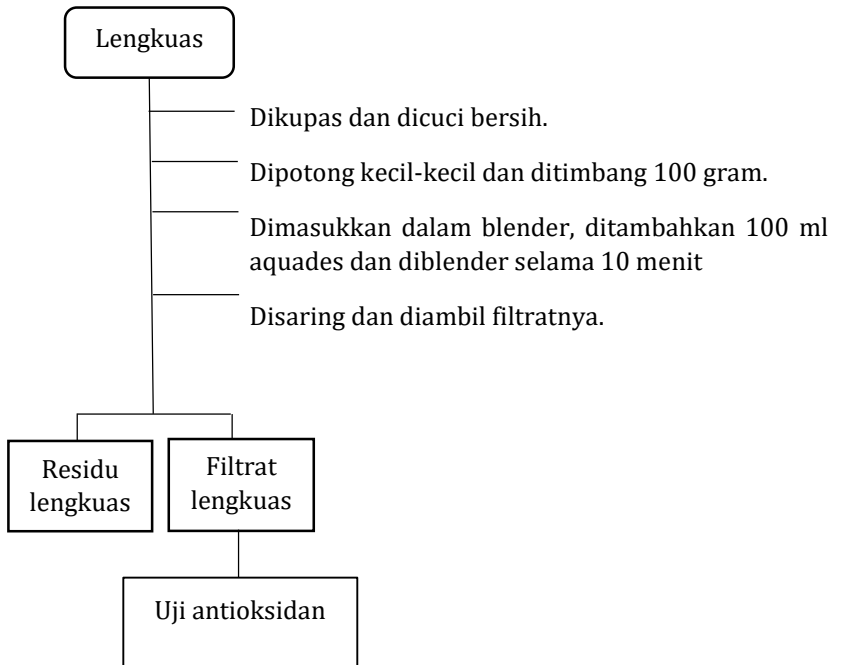
1 gr Pati Kulit
Singkong

Dilarutkan dengan 10 mL aquades dan
ditambahkan 3-4 tetes larutan iodium 0,1 N

Dikocok tabung reaksi tersebut, bila warna
berubah menjadi biru berarti hasil tes
positif

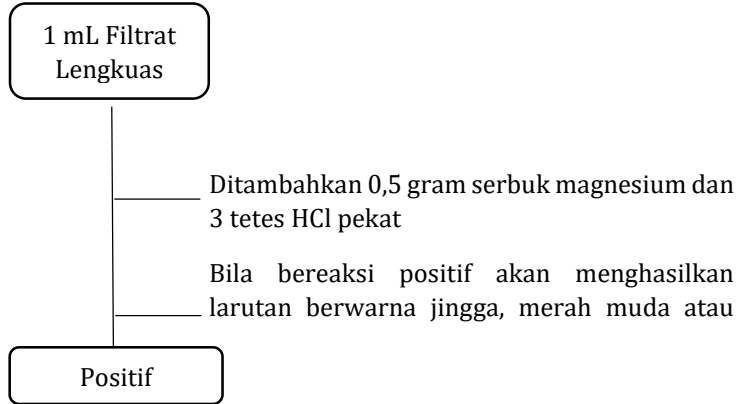
Positif

B. Pembuatan Filtrat Lengkuas (Sari et al., 2017)

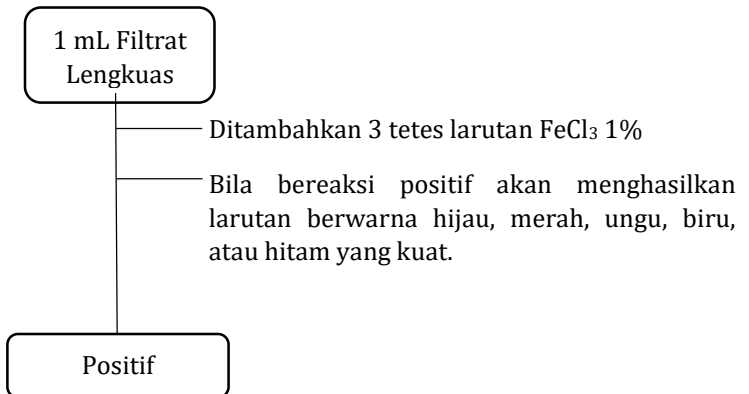


1. Uji Antioksidan

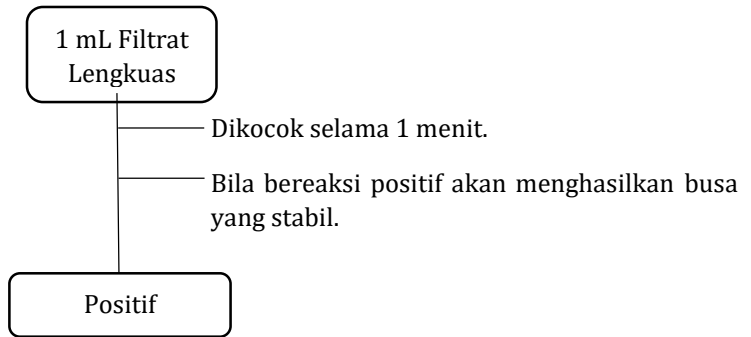
a. Uji flavonoid (Mondong, 2015).



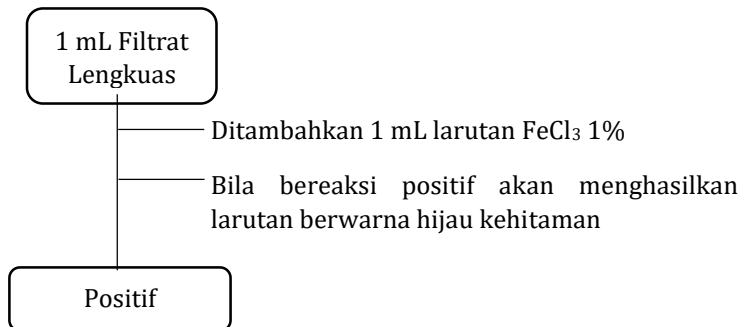
b. Uji fenol dengan FeCl_3 (Bayani, 2016).



c. Uji Saponin

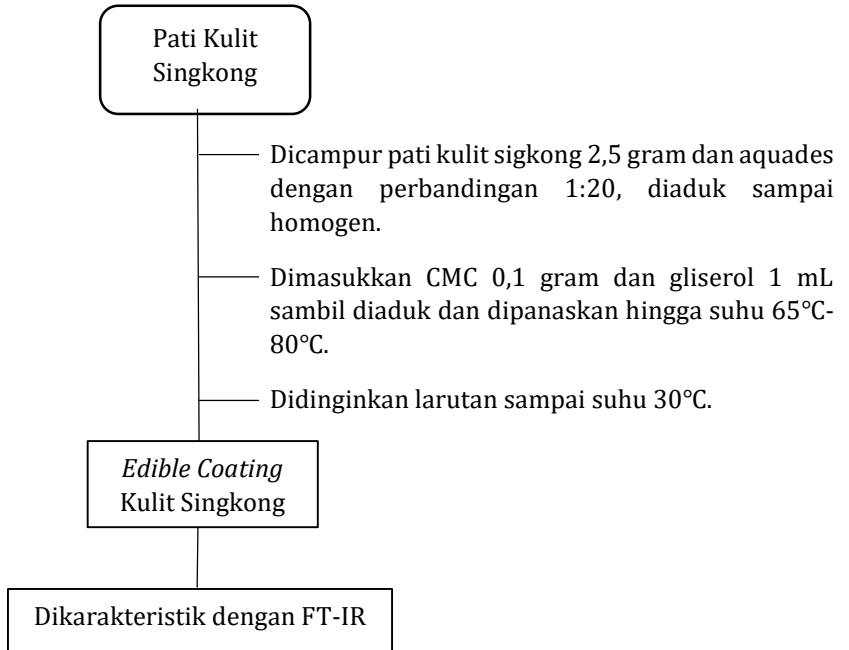


d. Uji Tanin

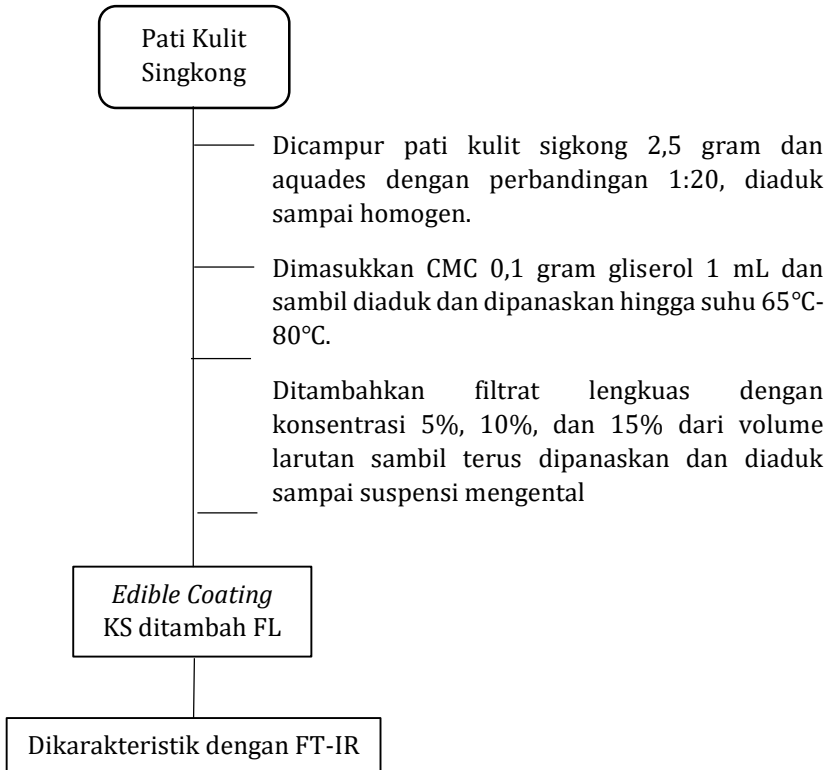


D. Pembuatan Larutan *Edible Coating*

1. *Edible Coating* Kulit Singkong (Sari et al., 2017)

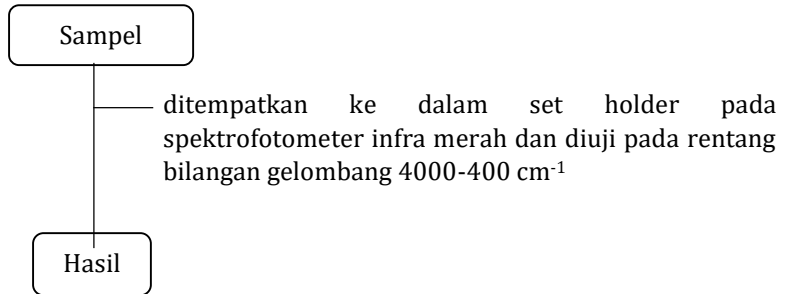


2. *Edible Coating* Kulit Singkong (KS) ditambah Filtrat Lengkuas (FL) (Sari et al., 2017)

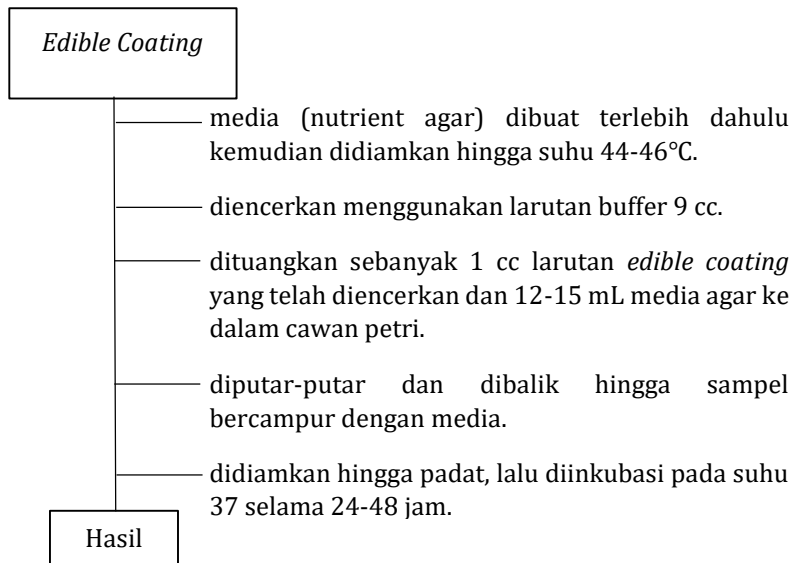


D. Uji Fourier Transform Infra Red (FTIR)

Sampel yang akan diuji karakterisasinya adalah pati kulit singkong, filtrat lengkuas, *edible coating* kulit singkong dan *edible coating* kulit singkong dengan penambahan filtrat lengkuas.



E. Analisis Total Mikroba (ALT)

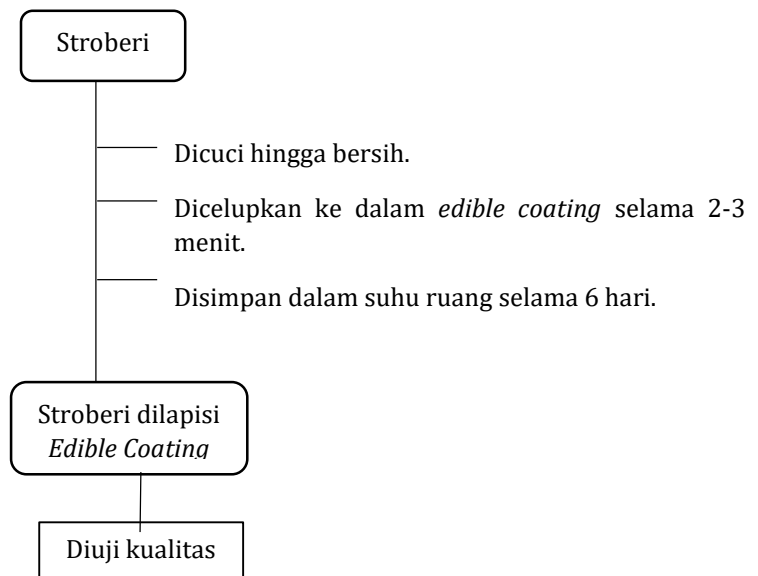


Rumus perhitungan *Total Plate Count* (TPC) sebagai berikut:

$$\text{Jumlah koloni per cawan} = \frac{1}{\text{faktor pengenceran}} \text{ (III.1)}$$

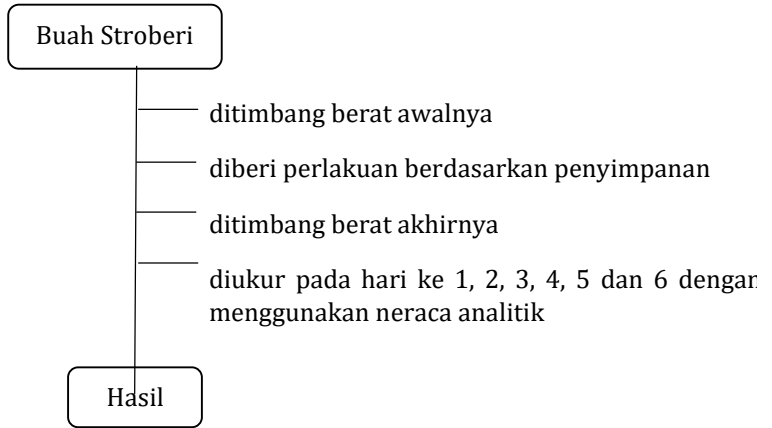
F. Pengaplikasian *Edible Coating* pada Buah Stroberi

(Rangkuti et al., 2019)



G. Pengujian Kualitas

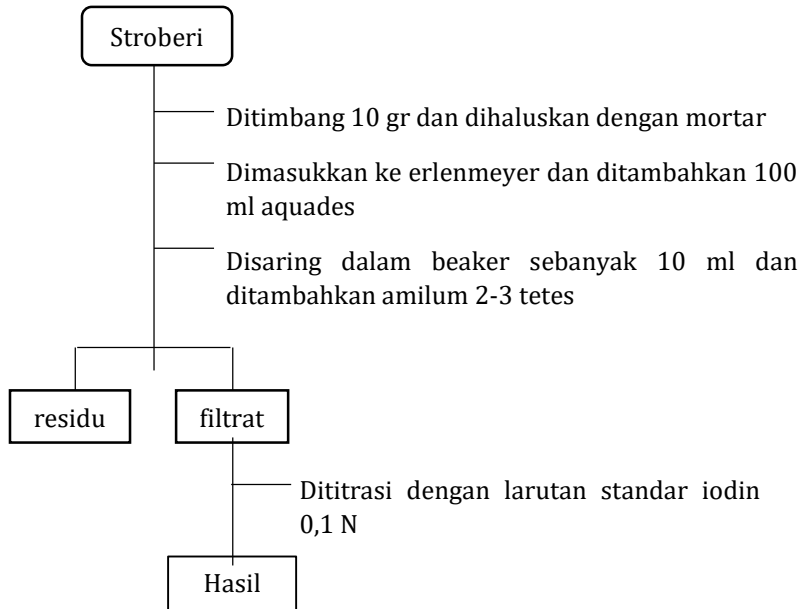
1. Susut Bobot (Sudarmadji et al., 1997)



Kehilangan bobot dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Susut Bobot} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \quad (\text{III. 1})$$

2. Uji Vitamin C (Sudarmadji et al., 1997)



$$\% \text{ asam askorbat} = \frac{V \text{ iod} \times 0,88 \times Fp}{\text{berat contoh}} \times 100\% \text{ (III. 2)}$$

dengan Fp adalah faktor pengencer, V iod adalah volume iod.

Lampiran II : Lembar Kuesioner Organoleptik

Lembar Kuesioner Organoleptik

Jenis Produk : Stroberi dengan *edible coating*

Nama Panelis :

Tanggal :

Pekerjaan :

Dihadapan saudara/i terdapat 5 macam stroberi dengan penambahan *edible coating*. Saudara/i diharapkan untuk memberikan penilaian terhadap aroma, tekstur, dan warna dari sampel yang disediakan sesuai dengan tingkat kesukaan saudara. Penilaian didasarkan atas skor 1-5.

Tekstur	Aroma	Warna
1 : Sangat Lunak	1 : Sangat Asam	1 : Coklat
2 : Lunak	2 : Asam	2 : Merah Kecoklatan
3 : Agak Lunak	3 : Agak Asam	3 : Merah Kurang Cerah
4 : Agak Keras	4 : Agak Manis	4 : Merah
5 : Keras	5 : Manis	5 : Merah Cerah

No.	Kode Sampel	Parameter Organoleptik		
		Tekstur	Aroma	Warna
1.	S01			
2.	S02			
3.	S03			
4.	S04			
5.	S05			

Komentar :

.....

Lampiran III : Data Uji Organoleptik

Tekstur

Panelis	Kontrol	Tanpa Filtrat	Filtrat 5%	Filtrat 10%	Filtrat 15%
1	1	2	3	4	5
2	1	1	2	3	4
3	1	1	3	4	5
4	1	2	3	3	4
5	1	2	2	3	4
6	1	2	3	4	5
7	2	2	3	4	5
8	1	1	2	3	5
9	1	2	2	4	5
10	2	2	3	4	5

Aroma

Panelis	Kontrol	Tanpa Filtrat	Filtrat 5%	Filtrat 10%	Filtrat 15%
1	2	3	4	4	5
2	3	3	4	4	5
3	3	4	4	4	5
4	2	3	5	5	5
5	3	4	4	4	5
6	3	3	3	4	5
7	3	4	5	5	5
8	2	3	3	5	5
9	2	3	4	4	5
10	2	4	4	5	5

Warna

Panelis	Kontrol	Tanpa Filtrat	Filtrat 5%	Filtrat 10%	Filtrat 15%
1	1	2	3	3	4
2	1	2	2	3	3
3	1	1	2	3	4
4	2	3	3	4	5
5	2	2	3	4	5
6	1	2	2	3	4
7	2	3	3	4	5
8	2	3	3	4	5
9	2	2	2	3	4
10	1	1	2	3	3

Lampiran IV : Uji Duncan

Tekstur

Duncan^{a,b}

Sampel	N	1	2	Subset 3	4	5
1	10	1.20				
2	10		1.70			
3	10			2.60		
4	10				3.60	
5	10					4.70
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .141.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.

b. Alpha = 0.05.

Warna

Duncan^{a,b}

Sampel	N	1	2	Subset 3	4	5
1	10	1.50				
2	10		2.10			
3	10			2.50		
4	10				3.40	
5	10					4.20
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .108.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.

b. Alpha = 0.05.

Aroma

Duncan^{a,b}

Sampel	N	Subset			
		1	2	3	4
1	10	2.50			
2	10		3.40		
3	10			4.00	
4	10			4.40	
5	10				5.00
Sig.		1.000	1.000	.067	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .224.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.

b. Alpha = 0.05.

Lampiran V : Dokumentasi Penelitian

Pembuatan Pati Kulit Singkong









Pembuatan Filtrat Lengkuas



Pembuatan *Edible Coating*



Uji Amilum	Uji Flavonoid	Uji Fenol
		
Uji Saponin	Uji Tanin	
		
Uji Susut Bobot		
		



Uji Vitamin C



Lampiran VI : Analisis Data

A. Uji Susut Bobot

Simple

Perlakuan	Penyimpanan Hari Ke-(g)		
	1	3	6
A	12,81	6,88	1,49
B	14,15	11,70	7,44
C	13,19	11,84	8,36
D	12,27	10,13	7,42
E	11,93	10,00	7,23

Keterangan: A = kontrol, B = EC tanpa filtrat, C = EC filtrat 5%, D = EC filtrat 10%, E = EC filtrat 15%

$$\text{Susut Bobot} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\%$$

1. Susut Bobot A

$$\begin{aligned}\text{Susut Bobot} &= \frac{12,81 - 1,49}{12,81} \times 100\% \\ &= 88,36\%\end{aligned}$$

2. Susut Bobot B

$$\begin{aligned}\text{Susut Bobot} &= \frac{14,15 - 7,44}{14,15} \times 100\% \\ &= 47,42\%\end{aligned}$$

3. Susut Bobot C

$$\begin{aligned}\text{Susut Bobot} &= \frac{13,19 - 8,36}{13,19} \times 100\% \\ &= 39,52\%\end{aligned}$$

4. Susut Bobot D

$$\begin{aligned}\text{Susut Bobot} &= \frac{12,27-7,42}{12,27} \times 100\% \\ &= 39,39\%\end{aligned}$$

5. Susut Bobot E

$$\begin{aligned}\text{Susut Bobot} &= \frac{11,93-7,23}{11,93} \times 100\% \\ &= 36,61\%\end{aligned}$$

Duplo

Perlakuan	Penyimpanan Hari Ke-(g)		
	1	3	6
A	13,12	9,96	2,01
B	13,96	12,60	7,45
C	12,45	10,83	7,53
D	12,76	10,36	7,75
E	14,05	11,93	8,91

Keterangan: A = kontrol, B = EC tanpa filtrat, C = EC filtrat 5%, D = EC filtrat 10%, E = EC filtrat 15%

$$\text{Susut Bobot} = \frac{\text{bobot awal}-\text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\%$$

1. Susut Bobot A

$$\begin{aligned}\text{Susut Bobot} &= \frac{13,12-2,01}{13,12} \times 100\% \\ &= 84,67\%\end{aligned}$$

2. Susut Bobot B

$$\begin{aligned}\text{Susut Bobot} &= \frac{13,96-7,45}{13,96} \times 100\% \\ &= 46,63\%\end{aligned}$$

3. Susut Bobot C

$$\begin{aligned}\text{Susut Bobot} &= \frac{12,45-7,53}{12,45} \times 100\% \\ &= 39,51\%\end{aligned}$$

4. Susut Bobot D

$$\begin{aligned}\text{Susut Bobot} &= \frac{12,76-7,75}{12,76} \times 100\% \\ &= 39,26\%\end{aligned}$$

5. Susut Bobot E

$$\begin{aligned}\text{Susut Bobot} &= \frac{14,05-8,91}{14,05} \times 100\% \\ &= 36,58\%\end{aligned}$$

Triplo

Perlakuan	Penyimpanan Hari Ke-(g)		
	1	3	6
A	14,04	10,54	2,10
B	13,85	12,64	7,39
C	14,27	12,19	8,60
D	14,11	12,59	8,51
E	13,11	11,29	8,29

Keterangan: A = kontrol, B = EC tanpa filtrat, C = EC filtrat 5%, D

= EC filtrat 10%, E = EC filtrat 15%

$$\text{Susut Bobot} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\%$$

1. Susut Bobot A

$$\begin{aligned}\text{Susut Bobot} &= \frac{14,04 - 2,10}{14,04} \times 100\% \\ &= 85,04\%\end{aligned}$$

2. Susut Bobot B

$$\begin{aligned}\text{Susut Bobot} &= \frac{13,85 - 7,39}{13,85} \times 100\% \\ &= 46,64\%\end{aligned}$$

3. Susut Bobot C

$$\begin{aligned}\text{Susut Bobot} &= \frac{14,27 - 8,60}{14,27} \times 100\% \\ &= 39,73\%\end{aligned}$$

4. Susut Bobot D

$$\begin{aligned}\text{Susut Bobot} &= \frac{14,11 - 8,51}{14,11} \times 100\% \\ &= 39,68\%\end{aligned}$$

5. Susut Bobot E

$$\begin{aligned}\text{Susut Bobot} &= \frac{13,11 - 8,29}{13,11} \times 100\% \\ &= 36,76\%\end{aligned}$$

B. Uji Vitamin C

Simplo

$$\text{Kadar Vitamin C} = \frac{V_{\text{iod}} \times 0,88 \times F_p}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Dengan :

Fp = faktor pengencer

V iod = volume titrasi (mL)

Berat sampel = massa sampel (mg)

1. Filtrat Lengkuas

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{2,5 \times 0,88 \times 100}{10.000} \times 100\% \\ &= 2,20\%\end{aligned}$$

2. Stroberi Kontrol

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{0,6 \times 0,88 \times 100}{10.000} \times 100\% \\ &= 0,53\%\end{aligned}$$

3. Stroberi tanpa Filtrat

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{1,5 \times 0,88 \times 100}{10.000} \times 100\% \\ &= 1,32\%\end{aligned}$$

4. Stroberi dengan Filtrat 5%

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{1,8 \times 0,88 \times 100}{10.000} \times 100\% \\ &= 1,53\%\end{aligned}$$

5. Stroberi dengan Filtrat 10%

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{1,9 \times 0,88 \times 100}{10.000} \times 100\% \\ &= 1,67\%\end{aligned}$$

6. Stroberi dengan Filtrat 15%

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{2,3 \times 0,88 \times 100}{10.000} \times 100\% \\ &= 2,02\%\end{aligned}$$

$$= 2,02\%$$

Duplo

$$\text{Kadar Vitamin C} = \frac{V_{\text{iod}} \times 0,88 \times F_p}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Dengan :

F_p = faktor pengencer

V_{iod} = volume titrasi (mL)

Berat sampel = massa sampel (mg)

1. Filtrat Lengkuas

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{2,5 \times 0,88 \times 100}{10.000} \times 100\% \\ &= 2,20\%\end{aligned}$$

2. Stroberi Kontrol

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{0,7 \times 0,88 \times 100}{10.000} \times 100\% \\ &= 0,61\%\end{aligned}$$

3. Stroberi tanpa Filtrat

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{1,5 \times 0,88 \times 100}{10.000} \times 100\% \\ &= 1,32\%\end{aligned}$$

4. Stroberi dengan Filtrat 5%

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{1,7 \times 0,88 \times 100}{10.000} \times 100\% \\ &= 1,49\%\end{aligned}$$

5. Stroberi dengan Filtrat 10%

$$\text{Kadar Vitamin C} = \frac{1,9 \times 0,88 \times 100}{10.000} \times 100\%$$

$$= 1,67\%$$

6. Stroberi dengan Filtrat 15%

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{2,3 \times 0,88 \times 100}{10.000} \times 100\% \\ &= 2,02\%\end{aligned}$$

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Annisa Fitriyani

Tempat, Tgl Lahir : Demak, 07 Februari 2000

Alamat : Jl. Bandungmulyo Barat Gg. Melati
Rt.08/Rw.02 Bandungrejo Kec.
Mranggen Kab.Demak Jawa Tengah
Kode pos : 59567

No. Telepon : 089618520781 / 08986287247

Email : anisfitri516@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. SD N Kuripan 1 Lulus Tahun 2012
2. MTs Nurul Ulum Lulus Tahun 2015
3. MAN 1 Kota Semarang Lulus Tahun 2018

Semarang, 10 September 2022

Annisa Fitriyani
NIM. 1808036025