

**PENGARUH *EDIBLE COATING* CMC-GLISEROL DENGAN
PENAMBAHAN FILTRAT DAUN PANDAN (*Pandanus
amaryllifolius*) PADA BUAH TOMAT (*lycopersicum
esculentum mill*)**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si) dalam Ilmu Kimia



KARTIKA CAHYANI

NIM : 1908036032

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

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya, yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Kartika Cahyani

NIM : 1908036032

Jurusan : Kimia

Menyatakan skripsi saya yang berjudul :

"PENGARUH *EDIBLE COATING* CMC-Gliserol DENGAN PENAMBAHAN FILTRAT DAUN PANDAN (*Pandanus Amaryllifolius*) TERHADAP KUALITAS DAN UMUR SIMPAN BUAH TOMAT (*Lycopersicon Esculentum Mill*)"

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

Semarang, 21 Juni 2024
Pembuat Pernyataan



Kartika Cahyani
NIM : 1908036032



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr.Hamka Ngaliyan, Semarang Telp. 024-7601295

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : "Pengaruh Edible Coating CMC-Glisero
Dengan Penambahan Filtrat Daun Pandan
(*Pandanus Amaryllifolius*) Terhadap Kualitas
Dan Umur Simpan Buah Tomat
(*Lycopersicum Esculentum Mill*)"

Penulis : Kartika Cahyani
NIM : 1908036032
Jurusan : Kimia

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

Semarang, Desember 2024

Dewan Penguji

Ketua Sidang

Dr. R. Arizal Firmansyah, S.Pd., M.Sc.
NIP. 197908192009121001

Penguji I

Zidni Azizati, M.Sc
NIP. 199011172018012001

Sekretaris Sidang

Mutista Hafshah, M.Si
NIP. 199401022019032015

Penguji II

Kholidah, M.Sc
NIP. 198508112019032008

Pembimbing I

Rais Nur Latifah
NIP. 199203042019032019

NOTA DINAS

Semarang, 15 Desember 2023

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 : **"Pengaruh *Edible coating* CMC-Gliserol Dengan Penambahan Filtrat Daun Pandan (*Pandanus Amaryllifolius*) pada Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum Mill*)"**

Nama : Kartika Cahyani

NIM : 1908036032

Jurusan : Kimia

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

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Dosen Pembimbing



Rais Nur Latifah, M.Si

NIP. 199203042019032019

Pengaruh *Edible Coating* CMC-Gliserol Dengan Penambahan Filtrat Daun Pandan (*Pandanus Amaryllifolius*) pada Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum Mill*)

Kartika Cahyani
NIM.1908036032

ABSTRAK

Tomat merupakan buah yang banyak diminati masyarakat karena nilai ekonominya tinggi, namun buah tomat rentan mengalami kerusakan pasca panen yang dapat memengaruhi kualitasnya. Salah satu metode penyimpanan yang dapat digunakan untuk menjaga kualitas dan memperpanjang umur simpan buah tomat adalah melalui penggunaan *edible coating*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan filtrat daun pandan sebagai *edible coating* terhadap buah tomat selama masa penyimpanan. Karakteristik *edible coating* CMC-Gliserol dengan penambahan filtrat daun pandan menghasilkan spektrum FTIR yang mengindikasikan adanya gugus O-H ($3320,18 \text{ cm}^{-1}$), C=O ($1625,12 \text{ cm}^{-1}$), dan gugus C-O ($1040,92 \text{ cm}^{-1}$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan filtrat daun pandan terhadap *edible coating* memiliki pengaruh terhadap kualitas buah tomat. Buah tomat yang dilapisi dengan *edible coating* menggunakan filtrat daun pandan 15% menunjukkan hasil terbaik, dengan rata-rata susut bobot sebesar 6,4965%, kadar vitamin C sebesar 2,5226%, nilai uji *Escherichia coli* sebesar $1,1 \times 10^{-1} \text{ CFU/gr}$, dan uji organoleptik menunjukkan bahwa buah

tomat memiliki aroma yang segar, tekstur yang keras, dan memiliki warna merah cerah.

Kata Kunci: Tomat, Filtrat Pandan, *Edible Coating*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirahim

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 Muhammad 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, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. H. Nizar Ali, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Mulyatun, S.Pd., M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
4. Rais Nur Latifah, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan kritik, saran, bimbingan serta arahan dalam penyusunan skripsi.

5. Kholidah, M.Sc selaku dosen wali yang telah memperhatikan dan memberi bimbingan pada saat proses penyusunan skripsi.
6. Seluruh Bapak/Ibu dosen dan staf di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, khususnya Jurusan Kimia yang telah banyak membantu kami untuk dapat melaksanakan penulisan dalam studi.
7. Kepada orang tua penulis ibu Satri dan bapak Suharyono yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril maupun materil kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dan penulisan skripsi dengan baik.
8. Teman seperjuangan di laboratorium, Rian Luthfi yang selalu bisa diandalkan.
9. Yulia Asmi & Anggita Ayu yang selalu menemani, memberi semangat, memberi motivasi, memberi dukungan serta menjadi pendengar yang baik sampai saat ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
10. Sahabat-sahabat penulis Meyra Astri, Indira, dan Difa Kamalia yang sudah selalu menemani dikala senang & sedih
11. Teman-teman seperjuangan Kimia 2019 yang telah memberikan warna dan semangat selama masa perkuliahan

12. Kepada NCT dan RIIZE terutama Jeong Jaehyun dan Lee Sohee yang selalu menjadi penyemangat, penghibur, serta menjadi salah satu motivasi penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
13. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang turut memberikan dukungan, bantuan dan semangat selama penyelesaian skripsi.
14. *Last but not least*, terimakasih kepada diri sendiri karena sudah hebat mampu melalui proses panjang pengerjaan skripsi, mampu bertahan dengan berbagai macam rintangan, *big applause* untuk Kartika Cahyani.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini belumlah sempurna. Karena itu, penulis mengharap kritik dan saran yang bersifat membangun guna memperbaiki dan menyempurnakan skripsi ini. Penulis juga berharap, Semoga skripsi yang telah disusun dapat memberikan manfaat, sehingga dapat membantu dalam pengembangan riset dan ilmu pengetahuan.

Semarang, 21 Juni 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Kartika Cahyani', enclosed within a large, loopy circular flourish.

Kartika Cahyani
NIM. 1908036032

DAFTAR ISI

| | |
|---|------------------------------|
| PERNYATAAN KEASLIAN | ii |
| PENGESAHAN | Error! Bookmark not defined. |
| NOTA DINAS | iii |
| ABSTRAK | v |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 5 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 5 |
| D. Manfaat Penelitian..... | 5 |
| BAB II | 6 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| A. Daun Pandan (<i>Pandanus amaryllifolius</i>) | 6 |
| B. Buah Tomat (<i>Lycopersicum esculentum Mill.</i>)..... | 12 |
| C. Edible coating | 14 |
| D. <i>Carboxy Metil Cellulose</i> (CMC) dan Gliserol | 15 |
| E. Pengujian Kualitas..... | 16 |
| F. Analisis dengan Spektroskopi FTIR (<i>Fourier Transform Infrared</i>)..... | 19 |

| | |
|---|----|
| G. Kajian Pustaka | 20 |
| H. Hipotesis Penelitian | 22 |
| BAB III..... | 23 |
| METODOLOGI PENELITIAN | 23 |
| A. Waktu dan Tempat Penelitian..... | 23 |
| B. Alat dan Bahan Penelitian..... | 23 |
| 1. Alat Penelitian | 23 |
| 2. Bahan Penelitian..... | 23 |
| C. Prosedur Penelitian | 24 |
| 1. Pembuatan Filtrat Daun Pandan..... | 24 |
| 2. Uji Skrining Fitokimia..... | 24 |
| 3. Pembuatan <i>Edible coating</i> | 25 |
| 4. Pengaplikasian <i>Edible Coating</i> Pada Buah Tomat | 27 |
| 5. Pengujian Kualitas | 28 |
| BAB IV | 32 |
| PEMBAHASAN | 32 |
| A. Pembuatan Filtrat Daun Pandan..... | 32 |
| B. Pembuatan <i>Edible coating</i> | 41 |
| C. Aplikasi <i>Edible coating</i> Pada Buah Tomat..... | 43 |
| D. Karakterisasi <i>Edible coating</i> Menggunakan <i>Spektrofotometer Fourier Transform Infra Red (FTIR)</i> | 55 |
| BAB V | 58 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | 58 |
| A. Kesimpulan | 58 |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| B. Saran..... | 59 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 60 |
| LAMPIRAN..... | 64 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | 98 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|------------|--|----|
| Gambar 2.1 | Tanaman Pandan Wangi | 6 |
| Gambar 2.2 | Persamaan Reaksi Uji Alkaloid | 8 |
| Gambar 2.3 | Persamaan Reaksi Uji Saponin | 10 |
| Gambar 2.4 | Persamaan Reaksi Uji Tanin | 11 |
| Gambar 2.5 | Buah Tomat | 12 |
| Gambar 2.6 | Struktur <i>Carboxy Metil Cellulose</i> | 15 |
| Gambar 4.1 | Persamaan Reaksi Uji Saponin | 35 |
| Gambar 4.2 | Persamaan Reaksi Uji Flavonoid | 36 |
| Gambar 4.3 | Persamaan Reaksi Uji Alkaloid | 37 |
| Gambar 4.4 | Persamaan Reaksi Uji Tanin | 38 |
| Gambar 4.5 | Spektrum FTIR Filtrat Daun Pandan | 39 |
| Gambar 4.6 | <i>Edible coating</i> CMC-Gliserol | 42 |
| Gambar 4.7 | Edible coating CMC-Gliserol dengan Penambahan Filtrat Daun Pandan Wangi a) 5% b) 10% c) 15% | 43 |
| Gambar 4.8 | a) Kenampakan buah tomat kontrol, b) Buah tomat dilapisi <i>edible coating</i> , c) Buah tomat yang dilapisi <i>edible coating</i> dengan penambahan filtrat daun pandan | 54 |
| Gambar 4.9 | Spektrum FTIR (a) Filtrat Daun Pandan (b) <i>Edible Coating</i> CMC-Gliserol (c) <i>Edible Coating</i> CMC-Gliserol dengan Penambahan Filtrat Daun Pandan | 55 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabel 2.1 | Kandungan Gizi Buah Tomat | 13 |
| Tabel 3.1 | Variasi Edible Coating | 27 |
| Tabel 3.2 | Skor Penilaian Organoleptik | 30 |
| Tabel 4.1 | Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Pandan | 33 |
| Tabel 4.2 | Hasil Analisis Spektrofotometer FTIR Filtrat Daun Pandan | 39 |
| Tabel 4.3 | Nilai Susut Bobot Buah Tomat | 44 |
| Tabel 4.4 | Kadar Vitamin C Buah Tomat | 47 |
| Tabel 4.5 | Hasil Uji <i>Escherichia coli</i> | 49 |
| Tabel 4.6 | Hasil Analisis Uji Organoleptik | 51 |
| Tabel 4.7 | Hasil Analisis Spektrofotometer FTIR <i>edible coating</i> | 56 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) merupakan salah satu jenis buah yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Kualitas tomat dapat dinilai berdasarkan rasa manis, aroma, kekenyalan, dan jumlah air pada buah. Pasca panen, buah tomat mudah mengalami perubahan oleh faktor-faktor fisiologis, mekanis, enzimatis, dan mikrobiologis. Dampak dari perubahan tersebut dapat membuat tomat mengalami kerusakan dengan cepat. Oleh karena itu proses penyimpanan buah tomat perlu mendapatkan perhatian khusus agar kualitasnya tetap terjaga (Ashadi, 2021).

Buah tomat matang memiliki kemampuan penyimpanan maksimal selama 7 hari pada suhu ruang. Jika tidak ada perlakuan penyimpanan secara khusus, tomat akan mudah mengalami kerusakan (Andriani, 2014). Metode untuk mencegah atau menunda kerusakan buah dapat dilakukan dengan melapisi permukaan kulitnya menggunakan teknik *edible coating*. *Edible coating* memiliki fungsi sebagai pelindung pada bahan pangan dengan membentuk suatu pelapis yang dapat menjaga kelembaban, bersifat *permeable* terhadap gas-gas tertentu, serta memiliki kemampuan mengendalikan perpindahan komponen-komponen larut air yang dapat menyebabkan berubahnya komposisi nutrisi pada

buah (Aminudin & Nawangwulan, 2014).

Edible coating dapat diaplikasikan melalui berbagai metode, seperti pembungkusan, penyemprotan, atau langsung mencelupkan produk makanan ke dalam larutan pelapis. Pada penelitian ini digunakan metode pencelupan karena metode pencelupan merupakan metode yang umum digunakan dalam proses pelapisan buah. Selain itu, pencelupan dipilih karena praktis, tidak memerlukan peralatan canggih, ekonomis, dan prosesnya relatif mudah dilakukan (Priya, 2023).

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *edible coating* umumnya terbagi menjadi tiga jenis yaitu senyawa polisakarida, protein, dan lipid. Pada penelitian ini, bahan yang digunakan untuk membuat *edible coating* terdiri dari CMC (*Carboxy Metil Cellulose*) dan gliserol. Penggunaan *Carboxy Metil Cellulose* sebagai satu-satunya bahan dasar dalam pembuatan lapisan pelindung jarang dilakukan. Untuk meningkatkan sifat penghalang, kestabilan, atau pelatabilitas, CMC sering dikombinasikan dengan bahan lain seperti bahan *plasticizer*. *Plasticizer* merupakan bahan organik dengan bobot molekul rendah yang ditambahkan dengan maksud memperlemah kekakuan suatu lapisan pelindung. Gliserol terbukti menjadi salah satu bahan *plasticizer* yang efektif dalam penggunaannya sebagai bahan baku *edible coating* (Hufail, 2012). Penambahan gliserol akan menghasilkan lapisan pelindung yang lebih halus, selain itu gliserol juga

mampu meningkatkan permeabilitas *edible coating* terhadap uap air dan gas terlarut (Gontard, Guilbert, & Cuq, 1993).

Daun pandan dapat menjadi salah satu bahan modifikasi dalam pembuatan larutan *edible coating* untuk mengubah warna dan aromanya. Daun pandan seringkali digunakan sebagai pewarna dan penambah aroma alami dalam bahan makanan maupun minuman. Selain itu, daun pandan juga dapat berfungsi sebagai pengawet alami karena diduga mengandung sejumlah senyawa seperti saponin, flavonoid, alkaloid, dan tanin yang memiliki sifat antibakteri (Magaretta et al., 2014).

Menurut perspektif islam, dipercayai bahwa segala sesuatu yang diciptakan oleh Allah SWT di bumi, termasuk tumbuh-tumbuhan memiliki berbagai manfaat.

Firman Allah SWT dalam Q.S Asy-Syu'araa (26) ayat 7:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

“Dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?” (Q.S Asy-syu'araa [26]: 7).

Sebagai manusia kita diperintahkan untuk mengamati keberadaan tumbuh-tumbuhan di bumi. Ayat tersebut mencerminkan kekuasaan dan anugerah tak terbatas Allah SWT yang telah menciptakan beragam tumbuhan yang baik di seluruh permukaan bumi. Tumbuhan yang baik dapat

diartikan sebagai tumbuhan yang memberikan manfaat melimpah bagi manusia. Salah satu contohnya adalah tumbuhan pandan (*Pandanus amaryllifolius*) yang memiliki banyak manfaat salah satunya sebagai pengawet alami.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Yuliana (2021), pembuatan *edible coating* dari bahan komposit gelatin-kitosan dengan penambahan ekstrak pandan sebanyak 5%, 10% dan 15% terbukti efektif dalam menjaga dan meningkatkan berbagai parameter seperti susut bobot, tekstur (kekerasan), warna, pH, total padatan terlarut, aktivitas antioksidan, serta mencegah kerusakan akibat kontaminasi jamur pada buah pepaya terolah. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun pandan sebanyak 15% memberikan hasil terbaik dalam menjaga kualitas buah pepaya terolah selama penyimpanan pada suhu 4°C.

Pada penelitian ini akan dilakukan modifikasi *edible coating* menggunakan bahan CMC-Gliserol dengan penambahan filtrat daun pandan. Selanjutnya *edible coating* dengan penambahan filtrat pandan akan diaplikasikan pada buah, yaitu buah tomat.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik *edible coating* CMC-gliserol dengan penambahan filtrat daun pandan?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi filtrat daun pandan pada *edible coating* CMC-Gliserol terhadap kualitas buah tomat selama penyimpanan?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui hasil karakterisasi *edible coating* CMC-gliserol dengan penambahan filtrat daun pandan.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi filtrat daun pandan pada *edible coating* CMC-Gliserol terhadap kualitas buah tomat selama penyimpanan

D. Manfaat Penelitian

1. Menambah pemahaman mengenai pemanfaatan filtrat daun pandan sebagai komponen dalam pembuatan *edible coating* yang bersifat *degradable*, dengan harapan dapat meningkatkan ketahanan umur simpan buah tomat
2. Meningkatkan daya tahan produk setelah masa panen
3. Menyediakan informasi kepada masyarakat dan peneliti bahwa daun pandan dapat digunakan sebagai komponen dalam pembuatan *edible coating* untuk mendukung perpanjangan umur simpan buah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*)

Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) merupakan tumbuhan monokotil dari famili *pandanaceae* yang memiliki aroma daun khas. Tumbuhan pandan dapat ditemukan dengan mudah dapat di pekarangan atau tumbuh secara alami di tepi selokan yang teduh. Dengan akar tunjang yang besar, tingginya antara 0,5-1m. Batangnya berbentuk bulat, memiliki bekas duduk daun, bercabang dan merambat. Daunnya berbentuk pita, tipis, licin, ujung runcing, dengan tulang sejajar, memiliki panjang sekitar 40-80cm dan lebar 3-5cm (Valentina & Saryanti, 2023). Tanaman pandan disajikan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Tanaman Pandan
(Dokumentasi Pribadi, 2023)

Secara taksonomi tumbuhan pandan diklasifikasikan sebagai berikut:

| | |
|-----------|----------------------------------|
| Divisi | : <i>Magnoliophyta</i> |
| Kelas | : <i>Liliopsida</i> |
| Sub Kelas | : <i>Arecidae</i> |
| Bangsa | : <i>Pandanales</i> |
| Suku | : <i>Pandanacea</i> |
| Marga | : <i>Pandanus</i> |
| Spesies | : <i>Pandanus amaryllifolius</i> |

Beberapa manfaat daun pandan antara lain, penggunaannya sebagai pewarna hijau alami dan bahan baku untuk pembuatan minyak wangi. Aromanya menjadi khas ketika daun diremas atau diiris-iris. Selain beberapa manfaat yang disebutkan tersebut, daun pandan juga diduga memiliki aktivitas anti diabetik pada ekstrak air, sifat antioksidan, potensi antikanker, serta memiliki sifat antibakteri (Sulyanti et al., 2019).

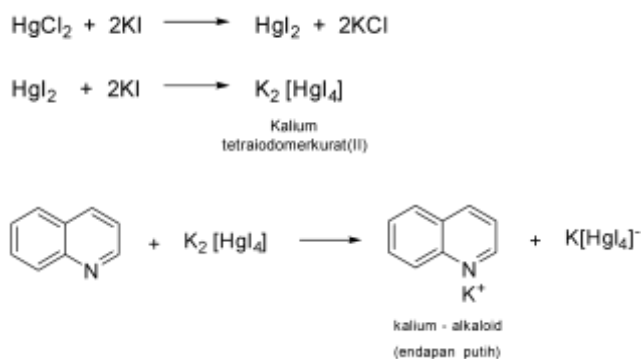
Ekstrak Alami tanaman mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol, terpeoid, dan steroid (Illing et al., 2017). Daun pandan sendiri mengandung senyawa metabolit sekunder diantaranya alkaloid, saponin, flavonoid, dan tanin.

1. Alkaloid

Alkaloid merupakan salah satu metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan, umumnya dapat ditemukan

pada bagian daun, ranting, biji dan kulit batang. Dalam bidang kesehatan, alkaloid memiliki berbagai fungsi seperti merangsang sistem saraf, meningkatkan tekanan darah, meredakan rasa sakit, bersifat antimikroba, digunakan sebagai obat penenang, sebagai obat penyakit jantung, dan lain-lain (Marjoni, 2016).

Pengujian alkaloid dilakukan dengan menambahkan HCl sebelum ditambahkan pereaksi karena alkaloid bersifat basa sehingga harus diekstrak menggunakan pelarut yang mengandung asam. Alkaloid dapat diuji menggunakan uji Mayer, hasil positif alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan putih (Illing et al., 2017). Reaksi yang terjadi pada uji Mayer ditunjukkan pada gambar 2.2.

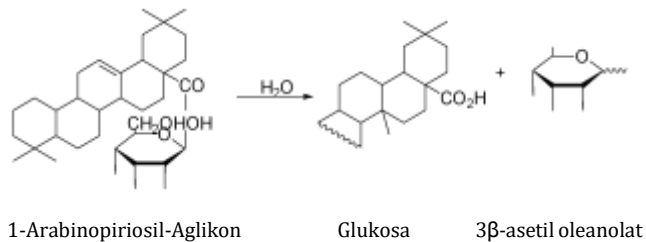


Gambar 2.2 Persamaan Reaksi Uji Alkaloid
(Triwahyuono & Hidajati, 2020)

2. Saponin

Lebih dari 90 genus tumbuhan telah teridentifikasi mengandung saponin yang merupakan glikosida triterpena dan sterol. Saponin diketahui mempunyai efek antimikroba, mampu menghambat pertumbuhan jamur dan berperan dalam melindungi tanaman dari serangan serangga (Marjoni, 2016).

Pengujian saponin dilakukan dengan pemanasan guna mengaktivasi reaksi atau perubahan kimia sehingga dapat mengalami peningkatan kelarutan dan pelepasan saponin ke dalam larutan, kemudian dilakukan penambahan HCl dan pengocokkan dengan tujuan membentuk busa yang stabil (Illing, 2017). Reaksi yang terjadi pada uji saponin ditunjukkan pada gambar 2.3.



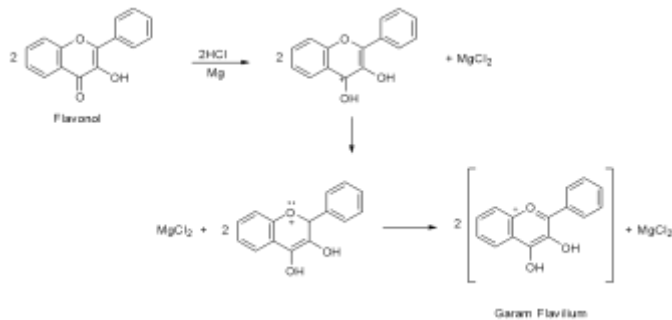
Gambar 2.3 Persamaan Reaksi Uji Saponin
(Oktavia & Sutoyo, 2021)

3. Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa polar yang mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, dan

sebagainya. Flavonoid merupakan golongan terbesar senyawa fenol dan memiliki sifat yang dapat menghambat pertumbuhan virus, bakteri, dan jamur (Marjoni, 2016).

Pengujian flavonoid dapat dilakukan menggunakan uji wilsater, hasil positifnya menunjukkan warna kuning. Magnesium dan asam klorida pada uji wilstater bereaksi membentuk gelembung-gelembung yang merupakan gas H_2 , sedangkan logam Mg dan HCl pekat pada uji ini berfungsi untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat pada struktur flavonoid sehingga terbentuk warna menjadi merah, kuning atau jingga. Reaksi yang terjadi pada uji flavonoid ditunjukkan pada gambar 2.3.



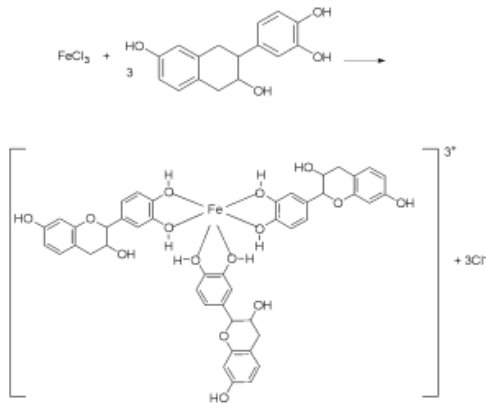
Gambar 2.3 Persamaan Reaksi Uji Flavonoid
(Setiabudi & tukiran, 2017)

4. Tanin

Tanin merupakan senyawa polifenol yang berasal dari tumbuhan, memiliki rasa pahit dan kelat. Tanin bereaksi dengan protein dan dapat menggumpalkannya,

juga dapat berinteraksi dengan berbagai senyawa organik lainnya termasuk asam amino dan alkaloid. Sebagai salah satu senyawa metabolit sekunder yang aktif, tanin memiliki beberapa manfaat seperti sebagai sifat astringen, kemampuan sebagai anti diare, memiliki sifat antibakteri dan sifat antioksidan (Marjoni, 2016).

Pengujian tanin dilakukan dengan penambahan pereaksi FeCl_3 , hasil positifnya ditandai dengan terbentuknya warna kehitaman. Perubahan warna terjadi disebabkan karena senyawa tanin yang merespon akan membentuk senyawa kompleks yaitu tanin dan ion Fe^{3+} . Persamaan reaksi yang terjadi pada uji tanin ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Persamaan Reaksi Uji Tanin (Oktavia & Sutoyo, 2021)

B. Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

Tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) adalah jenis tanaman tahunan dengan bentuk semak, dikelompokkan dalam tanaman berbunga (*Angiospermae*). Tanaman tomat umumnya dapat tumbuh setinggi 1-3m. Batangnya berkayu dan cukup lemah, daun tersusun secara spiral berbentuk lonjong hingga bulat. Buahnya memiliki warna merah cerah, dengan rasa manis dan sedikit kemasaman. Gambar tanaman tomat disajikan pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Buah Tomat
(Supriati & Siregar, 2015)

Tanaman tomat mengandung *Lycopersicin* yang bersifat racun, namun kadar racun tersebut akan hilang dengan sendirinya jika buah telah tua atau matang. Dari segi botani, tomat dikategorikan sebagai buah beri, tetapi dari segi nutrisi tomat ditempatkan dalam klasifikasi sayuran. Buah tomat matang memiliki kemampuan penyimpanan maksimal selama 7 hari pada suhu ruang. Jika tidak ada perlakuan

penyimpanan secara khusus, tomat akan mudah mengalami kerusakan. (Supriati & Siregar, 2015).

Secara taksonomi, tumbuhan tomat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Divisi : *Spermatophyta*
- Anak divisi : *Angiospermae*
- Kelas : *Dicotyledonae*
- Sub-kelas : *Metachlamidae*
- Ordo : *Solanales*
- Famili : *Solanaceae*
- Genus : *Lycopersicon (Lycopersicum)*
- Species : *Lycopersicum esculentum Mill.*

Tanaman tomat menghasilkan buah yang kaya akan kandungan zat-zat berguna bagi kesehatan manusia. Informasi mengenai nilai gizi buah tomat matang per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kandungan Gizi Buah Tomat / 100gram

| Nutrisi | Jumlah |
|-------------|-----------|
| Protein | 1,00 gram |
| Karbohidrat | 4,10 gram |
| Kalsium | 18 mg |
| Kalium | 266 mg |
| Vitamin B1 | 0,06 mg |
| Vitamin B2 | 0,04 mg |
| Vitamin C | 29 mg |
| Zat Besi | 0,80 mg |

(Supriati & Siregar, 2015)

C. Edible coating

Edible coating merupakan lapisan tipis yang terbuat dari bahan yang aman untuk dikonsumsi, dibentuk di atas komponen makanan yang berfungsi sebagai penghalang terhadap transfer massa seperti kelembaban, oksigen, lemak dan zat terlarut. Tujuannya adalah sebagai *carrier* bahan makanan dengan maksud meningkatkan penanganan makanan.

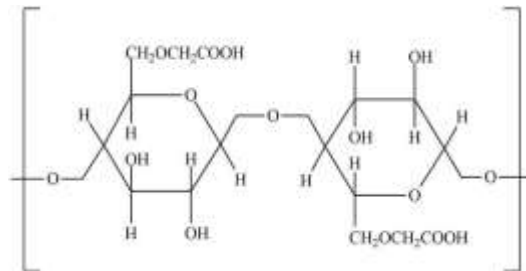
Metode pengaplikasian *edible coating* bergantung pada bentuk, ukuran dan sifat produk yang akan dilapisi. Menurut penelitian oleh Nuraviani & Destiana (2021) terdapat beberapa metode pengaplikasian *edible coating* pada buah-buahan, diantaranya metode pencelupan (*dipping*), penuangan (*casting*), penyemprotan (*spraying*), dan aplikasi penetes terkontrol. Metode *dipping* atau pencelupan merupakan metode yang umum digunakan pada produk makanan.

Ditinjau berdasarkan komposisi bahan penyusunnya, *edible coating* dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu lipid, hidrokoloid, dan komposit. Hidrokoloid yang digunakan dalam pembuatan *edible coating* diantaranya polisakarida seperti pektin, pati, alginat, dan karbohidrat yang telah dimodifikasi. Sementara itu, lipid yang dapat dimanfaatkan meliputi gliserol, asam lemak, beeswax, dan wax. Bahan-bahan tersebut efektif dalam mencegah

perpindahan gas, memperkuat keutuhan struktur, dan menghalangi penyerapan substansi yang mudah menguap sehingga sangat bermanfaat dalam mencegah oksidasi pada produk makanan (Aminudin & Nawangwulan, 2014).

D. Carboxy Metil Cellulose (CMC) dan Gliserol

Carboxy Metil Cellulose (CMC) dan gliserol merupakan bahan yang banyak digunakan dalam pembuatan *edible coating*. *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) merupakan turunan selulosa yang diperoleh dari proses pertukaran antara gugus hidroksil selulosa dengan gugus karboksil yang terkandung dalam natrium monokloroasetat pada kondisi basa. CMC memiliki rumus kimia $C_6H_7O_2(OH)_2CH_2COOH$ yang merupakan eter polimer selulosa linear dan anionik polisakarida (Santoso, 2020).



Gambar 2.6 Struktur *Carboxy Metil Cellulose*

Penggunaan *Carboxy Metil Cellulose* sebagai satu-satunya bahan dasar dalam pembuatan lapisan pelindung jarang dilakukan, untuk meningkatkan sifat plastis

Carboxy Metil Cellulose pada larutan *edible* maka dibutuhkan *plasticizer*. *Plasticizer* merupakan bahan organik dengan bobot molekul rendah yang ditambahkan dengan maksud memperlemah kekakuan suatu lapisan pelindung. Gliserol terbukti menjadi salah satu bahan *plasticizer* yang efektif dalam penggunaannya sebagai bahan baku *edible coating* (Aminudin & Nawangwulan, 2014). Gliserol merupakan *tryhydric alcohol* $C_3H_5(OH)_3$ atau 1,2,3-propanetriol yang tersusun atas tiga atom karbon dimana tiap karbonnya mempunyai gugus -OH. Tiap satu molekul gliserol dapat mengikat satu, dua, tiga molekul asam lemak dalam bentuk ester, yang disebut *monogliserida*, *digliserida* dan *trigliserida*. Penambahan gliserol akan menghasilkan lapisan pelindung yang lebih lentur dan halus, selain itu gliserol juga mampu meningkatkan permeabilitas *edible coating* terhadap uap air dan gas terlarut (Gontard, Guilbert, & Cuq, 1993).

E. Pengujian Kualitas

1. Susut Bobot

Susut bobot didefinisikan sebagai penurunan bobot suatu bahan setelah mengalami proses penyimpanan. Terjadinya susut bobot selama penyimpanan menunjukkan adanya penurunan mutu buah yang disebabkan oleh berlangsungnya proses transpirasi dan respirasi selama penyimpanan. Air, gas dan energi yang dihasilkan pada proses

respirasi akan mengalami penguapan sehingga buah akan mengalami penyusutan bobot (Mutia, 2019).

2. Uji Vitamin C

Vitamin C atau asam askorbat adalah jenis vitamin larut air yang memiliki peran penting dalam tubuh manusia. Vitamin ini tidak dapat diproduksi oleh tubuh, sehingga harus didapatkan melalui konsumsi makanan, terutama buah dan sayuran. Penentuan vitamin C pada bahan makanan metode titrasi menggunakan amilum dan iodin. Pengujian vitamin C dengan iodin dan amilum merupakan metode menggunakan reaksi redoks antara vitamin C (asam askorbat) dan iodin. Vitamin C mereduksi iodin menjadi iodida, dan kelebihan iodin yang tidak tereduksi akan menunjukkan perubahan warna biru ketika bereaksi dengan amilum. Metode ini memberikan cara sederhana dan efektif untuk mendeteksi dan mengukur kandungan vitamin C pada sampel (Damayanti & Kurniawati, 2017).

3. Uji Antibakteri Terhadap Escherichia Coli

Pengujian bakteri pada produk yang dilapisi *edible coating* merupakan langkah penting dalam memastikan keamanan dan kualitas produk tersebut. Salah satu pengujian bakteri tersebut adalah pengujian patogen, uji ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan bakteri patogen yang berpotensi menyebabkan penyakit pada

manusia seperti *Escherichia coli*. Meskipun *Escherichia coli* bukan penyebab utama kerusakan atau pembusukan pada buah, namun keberadaannya dapat mengindikasikan adanya kontaminasi mikroba. Bakteri *Escherichia coli* juga dapat berperan dalam mempercepat proses penurunan kualitas buah dalam kondisi tertentu. Bakteri *Escherichia coli* dapat berkembang biak di permukaan maupun di dalam jaringan buah yang rusak, terutama pada buah yang sudah tergores atau terluka sehingga dapat memperburuk kondisi buah dan mempercepat pembusukan.

Hasil baik pada pengujian *Escherichia coli* pada buah yang dicelup dengan *edible coating* adalah hasil yang menunjukkan bahwa produk aman untuk dikonsumsi dan memenuhi standar keamanan pangan yang berlaku. Batasan maksimum pencemaran *Escherichia coli* pada buah dapat bervariasi tergantung pada peraturan kesehatan makanan yang berlaku di suatu negara atau wilayah. Secara umum, batasan maksimum pencemaran *E. coli* pada buah biasanya ditetapkan dalam satuan koloni pembentuk unit (CFU) per gram produk. Berdasarkan pada SNI 7388:2009 batasan maksimum pencemaran *E.coli* pada buah ditetapkan sekitar $< 2 \times 10^1$ CFU/gr, sedangkan di negara atau wilayah lain, batasannya bisa lebih rendah atau lebih tinggi.

4. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik adalah pengujian mengenai respon panelis terhadap karakteristik bahan pangan yang dilakukan secara subjektif melalui panca indera manusia, seperti indera pembau, indera perasa, dan indera peraba. Mutu organoleptik pada produk pangan menentukan ditolak atau diterimanya suatu produk oleh konsumen sebelum menilai kandungan gizi bahan pangan yang diuji (Khalisa et al., 2021).

F. Analisis dengan Spektroskopi FTIR (*Fourier Transform Infrared*)

Spektroskopi FTIR (*Fourier Transform Infrared*) merupakan alat yang digunakan untuk menganalisis gugus fungsi dengan menggunakan spektrum inframerah yang dapat memperkirakan struktur molekul. Frekuensi yang dihasilkan dinyatakan dalam bilangan gelombang 4000 cm^{-1} sampai 400 cm^{-1} dan mengakibatkan getaran (vibrasi) molekul.

Interferometer Michelson merupakan komponen utama pada spektroskopi FTIR. Fungsinya adalah untuk menguraikan atau mendispersi radiasi inframerah menjadi komponen-komponen frekuensi. Interferometer Michelson memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan metode spektroskopi inframerah konvensional maupun metode spektroskopi yang lain. Beberapa keunggulannya yaitu informasi struktur molekul yang didapatkan disajikan secara tepat dan akurat dengan resolusi yang tinggi,

metode tersebut juga dapat digunakan dalam identifikasi sampel di berbagai fase, baik fase gas, cair maupun padat. Hasil pengujian FTIR diperoleh dalam bentuk gambar puncak-puncak pada spektrum (Wulan Sari & Fajri, 2018).

G. Kajian Pustaka

Berdasarkan penelitian Rahmasiahi (2023) diketahui ekstrak daun pandan memiliki kandungan metabolit sekunder sebagai zat antibakteri. Kandungan positif metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, alkaloid dan tanin dapat digunakan sebagai pengawet makanan dengan cara menekan metabolisme sel bakteri dan mendenaturasi protein bakteri.

Berdasarkan penelitian Mufidah (2022) variasi konsentrasi penambahan CMC dan gliserol pada pembuatan larutan *edible coating* berpengaruh terhadap perubahan susut bobot, warna dan tekstur buah. Hasil terbaik ditunjukkan pada penambahan konsentrasi gliserol 1% dan CMC 1,5%, yang menandakan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi gliserol dan CMC maka penyusutan bobot akan semakin kecil, penambahan konsentrasi CMC dan gliserol juga dapat menekan perubahan warna dan tekstur pada buah. Hal tersebut terjadi karena semakin tinggi konsentrasi gliserol maka lapisan edible yang terbentuk akan semakin tebal dan rekat sehingga dapat menutupi permukaan buah. Semakin

tinggi penambahan konsentrasi CMC, maka lapisan *edible* yang terbentuk akan semakin stabil karena CMC mampu mengikat air sehingga dapat menghambat proses transpirasi dan respirasi pada buah.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Yuliana (2021), pembuatan *edible coating* dari bahan komposit gelatin-kitosan dengan penambahan ekstrak pandan sebanyak 5%, 10% dan 15% terbukti efektif dalam menjaga dan meningkatkan berbagai parameter seperti susut bobot, tekstur (kekerasan), warna, pH, total padatan terlarut, aktivitas antioksidan, serta mencegah kerusakan akibat kontaminasi jamur pada buah pepaya terolah. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun pandan sebanyak 15% memberikan hasil terbaik dalam menjaga kualitas buah pepaya terolah selama penyimpanan pada suhu 4°C.

Pada penelitian ini akan dilakukan modifikasi pembuatan *edible coating* menggunakan CMC dan gliserol sebagai bahan utama pembuatan *edible coating*, lalu akan ditambahkan variasi konsentrasi filtrat daun pandan untuk membuktikan apakah penambahan tersebut efektif untuk menjaga kualitas buah tomat selama penyimpanan.

H. Hipotesis Penelitian

Daun pandan dapat menjadi salah satu bahan modifikasi dalam pembuatan larutan *edible coating* untuk mengubah warna dan aromanya. Daun pandan dapat berfungsi sebagai pengawet alami karena mengandung sejumlah senyawa seperti saponin, flavonoid, alkaloid, dan tanin yang memiliki sifat antibakteri. CMC dan gliserol pada pembuatan larutan edible coating memiliki sifat baik dalam membentuk lapisan sehingga dapat mengikat dan melapisi buah dengan baik, membentuk perlindungan yang baik terhadap kelembapan, oksigen, dan kontaminan eksternal. Dengan demikian, diduga *edible coating* yang terbuat dari campuran antara CMC & gliserol dengan penambahan variasi filtrat daun pandan dapat mempertahankan kualitas buah tomat selama masa penyimpanan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan dari bulan Agustus hingga bulan Desember 2023 di Laboratorium Kimia, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Uji karakterisasi menggunakan FTIR dilakukan di Laboratorium Terpadu UIN Walisongo Semarang. Adapun uji *Escherichia coli* dilakukan di Laboratorium Kesehatan Kota Semarang.

B. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain serangkaian alat gelas yaitu pipet tetes, tabung reaksi, gelas ukur, labu ukur, corong gelas, gelas kimia, cawan petri, erlenmeyer, batang pengaduk, spatula, buret, pinset, statif dan klem, kain penyaring, pisau, *thermometer*, *magnetic stirrer (Cimarec)*, *hot plate stirrer (Dlab MS7-H550-S)*, neraca analitik (AND HR-200), blender (Miyako), dan instrumen FTIR (*Bruker ALPHA II*).

2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu buah tomat yang didapatkan dari pasar Karangayu, Semarang. Daun pandan wangi yang didapatkan di sekitar rumah di Perumahan Kauman Regency, Mranggen, Demak.

Gliserol (teknis), *Carboxy Metil Cellulose* (CMC), kertas saring, serbuk Magnesium (Merck, p.a), kloroform, HCl pekat (Merck, p.a), serbuk KI (Merck, p.a), serbuk HgCl₂ (Merck, p.a) larutan iodin 0,1 N (Merck, p.a), amilum (Merck, p.a) dan larutan FeCl₃ 1%.

C. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Filtrat Daun Pandan

Filtrat daun pandan dibuat dengan cara mencuci bersih daun pandan. Kemudian daun digunting kecil-kecil dan diblender. Daun pandan yang sudah diblender disaring untuk mendapatkan filtrat dari daun pandan tersebut (Pahlevi, 2011).

2. Uji Skrining Fitokimia

1) Uji Saponin

Untuk pengujian saponin dilakukan dengan cara memanaskan sebanyak 1 mL sampel selama 5 menit. Lalu dikocok selama 5 menit. Busa yang terbentuk setinggi kurang lebih 1 cm dan tetap stabil setelah didiamkan selama 15 menit menunjukkan adanya saponin (Rahmasiahi, 2023).

2) Uji Flavonoid

Pengujian senyawa flavonoid dilakukan dengan cara menambahkan 1g serbuk Mg dan 10 mL HCl pekat ke dalam sampel. Jika terkandung flavonoid

sampel akan menunjukkan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga (Rahmasiahi, 2023).

3) Uji Alkaloid

Pengujian alkaloid pada sampel dapat diketahui dengan menambahkan lima tetes kloroform dan beberapa tetes pereaksi Mayer ke 1 mL ekstrak. Reagen Mayer adalah larutan dari kalium merkuri iodida yang membentuk endapan putih untuk sebagian besar alkaloid. Reagen Mayer dibuat dengan menggunakan 1g serbuk KI yang dilarutkan dalam 20 mL air sulingan. Kemudian ditambahkan 0,271g HgCl_2 sampai larut (Rahmasiahi, 2023).

4) Uji Tanin

Pengujian terkait adanya kandungan senyawa tanin dilakukan dengan cara menambahkan 5 tetes FeCl_3 1% (b/v) ke dalam ekstrak sebanyak 1 mL. Jika terjadi perubahan warna larutan menjadi biru tua atau hitam kehijauan yang terbentuk itu menunjukkan adanya kandungan tanin (Rahmasiahi, 2023).

3. ***Pembuatan Edible coating***

a. ***Edible coating CMC-Gliserol***

Pembuatan *edible coating* dibuat dengan cara menimbang 0,1 g CMC dan 1 mL gliserol. Kemudian dilarutkan menggunakan aquades hingga mencapai total volume 50 mL. Selanjutnya, campuran dipanaskan

sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer* hingga mencapai suhu gelatinisasi yaitu berkisar antara 70-80°C. Setelah itu, larutan didinginkan hingga suhu 30°C. Larutan *edible coating* yang sudah mencapai suhu 30°C siap dipakai sebagai pelapis buah tomat (Fitriyani, 2022).

b. *Edible coating* CMC-Gliserol dengan Penambahan Filtrat Daun Pandan

Sebanyak 0,1 g CMC dan 1 mL gliserol dilarutkan menggunakan aquades hingga mencapai total volume 50 mL. Selanjutnya, campuran dipanaskan sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer* hingga mencapai suhu gelatinisasi yaitu berkisar antara 70-80°C. Filtrat daun pandan dengan variasi (v/v) 5%, 10 %, dan 15 % dari volume larutan ditambahkan dengan terus diaduk dan dipanaskan hingga mengental. Setelah itu, larutan didinginkan hingga suhu ruang. Larutan *edible coating* yang sudah mencapai suhu 30°C siap dipakai sebagai pelapis buah tomat (Fitriyani, 2022).

Tabel 3.1. Variasi *Edible Coating*

| No | Variasi <i>Edible Coating</i> |
|----|--|
| 1 | <i>Edible Coating</i> CMC-Gliserol 0,1 g CMC + 1 mL gliserol + 50 mL aquades |
| 2 | <i>Edible Coating</i> CMC-Gliserol + Filtrat Pandan 5% 0,1 g CMC + 1 mL gliserol + 47,5 mL aquades + 2,5 mL filtrat pandan |
| 3 | <i>Edible Coating</i> CMC-Gliserol + Filtrat Pandan 10% 0,1 g CMC + 1 mL gliserol + 45 mL aquades + 5 mL filtrat pandan |
| 4 | <i>Edible Coating</i> CMC-Gliserol + Filtrat Pandan 15% 0,1 g CMC + 1 mL gliserol + 42,5 mL aquades + 7,5 mL filtrat pandan |

4. Pengaplikasian *Edible Coating* Pada Buah Tomat

Pengaplikasian pada buah tomat dilakukan dengan metode pencelupan. Buah tomat dimasukkan ke dalam larutan *edible coating* yang sudah dibuat selama 2-3 menit hingga permukaan kulit buah tomat tertutup sempurna. Setelah itu, buah diangkat dan dikering anginkan untuk selanjutnya disimpan pada suhu ruang selama 8 hari.

5. Pengujian Kualitas

a. Susut Bobot

Pengujian susut bobot dilakukan dengan cara menimbang buah tomat selama 8 hari berturut-turut selama masa penyimpanan. Rumus untuk menghitung susut bobot dapat dilihat pada Persamaan 3.1.

$$\text{Susut Bobot} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \quad (3.1)$$

b. Uji Vitamin C

Pengujian kadar vitamin C dilakukan pada buah tomat setelah 8 hari masa penyimpanan, proses pengujian diawali dengan menimbang dan menghaluskan 5 g buah tomat. Buah yang telah dihaluskan kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL dan diencerkan hingga mencapai tanda batas. Setelah itu, larutan disaring dan diambil sebanyak 12,5 mL filtrat yang kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Selanjutnya, ditambahkan 3 tetes amilum 1% dan dilakukan titrasi menggunakan larutan standar iodin 0,01 N hingga terbentuk warna biru keunguan (Fitriyani, 2022) Rumus penentuan kadar vitamin C disajikan pada Persamaan 3.2

$$\text{Kadar Vitamin C} = \frac{V_{\text{iod}} \times 0,88 \times Fp}{\text{berat contoh}} \times 100\% \quad (3.2)$$

c. Uji Antibakteri Terhadap *Escherichia coli*

Sampel yang diuji adalah buah tomat yang tidak dilapisi *edible coating* dan buah tomat yang telah dilapisi *edible coating* CMC-gliserol dengan penambahan filtrat daun pandan setelah 8 hari masa penyimpanan. Pengujian pada analisis mikroba dilakukan terlebih dahulu dengan preparasi mikroba. Setelah itu, dilakukan pembuatan media pertumbuhan *Nutrient Agar* miring (NA miring). NA didiamkan dengan suhu 44°C - 46°C selama satu hari. Buah tomat sebanyak 5 gram dihaluskan dan diencerkan menggunakan larutan *buffer* fosfat 25 mL kemudian di *stomacher*. Selanjutnya, dari pengenceran tersebut masing-masing diambil 1 mL dan ditambahkan 15-18 mL ke *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA) dengan metode tuang ke tabung reaksi. Selanjutnya, dituang ke dalam cawan petri dengan diputar-putar sampai homogen dan didiamkan sampai memadat. Kemudian dilakukan *spread plate agar* penyebaran suspensi bakteri merata. Sampel yang telah tercampur dengan media diinkubasi pada suhu 35,5°C selama 24-48 jam. Cemaran *Escherichia coli* yang tumbuh dihitung jumlahnya (Dinkes/Balabkes PAK/ P/ SPO/03/MB/ PK/79).

d. Uji Organoleptik

Buah tomat diuji secara organoleptik dengan cara melihat tekstur, mencium aroma, dan melihat perubahan warna yang terjadi pada buah tomat setelah proses pencelupan ke dalam *edible coating*. Buah tomat yang diamati adalah buah tomat tanpa perlakuan dan buah tomat yang dicelupkan pada larutan *edible coating* setelah 8 hari masa penyimpanan. Kemudian, hasil yang diperoleh dibandingkan antara buah tomat yang dilapisi *edible coating* dengan yang tidak dilapisi *edible coating*. Penilaian dilakukan oleh 25 panelis dari sampel yang telah disediakan dengan memberikan nilai terhadap warna, tekstur, dan aroma. Skor penilaian uji organoleptik ditunjukkan pada tabel 3.2

Tabel 3.2. Skor Penilaian Organoleptik

| Skor | Tekstur | Aroma | Warna |
|------|--------------|-------------|--------------------------|
| 1 | Sangat Lunak | Sangat Asam | Merah Kecoklatan Keriput |
| 2 | Lunak | Asam | Merah Keriput |
| 3 | Agak Lunak | Agak Asam | Merah Sedikit Keriput |
| 4 | Agak Keras | Agak Segar | Merah |
| 5 | Keras | Segar | Merah Mengkilat |

Sampel buah tomat yang dinilai memiliki kode sampel dan keterangan sebagai berikut :

S01 = Buah tomat segar tanpa perlakuan

S02 = Buah tomat yang dicelup *edible coating*

CMC-Gliserol

S03 = Buah tomat yang dicelup *edible coating* CMC-Gliserol dengan penambahan filtrat daun pandan 5%

S04 = Buah tomat yang dicelup pada *edible coating* CMC-Gliserol dengan penambahan filtrat daun pandan 10%

S05 = Buah tomat yang dicelup pada *edible coating* CMC-Gliserol dengan penambahan filtrat daun pandan 15%

BAB IV PEMBAHASAN


A. Pembuatan Filtrat Daun Pandan

Daun Pandan yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari sekitar Perumahan Kauman Regency, Mranggen, Kabupaten Demak. Langkah awal pembuatan filtrat daun pandan yaitu 500 g daun pandan dibersihkan dan digunting kecil-kecil, selanjutnya diblender dan disaring guna memisahkan ampas dan filtratnya. Filtrat daun pandan yang didapat sebanyak 25 mL berbentuk cairan berwarna hijau tua (pekat).

Pengujian fitokimia filtrat daun pandan dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalamnya. Menurut penelitian Rahmasiahi (2023) diketahui ekstrak daun pandan memiliki kandungan metabolit sekunder sebagai zat antibakteri. Kandungan positif metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, alkaloid dan tanin dapat digunakan sebagai pengawet makanan dengan cara menekan metabolisme sel bakteri dan mendenaturasi protein bakteri. Maka dari itu, pada penelitian ini dilakukan pengujian fitokimia untuk membuktikan apakah filtrat pandan positif mengandung senyawa tersebut. Hasil uji fitokimia filtrat daun pandan ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Uji Fitokimia Filtrat Daun Pandan Wangi

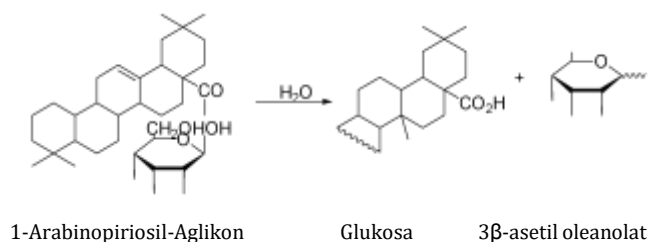
| Hasil | | | |
|---------------|---|-------------------------|---|
| Uji Fitokimia | Menurut (Rahmasiahi, Hadiq, & Yulianti, 2023) | Filtrat Daun Pandan | Gambar& Ket |
| Saponin | Munculnya Buih yang stabil | Terbentuk buih |  Sebelum – Sesudah (+) |
| Flavonoid | Munculnya warna jingga, kuning atau merah | Terbentuk warna jingga |  Sebelum – Sesudah (+) |
| Alkaloid | Munculnya endapan putih | Terbentuk endapan putih |  Sebelum – Sesudah (+) |

| | | | |
|-------|---------------------------------------|-----------|--|
| | | Terjadi | |
| | | perubahan | |
| | | warna | |
| | | menjadi | |
| | | hijau | |
| | | kehitaman | |
| Tanin | Munculnya warna hijau kehitaman | | |
| | | |  |
| | | | Sebelum – Sesudah (+) |

1. Uji Saponin

Hasil pengujian saponin pada sampel filtrat daun pandan menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya buih yang stabil di atas permukaan larutan. Keberadaan saponin diuji dengan memanaskan sampel selama 3 menit guna mengaktifasi reaksi atau perubahan kimia dalam sampel sehingga dapat mengalami peningkatan kelarutan dan pelepasan saponin ke dalam larutan. Kemudian larutan yang sudah dingin ditambahkan HCl dan dikocok kuat-kuat dengan tujuan terbentuknya busa lebih stabil. Timbulnya busa disebabkan karena sifat saponin yang memiliki kandungan senyawa yang sebagian larut dalam air (hidrofilik) dan senyawa larut dalam pelarut non polar (hidrofobik). Sifat tersebut menjadikan senyawa saponin sebagai surfaktan yang mampu menurunkan tegangan permukaan air (Rahmasiahi, 2023).

Timbulnya busa juga menunjukkan adanya glikosida yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya. Persamaan reaksi uji saponin disajikan melalui gambar 4.1.



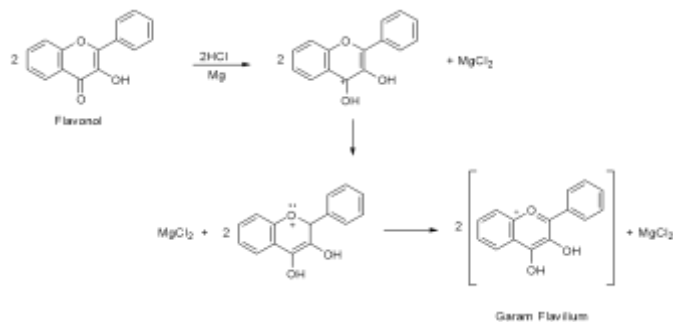
Gambar 4.1 Persamaan Reaksi Uji Saponin
(Oktavia & Sutoyo, 2021)

2. Uji Flavonoid

Flavonoid berperan sebagai zat antibakteri dengan membentuk senyawa kompleks antara flavonoid dan protein yang terletak diluar sel bakteri. Proses ini mengakibatkan kerusakan pada membran sel bakteri dan menyebabkan pelepasan senyawa yang ada di dalam bakteri. Peran flavonoid juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengganggu proses vital dalam sel bakteri, seperti sintesis asam nukleat dan metabolisme sel.

Pada penelitian ini filtrat daun pandan diketahui mengandung senyawa flavonoid yang ditandai dengan perubahan warna menjadi warna jingga. Sedangkan, pada penelitian Rahmasiahi (2023) hasil positif flavonoid

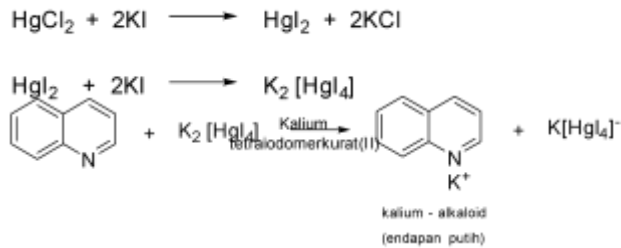
menunjukkan warna kuning setelah ditambahkan serbuk Mg dan HCl. Tujuan penambahan tersebut adalah untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga membentuk garam flavilium berwarna merah atau jingga. Persamaan reaksi senyawa flavonoid dengan HCl dan serbuk Mg ditunjukkan melalui Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Persamaan Reaksi Uji Flavonoid
(Setiabudi & Tukiran, 2017)

3. Uji Alkaloid

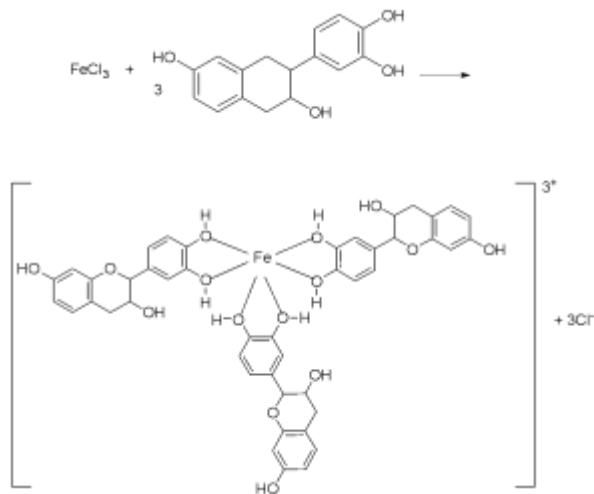
Pada uji alkaloid menggunakan pereaksi Mayer, nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K⁺ dari kalium tetraiodomercurat (II) menghasilkan endapan kompleks kalium-alkaloid. Uji alkaloid pada filtrat daun pandan menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan munculnya endapan berwarna putih. Persamaan reaksi uji alkaloid disajikan melalui Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Persamaan Reaksi Uji Alkaloid
(Triwahyuono & Hidajati, 2020)

4. Uji Tanin

Pengujian tanin pada filtrat pandan menunjukkan hasil positif yang ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi hijau kehitam-hitaman ketika ditambahkan pereaksi FeCl_3 1%. Perubahan warna yang terjadi setelah ditambahkan pereaksi FeCl_3 dikarenakan senyawa tanin yang merespon akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} . Persamaan reaksi uji fenol filtrat daun pandan ditunjukkan pada Gambar 4.4.



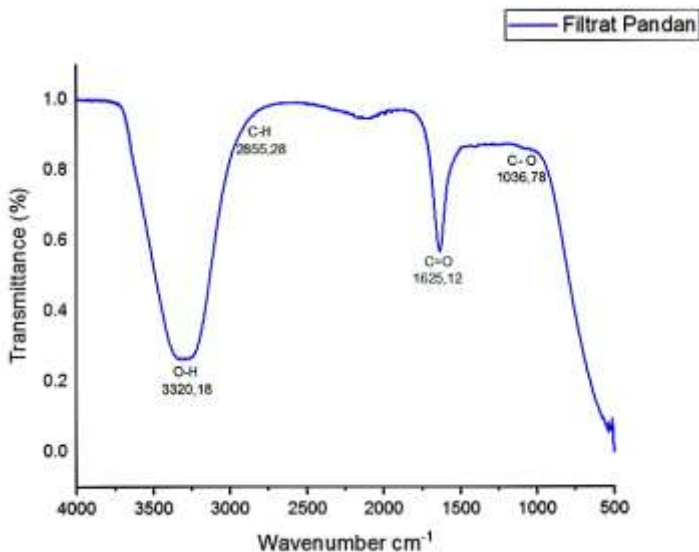
Gambar 4.4. Persamaan Reaksi Uji Tanin
(Oktavia & Sutoyo, 2021)

5. Karakterisasi Filtrat Daun Pandan Wangi Menggunakan *Spektrofotometer Fourier Transform Infra Red* (FTIR)

Filtrat daun pandan wangi diidentifikasi menggunakan *spektrofotometer* FTIR untuk mengetahui gugus fungsinya. Hasil spektra gugus fungsi filtrat daun pandan yang diperoleh disajikan pada tabel 4.2 dan gambar 4.5.

Tabel 4.2 Hasil Analisis Spektrofotometer FTIR Filtrat Daun Pandan

| Gugus Fungsi | Range Gelombang | Bilangan Gelombang (CM ⁻¹) | |
|--------------|-----------------|--|--------------------------|
| | | Hasil Sintesis | Literatur (Diyana, 2021) |
| O - H | 3200-3600 | 3320,18 | 3332 |
| C - H | 2840-3100 | 2855,28 | 2164 |
| C = O | 1600-1760 | 1625,12 | 1627 |
| C - O | 1000-1300 | 1036,78 | 1036 |



Gambar 4.5 Spektrum FTIR Filtrat Daun Pandan

Hasil analisis pada Gambar 4.5 dan Tabel 4.2 menunjukkan gugus-gugus fungsi dalam filtrat daun pandan wangi. Pada spektrum inframerah, puncak serapan 3320,18 cm⁻¹ menunjukkan keberadaan gugus hidroksil (O-H). Gugus O-H memiliki peran penting dalam ikatan hidrogen antar molekul, yang berfungsi untuk

meningkatkan kekuatan lapisan pada *edible coating*.

Puncak serapan pada bilangan gelombang 2855,28 cm^{-1} menunjukkan keberadaan gugus C-H yang mengindikasikan adanya golongan senyawa tanin, alkaloid, dan saponin. Puncak pada bilangan gelombang tersebut menunjukkan adanya senyawa hidrokarbon yang membantu pembentukan lapisan hidrofobik, sehingga dapat meningkatkan perlindungan terhadap air dan mikroorganisme. Sifat hidrofobik tersebut berfungsi untuk mencegah kelembaban dari lingkungan luar, sehingga buah yang dilapisi *edible coating* akan lebih tahan lama.

Puncak serapan pada bilangan gelombang 1625,12 cm^{-1} menunjukkan keberadaan gugus karbonil C=O. Gugus karbonil memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan senyawa lain seperti gugus hidroksil (O-H), yang dapat meningkatkan kekuatan dan stabilitas *edible coating*. Senyawa yang mengandung gugus karbonil dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan mencegah kerusakan oksidatif pada buah, sehingga dapat menjaga kesegaran dan kualitasnya.

Selanjutnya, pada puncak serapan bilangan gelombang 1036,78 cm^{-1} menunjukkan keberadaan gugus C-O yang mengindikasikan golongan senyawa

flavonoid. Gugus C-O dapat memperkuat lapisan edible coating dan menjadikannya lebih tahan lama. Sifat keterikatan antara molekul-molekul dalam coating yang mengandung gugus C-O juga dapat menjaga daya tahan buah. Hasil analisis FTIR filtrat daun pandan menunjukkan keberadaan gugus fungsi O-H, C-H, C=O, dan C-O, yang semuanya memberikan manfaat dalam pembuatan edible coating. Gugus-gugus tersebut memberukan kekuatan lapisan, perlindungan terhadap kelembaban, serta memberikan sifat antimikroba yang digunakan untuk mempertahankan kualitas buah selama penyimpanan.

B. Pembuatan Edible coating

1. *Edible coating* CMC-Gliserol

Pembuatan lapisan pelindung atau *edible coating* berbahan dasar CMC-Gliserol dilakukan dengan cara melarutkan serbuk CMC dengan aquades lalu ditambahkan larutan gliserol. Selanjutnya, dilakukan pemanasan dan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* pada rentang suhu 70°C - 85°C selama 30 menit. Serbuk CMC berperan sebagai pembentuk gel, pengental, penstabil, dan pengemulsi pada larutan *edible coating*. Sementara itu, gliserol berfungsi sebagai *plasticizer* yang memiliki kemampuan untuk meningkatkan kelarutan dan ketahanan larutan terhadap air. Sebelum dilakukan pencelupan pada

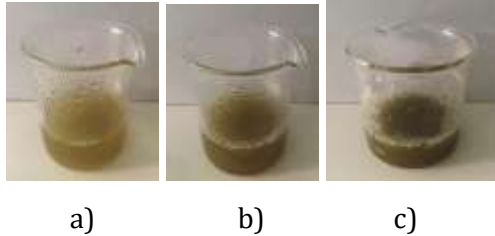
buah, suhu larutan *edible coating* harus terlebih dulu didinginkan hingga suhu ruang. *Edible coating* CMC-Gliserol berbentuk cairan sedikit kental berwarna putih yang ditunjukkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6. *Edible coating* CMC-Gliserol

2. ***Edible coating* CMC-Gliserol dengan Penambahan Filtrat Daun Pandan**

Pembuatan *edible coating* CMC-Gliserol dengan penambahan filtrat daun pandan memiliki metode yang serupa dengan pembuatan *edible coating* CMC-Gliserol tanpa penambahan filtrat. Dalam proses ini, variasi konsentrasi filtrat daun pandan wangi sebanyak 5%, 10%, dan 15% ditambahkan. Penambahan berbagai konsentrasi filtrat daun pandan wangi ini diharapkan dapat meningkatkan masa simpan buah tomat. *Edible coating* CMC-Gliserol dengan penambahan filtrat daun pandan wangi berbentuk cairan agak kental berwarna hijau muda hingga hijau tua yang ditunjukkan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 *Edible coating* CMC-Gliserol dengan Penambahan Filtrat Daun Pandan Wangi a) 5% b) 10% c) 15%

C. Aplikasi *Edible coating* Pada Buah Tomat

Tahap pertama pengaplikasian *edible coating* pada buah tomat yaitu pemilihan buah tomat yang memiliki warna dan ukuran yang serupa untuk memudahkan proses karakterisasi. Setelah buah tomat yang akan digunakan terpilih, langkah selanjutnya adalah melakukan pencelupan buah tomat ke dalam *edible coating* selama 5 menit. Kemudian buah tomat ditiriskan sambil dikering anginkan.

1. Uji Susut Bobot

Susut bobot merupakan salah satu parameter pengukuran yang digunakan untuk mengamati mutu buah. Penyusutan bobot pada buah tomat meningkat dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Perubahan buah tomat meliputi perubahan penampilan fisik, seperti kerutan dan kelayuan yang terjadi pada buah. Penyusutan terjadi akibat pengaruh proses fisiologis, seperti laju respirasi serta transpirasi. Hasil nilai susut bobot buah tomat ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Nilai Susut Bobot Buah Tomat

| Sampel (Buah Tomat) | Susut Bobot (%) |
|---------------------|-----------------|
| Kontrol | 11,4463±0,0455 |
| EC | 9,1191±0,0366 |
| EC + Filtrat 5% | 8,7787±0,0357 |
| EC + Filtrat 10% | 7,5654±0,0311 |
| EC + Filtrat 15% | 6,4965±0,0243 |

Keterangan :

Kontrol : Buah tomat tanpa pelapisan

EC : Buah tomat dengan pelapisan *edible coating* CMC-Gliserol

EC + Filtrat : Buah tomat dengan pelapisan *edible coating* CMC-Gliserol dan penambahan filtrat daun pandan

Hasil bobot buah yang ditimbang selama 8 hari digunakan sebagai dasar perhitungan untuk menentukan susut bobot buah tomat. Berdasarkan data yang tercantum pada tabel 4.3 dapat diperhatikan bahwa semakin besar penambahan konsentrasi filtrat daun pandan berdampak pada penurunan susut bobot pada buah tomat. Nilai penurunan susut bobot buah tomat yang tidak dilapisi *edible coating* menunjukkan perbedaan dibandingkan buah tomat yang dilapisi oleh *edible coating*.

Buah tomat kontrol atau buah tomat tanpa pelapisan mengalami susut bobot sebesar 11,4463%,

angka tersebut menunjukkan bahwa buah tomat kehilangan sejumlah besar air selama masa penyimpanan. Tanpa adanya pelapisan, buah tomat lebih rentan terhadap penguapan kelembaban, yang dapat mempercepat proses keriput, pengerutan, dan penurunan kualitas buah.

Buah tomat dengan pelapisan *edible coating* CMC dan gliserol, susut bobotnya berkurang menjadi 9,1191%. Hal tersebut terjadi karena CMC berfungsi sebagai penghalang untuk mengurangi proses penguapan air dari dalam buah, dan gliserol sebagai *plasticizer* untuk menambah kelenturan sehingga lebih efektif menahan kelembaban dalam buah. Meskipun susut bobotnya lebih rendah dibandingkan dengan buah tanpa pelapisan, masih ada ruang untuk perbaikan dalam menjaga kelembaban buah dengan penambahan bahan lain yang memiliki sifat penghalang lebih baik.

Buah tomat dengan pelapisan *edible coating* CMC-gliserol dan filtrat pandan 5% menghasilkan susut bobot 8,7787%, buah tomat dengan pelapisan *edible coating* CMC-gliserol dan filtrat pandan 10% menghasilkan susut bobot 7,5654%, dan buah tomat dengan pelapisan *edible coating* CMC-gliserol dan filtrat pandan 15% menghasilkan susut bobot 6,4965%. Diketahui, dengan penambahan filtrat daun 15% didapatkan susut bobot

yang paling rendah dibandingkan dengan variasi yang lainnya. Peningkatan jumlah konsentrasi filtrat daun pandan pada edible coating memberikan perlindungan yang lebih kuat terhadap penguapan air pada buah. Senyawa-senyawa dalam daun pandan, seperti flavonoid dan tanin juga dapat memperkuat lapisan pelindung dan memberikan efek antimikroba sehingga dapat mempertahankan kualitas dan daya simpan buah (Yuliana, 2021).

2. Uji Vitamin C

Penentuan kadar vitamin C buah tomat dilakukan dengan uji titrasi pada sampel menggunakan larutan iodin. Penambahan larutan iodin dilakukan setetes demi setetes ke dalam sampel hingga mencapai titik ekuivalen, yang ditandai dengan perubahan warna pada larutan. Titrasi menggunakan larutan iodin merupakan cara yang umum digunakan untuk mengukur kandungan vitamin C dalam bahan pangan, sehingga memberikan hasil yang akurat dalam proses evaluasi nilai gizi suatu produk. Kehilangan vitamin C pada buah tomat terjadi karena kerusakan asam askorbat akibat proses oksidasi. Kadar vitamin C buah tomat selama masa penyimpanan ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Kadar Vitamin C Buah Tomat

| Sampel (Buah Tomat) | Vitamin C (%) |
|---------------------|---------------|
| Tomat Segar | 2,640±0 |
| Kontrol | 2,1706±0,0234 |
| EC | 2,2586±0,0224 |
| EC + Filtrat 5% | 2,3173±0,0219 |
| EC + Filtrat 10% | 2,4053±0,0211 |
| EC + Filtrat 15% | 2,5226±0,0194 |

Keterangan :

Tomat Segar : buah tomat segar pembanding dengan buah pelapisan setelah masa penyimpanan

Kontrol : buah tomat yang tidak dilapisi *edible coating* setelah masa penyimpanan

EC : Buah tomat dengan pelapisan *edible coating* CMC-Gliserol

EC + Filtrat : Buah tomat dengan pelapisan *edible coating* CMC-Gliserol dan penambahan filtrat daun pandan

Buah tomat yang di uji pada Tabel 4.4 adalah buah tomat segar, buah tomat tanpa pelapisan setelah 8 hari penyimpanan, dan buah tomat dengan pelapisan *edible coating* dengan penambahan filtrat daun pandan 5%, 10%, serta 15% setelah 8 hari masa penyimpanan. Didapatkan kadar vitamin C buah tomat dengan nilai tertinggi ada pada perlakuan buah tomat yang dilapisi *edible coating* CMC-gliserol dengan penambahan filtrat pandan 15% yaitu sebesar 2,5226%. Sebaliknya, kadar vitamin C

terendah terdapat pada buah tomat kontrol yang tidak dilapisi *edible coating* dengan nilai sebesar 2,1706%. Hasil uji menunjukkan bahwa buah tomat yang dilapisi *edible coating* dengan penambahan filtrat pandan 15% masih memiliki kandungan vitamin C yang baik setelah 8 hari penyimpanan yaitu 2,5226%, sedikit lebih rendah dari buah tomat segar yaitu 2,640%. Penurunan yang sangat kecil tersebut menunjukkan bahwa proses pelapisan dapat menjadi metode yang efektif untuk memperlambat penurunan kandungan vitamin C pada buah tomat. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Sari (2017) yang menyatakan bahwa penggunaan lapisan pelindung pada buah dapat mempertahankan kadar vitamin C, walaupun tetap terjadi penurunan, tingkat penurunannya cenderung rendah.

3. Uji Antibakteri Terhadap *Escherichia coli*

Pengujian *Escherichia coli* bertujuan untuk memastikan keamanan konsumen dengan mendeteksi potensi kontaminasi bakteri *Escherichia coli* yang dapat berasal dari air, tanah, atau kontaminasi manusia selama proses penanganan (Sutiarno et al., 2022). Uji *Escherichia coli* pada penelitian ini penting dilakukan untuk mencegah penyebaran penyakit dan memastikan produk pangan memenuhi standar yang mengacu pada SNI 7388:2009 tentang batasan maksimum cemaran mikroba dalam

pangan. Hasil uji *Escherichia coli* dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji *Escherichia coli* Buah Tomat

| Sampel dengan Konsentrasi Filtrat Pandan (%) | Hasil uji <i>E.coli</i> (CFU/g) | Standar Nasional Indonesia (SNI, 2009) |
|--|---------------------------------|--|
| Kontrol | $1,9 \times 10^1$ | $< 2 \times 10^1$ CFU/g |
| EC | $1,7 \times 10^1$ | |
| EC + Filtrat 5% | $1,5 \times 10^1$ | |
| EC + Filtrat 10% | $1,3 \times 10^1$ | |
| EC + Filtrat 15% | $1,1 \times 10^1$ | |

Keterangan :

- Kontrol : buah tomat yang tidak dilapisi *edible coating* setelah masa penyimpanan
- EC : Buah tomat dengan pelapisan *edible coating* CMC-Gliserol
- EC + Filtrat : Buah tomat dengan pelapisan *edible coating* CMC-Gliserol dan penambahan filtrat daun pandan

Berdasarkan data pada tabel 4.5 diketahui bahwa semakin meningkatnya konsentrasi filtrat pandan, maka jumlah bakteri *Escherichia coli* pada produk cenderung mengalami penurunan. Pengujian dilakukan pada buah tomat setelah 8 hari masa penyimpanan, hasil uji menunjukkan bahwa totalbakteri mencapai nilai terendah pada buah tomat yang diaplikasikan pada *edible coating* CMC-Gliserol dengan penambahan filtrat pandan 15%, dengan total nilai bakteri sebanyak $1,1 \times 10^1$ CFU/g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *edible coating*

dengan penambahan filtrat daun pandan tidak hanya memberikan perlindungan fisik tetapi juga memberikan perlindungan antimikroba, sehingga hasil nilai bakteri yang didapat jauh di bawah batas maksimum yang ditetapkan oleh SNI. Hasil ini sejalan dengan penelitian Yuliana (2021) yang menyebutkan bahwa daun pandan memiliki aktivitas antimikroba karena mengandung flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin. Sebaliknya, buah tomat tanpa pelapisan *edible coating* CMC-Gliserol menunjukkan nilai total bakteri yang paling tinggi, yaitu sebanyak $1,9 \times 10^1$ CFU/g. Hal tersebut menunjukkan bahwa buah tanpa pelapisan lebih rentan terhadap pertumbuhan bakteri selama masa penyimpanan.

4. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik adalah pengujian mengenai respon panelis terhadap karakteristik bahan pangan yang dilakukan secara subjektif melalui panca indera manusia. Penelitian ini melibatkan partisipasi 25 panelis yang menilai tekstur, aroma, dan warna buah tomat dengan tingkat kesukaan masing-masing panelis. Hasil analisis pengujian organoleptik dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil Analisis Uji Organoleptik

| Perlakuan | Tekstur | Aroma | Warna |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Kontrol | 1,32 ^a | 1,12 ^a | 1,60 ^a |
| EC | 2,48 ^b | 2,60 ^b | 2,48 ^b |
| EC + Filtrat 5% | 2,88 ^c | 2,88 ^c | 2,84 ^c |
| EC + Filtrat 10% | 3,56 ^d | 3,72 ^d | 3,68 ^d |
| EC + Filtrat 15% | 4,60 ^e | 4,72 ^e | 4,84 ^e |

Keterangan :

- Kontrol : buah tomat yang tidak dilapisi *edible coating* setelah masa penyimpanan
- EC : Buah tomat dengan pelapisan *edible coating* CMC-Gliserol
- EC + Filtrat : Buah tomat dengan pelapisan *edible coating* CMC-Gliserol dan penambahan filtrat daun
- a,b,c,d,e : notasi huruf yang menandakan adanya perbedaan.

Berdasarkan Tabel 4.6 hasil uji Duncan didapatkan data yang menunjukkan bahwa setiap nilai menempati kolom subset yang berbeda. Hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap perlakuan yang diberikan memiliki nilai rentang yang berbeda.

a) Tekstur

Pengujian tekstur dalam uji organoleptik merupakan pengujian yang melibatkan indra peraba. Buah tomat akan mengalami proses pematangan buah yang menyebabkan berubahnya tekstur pada buah menjadi lebih lunak.

Pada pengujian tekstur panelis memberikan penilaian menggunakan 5 skor hedonik yaitu keras (5), agak keras (4), agak lunak (3), lunak (2), dan sangat lunak (1). Data yang dihasilkan menunjukkan bahwa setiap perlakuan yang diberikan memiliki nilai rentang yang berbeda seperti ditunjukkan pada Lampiran 4 Uji Duncan.

Hasil pengujian menunjukkan nilai terendah sebesar 1,32 (berada diantara sangat lunak dan lunak) yang diperoleh dari buah tomat kontrol. Sementara itu, hasil tertinggi mencapai skor 4,60 (berada diantara agak keras dan keras) yang diperoleh dari buah tomat yang dilapisi *edible coating* CMC-Gliserol dengan penambahan filtrat daun pandan 15%. Hal tersebut disebabkan oleh terhambatnya transpirasi, yang mengakibatkan berkurangnya kehilangan air pada buah, berdasarkan hal tersebut terlihat bahwa penggunaan filtrat daun pandan pada *edible coating* dengan konsentrasi tertentu memiliki dampak pada karakteristik tekstur buah tomat selama masa penyimpanan.

b) Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter pengukuran pada pengujian organoleptik yang melibatkan indera penciuman. Pada pengujian ini

panelis memberikan penilaian menggunakan 5 poin skor hedonik yaitu segar (5), agak segar (4), agak asam (3), asam (2), dan sangat asam (1). Data yang dihasilkan menunjukkan bahwa setiap perlakuan yang diberikan memiliki nilai rentang yang berbeda seperti ditunjukkan pada Lampiran 4 Uji Duncan.

Didapatkan hasil nilai terendah sebesar 1,12 (berada diantara sangat asam dan asam) yang diperoleh dari buah tomat kontrol. Sementara itu, hasil nilai tertinggi mencapai skor 4,72 (berada di antara segar dan agak segar) yang diperoleh dari buah tomat yang dilapisi *edible coating* CMC-Gliserol dengan penambahan filtrat daun pandan 15%. Berdasarkan hal tersebut, terlihat bahwa penggunaan filtrat daun pandan pada *edible coating* dengan konsentrasi tertentu memiliki dampak pada karakteristik aroma buah tomat selama masa penyimpanan.

c) Warna

Warna menjadi salah satu parameter yang penting, karena warna merupakan aspek pertama yang dinilai oleh panelis karena melibatkan indera penglihatan.

Pada pengujian ini, panelis memberikan penilaian warna menggunakan skala hedonik 5 poin yaitu merah mengkilat (5), merah (4), merah sedikit keriput (3), merah keriput (2), merah kecoklatan keriput (1).

Data yang dihasilkan menunjukkan bahwa setiap perlakuan yang diberikan memiliki nilai rentang yang berbeda seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 4 Uji Duncan.

Hasil nilai terendah sebesar 1,60 (berada diantara merah keriput dan merah kecoklatan keriput) yang diperoleh dari buah tomat kontrol. Sementara itu, hasil nilai tertinggi mencapai nilai 4,84 (berada diantara merah mengkilat dan merah) yang diperoleh dari buah tomat yang dilapisi *edible coating* CMC-Gliserol dengan penambahan filtrat daun pandan 15%. berdasarkan hal tersebut terlihat bahwa penggunaan filtrat daun pandan pada *edible coating* dengan konsentrasi tertentu memiliki dampak pada karakteristik warna buah tomat selama masa penyimpanan. Kenampakan buah tomat ditunjukkan pada Gambar 4.8.



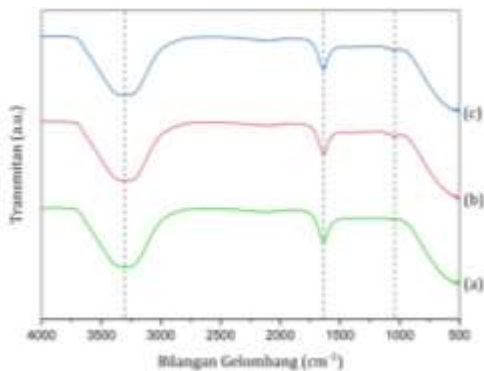
a) b) c)

Gambar 4.8 a) Buah tomat kontrol, b) Buah tomat dengan pelapisan *edible coating* CMC-Gliserol, c) Buah tomat dengan pelapisan *edible coating* dengan penambahan filtrat daun pandan 15%

Berdasarkan Gambar 4.8 terlihat bahwa buah tomat tanpa perlakuan menunjukkan tingkat kerusakan yang lebih signifikan jika dibandingkan dengan buah tomat yang dilapisi dengan *edible coating* CMC-Gliserol dengan penambahan filtrat daun pandan. Berdasarkan hal tersebut, terlihat bahwa penggunaan filtrat daun pandan pada *edible coating* dengan konsentrasi tertentu memiliki dampak pada karakteristik tekstur, warna, dan aroma buah tomat selama masa penyimpanan, serta mampu meningkatkan umur simpan buah tomat.

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

Karakterisasi dilakukan untuk mengetahui gugus fungsi yang terbentuk. Hasil Spektra yang diperoleh disajikan melalui Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Spektrum FTIR (a) Filtrat Daun Pandan (b) *Edible Coating* CMC-Gliserol (c) *Edible Coating* CMC-Gliserol dengan Penambahan Filtrat Daun Pandan.

Tabel 4.7 Hasil analisis Spektrofotometer FTIR *edible coating*

| Gugus fungsi | Range Bilangan Gelombang (cm ⁻¹) | Bilangan Gelombang (cm ⁻¹) | | |
|--------------|--|--|-----------------|---------------------|
| | | Filtrat Pandan | EC CMC-Gliserol | EC + Filtrat Pandan |
| O-H | 3200-3550 | 3320,18 | 3320,18 | 3320,18 |
| C=O | 1600-1760 | 1625,12 | 1625,12 | 1625,12 |
| C-O | 1000-1300 | 1036,78 | 1036,78 | 1040,92 |

Berdasarkan Gambar 4.9 dan Tabel 4.7 gugus fungsi yang dihasilkan yaitu gugus hidroksil (O-H), gugus karbonil (C=O), dan gugus ester (C-O). Gugus fungsi tersebut dihasilkan dari ketiga bahan utama yaitu CMC, gliserol, dan filtrat daun pandan. CMC mengandung gugus O-H, C=O, dan C-O yang berfungsi untuk meningkatkan kemampuan membentuk gel dalam *edible coating*. Gliserol mengandung gugus O-H dan C-O yang bertindak sebagai *plasticizer* untuk meningkatkan kelenturan *coating*. Filtrat daun pandan mengandung senyawa fenolik seperti flavonoid dan tanin yang juga memiliki gugus O-H, gugus O-H pada senyawa fenolik dapat berinteraksi dengan gugus O-H dan C-O pada CMC serta gliserol untuk meningkatkan kestabilan lapisan *coating*. Senyawa fenolik pada filtrat daun pandan juga dapat berinteraksi dengan gugus C=O pada CMC melalui ikatan hidrogen untuk meningkatkan sifat pengawetan dari *coating* tersebut. Ketika CMC, gliserol, dan filtrat pandan digabungkan, interaksi antar gugus fungsi seperti O-H, C=O, dan C-O akan memperkuat pembentukan lapisan pelindung pada produk makanan. Gugus O-H akan membantu menjaga kelembapan dan kelenturan, sementara C=O dapat meningkatkan daya ikat dan kestabilan lapisan. Penambahan filtrat pandan juga

dapat memberikan aktivitas antimikroba, yang dapat memperpanjang umur simpan produk yang dilapisi (Sutiarno et al., 2022).

Spektrum yang dihasilkan oleh ketiga sampel menunjukkan pola yang identik, namun intensitasnya bervariasi. Pada Hasil karakterisasi filtrat pandan didapatkan bilangan gelombang $3320,18 \text{ cm}^{-1}$ yang merupakan daerah serapan khas gugus fungsi O-H. Gugus fungsi C=O ditunjukkan pada bilangan gelombang $1625,12 \text{ cm}^{-1}$. Selain itu terdapat bilangan gelombang $1036,78 \text{ cm}^{-1}$ yang merupakan gugus fungsi C-O.

Hasil karakterisasi *edible coating* CMC-Gliserol didapatkan bilangan gelombang $3320,18 \text{ cm}^{-1}$ yang merupakan daerah serapan khas gugus fungsi O-H. Gugus fungsi C=O ditunjukkan pada bilangan gelombang $1625,12 \text{ cm}^{-1}$. Selain itu terdapat bilangan gelombang $1036,78 \text{ cm}^{-1}$ yang merupakan gugus fungsi C-O.

Hasil karakterisasi *edible coating* CMC-Gliserol dengan penambahan filtrat daun pandan didapatkan bilangan gelombang $3320,18 \text{ cm}^{-1}$ yang merupakan daerah serapan khas gugus fungsi O-H. Gugus fungsi C=O ditunjukkan pada bilangan gelombang $1625,12 \text{ cm}^{-1}$. Selain itu terdapat bilangan gelombang $1040,92 \text{ cm}^{-1}$ yang merupakan gugus fungsi C-O. Berdasarkan ketiga hasil FTIR tersebut menunjukkan bahwa proses pembuatan *edible coating* merupakan proses pencampuran secara fisik dengan adanya interaksi hidrogen antar rantai (Setiani, 2013).

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Karakteristik filtrat daun pandan menggunakan FTIR menghasilkan spektrum FTIR yang menunjukkan adanya gugus O-H ($3320,18 \text{ cm}^{-1}$), gugus C-H ($2855,86 \text{ cm}^{-1}$), C-H ($1625,12 \text{ cm}^{-1}$), dan gugus C-O ($1036,78 \text{ cm}^{-1}$), kandungan yang terdapat pada filtrat daun pandan yaitu flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Karakteristik *edible coating* CMC-gliserol maupun *edible coating* CMC-gliserol dengan penambahan filtrat daun pandan yang menunjukkan adanya gugus O-H, gugus C=O , dan gugus C-O, interaksi ketiga gugus tersebut akan memperkuat pembentukan lapisan pelindung pada produk makanan.
2. *Edible coating* CMC-Gliserol dengan penambahan filtrat daun pandan menghasilkan larutan kental berwarna hijau. Variasi paling optimum pada proses pembuatan larutan *edible coating* adalah variasi dengan penambahan filtrat daun pandan 15%. Didapatkan nilai susut bobot 6,4965%, kadar vitamin C 2,5226%, penambahan filtrat juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan nilai terendah yaitu $1,1 \times 10^1$ CFU/gr. Hasil uji organoleptik

edible coating dengan penambahan filtrat daun pandan juga dipandang mampu mempertahankan kualitas tekstur, warna dan aroma buah tomat yang dibuktikan dengan tingkat kesukaan panelis terbaik pada buah tomat yang dilapisi *edible coating* CMC-Gliserol dengan penambahan filtrat pandan 15%.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian dengan penambahan variasi hari penyimpanan buah tomat untuk lebih mengetahui pengaruh *edible coating*.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan peningkatan variasi konsentrasi filtrat daun pandan pada komposisi *edible coating* CMC-Gliserol sehingga dapat diperoleh hasil yang berpengaruh signifikan terhadap parameter uji.
3. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut terhadap bakteri pembusukkan pada buah tomat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah. (2015). *Daya Hambat Ekstrak Daun Pandan Wangi Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*. Kedokteran Gigi Universitas Hassanuddin.
- Aminudin, & Nawangwulan. (2014). *Pengaruh Edible Coating Gel Lidah Buaya (Aloe Vera Linne) Terhadap Mutu Dan Umur Simpan Mentimun*. *Ekologia*, 14(1), 1–12.
- Ashadi, R., Syam, N., & Alimuddin, S. (2021). *Pengaruh Suhu Dan Jenis Kemasan Terhadap Daya Simpan Dan Kualitas Buah Tomat (Solanum Lycopersicum L.)*. *AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian*, 2(3), 19–28. <https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v2i3.209>
- Damayanti, E. T., & Kurniawati, P. (2017). *Perbandingan Metode Penentuan Vitamin C pada Minuman Kemasan Menggunakan Metode Spektrofotometer UV-Vis dan Iodimetri*. *Universitas Islam Indonesia Journal*, 4(2), 258–266.
- Fitriyani, A. (2022). *Edible Coating Pati Kulit Singkong (Manihot esculenta) Dan Filtrat Lengkuas (Fragaria Sp.)*. In *Skripsi*.
- Illing, I., Safitri, W., & Erfiana. (2017). *Uji Fitokimia Ekstrak Buah Degen*. *Jurnal Dinamika*, 8(1), 66–84.
- Khalisa, K., Lubis, Y. M., & Agustina, R. (2021). *Uji Organoleptik Minuman Sari Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi.L)*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4), 594–601. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i4.18689>
- Magaretta, S., Handayani, S. dewi, Indraswati, N., & Hindarso, H. (2014). *Ekstraksi Senyawa Phenolic Pandanus Amaryllifolius*. *Widya Teknik*, 10(1), 21–30.
- Marjoni,, M. R., & Marjoni,, M. R. (2016). *Dasar-Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi*.
http://repo.akfardwifarma.ac.id/index.php?p=show_detail&id=309&ke

ywords=

- Mufidah, N., Narwati, Sunarko, B., & Kriswandana, F. (2022). *Pengaruh Penambahan Konsentrasi CMC dan Gliserol pada Larutan Edible Coating Gel Lidah Buaya (Aloe vera L.) Terhadap Mutu Buah Nanas (Ananas comosus)*. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Folkes*, 13(2), 372–387. <http://forikes-ejournal.com/index.php/SF>
- Mutia, A. K. (2019). *Pengaruh Kadar Air Awal pada Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) terhadap Susut Bobot dan Tingkat Kekerasan Selama Penyimpanan pada Suhu Rendah*. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 2(1), 30. <https://doi.org/10.32662/gatj.v2i1.538>
- Nuraviani, E., & Destiana, I. D. (2021). *Pemanfaatan Buah dan Kulit Nanas Subang (Ananas comosus L. Merr) Subgrade sebagai Edible Drinking Straw Ramah Lingkungan*. *Jurnal Teknotan*, 15(2), 81. <https://doi.org/10.24198/jt.vol15n2.3>
- Oktavia, F. D., & Sutoyo, S. (2021). *Skrining Fitokimia, Kandungan Flavonoid Total, Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Tumbuhan Selaginella Doederleinii*. *Jurnal Kimia Riset*, 6(2), 141. <https://doi.org/10.20473/jkr.v6i2.30904>
- Pahlevi, Y. . (2011). *Aplikasi Edible Coating Chitosan-Ekstrak Daun Jati Pada Sosis Daging Sapi Untuk Menghambat Kerusakan Mikrobiologis Dan Oksidatif*. *Perpustakaan.Unhas.Ac.Id*, 18–53.
- Priya, K., Thirunavookarasu, N., & Chidanand, D. V. (2023). *Recent advances in edible coating of food products and its legislations: A review*. *Journal of Agriculture and Food Research*, 12(December 2022), 100623. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100623>
- Rahmasiahi, Hadiq, S., & Yulianti, T. (2023). *Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Pandan (Pandan us amarilyfolius Roxb)*. *Journal of Pharmaceutical Science and Herbal Technology*, 1(1), 32–39.
- Santoso, R. (2020). *Pengaruh Konsentrasi Isopropanol Terhadap Karakteristik Karboksimetil Selulosa Dari Batang Pisang*. *Inovasi Pembangunan : Jurnal*

Kelitbangan, 8(03), 253. <https://doi.org/10.35450/jip.v8i03.189>

- Sari, E., Ansharullah, & Asyik, N. (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. J. Sains Dan Teknologi Pangan*, 2(6), 977–986.
- Selly Andriani, E., Hintono, A., & Johansyah, A. (2014). *Perubahan Fisik Tomat Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang Akibat Pelapisan Dengan Agar-Agar Physical Changes of Tomatoes During Storage At Room Temperature Due To Coating With Agar. Jurnal Teknologi Pangan*, 2(2), 176–182. www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan.
- Setiabudi, D. A., & Tukiran. (2017). *Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Klampok Watu (Syzygium litorale). UNESA Journal of Chemistry*, 6(3), 156.
- Sulyanti, E., Yaherwandi, Y., & Ulindari, R. M. (2019). *Aktivitas Air Rebusan Beberapa Kulit Jeruk (Citrus spp) untuk Menekan Pertumbuhan Colletotrichum gloeosporioides pada Tanaman Buah Naga secara In Vitro. Jpt : Jurnal Proteksi Tanaman (Journal of Plant Protection)*, 3(2), 56. <https://doi.org/10.25077/jpt.3.2.56-64.2019>
- Sutiarno, S., Muryani, M., Sucipto, A., Rahmawati, R., Fegiliani, F., & Riyanto, A. (2022). *Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang dan Variasi Konsentrasi Flavonoid Kulit Nanas dalam Pembuatan Biofoam. Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, 19(2), 101. <https://doi.org/10.20527/flux.v19i2.11445>
- Triwahyuono, D. A., & Hidajati, N. (2020). *Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Mahoni (Swietenia mahagoni Jacq). UNESA Journal of Chemistry*, 9(1), 54–57.
- Valentina, F. E., & Saryanti, D. (2023). *Formulasi Gel Antibakteri Ekstrak Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius Roxb.) Menggunakan Hydroxy Propyl Methyl Cellulose(HPMC) dan Uji Aktivitas terhadap Staphylococcus aureus. Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 20(1), 1–9. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v20i1.18328>

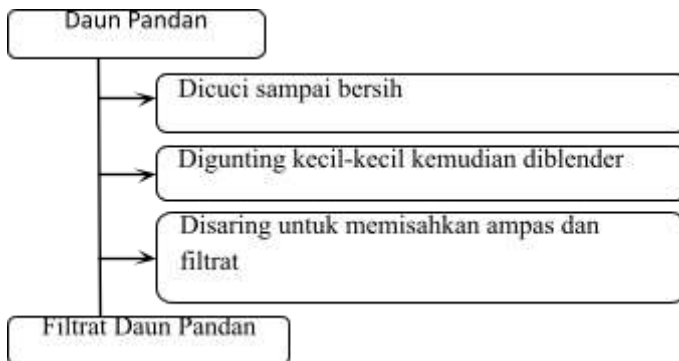
Wulan Sari, N., & Fajri, M. (2018). *Analisis Fitokimia dan Gugus Fungsi dari Ekstrak Etanol Pisang Goroho Merah (Musa Acuminata (L))*. *IJOB* (*Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*), 2(1), 30.

Yuliana, L. (2021). *Pengaruh Aplikasi Edible coating dari Komposit Gelatin-Kitosan dan Ekstrak Daun Pandan terhadap Karakteristik Buah Pepaya (Carica Pepaya L.) Terolah Minimal*. Fakultas Teknologi dan Pertanian UGM.

LAMPIRAN

Lampiran I : Skema Kerja

A. Pembuatan Filtrat Daun Pandan



1) Uji Fitokimia

a) Uji Flavonoid



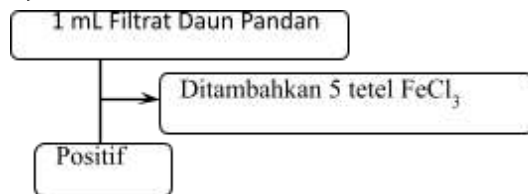
b) Uji Alkaloid



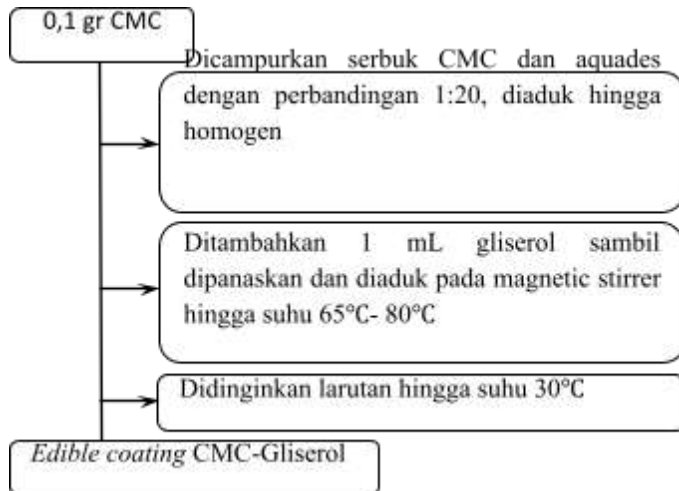
c) Uji Saponin



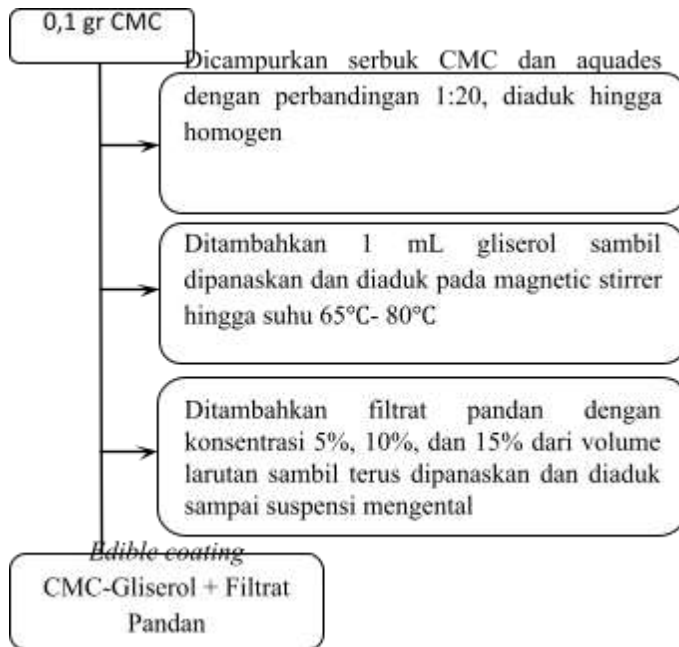
d) Uji Tanin



B. Pembuatan *Edible coating* CMC-Gliserol

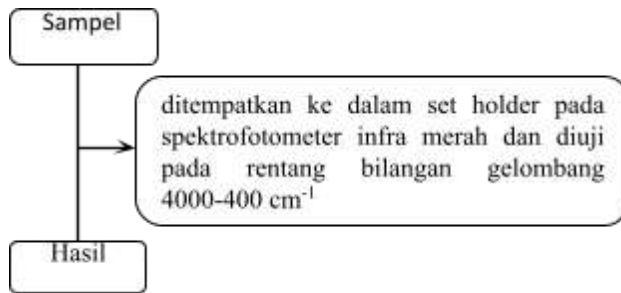


C. Pembuatan *Edible coating* CMC-Gliserol dengan Penambahan Filtrat Daun Pandan

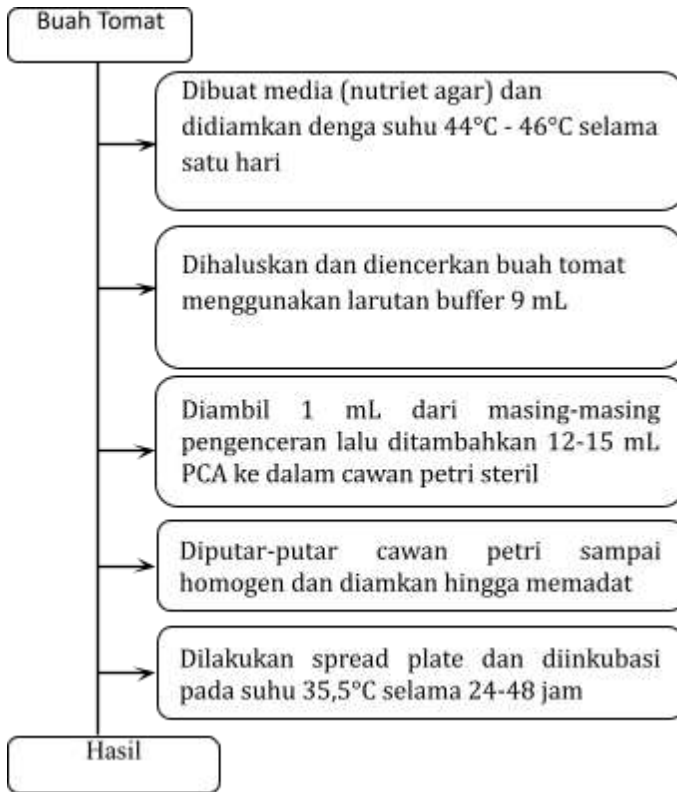


D. Uji Fourier Transform Infra Red (FTIR)

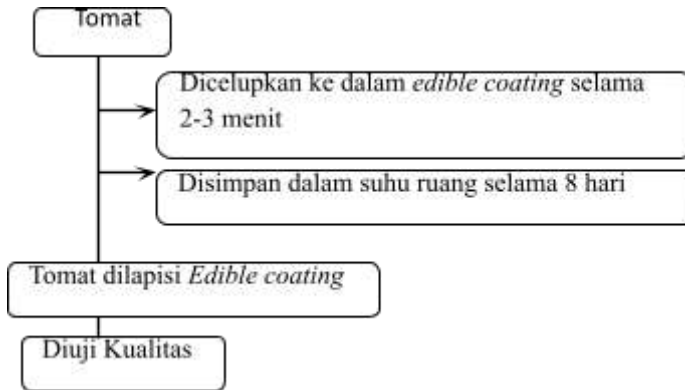
Sampel yang akan diuji karakterisasinya adalah filtrat daun pandan.



E. Uji *Escherichia coli*

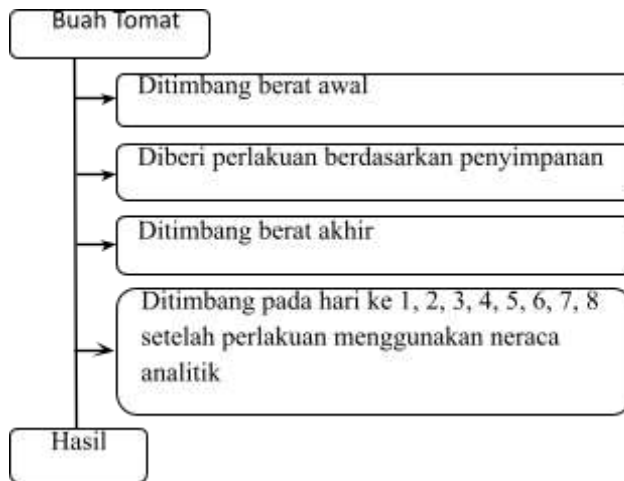


F. Pengaplikasian *Edible coating* Pada Buah Tomat

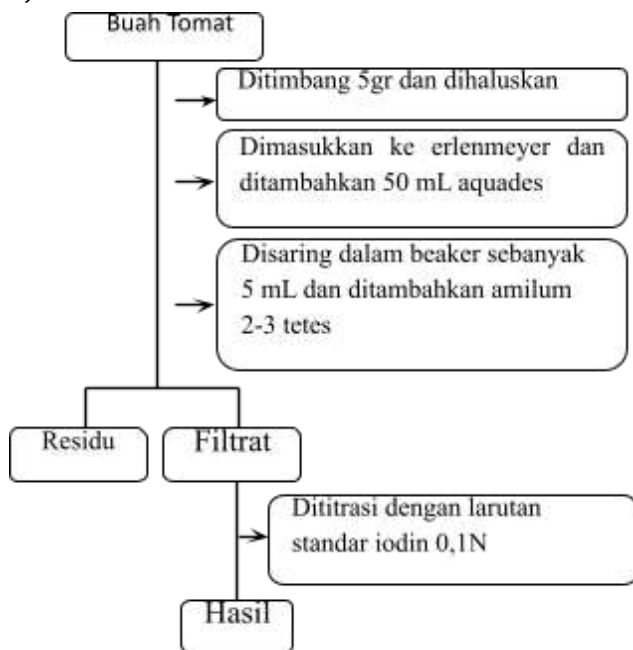


G. Pengujian Kualitas

1. Susut Bobot



2. Uji Vitamin C



Lampiran II : Lembar Kuisisioner Organoleptik

Lembar Kuisisioner Organoleptik

Jenis Produk : Tomat dengan *Edible coating*

Nama Panelis :

Tanggal :

Pekerjaan :

Dihadapan saudara/i terdapat 5 macam tomat 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: Merah Kecoklatan Keriput |
| 2: Lunak | 2: Asam | 2: Merah Keriput |
| 3: Agak Lunak | 3: Agak Asam | 3: Merah Sedikit Keriput |
| 4: Agak Keras | 4: Agak Segar | 4: Merah |
| 5: Keras | 5: Segar | 5: Merah Mengkilat |

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

Komentar

.....
.....

Lampiran III : Data Uji Organoleptik

1. Warna

| Panelis | Kontrol | 0 % | 15 % | 10 % | 15 % |
|---------|---------|-----|------|------|------|
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 |
| 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 6 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 7 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 8 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 9 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 10 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 11 | 1 | 2 | 3 | 3 | 5 |
| 12 | 1 | 3 | 2 | 3 | 4 |
| 13 | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| 14 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 15 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 16 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 17 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 18 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 19 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 20 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 21 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 |
| 22 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 23 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 24 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 25 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |

2. Tekstur

| Panelis | Kontrol | 0 % | 5 % | 10 % | 15 % |
|---------|---------|-----|-----|------|------|
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 5 |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 7 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 8 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 9 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10 | 1 | 4 | 2 | 4 | 4 |
| 11 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 12 | 1 | 2 | 3 | 3 | 5 |
| 13 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 14 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 15 | 1 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| 16 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 17 | 1 | 2 | 2 | 4 | 5 |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 18 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 19 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 20 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 21 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 22 | 1 | 3 | 2 | 4 | 4 |
| 23 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 24 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 25 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |

3. Aroma

| Panelis | Kontrol | 0 % | 5 % | 10 % | 15 % |
|---------|---------|-----|-----|------|------|
| 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 |
| 7 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 8 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 9 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 10 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 11 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 |
| 13 | 2 | 2 | 2 | 3 | 5 |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 14 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 16 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 17 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 18 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 19 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 20 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 21 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 22 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 |
| 23 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 24 | 2 | 2 | 2 | 3 | 5 |
| 25 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Lampiran IV : Uji Duncan

1. Tekstur

Tekstur

Duncan^{a,b}

| Sampel | N | Subset | | | | |
|---------|----|--------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Kontrol | 25 | 1.32 | | | | |
| 0% | 25 | | 2.48 | | | |
| 5% | 25 | | | 2.88 | | |
| 10% | 25 | | | | 3.56 | |
| 15% | 25 | | | | | 4.60 |
| 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) = .160.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

b. Alpha = 0,05.

2. Warna

Warna

Duncan^{a,b}

| Sampel | N | Subset | | | | |
|---------|----|--------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Kontrol | 25 | 1.60 | | | | |
| 0% | 25 | | 2.48 | | | |
| 5% | 25 | | | 2.84 | | |
| 10% | 25 | | | | 3.68 | |
| 15% | 25 | | | | | 4.84 |
| 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) = .175.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

b. Alpha = 0,05.

3. Aroma

Aroma

Duncan^{a,b}

| Sampel | N | Subset | | | | |
|---------|----|--------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Kontrol | 25 | 1.12 | | | | |
| 0% | 25 | | 2.60 | | | |
| 5% | 25 | | | 2.88 | | |
| 10% | 25 | | | | 3.72 | |
| 15% | 25 | | | | | 4.72 |
| 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) = .195.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

b. Alpha = 0,05.

Lampiran V : Dokumentasi Penelitian

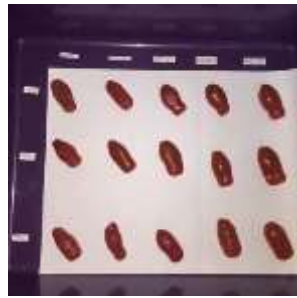
| Pembuatan Filtrat Pandan | | |
|--|--|--|
|  |  |  |
|  |  | |
| Pembuatan <i>Edible Coating</i> | | |
|  |  | |



Uji Vitamin C



Uji Susut Bobot



Lampiran VI : Analisis Data

Variasi Filtrat Daun Pandan

Total volume yang diinginkan : 50 mL

1. 5%

Filtrat pandan yang digunakan = $\frac{5}{100} \times 50 \text{ mL} = 2,5 \text{ mL}$

Aquades yang digunakan = $50 \text{ mL} - 2,5 \text{ mL} = 47,5 \text{ mL}$

2. 10%

Filtrat pandan yang digunakan = $\frac{10}{100} \times 50 \text{ mL} = 5 \text{ mL}$

Aquades yang digunakan = $50 \text{ mL} - 5 \text{ mL} = 45 \text{ mL}$

3. 15%

Filtrat pandan yang digunakan = $\frac{15}{100} \times 50 \text{ mL} = 7,5 \text{ mL}$

Aquades yang digunakan = $50 \text{ mL} - 7,5 \text{ mL} = 42,5 \text{ mL}$

Variasi *Edible coating*

1. Sampel 1 = 0,5 gr CMC + 1 mL gliserol +50 mL akuades

2. Sampel 2 = 0,5 gr CMC + 1 mL gliserol +47,5 mL

akuades + 2,5 mL filtrat pandan

3. Sampel 3 = 0,5 gr CMC + 1 mL gliserol +45 mL

akuades + 5 mL filtrat pandan

4. Sampel 4 = 0,5 gr CMC + 1 mL gliserol +42,5 mL

akuades + 7,5 mL filtrat pandan

A. Uji Susut Bobot

1. Simplo

| Sampel | Berat tomat pada Hari ke- | | | | |
|---------|---------------------------|---------|--------|--------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Kontrol | 7,6071 | 7,4009 | 7,2125 | 6,9981 | |
| 1 | 8,3257 | 8,2251 | 8,1237 | 7,9629 | |
| 2 | 8,9929 | 8,8769 | 8,7443 | 8,6338 | |
| 3 | 7,3117 | 7,2935 | 7,1958 | 7,1021 | |
| 4 | 10,1040 | 10,0083 | 9,9143 | 9,8801 | |
| Sampel | Berat tomat pada Hari ke- | | | | Susut bobot (%) |
| | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| Kontrol | 6,8889 | 6,7630 | 6,6521 | 6,5782 | 13,5281 % |
| 1 | 7,8151 | 7,7232 | 7,6254 | 7,5714 | 9,0598 % |
| 2 | 8,5142 | 8,3960 | 8,2841 | 8,1920 | 8,9059 % |
| 3 | 6,9008 | 6,8234 | 6,7998 | 6,7208 | 8,0815 % |
| 4 | 9,6943 | 9,5973 | 9,5021 | 9,4287 | 6,6834 % |

a. Kontrol

$$\begin{aligned}
 \text{Susut bobot} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{7,6071 - 6,5782}{7,6071} \times 100\% \\
 &= 13,5281\%
 \end{aligned}$$

b. Sampel 1

$$\begin{aligned}
 \text{Susut bobot} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{8,3257 - 7,5714}{8,3257} \times 100\% \\
 &= 9,0598 \%
 \end{aligned}$$

c. Sampel 2

$$\begin{aligned}\text{Susut bobot} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{8,9929 - 8,1920}{8,9929} \times 100\% \\ &= 8,9059 \%\end{aligned}$$

d. Sampel 3

$$\begin{aligned}\text{Susut bobot} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{7,3117 - 6,7208}{7,3117} \times 100\% \\ &= 8,0815 \%\end{aligned}$$

e. Sampel 4

$$\begin{aligned}\text{Susut bobot} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{10,1040 - 9,4287}{10,1040} \times 100\% \\ &= 6,6834 \%\end{aligned}$$

2. Duplo

| Sampel | Berat tomat pada Hari ke- | | | | |
|---------|---------------------------|---------|---------|---------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Kontrol | 8,6125 | 8,5741 | 8,4812 | 8,3215 | |
| 1 | 9,2660 | 9,1347 | 9,0198 | 8,9768 | |
| 2 | 9,5815 | 9,4672 | 9,3552 | 9,2122 | |
| 3 | 7,0060 | 6,9012 | 6,8982 | 6,8021 | |
| 4 | 10,6280 | 10,4995 | 10,3975 | 10,2114 | |
| Sampel | Berat tomat pada Hari ke- | | | | Susut bobot (%) |
| | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| Kontrol | 8,1232 | 7,9679 | 7,9003 | 7,8392 | 8,9788 % |
| 1 | 8,7503 | 8,6344 | 8,5227 | 8,4350 | 8,9682 % |
| 2 | 9,1073 | 8,9543 | 8,8339 | 8,7382 | 8,8013 % |
| 3 | 6,7815 | 6,6341 | 6,5677 | 6,4752 | 7,5763 % |
| 4 | 10,1673 | 10,0791 | 10,0056 | 9,9545 | 6,3370 % |

a. Kontrol

$$\begin{aligned}
 \text{Susut bobot} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{8,6125 - 7,8392}{8,6125} \times 100\% \\
 &= 8,9788 \%
 \end{aligned}$$

b. Sampel 1

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

$$= \frac{9,2660-8,4350}{9,2660} \times 100\%$$

$$= 8,9682 \%$$

c. Sampel 2

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

$$= \frac{9,5815-8,7382}{9,5815} \times 100\%$$

$$= 8,8013 \%$$

d. Sampel 3

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

$$= \frac{7,0060-6,4752}{7,0060} \times 100\%$$

$$= 7,5763 \%$$

e. Sampel 4

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

$$= \frac{10,6280-9,9545}{10,6280} \times 100\%$$

$$= 6,3370 \%$$

3. Triplo

| Sampel | Berat tomat pada Hari ke- | | | | |
|---------|---------------------------|---------|---------|---------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Kontrol | 8,3163 | 8,2133 | 8,0414 | 7,9904 | |
| 1 | 7,5706 | 7,6703 | 7,3701 | 7,2350 | |
| 2 | 9,6663 | 9,5523 | 9,4293 | 9,3867 | |
| 3 | 7,6068 | 7,5051 | 7,4987 | 7,4031 | |
| 4 | 10,6521 | 10,5508 | 10,4358 | 10,3215 | |
| Sampel | Berat tomat pada Hari ke- | | | | Susut bobot (%) |
| | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| Kontrol | 7,7171 | 7,5726 | 7,4399 | 7,3323 | 11,8321 % |
| 1 | 7,1424 | 7,0422 | 6,9427 | 6,8643 | 9,3295 % |
| 2 | 9,1602 | 9,0412 | 8,9259 | 8,8322 | 8,6289 % |
| 3 | 7,3271 | 7,2342 | 7,1671 | 7,0714 | 7,0384 % |
| 4 | 10,2122 | 10,1470 | 10,0096 | 9,9630 | 6,4691 % |

a. Kontrol

$$\begin{aligned} \text{Susut bobot} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{8,3163 - 7,3323}{8,3163} \times 100\% \\ &= 11,8321 \% \end{aligned}$$

b. Sampel 1

$$\begin{aligned} \text{Susut bobot} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{7,5706 - 6,8643}{7,5706} \times 100\% \\ &= 9,3295 \% \end{aligned}$$

c. Sampel 2

$$\begin{aligned}\text{Susut bobot} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{9,6663 - 8,8322}{9,6663} \times 100\% \\ &= 8,6289 \%\end{aligned}$$

d. Sampel 3

$$\begin{aligned}\text{Susut bobot} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{7,6068 - 7,0714}{7,6068} \times 100\% \\ &= 7,0384 \%\end{aligned}$$

e. Sampel 4

$$\begin{aligned}\text{Susut bobot} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{10,6521 - 9,9630}{10,6521} \times 100\% \\ &= 6,4691\%\end{aligned}$$

| Sampel | Pengulangan | Susut Bobot (%) | Rata-Rata Susut Bobot (%) |
|---------------|--------------------|------------------------|----------------------------------|
| Kontrol | Simplo | 13,5281 % | 11,4463 % |
| | Duplo | 8,9788 % | |
| | Triplo | 11,8321 % | |
| 1 | Simplo | 9,0598 % | 9,1191 % |
| | Duplo | 8,9682 % | |
| | Triplo | 9,3295 % | |
| 2 | Simplo | 8,9059 % | 8,7787 % |
| | Duplo | 8,8013 % | |
| | Triplo | 8,6289 % | |
| 3 | Simplo | 8,0815 % | 7,5654 % |
| | Duplo | 7,5763 % | |
| | Triplo | 7,0384 % | |
| 4 | Simplo | 6,6834 % | 6,4965 % |
| | Duplo | 6,3370 % | |
| | Triplo | 6,4691 % | |

Rata-rata Susut Bobot Buah Tomat

1. Kontrol

$$\begin{aligned}\text{Susut Bobot (\%)} &= \frac{13,5281+8,9788+11,8321}{3} \\ &= 11,4463 \%\end{aligned}$$

2. Sampel 1

$$\begin{aligned}\text{Susut Bobot (\%)} &= \frac{9,0598+8,9682+9,3295}{3} \\ &= 9,1191 \%\end{aligned}$$

3. Sampel 2

$$\text{Susut Bobot (\%)} = \frac{8,9059+8,8013+8,6289}{3} \times 100\%$$

3

$$= 8,7787 \%$$

4. Sampel 3

$$\text{Susut Bobot (\%)} = \frac{8,0815+7,5763+7,0384}{3}$$

$$= 7,5654 \%$$

5. Sampel 4

$$\text{Susut Bobot (\%)} = \frac{6,6834+6,3370+6,4691}{3}$$

$$= 6,4965 \%$$

B. Uji Kadar Vitamin C

1. Simplo

| Sampel | Kadar Vitamin C (%) |
|-------------|---------------------|
| Tomat segar | 2,640 % |
| Kontrol | 2,112 % |
| 1 | 2,200 % |
| 2 | 2,288 % |
| 3 | 2,376 % |
| 4 | 2,467 % |

a. Buah Tomat Segar

$$\text{Kadar Vitamin C} = \frac{V \text{ titrasi (mL)} \times 0,88 \times Fp}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$= \frac{3,0 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\%$$

$$= 2,640 \%$$

b. Kontrol

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (mL)} \times 0,88 \times Fp}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,4 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,112 \%\end{aligned}$$

c. Sampel 1

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (mL)} \times 0,88 \times Fp}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,5 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,200 \%\end{aligned}$$

d. Sampel 2

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (mL)} \times 0,88 \times Fp}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,6 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,288 \%\end{aligned}$$

e. Sampel 3

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (mL)} \times 0,88 \times Fp}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,7 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,376 \%\end{aligned}$$

f. Sampel 4

$$\text{Kadar Vitamin C} = \frac{V \text{ titrasi (mL)} \times 0,88 \times Fp}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$= \frac{2,8 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\%$$

$$= 2,464 \%$$

2. Duplo

| Sampel | Kadar Vitamin C (%) |
|-------------|---------------------|
| Tomat segar | 2,640 % |
| Kontrol | 2,200 % |
| 1 | 2,288 % |
| 2 | 2,376 % |
| 3 | 2,376 % |
| 4 | 2,552 % |

a. Buah Tomat Segar

$$\text{Kadar Vitamin C} = \frac{V_{\text{titrasi}} (\text{mL}) \times 0,88 \times F_n}{\text{Berat Sampel} (\text{mg})} \times 100\%$$

$$= \frac{3,0 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\%$$

$$= 2,640 \%$$

b. Kontrol

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (mL)} \times 0,88 \times Fp}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,5 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,200 \%\end{aligned}$$

b. Sampel 1

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (mL)} \times 0,88 \times Fp}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,6 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,288 \%\end{aligned}$$

c. Sampel 2

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (mL)} \times 0,88 \times Fp}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,7 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,376 \%\end{aligned}$$

d. Sampel 3

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (mL)} \times 0,88 \times Fp}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,7 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,376 \%\end{aligned}$$

e. Sampel 4

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (mL)} \times 0,88 \times Fp}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,9 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,552 \%\end{aligned}$$

3. Triplo

| Sampel | Kadar Vitamin C (%) |
|-------------|---------------------|
| Tomat segar | 2,640 % |
| Kontrol | 2,200 % |
| 1 | 2,288 % |
| 2 | 2,288 % |
| 3 | 2,464 % |
| 4 | 2,552 % |

a. Buah Tomat Segar

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (mL)} \times 0,88 \times Fp}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{3,0 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,640 \%\end{aligned}$$

b. Kontrol

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (mL)} \times 0,88 \times Fp}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,5 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,200 \%\end{aligned}$$

c. Sampel 1

$$\begin{aligned}\text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (mL)} \times 0,88 \times Fp}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,6 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,288 \%\end{aligned}$$

d. Sampel 2

$$\text{Kadar Vitamin C} = \frac{V \text{ titrasi (mL)} \times 0,88 \times Fp}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} &= \frac{2,6 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,288\% \end{aligned}$$

e. Sampel 3

$$\begin{aligned} \text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (mL)} \times 0,88 \times F_n}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,8 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,464\% \end{aligned}$$

f. Sampel 4

$$\begin{aligned} \text{Kadar Vitamin C} &= \frac{V \text{ titrasi (mL)} \times 0,88 \times F_n}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,9 \times 0,88 \times 50}{5000} \times 100\% \\ &= 2,552\% \end{aligned}$$

| Sampel | Pengulangan | Vitamin C % | Rata-rata Vitamin C % |
|-------------|-------------|-------------|-----------------------|
| Tomat segar | Simplo | 2,640 % | 2,640 % |
| | Duplo | 2,640 % | |
| | Triplo | 2,640 % | |
| Kontrol | Simplo | 2,112 % | 2,1706 % |
| | Duplo | 2,200 % | |
| | Triplo | 2,200 % | |
| 1 | Simplo | 2,200 % | 2,2586 % |
| | Duplo | 2,288 % | |
| | Triplo | 2,288 % | |
| 2 | Simplo | 2,288 % | 2,3173 % |
| | Duplo | 2,376 % | |
| | Triplo | 2,288 % | |
| 3 | Simplo | 2,376 % | 2,4053 % |
| | Duplo | 2,376 % | |
| | Triplo | 2,464 % | |
| 4 | Simplo | 2,464 % | 2,5226 % |
| | Duplo | 2,552 % | |
| | Triplo | 2,552 % | |

Rata-rata Vitamin C Buah Tomat

1. Buah Tomat Segar

$$\text{Vitamin C (\%)} = \frac{2,640+2,640+2,640}{3}$$

$$= 2,640 \%$$

2. Kontrol

$$\text{Vitamin C (\%)} = \frac{2,112+2,200+2,200}{3}$$

$$= 2,1706 \%$$

3. Sampel 1

$$\begin{aligned} \text{Vitamin C (\%)} &= \frac{2,200+2,288+2,288}{3} \\ &= 2,2586 \% \end{aligned}$$

4. Sampel 2

$$\begin{aligned} \text{Vitamin C (\%)} &= \frac{2,288+2,376+2,288}{3} \times 100\% \\ &= 2,3173 \% \end{aligned}$$

5. Sampel 3

$$\begin{aligned} \text{Vitamin C (\%)} &= \frac{2,376+2,376+2,464}{3} \\ &= 2,4053 \% \end{aligned}$$

6. Sampel 4

$$\begin{aligned} \text{Vitamin C (\%)} &= \frac{2,464+2,552+2,552}{3} \\ &= 2,5226 \% \end{aligned}$$

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Kartika Cahyani
Tempat, Tgl Lahir : Jepara, 25 Maret 2001
Alamat : Perumahan Kauman Regency Blok Kristal
II No 64, Kangkung, Mranggen, Demak,
Jawa Tengah
No Telpon : 085832747060
Email : kartika.cahyani.25@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. SDN Tawang Mas 02 Semarang Lulus Tahun 2013
2. SMP N 40 Semarang Lulus Tahun 2016
3. SMA N 2 Mranggen Lulus Tahun 2019