APLIKASI PATI BIJI ALPUKAT *(Persea americana Mill)* DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK BUNGA TELANG *(Clitoria ternatea)* SEBAGAI *EDIBLE COATING* BUAH ANGGUR MERAH *(Vitis vinifera)*

SKRIPSI

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

TIYAS AGUSTIN

NIM: 1808036004

PROGRAM STUDI KIMIA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

SEMARANG

2025

APLIKASI PATI BIJI ALPUKAT *(Persea americana Mill)* DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK BUNGA TELANG *(Clitoria ternatea)* SEBAGAI *EDIBLE COATING* BUAH ANGGUR MERAH *(Vitis vinifera)*

SKRIPSI

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

TIYAS AGUSTIN

NIM: 1808036004

PROGRAM STUDI KIMIA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

SEMARANG

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tiyas Agustin

NIM : 1808036004

Jurusan : Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Aplikasi Pati Biji Alpukat *(Persea americana Mill)* dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang *(Clitoria ternatea)* sebagai *Edible Coating* Buah Anggur Merah *(Vitis vinifera)*

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

Semarang, 21 Juli 2025

Pembu



Tiyas Agustin

NIM: 1808036004

Scanned with CamScanner

ii

PENGESAHAN

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Aplikasi Pati Biji Alpukat *(Persea americana Mill)* dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang *(Clitoria ternatea)* sebagai *Edible Coating* Buah Anggur Merah *(Vitis vinifera)***

Penulis : Tiyas Agustin

NIM : 1808036004

Jurusan : Kimia

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

Semarang, 15 Juli 2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,	Sekretaris Sidang,
Dr. Mulyatun, M.Si.	**Naila Misrochah, M.Pd.**
NIP. 198305042011012008	NIP.198608282019032009
Penguji I,	Penguji II,
Kholidah, M.Sc.	**Deni Ebit Nugroho, M.Pd.**
NIP.198508112019032008	NIP.198507202019031007

Pembimbing,

Dr.Mulyatun, M.Si.

NIP. 198305042011012008

Semarang, 25 Juni 2025

Yth. Ketua Program Studi Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Judul : **Aplikasi Pati Biji Alpukat *(Persea americana Mill)* dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang *(Clitoria ternatea)* sebagai *Edible Coating* Buah Anggur Merah *(Vitis vinifera)***

Nama : Tiyas Agustin
NIM : 1808036004
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.

Pembimbing,

Dr. Mulyatun, M.Si.
NIP.198305042011012008

ABSTRAK

Aplikasi Pati Biji Alpukat *(Persea americana Mill)* dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang *(Clitoria ternatea)* sebagai *Edible Coating* Buah Anggur Merah *(Vitis vinifera)*

Tiyas Agustin (1808036004) V

Buah anggur merah memiliki kadar air yang cukup banyak, menyebabkan masa simpan buah tidak dapat bertahan lama. *Edible coating* merupakan salah satu solusi agar buah anggur merah dapat mempertahankan masa simpan lebih lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pati biji alpukat; karakteristik ekstrak bunga telang serta kandungan senyawa metabolit sekunder; karakfteristik *edible coating* pati biji alpukat dan *edible coating* pati biji alpukat dengan penambahan ekstrak bunga telang; serta pengaruh *edible coating* terhadap ketahanan masa simpan buah anggur merah. Tahapan ini meliputi pembuatan pati biji alpukat, ekstraksi bunga telang, uji skrining fitokimia, pembuatan *edible coating* pati biji alpukat dengan massa 2 gram, *edible coating* pati biji alpukat 2 gram dengan penambahan variasi massa ekstrak bunga telang 1 gram; 2 gram; dan 3 gram, pengaplikasian *edible coating* pada buah anggur dan pengujian buah anggur yang dilapisi *edible coating.* Pengujian kualitas buah anggur merah meliputi uji susut bobot, uji vitamin C, dan uji organoleptik. Hasil analisis FTIR menunjukkan gugus fungsi 0-H dan C=O. Kualitas terbaik *edible coating* pati biji alpukat dengan penambahan ekstrak bunga telang massa 3 gram menghasilkan susut bobot sebesar 4,2598 % dan uji vitamin C sebesar 2,699% serta uji organoleptik memiliki nilai yang terbaik yang ditunjukkan warna merah, tekstur agak keras, dan aroma segar.

Kata kunci: *edible coating, pati biji alpukat, ekstrak bunga telang, buah anggur merah*

TRANSLITERASI

Pedoman transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, Nomor : 158 Tahun 1987 dan Nomor : 0543b//U/1987. Di bawah ini daftar ialah penyalinan huruf-huruf Arab dengan huruf-huruf Latin beserta perangkatnya.

A. Konsonan

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
أ	Alif	Tidak dilambangkan	Tidak dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
ث	Ṡa	ṡ	es (dengan titik di atas)
ج	Jim	J	Je
ح	Ḥa	ḥ	ha (dengan titik di bawah)
خ	Kha	Kh	ka dan ha
د	Dal	D	De
ذ	Żal	Ż	Zet (dengan titik di atas)
ر	Ra	R	Er
ز	Zai	Z	Zet
س	Sin	S	Es
ش	Syin	Sy	es dan ye
ص	Ṣad	ṣ	es (dengan titik di bawah)
ض	Ḍad	ḍ	de (dengan titik di bawah)
ط	Ṭa	ṭ	te (dengan titik di

			bawah)
ظ	Ẓa	ẓ	zet (dengan titik di bawah)
ع	`ain	`	koma terbalik (di atas)
غ	Gain	g	Ge
ف	Fa	f	Ef
ق	Qaf	q	Ki
ك	Kaf	k	Ka
ل	Lam	l	El
م	Mim	m	Em
ن	Nun	n	En
و	Wau	w	We
ه	Ha	h	Ha
ء	Hamzah	‘	Apostrof
ي	Ya	y	Ye

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr, wb

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Penulis panjatkan puja dan puji syukur atas kehadirat-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Aplikasi Pati Biji Alpukat *(Persea americana Mill)* Dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang *(Clitoria ternatea)* Sebagai *Edible Coating* Buah Anggur Merah *Vitis vinifera L.)".*** Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk kelulusan di Prodi Kimia UIN Walisongo Semarang.

Shalawat serta salam senantiasa penulis panjatkan kepada Khatamul Anbiya' wal Mursalin Muhammad SAW beserta keluarganya yang telah menjadi sumber tauladan dan motivasi penulis dalam menjalani kehidupan. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung, memotivasi, berkontribusi, memberi arahan serta bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, dengan penuh hormat dan ketulusan penulis ucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Nizar Ali, M. Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

3. Ibu Dr. Mulyatun, M.Si. selaku Ketua Prodi Kimia dan Wali Dosen serta Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktunya untuk menyalurkan ilmu-ilmunya, arahan, motivasi, dukungan, doa dan memantau perkembangan penulisan dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan yang penuh drama ini dengan penuh kesabaran serta ketulusan memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
4. Bapak Mohammad Agus Prayitno, M.Pd selaku Sekretaris Prodi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi.
5. Segenap Dosen Fakultas Sains dan Teknologi terkhusus jurusan Kimia UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan berbagai pengetahuan selama dibangku perkuliahan.
6. Orang tua penulis yaitu Bapak Sunarno dan Ibu Kusriana serta Ibu Zaenab dan Bapak Kanapi yang tanpa henti dan pamrih mendoakan keberhasilan penulis dengan tulus dan senantiasa memberikan dukungan baik dari segi material, moral maupun spiritual sehingga penulis dapat menyelesaikan pekuliahan dan penulisan skripsi dengan baik.
7. Pengasuh Pondok Pesantren Fadhlul Fadhlan Semarang DR. KH. Fadholan Musyaffa', Lc.,MA, dan Ibu Nyai Hj. Fenty Hidayah Fadholan, S.Pd.I sebagai murobbi ruhinna yang

sangat berjasa perjalanan hidup penulis. Terimakasih atas kebaikan luar biasa dan doa yang tidak terlihat namun terasa dampaknya dalam kehidupan penulis.

8. Mas Imam Maliki sebagai suami tersayang dunia akhirat terimakasih luar biasa dengan penuh cinta dan keberkahan yang senantiasa memberikan doa, semangat dan dukungan penuh dari segala aspek kepada penulis.
9. Keluarga besar di Bojonegoro dan Keluarga Besar di Purworejo terkhusus keluarga Pakde Widi dan Mbak Tri yang selalu memberikan dukungan serta ocehan yang membangun semangat penulis.
10. Kamila Asiyah Ramadhani sebagai adik satu darah dengan jarak kelahirannya berbeda 24 tahun. Terimakasih untuk keceriaan yang selalu menjadi pembangkit semangat dan penghibur penulis, serta Ummatul Khoiriyah sebagai teman kamar serta status baru menjadi adik ipar, terimakasih telah menjadi penghubung perjalanan takdir cinta penulis.
11. Mas Yunus dan Farida sahabat Kimia-18 yang masih sangat setia menemani penulis dari awal perkuliahan sampai saat ini, terimakasih atas dukungan luar biasa yang kalian berikan kepada penulis.
12. Teman-teman di Ponpes Fadhlul Fadhlan Semarang dan Ponpes Sabillul Muttaqin Purworejo yang selalu

memberikan doa dan semangat kepada penulis untuk bisa menyelesaikan skripsi ini.

13. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Terimakasih atas segala bentuk dukungan dan doa yang selalu kalian berikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih harus disempurnakan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak, guna penyempurnaan. Dengan segala harapan dan doa, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Semarang, 19 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
PERNYATAAN KEASLIAN ii
PENGESAHAN iii
NOTA DINAS iv
ABSTRAK v
TRANSLITERASI vi
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI xii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xvi
DAFTAR LAMPIRAN xvii
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 6
C. Tujuan Penelitian 6
D. Manfaat Penelitian 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 8
A. Landasan Teori
1. *Edible Coating* 8
2. Alpukat (*Persea americana Mill*) 13
3. Bunga Telang (Clitoria ternatea) 22
4. Buah Anggur Merah (Vitis vinfera) 30

5. Pengujian Kualitas *Edible Coating* 32
6. Analisis *Fourier Transform Infra Red* (FITR)..... 33
B. Penelitian Yang Relevan 34
C. Hipotesis 36
BAB III METODE PENELITIAN 37
A. Waktu dan Tempat Penelitian 37
B. Alat dan Bahan 37
C. Prosedur Penelitian 38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 46
A. Pembuatan dan Karakterisasi Pati Biji Alpukat 466
B. Pembuatan dan Karakterisasi Ekstrak Bunga Telang 52
C. Pembuatan Edible Coating 63
D. Pengaplikasian Edible Coating 65
E. Karakterisasi Edible Coating 66
F. Pengujian Kualitas 68
1. Uji Susut Bobot 69
2. Uji Kadar Vitamin C 70
3. Uji Organoleptik 72
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 75
A. Simpulan 75
B. Saran 76
DAFTAR PUSTAKA 77
LAMPIRAN 85
DAFTAR RIWAYAT HIDUP 121

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Aktivitas Antimikroba Pada Bunga Telang..... 27

Tabel 3.1 Parameter Tekstur, Warna, dan Aroma..... 48

Tabel 4.1 Hasil Sprektum Pati Biji Alpukat.....50

Tabel 4.2 Hasil Gelombang Uji Spektrofotometer FTIR Ekstrak Bunga Telang (EBT).....62

Tabel 4.3 Hasil Sprektum FTIR (a) *Edible Coating* Pati Biji Alpukat (b) *Edible Coating* Pati Biji Alpukat-Ekstrak Bunga Telang 1 gram (c) *Edible Coating* Pati Biji Alpukat-Ekstrak Bunga Telang 2 gram g (d*) Edible Coating* Pati Biji Alpukat-Ekstrak Bunga Telang 3 gram..... 67

Tabel 4.4 Hasil Susut Bobot Sampel Anggur Merah.....70

Tabel 4.5 Hasil Uji Vitamin C Sampel Anggur Merah..... 71

Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Dan Kruskal Wallis..... 74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Biji Alpukat..... 15

Gambar 2.3 Pati Biji Alpukat..... 21

Gambar 2.4 Struktur Amilosa Dan Amilopektin..... 22

Gambar 2.5 Bunga Telang Biru..... 23

Gambar 2.6 Struktur Dasar Flavonoid Dan Turunannya

..... 26

Gambar 2.7 Buah Anggur Merah 32

Gambar 4.1 Pati Biji Alpukat..... 47

Gambar 4.2 Hasil Uji Amilum 49

Gambar 4.3 Hasil Reaksi Uji Amilum Dan Iodium..... 49

Gambar 4.4 Spektrum FTIR Pati Biji Alpukat (PBA)..... 50

Gambar 4.5 Ekstrak Bunga Telang (EBT)..... 53

Gambar 4.6 Reaksi Uji Flavonoid..... 55

Gambar 4.7 Hasil Uji Positif Flavonoid Ekstrak Bunga Telang (EBT)..... 55

Gambar 4.8 Reaksi Tanin dengan Polifenol dan Ferri Klorida..... 57

Gambar 4.9 Hasil Uji Positif Tanin Ekstrak Bunga Telang

..... 57

Gambar 4.10 Hasil Uji Positif Saponin Ekstrak Bunga Telang (EBT)..... 58

Gambar 4.11 Persamaan Reaksi Uji Saponin.....59

Gambar 4.12 Hasil Uji Positif Alkaloid Ekstrak Bunga Telang (EBT).....60

Gambar 4.13 Persamaan Uji Alkoloid Ekstrak Bunga Telang.....60

Gambar 4.14 Spektrum FTIR Ekstrak Bunga Telang (EBT) 61

Gambar 4.15 *Edible Coating* Pati Biji Alpukat.....64

Gambar 4.16 (a) ECPBA-Ekstrak Bunga Telang 1 gram

(b) ECPBA-Ekstrak Bunga Telang 2 gram (c) ECPBA -

Esktrak Bunga Telang 3 gram.....65

Gambar 4.17 Hasil Sprektum FTIR(a) *Edible Coating* Pati

Biji Alpukat (b) Edible *Coating Pati* Biji Alpukat-Ekstrak

Bunga Telang 1 gram (c) E*dible Coating* Pati Biji Alpukat-

Ekstrak Bunga Telang 2 gram(d) *Edible Coating* Pati Biji

Alpukat-Ekstrak Bunga Telang 3 gram..... 66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir……85

Lampiran 2. Analisis Data……96

Lampiran 3. Lembar Kuisioner Uji Organoleptik……106

Lampiran 4. Data Kuesioner Uji Organoleptik……108

Lampiran 5. Uji Data Organoleptik……114

Lampiran 6. Hasil Pengujian FTIR……116

Lampiran 7. Dokumentasi ……117

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Buah dan sayur adalah salah satu makanan yang diperlukan manusia sebagai sumber mineral, serat dan berbagai vitamin. Namun, buah dan sayur adalah salah satu produk horikultutra yang memiliki tantangan dalam pemasaran ke para konsumen. Permasalahan produk-produk pertanian terutama produk hortikultura adalah umur simpan yang relatif singkat serta mudah rusak. Produk hortikultura dapat mengalami perubahan-perubahan komposisi akibat pengaruh fisiologi, fisik, kimia, parasitik, atau mikrobiologi (Rangkuti et al., 2019).

Banyak produk buah hortilkultura yang mudah rusak karena udara dan bakteri. Buah-buah tersebut seperti buah tomat, pisang, apel, stroberi, anggur dan lain sebagainya. Hal tersebut menyebabkan kerugian bagi para petani dan pedagang. Dengan buah yang *fresh* dan memiliki penampilan menarik menjadi daya tarik konsumen untuk menikmati buah tersebut. Petani dan pedagang buah bisa memperluas pasar penjualannya hingga ke luar pulau, bahkan ekspor (Winarno et al., 1991)

Buah hortilkultura yang menjadi kegemaran masyarakat Indonesia salah satunya adalah buah anggur.

Jenis buah anggur yang ada di Indonesia yaitu buah anggur merah, buah anggur hitam dan buah anggur hijau. Dari ketiga jenis buah tersebut, buah anggur merah memiliki tingkat kebusukan yang lebih cepat. Karena buah anggur merah jenis *Vinis vinifera* yang mudah ditemukan di toko buah memiliki kulit tipis, rasa manis sedikit asam dan kandungan air yang lebih banyak dibandingkan buah anggur hitam dan hijau (Destari, 2021). Walaupun buah anggur merah adalah komoditas yang paling digemari di Indonesia, pemasaran buah anggur masih terbatas karena sifat mudah rusak yang dimiliki (Sari, 2022). Untuk dapat menjaga ketersediaan buah anggur merah di pasaran, maka penanganan pascapanen yang tepat sangat diperlukan agar buah anggur merah dapat bertahan lebih lama dipasaran.

Salah satu upaya mempertahankan kualitas dan kesegaran buah serta memperpanjang umur simpan buah, dengan penyimpanan buah pada ruang pendingin (suhu rendah), pada ruang bertekanan dan modifikasi atmosfer ruangan. Akan tetapi penyimpanan ini membutuhkan biaya yang cukup mahal dan solusi tersebut untuk sebagian besar para petani dan pedagang tidak mendukungnya.

Era teknologi yang semakin maju khususnya dalam hal pertanian, mendorong para ilmuan mengupayakan

stategi untuk ketahanan pangan, salah satunya pada hasil pertanian buah-buahan. Salah satu upaya yang dilakukan yaitu dengan pengaplikasian *edible coating.* Upaya ini diharapkan dapat memperkecil kerugian bagi para petani dan pedagang buah serta para konsumen. *Edible coating* merupakan salah satu upaya yang tepat untuk digunakan dalam memperpanjang umur simpan buah-buahan (Balqis, 2021).

Sederhananya *edible coating* adalah lapisin tipis yang diaplikasikan ke suatu produk. Lapisan ini berfungsi untuk melindungi produk dari kerusakan melalui mekanisme pengurangan transmisi uap air, aroma, dan lemak dari bahan pangan yang dikemas. Dengan pengaplikaisan *edible coating* suatu produk pangan memiliki masa simpan yang lebih lama. Material polimer untuk *edible coating* yang paling potensial dan sudah banyak diteliti adalah *edible coating* berbasis pati-patian (Winarti, 2012).

Pati adalah salah satu jenis polisakarida yang terdapat banyak di alam, bersifat mudah terurai atau *biodegradable,* murah dan mudah didapatkan. Sumber pati yang memiliki nilai potensial untuk bahan pembuatan *edible coating* yaitu pati biji alpukat. Biji alpukat yang sudah diekstrak menjadi pati biji alpukat memberikan peluang untuk penerapan lebih lanjut, salah satu nya

untuk bahan dalam pembuatan *edible* yang dapat dimakan dan dapat terbiodegradasi (Martins, 2022). Biji alpukat mengandung zat pati yang cukup tinggi yakni 23%. Biji alpukat memiliki amilosa sebanyak 43,3 % per 100 g (Rangkuti et al., 2019). Amilosa merupakan komponen yang paling penting berperan dalam menentukan sifat suatu *edible coating* karena konsentrasi amilosa yang tinggi sangat penting dalam pembentukan larutan yang baik dalam *edible coating* (Ulum, 2018).

Lapisan *edible coating* yang berbahan dasar pati biji alpukat mengurangi laju respirasi dan mengontrol kandungan gas CO_2 dan O_2 dalam atmosfer internal. Sehingga dapat mengurangi kebusukan akibatnya masa simpan lebih lama pada suhu ruang. Penambahan bahan anti mikroba ke dalam *edible coating* diharapkan agar masa simpan suatu produk lebih lama. Lapisan *edible coating* sudah memiliki sifat penghalang kemudian ditambahkan zat aktif mikroba agar menghambat bakteri pembusuk. Bahan antimikroba dari bahan alami lebih aman dari bahan sintesis (Winarti, 2012).

Salah satu bahan anti mikroba yang alami dan dapat ditambahkan dalam pembuatan *edible coating* adalah bunga telang. Zat anti mikroba yang ada pada bunga telang diharapkan mampu menghambat kerusakan pada suatu produk yang dilapisi *edible coating*. Penambahan bahan

alami bunga telang dalam *edible coating* juga berfungsi dalam pencegahan pertumbuhan mikroorganisme sehingga membuat umur simpan buah menjadi lebih lama (Anwar 2023). Bunga telang mempunyai zat bioaktif, seperti flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin. Potensi bunga telang sebagai zat anti bakteri disebabkan oleh keberadaan komponen bioaktif pada bunga telang yang memiliki kemampuan untuk menghambat aktivitas biologis mikroorganisme (Chandraj, 2021).

Bahan antimikroba alami lebih banyak digunakan karena masyarakat semakin peduli terhadap kesehatan dan potensi bahaya dari bahan sintesis. Penggunaan bahan-bahan alami dalam aplikasi *edible coating* berbahan polimer alami dapat mengurangi limbah plastik yang berasal dari polimer sintesis yang mengakibatkan kerusakan lingkungan. Beberapa bahan antimikroba yang dapat ditambahkan ke dalam *edible coating* antara lain rempah-rempah, seperti; serai, kayu manis, kencur, kunyit, jahe, dan bahan yang mengandung zat antimikroba seperti; lidah buaya, bunga telang, dan minyak atsiri (Winarti, 2012).

Penelitian ini bertujuan membuat *edible coating* menggunakan pati biji alpukat sebagai bahan utama dengan penambahan ekstrak bunga telang sebagai zat antimikroba yang ditambahkan pada pembuatan *edible*

coating ini. Diharapkan pada penelitian e*dible coating* pati biji alpukat dengan ekstrak bunga telang sebagai zat antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang mengakibatkan pembusukan pada buah anggur merah yang dapat meningkatkan masa simpan buah anggur merah lebih lama. Berdasarkan uraian tersebut maka penulis ingin melakukan penelitian tentang **"Aplikasi Pati Biji Alpukat *(Persea americana Mill)* Dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang *(Clitoria ternatea)* Sebagai *Edible Coating* Buah Anggur Merah (*Vitis vinifera)*"**.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakterisasi pati biji alpukat, ekstrak bunga telang, dan *edible coating* pati biji alpukat dengan ekstrak bunga telang?
2. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak bunga telang terhadap susut bobot dan kadar vitamin C pada buah anggur merah?
3. Bagaimana pengaruh pelapisan buah anggur merah menggunakan *edible coating* terhadap hasil uji organoleptik?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui karakterisasi pati biji alpukat, ekstrak bunga telang, dan *edible coating* pati biji

alpukat dengan ekstrak bunga telang.

2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak bunga telang terhadap susut bobot dan kadar vitamin C buah anggur merah.
3. Untuk mengetahui pengaruh pelapisan buah anggur merah menggunakan *edible coating* terhadap hasil uji organoleptik.

D. Manfaat Penelitian

1. Memanfatkan limbah limbah biji alpukat sebagai bahan penelitian. Menambahkan ekstrak bunga telang sebagai zat antimikroba pada *edible coating* untuk meningkatkan ketahanan umur simpan terhadap buah anggur merah.
2. Meningkatkan ketahanan produk pasca panen. Diharapkan kerugian yang disebabkan oleh buah yang cepat busuk bagi para petani dan pedagang buah-buahan serta konsumen bisa teratasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. *Edible Coating*

Pengemasan dengan teknologi *edible coating* dan *edible film* adalah salah satu teknik pengawetan yang telah banyak dilakukan dan terbukti dapat memperpanjang masa simpan dan memperbaiki kualitas produk pangan. Perbedaan antara *edible coating* dan *edible film* adalah pada *edible coating* diaplikasikan dan dibentuk secara langsung pada permukaan bahan pangan, sedangkan *edible film* adalah lapisan tipis yang diaplikasikan setelah sebelumnya dicetak dalam bentuk lembaran (Winarti, 2012).

Edible coating adalah suatu lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan, dibentuk melapisi makanan (*couting)* yang berfungsi sebagai penghalang terhadap perpindahan massa seperti; kelembaban, oksigen, cahaya, lipid, zat terlarut dan atau sebagian pembawa adiktif serta untuk meningkatkan penanganan suatu makanan. *Edible coating* adalah suatu lapisan yang terbuat dari bahan yang aman untuk dikonsumsi, dan dapat berfungsi untuk mencegah suatu produk kehilangan kelembaban, bersifat permeabel terhadap gas-gas tertentu,

serta mampu mengontrol migrasi komponen komponen larutan air yang dapat menyebabkan perubahan pigmen dan komposisi nutrisi sayuran dan buah (Winarti and Maskiyah., 2011).

Edible coating didefinisikan sebagai lapisan tipis yang digunakan untuk melapisi produk atau diletakkan di antara produk. Lapisan ini befungsi untuk melindungi produk dari kerusakan mekanisme dengan mengurangi transmisi uap air, aroma, dan lemak dari bahan pangan yang dikemas. Komponen penyusun *edible coating* terdiri dari berbagai jenis bahan alami yang mudah didapat, yaitu hidrokoloid, lipid dan komposit. Hidrokoloid terbagi atas karbohidrat seperti turunan selulosa, alginat, pektin, pati, polisakarida lain, dan protein.

Bahan-bahan ini sangat baik digunakan sebagai penghambat perpindahan gas, meningkatkan kekuatan struktur, dan menghambat penyerapan zat-zat volatil sehingga efektif untuk mencegah oksidasi lemak pada produk pangan. Keuntungan penggunaan edible coating pada produk buah antara lain adalah dapat melindungi buah selama masa simpan, penampakan asli produk meningkat, dapat langsung dimakan, dan aman unruk dikonsumsi (Alsuhendra, 2011).

Dewasa ini *edible coating* telah banyak digunakan untuk pelapisan daging beku, makanan semi basah,

produk konfeksionari, ayam beku, produk hasil laut, buah-buahan dan obat-obatan terutama untuk pelapis kapsul, *edible coating* dalam produk pangan berperan dalam menjaga kelembaban, menahan pertukaran gas, melindungi dari kerusakan fisik dan senyawa volatil dan menambah ketahanan produk. Bahan dasar pembuatan edible coating beranekaragam, seperti bahan kulit/cangkang kepiting udang yang disebut dengan kitosan, sampai bahan tumbuh-tumbuhan seperti pati dan protein (Sulveit, 2006).

Penelitian mengenai pelapisan produk pangan dengan *edible coating* telah banyak dilakukan dan terbukti dapat memperpanjang masa simpan dan memperbaiki kualitas produk. Materi polimer untuk *edible coating* yang paling potensial dan sudah banyak diteliti adalah yang berbasis pati-patian. Kemasan antimikroba merupakan suatu kemasan yang dapat menghentikan, menghambat, mengurangi, atau memperlambat pertumbuhan mikroorganisme patogen pada makanan dan bahan kemasan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa *edible coating* dapat berfungsi sebagai pembawa *(carrier)* adiktif makanan, seperti bersifat sebagai agen anti pencoklatan, anti mikroba, pewarna, pemberi flavor, nutrisi, dan bumbu (López-Carballo, 2012). *Edible coating* juga sangat ramah

lingkungan tidak seperti plastik yang sering dijadikan sebagai pengemas yang sudah sangat meluas, tetapi tidak disertai perhatian terhadap dapak negatif yang ditimbulkannya, selain merusak lingkungan penggunaan plastik juga mengganggu kesehatan manusia (Desi, 2016).

Pelapis *edible coating* harus memiliki elastisitas dan fleksibilitas yang baik, daya kerapuhan rendah, ketangguhan tinggi, untuk mencegah retak selama penanganan dan penyimpanan. Oleh karena itu, plasticizer dengan berat molekul kecil (nonvolatil) biasanya ditambahkan ke dalam pembentukan *coating* hidrokoloid sebagai solusi untuk memodifikasi fleksibilitas edible coating tersebut seperti pati, pektin, gel, dan protein. Larutan *edible coating* dapat dibuat dari pati biji alpukat (Pardede, 2009). Aplikasi pelapisan pada buah dan sayuran dapat diterapkan dengan metode pencelupan *(dipping),* pembusaan, penyemprotan, penuangan *(casting),* dan penetesan terkontrol. Metode pencelupan paling banyak digunakan terutama pada sayuran, buah-buahan, daging dan ikan.

Salah satu jenis plasticizer yang banyak digunakan selama ini adalah gliserol. Gliserol cukup efektif digunakan untuk meningkatkan sifat plastik *coating* karena memiliki berat molekul yang kecil (Huri and Nisa, 2014). Plastisizer berfungsi untuk meningkatkan elastisitas dengan

mengurangi derajat ikatan hidrogen dan meningkatkan jarak antar molekul dari polimer. Syarat plastisizer yang digunakan sebagai zat pelembut adalah stabil *(inert),* yaitu tidak terdegradasi oleh panas dan cahaya, tidak merubah warna polimer dan tidak menyebabkan korosi.

Gliserol terdapat dalam bentuk campuran lemak hewan atau minyak tumbuhan. Gliserol jarang ditemukan dalam bentuk lemak bebas. Tetapi biasanya terdapat sebagai trigliserida yang tercampur dengan bermacam-macam asam lemak, misalnya asam stearat, asam palmitat, asam laurat serta sebagian lemak. Beberapa minyak dari kelapa, kelapa sawit, kapok, lobak dan zaitun menghasilkan gliserol dalam jumlah yang lebih besar dari pada beberapa lemak hewan tallow maupun lard. Gliserol juga terdapat secara ilmiah sebagai trigliserida pada semua jenis hewan dan tumbuhan dalam bentuk lipida sebagai lecitin dan chepalins.

Pemanfaatan gliserol sebagai plasticizer telah banyak digunakan oleh para peneliti, penambahan gliserol pada *edible coating* sangat berpengaruh terhadap bahan yang digunakan seperti pati (Febrianti, 2022). Dibandingkan dari pelarut seperti sorbitol, gliserol lebih menguntungkan karena mudah tercampur dalam larutan *coating* dan terlarut dalam air (hidrofilik). Sedangkan sorbitol sulit bercampur dan mudah mengkristal pada suhu ruang.

Kelebihan lainnya pada gliserol adalah bahan organik dengan berat molekul rendah sehingga pada penambahan bahan baku dapat menurunkan kekakuan dari polimer sekaligus meningkatkan fleksibilitas pada *edible coating* (Anker, 2000).

2. Alpukat *(Persea americana Mill)*

Alpukat (*Persea americana Mill*) tumbuhan ini berasal dari Meksiko dan Amerika Tengah dan kini banyak dibudidayakan di Amerika Selatan dan Amerika Tengah sebagai tanaman perkebunan dan tanaman perkarangan di daerah-daerah tropis. Alpukat pertama kali di perkenalkan ke Indonesia oleh Belanda pada abad ke-19. Buah alpukat merupakan buah yang digemari banyak orang karena rasanya yang enak dan kaya antioksidan serta zat gizi seperti kalori lemak nabati, karbohidrat, protein, vitamin, mineral, dan komponen lain yang sangat bermanfaat bagi kesehatan (Afrianti, 2010). Gambar buah alpukat dapat dilihat pada gambar 2.1.

Klasifikasi ilmiah atau taksonomi dari alpukat adalah sebagai berikut.

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Laurales
Famili : Lauraceae

Genus : Persea

Spesies : *Persea americana Mill*



Gambar 2. 1 Alpukat (Hurtado, 2018)

Sebagian besar masyarakat hanya memanfaatkan alpukat pada daging buahnya saja sedangkan pada bagian bijinya dalam pemanfaatannya masih kurang dan dianggap sebagai limbah dan membuat pencemaran lingkungan.

Biji buah alpukat dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan *edible coating* karena bahan dasar *edible coating* dapat berbasis poliskarida (Winarti dan Purnomo, 2015).

1. Biji Buah Alpukat *(Parsea americana Mill)*

   Biji alpukat merupakan salah satu limbah dari produk pertanian buah alpukat. Biasanya masyarakat hanya mengambil daging buah alpukatnya saja untuk diolah. Sedangkan pengolahan limbah biji alpukat belum optimal di masyarakat. Biji alpukat merupakan tempat penyimpanan cadangan makanan bagi pohon

alpukat, selain buah, batang, dan akar. Biji alpukat tergolong biji yang besar, terdiri dari dua keping *(cotyledon)* dan dilapisi oleh kulit biji yang tipis melekat. Salah satu yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan biji alpukat adalah dengan mengekstrak pati dari dalam biji. Masalah utama dalam ekstraksi pati biji alpukat adalah apabila biji alpukat dihancurkan menghasilkan warna cokelat sehingga pati yang dihasilkan juga berwarna agak cokelat. Untuk menghasilkan pati biji alpukat dengan warna putih, diperlukan perlakuan khusus pada pengolahan pati biji alpukat dengan cara perendaman di dalam larutan natrium metabisulfit ($Na_2S_2O_2$) agar diperoleh pati biji alpukat dengan mutu yang baik (Lubis and Masniary 2008). Biji alpukat dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Biji Alpukat

Segala bentuk ilmu adalah dari Allah SWT, teknologi canggih atau ilmu sains lainnya semua itu

tidak lepas dari kuasa Allah SWT, lewat firman-firman Allah di dalam Al-quran banyak ilmu pengetahuan dan keajaiban-keajaiban yang terjadi diluar kendali manusia, dari kejadian masa lalu, masa sekarang, dan masa yang akan datang, Allah SWT sudah mengaturnya, contohnya; Allah telah menumbuhkan tamanan-tanaman dari biji-bijian. Kemudian Allah SWT juga menegaskan sesungguhnya Allah sangatlah mampu menghidupkan sesuatu dari hal yang mati. Perumpaman tersebut merupakan gambaran sangat kecil yang Allah tunjukkan, padahal sangatlah banyak nikmat dan kebesaran Allah SWT namun tidak kita sadari. Dalam Al-Quran surah Al-'Anam ayat 95 yang berbunyi;

اِنَّ اللّٰهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوٰىۗ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّۗ ذٰلِكُمُ اللّٰهُ فَاَنّٰى تُؤْفَكُوْنَ (95)

"Susungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (Yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, maka mengapa kamu masih berpaling? (Q.S. Al- 'Anam: 95).

Al-Quran surah Al-'Anam ayat 95 didalamnya ditegaskan bahwa Allah SWT telah memberikan gambaran kebesaran kuasa-Nya. Lantas pantaskah kita masih berpaling dari Dzat yang selalu memberikan kenikmatan dalam kehidupan di dunia ini namun tidak sebanding dengan rasa syukur kita kepada-Nya (Fuadi, 2016).

Rasa syukur kita sebagai manusia bisa kita buktikan salah satunya dengan memanfaatkan sumber daya alam agar tidak terbuang, karena Allah telah menciptakan segala sesuatunya tanpa ada yang sia-sia. Hal ini mendorong kita untuk merenung hikmah dibalik ciptaan Allah SWT. Penelitian ini memanfaatkan limbah biji alpukat yang diekstrak menjadi pati sebagai bahan untuk pembuatan *edible coating*. Pada penelitan sebelumnya, pati biji alpukat dapat digunakan untuk *edible coating* dengan penambahan ekstrak kunyit pada masa simpan cabe rawit (Tegel, 2023).

2. Kandungan Zat Gizi Biji Buah Alpukat (*Parcea americana Mill*)

Biji alpukat mengandung zat pati yang cukup tinggi yakni sekitar 23%. Hal ini memungkinkan biji alpukat sebagai alternatif sumber pati. Biji alpukat juga memiliki kandungan yang kaya manfaat. Hasil

penelitian fitokimia ekstrak biji alpukat menunjukkan bahwa biji alpukat mengandung polifenol, flavonoid, triterpenoid, kuinon, saponin, tannin, monoterpenoid, dan seskuiterpenoid (Zuhrotun, 2007). Biji alpukat diketahui memiliki efek hipoglikemik dan dapat digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati ginjal, sait gigi, maag kronis, hipertensi, dan diabetes mellitus (Monica, 2006).

Menurut Alsuhendra (2011) biji alpukat kaya akan sumber senyawa komplek seperti polifenolik dan yang sederhana lagi yaitu sumber senyawa katekin dan epikatekin dengan zat polimerik terbesar. Biji alpukat merupakan tempat penyimpanan cadangan makanan bagi tumbuhan itu sendiri. Selain buah, batang, dan akar. Kandungan biji alpukat dipaparkan pada **Tabel 2.1.**

Tabel 2.1 Kandungan Biji Buah Alpukat (kering)

Zat/Gizi	Jumlah
Kadar air	10,2%
Kadar pati	80,1 %
Amilosa	43,3 %
Amilopektin	37,7 %
Lemak	9,8 g
Abu	2,78 g
Mineral	0,54%
Nitrogen	0,79%

Protein	4,92 %
Gula tereduksi	3,24 %
Sukrosa	1,23 %
Total gula	4,47 %
Pentosa	3,33 %
Arabinosa	4,12 %
Estrak eter	2,00 %

Dalam penelitian Libertip (2012) ditemukan bahwa biji alpukat mengandung kandungan total tanin pada ekstrak biji alpukat kering 20 mg/kg. Nama "tannin" berasal dari bahasa Prancis "Tanin" (zat Tannin) dan dapat digunakan untuk berbagai polifenol alami. Tannin merupakan substansi yang tersebar luas dalam tanaman, seperti daun, buah yang belum matang, batang, dan kulit kayu. Pada buah yang belum matang, tannin digunakan sebagai energi dalam proses metabolisme dalam bentuk oksidasi tannin.

Tanin merupakan senyawa kompleks dalam bentuk campuran polifenol yang sukar dipisahkan sehingga sukar mengkristal, tannin dapat diidentifikasi dengan kromatografi, senyawa fenol dari tannin mempunyai aksi adstrigensia, anti septik, dan pemberi warna. Sifat –sifat tanin yaitu dalam air membentuk larutan koloidal yang bereaksi asam dan sepat, mengendapkan larutan gelatin dan larutan alkaloid, tidak dapat mengkristal, larutan alkali mampu

mengoksidasi oksigen, mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut sehingga tidak dipengaruhi oleh enzim protiolitik.

3. Pati

Pati biji alpukat dapat diperoleh dari proses ekstraksi. Pati biji alpukat dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk pembuatan *edible coating, edible film,* dan produk lainnya (Tegel, 2023). Hasil penelitian menunjukkan pati biji alpukat mengandung flavonoid, triterpenoid, saponin, polifenol, dan senyawa lain sebagainya (Zuhrotun, 2007).

Pati bisa didapatkan dari berbagai jenis tanaman, seperti jagung, tepung garut, kentang, sagu, singkong dan lain sebagainya. Pada tumbuhan, pati disimpan di akar, batang, buah, biji dan kulit. Pati memiliki karakteristik granula pati, pati tidak manis, pati tidak dapat larut dengan mudah dalam air dingin, pati berbentuk pasta dan gel di dalam air panas, pati menyediakan cadangan sumber energi dalam tumbuh-tumbuhan dan persediaan energi dalam bentuk nutrisi (Chandra and Inggrid 2013). Pati biji buah alpukat dapat dilihat pada **Gambar 2.3.**



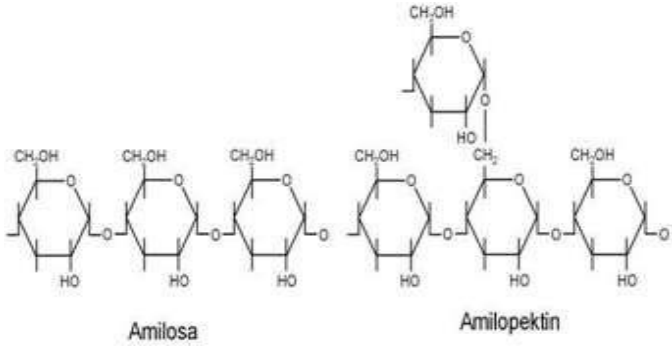
Gambar 2.3 Pati Biji Alpukat (Lubis and Masniary 2008)

Pati merupakan penyusun utama dalam cadangan makanan bagi tumbuhan alpukat. Pati adalah polmer D-glukosa dan detemukan sebagian karbohidrat simpanan dalam tumbuhan, Pati terdapat sebagian butiran kecil dengan berbagai ukuran dans bentuk yang khas untuk setiap spesies tumbuhan. Pati terdiri atas dua polimer yang berlainan, senyawa rantai lurus, amilosa, dan komponen yang bercabang amilopektin.

Pati merupakan simpanan karbohidrat dalam tumbuh-tumbuhan dan merupakan karbohidrat utama yang dimakan manusia. Pati adalah karbohidrat berupa polisakarida yang memiliki rumus umum $(C_6H_{10}O_5)n$, dimana nilai n bervariasi. Pati tersusun dari rangkaian amilosa dan amilopektin dengan perbandingan 1: 4. Komposisi amilosa dan amilopektin berbeda dalam berbagai makanan yang mengandung pati, amilopektin umumnya terdapat dalam jumlah lebih besar. Sebagian

besar pati mengandung antara 15% -30% amilosa dan amilopektin sebesar 70%-85% (Chandra and Inggrid 2013). Amilosa adalah polimer rantai lurus yang terdiri dari rantai panjang glukosa yang terikat pada 1,4- α -glukosida, sedangkan amilopektin terdiri dari rantai glukosa normal yang terhubung ke 1,4- α -glukosida dan 1 , 6- α –glukosida (Kirk, R. ., & Othmer., 1960).

Struktur molekul amilosa dan amilopektin dapat dilihat pada **Gambar 2.4**



Gambar 2.4 Struktur Amilosa dan Amilopektin

3. Bunga Telang *(Clitoria ternatea)*

Bunga telang atau dalam bahasa Latin disebut *Clitoria ternatea* merupakan tanaman leguminosa yang berasal dari suku polong – polongan (febiaceae), dimana cirinya adalah punya bintil akar dapat menyuburkan tanah. Bunga telang dalam bahasa inggris disebut sebagai *butterfly pea*,

karena bentuknya yang menyerupai kupu-kupu dan memiliki nama latin *Clitoria ternatea*. Bunga ini diyakini berasal dari Amerika Selatan bagian tengah yang menyebar ke daerah tripik sejak abad 19, terutama ke Asia termasuk di Indonesia. Ekstrak bunga telang biru memiliki aktivitas farmakologis seperti antipiretik, antiinflamasi, analgesik, diuretik, antidiabetik, anestesi lokal, insektisida, dan antimikroba. Variates yang banyak digunakan dalam penelitian yaitu variates bunga telang biru (Palimbong and Arlissha 2020). Bunga telang dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 2.5 Bunga Telang Biru
(Dokumen pribadi, 17 November 2024)

Bunga telang merupakan tanaman perdu yang dapat tumbuh dari hidup bertahun-tahun, tingginya mencapai 5 meter, berambut halus, dan bagian pangkal berkayu. Daunnya majaemuk menyirip trifiolet seperti daun kacang-kacangan pada umumnya. Bunga telang

merupakan salah satu dari tanaman yang semua bagiannya memiliki manfaat fungsional bagi tubuh manusia. Jenis bunga telang yang paling banyak terdapat di Indonesia adalah bunga telang yang berwarna biru. Bunga telang termasuk dalam bunga sempurna atau bunga lengkap karena memiliki benang sari alat kelamin jantan dan putik alat kelamin betina dalam satu bunga dan terbentuk pada ketiak daun yang memiliki tangkai slindris serta panjangnya kurang lebih 1,5 cm sedangkan, daun bunga telang termasuk daun tidak lengkap karena tidak memiliki upih daun, hanya memiliki tangkai daun dan helai daun.

Adapun secara lengkap taksonomi untuk bunga telang adalah sebagai berikut.

Kingdom	: Plantea
Divisi	: Tracheophyta
Infrodivisi	: Angiospermae
Kelas	: Mangnoliopsida
Ordo	: Fabelas
Familia	: Fabecea
Genus	: *Clitoria L*
Spesies	: *Clitoria ternatea*

Bunga telang adalah salah satu tanaman yang mudah untuk tumbuh, bunga telang dapat tumbuh di dataran

rendah atau tinggi sebagai firman Allah SWT yang berbunyi:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهٗ بِاِذْنِ رَبِّهٖۚ وَالَّذِيْ خَبُثَ لَا يَخْرُجُ اِلَّا نَكِدًاۗ كَذٰلِكَ نُصَرِّفُ الْاٰيٰتِ لِقَوْمٍ يَّشْكُرُوْنَ ۝٥٨

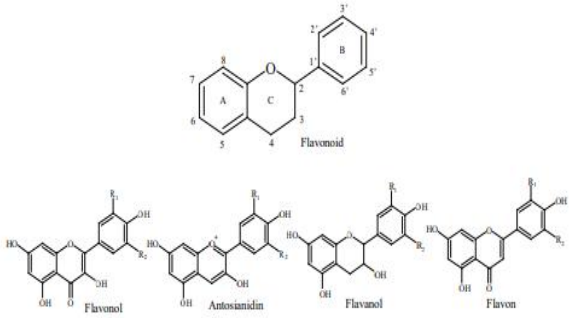
"Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan izin Tuhan; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya yang tumbuh merana. Demikianlah Kami menjelaskan berulang-ulang tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur" (Q.S.Al-A'raf:58).

Al-Quran surah Al-A'raf:58 berisi penjelasan bahwa kebesaran Tuhan yang telah diberikan kepada manusia berupa lahan yang mampu menghidupi mereka. Imam Thanthawi Jauhari dengan tafsir *'ilmy-nya* menegaskan kepada umat manusia untuk mempelajari ilmu tumbuhan secara mendalam, agar mendapatkan hasil signifikan diharapkan mempelajari ilmu mulai dari tingkat bawah, menengah, hingga atas (Fuadi, 2016).

Pemanfaatan bunga telang sebagai bahan antimikroba adalah salah satu bukti mempelajari ilmu, dengan hal itu menambah ilmu sekaligus rasa bersyukur kita terhadap segala ciptaan Allah SWT.

Menurut penelitian (Al-Snafi, et.al., 2016 dalam jurnal (Cahyaningsih and all., 2019)) bunga telang mengandung

senyawa kimia seperti tanin, karbohidrat, saponin, triterpenoid, fenol, flavonoid, glikosida flavanol, protein, alkaloid, antrakuinoid, glikosida jantung, stigmast-4ene-3,6-dione, minyak atsiri dan steroid. Dimana kandungan senyawa tersebut memiliki khasiat sebagai antimikroba, obat cacing atau agen antiparasit dan insektisidal, obat cacing demam dan pereda nyeri, antikanker, antioksidan, penurun kadar gula, penyakit alzheimer's, antiulcer, antikolestrol, antialergi, imuomodulator dan dapat digunakan dalam pengobatan luka. Struktur dasar flavonoid dan turunnanya, flavomol, antasianidin, flavanol dan flavon dapat dilihat pada **Gambar 2.5** dan tabel aktivitas antimikroba dapat dilihat pada **Tabel 2.1.**



Gambar 2.5 Struktur Dasar Flavonoid Dan Turunannya.

Senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak bunga telang seperti antosianin sebagai senyawa

yang mampu menangkal efek radikal bebas dengan menyumbang elektron hidrogen bebas pada senyawa radikal bebas, sehingga menetralisasi esukal bebas. Senyawa alkoloid berperan sebagai penangkal efek radikal bebas dengan mencegah reaksi peroksidasi lipid dan memutus rantai radikal bebas. Pada senyawa tanin merupakan golongan senyawa polifenol, sehingga dapat membentuk ion fenoksida yang dapat mendonor elektron pada radikal bebas. Ekstrak bunga telang sebagai zat adiktif antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, antikanker dan atifungsi pada produk kesehatan, pangan maupun kosmetik (Ferdius, 2024).

Tabel 2.1 Aktivitas Antimikroba Pada Bunga Telang

Mikroorganisme	Pelarut	Konsentrasi (mg/ml)	Zona Hambatan (mm)	Pustaka
Bakteri Gram Positif	Metanol	100	14±1	Kamilla, et
Baccillus cereus	Etanol	50	14,5 ± 2,1	al.,2009
	Metanol	100	2,7 ± 1,1	Leong,et al.,2017
Bacillus subtilis	Etanol	50	15,8 ± 1,7	Kamilla, et
	Etanol	tds	10,0 ± 0,3	al.,2009
	Metanol	100	15,7 ± 0,6	Leong, et al.,
Bacillus	Metanol	100	13 ± 1	2017
thuringiensis	Etanol	50	13,4 ± 1,4	Mahmad, et al.,
Staphylococcus	Air	50	8	2018
faecalis	Etanol	tds	7,0 ± 0,7	Kamilla, et al.,
	Metanol	100	12 ± 1	2009
	Air	50	7	Kamilla, et al., 2009
Streptococcus faecalis				Leong, et al., 2017
Strepococcus				Pratap, et al.,

mutans				2012 Mahmad, et al., 2018 Kamilla, et al., 2009 Pratap, et al., 2012
Bakteri Gram Negatif				
Escherichia coli	Metanol	100	13,3 ± 0,6	Kamilla, et al.,2009
	Air	4*	12	Uma, et al., 2009
	Metanol	4*	20	Uma, et al., 2009
	Klorofo	4*	18	Uma, et al., 2009
	rm	tds	8,0 ± 0,5	Mahmud, et al., 2018
	Etanol	4*	12	Uma, et al., 2009
Enteropathogenic	Air	4*	16	Uma, et al., 2009
E.coli	Metanol	4*	14	Uma, et al., 2009
	Klorofo	4*	12	Uma, et al., 2009
	rm	4*	16	Uma, et al., 2009
Enterotoxigenic	Air	4*	14	Uma, et al., 2009
E.coli	Metanol	100	12,7 ± 0,6	Uma, et al., 2009
	Klorofo	4*	12	Uma, et al., 2009
	rm	4*	26	Kamilla, et al., 2009
Klebsiella	Metanol	4*	18	Uma, et al., 2009
pneumoniae	Air	50	12,0 ± 0,4	Uma, et al., 2009
	Metanol	100	11,3 ± 1,5	Uma, et al., 2009
	Klorofo	4*	12	Uma, et al., 2009
	rm	4*	26	Leong, et al., 2018
	Etanol	4*	16	Kamilla, et al., 2009
Pseudomonas	Metanol	100	10,3 ± 1,1	Kamilla, et al., 2009
aeruginosa	Air	100	13 ± 1	Uma, et al., 2009
	Metanol	100	13,7 ± 2,9	Uma, et al., 2009
	Klorofo	50	14,0 ± 1,1	Uma, et al., 2009
	rm	100	11,3 ± 2,3	Kamilla, et al., 2009
Salmonella typhi	Metanol	50	7	Kamilla, et al., 2009
Enterobacter aerogens	Metanol	50	8	Kamilla, et al., 2009
Proteus mirabilis	Metanol			Kamilla, et al., 2009
	Etanol			Leong, et al., 2017
Herbaspirillum spp	Metanol			Kamilla, et al.,
Streptococcus mutans	Air			
	Air			

Lactobacillus casei				2009 Pratap, et al., 2012 Pratap, et al., 2012
Antifungi				
Candida albicans	Metanol	100	19	Kamilla, et al., 2009
Rhizopus	Metanol	100	11 ± 1	
Penicillium spp	Metanol	100	8,33 ± 0,6	Kamilla, et al., 2009
Penicillium expansum	Etanol	50	15,5 ± 1,3	
Fusarium sp.	Etanol	tds	10,0 ± 0,6	Kamilla, et al., 2009
Trichoderma sp.			8,0 ± 0,5	Leong, et al.,2017 Mahmad, et al., 2018 Mahmad, et al., 2018

tds= tidak disebutkan; *konsentrasi dalam mg/disc

Bunga telang yang diekstraksi menggunakan berbagai macam pelarut menunjukkan rentang aktivitas pada antimikroorganisme yang luas meliputi bakteri gram positif, bakteri gram negatif maupun fungi **Tabel 2.1**. Di antara aktivitas yang perlu digaris bawahi adalah ekstrak bunga telang menghambat pertumbuhan tiga bakteri patogen yang paling banyak ditemukan pada permukaan tanah, yaitu *Bacillus subtilis, Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* (Kamilla et al., 2009; Uma et al., 2009; Pratap et al., 2012; Mahmad et al., 2018). Ekstrak bunga telang juga menghambat pertumbuhan beberapa bakteri patogen penghasil enzim *extended-spectrum beta-lactamase* (ESBL) yaitu *E. coli, Enteropathogenic E. coli* (EPEC), *Enterotoxigenic E. Coli* (ETEC), *Klebsiella*

peumoniae dan Pseudomonas aeruginosa (Kamilla et al., 2009; Uma, et al., 2009; Pratap et al., 2012). ESBL adalah enzim yang menyebabkan bakteri tahan terhadap berbagai macam antibiotik seperti penisilin dan sefalosporin.

Ekstrak bunga telang juga dilaporkan menghambat pertumbuhan tiga bakteri penyebab kerusakan gigi, yaitu *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus casei,* dan *Staphylococcus aureus* (Pratap et al., 2012). Penelitian Kamilla (2009) menunjukkan bahwa ekstrak methanol bunga telang menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*, sementara Uma (2009) melaporkan bahwa ekstrak methanol, kloroform dan air bunga telang tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhimirium* dan *S. Entritidis* (Marpaung, 2020).

4. Buah Anggur Merah *(Vitis vinifera)*

Buah anggur berasal dari sekitar laut hitam atau laut kaspi, kemudian menyebar ke Amerika Utara, Amerika Selatan,dan Eropa, selanjutnya ke asia termasuk Indonesia. Secara umum, buah ini merupakan tanaman yang telah dibudidayakan secara luas di Probilonggo, Situbondo, Banyuwangi, Palu, Malang, Pasaruan, Penarukan, Bulelang dan lainya. Daging buahnya mempunyai rasa asam-manis dan kandungan airnya banyak. Jenis asam yang dominan adalah asam maleat dan asam sitrat. Penyebab rasa asam-

manis pada anggur adalah tingginya kandungan glukosa dan fruktosa. Cara lainnya yang juga sangat membantu kesehatan jantung adalah dengan mengkosumsi buah anggur merah. Buah yang banyak dijadikan bahan pembuatan minuman anggur, seperti rose wine atau red wine ini ternyata mengandung banyak gizi yang sangat penting untuk kesehatan jantung.

Buah anggur dikenal sebagai buah yang kaya dengan nutrisi karena mengandung banyak senyawa polifenol dan resveratol yang berperan aktif dalam berbagai metabolisme tubuh. Buah anggur juga banyak mengandung antioksidan yang bagus jika dikonsumsi secara rutin dapat mengurangi stres ringan pada tubuh manusia (May Chan et al., 2023).

Kandungan energi anggur merah cukup tinggi, yaitu sebanyak 93 kalori, begitu juga kandungan vitamin antara lain vitamin A sebanyak 70 RE, vitamin C (13 mg), vitamin B1 (0,05 mg), fostor (24 mg), lemak (6,2 gram), zat besi (0,8 mg) dan niacin (0,9 mg) (Destari, 2021).

Peneltian epidemiologi menunjukkan adanya hubungan antara konsumsi anggur merah jangka panjang dengan penurunan risiko terbentuknya aterosklerosis serta konsumsi buah anggur berperan dengan meningkatkan fungsi perlindungan endotel pembuluh darah (Vermitia and Wulan 2018). Adapun gambar buah

anggur merah dapat dilihat pada gambar 4.1 dan klasifikasi buah anggur merah yaitu sebagai berikut.

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Rhamnales
Famili	: Vitaceae
Genus	: *Vitis*
Jenis	: *Vitis vinifera, Vitis labrusca*



Gambar 2.7 Buah Anggur Merah

Buah anggur juga memiliki manfaat dari segi ilmu kesehatan yaitu anggur merah kaya kandungan air dan zat besi. Kulitnya mengandung magnesium tinggi. Kandungan lainnya adalah polifenol, flavonoid, pektin, tanin, dan vitamin C. membantu kesehatan jantung, kolestrol dan manfaat kesehatan lainnya. Anggur merupakan buah yang mudah dicerna, serta dapat menyuplai kebutuhan gizi yang cukup. Buah anggur dapat dimakan langsung atau

disajikan dengan cara dibuat jus atau makanan lainnya (Destari, 2021).

5. Pengujian Kualitas *Edible Coating*

Pengujian kualitas *edible coating* dilakukan setelah pengaplikasian pada buah. Pengujian kualitas meliputi uji susut bobot, uji kadar vitamin C, dan uji organoleptik. Pengujian susut bobot dilakukan untuk mengetahui kadar susut massa air pada buah, dengan mengukur berat awal dan berat akhir setelah pengaplikasian. Pada uji kadar vitamin C dilakukan untuk membandingkan kandungan vitamin C pada buah anggur yang telah dilapisi *edible coating* dengan buah anggur segar. Uji organoleptik dilakukan dengan indera manusia, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis pada suatu produk.

6. Analisis *Fourier Transform Infra Red* (FITR)

Pengujian FTIR adalah metode yang menggunakan spektroskopi inframerah. Analisis gugus fungsi dengan FTIR bertujuan untuk mengetahui proses yang terjadi pada pencampuran apakah secara fisika atau kimia. Pada spektroskopi inframerah, radiasi inframerah dilewatkan pada sampel. Sebagian radiasi inframerah diserap oleh sampel dan sebagian lagi dilewatkan atau ditransmisikan. Sampel ditempatkan ke dalam set holder, kemudian dicari spektrum yang sesuai. Hasilnya akan

didapatkan difraktogram hubungan antara bilangan gelombang dengan intensitas (Bella, 2019).

Spektroskopi inframerah digunakan untuk mengidentifikasi gugus fungsi suatu senyawa organik dan anorganik. Frekuensi dalam spektroskopi inframerah biasanya dinyatakan dalam bentuk gelombang dengan rentang 400 cm^{-1} – 4000 cm^{-1} di resolusi gelombang 4 cm^{-1} (Muñoz-gimena, et al., 2024). Bentuk spektrum yang dihasilkan merupakan analisis secara kualitatif yaitu berupa puncak spesifik dari gugus fungsi senyawa tersebut (Indriasari and Wardhana 2024). Data yang dianalisis meliputi pati biji alpukat, ekstrak bunga telang, *edible coating* pati biji alpukat dan *edible coating* pati biji alpukat dengan penambahan ekstrak bunga telang.

B. Penelitian Yang Relevan

Rangkuti (2019) melakukan penelitian menggunakan pati biji alpukat sebagai bahan untuk *edible coating* dengan penambahan ekstrak jahe sebagai antimikroba pada buah strowberi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pati biji alpukat dan ekstrak jahe dapat mempertahankan masa simpan buah stroberi dengan masa simpan saat pengaplikasiaan *edible coating* selama 5 hari pada suhu ruang. Perbedaan konsentrasi variasi antara pati biji alpukat dan ekstrak jahe memberikan pengaruh yang berbeda terhadap susut bobot, vitamin C

dan total asam tertitrasi dan berbeda tidak nyata pada TSS *(Total Soluble Solid),* uji organoleptik warna, uji organoleptik aroma dan uji organoleptik rasa yaitu pada taraf signifikan (p >0,05).

Penelitian Tegel (2023) bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kunyit pada *edible coating* pati biji alpukat terhadap masa simpan cabe rawit. Perbedaan variasi konsentrasi pati biji alpukat, ekstrak kunyit dan gliserol menunjukkan hasil yang berbeda saat pengaplikasian pada cabe rawit. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap susut bobot cabai rawit dengan penambahan ekstrak kunyit dalam *edible coating* pati biji alpukat. Masa simpan cabe rawit saat pengaplikasian yaitu selama 7 hari di suhu ruang.

Penelitian Riyanto dan Suhartati (2019) bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak telang *(Clitoria ternate L)* terhadap bakteri patogen perusak pangan yaitu Pseudomonas aeruginosa dan *Bacillus cereus*. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Ekstrak etanol pada kosentrasi 10% dapat menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan pada kosentrasi 30% ekstrak etanol dapat menghambat bakteri *Bacillus cereus* pada penelitian ini.

Penelitian Besan dan Saptarini (2023) bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibiofilm ekstrak dan fraksi n-heksana, etil asetat dan air bunga telang terhadap *Staphylococcus aureus* dan mengetahui fraksi paling aktif antara fraksi n-heksana, etil asetat dan air bunga telang yang menunjukkan aktivitas antibiofilm terhadap *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak, Fraksi air, etil asetat dan n-heksana bunga telang dapat menghambat pembentukan dan degradasi biofilm bakteri *Staphylococcus aureus*. Fraksi teraktif bunga telang yang memiliki aktivitas antibiofilm terbesar adalah fraksi air dengan nilai IC50 penghambatan biofilm sebesar 3,41±0,44 ppm dan nilai EC50 degradasi biofilm sebesar 5,46±1,36 ppm.

Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pati biji alpukat dapat digunakan untuk pengaplikasian *edible coating* namun belum pernah dilakukan kajian penambahan ekstrak bunga telang sebagai zat anti mikroba pada *edible coating* pati biji alpukat. Penelitian ini dilakukan untuk membuat *edible coating* berbahan pati biji alpukat dengan penambahan ekstrak bunga telang sebagai zat antimikroba yang diaplikasikan pada buah anggur merah untuk memperpanjang masa simpan buah anggur merah.

C. Hipotesis

Pembuatan *edible coating* pati biji alpukat dengan penambahan ekstrak bunga telang diduga memiliki sifat fisik dan kimia yang baik dan dapat mempertahankan bobot, kandungan vitamin C, aroma, tekstur dan warna pada buah anggur merah. *Edible coating* pati biji alpukat dengan penambahan ekstrak bunga telang diharapkan dapat mempertahankan mutu dan ketahanan buah anggur merah lebih lama.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia UIN Walisongo Semarang. Uji karakteristik FTIR dilakukan di Laboratorium Terpadu UIN Walisongo Semarang. Penelitian dan pengolahan data dilakukan pada bulan September 2024 - Juni 2025. Subjek penelitian (panelis uji organoleptik) berjumlah 30 mahasantri Ponpes Fadhlul Fadhlan Semarang, termasuk dalam kategori panelis tidak terlatih.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen *Fourier Transform Infra Red* (FTIR, *Bruker* ALPHA II). Alat lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven (Kirin KBO-190), neraca analitik (AND HR-200), blender (Miyako), *stirrer magnetic* (Dlab MS-H280-Pro), kondensor refluks, labu alas bulat, hot plate, ayakan 80 mesh, corong kaca, pisau, kain penyaring, kertas saring, nampan, buret, statif, klem, pinset, thermometer, alat gelas

(pyrex) , pipet volume, spatula, batang pengaduk, tabung reaksi, gelas ukur, dan mortal alu.

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji alpukat yang didapatkan dari pengusaha jus buah Kedungpane, Semarang. Bunga telang dipetik langsung dari kebun Ponpes Fadhlul Fadhlan Semarang, buah anggur merah dibeli di toko buah Bringin, Semarang, gliserol (teknis), akuades, etanol 96% (*food grade*), iodin 0,1 N (Merck, p.a), amilum (Merck, p.a), HCl (teknis), $FeCl_3$ 1%, serbuk magnesium (Merck, p.a), dan reagen mayer.

C. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Pati Biji Alpukat

Biji alpukat sebanyak 1 kg dikupas setelah itu ditimbang kemudian dipotong-potong kemudian biji alpukat dihaluskan menggunakan blender dengan penambahan air 1:1 (1 kg biji alpukat : 1 liter air) hingga terbentuk bubur */slurry* yang kemudian disaring menggunakan kain saring. Ampas dari hasil saringan dicuci menggunakan akuades sebanyak 3 kali. Hasil saringan diendapkan selama 12 jam. Endapan yang terbentuk dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 100^oC selama 1 jam. Pati yang

sudah terbentuk diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Pati yang telah diayak selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan mortal dan alu (Tegel, 2023).

Uji amilum dapat dilakukan dengan menimbang 1 gram pati biji alpukat dan dilarutkan ke dalam 10 mL akuades di tabung reaksi selanjutnya ditambahkan 3-4 tetes larutan iodium 0,1 N dan tabung reaksi tersebut dikocok. Warna akan berubah menjadi biru kehitaman jika positif mengandung amilum. Pati biji alpukat dikarakterisasi menggunakan instrument FTIR *(Fourier Transform Infra Red*) (Afif, et al., 2018).

2. Pembuatan Ekstrak Bunga Telang

Bunga telang ditimbang sebanyak 90 gram. Selanjutnya diekstrak dengan pelarut etanol 70% sebanyak 700 ml (etanol 96% sebanyak 730 ml diencerkan dengan aquades sebanyak 270 ml - tanda batas pada labu ukur 1000 ml). Proses refluks dilakukan selama 3 jam pada suhu maksimal 70 ^{o}C. Hasil ekstraksi disaring menggunakan kertas saring kemudian dipekatkan filtrat yang telah terkumpul menggunakan waterbath pada suhu maksimal 60^{o}C hingga diperoleh ekstrak kental (Santoso and Purgiyanti,. 2024).

- **Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Bunga Telang**

a. Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan cara menambah sampel yang telah dihaluskan sebanyak 40 mg dengan 100 mL air panas, kemudian didihkan selama 5 menit dan selanjutnya disaring. Filtrat diukur sebanyak 5 mL kemudian ditambahkan 0,05 mg serbuk Mg dan 1 mL HCL pekat, selanjutnya dikocok kuat. Hasil positif ditunjukkan dengan perubahan larutan menjadi warna merah, kuning atau jingga (Wijaya, 2014).

b. Tanin

Sebanyak 40 mg ekstrak di larutkan dengan 4 ml air, selanjutnya ekstrak yang sudah larut diambil sebanyak 2 ml kemudian ditambahkan 1 ml $FeCl_3$ 1%. Reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hitam kehijauan (Simaremare, 2014).

c. Saponin

Uji saponin dilakukan dengan cara 40 mg ekstrak ditambahkan dengan ml air, kemudian dikocok selama 1 menit, selanjutnya ditambahkan 2 tetes HCl 1 N. bila busa yang terbentuk tetap stabil ± 7 menit, maka ekstrak menunjukkan hasil positif mengandung saponin (Wijaya, 2014).

d. Alkaloid

Ekstrak bunga telang ditambahkan dengan 1 mL larutan HCl 2N. Campuran ditambahkan pereaksi *Mayer*. Jika terbentuk endapan kuning, maka sampel positif mengandung alkaloid (Wijaya, 2014).

3. Pembuatan *Edible Coating*

a. ***Edible Coating* Pati Biji Alpukat**

Larutan *edible coating* dibuat dengan memanaskan 2 gram pati biji alpukat, 50 ml aquades dan gliserol 2 ml di aduk hingga suhu 70°C, aduk hingga homogen. Kemudian larutan didinginkan pada suhu 30°C (Hawa et al., 2020).

b. **Edible *Coating Pati* Biji Alpukat Dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang**

Pati biji buah alpukat 2 gram dengan penambahan 50 ml aquades diaduk hingga homogen, tambahkan gliserol 2 ml sambil diaduk hingga suhu 50°C. Tambahkan ekstrak bunga telang dengan variasi massa 1 gram, 2 gram, dan 3 gram sambil terus dipanaskan dan diaduk hingga suhu 60^0C-70^0C. Setelah itu, larutan didinginkan sampai suhu ruang.

4. Pengaplikasian *Edible Coating* Pada Buah Anggur Merah

Pengaplikasian pada buah anggur merah dengan cara mencelupkan buah anggur merah yang sudah di timbang ke dalam *edible coating* selama 5 menit hingga permukaan kulit buah anggur merah tertutup, kemudian di diamkan pada suhu ruang, lalu buah anggur merah ditimbang lagi. Setelah itu disimpan dalam suhu ruang selama 5 hari. Lakukan pengamatan parameter (Marpaung et al., 2015).

5. Uji *Fourier Transform Infra Red* (FITR)

Sampel yang akan diuji adalah pati biji alpukat, ekstrak bunga telang, *edible coating* pati biji alpukat dan *edible coating* pati biji alpukat dengan penambahan ekstrak telang. Sampel ditempatkan ke dalam set holder pada spektrofotometer infra merah dan diuji pada rentang bilangan gelombang 400-4000 cm^{-1} (Sondari et al., 2018).

6. **Pengujian Kualitas**

Pengujian kualitas pada pengaplikasian buah anggur merah yang telah dilapisi *edible coating* pati biji alpukat dan *edible coating* pati biji alpukat dengan penambahan ekstrak bunga telang 1 gram, 2 gram, dan 3 gram. Pengamatan selama 5 hari, kemudian dilakukan pengujian kualitas *edible coating*.

a. Uji Susut Bobot (Rangkuti et al., 2019)

Sampel buah anggur merah ditimbang menggunakan neraca analitik untuk mengetahui susut bobot selama penyimpanan. Susut bobot anggur merah dihitung dengan persamaan:

$$W\ (\%) = \frac{(Wo - Wt)}{Wo} x\ 100\% \qquad (3.1)$$

Keterangan:

W: susut bobot (%)

Wo: masa awal (g)

Wt: masa akhir (g)

b. Uji Vitamin C (Purwantiningsih, 2012)

Timbang 10 gram buah anggur merah kemudian haluskan menggunakan mortal. Masukkan dalam erlenmaeyer kemudian tambahkan dengan aquades hingga volumenya 100 ml. Saring dengan kertas saring dalam beaker glass sebanyak 10 ml tambahkan indikator amilum 2-3 tetes, kemudian titrasi dengan menggunakan larutan standar Iodium 0,1 N hingga warnanya berubah menjadi violet (Sudarmaji, 1997).

$$Vitamin\ C\ = \frac{ml\ Iod\ x0{,}88\ xFP}{Massa\ bahan\ gram} x100\% \qquad (3.2)$$

Keterangan: ml Iod: volume tritasi

0, 88: berat ekuivalen

FP: faktor pengencer

c. Uji Organoleptik

Pada uji organoleptik, 30 orang panelis tidak terlatih yang sudah dipilih diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, aroma, dan tekstur pada sampel buah anggur yang sudah disiapkan, dengan memberikan tanda √ (centang) pada kolom tabel uji organoleptik sesuai dengan kode perlakuan *edible coating*.

Sampel buah anggur merah yang dinilai oleh panelis memiliki kode sampel dan keterangan sebagai berikut:

Sampel A = buah anggur merah tanpa perlakuan.

Sampel B = buah anggur merah dilapisi *edible coating* pati biji alpukat.

Sampel C = buah anggur merah dilapisi *edible coating* pati biji alpukat dan ekstrak bunga telang 1 gram.

Sampel D = buah anggur merah dilapisi *edible coating* pati biji alpukat dan ekstrak bunga telang 2 gram.

Sampel E = buah anggur merah dilapisi *edible coating* pati biji alpukat dan ekstrak bunga telang 3 gram.

Parameter yang diuji yaitu tekstur, warna, dan aroma. Tabel uji organoleptik dapat dilihat pada **Tabel 3.1**. Data uji organoleptik yang diperoleh kemudian dilakukan pengolahan data dengan uji normalitas. Jika taraf signifikasi > 0,05, sehingga H_0 diterima menunjukkan data yang terdistribusi normal. Nilai taraf signifikasi < 0,05 maka H_0 ditolak menunjukkan data tidak terdisbrusi normal. Dilkukan uji Kruskall Wallis untuk mengetahui apakah pada sampel terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 3.1 Parameter Tekstur, Warna, dan Aroma

Skor	Warna	Tekstur	Aroma
1	Kehitaman	Sangat Lunak	Sangat Busuk
2	Merah Agak Kehitaman	Lunak	Busuk
3	Merah Kurang Cerah	Agak Lunak	Agak Segar
4	Merah	Agak Keras	Segar
5	Merah Cerah	Keras	Sangat Segar

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil penelitian dan pembahasan yang meliputi pembuatan dan karakterisasi FTIR pati biji alpukat, ekstrak bunga telang, *edible coating* pati biji alpukat dan larutan *edible coating* pati biji alpukat dengan penambahan variasi massa ekstrak bunga telang. Variasi massa pada penelitian ini dilakukan dengan penambahan ekstrak bunga telang 1 gram, 2 gram, dan 3 gram. Pengujian kualitas buah anggur merah yang dilapisi *edible coating* seperti pengukuran susut bobot, kadar vitamin C, dan uji organoleptik.

A. Pembuatan dan Karakterisasi Pati Biji Alpukat

Pada penelitian ini, digunakan biji alpukat sebagai penghasil pati. Pembuatan pati biji alpukat diawali dengan mengupas lapisan luar biji alpukat dan dicuci sampai bersih. Kemudian dihaluskan menggunakan blender dengan penambahan air perbandingan 1:1 (b/v). Hal tersebut dilakukan agar proses penghalusan lebih maksimal dan filtrat yang didapat lebih maksimal. Kemudian dilakukan pencucian menggunakan akuades sebanyak 3 kali dan disaring. Filtrat hasil penyaringan kemudian diendapkan selama 12 jam hingga terbentuk endapan pati berwarna coklat. Selanjutnya dikeringkan

menggunakan oven pada suhu 50°C selama 6 jam yang berfungsi untuk menurunkan kadar air dan pati bertahan lebih lama.

Pati yang didapatkan dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh dengan tujuan menyamakan ukuran partikel pati sehingga menjadi lebih mudah dikarakterisasi serta diaplikasikan sebagai *edible coating*. Hasil pembuatan pati biji alpukat dari penelitian ini menghasilkan serbuk halus berwarna coklat seperti yang disajikan melalui **Gambar 4.1**.



Gambar 4.1 Pati Biji Alpukat

Pati biji alpukat berwarna coklat dikarenakan biji alpukat mengandung senyawa fenolik dopa (3,4-hidroksi fenilalanin). Senyawa tersebut menyebabkan adanya reaksi pencoklatan *(browning)* secara enzimatik yang disebabkan oleh reaksi antara oksigen dengan substrat fenolik dengan katalisator *polifenol oksidase. Polifenol oksidase* adalah enzim yang mengandung tembaga (Cu) yang mengkatalis oksidasi senyawa fenol. Aktivitas

tersebut mengubah gugus monofenol menjadi O-hidroksi fenol (difenol), yang selanjutnya menjadi o-kuinon. O-kuinon mengalami polimerisasi non enzimatik menghasilkan melanin yang merupakan pigmen berwarna gelap (Afif, dkk., 2018).

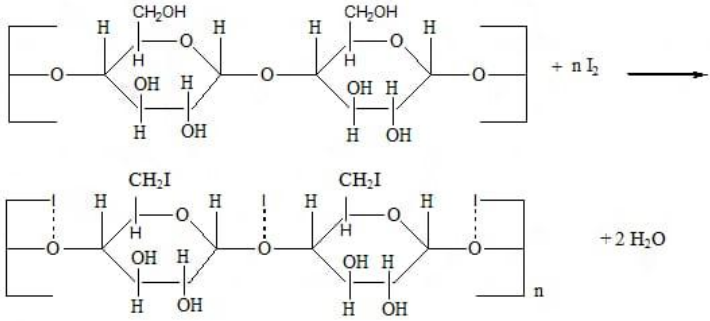
Hasil pati biji alpukat yang diperoleh diidentifikasi kandungan amilumnya menggunakan iodisum sebagai indikator untuk senyawa polisakarida. Prinsip uji amilum adalah gugus polisakarida yang jika direaksikan dengan larutan iodium akan memberikan warna biru kehitaman. Hal ini menunjukkan positif adanya amilum pada sampel. Perubahan warna dapat terjadi karena terdapat unit-unit glukosa pada larutan amilum sehingga terbentuk rantai heliks dan menyebabkan pati dapat membentuk kompleks dengan iodium dan terbentuk warna biru kehitaman. Berdasarkan hal tersebut, uji amilum pada penelitian ini menunjukkan hasil positif yaitu ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi biru kehitaman seperti yang disajikan melalui **Gambar 4.2**.

`



Gambar 4.2 Hasil Uji Amilum

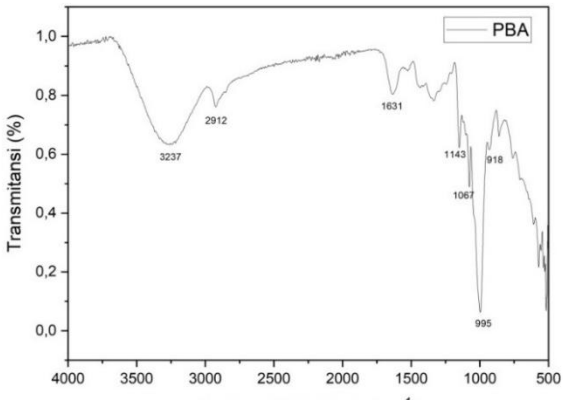
Reaksi yang terjadi antara amilum dengan iodium dapat dilihat sebagaimana pada **Gambar 4.3.**



Gambar 4.3 Reaksi Amilum Dan Iodium

Selanjutnya pati biji alpukat diidentifkasi menggunakan spektrofotometer FTIR untuk mengetahui gugus fungsi dari pati biji alpukat. Hasil spektra yang diperoleh pati biji alpukat disajikan melalui **Gambar 4.4.**

`



Gambar 4.4 Spektrum FTIR Pati Biji Alpukat (PBA)

Tabel 4.1 Hasil Sprektum Pati Biji Alpukat

Range Bilangan Gelombang (cm^{-1})	Bilangan Gelombang (cm^{-1})		Gugus Fungsi
	Literatur (Afif, dkk 2018)	Hasil	
3200-3750	3400	3237	O-H
2850-3000	2929	2912	C-H alkana
1640-1680	1649	1631	C=O
900-1250	931	918	
	1006	995	C-O-C
	1083	1067	
	1158	1143	

Berdasarkan **Gambar 4.4** dan **Tabel 4.1**, spektrum IR pati biji alpukat menunjukkan adanya pita serapan pada daerah 3237 cm^{-1} yang menunjukkan adanya gugus O-H. Serapan pada bilangan gelombang 2912 cm^{-1}

menunjukkan adanya senyawa alkana dengan gugus C-H tipe vibrasi rentangan pada daerah 2850-3000 cm^{-1}. Selain itu pada rentang frekuensi antara 900-1250 cm^{-1} yakni 918, 995, 1067, dan 1143 cm^{-1} menunjukkan adanya peregangan atau pembengkokan gugus C-O- dalam xilan. Xilan merupakan komponen terbesar penyusun hemiselulosa dinding sel tanaman dan termasuk dalam jenis polisakarida paling berlimpah kedua setelah selulosa. Spektra khas pati biji alpukat muncul pada bilangan gelombang 1631 cm^{-1} yang mengindikasikan ikatan C=O (Parinding dkk., 2021).

Analisa spektrofotometer FTIR tersebut membuktikan bahwa gugus fungsi OH (hidroksil), C=O (karbonil) dan C-O-C (ikatan glikosidik) yang dihasilkan merupakan gugus fungsi dari pati biji alpukat. Hasil ini sesuai dengan analisis pati biji alpukat yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Hasil analisis FTIR pada pati biji alpukat Afif (2018) menunjukkan bilangan gelombang 3400 cm^{-1} pada getaran O-H yang dikaitkan dengan peregangan O-H dari gugus hidroksil. Serapan di daerah 2929 cm^{-1} menunjukkan peregangan C-H. Rentang frekuensi 900-1250 cm^{-1} yakni 931, 1006, 1083, dan 1158 cm^{-1} menunjukkan gugus C-O-C. Spektra khas pati muncul

`

pada bilangan gelombang 1649 cm^{-1} yang mengidentifikasi ikatan C=O (Afif dkk., 2018).

B. Pembuatan dan Karakterisasi Ekstrak Bunga Telang

Penelitian ini memanfaatkan bunga telang sebagai zat antibakteri. Bunga telang yang sebelumnya telah dicuci menggunakan air bersih sehingga terbebas dari kotoran yang melekat. Kemudian bunga telang dikeringkan menggunakan oven. Tujuan pengeringan adalah agar kadar air dapat hilang dan tidak terjadi pembusukan atau pertumbuhan jamur. Bunga telang kering dihaluskan dengan menggunakan blender hingga menjadi bubuk. Tujuan penghalusan agar ukurannya menjadi lebih kecil sehingga memperbesar luas permukaan dan mempermudah proses ekstraksi.

Bunga telang kering diekstraksi dengan metode refluks. Bunga telang ditimbang sebanyak 90 gram. Selanjutnya diekstrak dengan pelarut etanol 70% sebanyak 700 ml. Proses refluks dilakukan selama 3 jam hingga suhu 70^{o}C. Hasil ekstraksi disaring menggunakan kertas saring kemudian dipekatkan menggunakan waterbath pada suhu maksimal 60^{o}C hingga diperoleh ekstrak bunga telang kental (Santoso and Purgiyanti ., 2024). Pada ekstraksi ini dihasilkan berat ekstrak bunga telang yaitu 31,9416 gram. Ekstrak bunga telang

berbentuk ekstrak kental dan ekstrak berwarna biru pekat kehitaman yang disajikan melalui **Gambar 4.4**.



Gambar 4.5 Ekstrak Bunga Telang (EBT)

Metode refluks digunakan dalam mengekstrak bunga telang dengan menggunakan pelarut etanol, hal tersebut dikarenakan etanol dan metanol adalah pelarut terbaik untuk ekstraksi komponen bioaktif bunga telang sebagai antimikroorganisme (Marpaung, 2020). Tujuan digunakan pelarut tertentu agar mendapatkan bagian tertentu dari bahan yang mengandung senyawa aktif (Hairiyah, 2023). Metode refluks merupakan salah satu metode ekstraksi panas dengan cara diuapkan pada suhu tertentu bertujuan untuk menghasilkan hasil lebih kental, waktu ekstraksi lebih cepat dan memperoleh rendemen atau perbandingan antara ekstak yang diperoleh dengan simplisia (Arifiyah, 2021).

Kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak bunga telang, selanjutnya dilakukan uji skrining fitokimia

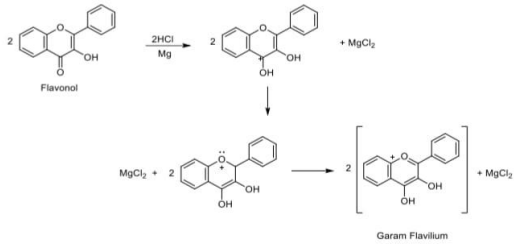
`

yang meliputi senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Pengujian skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa yang terkandung didalam ekstrak bunga telang. Selanjutnya dengan menambahkan pereaksi ke dalam ekstrak bunga telang, maka akan terbentuk hasil reaksi pada masing-masing senyawa.

1. Flavonoid

   Uji fitokimia pada senyawa flavonoid ekstrak bunga telang menunjukkan hasil yang positif dengan perubahan warna menjadi kemerahan ketika serbuk Mg dan HCl pekat ditambahkan. Penambahan HCl pekat digunakan dalam identifikasi senyawa flavonoid yang berfungsi untuk menghidrolisis senyawa falvonoid menjadi aglikonnya, yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil. Glikosil akan digantikan oleh H^+ dari asam karena sifatnya yang elektofilik. Penambahan Mg dan HCl pekat bertujuan untuk melakukan reduksi terhadap inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid, sehingga menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah atau jingga pada flavanol,flavanon, dan xanton (Muawanah and Sunarti., 2023). Persamaan hasil reaksi pengujian flavonoid dapat dilihat pada **Gambar**

4.6. Hasil uji senyawa flavonoid disajikan melalui **Gambar 4.7**.



Gambar 4.6 Reaksi Uji Flavonoid

Senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak bunga telang menghasilkan larutan warna merah atau jingga pada larutan karena senyawa kompleks dari ion megnesium dengan ion fenoksi tereduksi dengan magnesium dan HCl (Oktavia and Sutoyo., 2021).



Gambar 4.7 Hasil Uji Positif Flavonoid Ekstrak Bunga Telang

Satu gram ekstrak bunga telang mengandung flavonoid sekitar 11,2 mg ekuivalen katekin. Komponen flavonoid pada ekstrak bunga telang

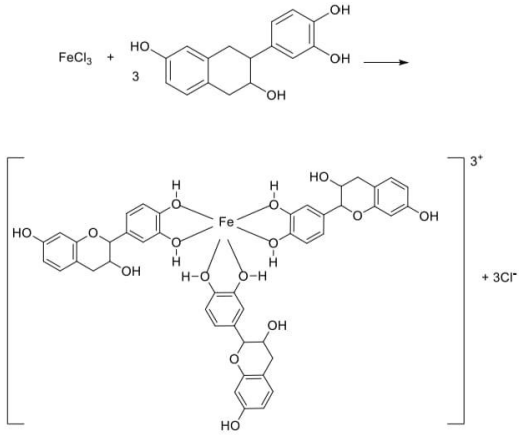
`

adalah flavonol, antasianidin, flavanol, dan flavon dapat di lihat pada **Gambar 2.5** (Mahmad et al., 2018). Senyawa flavonoid memiliki kemampuan untuk berinteraksi dalam jalur signal interseluler neuron yang berpengaruh dalam neurodegeneratif dan neuroinflamasi yang bertanggungjawab dalam proses memori dan mempercepat proses psikomotorik dalam populasi dengan penyakit degeneratif(Muawanah and Sunarti., 2023).

2. Tanin

Analisis fitokimia tanin pada ekstrak bunga telang menunjukkan hasil positif dengan perubahan warna menjadi hijau kehitaman ketika ditambahkan pereaksi $FeCl_3$ 1%. Perubahan warna yang terjadi setelah $FeCl_3$ ditambahkan karena senyawa tanin yang merespon akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+}. Reaksi terlihat pada **Gambar 4.8**. Hasil uji senyawa tanin disajikan melalui **Gambar 4.9**.

`



Gambar 4.8 Reaksi Tanin dengan Polifenol dan Ferri Klorida

Pengujian senyawa tanin pada ekstrak bunga telang setelah ditetesi $FeCl_3$ terbentuk larutan berwarna hijau kehitaman yang menandakan terbentuknya senyawa kompleks yaitu tanin dan ion Fe^{3+} (Sulasmi and dkk., 2019).



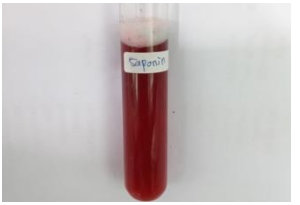
Gambar 4.9 Hasil Uji Positif Tanin Ekstrak Bunga Telang

`

3. Saponin

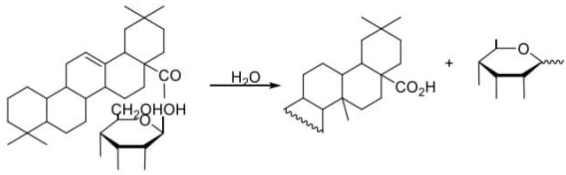
Analisis fitokimia saponin pada ekstrak bunga telang menunjukkan hasil positif dengan adanya buih yang stabil diatas permukaan larutan. Keberadaan saponin diuji dengan memanasakan selama 3 menit untuk mengaktivasi reaksi atau perubahan kimia dalam sampel dengan cara meningkatkan kelarutan dan pelepasan saponin ke dalam larutan. Larutan yang sudah dingin ditambahkan HCl dan dikocok dengan intensif yang bertujuan terbentuknya busa lebih stabil.

Busa yang timbul disebabkan oleh sifat saponin yang mengandung senyawa yang sebagian larut dalam air (hidrofilik) dan sebagian larut dalam pelarut non polar (hidrofibik). Sifat ini menjadikan saponin sebagai surfaktan yang mampu mengurangi tegangan permukaan. Hasil uji senyawa saponin disajikan melalui **Gambar 4.10**. Reaksi uji saponin dapat dilihat pada **Gambar 4.11**.



`

Gambar 4.10 Hasil Uji Positif Saponin Ekstrak Bunga Telang



Gambar 4.11 Persamaan Reaksi Uji Saponin (Oktavia and Sutoyo, 2021)

4. Alkaloid

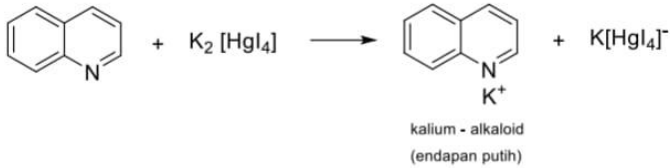
Analisis uji alkaloid pada ekstrak bunga telang dilakukan dengan menambahkan reagen *mayer* yang menunjukkan hasil positif dengan timbul endapan. Alkaloid adalah senyawa yang mengandung nitrogen dengan pasangan elektron bebas, yang memungkinkan terbentuknya ikatan kovalen koordinat dengan ion logam. Dalam pengujian alkaloid menggunakan reagen *Mayer*, terbentuk endapan kompleks kalium - alkaloid akibat interaksi antara ion logam K+ dari senyawa kalium tetraiodomerkurat(II) dengan nitrogen yang terdapat dalam alkaloid (Oktavia and Sutoyo, 2021). Hasil uji

`

senyawa alkaloid disajikan melalui **Gambar 4.12**. Persamaan reaksi dapat dilihat pada **Gambar 4.13**.



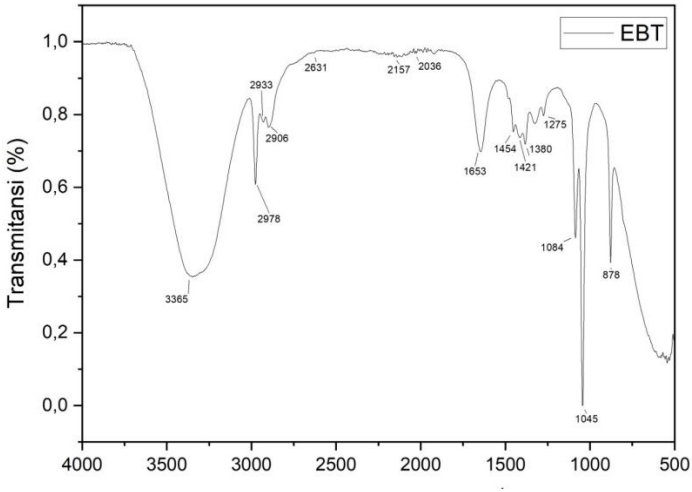
Gambar 4.12 Hasil Uji Alkaloid Ekstrak Bunga Telang



Gambar 4.13 Persamaan Reaksi Mayer (Oktavia and Sutoyo., 2021)

Ekstrak bunga telang selanjutnya di analisis gugus fungsi menggunakan spektrofotometer FTIR untuk mengetahui gugus fungsi dari ekstrak tersebut. Hasil nilai gelombang yang diperoleh ekstrak bunga

telang disajikan melalui **Gambar 4.14** dan **Tabel 4.2.**



Bilangan Gelombang (cm^{-1})

Gambar 4.14 Spektrum FTIR Ekstrak Bunga Telang (EBT)

`

Tabel 4.2 Hasil Gelombang Uji Spektrofotometer FTIR Ekstrak Bunga Telang (EBT)

Range Bilangan Gelombang(cm^{-1})	Bilangan Gelombang (cm^{-1})		Gugus Fungsi
	Literatur	Hasil	
3200-3750	3276	3365	OH
2850-2960	2839	2978	CH
	2944	2933	alkana
		2906	
2000-3600	2038	2036	C=H
	2139	2157	
		2631	
1640-1680	1643	1653	C=O karbonil
1350-1470	1406	1380	C=C
	1452	1421	aromatik
		1454	
1230-1270	1259	1275	COC
1020-1250	1014	1064	C-N
	1107	1045	
675-995	923	878	C-O

Berdasarkan **Gambar 4.14** dan **Tabel 4.2** spektrum FTIR ekstrak bunga telang menampilkan adanya pita serapan pada bilangan gelombang 3365 cm^{-1} menunjukkan keberadaan gugus OH fenol, pada bilangan gelombang 1653 cm^{-1} menandakan gugus fungsi C=O. Gugus fungsi OH dan C=O menunjukkan adanya senyawa flavonoid golongan antosianin pada ekstrak bunga telang. Serapan pada bilangan gelombang 1275 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus CO ester yang mengindikasikan adanya golongan

`

senyawa tanin, pada bilangan gelombang 2978, 2933, 2906 cm^{-1} terdapat gugus fungsi CH alkana dan selanjutnya, serapan pada bilangan gelombang 1064, 1045 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus karbonil CO dan bilangan gelombang pada 878 cm^{-1} didapatkan gugus fungsi CH yang mengindikasikan golongan senyawa alkoloid (Ferdius et all., 2024).

C. Pembuatan Edible Coating

1. Pembuatan *Edible Coating* Pati Biji Alpukat

Edible coating dibuat dengan komposisi pati biji alpukat 2 gram; Masing-masing variasi komposisi ditambahkan 2 mL gliserol. Kemudian dilarutkan dalam aquades hingga mencapai volume 50 mL dan dipanaskan serta diaduk hingga suhu 70^oC sampai homogen. Kemudian larutan didinginkan sampai suhu 30^oC. Kelebihan pati biji alpukat sebagai bahan utama pada penelitian ini berfungsi sebagai pengikat dan pengental. Kandungan didalam pati seperti amilosa dapat memberikan pembentukan lapisan yang kuat dan amilopektin menghasilkan sifat lengket. Hasil pembuatan *edible coating* pati biji alpukat menghasilkan larutan berwarna coklat yang tersaji pada **Gambar 4.10**.

`

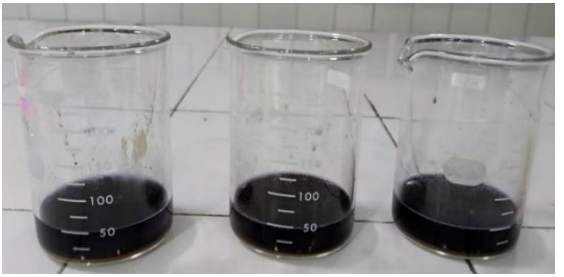


Gambar 4.15 *Edible Coating* Pati Biji Alpukat

2. Pembuatan *Edible Coating* Pati Biji Alpukat Dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang

Edible coating dibuat dengan komposisi pati biji alpukat 2 gram. Adapun penambahan ektrak bunga telang di variasikan dengan jumlah 1 gram, 2 gram, dan 3 gram. Masing-masing variasi komposisi ditambahkan 2 mL gliserol dan aquades 50 ml. Kemudian dipanaskan serta diaduk pada suhu 60^{o}C-70^{o}C sampai homogen. Kemudian larutan didinginkan sampai suhu 30^{o}C. Hasil pembuatan *edible coating* pati biji alpukat dan ektrak bunga telang menghasilkan larutan berwarna hitam yang tersaji pada **Gambar 4.11**.

`



a **b** **c**

Gambar 4.16 (**a**) ECPBA-Ekstrak Bunga Telang 1 gram (**b**) ECPBA-Ekstrak Bunga Telang 2 gram (**c**) ECPBA-Ekstrak Bunga Telang 3 gram

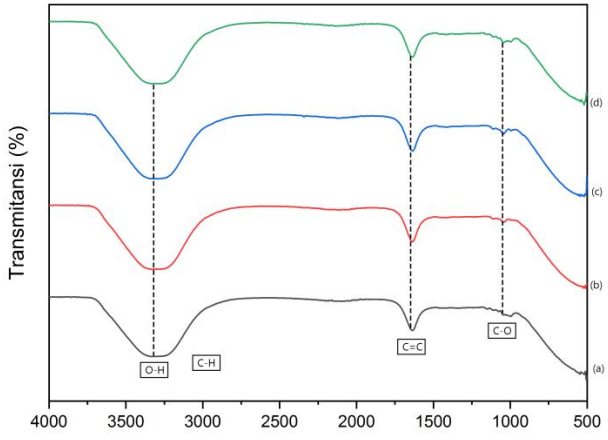
D. Pengaplikasian Edible Coating pada Buah Anggur Merah

Pengaplikasian *edible coating* pada buah anggur merah dilakukan dengan mencelupkan buah anggur merah yang sudah dipiih dan dicuci bersih kedalam larutan *edible coating.* Selama pencelupan dipastikan permukaan buah anggur merah tertutup oleh lapisan *edible coatingg* tersebut. Kemudian buah anggur merah ditiriskan sambil diangin-anginkan sampai kering. Setelah itu dilakukan pengamatan selama 5 hari. Setelah 5 hari pengamatan dilakukan pengujian kualitas.

`

E. Karakterisasi *Edible Coating* Menggunakan *Spektrofotometer Fourier Transform Infra Red* (FITR)

Karakterisasi dilakukan pada semua variasi *edible coating*. Meliputi *edible coating* pati biji alpukat, *edible coating* pati biji alpukat-ekstrak bunga telang 1 gram, *edible coating* pati biji alpukat-ekstrak bunga telang 2 gram, dan *edible coating* pati biji alpukat-ekstrak bunga telang 3 gram. Hasil spektra yang diperoleh disajikan melalui **Gambar 4.17**. Bilangan gelombang hasil analisis FTIR dapat dilihat pada **Tabel 4.3.**



Gambar 4.17 Hasil Sprektum FTIR (**a**) *Edible Coating* Pati Biji Alpukat (**b**) *Edible Coating* Pati Biji Alpukat-Ekstrak Bunga Telang 1 gram (**c**) *Edible Coating* Pati Biji Alpukat-Ekstrak Bunga Telang 2 gram g (**d***) Edible Coating* Pati Biji Alpukat-Ekstrak Bunga Telang

`

Tabel 4.3 Hasil Sprektum FTIR (**a**) *Edible Coating* Pati Biji Alpukat (**b**) *Edibl e Coating* Pati Biji Alpukat-Ekstrak Bunga Telang 1 gram (**c**) *Edible Coating* Pati Biji Alpukat-Ekstrak Bunga Telang 2 gram g (**d***) Edible Coating* Pati Biji Alpukat-Ekstrak Bunga Telang 3 gram

Gugus Fungsi	Bilangan Gelombang cm^{-1} *Edible Coating*			
	A	B	C	D
OH	3328,20	3327,30	3305,66	3288,54
CH	2098,73	2106,45	2136,21 2026,29	2116,56
C=O	1636,71	1636,76	1636,69 1416,78	1634,63
C-O-C	997,54	1043,63	1044,11 996,85	1044,40

Edible coating yang telah dikarakterisasi FTIR guna mengetahui gugus fungsinya, dari hasil uji FTIR pada **Gambar 4.17** dan **Tabel.4.3** didapatkan gugus fungsi pati biji alpukat dan esktrak bunga telang OH pada bilangan 3328,20 cm^{-1} , 3327,30 cm^{-1} ,3305,66 cm^{-1} , dan 3288,54 cm^{-1} . Sprekta muncul pada bilangan gelombang berturut-turut 1636,73 cm^{-1} , 1636,76 cm^{-1} , 1636,69 cm^{-1} , dan 1634,63 cm^{-1} yang mengidentifikasi gugus fungsi C=O karbonil, menandakan gugus fungsi pati biji alpukat dan ekstrak bunga telang.

Bilangan gelombang 2098,73 cm^{-1} , 2106,45 cm^{-1} , 2136,21 cm^{-1} , 2116,56 cm^{-1} menunjukkan gugus fungsi

`

CH pada ekstrak bunga telang. Serapan pada bilangan gelombang 997,54 cm^{-1} , 1043,63 cm^{-1} , 1044,11 cm^{-1} , dan 1044,40 cm^{-1} menandakan adanya gugus fungsi ekstrak bunga telang pada senyawa C-N.

Penambahan gliserol menyebabkan banyaknya gugus O-H berikatan dengan air dan mengakibatkan pergeseran atau perubahan pada letak gugus fungsi. Terjadinya proses pergeseran pada bilangan gelombang mengidentifikasi adanya reaksi polimerisasi saat dilakukan blending.

Data tersebut menunjukkan serapan bilangan gugus fungsi yang terkandung pada *edible coating* pati biji alpukat dan ekstrak bunga telang. Pada bilangan serapan gelombang setiap gugus fungsi mengalami pergeseran secara berturut-turut dan menimbulkan gugus fungsi baru hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan hasil gliserol sebagai *plasticizer* pada *edible coating* terjadi secara kimia.

F. Pengujian Kualitas pada *Edible Coating*

Pengujian kualitas pada *edible coating* bertujuan untuk mengetahui apakah buah yang dilapisi dengan larutan *edible coating* pada penelitian ini mampu mempertahankan kadar air, vitamin C, warna, tekstur dan aroma.

`

1. Uji Susut Bobot

Susut bobot adalah salah satu pengukuran yang digunakan untuk melihat kualitas pada suatu produk. Hasil uji susut bobot buah anggur merah pada sampel (A) buah anggur tanpa perlakuan, (B)buah anggur merah dengan pelapisan *edible coating* pati biji alpukat, (C) buah anggur merah dengan pelapisan *edible coating* pati biji alpukat-ekstrak bunga telang 1 gram, (D)buah anggur merah dengan pelapisan *edible coating* pati biji alpukat-ekstrak bunga telang 2 gram, dan (E) buah anggur merah dengan pelapisan *edible coating* pati biji alpukat-ekstrak bunga telang 3 gram disajikan melalui **Tabel 4.4.**

Tabel 4.4 Susut Bobot *Edible Coating*

Sampel	Susut bobot %
A	3,8776±0,332
B	5,2054±1,133
C	6,0803±2,655
D	7,8871±3,124
E	4,2598±0,371

Penyusutan bobot menyebabkan buah anggur merah mengalami perubahan pada berat, warna dan tekstur. Penyusutan pada buah anggur yang diamati dari hari ke-1 hingga hari ke-5 menunjukkan

perubahan yang signifikan. Hasil penyusutan pada buah anggur pada sampel A yaitu buah anggur tanpa perlakuan menunjukkan hasil susut bobot terendah yaitu 3,8776 %. Pada sampel B memiliki nilai susut bobot sebesar 5,2054 %, sampel C dengan nilai susut bobot 6,0803 %. Pada sampel D yaitu buah anggur yang dilapisi larutan *edible coating* dengan penambahan ekstrak telang 2 gram memiliki susut bobot 7,8871 %. Sedangkan pada sampel E dengan penambahan ekstrak telang tertinggi yaitu 3 gram memiliki nilai susut bobot sebesar 4,2598 %, nilai susut bobot terendah kedua setelah sampel A.

Hasil nilai susut bobot pada setiap sampel menunjukkan bahwa larutan *edible coating* pada penelitian mampu mempertahankan kandungan air di dalam buah anggur merah dan ekstrak bunga telang pada penelitian ini mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme bakteri, karena bunga telang memiliki kandungan senyawa sebagai zat antimikroba (Rizkawati, 2023).

2. Uji Kadar Vitamin C

Hasil uji kadar vitamin C buah anggur merah pada sampel (A) buah anggur tanpa perlakuan, (B)

buah anggur dengan pelapisan *edible coating* pati biji alpukat, (C) buah anggur dengan pelapisan *edible coating* pati biji alpukat-ekstrak bunga telang 1 gram, (D)buah anggur dengan pelapisan *edible coating* pati biji alpukat-ekstrak bunga telang 2 gram, dan (E) buah anggur dengan pelapisan *edible coating* pati biji alpukat-ekstrak bunga telang 3 gram disajikan melalui **Tabel 4.5.**

Tabel 4.5 Hasil Uji Vitamin C

Sampel	Vitamin C %
A	1,173±1,173
B	1,936±0,722
C	2,229±0,041
D	2,610±0,082
E	2,699±0,149
Anggur Segar	3,256±0,143

Pengaplikasian lapisan *edible coating* bertujuan untuk mempertahankan kadar vitamin C pada buah anggur merah. Dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 4.5** menunjukkan hasil vitamin C setelah pengaplikasian. Pada sampel buah anggur segar memiliki kadar vitamin C 3,256 %. Sedangkan sampel E yaitu buah anggur dengan penambahan esktrak bunga telang 3 gram memiliki nilai 2,699 %,

tertinggi dari nilai vitamin C sampel lainnya. Nilai terendah 1,173 % dimiliki sampel A yaitu buah anggur tanpa perlakuan apapun. Sedangkan pada sampel D memiliki nilai 2,610 %, kemudian sampel C memiliki nilai 2,229 % dan sampel B nilai kadar vitamin C 1,936 %.

Hasil ini menunjukkan bahwa pelapisan larutan *edible coating* pada buah anggur merah dapat mempertahankan kandungan vitamin C dalam buah. Hasil uji vitamin C pada sampel E buah anggur merah memiliki kandungan vitamin C tertinggi, dengan penambahan ekstrak bunga telang dengan massa 3 gram. Dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak bunga telang pada *edible coating* pati biji alpukat dapat mempertahankan kandungan vitamin C pada buah anggur merah.

3. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan panca indra manusia. Pengujian organoleptik pada penelitian ini ada 30 panelis tidak terlatih. Para panelis tersebut diminta untuk menilai warna, tekstur dan aroma sampel buah anggur merah dengan tingkat skor yang telah ditentukan. Data uji organoleptik yang telah diperoleh kemudian dilakukan uji normalitas,

`

jika hasil uji normalitas memenuhi syarat mutlak, dimana data berdistribusi normal maka lanjut menggunakan uji anova tapi jika data yang berdistribusi tidak normal, maka dilanjut uji data dengan uji non-parametik, uji Kruskal Wallis. Syarat uji Krusal Wallis dapat dilakukan jika hasil uji normalitas nilai Asymp. Sig. *(P-Value)* < 0,05. Tabel hasil uji normalitas dan uji Kruskal Wallis dapat dilihat pada **Tabel 4.6.**

Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Dan Uji Kruskal Wallis

Jenis Uji Data	Nilai Sig.		
	Warna	Tekstur	Aroma
Normalitas	0	0	0
Kruskal Wallis	0	0	0

Berdasarkan **Tabel 4.6** hasil uji normalitas dan uji Kruskal Wallis memiliki nilai signifikasi dari masing-masing parameter warna, tekstur dan aroma adalah 0. Nilai signifikasi yaitu ($p < 0,05$) menunjukkan data H_0 ditolak karena terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan berbeda antara sampel A (buah anggur merah tanpa perlakuan), sampel B

`

(buah anggur merah dengan *edible coating* pati biji alpukat), sampel C (buah anggur merah dengan *edible coating* pati biji alpukat dan ekstrak bunga telang 1 gram) sampel D (buah anggur merah dengan *edible coating* pati biji alpukat dan ekstrak bunga telang 2 gram), dan sampel E (buah anggur merah dengan *edible coating* pati biji alpukat dan ekstrak bunga telang 3 gram) terhadap parameter warna, tekstur, dan aroma.

`

BAB V
SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang sudah dijabarkan diatas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Karakteristik *edible coating* pati biji alpukat dengan penambahan ekstrak bunga telang memiliki larutan berwarna biru tua, larutan terasa sedikit lengket karena penambahan gliserol. Hasil karakterisasi FTIR menunjukkan gugus fungsi OH pada bilangan 3328,20 cm^{-1} , 3327,30 cm^{-1} ,3305,66 cm^{-1} , dan 3288,54 cm^{-1} . Sprekta muncul pada bilangan gelombang berturut-turut 1636,73 cm^{-1} , 1636,76 cm^{-1} , 1636,69 cm^{-1} , dan 1634,63 cm^{-1} yang mengidentifikasi gugus fungsi C=O karbonil, dapat disimpulkan bahwa larutan *edible coating* mengandung pati biji alpukat dan ekstrak bunga telang.
2. Penambahan ekstrak bunga telang ke *edible coating* pati biji alpukat pada mempertahankan kandungan vitamin C dan susut bobot pada buah anggur merah. Sehingga masa simpan buah anggur merah dapat bertahan lebih lama.

`

3. *Edible coating* pati biji alpukat dengan penambahan ekstrak bunga telang massa terbaik pada sampel E yaitu dengan penambahan ekstrak bunga telang sebanyak 3 gram. Hasil susut bobot 4,2598 % dan uji vitamin C 2,699 %. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa sampel E yaitu *edible coating* pati biji alpukat dengan penambahan ekstrak bunga telang 3 gram diyakini mampu untuk mempertahankan mutu organoleptik buah anggur merah, yaitu buah anggur merah berwarna merah, tekstur agak keras, dan aroma segar.

B. Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut terhadap uji bakteri pada ekstrak bunga telang dan larutan *edibe coating* menggunakan plastisizer jenis lainnya, serta dilakukan pengaplikasian pada buah lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Afif, Muhammad, and dkk. 2018. "Pembuatan Dan Karakterisasi Bioplastik Dari Pati Biji Alpukat-Kitosan Dengan Plasticizeafifr Sorbitol." *Indonesian Journal of Chemical Science* 7(2): 103–9.

Afrianti. 2010. "Kajian Pembuatan Pati Biji Alpukat." Universitas Gajah Mada.

Alsuhendra, Ridwan. 2011. "Pengaruh Penggunaan Edible Coating Terhadap Susut Bobot PH Dan Karakteristik Organoleptik Buah Potong Pada Penyajian Hidangan Dosert." Universitas Negeri Jakarta.

Anker, M. Mats. S. and Anne Marle H. 2000. "Relationship Between The Microstructure and The Mechonical An Barrier Properties Of Whey Protein Film."

Anwar, Reskiati Wiradhika. 2023. "Analisis Dan Desain Sistem Produksi Kemasan Aktif Antimikroba Untuk Menjaga Mutu Produk Pangan." 17(2): 394–403. doi:10.211cc07/agrointek.v17i2.14096.

Arifiyah, A. R. 2021. "Pengaruh Metode Ekstraksi Refluks Dan Maserasi Terhadap Kandungan Flavonoid Ekstrak Etanol Krokot Dengan Metode Spektofometri Uv-Vis." *Skripsi*: 1–78.

Balqis, Zatanna. 2021. "Aplikasi Berbagai Jenis Edible Coating Terhadap Sifat Kimia Dan Uji Organoleptik Buah Belimbing *(Averrhoa Carambola L.)*." *Jurnal Teknlogi Pangan* 2.

Bella, Ramdani. 2019. "Laporan Tugas Akhir Departemen

Teknik Material FTI – ITS Tugas Akhir – TL 141584."

Cahyaningsih, Erna, and .all et. 2019. "Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang *(Clitoria Ternatea L.)* Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis." *Jurnal Ilmiah Medicamento* 5(1): 51–57. doi:10.36733/medicamento.v5i1.851.

Chandra, Andy, and Hie Maria Inggrid. 2013. "Pengaruh PH Dan Jenis Pelarut Pada Perolehan Dan Karakterisasi Pati Dari Biji Alpukat."

Chandraj, Gayan. 2021. "Anthocyanins From Clitoria Ternatea Flower: Biosynthesis, Extraction, Stability, Antioxidant Activity, and Applications." *Frontiers in Plant Science* 12(December): 1–17. doi:10.3389/fpls.2021.792303.

Desi Ardilla. 2016. "Peningkatan Mutu Kentang Kupas Dengan Pemakaian Edible Coating Pati Temu Hitam Dan Gliserol."

Destari, R. 2021. "Manfaat Buah Anggur Dan Korelasinya Dengan Ilmu Kesehatan (Kajian Tematik)." *Skripsi*: 12–16.

Febrianti, Febrianti, Asri Widyasanti, Siti Nurhasanah, Muhammad Rifqi Suryana, Muhammad, Rina Ridara, Masrullita, et al. 2022. "Pembuatan Dan Karakterisasi Bioplastik Dari Pati Biji Alpukat-Kitosan Dengan Plasticizeafifr Sorbitol." *Pasundan Food Technology Journal* 18(2): 45–50. doi:10.20961/alchemy.18.2.52508.234-241.

Ferdius Rudia, Saisa, Vera Viena, and Zulhaini Sartika. 2024. "Uji Karakteristik Dan Potensi Ekstrak Bunga Telang (Clitoria Ternatea L.) Di Banda Aceh Menggunakan FTIR Sebagai Zat Aditif Antioksidan." *Journal Serambi Engineering* 9(1 SE-Articles): 8050–54.

doi:10.32672/jse.v9i1.1195.

Fuadi, Muhammd Ali. 2016. "Ayat-Ayat Pertanian Dalam Al-Quran (Studi Analisis Terhadap Penafsiran Thanthawi Jauhari Dalam Kitab Al-Jawāhir Fī Tafsīr Al-Qur'an Al-Karīm)." *Islamic State University Walisongo Semarang*: 1–242.

Hairiyah, Nina, Raden Rizki Amalia, Nuryati Nuryati, and Faridah Faridah. 2023. "Perbandingan Parameter Mutu Ekstrak Bunga Telang (Clitoria Ternatea) Menggunakan Metode Refluks, Sokhlet, Dan Maserasi." *Jurnal Teknologi Agro-Industri* 10(02). doi:10.34128/jtai.v10i02.181.

Hawa, La Choviya, Musthofa Lutfi, Firli Febbianti, Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Edible Coating, and Umur Simpan. 2020. "Pengaruh Edible Coating Ekstrak Daun Cincau Hitam Terhadap Umur Simpan Buah Anggur Hitam (Vitis Vinivera)." 14(1): 17–24. doi:10.24198/jt.vol14n1.3.

Huri, D, and FC Nisa. 2014. "Pengaruh Konsentrasi Gliserol Dan Ekstrak Ampas Kulit Apel Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Edible Film." *Jurnal PAngan dan Agroindustri* 2: 29–40.

Hurtado-Fernández, Elena, Alberto Fernández-Gutiérrez, and Alegría Carrasco-Pancorbo. 2018. "Avocado Fruit—Persea Americana." *Exotic Fruits Reference Guide*: 37–48. doi:10.1016/B978-0-12-803138-4.00001-0.

Indriasari, Listy, and Budi Wardhana. 2024. "Indonesian Journal of Chemical Science Utilization of Kepok Banana Peel Pectin (Musa Paradisiaca L .) as an Edible Coating to Extend the Shelf Life of Red Grapes." 13(3).

Kirk, R. ., & Othmer, D. 1960. “Encyclopedia of Chemical Technology (2nd Edition).” In A Willey Interscience Publication, John Wiley and Sons Co.

Libertip. 2012. *Pedoman Praktis Dalam Penelitian Biji Alpukat Yang Terdapat Tanin*. Jakarta: Salemba.

López-Carballo, G., J. Gómez-Estaca, R. Catalá, P. Hernández-Muñoz, and R. Gavara. 2012. Emerging Food Packaging Technologies *Active Antimicrobial Food and Beverage Packaging*. Woodhead Publishing Limited. doi:10.1533/9780857095664.1.27.

Lubis, and Linda Masniary. 2008. *Ekstraksi Pati Dari Biji Alpukat*.

Mahmad, Noraini, Rosna Taha, Rashidi Othman, Sakinah Abdullah, Nordiyanah Anuar, Hashimah Elias, and Norlina Rawi. 2018. “Anthocyanin as Potential Source for Antimicrobial Activity in Clitoria Ternatea L. and Dioscorea Alata L.” *Pigment & Resin Technology* 47. doi:10.1108/PRT-11-2016-0109.

Marpaung, Abdullah Muzi. 2020. “Tinjauan Manfaat Bunga Telang (Clitoria Ternatea l.) Bagi Kesehatan Manusia.” *Journal of Functional Food and Nutraceutical* 1(2): 63–85. doi:10.33555/jffn.v1i2.30.

Marpaung, Dian Anggianda, Bambang Susilo, Bambang Dwi Argo, and all et. 2015. “Pengaruh Penambahan Konsentrasi CMC Dan Lama Pencelupan Pada Proses Edible Coating Terhadap Sifat Fisik Anggur Merah (Vitis Vinifera L .).” *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem* 3(1): 67–73.

Martins, S. H.F., K. V. Pontes, R. L. Fialho, and F. M. Fakhouri.

2022. “Extraction and Characterization of the Starch Present in the Avocado Seed (Persea Americana Mill) for Future Applications.” *Journal of Agriculture and Food Research* 8(March): 100303. doi:10.1016/j.jafr.2022.100303.

May Chan, Michelle, Yim Tong Szeto, Sok Cheon Pak, and Wouter Kalle. 2023. “In Vivo Genoprotective Effect against UV Irradiation by Red Grapes (Vitis Vinifera L.) Juice.” *Journal of Functional Foods* 107(June): 105630. doi:10.1016/j.jff.2023.105630.

Monica. 2006. *Pemanfaatan Biji Alpukat Sebagai Bahan Tradisional Untuk Mengobati Penyakit*. Jakarta: Agromedia.

Muawanah, Siti, Dina Febrina, and Sunarti Sunarti. 2023. “Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Hasil Ekstraksi Bertingkat Bunga Telang (Clitoria Ternatea L.).” *Pharmacy Genius* 2(3): 189–97. doi:10.56359/pharmgen.v2i3.296.

Muñoz-gimena, Pedro Francisco, Alejandro Aragón-gutiérrez, Enrique Blázquez-blázquez, Marina Patricia Arrieta, Gema Rodríguez, Laura Peponi, and Daniel López. 2024. “Avocado Seed Starch-Based Films Reinforced with Starch Nanocrystals.” : 1–20.

Mut, Mainnah, Joko Santoso, and Purgiyanti. 2024. “Formulasi Dan Penentuan Nilai Spf (Sun Protection Factor) Body Butter Dari Ekstrak Bunga Telang *(Clitoria Ternatea)*.” *Crystal: Publikasi Penelitian Kimia dan Terapannya, 2024 e-ISSN 2685-7065* 6: 45–53.

Oktavia, Farida Dwi, and Suyatno Sutoyo. 2021. “Skrining Fitokimia, Kandungan Flavonoid Total, Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Tumbuhan Selaginella

Doederleinii." *Jurnal Kimia Riset* 6(2): 141. doi:10.20473/jkr.v6i2.30904.

Palimbong, Sarlina, and Sharon Pariama Arlissha. 2020. "Potensi Ekstrak Bunga Telang *(Clitoria Ternatea Linn)* Sebagai Pewarna Pada Produk." *Jurnal Sains dan Kesehatan* 2(3): 228–35.

Pardede, E. 2009. "Edible Coating For Fruit and Vegetable." Universitas Nomensen.

Parinding, Yosep Rudol, and dkk. 2021. "Karakterisasi Dan Aktivitas Antioksidan Serat Pangan Dari Tepung Biji Alpukat *(Persea americana Mill)*." *Chemistry Progress* 14(1): 22–31. doi:10.35799/cp.14.1.2021.34078.

Purwantiningsih, Budi, and all et. 2012. "Pengaruh Umur Petik Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kandungan Vitamin C Pada Buah Anggur *(Vitis Vinifera L.)*." *el–Hayah* 2(2): 64–69. doi:10.18860/elha.v2i2.2209.

Rangkuti, Muhammad Fahmi, Hafiz, Muhammad Irma Julyanty Munthe, and Misril Fuadi. 2019. "Pengaruh Jenis Kemasan Dan Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Mutu Buah Harimonting *(Rhodomytus Tomentosa)*." *Aplikasi Pati Biji Alpukat (Parcea Americana. Mill) Sebagai Edible Coating Buah Strawberry (Fragaria Sp.) Dengan Penambahan Ekstrak* 3. doi:10.30596/agrintech.v2i2.3661.

Rizkawati, Muflihah. 2023. "Potensi Aktivitas Antibakterial Ekstrak Bunga Telang (Clitoria Ternatea)." *Jurnal Sains dan Kesehatan* 5(1): 70–77. doi:10.25026/jsk.v5i1.1512.

Sari, Lusi Yana, David Septian Sumanto Marpaung, Setyadi Gumaran, Ni Wayan Arya Utari, and Tamrin Tamrin. 2022.

"Perubahan Karakteristik Fisik Anggur Merah (Vitis Vinivera) Dengan Pelapisan Kitosan Selama Penyimpanan." *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem* 10(3): 252–59. doi:10.21776/ub.jkptb.2022.010.03.09.

Simaremare, E.S. 2014. "Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (Laportea Decumana (Roxb.) Wedd)." *Pharmacy* 11(01): undefined.

Sondari, Dewi, Aspiyanto, Athanasia S. Amanda, Evi Triwulandari, M. Ghozali, Melati Septiyanti, and Imad Iltizam. 2018. "Characterization Edible Coating Made from Native and Modification Cassava Starch." *AIP Conference Proceedings* 2049 (December 2018). doi : 10.1063/ 1.5082514.

Sudarmaji, S., Haryono. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian*. Liberty.

Sulasmi, Sri Eko, and dkk. 2019. "Tannin Identification of 4 Species Pterydophyta from Baluran National Park Tannin Identification of 4 Species Pterydophyta from Baluran National Park." doi:10.1088/1742-6596/1241/1/012002.

Sulveit, ME. 2006. "Edible Film, Coating and Processing Aids." University of California.

Tegel, Indah Pratiwi. 2023. "Aplikasi Penambahan Ekstrak Kunyit Dalam Edible Coating Berbasis Pati Biji Alpukat Pada Masa Simpan Cabe Rawit." 1(3): 63–72.

Ulum, M. Mu'tamar MFF. Asfan. 2018. "Karakteristik Edible Film Hasil Kombinasi Pati Biji Alpukat (Persea Americana Mill.) Dan Pati Jagung (Amilum Maydis)." *Jurnal Ilmiah Rekayasa* 11.

Vermitia, and J. A. Wulan. 2018. "Potensi Anggur Merah (Vitis Vinifera) Sebagai Pencegahan Aterosklerosis." *J Agromedicine* 5(1): 458–62.

Wijaya, Dkk. 2014. "Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Daun Nasi (Phrynium Capitatum) Dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil)." *Jurnal MIPA* 3(1): 11. doi:10.35799/jm.3.1.2014.3899.

Winarno, M., Ulin H. Yudowati, S. Kusumo, Nova Primawati, and Sri Sulihanti. 1991. "Budidaya Anggur." : 1–65.

Winarti, Christina. 2012. "Teknologi Produksi Dan Aplikasi Pengemas." 31(3).

Winarti, Christina, Miskiyah, and Widaningrum. 2012. "Teknologi Dan Aplikasi Pengemas Edible Antimikroba Berbasis Pati. Jurnal Litbang Pertanian." *Jurnal Litbang Pertanian* 31(3): 85–93.

Winarti dan Purnomo. 2015. *Olahan Biji Buah Alpukat*. Surabaya: Trubus Agrisarana.

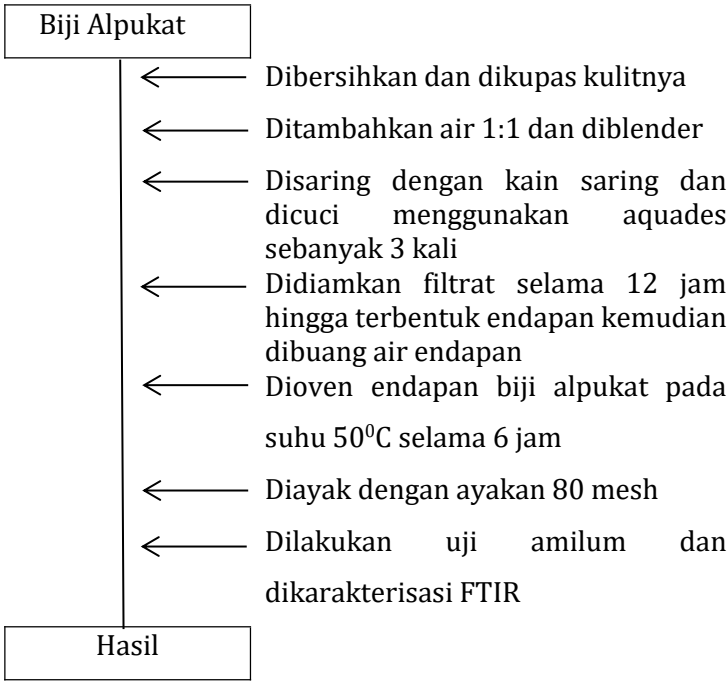
Winarti, and Maskiyah. 2011. "Aplikasi Edible Film Berbasis Pati Sagu DEngan Penambahan Vitaman C Pada Paprika." *Jurnal Holticulture* 1: 68–76.

Zuhrotun. 2007. "Pemanfaatan Pati Biji Alpukat Sebagai Bahan Pembuat Pati." Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

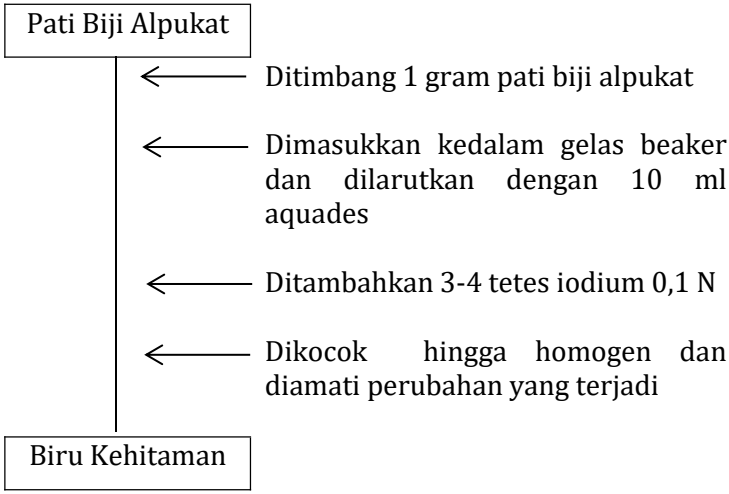
LAMPIRAN

Lampiran 1: Diagram Alir Prosedur Kerja

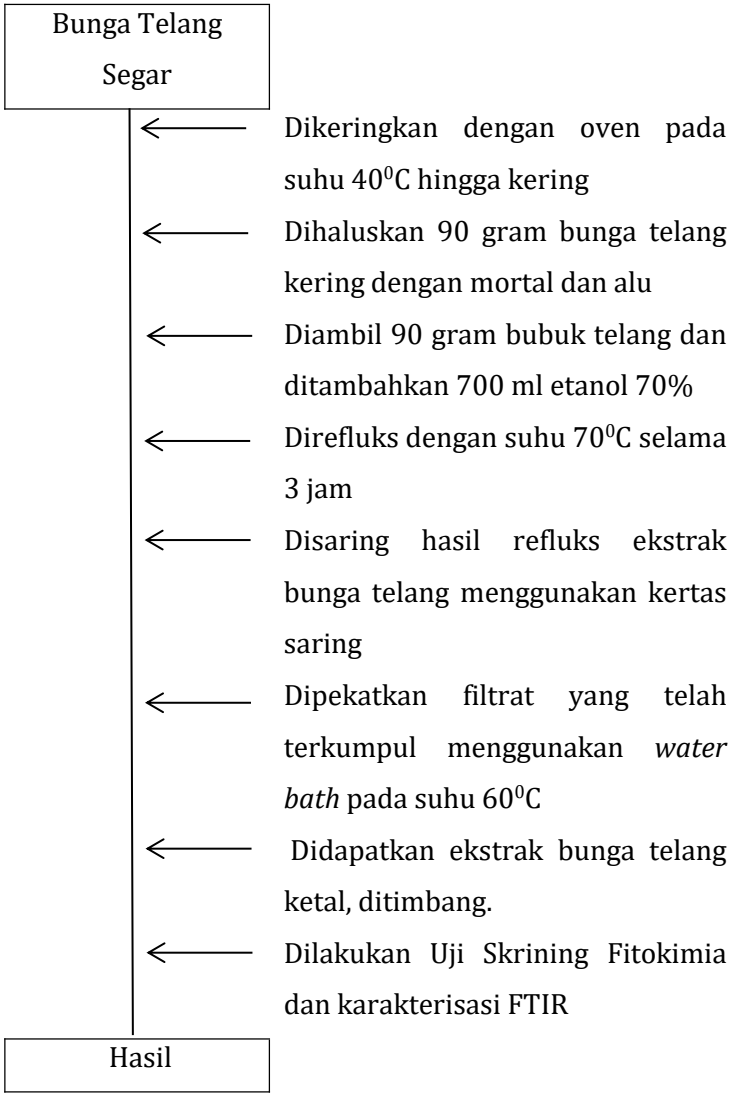
A. Pembuatan Pati Biji Alpukat



1. Uji Amilum

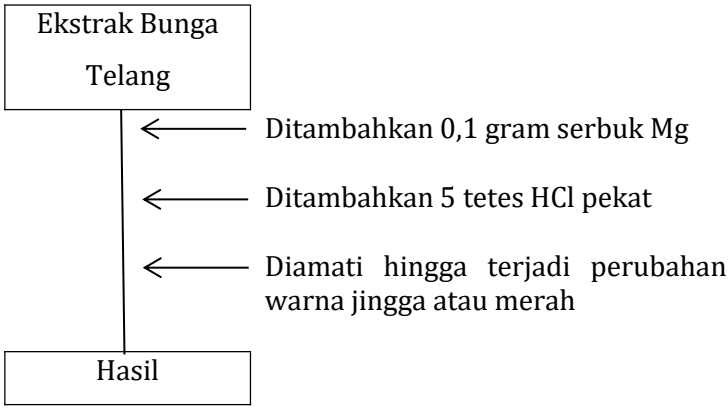

Pati Biji Alpukat
Ditimbang 1 gram pati biji alpukat
Dimasukkan kedalam gelas beaker dan dilarutkan dengan 10 ml aquades
Ditambahkan 3-4 tetes iodium 0,1 N
Dikocok hingga homogen dan diamati perubahan yang terjadi
Biru Kehitaman

B. Pembuatan Ekstrak Bunga Telang

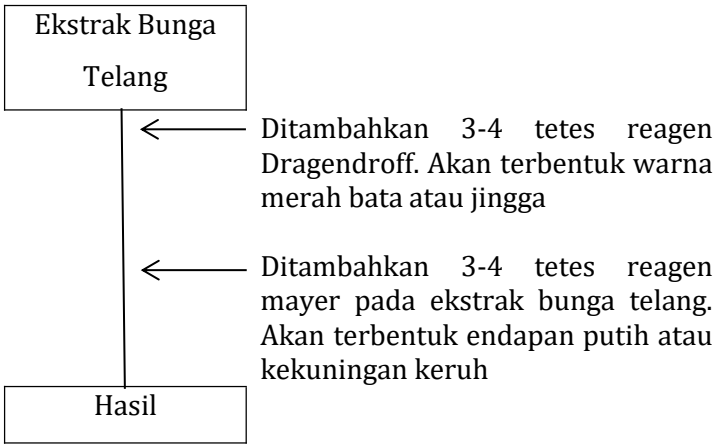


1. **Uji Skining Fitokimia Ekstrak Bunga Telang**

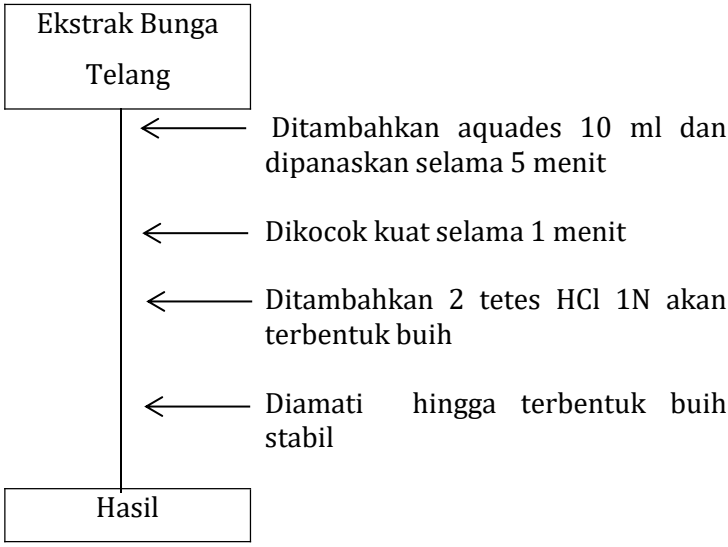
   a. **Uji Senyawa Flavonoid**



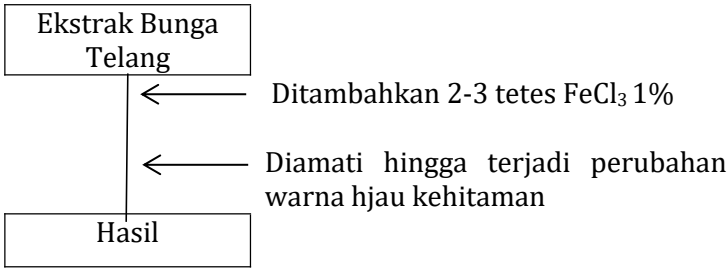
   b. **Uji Senyawa Alkoloid**



c. Uji Senyawa Saponin

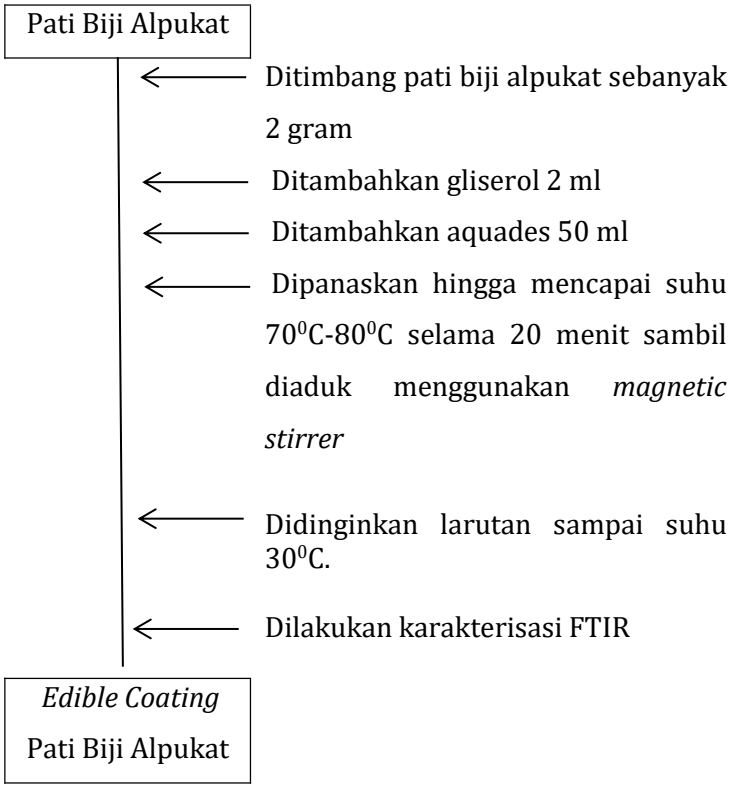


d. Uji Senyawa Tanin

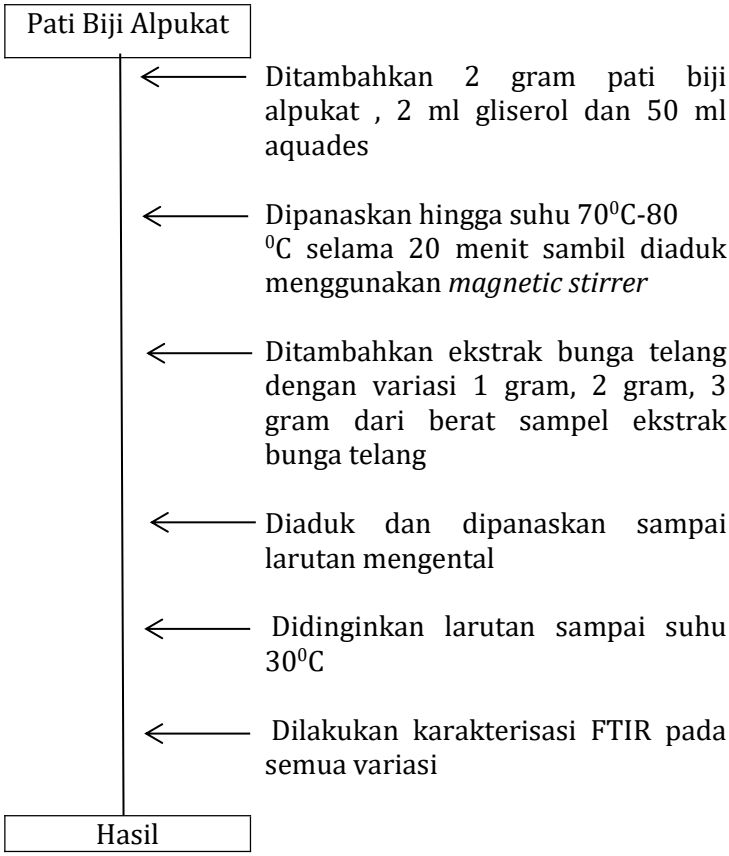


C. Pembuatan Larutan *Edible Coating*

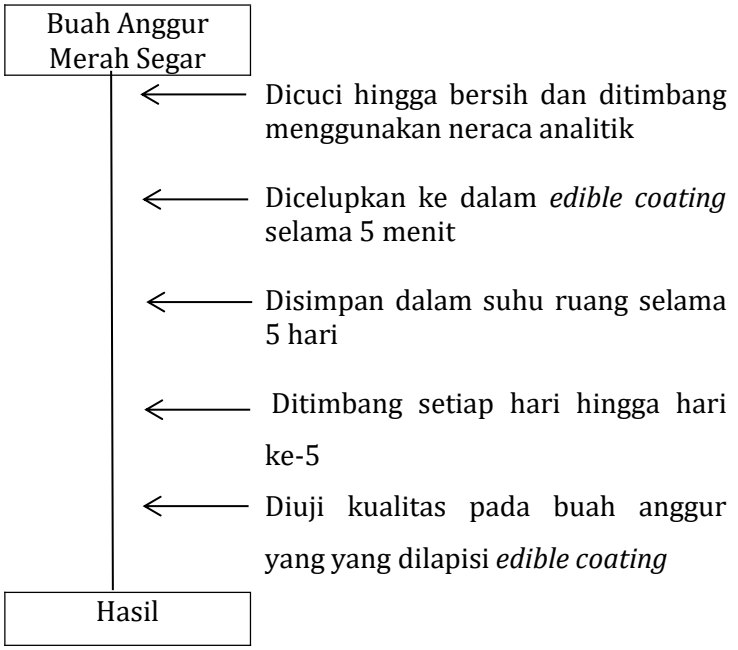
1. *Edible Coating* Pati Biji Alpukat



2. *Edible Coating* Pati Biji Alpukat dan Ekstrak Bunga Telang

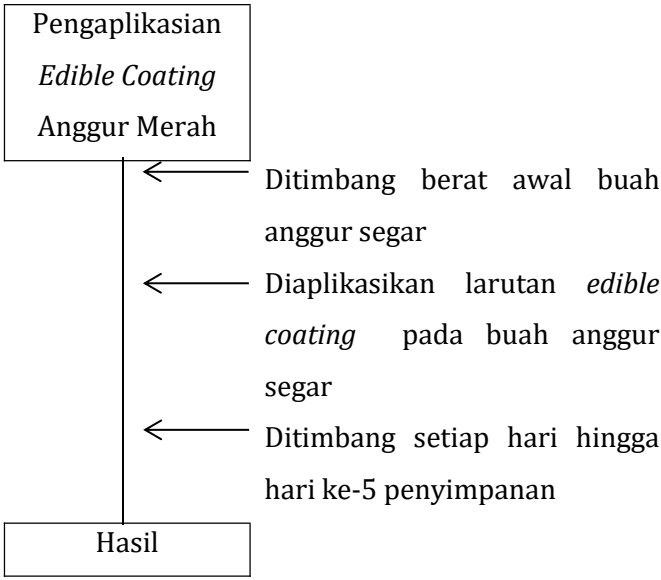


3. Pengaplikasian *Edible Coating* pada Buah Anggur Merah

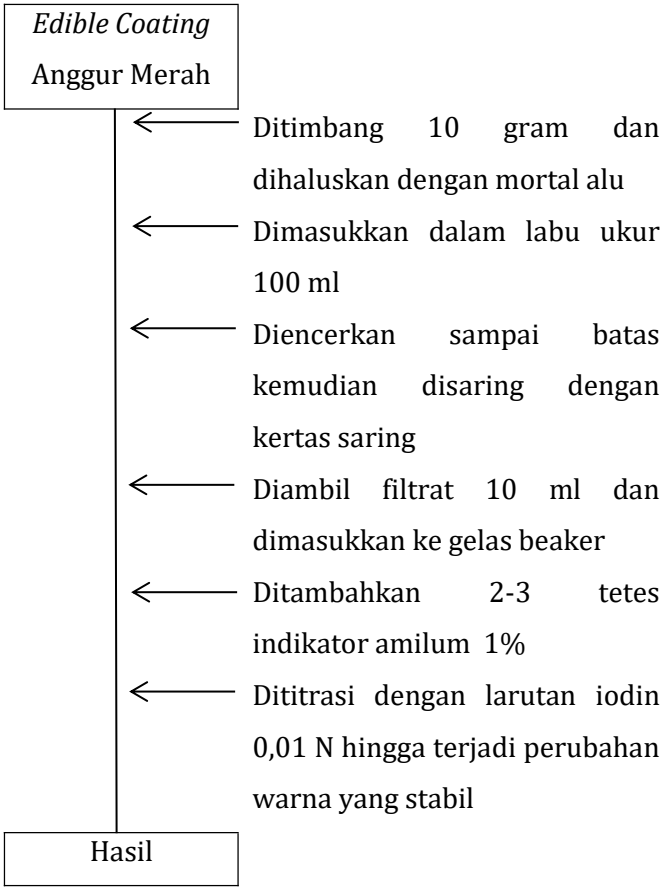


1. **Uji Kualitas Pada *Edible Coating* Pada Buah Anggur Merah**

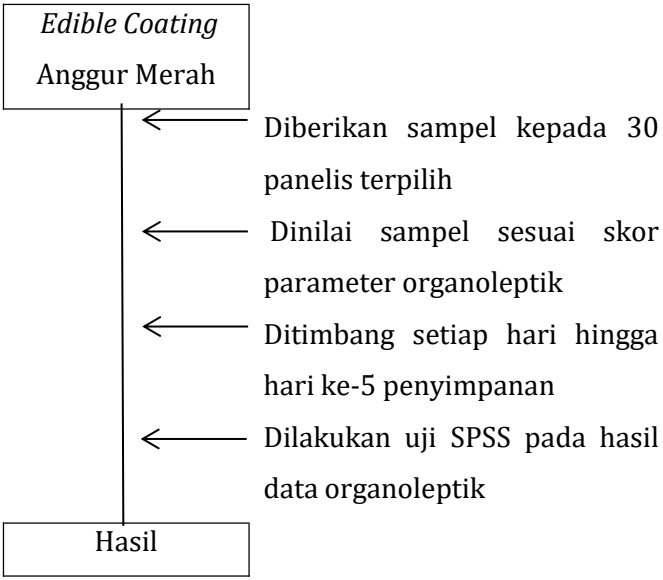
   a. **Susut Bobot**



b. Uji Vitamin C



c. Uji Organoleptik



Lampiran 2. Analisis Data

A. *Edible Coating* Pati Biji Alpukat dan *Edible Coating* Pati Biji Alpukat dengan variasi Ekstrak Bunga Telang

- Sampel A = Buah anggur tanpa perlakuan
- Sampel B = 2 gram pati + 2 ml gliserol + 50 ml aquades
- Sampel C = 2 gram pati + 2 ml gliserol + 50 ml aquades + ekstrak bunga telang 1 gram
- Sampel D = 2 gram pati + 2 ml gliserol + 50 ml aquades + ekstrak bunga telang 2 gram
- Sampel E = 2 gram pati + 2 ml gliserol + 50 ml aquades + ekstrak bunga telang 3 gram

1. Uji Susut Bobot

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

a. Simplo

Sampel	Berat Anggur Merah Pada Hari ke-				
	1	2	3	4	5
A	11,5191	11,3862	11,2569	11,1954	11,1200
B	14,7521	14,4243	14,1269	13,9978	13,7889
C	13,6561	13,5007	13,3486	13,2651	13,0281
D	12,5325	12,2960	12,1348	11,0531	11,0362
E	12,4750	12,3429	12,2086	12,1424	11,8792

- Sampel A

$$= \frac{11{,}5191 - 11{,}1200}{11{,}5191} x\ 100\% = \ 3{,}4646\ \%$$

- Sampel B

$$= \frac{14{,}7521 - 13{,}7889}{14{,}7521} x\ 100\% = \ 6{,}5292\ \%$$

- Sampel C

$$= \frac{13{,}6561 - 13{,}0281}{13{,}6561} x\ 100\% = \ 4{,}5986\ \%$$

- Sampel D

$$= \frac{12{,}5325 - 11{,}0362}{12{,}5325} x\ 100\% = 11{,}9393\ \ \%$$

- Sampel E

$$= \frac{12{,}4750 - 11{,}8792}{12{,}4750} x\ 100\% = \ 4{,}7759\ \%$$

b. Duplo

Sampel	Berat Anggur Merah Pada Hari ke-				
	1	2	3	4	5
A	11,8352	11,6917	11,5739	11,5120	11,3289
B	14,3653	14,1782	14,0005	13,9267	13,8251
C	13,3003	13,1377	12,9718	12,8916	12,7906
D	13,0680	12,9520	12,7788	12,7032	12,1026
E	12,9109	12,7245	12,6095	12,5198	12,3961

- Sampel

$$= \frac{11{,}8352 - 11{,}3289}{11{,}8352} x\ 100\% = 4{,}2779\ \ \%$$

- Sampel B

$$= \frac{14{,}3653 - 13{,}8251}{14{,}3653} x\ 100\% = 3{,}7604\ \%$$

- Sampel C

$$= \frac{13{,}3003 - 12{,}7906}{13{,}3003} x\ 100\% = \ 3{,}8322\ \%$$

- Sampel D

$$= \frac{13{,}0680 - 12{,}1026}{13{,}0680} x\ 100\% = 7{,}3875\ \%$$

- Sampel E

$$= \frac{12{,}9109 - 12{,}3961}{12{,}9109} x\ 100\% = \ 3{,}9873\ \%$$

c. Triplo

Sampel	Berat Anggur Merah Pada Hari ke-				
	1	2	3	4	5
A	11,9188	11,7771	11,6520	11,5991	11,4748
B	15,4125	15,1115	14,9560	14,8647	14,5915
C	13,3342	13,1777	13,0387	12,9693	12,0261
D	13,0529	12,8630	12,6019	12,5054	12,4871
E	12,5979	12,3850	12,2288	12,1263	12,0957

- Sampel A

$$= \frac{11{,}9188 - 11{,}4748}{11{,}4125} x\ 100\% = \ 3{,}8904\ \%$$

- Sampel B

$$= \frac{15{,}4125 - 14{,}5915}{15{,}4125} x\ 100\% = \ 5{,}3268\ \%$$

- Sampel C

$$= \frac{13{,}3342 - 12{,}0261}{13{,}3342} x\ 100\% = 9{,}8101\ \ \%$$

- Sampel D

$$= \frac{13{,}0529 - 12{,}4871}{13{,}0529} x\ 100\% = \ 4{,}3346\ \%$$

- Sampel E

$$= \frac{12{,}5979 - 12{,}0957}{12{,}5979} x\ 100\% = \ 3{,}9863\ \%$$

Sampel	Pengulangan	Susut bobot %	Rata-rata susut bobot %
A	Simplo	3,4646	3,8776
	Duplo	4,2779	
	Triplo	3,8904	
B	Simplo	6,5292	5,2054
	Duplo	3,7604	
	Triplo	5,3268	
C	Simplo	4,5986	6,0803
	Duplo	3,8322	
	Triplo	9,8101	
D	Simplo	11,9393	7,8871
	Duplo	7,3875	
	Triplo	4,3346	
E	Simplo	4,7759	4,2498
	Duplo	3,9873	
	Triplo	3,9863	

Rata-Rata Susut Bobot Buah Anggur Merah

1. Sampel A = $\frac{3{,}4646 + 4{,}2779 + 3{,}8904}{3} = 3{,}8776\ \%$
2. Sampel B = $\frac{6{,}5292 + 3{,}7604 + 5{,}3268}{3} = 5{,}2054\ \%$
3. Sampel C = $\frac{4{,}5986 + 3{,}8322 + 9{,}8101}{3} = 6{,}0803\ \%$
4. Sampel D = $\frac{11{,}9393 + 7{,}3875 + 4{,}3346}{3} = 7{,}8871\ \%$

5. Sampel E =

$$\frac{4{,}7759 + 3{,}9873 + 3{,}9863}{3} = 4{,}2498\ \%$$

B. Uji Kadar Vitamin C

1. Simplo

Sampel	Titer (ml)	Kadar vitamin C (%)
A	1,5	1,320
B	2,2	1,936
C	2,5	2,200
D	2,9	2,552
E	3,1	2,728
Anggur segar	3,7	3,256

Kadar Vitamin C = $\frac{V\ titrasi\ (ml) x 0{,}88 x FP}{Berat\ sampel\ gram} x\ 100\ \%$

a. Sampel A

$$= \frac{1{,}5 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 1{,}320\ \%$$

b. Sampel B

$$= \frac{2{,}2 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 1{,}936\ \%$$

c. Sampel C

$$= \frac{2{,}5 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 2{,}200\ \%$$

d. Sampel D

$$= \frac{2{,}9 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 2{,}552\ \%$$

e. Sampel E

$$= \frac{3{,}1 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 2{,}728\ \%$$

f. Sampel Anggur Segar

$$= \frac{3{,}7 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 3{,}256\ \%$$

2. Duplo

Sampel	Titer (ml)	Kadar vitamin C (%)
A	1,3	1,144
B	2,1	1,848
C	2,5	2,200
D	2,7	2,376
E	2,8	2,464
Anggur segar	3,5	3,080

Kadar Vitamin C = $\frac{V\ titrasi\ (ml) x 0{,}88 x FP}{Berat\ sampel\ gram} x\ 100\ \%$

a. Sampel A

$= \frac{1{,}3 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 1{,}144\ \%$

b. Sampel B

$= \frac{2{,}1 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 1{,}848\ \%$

c. Sampel C

$= \frac{2{,}5 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 2{,}200\ \%$

d. Sampel D

$= \frac{2{,}7 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 2{,}376\ \%$

e. Sampel E

$= \frac{2{,}8 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 2{,}464\ \%$

f. Sampel Anggur Segar

$= \frac{3{,}5 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 3{,}080\ \%$

3. Triplo

Sampel	Titer (ml)	Kadar vitamin C (%)
A	1,2	1,056
B	2,3	2,024
C	2,6	2,288
D	2,9	2,552
E	3,2	2,816
Anggur segar	3,9	3,432

Kadar Vitamin C = $\frac{V\ titrasi\ (ml) x 0{,}88 x FP}{Berat\ sampel\ gram} x\ 100\ \%$

a. Sampel A

$= \frac{1{,}2 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 1{,}056\ \%$

b. Sampel B

$= \frac{2{,}3 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 2{,}024\ \%$

c. Sampel C

$= \frac{2{,}6 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 2{,}288\ \%$

d. Sampel D

$= \frac{2{,}9 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 2{,}552\ \%$

e. Sampel E

$= \frac{3{,}2 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 2{,}816\ \%$

f. Sampel Anggur segar

$= \frac{3{,}9 x 0{,}88 x 100}{10\ gram} x\ 100\ \% = 3{,}432\ \%$

Sampel	Pengulangan	Kadar Vitamin C %	Rata-rata kadar

			vitamin C
A	Simplo	1,320	1,173
	Duplo	1,144	
	Triplo	1,056	
B	Simplo	1,936	1,936
	Duplo	1,848	
	Triplo	2,025	
C	Simplo	2,200	2,229
	Duplo	2,200	
	Triplo	2,288	
D	Simplo	2,552	2,610
	Duplo	2,376	
	Triplo	2,552	
E	Simplo	2,728	2,699
	Duplo	2,464	
	Triplo	2,816	
Anggur Segar	Simplo	3,256	3,256
	Duplo	3,080	
	Triplo	3,432	

Rata-Rata Uji Kadar Vitamin C Buah Anggur Merah

1. Sampel A =
$$\frac{1{,}320 + 1{,}144 + 1{,}056}{3} = 1{,}173\ \%$$
2. Sampel B =
$$\frac{1{,}936 + 1{,}848 + 2{,}025}{3} = 1{,}936\ \%$$
3. Sampel C =
$$\frac{2{,}200 + 2{,}200 + 2{,}288}{3} = 2{,}229\ \%$$
4. Sampel D =
$$\frac{2{,}552 + 2{,}728 + 2{,}552}{3} = 2{,}610\ \%$$
5. Sampel E =

$$\frac{2{,}728 + 2{,}464 + 2{,}816}{3} = 2{,}699\ \%$$

6. Sampel anggur merah segar =

$$\frac{3{,}256 + 3{,}080 + 3{,}432}{3} = 3{,}256\ \%$$

Lampiran 3. Lembar Kuesioner Uji Organoleptik

Lembar Kuisioner Uji Organoleptik

Assalamualaikum Wr.Wb.

Salam Hormat,

Perkenalkan Saya Tiyas Agustin, Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Negeri Walisongo yang sedang mengerjakan tugas akhir yang berjudul "Aplikasi Pati Biji Alpukat Dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang Sebagai *Edible Coating* Buah Anggur Merah". Berkaitan dengan tujuan tersebut, saya meminta kesediaan saudara untuk menjadi panelis dalam penelitian saya. Identitas pribadi dan segala informasi yang saudara berikan bersifat rahasia dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian semata.

Terima kasih

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Nama panelis :

Jenis sampel : Buah anggur yang telah dilapisi *edible coating*

Intruksi : Amati warna, aroma, tekstur pada sampel buah anggur yang sudah dilapisi dengan *edible coating.* Tentukan warna, tekstur dan aroma. Berikan tanda ceklis pada kolom yang Anda pilih.

Tabel. Skor Penilaian Organoleptik

Skor	Warna	Tekstur	Aroma
1	Kehitaman	Sangat Lunak	Sangat Busuk
2	Merah Agak Kehitaman	Lunak	Busuk
3	Merah Kurang Cerah	Agak Lunak	Agak Segar
4	Merah	Agak Keras	Segar
5	Merah Cerah	Keras	Sangat Segar

Tabel. Kode Sampel Dan Parameter Organoleptik

Kode Sampel	Parameter Organoleptik		
	Warna	Tekstur	Aroma
A			
B			
C			
D			
E			

Lampiran 4. Data Kuisioner Uji Organoleptik

- Warna

Panelis	A	B	C	D	E
1	2	3	4	4	4
2	2	4	4	4	3
3	2	3	5	4	5
4	2	2	4	4	4
5	1	3	3	5	5
6	2	3	5	4	5
7	2	2	3	5	4
8	2	3	4	4	3
9	2	4	5	4	5
10	2	4	4	5	4
11	2	3	3	5	4
12	2	4	4	4	4
13	1	4	5	5	4
14	2	4	4	4	5
15	2	3	4	4	4
16	2	3	5	5	4
17	2	4	5	5	5
18	2	3	4	4	4
19	2	2	5	4	5
20	1	3	4	5	5
21	2	3	3	4	4
22	2	3	4	4	5
23	1	4	4	5	4
24	1	5	4	4	5
25	2	3	5	4	5
26	2	4	4	4	5
27	1	3	3	5	5

28	2	3	4	4	4
29	1	3	4	4	5
30	1	3	4	4	4
Jumlah	52	98	123	130	132

- Tekstur

Panelis	A	B	C	D	E
1	2	3	4	4	4
2	2	3	4	4	4
3	2	4	5	4	5
4	2	3	5	5	5
5	2	4	5	5	5
6	2	4	5	4	5
7	2	3	4	5	5
8	2	4	5	5	5
9	2	3	4	5	5
10	2	4	4	5	5
11	2	3	5	5	5
12	2	4	4	5	4
13	2	3	5	5	5
14	2	3	4	4	5
15	2	4	4	4	4
16	2	4	4	4	4
17	2	4	4	5	4
18	2	4	4	4	4
19	2	3	5	4	4
20	2	3	4	5	4
21	3	4	4	4	4
22	2	4	4	4	4
23	2	4	5	4	4
24	2	3	4	4	4
25	2	4	4	5	4
26	2	4	4	4	4
27	2	3	4	4	4

28	2	3	4	4	5
29	2	4	5	4	5
30	2	4	4	4	4
Jumlah	61	107	130	132	133

- Aroma

Panelis	A	B	C	D	E
1	3	3	3	3	4
2	3	4	4	3	4
3	3	4	4	4	4
4	2	4	5	4	4
5	2	3	4	4	3
6	3	4	3	5	4
7	2	5	4	5	4
8	3	5	4	4	3
9	2	4	5	5	4
10	3	3	3	4	5
11	2	4	3	4	4
12	3	3	4	4	4
13	2	3	4	4	4
14	3	4	3	3	3
15	3	3	4	3	3
16	2	3	4	4	3
17	2	4	3	4	3
18	2	4	4	4	5
19	2	3	4	4	5
20	2	3	3	4	4
21	2	3	4	3	4
22	2	2	3	3	3
23	3	4	5	4	5
24	2	2	4	4	3
25	2	3	4	3	4
26	3	4	3	3	3
27	3	3	4	4	4

28	2	3	4	4	5
29	3	2	4	5	5
30	2	3	3	3	4
Jumlah	73	102	113	115	117

Lampiran 5. Uji Organoleptik

5.1 Uji Normalitas

Warna

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
Sampel	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Sampel_A	.457	30	.	.554	30	.000
Sampel_B	.317	30	.	.823	30	.000
Sampel_C	.293	30	.	.794	30	.000
Sampel_D	.423	30	.	.597	30	.000
Sampel_E	.300	30	.	.749	30	.000
a. Lilliefors Significance Correction						

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
SAMPEL_A	.539	30	.	.180	30	.000
SAMPEL_B	.372	30	.	.632	30	.000
SAMPEL_C	.423	30	.	.597	30	.000
SAMPEL_D	.389	30	.	.624	30	.000
SAMPEL_E	.372	30	.	.632	30	.000
a. Lilliefors Significance Correction						

Tekstur

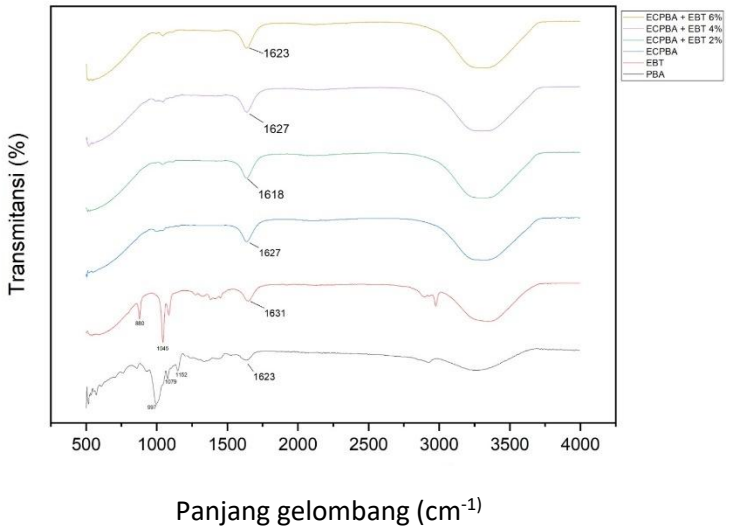
Aroma

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SAMPEL_A	.372	30	.	.632	30	.000
SAMPEL_B	.265	30	.	.858	30	.001
SAMPEL_C	.312	30	.	.772	30	.000
SAMPEL_D	.302	30	.	.785	30	.000
SAMPEL_E	.256	30	.	.807	30	.000
a. Lilliefors Significance Correction						

3.2 Uji Kruskal Wallis

Test Statistics[a,b]			
	WARNA	TEKSTUR	AROMA
Chi-Square	100.039	103.355	59.898
df	4	4	4
Asymp. Sig.	.000	.000	.000
a. Kruskal Wallis Test			
b. Grouping Variable: VARIASI			

Lampiran 6. Hasil Pengujian FTIR



Lampiran 7: Dokumentasi Penelitian

Pembuatan Pati Biji Alpukat








Pembuatan Ekstrak Bunga Telang

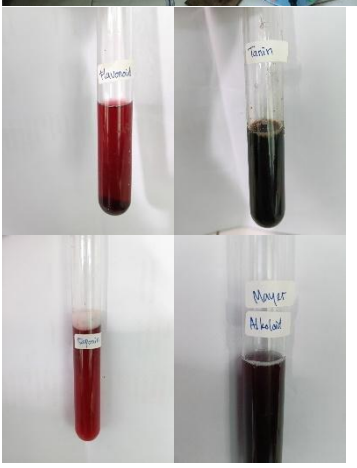














Pembuatan *Edible Coating*








Pengaplikasian *Edible Coating* Pada Buah Anggur Merah




Uji Kadar Vitamin C








DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap	: Tiyas Agustin
Tempat, Tanggal Lahir	: Purworejo, 21 Agustus 2000
NIM	: 1808036004
Jenis Kelamin	: Perempuan
Agama	: Islam
Alamat	: Purworejo, Jawa Tengah
E-mail	: tiyasagustin1921@gmail.com
No. Telp/HP	: 082154852363

Riwayat Pendidikan

Formal

1. SDN 1 Grantung Purworejo
2. SMP Garuda Tangerang
3. SMAN 1 Muara Wahau Kutai Timur
4. UIN Walisongo Semarang

Non Formal

1. PonPes Sabilul Mutaqqin Kalimiru Purworejo
2. PonPes Fadhlul Fadhlan Semarang