

**PENGARUH KONSENTRASI PEKTIN KULIT LEMON
PADA *EDIBLE COATING* TERHADAP KUALITAS BUAH
TOMAT**

SKRIPSI

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



Oleh:

Ghaniys Ayu Hafizhah

NIM: 1608036012

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Ghaniys Ayu Hafizhah

NIM : 1608036012

Jurusan : Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**“PENGARUH KONSENTRASI PEKTIN KULIT LEMON
PADA *EDIBLE COATING* TERHADAP KUALITAS BUAH
TOMAT”**

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

Semarang, 30 Desember 2021

Pembuat Pernyataan,



Ghaniys Ayu Hafizhah

NIM : 1608036012

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : Pengaruh Konsentrasi Pektin Kulit Lemon Pada
Edible Coating Terhadap Kualitas Buah Tomat

Penulis : **Ghaniys Ayu Hafiizhah**

NIM : 1608036012

Jurusan : Kimia

Telah diujikan dalam sidang munaqosyah oleh dewan penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu Kimia.

Semarang, 31 Desember 2021

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang



Dr. Ervin Tri Suryandari, M. Si.
NIP. 19740716 200912 2 001

Sekretaris Sidang



Kustomo, S. Pd., M. Sc
NIP. 19880226 201903 1 007

Penguji I



Mulyatun, S.Pd., M.Si.
NIP. 19830504 201101 2 008



Penguji II



Mais Nur Latifah, M.Si.
NIP. 19920304 201903 2 019

Pembimbing I



Dr. Ervin Tri Suryandari, M. Si.
NIP. 19740716 200912 2 001

Pembimbing II



Kholidah, S. Si., M. Sc.
NIP. 19850811 201903 2 008

NOTA DINAS

Semarang, 30 Desember 2021

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

Assalamu'alaikum.wr.wb

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

Judul : **Pengaruh Konsentrasi Pektin Kulit Lemon pada *Edible Coating* terhadap Kualitas Buah Tomat**

Nama : Ghaniys Ayu Hafizhah

NIM : 1608036012

Jurusan : Kimia

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

Wassalamu'alaikum.wr.wb.

Semarang, 30 Desember 2021

Pembimbing I,



Dr. Ervin Tri Suryandari M.Si

NIP.19740716 200912 2001

NOTA DINAS

Semarang, 30 Desember 2021

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

Assalamu'alaikum.wr.wb

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

Judul : **Pengaruh Konsentrasi Pektin Kulit Lemon pada *Edible Coating* terhadap Kualitas Buah Tomat**

Nama : Ghaniys Ayu Hafizhah

NIM : 1608036012

Jurusan : Kimia

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

Wassalamu'alaikum.wr.wb.

Semarang, 30 Desember 2021

Pembimbing II,



Kholidah, M. Sc.

NIP.198508112019032008

ABSTRAK

Tomat salah satu buah yang banyak dicari oleh masyarakat karena bernilai ekonomis. Tomat merupakan tanaman yang rentan terhadap kerusakan yang akan mempengaruhi kualitas buah. *Edible coating* merupakan suatu metode yang dapat untuk mempertahankan kualitas serta meningkatkan umur simpan buah tomat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstraksi pektin dari kulit lemon sebagai bahan pembuatan larutan *edible coating* dengan variasi konsentrasi. Pektin berhasil diekstraksi dari kulit lemon jenis california menggunakan HCl dengan rendemen 24,5% (b/b) dibuktikan dari hasil spektra FTIR yang menunjukkan puncak pada bilangan gelombang 1732,69 cm^{-1} (C=O karboksilat), bilangan gelombang 1632,35 cm^{-1} (C=O karbonil), bilangan gelombang 1225,94 cm^{-1} (C=C siklik), dan bilangan gelombang 1072,81 cm^{-1} (C-O eter) yang merupakan gugus fungsi penyusun pektin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pektin kulit lemon pada *edible coating* berpengaruh nyata berdasarkan uji duncan terhadap kualitas buah tomat, ditunjukkan dengan hasil terbaik pada *edible coating* menggunakan 2g pektin susut bobot 3,53%, kadar air 0,41%, kadar vitamin C 37,84 mg/g, nilai total mikroba 10 cfu/g, dan uji organoleptik menunjukkan bahwa buah tomat memiliki aroma segar, tekstur yang keras, dan memiliki warna merah cerah.

Kata Kunci: Tomat, Pektin, kulit lemon, *edible coating*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirabbil 'Alamin puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: Pengaruh Konsentrasi Pektin Kulit Lemon pada *Edible Coating* terhadap Masa Simpan Buah Tomat. Sholawat dan salam semoga tetap terlimpahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang senantiasa memupuk rasa semangat dan keyakinan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat

penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Prof. Dr. Imam Taufiq, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Hj. Malikhatul Hidayah, ST, M.Pd selaku Ketua Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Ibu Mulyatun, S.Pd., M.Si selaku Sekretaris Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo.
5. Ibu Dr. Ervin Tri Suryandari, M.Si selaku dosen wali sekaligus dosen pembimbing pertama skripsi yang telah memberikan kritik, saran, bimbingan maupun arahan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi.
6. Ibu Kholidah, M.Sc selaku dosen pembimbing kedua skripsi yang telah memberikan kritik, saran, bimbingan maupun arahan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi.

7. 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.
8. Teristimewa kepada orang tua penulis, bapak Andrison dan Ibu Etty Rahayu yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril maupun materil kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, serta Adik perempuan penulis satu-satunya Muyassyifa Ayu Aqillah yang selalu memberikan do'a dan semangat kepada penulis.
9. Muhammad Zahrul Irsyad yang selalu memberikan dukungan serta nasihat baik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Avikha Wahyu A, Isna Paramitha dan Ginda Putri F yang selalu menemani, memberikan semangat, motivasi serta bantuan sampai saat ini.
11. Teman SMAku Galuh, Sunin, Lele, Piyos, Bilay dan Amel yang selalu memberikan semangat dan dukungan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

12. Teman-teman seperjuangan Kimia 2016 yang telah memberikan warna dan semangat setiap harinya selama perkuliahan.
13. Teman-teman KKN MITDR ke XI Kelompok 37 UIN Walisongo Semarang yang banyak memberikan dukungan, motivasi, serta kenangan terindahya kepada penulis.
14. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang turut memberikan dukungan, bantuan dan semangat selama penyelesaian skripsi.

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, 30 Desember 2021



Ghaniys Ayu Hafizhah
NIM. 1608036012

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PENGESAHAN	v
NOTA DINAS	vii
ABSTRAK	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xviii
DAFTAR TABEL	xxii
DAFTAR GAMBAR	xxiv
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	8
BAB II : LANDASAN PUSTAKA	10
A. Deskripsi Teori	10
1. Tomat	10
2. <i>Edible Coating</i>	14
3. Pektin	21
4. Lemon	24
5. Ekstraksi Asam	26
6. FTIR	27

B. Kajian Pustaka	30
BAB III : METODE PENELITIAN	34
A. Tempat dan Waktu Penelitian	34
B. Alat dan Bahan	34
C. Metodologi Penelitian	35
1. Preparasi Kulit Lemon	35
2. Ekstraksi Pektin Kulit Lemon	35
3. Pembuatan <i>Edible Coating</i>	36
4. Aplikasi <i>Edible Coating</i>	36
5. Karakterisasi Buah Tomat	37
a. Susut Bobot Buah	37
b. Kadar Air	38
c. Kadar Vitamin C	38
d. Analisis Total Mikroba	39
e. Uji Organoleptik	40
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Ekstraksi Pektin Kulit Lemon	42
B. Karakterisasi Pektin Kulit Lemon FTIR	44
C. Karakterisasi <i>Edible Coating</i> FTIR	46
D. Pelapisan Buah Tomat dengan <i>EC</i>	47
E. Kualitas Buah Tomat	48
1. Susut Bobot Buah	49
2. Kadar Air	54
3. Kadar Vitamin C	56

4. Analisis Total Mikroba	59
5. Uji Organoleptik	62
a. Aroma	63
b. Tekstur	65
c. Warna	66
BAB V : PENUTUP	68
A. Kesimpulan	68
B. Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN-LAMPIRAN	81
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	98

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Kandungan nutrisi dalam tomat	13
Tabel 3.1	Skor penilaian organoleptik	40
Tabel 4.1	Data spektrum FTIR pektin kulit lemon dan pektin standar	45
Tabel 4.2	Berat buah tomat selama penyimpanan	50
Tabel 4.3	Hasil analisis uji organoleptik	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Tomat	12
Gambar 2.2	Jenis bahan dasar yang digunakan untuk pembuatan <i>Edible Coating</i> yang dapat dimakan	18
Gambar 2.3	Struktur pektin	22
Gambar 2.4	Komponen dasar dalam Spektrofotometer	28
Gambar 4.1	Skema perubahan protopektin menjadi pektin dan asam pektat	43
Gambar 4.2	Spektrum FTIR pektin kulit lemon	44
Gambar 4.3	Spektrum FTIR <i>edible coating</i>	46
Gambar 4.4	Penampakan buah tomat setelah pelapisan <i>edible coating</i>	48
Gambar 4.5	Nilai susut bobot buah tomat	51
Gambar 4.6	Nilai kadar air buah tomat	54
Gambar 4.7	Nilai kadar vitamin C	57
Gambar 4.8	Nilai total mikroba buah tomat	60
Gambar 4.9	Penampakan tomat penyimpanan hari ke 12	62

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Negara tropis yang kaya akan sayuran dan buah-buahan adalah negara Indonesia. Buah-buahan yang tumbuh di negara subtropis akan berkembang dengan baik. Buah tomat merupakan buah yang paling sering dicari oleh masyarakat, dengan kondisi lingkungan yang baik di Indonesia sehingga cocok dalam membudidaya berbagai jenis buah-buahan.

Tomat adalah jenis buah yang terbilang ekonomis dan memiliki khasiat yang penting. Tomat termasuk dalam tanaman yang sangat rentan terhadap kerusakan. Buah tomat akan terus mengalami aktivitas metabolisme walaupun sudah dipanen ataupun disimpan. Selama berbagai proses dilalui akan berakibat buah menjadi mudah rusak, oleh sebab itu terdapat faktor yang berperan dalam proses penyimpanan buah tomat yang perlu diperhatikan serta berguna dalam memperbaiki kualitas tomat tersebut (Siburian, 2015).

Melapisi permukaan kulit buah dengan menggunakan metode *edible coating* merupakan salah

satu cara dalam menghambat ataupun menunda proses kerusakan dan kematangan buah. *Edible coating* merupakan suatu proses guna memperlambat proses respirasi dan penguapan sehingga mencegah berkembangnya mikroorganisme yang mengakibatkan pembusukan dan menunda proses matangnya buah (Kohar et al., 2018). Dengan memanfaatkan *edible coating* berharap agar mampu mempertahankan umur simpan serta mutu dari buah tersebut.

Edible coating berguna sebagai pemberian batas pada buah agar tidak hilangnya kelembaban serta dapat mengontrol perpindahan komponen larut air yang mengakibatkan perubahan pigmen serta kandungan nutrisi bahan, yang mana *edible coating* terbuat dari bahan lapis tipis yang bisa dikonsumsi (Ainunnisa et al., 2020). *Edible coating* dapat diterapkan baik dengan penyemprotan, pembungkusan atau dengan mencelupkan produk makanan ke dalam larutan pelapis. Pilihan metode aplikasi tergantung pada viskositas, tekstur, dan ketersediaan peralatan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah pencelupan, karena metode yang umum digunakan untuk menerapkan lapisan, tidak

memerlukan mesin yang canggih, serta murah dan mudah digunakan (Sharaf Eddin et al., 2019).

Edible coating telah diformulasikan dari berbagai bahan yang memiliki karakteristik yang sesuai. Bahan utama yang harus dipertimbangkan dalam pembuatan *edible coating* dapat dikategorikan menjadi tiga jenis yang berbeda: senyawa lipid, protein, dan polisakarida. *Edible coating* berbahan dasar protein memiliki keterbatasan tertentu yang membatasi penggunaannya dalam industri pengemasan makanan, misalnya memiliki ketahanan terbatas terhadap uap air. Pada penelitian (Yolanda Br Ginting, 2017) menggunakan bahan dasar protein yaitu gelatin ceker ayam dengan penambahan gliserol, sorbitol dan sukrosa yang menghasilkan pengaruh sangat nyata ketebalan dan kadar air serta elongasi dan kuat tarik *edible coating*. Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah pektin yang berbasis polisakarida karena polisakarida pembentuk gel yang larut dalam air lebih disukai dalam pelapis yang dapat dimakan karena secara substansial meningkatkan umur simpan makanan. Polisakarida adalah lapisan dasar yang dianggap sebagai penghambat oksigen yang efektif karena bentuk jaringan ikatan hidrogen yang tertata

dengan baik (Al-Tayyar et al., 2020) digunakan dalam bentuk hidrokoloid untuk melapisi buah dan sayuran. Pada penelitian (Sulistyana & Handayani, 2021) dan (Kusuma & Prastowo, 2018) menggunakan bahan berbasis polisakarida yaitu pati buah sukun dan pati singkong yang dapat mempertahankan kualitas buah yaitu dapat menghambat susut bobot buah dan memperpanjang umur simpan buah.

Sebagaimana Firman Allah SWT. dalam Q.S. Asy syu'arra' [7] :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

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

Berdasarkan ayat tersebut dapat diketahui bahwa Allah SWT telah menciptakan isi bumi ini untuk kesejahteraan umat manusia. Pada dasarnya semua tumbuhan yang diciptakan Allah mempunyai manfaat bagi kehidupan manusia. Akan tetapi hal tersebut tidak semua manusia mengetahuinya. Salah satunya adalah Kulit lemon.

Kandungan asam pada buah lemon memiliki peran pada pembentukan rasa asam buah. Sumber vitamin A, antioksidan dan vitamin C berkhasiat bagi kesehatan manusia salah satunya dari buah lemon. Produktivitas yang tinggi dari kalangan famili jeruk-jerukan adalah buah lemon hingga 120.000 ton pertahun akan tetapi di indonesia pemanfaatannya masih terbatas di kalangan industri makanan. Umumnya masyarakat menggunakan lemon sebagai tambahan bumbu masakan atau sebagai penghilang bau amis pada ikan (Mujdalipah et al., 2020).

Limbah yang dihasilkan oleh lemon cukup banyak, sebab masyarakat hanya menggunakan air dan daging buah dari hasil perasan lemon. Untuk mengatasi limbah kulit lemon, maka dapat dilakukan dengan mendaur ulang atau mengolah kembali limbah menjadi bahan yang berguna atau menjadikan suatu produk tertentu. Kulit lemon yang memiliki senyawa antioksidan tinggi dapat diekstraksi dan dijadikan sebagai nilai tambah pada produk atau bahan makanan yang berguna sebagai penghambat penurunan gizi (Mource, et al., 2001). Salah satu sumber pektin yang kandungannya dua kali lebih besar dibandingkan dengan pektin komersial apel

pomace yaitu kulit lemon yang mencapai 30-35% (Dika et al., 2021).

Pada dasarnya semua tanaman yang berfotosintesis mengandung pektin namun dalam jenis tanaman dan tingkat kematangan tertentu jumlahnya berbeda (Widiastuti, 2015). Polisakarida yang berasal dari tanaman ini merupakan penghalang kelembaban yang buruk oleh karena itu, menunjukkan kinerja yang lebih baik dengan makanan yang memiliki kelembaban rendah (Al-Tayyar et al., 2020). Pektin merupakan salah satu senyawa polisakarida kompleks dengan komponen utama asam D-galakturonat. Kenyataannya, pektin memiliki sifat gel yang baik sehingga dapat digunakan untuk membuat kemasan yang dapat dimakan. Mulai banyak industri makanan yang membutuhkan pektin, dengan semakin bertambahnya industri-industri makanan di Indonesia kebutuhan pektin akan semakin berkembang. Pektin dapat diperoleh dari kulit buah-buahan seperti kulit pisang kepok (Rofikah et al., 2014), jeruk bali (Widiastuti, 2015), buah naga (Megawati & Ulinuha, 2015), dan lain-lain.

Dari beberapa penelitian diatas sudah dilakukan penelitian ekstraksi pektin dari berbagai macam kulit

buah. Ketersediaan bahan pangan yang lain masih memungkinkan untuk dijadikan pektin. Hal ini yang menjadi alasan bagi peneliti untuk menemukan sumber pektin yang lain, salah satunya pada kulit lemon. Lemon yang digunakan adalah lemon jenis california yang telah banyak dibudidayakan oleh petani lokal. Lemon jenis california ini mampu berbuah sepanjang tahun dan memiliki produkifitas yang tinggi. Lemon jenis california juga memiliki kulit yang lebih tebal dibandingkan dengan lemon jenis lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah mengekstraksi pektin dari kulit lemon sebagai bahan pembuatan *edible coating* dengan penambahan gliserol dan variasi konsentrasi pektin kulit lemon. Metode yang akan digunakan untuk mengekstrak pektin dari kulit lemon adalah dengan menggunakan ekstraksi asam.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka peneliti merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik pektin kulit lemon jenis california?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan *edible coating* dari pektin kulit lemon terhadap kualitas buah tomat?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang dirumuskan, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui karakteristik pektin kulit lemon california.
2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan *edible coating* dari pektin kulit lemon terhadap kualitas buah tomat.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat untuk Penulis
 - a. Dapat mengembangkan potensi penulis dalam penulisan laporan.

- b. Dapat mengetahui komposisi pembentuk *edible coating* terbaik yang bersifat ramah lingkungan dan aman untuk dikonsumsi langsung sebagai bahan pelapis siap makan.
2. Manfaat untuk Institusi
- a. Dapat menghasilkan warga Institusi yang dapat menghasilkan penelitian ilmiah yang berkualitas.
 - b. Dapat mengharumkan nama Institusi baik di kaca regional, nasional, maupun internasional.
3. Manfaat untuk Masyarakat
- a. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan kulit lemon sebagai bahan dasar pembuatan *edible coating* sehingga dapat memperpanjang umur simpan buah.
 - b. Dapat menciptakan produk yang bermanfaat bagi masyarakat.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Tomat

Tomat berasal dari dataran pantai barat Amerika Selatan. Ini pertama kali diamankan di Meksiko dan buahnya diperkenalkan ke Eropa oleh penjelajah Spanyol pada pertengahan 1500-an. Selama bertahun-tahun, tomat dianggap beracun dan tidak aman untuk dimakan karena merupakan anggota keluarga *Solamaceae*. Tomat diperkenalkan ke Amerika Serikat pada tahun 1710 tetapi hanya menjadi populer sebagai makanan di akhir abad itu. Saat ini, tomat adalah sayuran nonpati kedua yang paling banyak dikonsumsi dan ditanam secara luas di dunia setelah kentang. Rata-rata produksi tomat dunia diperkirakan sekitar 159 juta ton. Dalam beberapa tahun terakhir, konsumsi tomat telah meningkat pesat karena menjadi bagian penting dari makanan manusia (Padmanabhan et al., 2016).

Tomat adalah tanaman tahunan yang biasanya tumbuh setinggi 1-3 m dan memiliki batang

berkayu yang sangat lemah dan biasanya pertumbuhan berkisar antara tegak dan sujud. Batangnya berbentuk kelenjar, berwarna hijau, berbulu, dan kasar yang ditemukan di dalam tanah. Daunnya disusun secara spiral dan selebaran berbentuk bulat telur hingga lonjong dikelilingi oleh rambut. Perbungaan menghasilkan 6 hingga 12 bunga dan menghasilkan bunga berwarna kuning cerah yang berubah menjadi buah dengan warna yang berbeda-beda seperti merah, kuning, jingga, dan coklat. Buah tomat biasanya berkerut, halus, bulat, gepeng, pipih di bagian atas dan bawah, atau berbentuk buah pir. Tomat yang belum matang berwarna hijau pucat dan berbulu berubah menjadi merah saat matang. Secara botani, tomat adalah buah beri, tetapi secara nutrisi diklasifikasikan sebagai sayuran (Waheed et al., 2020).



Gambar 2. 1 Tomat (*Solanum lycopersicum L.*)
(Sumber : Vitasasti, 2020)

Tanaman setahun yang biasanya tumbuh di dataran tinggi adalah tomat (*Solanum lycopersicum L*) (Linnaeus, 1753 dalam Vitasasti, 2020). Pada tumbuhan tomat dapat dilihat berdasarkan klasifikasinya yaitu :

Kingdom : Plantae

Division : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Order : Solanales

Family : Solanaceae

Genus : Solanum

Species : Solanum lycopersicum L.

Tomat dapat dikonsumsi mentah, direbus, sebagai saus atau dikombinasikan dengan makanan lain. Mereka dapat digunakan sebagai bahan di dapur atau dapat diproses secara komersial utuh atau sebagai pasta, jus, bubuk, dan sebagainya (Nuez & Diez, 2013).

Tabel 2.1 Kandungan nutrisi dalam tomat

Kandungan gizi	Tomat muda
Energi (kal)	23,00 kcal
Protein (g)	1,20 g
Total lipid (<i>fat</i>)	0,2 g
Karbohidrat (g)	5,10 g
Total gula (g)	4 g
<i>Fiber</i>	1,1 g
Vitamin K	10,1 µg
Vitamin A (S.I.)	642 IU
Vitamin E (mg)	0,38 mg
Vitamin C (mg)	23,40 mg
Air (g)	93,00 g

Sumber : (USDA National Nutrient Data Base, 2012 dalam Siburian, 2015)

Tomat memiliki kandungan nutrisi yang banyak seperti pada Tabel 2.1. Tomat mengandung *lycopersicin* yang menjadikan tomat memiliki sifat beracun, akan tetapi kadar racun akan hilang dan berkurang saat buah sudah matang. Tomat yang rasanya getir dan berbau tidak enak merupakan tomat yang masih mempunyai kadar racun

sementara tomat yang sudah masak atau tua memiliki rasa manis dan mengandung air. Kandungan persentase berdasarkan kepadatan total buah tomat ialah mengandung kulit dan biji sebesar 1,0% dan kepadatan yang lain 7,0 % hingga 8,5%. Terdapat macam-macam dampak yang mempengaruhi kepadatan buah tomat diantaranya jumlah air hujan saat masa pertumbuhan ataupun masa panen serta berdasarkan varietas tomat (Gould, 1992).

Berbagai macam manfaat serta zat gizi yang diberikan buah tomat, akan tetapi tomat terlalu mudah mengalami kerusakan. Rusaknya buah tersebut saat pascapanen disebabkan dari penanganan yang tidak tepat dengan perkiraan 20% hingga 50%. (Tetelepta et al., 2019).

2. *Edible Coating*

Akibat meningkatnya permintaan konsumen dalam waktu 30 tahun terakhir *edible coating* telah banyak. Permintaan tersebut antara lain adalah keamanan makanan, kualitas makanan, dan umur simpan yang lama. Kesadaran lingkungan tentang sumber daya alam yang terbatas dan dampak dari

limbah kemasan di kalangan konsumen juga sudah mulai tumbuh (Janjarasskul & Krochta, 2010 dalam Vitasasti, 2020). *Edible coating* tidak dapat sepenuhnya menggantikan kemasan sintetis, namun dapat berguna pada beberapa pengaplikasian karena sifat biodegradabilitasnya. Bahan utama *edible coating* berasal dari turunan senyawa yang dapat diperbarui (*renewable*) serta dapat dimakan (Vitasasti, 2020).

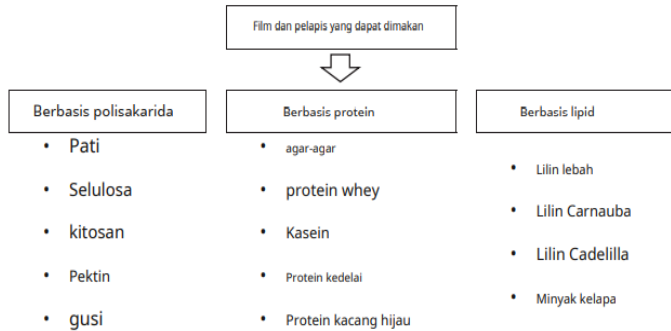
Menurut Mulyadi (2018) *edible coating* merupakan lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dikonsumsi. Lapisan ini berguna melapisi makanan yang diletakkan antara komponen makanan, fungsi lapisan tersebut untuk menghalangi perpindahan masa seperti cahaya, zat terlarut oksigen, kelembapan dan lipid. Penggunaan *edible coating* berfungsi untuk mengurangi hilangnya kelembapan pada buah atau sayur, sebagai *barrier* yang baik dengan sifat selektif permeable dalam penukaran gas dari produk ke lingkungan serta sebaliknya sebagai antimikroba dan antifungal, serta memperbaiki penampilan buah atau sayuran tersebut. Selain itu mampu memperpanjang umur simpan buah,

penggunaan *edible coating* juga tidak membahayakan kesehatan manusia karena dapat dikonsumsi serta mudah terurai oleh alam (*biodegradable*) (Khasanah, 2019). Pelapis yang dapat dimakan dianggap sebagai bagian dari produk akhir, memberikan warna, bau, rasa, aroma, dan tekstur yang dapat diterima pada produk yang dilapisi.

Edible coating berfungsi untuk melengkapi atau menggantikan cara pengawetan tradisional. Penggunaan *edible coating* telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam mengurangi penurunan berat badan, pertumbuhan mikroba, dan laju metabolisme, menunda proses pematangan, dan memperpanjang umur simpan buah dan sayuran segar. Pelapis yang dapat dimakan dapat melindungi makanan yang mudah rusak termasuk produk segar dari kerusakan. Mereka membantu mempertahankan karakteristik kualitas yang diinginkan dari buah-buahan dan sayuran segar. Pelapis bertindak sebagai pengawet alami dan berfungsi sebagai pembawa berbagai agen aktif.

Pemilihan bahan yang akan digunakan dalam pelapis harus mempertimbangkan bahan baku yang akan dilapisi. Dalam hal buah-buahan dan sayuran pemilihannya harus bijaksana dengan mempertimbangkan kekhasan yang mengarah pada tingkat kebusukan yang berbeda. Menurut Santos dan Melo (2020) dalam kajiannya tentang *edible coating* yang diaplikasikan pada buah dan sayuran menekankan karakteristik yang harus diperhatikan dalam proses *coating*, seperti pemilihan bahan, ketebalan, dan senyawa aktif. Hal penting lain yang perlu dipertimbangkan adalah fakta bahwa reaksi metabolisme dan respirasi berlanjut setelah panen, mendukung produksi etilen yang merangsang pematangan dan mengakibatkan penuaan. Bahan baku dalam pembuatan *edible coating* berasal dari bahan yang dapat diperbarui seperti protein, campuran lipid dan polisakarida (Abdi et al., 2017) seperti pada Gambar 2.2. bahan tersebut baik digunakan sebagai meningkatkan kekuatan struktur, menghambat penyerapan zat volatil sehingga efektif dalam mencegah oksidasi lemak pada

produk pangan dan sebagai penghambat perpindahan gas.



Gambar 2.2 Jenis bahan dasar yang digunakan untuk pembuatan *edible coating* yang dapat dimakan.

Sumber : (Saxena et al., 2020)

Salah satu bahan utama pembuatan *edible coating* adalah polisakarida karena telah terbukti manfaatnya dalam formulasi pelapis pangan. Selama 30 tahun terakhir, penggunaan berbagai jenis polisakarida meningkat dengan edible coating sebagai salah satu bidang yang pertumbuhannya paling relevan (Baldwin, 2012 dalam Vitasasti, 2020). Polisakarida adalah polimer alami, terutama digunakan untuk menghasilkan pelapis dan film

yang dapat dimakan. *Edible coating* berbasis polisakarida tidak memberikan warna yang signifikan (biasanya tidak berwarna), memiliki aspek bebas minyak, memiliki nilai kalori yang rendah, dan dapat digunakan untuk memperpanjang umur simpan beberapa makanan (Santos dan Melo, 2020). Aplikasi dan kebutuhan polisakarida telah meningkat dari beberapa tahun terakhir untuk pengembangan *edible coating* terutama di bidang susu, roti, produk daging, makanan siap saji, buah dan sayuran segar dan potong (Saxena et al., 2020).

Menurut Siburian (2015) terdapat beberapa macam dalam mengaplikasikan coating pada buah dan sayuran yakni penyemprotan (*spraying*), pembusaan, penuangan (*casting*), pencelupan (*dipping*) serta aplikasi penetesan terkontrol. Teknik yang paling banyak digunakan pada buah, sayuran, ikan, dan daging adalah teknik pencelupan dengan mencelupkan produk kedalam larutan yang telah dipergunakan sebagai bahan coating.

Edible coating harus memenuhi beberapa tuntutan karena pemanfaatannya dalam berbagai jenis pangan seperti dalam hal legalitas, keamanan, dan karakteristik. Selama masa penyimpanan produk juga tidak boleh terjadi fermentasi, pengentalan, pemisahan, perubahan rasa, ataupun pembusukan. Proses pelapisan yang dianggap sukses jika lapisan menyebar secara merata, cepat kering, tidak berbusa, dan mudah dikeluarkan dari wadah. Setelah proses pelapisan juga lapisan tidak boleh retak, luntur, ataupun terkelupas selama penanganan dan penyimpanan, tidak lengket dan tidak merusak kualitas sensorik (Vitasasti, 2020).

Keuntungan utama dari *edible coating* dibandingkan sintetis tradisional yaitu *edible coating* dapat dikonsumsi dengan produk serta aman bagi lingkungan. Pelapis tersebut diproduksi dengan bahan yang dapat dikonsumsi dan terbarukan yang dikemas secara eksklusif sehingga hal tersebut diantisipasi untuk menurunkan lebih mudah daripada bahan polimer (Paul, 2020). Keuntungan lain dari penggunaan *edible coating* pada bidang teknologi bahan pangan yakni agar

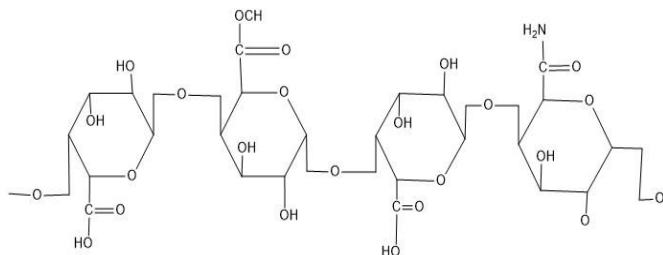
memperlambat perubahan mikroba atau penyerapan uap air, perubahan organoleptik dan proses oksidasi (Herliany et al., 2013).

Edible coating mendapat perhatian yang cukup besar karena memiliki keunggulan untuk dikonsumsi bersamaan dengan makanan dan tidak perlu dibuang, akibatnya berkontribusi pada pengurangan dampak lingkungan. Ini adalah poin penting dan telah menyebabkan tumbuhnya minat dan peningkatan penelitian di segmen pelapis yang dapat dimakan. *Edible coating* merupakan teknik konservasi yang bertujuan untuk membantu kebutuhan pasar baru, selain dianggap sebagai proses yang sederhana untuk diterapkan jika dibandingkan dengan proses pengawetan makanan lainnya. Industri makanan selalu berusaha untuk memenuhi kebutuhan konsumen, karena perubahan gaya hidup membutuhkan evolusi ketersediaan makanan tersebut, seperti buah dan sayuran yang diproses secara minimal.

3. Pektin

Pektin murni umumnya berwarna putih atau kuning pucat tanpa kelarutan tetap dan titik leleh

(mp), larut dalam air, dan sedikit larut dalam air dingin. Pektin hampir sepenuhnya larut dalam 20 kali lipat volume air untuk membentuk cairan kental. Pektin dapat stabil di bawah kondisi asam ringan tetapi mudah terurai di bawah kondisi basa. Mekanisme yang mendasari proses ekstraksi pektin sangat kompleks, dan disertai dengan degradasi komponen dinding sel tanaman. Degradasi dinding sel merupakan reaksi kimia menyeluruh yang melibatkan pemutusan ikatan sekunder dan ikatan kovalen pada setiap komponen, pemutusan ikatan glikosidik pada komponen, dan degradasi polisakarida. Selain itu, degradasi polisakarida membentuk bagian utama dari reaksi ini. Pektin adalah polisakarida dengan asam 1,4- galakturonat sebagai struktur dasarnya seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Struktur Pektin

Pektin telah banyak digunakan dalam pengembangan kemasan makanan yang dapat dimakan karena potensinya untuk mengurangi permeabilitas terhadap uap air dan gas serta membatasi migrasi senyawa lemak dan lipofilik. Pektin adalah pengental dan penstabil yang baik dan banyak digunakan dalam industri makanan. Pektin merupakan bahan penting untuk menjaga kesehatan tubuh. Memiliki peran dalam meningkatkan motilitas lambung dan penyerapan nutrisi, efek pencegahan dan terapi pada tekanan darah tinggi, kanker, diabetes, obesitas, dan penyakit lainnya.

Menurut Kesuma (2018) pada industri pengolahan pangan penggunaan pektin paling sering digunakan karena kemampuannya dalam membentuk sumber serat dan gel pada makanan. Nilai ekonomis yang cukup tinggi sehingga industri penghasil pektin di Indonesia masih belum tersedia sehingga pihak industri yang ada di Indonesia masih mengandalkan impor dari mancanegara. Saat ini 70% pektin komersial yang digunakan di seluruh dunia diekstraksi dari kulit jeruk. Dengan demikian, kulit jeruk merupakan bahan baku yang

sangat berharga untuk ekstraksi pektin. Dalam urutan menurun, kandungan dan kualitas pektin adalah sebagai berikut: jeruk nipis > lemon > jeruk bali > jeruk > jeruk kulit kendur. Limbah kulit lemon dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pektin karena memiliki prospek yang tinggi untuk diolah.

4. Lemon

Lemon adalah tanaman yang dibudidayakan secara global dan tumbuh dengan sangat baik di negara-negara tropis dan subtropis (Artami, 2018). Lemon adalah pohon cemara kecil dengan cabang tidak beraturan. Lemon adalah anggota dari keluarga Rutaceae yang secara ekonomi sangat penting karena penggunaan buahnya.

Lemon adalah pohon kecil dengan cabang tidak beraturan dan banyak duri yang bisa mencapai hingga setinggi 8m pada saat dewasa. Daunnya bertipe sederhana dengan venasi menyirip dan susunan daun berselang-seling. Pinggir daun berkerut dengan tekstur daun mengkilap, dan daunnya memiliki bau yang menyenangkan. Daunnya lonjong dan membulat.

Bunga muncul di musim semi, memiliki bau yang menyenangkan, dan berwarna putih. Ukuran bunga berkisar antara 1,5 hingga 3 cm. Kelopak bunga direfleksikan. Buahnya berbentuk lonjong hingga buah pir dan terdiri dari pericarp yang awalnya berwarna hijau, yang berubah menjadi kuning pada akhir musim pematangan. Daging buahnya berasa asam yang segar (Iqbal et al., 2020). Kandungan asam sitrat yang terkandung pada semua anggotanya menyebabkan buah tersebut memiliki rasa asam (Astarini, 2010 dalam Andriyani, 2017).

Buah lemon adalah buah yang memiliki manfaat baik kulit ataupun buahnya. Kandungan asam yang terdapat pada buah lemon berguna sebagai pembentukan rasa asam buah yang mengandung vitamin C dan antioksidan yang bermanfaat bagi tubuh manusia (Hasanah & Yulianti, 2018). Buah lemon merupakan sejenis jeruk yang buahnya dapat digunakan sebagai bahan penyegar dan penyedap pada bidang dunia boga (Andriyani, 2017). Lemon memiliki beberapa manfaat kesehatan yang secara tradisional digunakan untuk pengobatan berbagai infeksi,

masalah perut, sembelit, masalah gigi, demam, perdarahan, rematik, luka bakar, gangguan pernapasan, kolera dan tekanan darah tinggi dan juga digunakan untuk perawatan rambut dan kulit (Hao et al., 2013).

Buah lemon memiliki 2 lapisan diantaranya lapisan dalam dan lapisan luar. Pada pengolahan sari buah lemon terdapat 70% dari berat buah akan terbuang diantaranya biji, pulp, air lemon yang tersisa, dan kulit lemon.

5. Ekstraksi Asam

Asam dalam ekstraksi pektin memiliki peran yakni sebagai pemisah ion bivalen, menghindrolisis protopektin menjadi pektin yang larut dalam air, memutus ikatan antar asam pektinat dengan selulosa. Menurut Kesuma (2018), penggunaan asam untuk proses ekstraksi pektin adalah asam organik yakni asam malat, asam sitrat, asam asetat, asam fosfat, asam tartrat, dan asam laktat. Terdapat asam yang cenderung digunakan yaitu asam mineral yang murah seperti asam klorida, asam nitrat dan asam sulfat. Proses ekstraksi menggunakan asam mineral dengan hasil

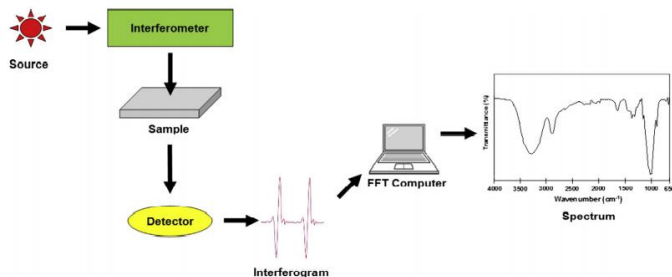
rendemen yang lebih tinggi dibandingkan asam organik (Widiastuti, 2015).

6. FTIR

Spektroskopi inframerah (IR) khususnya *fourier transform infrared spectroscopy* (FTIR) adalah metode yang telah digunakan selama bertahun-tahun baik di dunia akademis maupun industri untuk analisis struktur dan komposisi bahan organik, organologam, polimer, dan anorganik, selain untuk kontrol kualitas. bahan baku dan produk komersial. Spektroskopi FTIR adalah alat yang berguna untuk identifikasi dan kuantifikasi gugus fungsi. Gugus fungsi tertentu dari struktur organik atau anorganik dapat diidentifikasi dengan mudah menggunakan teknik FTIR. Spektroskopi FTIR dapat digunakan untuk mengkonfirmasi senyawa murni atau untuk mendeteksi keberadaan pengotor tertentu (Shabanian et al., 2019).

Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) adalah salah satu alat yang paling kuat untuk penentuan gugus fungsi dalam membran bersama-sama dengan kemungkinan ikatan molekul antara

senyawa kimia dari membran. Pemahaman posisi pita serapan IR dalam spektrum sebagai bilangan gelombang dapat digunakan untuk identifikasi berbagai komponen kimia (misalnya, amida aromatik), yang mungkin tidak dapat dideteksi dalam spektrum spektroskopi fotoelektron sinar-X. Secara umum, spektroskopi FTIR berlaku untuk berbagai bahan dan kondisi dan dapat digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif. Menurut (Mohamed et al., 2017), *fourier transform infrared spectroscopy* menyediakan spektrum IR jauh lebih cepat dibandingkan dengan spektrofotometer tradisional. Gambar 2.4 menunjukkan komponen pada *fourier transform infrared spectroscopy* (FTIR).



Gambar 2.4 Komponen dasar dalam *fourier transform infrared spectroscopy* (FTIR)
Sumber : (Mohamed et al., 2017)

Keuntungan penggunaan spektroskopi FTIR sebagai berikut:

1. Membutuhkan preparasi sampel yang sederhana
2. Cepat dan akurat
3. Ramah terhadap lingkungan sebab penggunaan larutan dan bahan sedikit
4. Bersifat tidak merusak (Ahdaini, 2013).

Untuk menentukan spektrum IR FTIR suatu senyawa, sangat penting untuk mengetahui jenis sel sampel atau pemegangnya. Dengan sel sampel atau pemegang yang tepat, itu akan memperoleh spektrum IR yang lebih baik dan terbaik. Keadaan sampel yang berbeda membutuhkan metode persiapan sampel yang berbeda. Sampel cair dapat ditempatkan di antara pasangan pelat natrium klorida atau kalium bromida yang dipoles, yang disebut pelat garam. Setetes cairan dapat membentuk lapisan yang sangat tipis ketika pelat diperas dengan lembut. Kemudian pasangan pelat tersebut dimasukkan ke dalam dudukan, yang sesuai dengan spektrometer.

B. Kajian Pustaka

Penelitian ini mengacu pada beberapa karya ilmiah yang memiliki bidang yang sama dengan penelitian pembuatan *edible coating* dengan menggunakan pektin.

Menurut penelitian Alexandra dan Nurlina (2014) tentang pembuatan *edible coating* dengan menggunakan pektin bertujuan untuk memanfaatkan jeruk songhi pontianak dengan mengestrak pektinnya sebagai bahan baku pembuatan *edible coating*. Setelah pembuatan *edible coating* sudah selesai maka bahan tersebut di aplikasikan pada buah tomat dan mencari formula *edible coating* sesuai pada karakteristik buah tomat selama proses penyimpanan. Ekstraksi pektin yang didapatkan memiliki rendemen sebesar 9,61% dan berwarna coklat diakibatkan reaksi pencoklatan yang dialami jeruk songhi. Penelitian pada formula F11 dengan Lapisan *edible coating* dan campuran pektin 1 gram yang disimpan pada suhu dingin pada waktu penyimpanan 10 hari dengan penurunan susut bobot 0,6365 gram, total asam 37 ml/100 gram, kadar vitamin C 14,08 mg/ 100 gram, dan nilai pH 4,6 adalah formula terbaik yang dihasilkan untuk melapisi buah tomat. Hal ini dikarenakan pada formula lain reaksi

buah mulai mendekati proses pembusukan yang menunjukkan perubahan pada aroma busuk khas buah tomat dan tekstur lapisan buah yang lembek.

Hartati dan Subekti (2016) melakukan penelitian tentang pembuatan *edible coating* dengan menggunakan pektin, penelitian tersebut bertujuan untuk mengkaji pengaruh pelapisan *edible* wortel dengan menggunakan pektin kulit semangka terhadap parameter kimia, mikrobiologi dan fisik. Pektin semangka diidentifikasi dengan analisis FTIR. Adapun parameter yang digunakan yakni parameter mikrobiologi dianalisa dengan menggunakan total bakteri sebagai bahan uji , parameter kimia diuji dengan total asam, susut bobot dan menganalisa pH, dan parameter fisik diuji dengan organoleptik. Hasil yang didapatkan dari analisa dengan menerapkan parameter fisik yaitu wortel yang dilapisi *edible* dengan menggunakan larutan konsentrasi pektin 2% (b/v). sedangkan pada penerapan parameter kimia menunjukkan bahwa kulit semangka yang dilapisi *edible* menggunakan larutan dengan konsentrasi 2% (b/v) mengalami peningkatan pH yang rendah, penurunan total asam yang rendah dan penurunan susut bobot yang rendah. Pada analisa parameter

mikrobiologi juga memperlihatkan bahwa wortel yang diberi lapisan *edible* pektin dengan konsentrasi 2% (b/v) memiliki cemaran bakteri yang rendah.

Susilowati et al., (2017) juga melakukan penelitian tentang pembuatan *edible coating* dengan menggunakan pektin. Penelitian tersebut bertujuan untuk menentukan masa penyimpanan tomat dengan mengaplikasikan *edible coating* serta menentukan kualitas buah dan melakukan ekstraksi pektin dari kulit buah kakao. Teknik yang diterapkan dalam melakukan ekstraksi pektin dari kulit buah kakao selanjutnya buah tomat akan diawetkan dengan dilakukan pencelupan larutan pektin dari hasil ekstraksi adapun variasi konsentrasi yakni 1-3% tomat yang disimpan dalam waktu 21 hari dengan suhu 4 °C. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan analisis *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) menghasilkan ekstraksi yang mempunyai gugus fungsi sama dengan pektin komersial. Pektin memiliki karakterisasi yang menunjukkan bahwa berat ekuivalen 6.250 mg, kadar air 8%, metoksil 6.32%, dan kadar abu 2%. Didapatkan hasil terbaik terdapat pada perlakuan pektin 3% ditunjukkan secara visual bahwa tomat masih segar dengan karakterisasi total asam

0.51%, susut bobot 1.17% dan kadar vitamin C 55.88 mg/gram. Terjadinya hal tersebut disebabkan semakin tinggi konsentrasi pektin maka kepekaan serta ketebalan lapisannya juga akan semakin tinggi sehingga pori-pori tomat semakin tertutup yang mengakibatkan proses transpirasi serta respirasi pada buah tomat bisa ditekan.

Berdasarkan beberapa penelitian diatas, dapat diketahui bahwa pektin dari kulit buah memiliki potensi dalam pembuatan *edible coating* yang mana sebagai bahan bakunya. Pektin banyak digunakan karena potensinya untuk mengurangi permeabilitas terhadap uap air. Pektin juga termasuk pengental dan penstabil yang baik. Oleh sebab itu pada penelitian yang dilakukan ialah pembuatan *edible coating* dengan menambahkan pektin dari ekstraksi kulit lemon dengan variasi konsentrasi dan dengan proses ekstraksi asam, diidentifikasi melalui analisa FTIR dan juga dilakukan uji fisik, kimia, dan mikrobiologi.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia UIN Walisongo Semarang, dimulai pada bulan September s.d Desember 2021

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pisau, blender merk Panasonic, ayakan 60mesh, erlenmeyer, neraca merk Ohaus, pengaduk, termometer, stopwatch, gelas beker, oven merk Memmert UN30, pengaduk, magnetic stirer merk Cimarec, plastik, cawan pentri dan instrumen FTIR merk Bruker APLHA II T +.

2. Bahan

Bahan-bahan yang diperlukan untuk penelitian adalah kulit lemon jenis california, HCL 0,2N, kertas saring, etanol 96%, indikator PP, akuades, gliserol, ph Universal, Natrium Bikarbonat (NaHCO_3), Asam Sitrat ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$), Kalsium Klorida (CaCl_2), tomat, indikator amilum, larutan I_2 0,1N,

larutan NaCl fisiologis, agar nutrisi dan aluminium foil.

C. Metodologi Penelitian

1. Preparasi Kulit Lemon (Nurmila et al., 2019)

Kulit lemon yang diperoleh dibersihkan dan dipotong-potong menjadi ukuran kecil. Kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari hingga kering. Dihaluskan menjadi bubuk kasar menggunakan blender kemudian diayak dengan menggunakan ayakan berukuran 60mesh.

2. Ekstraksi Pektin Kulit Lemon (Rosalina et al., 2017)

Bubuk kulit lemon yang dihasilkan dimasukkan ke dalam erlenmeyer sebanyak 30 gram, kemudian ditambahkan 900ml pelarut HCl 0,2 N. Kemudian dipanaskan pada suhu yang ditentukan 80°C selama 120 menit. Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk diambil filtratnya. Filtrat hasil penyaringan dituang kedalam gelas beker. Filtrat didinginkan lalu ditambahkan etanol 96% dengan perbandingan volume 1:1 dan diendapkan selama 24 jam. Endapan dipisahkan dari larutan dengan penyaringan menggunakan kertas saring dan dicuci

lagi dengan etanol 96% untuk menghilangkan sisa asam. Pektin kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 45°C hingga berat konstan. Selanjutnya, pektin hasil ekstraksi dilakukan uji *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) untuk mengetahui komposisi dari pektin yang dihasilkan.

3. Pembuatan *Edible Coating* (Alexandra & Nurlina, 2014)

Pektin 0,5 g, 1 g, dan 2 g dilarutkan dengan aquades 100 ml sedikit demi sedikit sambil diaduk dengan pengaduk magnetik. Setelah tercampur, ditambahkan gliserol sebanyak 1 ml hingga larutan homogen. Selanjutnya larutan dipanaskan pada suhu 40°C dan diaduk selama 15 menit. Larutan didinginkan dengan suhu ruang dengan pH 3 dan diukur pH sampai 6 dengan penambahan larutan NaHCO_3 dan $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$. Kemudian ditambahkan CaCl_2 sebanyak 0,5% (b/v) dari bahan dan larutan diaduk hingga homogen.

4. Aplikasi *Edible Coating* pada Buah Tomat (Kohar et al., 2018)

Tomat dibersihkan dari kotoran-kotoran yang melekat pada kulit tomat. Tomat dicelupkan ke dalam *edible coating* dengan suhu kurang lebih

40°C selama 1 menit dan dikeringanginkan selama kurang lebih 30 menit. Pencelupan tomat dilakukan sebanyak dua kali untuk mendapatkan hasil yang baik. Kemudian tomat disimpan dalam wadah plastik pada suhu ruang selama 12hari serta diamati sifat fisiknya setiap 3hari sekali. Pengukuran susut bobot, kadar air, kadar vitamin C dan analisis total mikroba pada setiap sampel dilakukan pada awal aplikasi (H1) dan akhir pengamatan (H12) dan untuk uji organoleptik terhadap aroma, tekstur serta warna pada buah tomat dilakukan pada hari ke-12 atau hari akhir pengamatan.

5. Karakterisasi Buah Tomat

a. Susut Bobot Buah (AOAC, 1995 dalam Nurlatifah et al., 2017)

Pengukuran susut bobot dilakukan untuk membandingkan selisih bobot sebelum penyimpanan dengan sesudah penyimpanan.

$$\%susutbobot = \frac{(w_0 - w_t)}{w_0} \times 100\% \quad (3.1)$$

Dengan W_0 adalah berat sampel awal (g) dan W_t adalah berat sampel akhir (g)

b. Kadar Air (AOAC, 1995 dalam Ainunnisa et al., 2020)

Dilakukan dengan menimbang sampel dan dimasukkan dalam cawan petri selanjutnya dikeringkan dengan suhu 105°C selama 1 jam (B0). Selanjutnya sampel dipanaskan pada suhu 105°C selama 24 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selanjutnya ditimbang beratnya (B1)

$$KA = \frac{B_0 - B_1}{B_0} \times 100\% \quad (3.2)$$

Dengan KA adalah Kadar air (%), B₀ adalah berat sampel sebelum dioven (gram) dan B₁ adalah berat sampel setelah dioven (gram).

c. Kadar Vitamin C (Muchtadi dkk, 2010)

Timbang 10 g tomat kemudian tambahkan dengan air hingga volumenya 100 ml lalu diblender, setelah itu ambil sarinya sebanyak 10 ml. Sari buah dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Pada setiap erlenmeyer

ditambahkan indikator amilum 2-3 tetes, kemudian titrasi dengan menggunakan larutan standar I₂ 0,01N hingga warnanya berubah menjadi violet.

$$\text{kadar vitamin C} = \frac{\text{ml iod} \times 0,88 \times \text{FP} \times 100}{\text{berat bahan}} \quad (3.3)$$

Dengan ml iod adalah volume I₂ (ml), 0,88 sebagai berat equivalen, FP adalah faktor pengenceran dan berat bahan adalah massa bahan (g)

d. Analisis Total Mikroba (Souza et al, 2015 dalam Nurlatifah et al., 2017)

Analisis mikroba dilakukan dengan metode *total plate count* (TPC) yang menghitung seluruh mikroba. Diawali dengan mengambil sampel daging tomat sebanyak 1 gram yang dilarutkan dalam larutan NaCl fisiologis dan dihomogenkan dengan vortex. Kemudian dilakukan pengenceran sampai dengan 10⁻⁵. Satu mililiter dari pengenceran 10⁻³ – 10⁻⁵ ditanam dalam media yang telah di isi oleh

media agar yaitu Nutrien agar sebanyak 15 ml. Teknik penanaman sampel dengan cara pour plate pada petri dish sehingga sampel tersebar rata pada media. Setelah sampel tersebar merata cawan dibalik dan dilakukan inkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Rumus perhitungan *Total Plate Count* (TPC) sebagai berikut:

$$\text{jumlah koloni per cawan} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}} \quad (3.4)$$

e. Uji Organoleptik (Auliana et al., 2019)

Karakteristik tomat setelah aplikasi dievaluasi oleh 10 panelis. Sebelum pengujian mereka disampaikan terkait tujuan penelitian dan dilatih menggunakan pengujian hedonik dengan menggunakan metode scoring yang ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Skor penilaian organoleptik

Aroma	Tekstur	Warna
1= Sangat Asam	1= Sangat Lunak	1= Coklat berjamur
2= Asam	2= Lunak	2= Merah Kecoklatan berjamur

Aroma	Tekstur	Warna
3= Agak Asam	3= Agak Lunak	3= Merah Kecoklatan
4= Agak Segar	4= Agak Keras	4= Merah
5=Segar	5= Keras	5= Merah Cerah

Pengujian yang dilakukan ini adalah metode tingkat kesukaan panelis terhadap aroma, tekstur dan warna yang dihasilkan dari masing-masing sampel uji. Uji organoleptik dilakukan pada hari ke-12 dimana panelis menilai sampel uji secara acak dengan mengisi kuisisioner. Kuisisioner yang diberikan berupa lembaran yang berisi jenis sampel, nama panelis, tanggal, keterangan skor dan tabel kode sampel dan parameter organoleptik (aroma, tekstur dan warna). Hasil dari uji organoleptik akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan uji duncan untuk mengetahui seberapa pengaruh tomat yang tidak dilapisi dan tomat yang dilapisi *edible coating* dengan variasi konsentrasi yang berbeda.

BAB IV

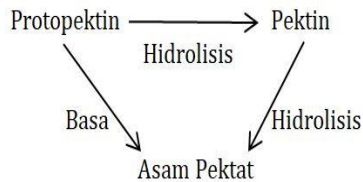
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang penjelasan dan pembahasan hasil penelitian yang meliputi ekstraksi pektin kulit lemon, karakterisasi pektin kulit lemon dan *edible coating* yang dilakukan menggunakan spektrofotometer *Fourier Transform Infrared* (FTIR) untuk mengetahui komposisi dari pektin dan *edible coating* yang dihasilkan, pelapisan buah tomat dengan *edible coating* (EC) dan karakterisasi buah tomat dengan lapisan *edible coating* seperti pengukuran susut bobot, kadar air, kadar vitamin C, analisis total mikroba dan uji organoleptik.

A. Ekstraksi Pektin Kulit Lemon

Pembuatan pektin dilakukan dengan cara mengekstraksi pektin kulit lemon dengan pelarut HCl 0,2N selama 2jam. Rendemen dari hasil pektin yang diperoleh sebesar 24,5% (b/b) yang berupa serbuk. Pektin yang dihasilkan dari kulit lemon ini berwarna coklat. Warna pada pektin ini diakibatkan oleh reaksi pencoklatan yang dialami oleh kulit lemon. Reaksi pencoklatan pada ekstraksi pektin juga dapat terjadi pada saat pengeringan kulit lemon. Hal ini sesuai dengan penelitian Alexandra & Nurlina (2014).

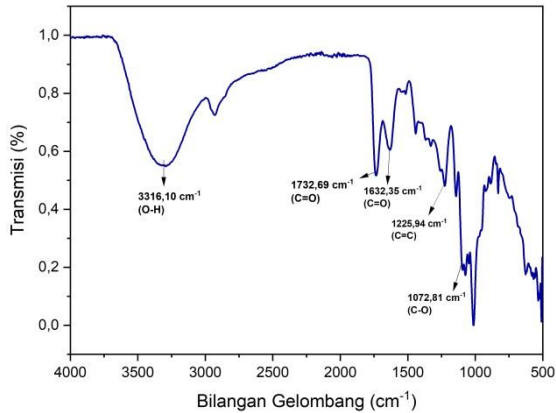
Komposisi dan ukuran molekul pektin berbeda, sehingga struktur kimia dan berat molekulnya juga berbeda. Prinsip ekstraksi pektin adalah perombakan protopektin yang tidak larut menjadi pektin yang dapat larut (Meilina & Sailah, 2003). Perubahan protopektin menjadi pektin dan asam pektat ditunjukkan pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Skema perubahan Protopektin menjadi Pektin dan Asam Pektat

Pektin yang akan digunakan untuk pembuatan larutan *edible coating* (EC) diaplikasikan pada buah tomat sebagai bahan pengawet alami perlu dianalisis menggunakan Spektrofotometer *Fourier Transform Infrared* (FTIR) agar diketahui gugus fungsi yang terdapat pada pektin.

B. Karakterisasi Pektin Kulit Lemon Menggunakan Spektrofotometer *Fourier Transform Infrared* (FTIR)



Gambar 4.2 Spektrum FTIR Pektin Kulit Lemon

Pada Gambar 4.2 menunjukkan hasil spektrum inframerah sampel pektin kulit lemon. Berdasarkan bilangan gelombang serapan yang diperoleh, gugus fungsi yang teridentifikasi dari pektin kulit lemon dibandingkan dengan bilangan gelombang serapan pektin standar. Dapat dilihat pada Tabel 4.1 bahwa hasil spektrum inframerah pektin kulit lemon pada penelitian ini merupakan senyawa pektin, karena pada setiap gugus fungsi pektin kulit lemon yang terukur dengan masing-masing serapan bilangan

gelombang tertentu menunjukkan kesesuaian dengan struktur pektin kulit lemon pada penelitian Nadir et al (2021) . Hal tersebut ditandai dengan terdapatnya gugus karbonil, karboksilat, gugus eter dan karbon siklik dalam sampel pektin kulit lemon.

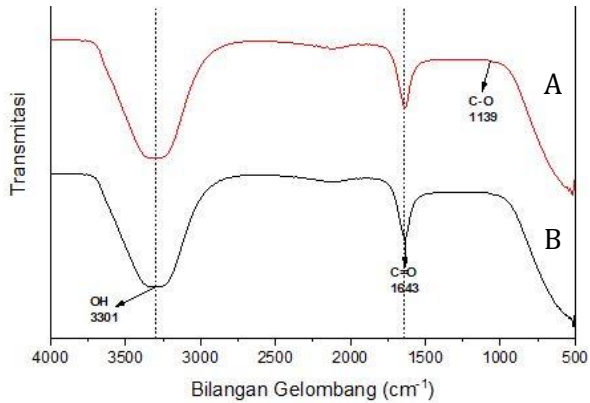
Tabel 4.1 Data Spektrum FTIR Pektin kulit lemon dan Pektin standar

Gugus fungsi	Bilangan gelombang (cm ⁻¹)	
	Pektin Kulit Lemon	Pektin Kulit Lemon oleh Nadir*
C=O Karboksilat	1732,69	1732,05
C=O Karbonil	1632,35	1634,74
C=C Siklik	1225,94	1227,49
C-O Eter	1072,81	1076,75

* Sumber : Nadir et al (2021)

Hasil pektin kulit lemon akan digunakan untuk pembuatan larutan *edible coating* (EC) dengan beberapa variasi konsentrasi pektin yaitu 0,5g, 1g, dan 2g yang diaplikasikan pada buah tomat untuk mengetahui kualitas buah tomat sebelum dan sesudah dilapisi *edible coating* (EC).

C. Karakterisasi *Edible Coating* Menggunakan Spektrofotometer *Fourier Transform Infrared* (FTIR)



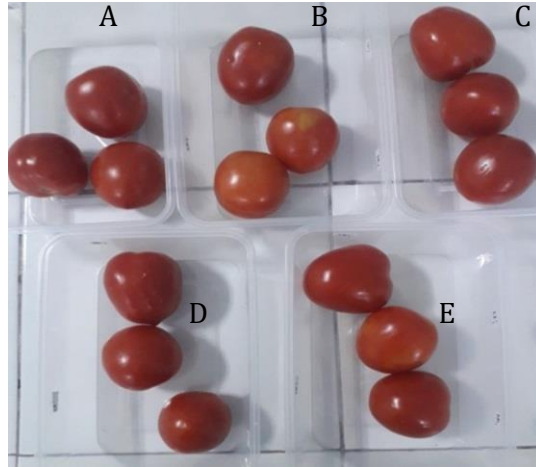
Gambar 4.3 Spektrum (A) *edible coating* pektin
(B) *edible coating* tanpa pektin

Dari Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa untuk larutan *edible coating*, ditandai dengan munculnya gugus fungsi O-H pada bilangan gelombang 3301 cm⁻¹ dan C=O pada bilangan gelombang 1643 cm⁻¹. Pada *edible coating* dengan pektin selain muncul kedua gugus fungsi tersebut juga muncul puncak pada bilangan gelombang 1139,18 cm⁻¹ yang merupakan gugus khas dari pektin yaitu gugus eter. Dari hasil spektra FTIR ini dapat dikatakan bahwa *edible coating* dengan

pektin berhasil dibuat dengan mempertahankan gugus fungsi yang terdapat dalam pektin kulit lemon.

D. Pelapisan Buah Tomat dengan *Edible Coating*

Pelapisan pada buah tomat diawali dengan memilih jenis tomat yang warna dan ukurannya seragam agar memudahkan saat karakterisasi buah tomat. Setelah memilih tomat, buah tomat disortir dan dibersihkan dari kotoran yang menempel. Kemudian dicelupkan buah tomat dalam larutan *edible coating* (EC) selama 1 menit dan ditiriskan. Pencelupan tomat dilakukan dua kali untuk mendapatkan efek lapisan yang lebih baik (Susilowati et al., 2017). Hal ini dilakukan karena tidak semua buah tomat terlapisi oleh *edible coating* (EC) melalui satu kali pencelupan, karena lapisan yang dihasilkan tipis dan rapuh. Kemudian ditiriskan dan dijemur hingga lapisan benar-benar kering. Hasil pencelupan *edible coating* (EC) dengan konsentrasi pektin yang berbeda ditunjukkan pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Penampakan buah tomat setelah pelapisan *edible coating* (EC) (A) kontrol, (B) EC tanpa pektin, (C) EC pektin 0,5g (D) EC pektin 1g, dan (E) EC pektin 2g

E. Kualitas Buah Tomat

Buah-buahan melakukan respirasi demi kelangsungan hidupnya sama seperti makhluk hidup yang lain. Proses respirasi ini tidak hanya terjadi pada saat buah berada di pohon, tetapi juga setelah panen. Proses respirasi yang berlanjut setelah buah dipanen akan menyebabkan perubahan fisik dan kimia yang akan mempengaruhi kualitas buah itu sendiri (Alexandra & Nurlina, 2014). Untuk mengetahui kualitas buah tomat sebelum dan sesudah dilapisi *edible coating* (EC), dilakukan beberapa karakterisasi untuk mengetahui perubahan fisik, kimia dan biologi

seperti susut bobot, kadar air, kadar vitamin C, analisis total mikroba dan uji organoleptik.

1. Susut Bobot Buah

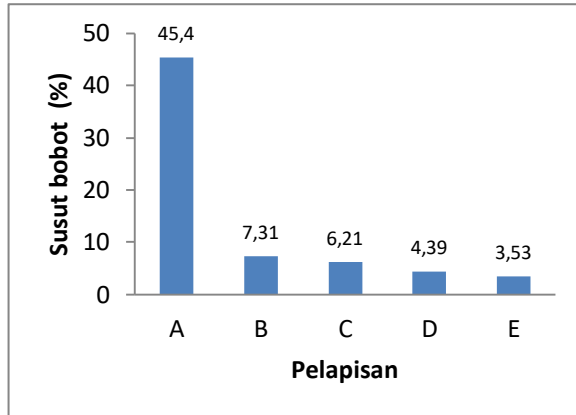
Susut bobot merupakan salah satu pengukuran kualitas buah tomat. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *edible coating* (EC) dan lama penyimpanan terhadap penyusutan bobot buah tomat selama 12 hari pada suhu ruang. Penurunan susut bobot merupakan salah satu faktor yang mempercepat terjadinya penurunan kualitas buah yang disebabkan karena terjadinya penguapan air. Menurut Alshendra et al (2011) *edible coating* (EC) merupakan penghalang air dan oksigen yang baik, sehingga dapat menghambat penurunan berat buah.

Tabel 4.2 Berat Buah Tomat Selama Penyimpanan

Perlakuan	Penyimpanan Hari Ke- (g)				
	1	3	6	9	12
A	59,93	59,48	58,03	39,44	32,72
B	57,62	57,21	56,30	54,34	53,41
C	60,38	60,10	59,28	57,54	56,63
D	65,01	64,67	63,79	62,62	62,16
E	59,23	58,96	58,36	57,50	57,14

Keterangan: A: Kontrol, B:EC tanpa pektin, C: EC pektin 0,5g, D: EC pektin 1g, dan E: EC pektin 2g

Pada Tabel 4.2 menunjukkan berat buah tomat selama penyimpanan yang diamati setiap 3 hari sekali. Hasil pengamatan ini akan digunakan untuk menentukan nilai susut bobot buah tomat dengan pelapisan *edible coating* (EC) dengan konsentrasi pektin yang berbeda untuk mengetahui pengaruh penggunaan pektin pada *edible coating* (EC).



Gambar 4.4 Nilai Susut Bobot Buah Tomat dengan variasi *edible coating* (A) kontrol, (B)EC tanpa pektin, (C)EC pektin 0,5g, (D) EC pektin 1g dan (E) EC pektin 2g

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan pada nilai susut bobot tomat yang dilapisi dan tidak dilapisi dengan *edible coating* (EC). Pada kontrol diperoleh susut bobot buah sebesar 45,4%, perlakuan dengan *edible coating* tanpa penambahan pektin sebesar 7,31%, perlakuan *edible coating* dengan penambahan pektin 0,5 gram sebesar 6,21%, perlakuan *edible coating* dengan penambahan pektin 1 gram sebesar 4,39%, dan perlakuan *edible coating* dengan penambahan pektin 2 gram sebesar 3,53%. Nilai susut bobot terbesar pada hari penyimpanan ke-12 terjadi pada kontrol dengan nilai susut bobot

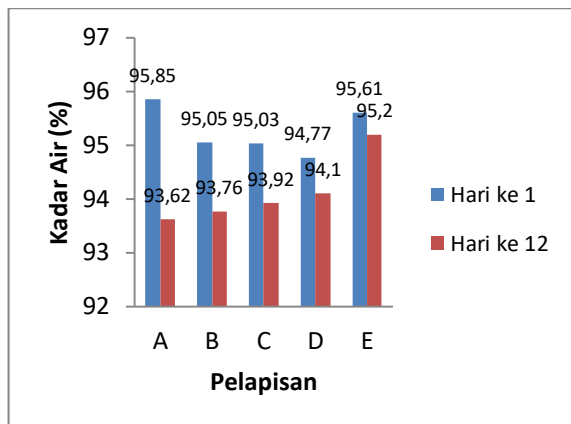
45,4% dan nilai susut bobot terkecil pada hari penyimpanan ke-12 terjadi pada perlakuan yang dilapisi *edible coating* dengan penambahan pektin kulit lemon sebanyak 2 gram dengan nilai susut bobot 3,53%. Tidak adanya *edible coating* pada kontrol mengakibatkan tingginya oksigen yang masuk ke dalam buah tomat sehingga meningkatkan respirasi dan kehilangan air. Hal ini berarti bahwa perlakuan pelapisan *edible coating* (EC) dapat membentuk lapisan yang cukup untuk menghambat proses respirasi, yang juga dapat menghambat penurunan bobot buah tomat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pemberian *edible coating* dengan variasi konsentrasi pektin kulit lemon terhadap susut bobot buah tomat. Tomat tanpa *edible coating* memiliki penurunan bobot buah yang lebih besar dibandingkan tomat dengan *edible coating*. Perbandingan nilai susut bobot buah antara tomat yang dilapisi dan tidak dilapisi dengan *edible coating* ini, membuktikan bahwa pelapisan *edible coating* dapat mempertahankan tomat dari kehilangan bobot akibat proses respirasi. Susut

bobot tomat yang dilapisi *edible coating* dengan penambahan pektin kulit lemon memiliki susut bobot lebih rendah dibandingkan dengan tomat yang dilapisi *edible coating* tanpa penambahan pektin kulit lemon selama penyimpanan. Semakin besar konsentrasi pektin kulit lemon yang ditambahkan pada *edible coating* maka akan semakin kecil susut bobot tomat selama penyimpanan. Hal ini berkaitan dengan kelebihan pektin yang mempunyai sifat gel yang baik yang akibatnya dapat dipakai untuk membuat kemasan yang dapat dimakan (Megawati & Ulinuha, 2015). Semakin tinggi konsentrasi pektin kulit lemon yang ditambahkan maka *edible coating* yang terbentuk akan semakin rekat untuk menutupi lapisan buah tomat (Kohar et al., 2018). *Edible coating* akan menghambat keluarnya air yang ada dalam buah tomat sehingga nilai susut bobot akan semakin kecil. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Hartati dan Subekti (2016) yang menunjukkan bahwa penggunaan pektin pada *edible coating* sangat berpengaruh untuk mempertahankan bobot buah selama penyimpanan.

2. Kadar Air

Kadar air berhubungan erat dengan susut bobot, semakin tinggi susut bobot buah tomat menunjukkan kadar air semakin rendah.



Gambar 4.5 Nilai Kadar Air Buah Tomat dengan variasi *edible coating* (A) kontrol, (B)EC tanpa pektin, (C)EC pektin 0,5g, (E) EC pektin 1g dan (E) EC pektin 2g

Berdasarkan Gambar 4.5 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan pada nilai kadar air tomat yang dilapisi dan tidak dilapisi dengan *edible coating*. Pada kontrol diperoleh kadar air buah tomat pada hari ke-1 sebesar 95,85% dan pada hari ke-12 sebesar 93,62%, perlakuan dengan *edible coating* tanpa penambahan pektin pada hari ke-1 sebesar 95,05% dan pada hari ke-12 sebesar 93,76%, perlakuan *edible coating* dengan

penambahan pektin 0,5 gram pada hari ke-1 sebesar 95,03% dan pada hari ke-12 sebesar 93,92%, perlakuan *edible coating* dengan penambahan pektin 1 gram pada hari ke-1 sebesar 94,77% dan pada hari ke-12 sebesar 94,10%, dan perlakuan *edible coating* dengan penambahan pektin 2 gram pada hari ke-1 sebesar 95,61% dan pada hari ke-12 sebesar 95,20%. Penurunan kadar air terbesar pada buah tomat terjadi pada kontrol dengan penurunan kadar air sebesar 2,23% dan penurunan kadar air terkecil pada buah tomat terjadi pada perlakuan yang dilapisi *edible coating* dengan penambahan pektin kulit lemon sebanyak 2 gram dengan penurunan kadar air sebesar 0,41%.

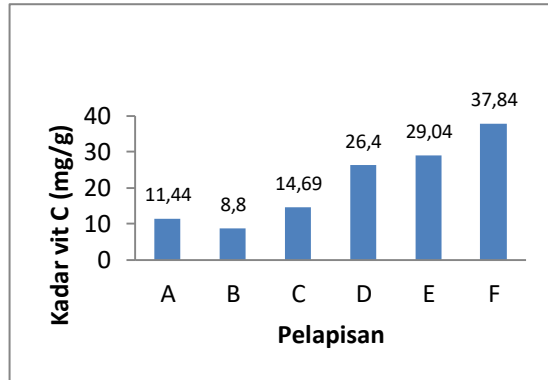
Pada penelitian ini menunjukkan penambahan pektin kulit lemon pada *edible coating* memberikan pengaruh nyata pada penurunan kadar air. *Edible coating* pada buah tomat dapat membuat penurunan kadar air menjadi rendah karena *edible coating* memiliki kemampuan untuk mencegah kehilangan air dalam buah. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian

Rangkuti (2021) yang menunjukkan bahwa pektin dapat memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar air.

3. Kadar Vitamin C

Tomat merupakan sumber vitamin C dan vitamin A. Sehubungan dengan aktivitas enzim asam askorbat maka pada buah tomat setelah dipanen akan berlangsung penurunan kadar vitamin C. Penurunan kadar vitamin C ditimbulkan oleh rusaknya asam askorbat yang terjadi ketika respirasi buah tomat. Jadi selama proses penyimpanan buah tomat, kandungan asam askorbat akan semakin menurun (Alexandra & Nurlina, 2014).

Menurut Nuryanti et al (2019) kadar vitamin C pada buah tomat akan mengalami penurunan seiring dengan pematangan buah. Penurunan kandungan vitamin C disebabkan karena vitamin C yang mudah larut dalam air.



Gambar 4.6 Nilai Kadar Vitamin C Buah Tomat (A) pektin, variasi *edible coating* (B) kontrol, (C) EC tanpa pektin, (D) EC pektin 0,5g, (E) EC pektin 1grdan (F) EC pektin 2g

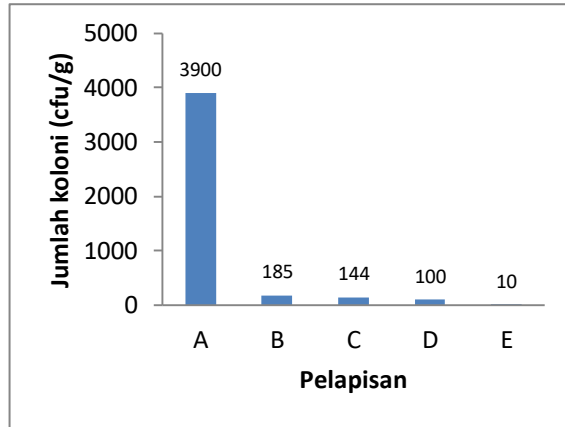
Berdasarkan Gambar 4.6 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan pada nilai kadar vitamin C buah tomat yang dilapisi dan tidak dilapisi dengan *edible coating*. Pada hari ke 1 didapatkan kadar vitamin C buah tomat sebesar 41,09 mg/g. Hasil penelitian menunjukkan pada kontrol diperoleh kadar vitamin C buah tomat sebesar 8,8 mg/gr, perlakuan dengan *edible coating* tanpa penambahan pektin sebesar 14,69 mg/g, perlakuan *edible coating* dengan penambahan pektin 0,5 gram sebesar 26,4 mg/g, perlakuan *edible coating* dengan penambahan pektin 1 gram sebesar 29,04 mg/g, dan perlakuan *edible coating* dengan penambahan pektin 2 gram sebesar

37,84mg/g. Nilai kadar vitamin C terbesar pada hari ke 12 terjadi pada lapisan *edible coating* dengan penambahan pektin 2 gram dengan nilai kadar vitamin C 37,84 mg/g dan nilai kadar vitamin C terkecil terjadi pada kontrol dengan nilai kadar vitamin C 8,8mg/g. Tidak adanya *edible coating* dalam kontrol yang berfungsi menjadi *barrier* terhadap oksigen yang masuk ke dalam tomat mengakibatkan rusaknya kandungan vitamin C pada buah tomat karena proses oksidasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *edible coating* dengan konsentrasi pektin yang berbeda dapat membentuk lapisan yang cukup baik dan dengan adanya kandungan vitamin C pada pektin sebesar 11,44mg/g mampu menambah kadar vitamin C yang dapat menghambat penurunan atau kerusakan vitamin C pada buah tomat. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Khairiyah et al (2021) yang menyatakan bahwa dengan adanya pektin pada *edible coating* dapat menghambat terjadinya penurunan vitamin C.

4. Analisis Total Mikroba

Pertumbuhan mikroba pada buah tomat disebabkan oleh adanya proses penguapan air yang dapat menjadi tempat bakteri tumbuh dan berkembang biak. Menurut Nurlatifah et al (2017) buah dapat terkontaminasi mikroorganisme yang dapat terjadi akibat kontak dengan tanah, debu, air, saat proses panen atau pada saat pasca panen.

Pada penelitian ini digunakan pengujian total mikroba menggunakan metode *total plate count* (TPC) yang menghitung seluruh mikroba yang tumbuh tanpa mengetahui jenis mikroba secara spesifik. Perlakuan pada pengujian ini adalah buah tomat yang tidak dilapisi dan yang dilapisi *edible coating* dengan konsentrasi yang berbeda.



Gambar 4.7 Nilai Total Mikroba Buah Tomat (A) tanpa perlakuan, (B) *edible coating* tanpa pektin, (C) *edible coating* pektin 0,5g, (D) *edible coating* pektin 1g dan (E) *edible coating* pektin 2g

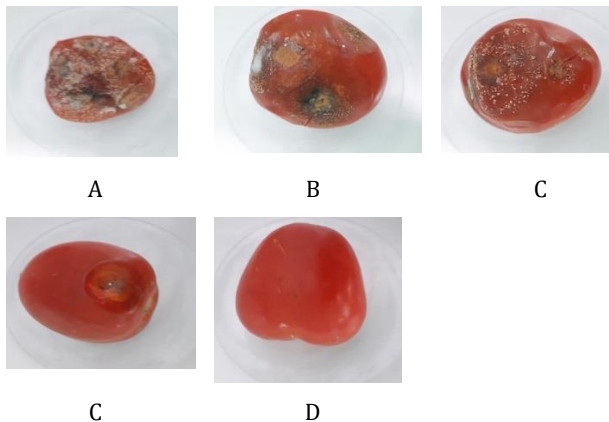
Berdasarkan Gambar 4.7 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan pada nilai total bakteri yang terdapat pada buah tomat yang dilapisi dan tidak dilapisi dengan *edible coating*. Pada kontrol diperoleh nilai total bakteri buah tomat pada penyimpanan hari ke 12 sebesar 3900 cfu/g, pelapisan *edible coating* tanpa penambahan pektin sebesar 185cfu/g pelapisan *edible coating* dengan penambahan pektin 0,5 gram sebesar 144cfu/g, pelapisan *edible coating* dengan penambahan pektin 1 gram sebesar 100cfu/g, dan pelapisan *edible coating* dengan penambahan pektin 2 gram sebesar 10cfu/g. Nilai total bakteri

pada buah tomat terbesar terdapat pada kontrol dengan nilai total bakteri sebesar 3900cfu/g dan nilai total bakteri pada buah tomat terkecil terdapat pada tomat yang dilapisi *edible coating* dengan penambahan pektin kulit lemon sebanyak 2 gram dengan nilai total bakteri 10cfu/g.

Hasil penelitian menunjukkan buah tomat yang dilapisi *edible coating* mempunyai nilai total bakteri yang lebih rendah dibandingkan dengan buah tomat yang tidak dilapisi *edible coating* sehingga dapat dikatakan bahwa pektin dari kulit lemon mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Semakin tinggi konsentrasi pektin maka semakin menurun nilai total bakteri karena lapisan *edible coating* semakin tebal. Semakin tebalnya lapisan *edible coating* menyebabkan kemampuannya dalam menahan masuknya oksigen ke dalam buah tomat menjadi lebih baik (Pransiska et al., 2020). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Daoud et al (2013) dalam Hartati (2016) yang menyatakan bahwa pektin memiliki daya hambat terhadap bakteri.

5. Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan suatu pengujian terhadap sifat karakteristik bahan pangan menggunakan panca indra manusia, baik itu indra penglihatan, pembau, maupun perasa. Pengujian ini adalah cara pengujian yang bersifat subyektif menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk mengukur daya penerimaan. Pada Gambar 4.8 menunjukkan penampakan buah tomat hari ke-1 setelah pencelupan *edible coating* dan penampakan buah tomat yang telah disimpan selama 12 hari pada suhu ruang dengan perlakuan yang berbeda.



Gambar 4.8 Penampakan Tomat penyimpanan hari ke 12 (A) kontrol, (B) EC tanpa pektin, (C) EC pektin 0,5g (D) EC pektin 1g, dan (E) EC pektin 2g

Pada penelitian ini dilakukan uji hedonik dengan 10 panelis. Uji ini dilakukan terhadap aroma, tekstur dan warna buah tomat berdasarkan tingkat kesukaan panelis. Hasil uji organoleptik akan dihitung dengan uji duncan seperti pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil analisis uji organoleptik

Perlakuan	Aroma	Tekstur	Warna
Kontrol	1,30 ^a	1,00 ^a	1,40 ^a
Tanpa Pektin	2,00 ^b	1,90 ^b	1,80 ^b
Pektin 0,5gr	2,30 ^b	2,60 ^c	2,30 ^c
Pektin 1gr	3,60 ^c	4,00 ^d	3,60 ^d
Pektin 2gr	5,00 ^d	5,00 ^e	4,90 ^e

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada masing-masing variabel menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji duncan pada taraf $\alpha=0,05$.

a. Aroma

Mardiana (2008) dalam Kohar et al (2018) menyatakan bahwa aroma yang disebabkan oleh buah-buahan berasal dari asam-asam organik yang terkandung di dalamnya. Buah-buahan yang telah matang akan menyebabkan bau yang khas dan bau

dari setiap jenis buah-buahan akan berbeda tergantung senyawa penyusunnya.

Pada penelitian ini 5 skor hedonik yang dinilai panelis adalah segar (5), agak segar (4), agak asam (3), asam (2), dan sangat asam (1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pektin kulit lemon pada *edible coating* dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap aroma buah tomat pada penyimpanan hari ke 12 seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.3. Hasil penelitian yang dilakukan oleh 10 orang panelis terhadap aroma buah tomat memperlihatkan bahwa buah tomat kontrol memiliki nilai aroma yang lebih rendah dibandingkan dengan buah tomat yang diberi *edible coating* dengan konsentrasi yang berbeda. Aroma buah tomat kontrol mendapatkan nilai 1,3 (antara sangat asam dan asam) oleh panelis. Aroma buah tomat yang diberi perlakuan *edible coating* dengan penambahan pektin kulit lemon 2gram diberi nilai paling tinggi oleh panelis yaitu 5 (segar). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan

pektin kulit lemon dalam *edible coating* mempengaruhi uhi aroma buah tomat selama penyimpanan.

b. Tekstur

Selama proses penyimpanan buah akan mengalami kemunduran kualitas. Salah satu kemunduran kualitas dapat dilihat dari tekstur buah. Menurut Sulistyana (2021) melunaknya daging buah dikarenakan buah mengalami perubahan kadar air. *Edible coating* dapat mempertahankan kadar air dalam buah tomat sehingga kekerasan buah terjaga.

Pada penelitian ini 5 skor hedonik yang dinilai panelis adalah keras (5), agak keras (4), agak lunak (3), lunak (2), dan sangat lunak (1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pektin kulit lemon pada *edible coating* dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur kulit buah tomat pada penyimpanan hari ke 12 seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.3. Hasil penelitian dilakukan oleh 10 orang panelis terhadap tekstur buah tomat memperlihatkan

bahwa buah tomat kontrol memiliki nilai tekstur yang lebih rendah dibandingkan dengan buah tomat yang diberi *edible coating* dengan konsentrasi yang berbeda. Tekstur buah tomat kontrol mendapatkan nilai 1 (sangat lunak) oleh panelis. Tekstur buah tomat yang diberi perlakuan *edible coating* dengan penambahan pektin kulit lemon 2gram diberi nilai paling tinggi oleh panelis yaitu 5 (keras). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan pektin kulit lemon dalam *edible coating* mempengaruhi tekstur buah tomat selama penyimpanan.

c. Warna

Pada penelitian ini 5 skor hedonik yang dinilai panelis adalah merah cerah (5), merah (4), merah kecoklatan (3), merah kecoklatan berjamur (2), dan coklat berjamur (1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pektin kulit lemon pada *edible coating* dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap warna kulit buah tomat pada penyimpanan hari ke 12 seperti

yang ditunjukkan pada Tabel 4.3. Hasil penelitian dilakukan oleh 10 orang panelis terhadap warna buah tomat memperlihatkan bahwa buah tomat kontrol memiliki nilai warna yang lebih rendah dibandingkan dengan buah tomat yang diberi *edible coating* dengan konsentrasi yang berbeda. Warna buah tomat kontrol mendapatkan nilai 1,4 (antara coklat berjamur dan merah kecoklatan berjamur) oleh panelis. Warna buah tomat yang diberi perlakuan *edible coating* dengan penambahan pektin kulit lemon 2gram diberi nilai paling tinggi oleh panelis yaitu 4,9 (antara merah dan merah cerah). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan pektin kulit lemon dalam *edible coating* mempengaruhi warna buah tomat selama penyimpanan. Pelapisan buah tomat dengan *edible coating* dengan penambahan pektin kulit lemon 2gram membuat kulit buah tomat menjadi mengkilap dan tidak mudah terkontaminasi mikroba sehingga menjadi lebih menarik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Pektin yang didapatkan dari ekstraksi kulit lemon memiliki rendemen sebesar 24,5% berupa serbuk coklat dan dibuktikan dari hasil spektrum inframerah menunjukkan daerah serapan $1732,69 \text{ cm}^{-1}$ (C=O karboksilat), daerah serapan $1632,35 \text{ cm}^{-1}$ (C=O karbonil), daerah serapan $1225,94 \text{ cm}^{-1}$ (C=C siklik), dan daerah serapan $1072,81 \text{ cm}^{-1}$ (C-O eter).
2. Penambahan pektin kulit lemon pada lapisan *edible coating* mampu meningkatkan masa simpan buah tomat. Lapisan terbaik diperoleh pada lapisan *edible coating* dengan penambahan pektin 2gram yang mampu mempertahankan susut bobot 45,4% menjadi 3,53%, penurunan kadar air 2,31% menjadi 0,41%, mempertahankan kadar vitamin C dari 41,09mg/g menjadi 37,84mg/g, nilai total mikroba 3900 cfu/g menjadi 10 cfu/g, dan memiliki skor penilaian organoleptik terhadap aroma sebesar 5 (segar), tekstur 5 (keras), dan warna 4,9 (antara merah dan merah cerah).

B. Saran

1. Disarankan pada penelitian selanjutnya dilakukan variasi waktu perendaman buah tomat untuk mengetahui kondisi optimum pada *edible coating*.
2. Disarankan pada penelitian selanjutnya ditambah variasi hari penyimpanan buah tomat untuk lebih mengetahui pengaruh *edible coating*
3. Disarankan pada penelitian selanjutnya dilakukan uji nilai pH untuk mengetahui tomat yang dilapisi *edible coating* aman untuk dikonsumsi.

Daftar Pustaka

- Abdi, Y. A., Rosiati, & Kadir, S. (2017). Mutu fisik, kimia dan organoleptik buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) hasil pelapisan berbagai jenis pati selama penyimpanan. *E-J. Agrotekbis*, 5(5), 547–555.
- Ahdaini, M. P. (2013). *Analisis minyak babi pada krim pelembab yang mengandung minyak inti sawit dengan menggunakan spektroskopi fourier transform infrared (FTIR)*.
- Ainunnisa, F. S., Pribadi, T., & Santosa, A. P. (2020). Evaluasi edible coating dengan penambahan ekstrak jahe Pada karakteristik fisika, kandungan vitamin C, dan karakteristik sensoris cabai merah. *Seminar Nasional*, 638–644.
- Al-Tayyar, N. A., Youssef, A. M., & Al-Hindi, R. R. (2020). Edible coatings and antimicrobial nanoemulsions for enhancing shelf life and reducing foodborne pathogens of fruits and vegetables: A review. *Sustainable Materials and Technologies*, 26, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.susmat.2020.e00215>
- Alexandra, Y., & Nurlina. (2014). *Aplikasi edible coating*

dari pektin jeruk songhi pontianak (Citrus nobilis var microcarpa) pada penyimpanan buah tomat. 3(4), 11–20.

Alsuhendra, Ridawati, & Santoso, A. I. (2011). Pengaruh Penggunaan Edible Coating Terhadap Susut bobot, pH dan Karakteristik Organoleptik Buah Potong pada Penyajian Hidangan Dessert. In *Introduction to Soil Microbiology. 2nd edition.*

Andriyani, E. D. (2017). Pengaruh formulasi kulit lemon (Citrus limon burn f.) dan temu giring (Curcuma heyneana val.) terhadap kualitas lulur untuk perawatan tubuh. In *Repository.Umsu.Ac.Id.*
<http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/2311>

Artami, T. (2018). *Pengaruh ekstrak kulit lemon (Citrus limon) sebagai antioksidan dan BAP (Benzil amino purin) pada pertumbuhan tanaman pisang kepok (Musa paradisiaca L) ev kepok secara in vitro.*

Auliana, R., Ansharullah, & Syukri S, M. (2019). Efektivitas ekstrak daun mengkudu (Morinda citrifolia L) sebagai zat antibakteri pada pembuatan edible coating pati sagu dan pengaruhnya terhadap daya simpan buah

tomat. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, 4(4), 2339–2348.

Dika, O. O., Suryanto, E., & Momuat, L. I. (2021). *Karakterisasi dan aktivitas antioksidan serat pangan dari tepung kulit lemon cui (Citrus microcarpa)*. 14(1), 40–47.

Gould, W. A. (1992). Introduction & History of the Tomato Industry. In *Tomato Production, Processing and Technology*.
<https://doi.org/10.1533/9781845696146.1.1>

Hao, C. W., Lai, W. S., Ho, C. T., & Sheen, L. Y. (2013). Antidepressant-like effect of lemon essential oil is through a modulation in the levels of norepinephrine, dopamine, and serotonin in mice: Use of the tail suspension test. *Journal of Functional Foods*, 5(1), 370–379. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2012.11.008>

Hartati, I., & Subekti, E. (2016). Pelapisan edibel wortel menggunakan pektin kulit semangka. *Inovasi Teknik Kimia*, 11(1), 55–60.

Hasanah, N., & Yulianti, I. (2018). Uji toksisitas ekstrak kulit jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) terhadap

larva udang (*Artemia salina* leach). *Edu Masda Journal*, 2(2).

<https://doi.org/10.52118/edumasda.v2i2.15>

Herliany, N. E., Santoso, J., & Salamah, E. (2013).

Penggunaan coating karaginan terhadap mutu organoleptik udang kupas rebus selama penyimpanan dingin. *Jurnal Agroindustri*, 3(2), 61–70.

Iqbal, A., Khera, R. A., Hanif, M. A., Ayub, M. A., & Al-Sadi, A.

M. (2020). Sweet lemon. In *Medicinal Plants of South Asia*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-102659-5.00045-8>

Kesuma, N. K. Y., Widarta, I. W. R., & Permana, I. D. G. M.

(2018). Pengaruh jenis asam dan ph pelarut terhadap karakteristik pektin dari kulit lemon (*Citrus limon*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(4), 192–203.

<https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i04.p06>

Khairiyah, J., Efendi, R., & Herawati, N. (2021). *Penggunaan Pektin Kulit Jeruk Kuok Kampar sebagai Edible Coating terhadap Kualitas Buah Belimbing Manis Selama Penyimpanan*. 13(02), 65–72.

- Khasanah, Q. (2019). *Pengaruh edible coating dari pati biji durian (Durio zibethinus Murr.) dalam berbagai konsentrasi terhadap daya simpan tomat (Lycopersicon esculentum Mill.) sebagai sumber belajar biologi.*
- Kohar, T. A., Yusmarini, & Ayu, D. F. (2018). Aplikasi edible coating lidah buaya (Aloe vera L.) dengan penambahan keragenan terhadap kualitas buah jambu biji (Psidium guajava L.). *Jurnal SAGU*, 17(1), 29–39.
- Kusuma, D. H., & Prastowo, I. (2018). Pengaruh edible coating pati singkong untuk mempertahankan kualitas buah stroberi (Fragaria vesca L.). *Prosiding Seminar Nasional IV Hayato 2018*, ISBN : 978(September), 326–331.
- Megawati, & Ulinuha, A. Y. (2015). Ekstraksi pektin kulit buah naga (Dragon fruit) dan aplikasinya sebagai edible film. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 4(1), 16–23. <https://doi.org/10.15294/jbat.v3i1.3097>
- Meilina, H., & Sailah, I. (2003). Produksi Pektin dari Kulit Jeruk Lemon (Citrus Medica). *Prosiding Simposium Nasional Polimer V*, 5, 117–126.

- Mohamed, M., Jaafar, J., Ismail, A., Othman, M., & Rahman, M. (2017). Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy. In *Membrane Characterization* (pp. 3–29). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63776-5.00001-2>
- Mujdalipah, S., Brilianty, S. L., Yosita, L., & Mardiani. (2020). Pengaruh konsentrasi pelarut pada proses ekstraksi minyak atsiri dan jenis kulit lemon lokal (*Citrus limon* (L.) Burm.f.) terhadap rendemen minyak atsiri dan karakteristik sensori sabun cair. *Edufortech*, 5(1), 15–26. <https://doi.org/10.17509/edufortech.v5i1.23917>
- Nadir, M., Patmawati, Y., & Alexander, A. (2021). Kapasitas Adsorpsi Logam Kromium (VI) dengan Adsorben Pektin dari Kulit Lemon. *Jurnal Teknik Kimia Vokasional*, 1(2), 51–58. <https://doi.org/10.46964/jjimsi.v1i2.869>
- Nuez, F., & Diez, M. J. (2013). *Solanum lycopersicum* var. *lycopersicum* (Tomato). In *Brenner's Encyclopedia of Genetics (Second Edition)* (Vol. 2, pp. 476–480). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374984-0.00888-3>
- Nurlatifah, Cakrawati, D., & Nurcahyani, P. R. (2017).

Aplikasi edible coating dari pati umbi porang dengan penambahan ekstrak lengkuas merah pada buah langsung. *Edufortech*, 2(1), 7–14.

<https://doi.org/10.17509/edufortech.v2i1.6166>

Nurmila, Nurhaeni, & Ridhay, A. (2019). Ekstraksi dan karakterisasi pektin dari kulit buah mangga harumanis (*Mangifera indica* L.) berdasarkan variasi suhu dan waktu. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 5(1), 58–67.

<https://doi.org/10.22487/kovalen.2019.v5.i1.11377>

Nuryanti, S. D., Dewi, E. R. S., & Ulfah, M. (2019). Pemanfaatan limbah cangkang kepiting sebagai edible coating pelapis buah tomat. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Enterpreneurship*.

Padmanabhan, P., Cheema, A., & Pallyath, G. (2016). Solanaceous fruits including tomato, eggplant, and peppers. In *Encyclopedia of Food and Health* (1st ed., pp. 24–32). Elsevier Ltd.

<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00696-6>

Paul, S. K. (2020). Edible films and coatings for fruits and vegetables. In *Encyclopedia of Renewable and*

Sustainable Materials (pp. 363–376). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803581-8.11509-7>

- Pramsiska, D., Harini, N., Winarsih, S., & Manshur, H. A. (2020). *Kajian Edible Coating Berbasis Kolang-Kaling Dengan Penambahan Bahan Pengental dari Sumber Alami (Pati dan Pektin) dan Sintesis (CMC) yang Diaplikasikan pada Dodol*. 13–25.
- Rangkuti, M. F. (2021). *Aplikasi Pektin Kulit Pisang Kepok (Musa paradisiaca L.) dan Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper ornatum) sebagai Edible Coating Buah Belimbing Manis*.
- Rofikah, Pratjojo, W., & Sumarni, W. (2014). Pemanfaatan pektin kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca linn*) untuk pembuatan edible film. *IJCS - Indonesia Journal of Chemical Science*, 3(1), 18–22.
- Rosalina, Y., Susanti, L., & Karo, N. B. (2017). Kajian ekstraksi pektin dari limbah jeruk rimau gerga lebong (Jeruk RGL) dan jeruk kalamansi. *AGROINTEK*, 11, 68–74.
- Santos, A. M. P., & Melo, E. de A. (2020). Application of

edible biopolymer of fresh fruits and vegetables
[Elsevier Inc.]. In *Biopolymer Membranes and Films*.
[https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818134-
8.00020-1](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818134-8.00020-1)

Saxena, A., Sharma, L., & Maity, T. (2020). Enrichment of edible coatings and films with plant extracts or essential oils for the preservation of fruits and vegetables. In *Biopolymer-Based Formulations*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816897-4.00034-5>

Shabanian, M., Hajibeygi, M., & Raiisi, A. (2019). FTIR characterization of layered double hydroxides and modified layered double hydroxides. In *Layered Double Hydroxide Polymer Nanocomposites* (pp. 77–101). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101903-0.00002-7>

Sharaf Eddin, A., Ibrahim, S. A., & Tahergorabi, R. (2019). Egg quality and safety with an overview of edible coating application for egg preservation. *Food Chemistry*, 296(May), 29–39.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.05.182>

Siburian, H. P. (2015). *Aplikasi edible coating aloe vera*

kombinasi ekstrak jahe pada buah tomat selama penyimpanan.

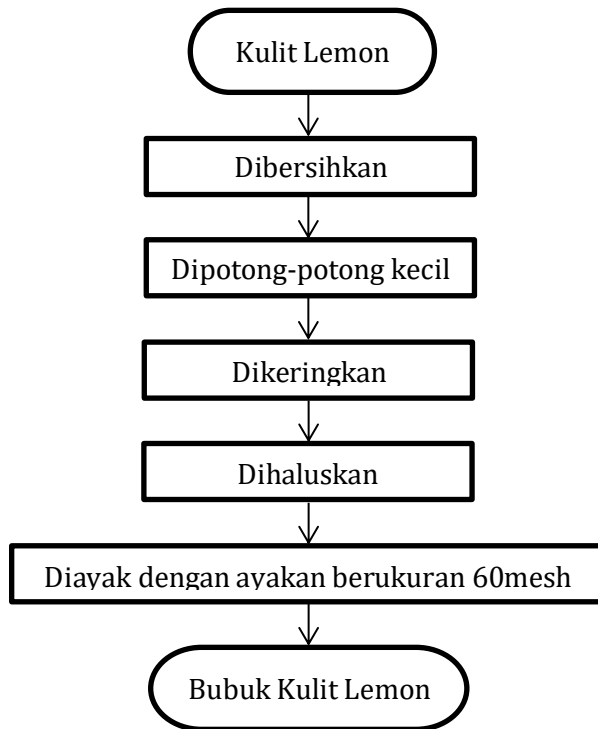
- Sulistiyana, E., & Handayani, M. N. (2021). Aplikasi edible coating pati buah sukun (*Artocarpus altilis*) pada buah belimbing (*Averrhoa carambola* L). *Edufortech*, 6(1), 58–69.
- Susilowati, P. E., Fitri, A., & Natsir, M. (2017). Penggunaan pektin kulit buah kakao sebagai edible coating pada kualitas buah tomat dan masa simpan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(2), 1–4.
<https://doi.org/10.17728/jatp.193>
- Tetelepta, G., Picauly, P., Polnaya, F. J., Breemer, R., & Augustyn, G. H. (2019). *Pengaruh edible coating jenis pati terhadap mutu buah tomat selama penyimpanan.* 8(1), 29–33.
<https://doi.org/10.30598/jagritekno.2019.8.1.29>
- Vitasasti, S. (2020). *Edible coating nata kombucha dengan aditif teh kombucha sebagai antimikroba pembusuk buah tomat.*
- Waheed, K., Nawaz, H., Hanif, M. A., & Rehman, R. (2020). Tomato. In *Medicinal Plants of South Asia* (pp. 631–

644). <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102659-5.00046-X>

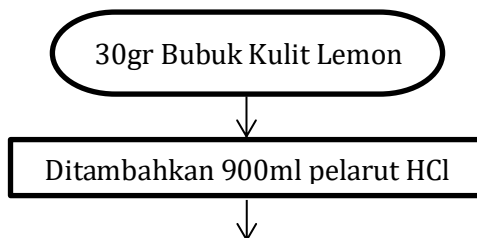
Widiastuti, D. R. (2015). *Ekstraksi pektin kulit jeruk bali dengan microwave assisted extraction dan aplikasinya sebagai edible film*. <https://lib.unnes.ac.id/22087/>

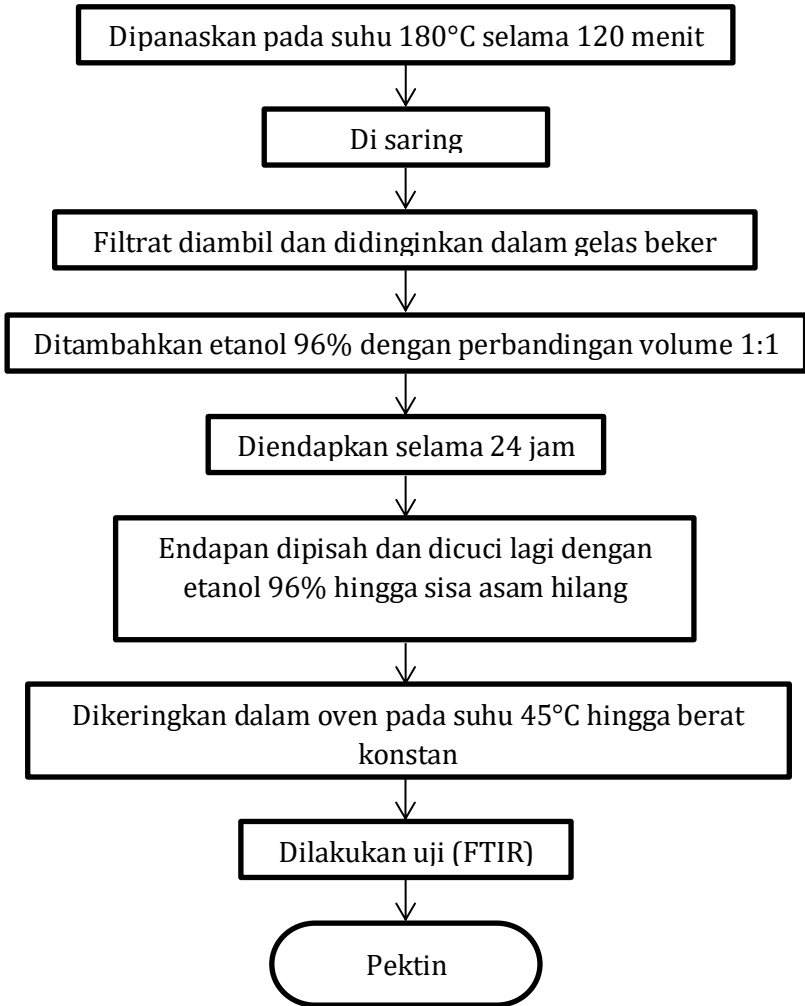
Yolanda Br Ginting, U. (2017). *Pengaruh jenis plasticizer dan konsentrasi bawang putih sebagai antioksidan dan antimikroba pada edible coating berbasis gelatin ceker ayam*.

LAMPIRAN 1. Preparasi Kulit Lemon

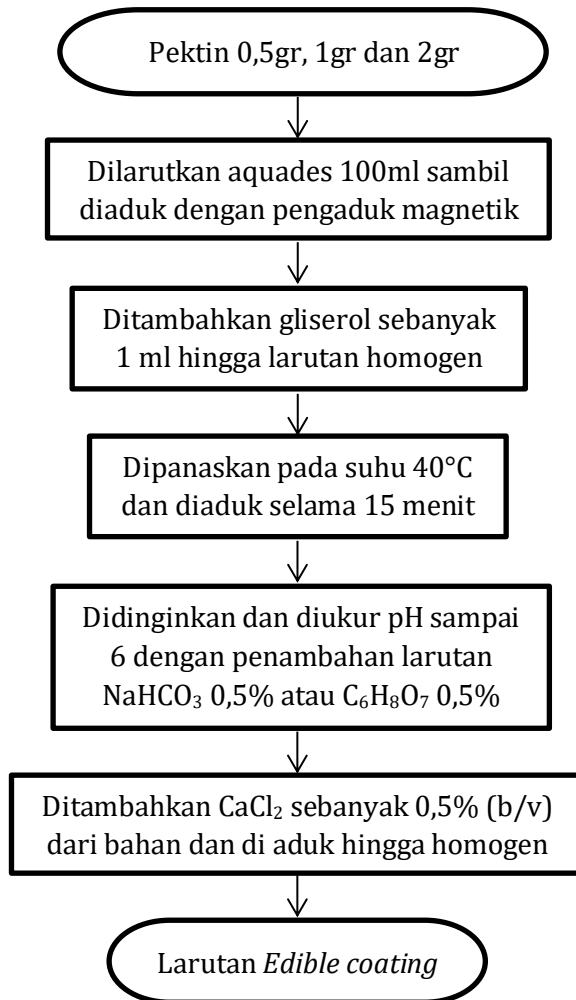


LAMPIRAN 2. Ekstraksi Pektin Kulit Lemon

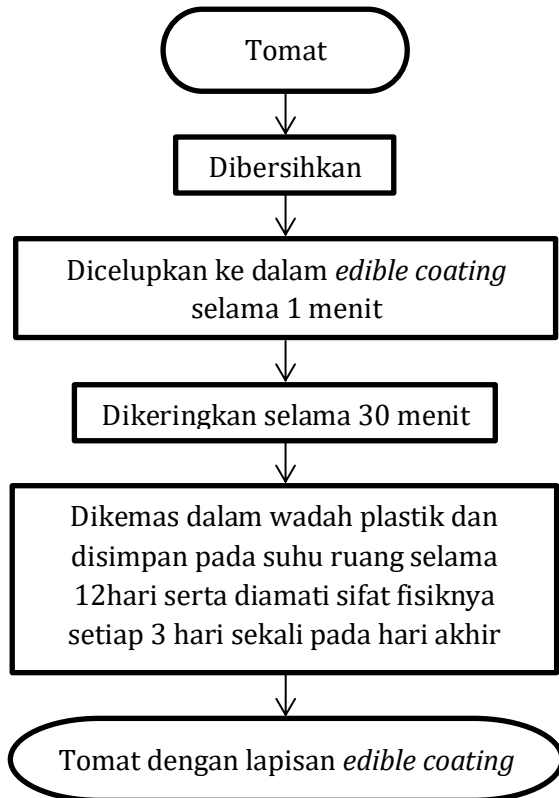




LAMPIRAN 3. Pembuatan *Edible Coating*

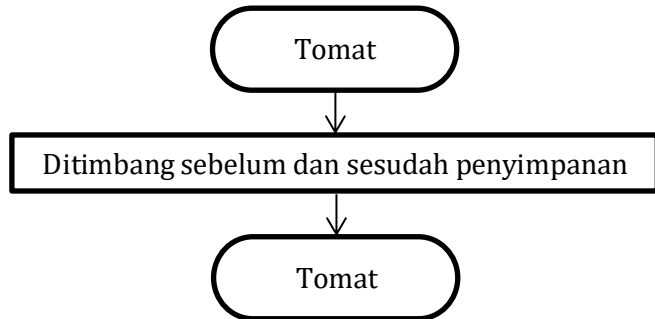


LAMPIRAN 4. Aplikasi *Edible Coating* pada Buah Tomat

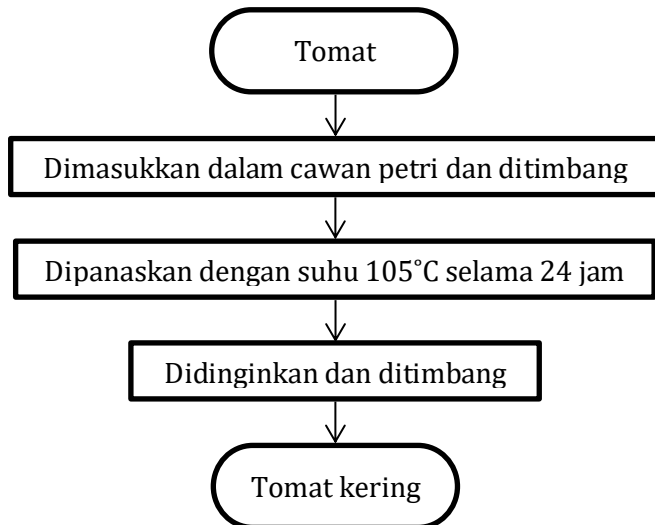


LAMPIRAN 5. Karakterisasi Buah Tomat

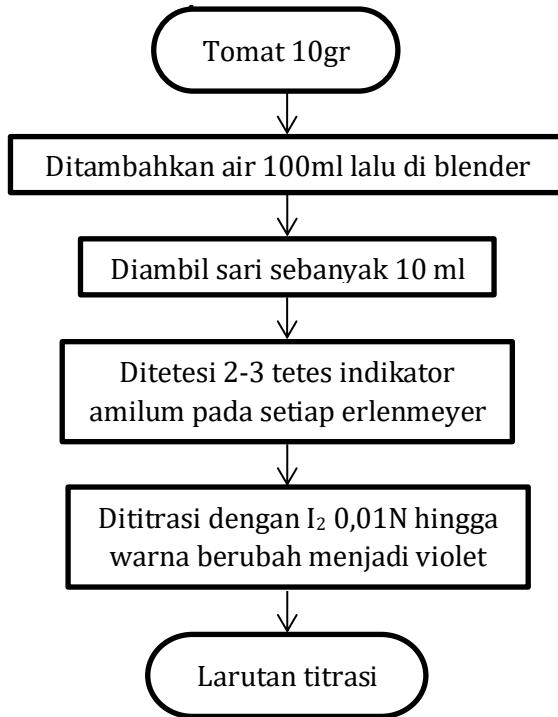
1. Susut Bobot Buah



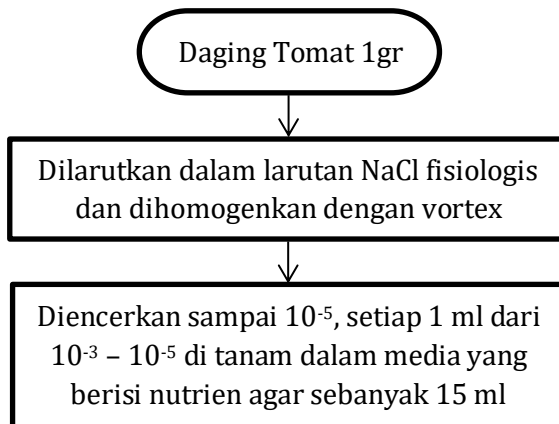
2. Kadar Air

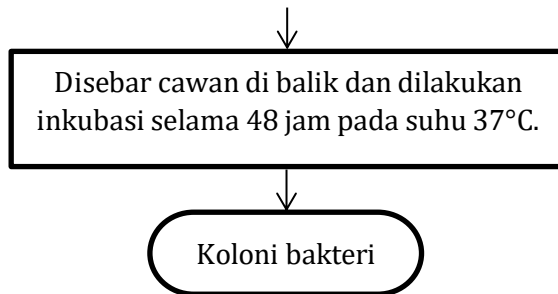


3. Kadar Vitamin C



5. Analisis Total Mikroba





LAMPIRAN 6. Data Pengukuran Susut Bobot Buah

Perhitungan Susut Bobot Buah menggunakan rumus :

$$\% \text{ susut bobot} = \frac{(w_0 - w_t)}{w_0} \times 100\%$$

Dengan ;

W_0 = Berat sampel awal (gr)

W_t = Berat sampel akhir (gr)

- Tomat tanpa perlakuan (Kontrol)

$$\% \text{ susut bobot} = \frac{(59,93 \text{ gr} - 32,72 \text{ gr})}{59,93 \text{ gr}} \times 100\%$$

Susut bobot = 45,4%

- Tomat tanpa pektin

$$\% \text{ susut bobot} = \frac{(57,62 \text{ gr} - 53,41 \text{ gr})}{57,62 \text{ gr}} \times 100\%$$

Susut bobot = 7,31%

- Tomat dengan pektin 0,5gram

$$\%susutbobot = \frac{(60,38\text{ gr} - 56,63\text{ gr})}{60,38\text{ gr}} \times 100\%$$
 Susut bobot = 6,21%
- Tomat dengan pektin 1gram

$$\%susutbobot = \frac{(65,01\text{ gr} - 62,16\text{ gr})}{65,01\text{ gr}} \times 100\%$$
 Susut bobot = 4,39%
- Tomat dengan pektin 2gram

$$\%susutbobot = \frac{(59,23\text{ gr} - 57,14\text{ gr})}{59,23\text{ gr}} \times 100\%$$
 Susut bobot = 3,53%

LAMPIRAN 7. Data Pengukuran Kadar Air

Perhitungan Kadar Air menggunakan rumus :

$$KA = \frac{Bo - B1}{Bo} \times 100\%$$

Dengan ;

KA = Kadar air (%)

Bo = Berat sampel sebelum di oven (gr)

B1 = Berat sampel setelah di oven (gr)

- Tomat tanpa perlakuan (Kontrol)
 Hari ke 1 Hari ke 12

$$KA = \frac{46,11\text{ gr} - 2,33\text{ gr}}{46,11\text{ gr}} \times 100\% - KA = \frac{50,49\text{ gr} - 3,22\text{ gr}}{50,49\text{ gr}} \times 100\%$$
 Kadar Air = 95,85% - 93,62% = 2,23%

- Tomat tanpa pektin

Hari ke 1

Hari ke 12

$$KA = \frac{48,48gr - 2,4gr}{48,48gr} \times 100\% - KA = \frac{43,79gr - 2,73gr}{43,79gr} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Air} = 95,05\% - 93,76\% = 1,29\%$$

- Tomat dengan pektin 0,5gram

Hari ke 1

Hari ke 12

$$KA = \frac{50,94gr - 2,53gr}{50,94gr} \times 100\% - KA = \frac{48,56gr - 2,95gr}{48,56gr} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Air} = 95,03\% - 93,92\% = 1,11\%$$

- Tomat dengan pektin 1gram

Hari ke 1

Hari ke 12

$$KA = \frac{52,64gr - 2,75gr}{52,64gr} \times 100\% - KA = \frac{49,03gr - 2,89gr}{49,03gr} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Air} = 94,77\% - 94,1\% = 0,67\%$$

- Tomat dengan pektin 2gram

Hari ke 1

Hari ke 12

$$KA = \frac{50,41gr - 2,21gr}{50,41gr} \times 100\% - KA = \frac{48,78gr - 2,34}{48,78gr} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Air} = 95,61\% - 95,2\% = 0,41\%$$

LAMPIRAN 8. Data Pengukuran Kadar Vitamin C

Perhitungan Kadar Vitamin C menggunakan rumus

$$\text{kadar vitamin C} = \frac{\text{ml iod} \times 0,88 \times \text{FP} \times 100}{\text{berat bahan}}$$

Dengan ;

ml iod = volume I₂ (ml)

0,88 = berat equivalen

FP = faktor pengenceran

Berat bahan = massa bahan (gr)

- Pektin

$$\text{kadarvitamin C} = \frac{0,13\text{ml} \times 0,88 \times \text{FP} \times 100}{10\text{ gr}}$$

- Kadar Vitamin C = 11,44mg/gr

Hari ke 1

- Tomat

$$\text{kadarvitamin C} = \frac{0,46\text{ml} \times 0,88 \times \text{FP} \times 100}{10\text{ gr}}$$

Kadar Vitamin C = 41,09mg/gr

Hari ke 12

- Tomat tanpa perlakuan (Kontrol)

$$\text{kadarvitamin C} = \frac{0,1\text{ml} \times 0,88 \times \text{FP} \times 100}{10\text{ gr}}$$

Kadar Vitamin C = 8,8mg/gr

- Tomat tanpa pektin

$$\text{kadarvitamin C} = \frac{0,16\text{ml} \times 0,88 \times \text{FP} \times 100}{10\text{ gr}}$$

Kadar Vitamin C = 14,69mg/gr

- Tomat dengan pektin 0,5gram

$$\text{kadarvitamin C} = \frac{0,3\text{ml} \times 0,88 \times \text{FP} \times 100}{10\text{gr}}$$

Kadar Vitamin C = 26,4mg/gr

- Tomat dengan pektin 1gram

$$\text{kadarvitamin C} = \frac{0,33\text{ml} \times 0,88 \times \text{FP} \times 100}{10\text{gr}}$$

Kadar Vitamin C = 29,04mg/gr

- Tomat dengan pektin 2gram

$$\text{kadarvitamin C} = \frac{0,43\text{ml} \times 0,88 \times \text{FP} \times 100}{10\text{gr}}$$

Kadar Vitamin C = 37,84mg/gr

LAMPIRAN 9. 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 lapisan *edible coating*. Saudara/i diharapkan untuk memberikan penilaian terhadap aroma, tekstur dan warna dari sampel yang di sediakan sesuai dengan tingkat kesukaan saudara. Penilaian didasarkan atas skor 1-5.

Aroma	Tekstur	Warna
1= Sangat Asam	1= Sangat Lunak	1= Coklat berjamur
2= Asam	2= Lunak	2= Merah Kecoklatan berjamur
3= Agak Asam	3= Agak Lunak	3= Merah Kecoklatan
4= Agak Segar	4= Agak Keras	4= Merah
5=Segar	5= Keras	5= Merah Cerah

No	Kode Sampel	Parameter Organoleptik		
		Aroma	Tekstur	Warna
1	T01			
2	T02			
3	T03			
4	T04			
5	T05			

Komentar:

LAMPIRAN 10. Data Uji Organoleptik

Aroma

Panelis	Kontrol	Tanpa Pektin	Pektin 0,5 g	Pektin 1 g	Pektin 2 g
1	1	2	2	4	5
2	1	2	2	4	5
3	2	2	3	4	5
4	2	3	3	4	5
5	1	2	3	4	5
6	1	1	2	3	5
7	2	2	2	3	5
8	1	3	3	4	5
9	1	2	2	3	5
10	1	1	1	3	5
Total	13	20	23	36	50

Tekstur

Panelis	Kontrol	Tanpa Pektin	Pektin 0,5 g	Pektin 1 g	Pektin 2 g
1	1	2	3	4	5
2	1	2	3	5	5
3	1	2	3	4	5
4	1	2	3	4	5
5	1	2	3	4	5

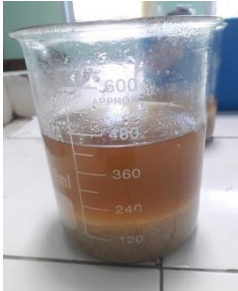
Panelis	Kontrol	Tanpa Pektin	Pektin 0,5 g	Pektin 1 g	Pektin 2 g
6	1	2	3	4	5
7	1	2	3	4	5
8	1	3	3	5	5
9	1	1	1	3	5
10	1	1	1	3	5
Total	10	19	26	40	50

Warna

Panelis	Kontrol	Tanpa Pektin	Pektin 0,5 g	Pektin 1 g	Pektin 2 g
1	1	2	2	4	5
2	1	2	3	4	5
3	2	2	3	4	5
4	2	2	2	4	4
5	1	2	3	4	5
6	2	2	2	3	5
7	1	1	2	3	5
8	2	2	2	4	5
9	1	1	2	3	5
10	1	2	2	3	5
Total	14	18	23	36	49

LAMPIRAN 11. Dokumentasi

Ekstraksi Pektin dari Kulit Lemon



Proses ekstraksi dengan larutan HCl 0,2N



Penyaringan filtrat



Proses pengendapan dengan etanol 90%



Penyaringan kembali



Hasil pektin yang didapatkan

Tomat yang dilapisi *Edible Coating*



Tomat penyimpanan hari ke 1



Tomat penyimpanan hari ke 3



Tomat penyimpanan hari ke 6

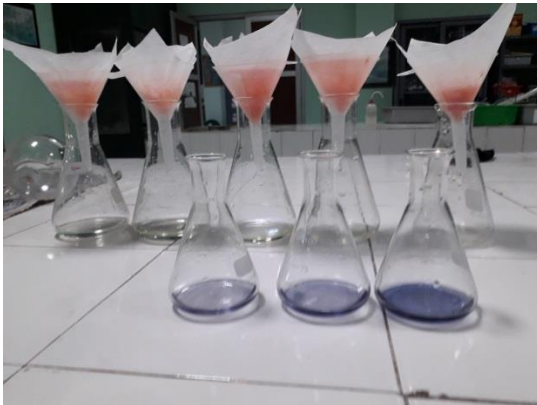


Tomat penyimpanan hari ke 9



Tomat penyimpanan hari ke 12

Hasil Titration Kadar Vitamin C



Hasil Titration dengan larutan iod 0,01N

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Ghaniys Ayu Hafizhah
2. Tempat dan Tgl Lahir : Bekasi, 25 Januari 1999
3. Alamat Rumah : Perumahan Mega Regency blok F 15
no 25 RT/RW 02/014, Desa. Sukaragam,
Kec. Serang Baru, kab. Bekasi
4. Telepon/HP : 0897-9786-679
5. Email : Ghaniyshafizhah@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal :
 - a. TK Al-Amanah Tahun 2003 – 2004
 - b. MI Nurul Anwar Tahun 2004 – 2007
 - c. SDN Sukaragam 01 Tahun 2007 – 2010
 - d. SMP Negeri Cikarang Selatan Tahun 2010 – 2013
 - e. SMAN 1 Serang Baru Tahun 2013 – 2016

Semarang, 30 Desember 2021



Ghaniys Ayu Hafizhah
NIM : 1608036012