

**PENGARUH PENAMBAHAN MINYAK ATSIRI KAYU MANIS
(*Cinnamomum burmannii*) DALAM PEMBUATAN *EDIBLE FILM WHEY*
TERHADAP KADAR AIR, pH, ANTIOKSIDAN, DAN ORGANOLEPTIK**

SKRIPSI



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2024**

**PENGARUH PENAMBAHAN MINYAK ATSIRI KAYU MANIS
(*Cinnamomum burmannii*) DALAM PEMBUATAN *EDIBLE FILM WHEY*
TERHADAP KADAR AIR, pH, ANTIOKSIDAN, DAN ORGANOLEPTIK**

SKRIPSI



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 202**

**PENGARUH PENAMBAHAN MINYAK ATSIRI KAYU MANIS
(*Cinnamomum burmannii*) DALAM PEMBUATAN *EDIBLE FILM WHEY*
TERHADAP KADAR AIR, PH, ANTIOKSIDAN, DAN ORGANOLEPTIK**

Shafa Salsabila dibawah bimbingan
Dr. Indri Juliyarsi, SP, MP dan **Dr. Sri Melia, S.TP, MP**
Bagian Teknologi Pengolahan Hasil Ternak Program Studi Ilmu Peternakan
Fakultas Peternakan Universitas Andalas
Padang, 2024

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak atsiri kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap parameter kadar air, pH, antioksidan, dan organoleptik. Penelitian ini menggunakan *whey* sebanyak 500 ml yang diperoleh dari Lasi Dairy Farm di Kabupaten Agam dan minyak atsiri kayu manis merk Tetesan Atsiri yang diproduksi oleh PT. Taromanesia. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimental Rancangan Acak Lengkap (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini yaitu konsentrasi minyak atsiri kayu manis A (0%), B (0,2%), C (0,4%), D (0,6%), dan E (0,8%). Hasil yang didapatkan pada uji kadar air dengan rata-rata berkisar antara 19,54% - 22,73%, pH dengan rata-rata berkisar antara 5,63 - 5,39, nilai aktivitas antioksidan dengan rata-rata berkisar antara 39,48% - 48,48%, uji mutu hedonik warna dengan rata-rata berkisar 4,86 (kuning) - 1,96 (kuning tua), aroma dengan nilai rata-rata berkisar 4,40 (aroma kayu manis ringan) - 1,52 (aroma kayu manis sangat kuat), rasa dengan nilai rata-rata berkisar 4,18 (pahit ringan) - 2,30 (pahit kuat), dan tekstur dengan nilai rata-rata berkisar 3,24 (elastisitas sedang) - 2,64 (elastisitas rendah). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi minyak atsiri kayu manis memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap uji antioksidan, mutu hedonik warna, aroma, rasa, dan tekstur, tetapi berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air dan pH.

Kata Kunci : *Minyak Atsiri Kayu Manis, edible film, whey.*

FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG

SHAF A SALSABILA


PENGARUH PENAMBAHAN MINYAK ATSIRI KAYU MANIS
(*Cinnamomum burmannii*) DALAM PEMBUATAN *EDIBLE FILM WHEY*
TERHADAP KADAR AIR, pH, ANTIOKSIDAN, DAN ORGANOLEPTIK


Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Peternakan



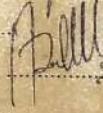

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Indri Juliyarsi, SP, MP
NIP. 197607152001122002


Dr. Sri Melia, STP, MP
NIP. 197506042002122001

Tim Penguji	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr. Indri Juliyarsi, SP, MP	
Sekretaris	Ade Rakhmadi, S.Pt, MP	
Anggota	Dr. Sri Melia, STP, MP	
Anggota	Ade Sukma S.Pt, MP, Ph.D	
Anggota	Dr. Ely Vebriyanti, S. Pt, MP	
Anggota	Rizki Dwi Setiawan, S.T.P., M.Si	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Andalas

Ketua Program
Studi Peternakan

Dr. Ir. Adrizal, M.Si, IPU
NIP. 196212231990011001

Dr. Ir. Kusnadidi Subekti, S.Pt, MP, IPM
NIP. 197907132006041003

Tanggal lulus: 12 Agustus 2024

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, serta sholawat beriringkan salam kepada nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal ini yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Minyak Atsiri Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Dalam Pembuatan *Edible Film Whey* Terhadap Kadar Air, pH, Dan Antioksidan”**. Proposal ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelas sarjana di Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Penulis mengucapkan terima kasih tak terhingga kepada Ibu Dr. Indri Juliyarsi, SP, MP selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Sri Melia, STP, MP selaku pembimbing II atas bimbingan, arahan, motivasi, dan waktu luang yang diberikan selama penulisan skripsi ini. Selanjutnya ucapan terima kasih kepada Ibu Prof. Dr. Ir, Yetti Marlida, MS selaku Pembimbing Akademik (PA) yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan. Teristimewa ucapan terima kasih kepada kedua Orang Tua, Ayahanda Erpin Agus Sunandar dan Ibunda Israeini Astri Wulan, serta kakak saya Riski Saputri S.Ak yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis di masa depan dan dapat bermanfaat bagi para pembaca sebagai ilmu pengetahuan dan perkembangan dibidang Peternakan.

Padang, 12 Agustus 2024

Shafa Salsabila

DAFTAR ISI

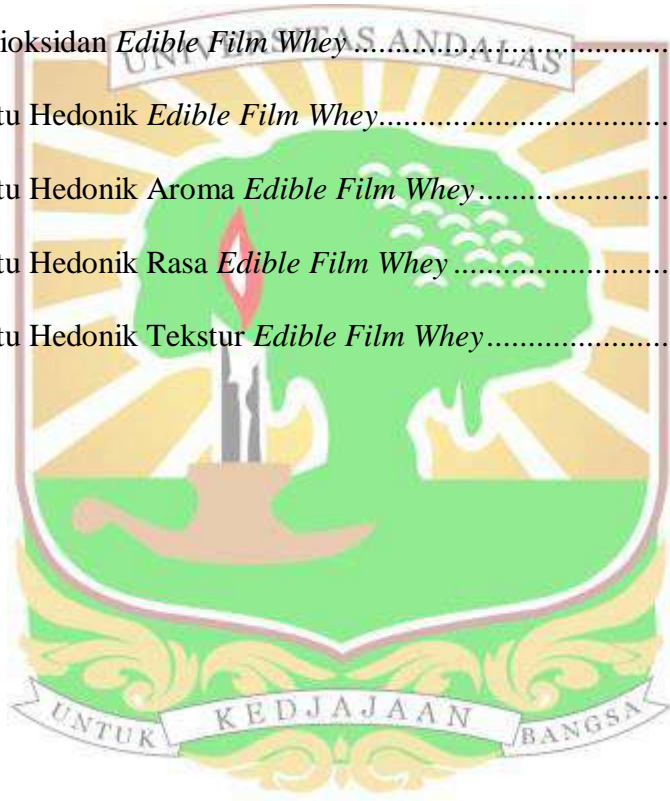
	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	4
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Hipotesis Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Edible Film</i>	6
2.2 <i>Whey</i>	7
2.3 Minyak Atsiri Kayu Manis	9
2.4 Kadar Air	12
2.5 Analisa pH	13
2.6 Antioksidan	14
2.7 Organoleptik Mutu Hedonik	16
III. MATERI DAN METODE	17
3.1 Materi Penelitian	17
3.2 Metode Penelitian	17

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Kadar Air	24
4.2 pH.....	26
4.3 Antioksidan.....	27
4.4 Analisis Mutu Hedonik.....	29
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	45
RIWAYAT HIDUP	58



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Standarisasi <i>Edible Film</i>	7
2. Komposisi Kimiawi <i>Cinnamomum burmanni</i>	11
3. Rataan Kadar Air <i>Edible Film Whey</i>	23
4. Rataan pH <i>Edible Film Whey</i>	25
5. Rataan Antioksidan <i>Edible Film Whey</i>	26
6. Rataan Mutu Hedonik <i>Edible Film Whey</i>	29
7. Rataan Mutu Hedonik Aroma <i>Edible Film Whey</i>	30
8. Rataan Mutu Hedonik Rasa <i>Edible Film Whey</i>	32
9. Rataan Mutu Hedonik Tekstur <i>Edible Film Whey</i>	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Whey</i>	7
2. Kayu Manis	9
3. Diagram Alur Pembuatan <i>Edible Film Whey</i> (Modifikasi Juliyarsi <i>et al.</i> , 2011) 22	



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Uji Kadar Air <i>Edible Film Whey</i>	45
2. Data Uji pH <i>Edible Film Whey</i>	46
3. Data Uji Antioksidan <i>Edible Film Whey</i>	47
4. Data Uji Mutu Hedonik Warna <i>Edible Film Whey</i>	48
5. Data Uji Mutu Hedonik Aroma <i>Edible Film Whey</i>	50
6. Data Uji Mutu Hedonik Rasa <i>Edible Film Whey</i>	52
7. Data Uji Mutu Hedonik Tekstur <i>Edible Film Whey</i>	54
8. Keterangan Lolos Kaji Etik	56



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kemasan adalah bungkus pelindung barang dagangan, sehingga dapat didefinisikan bahwa kemasan merupakan suatu wadah yang membungkus suatu produk untuk melindungi produk tersebut dari kerusakan internal maupun eksternal. Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2012) menyatakan fungsi kemasan yaitu sebagai pelindung dan pengawetan produk, sebagai identitas informasi produk, dan sebagai peningkatan efisiensi produk. Pada kehidupan sehari – hari, kita sering menemui bahwa banyak sekali pembungkus makanan yang tidak bersifat *biodegradable*, seperti kemasan plastik. Hal ini lah yang menjadi salah satu pemicu kerusakan lingkungan akibat dari peningkatan sampah yang sulit terurai. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2022) menyatakan bahwa timbulan sampah yang ada di Indonesia yaitu mencapai 36,075,442.70 ton/tahun, dimana sampah plastik mendominasi urutan kedua sekitar 18,21 % berdasarkan jenis sampah yang ada.

Selama beberapa tahun terakhir, para peneliti telah banyak melakukan penelitian tentang kemasan *biodegradable*. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi populasi sampah plastik yang dapat mencemari lingkungan. Selain itu, banyak perusahaan di dunia kuliner saat ini juga ikut serta menciptakan kemasan *biodegradable* yang aman untuk dikonsumsi secara langsung, salah satunya yaitu *edible film*. Kemasan *edible film* merupakan lapisan tipis dan kontinyu yang diletakkan diantara komponen bahan pangan (Manab dkk., 2017).

Edible film merupakan pengemas makanan bersifat *biodegradable* yang disusun oleh bahan organik, ramah lingkungan, dan aman dikonsumsi (Juliarsi *et al.*, 2019). Hal ini sejalan dengan pendapat Jacob dkk. (2014) menyatakan bahwa komponen penyusun *edible film* umumnya berasal dari tiga bagian yaitu hidrokoloid (protein, polisakarida, alginat), lipida (asam lemak, asil gliserol, lilin), dan komposit (campuran antara hidrokoloid dan lipid).

Whey merupakan produk sampingan dari pengolahan keju yang menghasilkan sekitar 90% dari susu yang telah diolah. Jika dalam satu kali pengolahan keju menggunakan 100 liter susu, maka akan menghasilkan sekitar 80 – 90 liter *whey* keju (Utama dkk., 2017). *Whey* yang dihasilkan tersebut apabila tidak dimanfaatkan maka dapat menyebabkan limbah yang dapat mencemari lingkungan. Hal ini dikarenakan *whey* memiliki kebutuhan *biochemical oxygen demand* (BOD) sekitar >35.000 ppm dan *chemical oxygen demand* (COD) sekitar >60.000 ppm (Smithers, 2008). Oleh karena itu perlu adanya pemanfaatan *whey* tersebut.

Whey mengandung 93,7% air, 0,1 – 0,5% lemak, 0,8% protein, 4,9% laktosa, 0,5 – 0,8% abu dan 0,1 – 0,4% asam laktat (Božanic *et al.*, 2014). *Whey* dapat digunakan sebagai bahan makanan karena memiliki sifat pembentuk gel, pengemulsi, antiomikroba, kelarutan, dan nilai gizi yang baik (Božanic *et al.*, 2014). Salah satu pemanfaatan *whey* yaitu pada pembuatan *edible film*, karena *whey* merupakan salah satu protein yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan *edible film*. Hal ini sesuai dengan pendapat Dinika dan Utama (2019) yaitu *whey* keju dapat dimanfaatkan sebagai bahan *biodegradable* yang aman bagi konsumen dan ramah lingkungan. Awwaly *et al.* (2010) menyatakan bahwa *edible*

film yang berasal dari *whey* memiliki sifat transparan, fleksibel, tidak memiliki warna dan bau, serta dapat menahan aroma dari produk.

Edible film whey merupakan polimer yang memiliki sifat hidrofilik yang tinggi. Untuk mengurangi sifat hidrofilik yang tinggi tersebut maka dapat ditambahkan bahan yang bersifat hidrofobik seperti minyak atsiri. Salah satu minyak atsiri yang dapat digunakan yaitu minyak atsiri kayu manis. Minyak atsiri kayu manis merupakan salah satu minyak atsiri yang banyak digunakan dalam industri makanan karena aromanya yang khas. Minyak atsiri kayu manis dapat menjadi bahan tambahan yang berfungsi sebagai pewarna, antimikroba dan antioksidan alami sebagai bahan tambahan pada pembuatan *edible film whey*. Kayu manis memiliki antioksidan yang sangat kuat karena kandungan total fenolik dan total flavonoid dalam jumlah tinggi (Ojagh, 2010 ; Antasionasti dan Jayanto, 2021). Senyawa utama yang terdapat pada ekstrak etanol kayu manis yaitu tanin, flavonoid, triterpenoid, dan saponin (Azima dkk., 2004). Selain itu, ekstrak kulit batang kayu manis memiliki kandungan transsinamaldehyd sekitar 68,65% yang mampu menjadi sumber antioksidan (Ekaprasada, 2009).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kafiya dan Wicaksono (2022) menyatakan bahwa penambahan minyak atsiri sereh dapur dengan konsentrasi 0,1% - 1% berpengaruh terhadap kadar air *edible film whey*. Selanjutnya pada penelitian Nuansa dkk. (2016) menyatakan bahwa penambahan minyak atsiri daun sirih (*Piper bettle Linn*) sebanyak 0,1% - 1% pada pembuatan *edible film refined karaginan* berpengaruh terhadap total fenol dan antioksidan. Selain itu pada penelitian yang dilakukan oleh Oka dkk. (2016) menyatakan bahwa ekstrak kayu manis memiliki sifat antioksidan tertinggi dibandingkan

ekstrak daun kelor dan daun jati pada pembuatan *edible film* gelatin dari kulit kaki ayam broiler, dengan kapasitas total antioksidan kayu manis 1411,06 mg/l GAEAC.

Hasil pra – penelitian menunjukkan bahwa penambahan minyak atsiri kayu manis pada *edible film whey* dengan konsentrasi 1% menghasilkan tekstur *edible film* yang lunak, berwarna sangat kuning, dan sulit untuk di *peeling*. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan konsentrasi penambahan minyak atsiri kayu manis sebanyak 0%, 0,2%, 0,4%, 0,6%, dan 0,8%.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Penambahan Minyak Atsiri Kayu Manis (*Cinnamomun burmannii*) Dalam Pembuatan *Edible Film Whey* Terhadap Kadar Air, pH, Antioksidan, dan Organoleptik”**.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan minyak atsiri kayu manis pada pembuatan *edible film whey* terhadap kadar air, pH, antioksidan, dan organoleptik ?
2. Perlakuan manakah yang menghasilkan *edible film whey* dengan penambahan minyak atsiri kayu manis terbaik terhadap kadar air, pH, antioksidan dan organoleptik ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak atsiri kayu manis dan perlakuan manakah yang

menghasilkan *edible film whey* terbaik terhadap kadar air, pH, antioksidan, dan organoleptik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis tentang penggunaan minyak atsiri kayu manis dalam pembuatan *edible film whey* dan informasi kepada masyarakat tentang kemasan ramah lingkungan.

1.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah penambahan minyak atsiri kayu manis diharapkan dapat berpengaruh terhadap penurunan kadar air, nilai pH mendekati netral, meningkatkan nilai antioksidan, dan organoleptik.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Edible Film*

Edible film adalah kemasan primer atau lapisan tipis yang dapat dikonsumsi. *Edible film* merupakan salah satu kemasan ramah lingkungan (*biodegradable*) yang saat ini mulai banyak dikembangkan dalam industri makanan. Hal ini karena *edible film* dijadikan sebagai alternatif untuk kemasan plastik sintesis yang mudah terurai. Kemasan ini berfungsi sebagai penghambat terhadap massa (misalnya kelembapan, oksigen, lipid, zat terlarut), dan melindungi makanan dari berbagai kerusakan fisik, kimia, dan mikrobiologi (Dangaran *et al.*, 2004). Manfaat *edible film* lainnya yaitu dapat memperpanjang masa simpan dan mempertahankan kualitas dari bahan pangan seperti aroma, tekstur, rasa, dan bentuk dari produk yang dikemas (Kusumawati, 2013).

Edible film tersusun dari tiga kelompok bahan utama yaitu hidrokoloid, lipida, dan komposit. Golongan hidrokoloid dapat berupa protein (kolagen, protein susu, *whey*, protein kacang kedelai, protein jagung, gelatin, dan protein gandum), kelompok polisakarida dapat berupa pati, sodium alginate, dan karagenan. Sementara itu golongan lipida seperti gliserol, lilin /wax, dan lainnya (Al Awwaly, 2010 ; Yulianti dan Ginting, 2012). Bahan – bahan yang digunakan dalam pembuatan *edible film* relatif murah dan mudah didapatkan, serta proses pembuatannya sederhana. Yulianti dan Ginting (2012) mengatakan contoh pengamplifikasian *edible film* yaitu seperti pembungkus sosis, permen, buah, dan sup kering. *Edible film* memiliki standarisasi yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standarisasi *Edible Film*

Parameter	Keterangan
Ketebalan	Maksimal 0,25 mm
Kadar air	Maksimal 13%
Kuat tarik	0,392266 mpa
Laju transmisi uap air	Maksimal 10 g/m ² /hari

Sumber: Japanese Industrial Standard (2019)

Bentuk lain dari *edible film* yaitu *edible coating*. Kedua kemasan tersebut menggunakan bahan baku yang sama namun pada *edible coating* tidak ditambahkan *plasticizer* sehingga dihasilkan pelapis yang tidak berbentuk *film*. Selain itu, cara pelapisan *edible coating* dengan pencelupan, penyemprotan atau penuangan (Skurtys *et al.*, 2010).

2.2 Whey



Gambar 1. Whey

Sumber: Dokumen Pribadi

Whey adalah produk sampingan dari hasil pengolahan keju. *Whey* merupakan cairan bening berwarna kuning kehijauan yang didapatkan dari penyaringan dan pengepresan curd selama proses pembuatan keju (Tsamona, 2015). Warna kuning kehijauan pada *whey* disebabkan karena kandungan riboflavin di dalamnya. Pada pengolahan keju secara tradisional maupun modern akan menghasilkan *whey* sekitar 83% dari volume susu yang digunakan,

atau dari 10 liter susu yang digumpalkan akan menghasilkan *whey* sekitar 6 – 9 liter (Almeida *et al.*, 2008). *Whey* mengandung 93,7% air, 0,1 – 0,5% lemak, 0,8% protein, 4,9% laktosa, 0,5 – 0,8% abu dan 0,1 – 0,4% asam laktat. Sekitar 20% dari total protein susu masih berada di dalam *whey* (Božanic *et al.*, 2014). Fraksi protein *whey* terdiri dari empat komponen utama yaitu β -laktoglobulin (50%), α -laktalbumin (20%), *bovine serum albumin* (10%), dan imunoglobulin (10%) (Fox *et al.*, 2000).

Whey yang dianggap limbah pada industri pengolahan keju ternyata masih dapat dimanfaatkan menjadi produk – produk tertentu. Sekitar 70% *whey* diolah menjadi bubuk yang dapat digunakan oleh industri kue kering, manisan, selai, dan keju leleh (Jelen, 2002). Hal ini dikarenakan *whey* memiliki sifat pembentuk gel, pengemulsi, antimikroba, dan kelarutan yang baik (Božanić *et al.*, 2014). Salah satu pemanfaatan *whey* lainnya yaitu pada pembuatan *edible film*. Menurut pendapat Al Awwaly (2010) menyatakan bahwa *edible film whey* memiliki sifat yang baik untuk digunakan sebagai pengemas karena menghasilkan *film* yang transparan, lunak, tidak berwarna, tidak berbau, dan mampu menahan aroma produk pangan yang dilapisinya.

Whey umumnya dipasarkan dalam tiga bentuk yaitu *whey protein concentrate* (WPC), *whey protein isolat* (WPI), dan *whey protein hydrolysate* (WPH). WPC memiliki kandungan protein esensial sekitar 29% – 80% dan lemak serta karbohidrat dalam jumlah kecil, WPI mengandung sekitar 90% protein dengan laktosa < 1%, dan WPH mengandung protein yang telah terhidrolisis menjadi fragmen yang lebih kecil sehingga lebih mudah dicerna oleh tubuh (Bounous, 2000; Hayes and Chibb, 2008; Tunick, 2008). Protein *whey*

memiliki struktur berbentuk globular, sehingga memerlukan panas untuk pembuatan film. Denaturasi panas akan memutus ikatan disulfida sehingga membentuk ikatan disulfida intermolekuler dan ikatan hidrofobik (Manab dkk., 2017). Ikatan yang terbentuk akan menghasilkan *film* yang transparan dan lunak, tetapi mudah rapuh. Oleh karena itu diperlukan *plastisizer*, bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas dan mengurangi keretakan *film* pada produk yang dilapisi (Huri dan Nisa, 2014).

2.3 Minyak Atsiri Kayu Manis



Gambar 2. Kayu manis
Sumber: Dokumen Pribadi

Kayu manis merupakan salah satu tanaman rempah yang banyak digunakan pada pengolahan makanan, terutama pada masakan Indonesia. Biasanya masyarakat menggunakan kayu manis sebagai bahan pelengkap pada pembuatan kue atau sebagai bumbu penyedap pada makanan. Kayu manis memiliki 250 spesies yang tersebar di berbagai negara, namun terdapat empat spesies kayu manis yang banyak diperdagangkan di pasar dunia yaitu *Cinnamomum zeylanicum* atau *Cinnamomum verum* (Sri Lanka), *Cinnamomum aromaticum* (Cina), *Cinnamomum burmannii* (Indonesia), dan *Cinnamomum loureiroi* (Vietnam) (Chen and Sun, 2014). Sri Lanka merupakan daerah asal

penghasil kayu manis yaitu *Cinnamomum verum*. Banyaknya spesies yang telah teridentifikasi ini memiliki perbedaan yang didasari atas perbedaan morfologi tanaman antar spesies.

Adapun klasifikasi dari kayu manis menurut Rismunandar dan Paimin (2001) yaitu :

Kingdom : Plantae
Divisi : Gymnospermae
Subdivisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledonae
Sub kelas : Dialypetalae
Ordo : Polycarpicae
Familiii : Lauraceae
Genus : *Cinnamomum*
Spesies : *Cinnamomum burmannii*

Bagian kayu manis yang paling banyak dimanfaatkan sebagai sumber utama yaitu kulitnya yang dikeringkan. Penjemuran yang dilakukan di bawah sinar matahari penuh akan menghasilkan mutu kayu manis yang baik (Rimunandar dan Paimin, 2001). Kayu manis memiliki kemampuan terhadap antimikroba, antifungi, antivirus, antioksidan, antitumor, penurun tekanan darah dan kolesterol, serta memiliki senyawa yang rendah lemak (Bandara *et al.*, 2011). Adapun komposisi kimiawi kayu manis asli Indonesia (*Cinnamomum burmannii*) yaitu sebagai berikut. Kayu manis mengandung sejumlah senyawa fenolik dan flavonoid yang berperan menjadi agen senyawa antioksidan dengan menetralsisir radikal bebas lipid dan mencegah terurainya hidroperoksida (Antasionasti dan Jayanto, 2021). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Wijayanti dkk. (2006) menyatakan bahwa ekstrak etanol kulit kayu manis Indonesia yang dikumpulkan

dari berbagai daerah memiliki nilai total fenolik dan flavonoid dalam kisaran 75,48 µg/mL dan 136,88 µg/mL.

Tabel 2. Komposisi Kimiawi *Cinnamomum burmannii*

Karakteristik	Komposisi
Kadar air	7,9%
Minyak atsiri	3,4%
Alkohol ekstrak	8,2%
Karbohidrat	23,3%
Ether ekstrak yang tidak terbang	4,2%
Bj rata – rata	1,02 – 1,07
Abu	4,5%
pH	4,5 – 5,5

Sumber : Rismunandar dan Paimin, 2001

Minyak atsiri kayu manis merupakan salah satu produk sampingan dari kayu manis yang diperoleh dari kulit, ranting, dan daun. Minyak atsiri adalah senyawa yang berbentuk cairan, diperoleh dari bagian tanaman, akar, kulit, batang, daun, buah, biji maupun dari bunga dengan cara penyulingan uap (Sastrohamidjojo, 2004). Sifat umum yang dimiliki oleh minyak atsiri yaitu memiliki aroma yang kuat, mudah menguap pada suhu kamar, memiliki rasa getir, dan mudah larut dalam pelarut organik.

Secara umum, komposisi kimia minyak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terdiri dari sinamaldehida, sinamilasetat, salisadehida, asam sinamat, asam salisilat, asam benzoate, eugenol, dan metisalisaldehyda (*Cinnamomum burmannii*) (Utami dan Desty, 2013). Kandungan sinamaldehyda pada minyak atsiri kayu manis berperan sebagai antibakteri dan antifungi. Hal ini sejalan dengan penelitian Bahram *et al.* (2014) mengatakan bahwa zona hambat bakteri dan jamur pada pembuatan *edible film whey protein concentrate* semakin meningkat seiring dengan peningkatan pemberian minyak atsiri kayu manis.

2.4 Kadar Air

Air merupakan salah satu komponen penyusun makanan yang sangat penting karena dapat mempengaruhi bentuk, rasa, dan tekstur serta lama masa simpan makanan tersebut. Kandungan air juga berperan dalam menentukan daya terima, kesegaran, dan kemudahan terjadinya reaksi – reaksi kimia (Ismanto dkk., 2016). Semakin tinggi kadar air suatu bahan pangan memungkinkan kerusakan semakin besar akibat dari aktivitas biologis internal maupun masuknya mikroba perusak dari luar (Daud dkk., 2019).

Menurut Winarno (2004) berdasarkan keterikatannya, air dibedakan menjadi empat tipe, yaitu :

1. Air terikat, merupakan molekul air yang hanya hilang sebagian saat pengeringan dan tidak dapat memfasilitasi reaksi – reaksi kimia.
2. Air terabsorpsi, adalah molekul air yang berada di permukaan bahan pangan. Air ini membentuk lapisan monolayer dan sulit dihilangkan selama pengeringan.
3. Air bebas, yaitu air yang terperangkap di dalam jaringan matriks oleh makropiler, mudah diuapkan, dapat dimanfaatkan oleh mikroba, dan media untuk berbagai reaksi kimia.
4. Air murni, merupakan air yang tidak memiliki ikatan apapun dengan matriks jaringan pada bahan pangan.

Kadar air merupakan aspek dasar dari pembuatan *edible film* untuk keperluan pengemasan karena kadar air akan mempengaruhi stabilitas produk yang dilapisinya. Hal ini berkaitan dengan aktivitas air (a_w), yaitu semakin tinggi a_w akan mempermudah bakteri untuk tumbuh dan berkembang pada suatu bahan

pangan. Perubahan kadar air dapat terjadi disebabkan oleh absorpsi uap air dari udara ke produk selama penyimpanan (Solihin dkk., 2015). Oleh karena itu kadar air pada pembuatan *edible film* diharapkan rendah sehingga kemampuannya sebagai kemasan primer tidak memberi sumbangan air kepada produk yang dapat menyebabkan kerusakan dan penurunan masa simpan produk.

Pada penelitian Harianto dkk. (2017) menyatakan bahwa penambahan minyak sawit sebanyak 0,7% pada *edible film* pati menghasilkan kadar air 9%. Selanjutnya penelitian Juliyarsi dkk. (2020) menyatakan *edible film whey* dengan penambahan ekstrak kunyit menghasilkan kadar air sekitar 17,00% – 19,67%. Kemudian pada penelitian Kafiya dan Wicaksono (2022) menyatakan bahwa penambahan minyak atsiri sereh dapur konsentrasi 0,1% – 1% pada *edible film whey* mampu menghasilkan kadar air 8% - 9%. Berdasarkan standar internasional (Japan JIS Z 1707:1997) kadar air maksimum pada *edible film* yaitu 13%.

2.5 Analisis pH

Nilai pH atau potensial hidrogen adalah satuan ukur yang digunakan untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh larutan atau suatu zat (Noorulil dan Adil, 2010). Apabila material asam, maka konsentrasi H^+ lebih besar dari OH^- dan diartikan bahwa nilai pH kurang dari 7. Begitupun sebaliknya, jika konsentrasi OH^- lebih besar dibandingkan H^+ maka disebut basa dengan nilai pH lebih dari 7. Material akan dikatakan netral apabila perbandingan nilai H^+ sama dengan OH^- (Noorulil dan Adil, 2010). Kepanjangan dari pH yaitu power Hidrogen, dimana “p” merupakan suatu lambang matematika dari negatif

logaritma, dan “H” berasal dari unsur kimia yaitu Hidrogen (Harvyandha dkk, 2019)

Pada penelitian sebelumnya, Juliarsi *et al.* (2011) menyatakan bahwa pemberian CMC dan penambahan gliserol pada konsentrasi 2,5%, 3,0%, 3,5% tidak mempengaruhi ($P>0,05$) terhadap pH edible film whey susu dengan nilai pH tertinggi 6,32. Manab dkk. (2017) mengatakan bahwa untuk meningkatkan viskositas larutan dan menghasilkan gel yang lunak pada pembuatan *edible film whey* tingkat pH diatur pada kisaran 4 dan 5.

2.6 Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang memiliki struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas sehingga dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas tersebut (Kumalaningsih, 2007). Antioksidan juga dapat diartikan sebagai bahan yang dapat menghambat proses oksidasi pada substrat yang mudah teroksidasi (Winarsi, 2011). Mekanisme antioksidan dalam menghambat atau menghentikan oksidasi dibagi menjadi empat macam mekanisme reaksi yaitu melalui pelepasan hidrogen dari antioksidan, pelepasan elektron dari antioksidan ke radikal bebas, adisi lemak ke dalam cincin aromatik, serta pembentukan senyawa kompleks antara lemak dan cincin aromatik dari antioksidan (Winarti, 2010).

Huri (2014) menyatakan bahwa fenol mempunyai kontribusi yang signifikan terhadap aktivitas antioksidan *edible film*. Pada penelitian Tarigan (2012) menyatakan bahwa penambahan minyak atsiri kemangi (*Ocimum bacillicum L.*) konsentrasi 0,5 – 1 gram pada *edible film* galaktomanan kolang – kaling mampu meningkatkan antioksidan dengan nilai 33,41%. Selanjutnya pada

penelitian Nuansa dkk. (2016) menyatakan bahwa pemberian minyak atsiri daun sirih hijau (*Piper bettle Linn*) pada *edible film* dari *refined karaginan* berpengaruh terhadap aktivitas oksidan dengan hasil terbaik pada konsentarsi 1%, nilai antioksidannya 15,12 %. Antioksidan mempunyai fungsi memperkecil terjadinya proses oksidasi lemak dan minyak, memperkecil proses kerusakan pada makanan, memperpanjang masa simpan, dan meningkatkan stabilitas lemak pada bahan pangan (Wulandari, 2021).

Menurut Irianti dkk. (2017) dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu sebagai berikut:

1. Antioksidan alami, merupakan antioksidan yang dapat diisolasi dari bahan alam, digolongkan menjadi dua yaitu enzim dan vitamin. Golongan enzim meliputi enzim superoksida dismutase (SOD), glutathion peroksidase (GPx), dan katalase (CAT), sedangkan golongan vitamin yaitu beta karoten (vitamin A), asam askorbat (vitamin C), dan alfatokoferol (vitamin E), dan senyawa fenolik.
2. Antioksidan sintesis, yaitu antioksidan dari golongan Butylated hydroxyl anisole (BHA), Butylated hydroxytoluene (BHT), Propyl gallate (PG), Metal chelating agent (EDTA), Tertiary butyl hydroquinone (TBHQ), Nordihydro guaretic acid (NDGA).

Pengujian aktivitas antioksidan biasanya menggunakan metode 1,1-difenil-2 pikrihidazil (DPPH). Ketika larutan DPPH yang berwarna ungu bertemu dengan bahan pendonor elektron, maka larutan DPPH akan tereduksi sehingga menyebabkan warna ungu memudar dan menjadi warna kuning yang berasal dari gugus pikril (Prayoga, 2013). Persen inhibisi merupakan parameter

yang digunakan untuk menunjukkan besarnya kemampuan suatu senyawa antioksidan dalam menangkap radikal bebas, sedangkan nilai IC_{50} untuk menyatakan besarnya senyawa antioksidan yang dibutuhkan untuk menangkap radikal bebas DPPH sebanyak 50% (Pratiwi dkk., 2023). Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin baik pula kandungan antioksidannya, dikatakan sangat kuat apabila nilainya kurang dari 50, kuat (50 – 100), sedang (100 – 150) dan lemah (151 – 200) (Badarinath, 2010).

2.6 Organoleptik Mutu Hedonik

Menurut Badan Standarisasi Nasional (2006) menyatakan bahwa organoleptik merupakan salah satu pengujian untuk menilai mutu sampel menggunakan indera manusia sebagai alat utamanya. Uji organoleptik dilakukan untuk menguji penerimaan konsumen terhadap suatu produk yang dihasilkan (Soekarto dan Hubies, 2000). Mutu suatu produk akan menentukan tingkat kesempurnaan sifat – sifat yang dimiliki suatu produk dan syarat – syarat yang harus dipenuhi dalam batas – batas tertentu agar dapat diterima oleh konsumen (Kartika dan Bambang, 2001). Panelis harus memiliki kemampuan untuk mendeteksi, mengenali, membedakan, dan membandingkan sampel yang diberikan (Saleh, 2004).

III. MATERI DAN METODE

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Pada penelitian ini, bahan yang akan digunakan untuk pembuatan *edible film whey* yaitu *whey* sebanyak 500 ml diperoleh dari Lasi *Dairy Farm*, Kabupaten Agam, dan minyak atsiri kayu manis Tetesan Atsiri yang diproduksi oleh PT. Taromanesia, Bogor sebanyak 20 ml. Kemudian bahan kimia yang akan digunakan yaitu etanol 96%, methanol, aquades, gliserol, larutan 1,1-difenil-2-pikrihidazil (DPPH) dan *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) merek Koepoe Koepoe.

3.1.2 Alat Penelitian

Adapun alat yang akan digunakan untuk pembuatan *edible film whey* yaitu neraca analitik, gelas piala, sendok, petridish diameter 15 cm, *hotplate* stirrer Thermo Scientific, *magnetic* stirrer, aluminium foil Total Wrap, *drying oven* Memmert UN 55, desikator, pulpen, dan formulir organoleptik mutu hedonik. Kemudian spektrofotometer DLAB SP-V1000 untuk analisa antioksidan, pH meter genggam portable ATC (*Automatic Temperature Control*) untuk analisa kadar pH, serta panelis untuk pengujian organoleptik.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 kali ulangan. Masing – masing perlakuan dapat dilihat sebagai berikut :

A = tanpa perlakuan minyak atsiri kayu manis (0%).

B = penambahan minyak atsiri kayu manis (0,2%)

C = penambahan minyak atsiri kayu manis (0,4%)

D = penambahan minyak atsiri kayu manis (0,6%)

E = penambahan minyak atsiri kayu manis (0,8%)

Model matematika yang digunakan dari rancangan penelitian ini menurut Steel and Torrie (1995) yaitu :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Variabel respon karena adanya kelompok ke-i dan perlakuan ke-j

μ = Rata – rata variabel respon

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

β_j = Pengaruh perlakuan ke-j

ϵ_{ij} = Pengaruh sisa perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

i = Banyak perlakuan (1,2,3,4, dan 5).

j = Kelompok (1,2,3, dan 4)

Data selanjutnya dianalisis keragamannya menggunakan metode ANOVA menggunakan SPSS (*Statistic al Package for the Social Sciences*). Apabila perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P,0,05$), maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji *Duncan's Multiple Range* (DMR) dengan rumus dari Steel and Torrie (1995) yaitu sebagai berikut :

$$DMRT = R_{(\rho; db \text{ galat}; \alpha)} \sqrt{\frac{KT}{r}}$$

Keterangan :

α = Taraf uji nyata

R = Nilai dari tabel uji jarak Duncan,s

ρ = Banyaknya perlakuan

3.2.2 Peubah yang Diamati

3.2.2.1 Kadar Air

Pada penelitian ini, kadar air diukur berdasarkan pada metode AOAC (2005), yaitu menggunakan oven. Adapun tahapan kerjanya yaitu :

1. Cawan porselen dikeringkan pada oven suhu 105° C selama 1 jam, kemudian didinginkan di dalam desikator selama ± 15 menit kemudian ditimbang.
2. Sebanyak 1 gr dimasukkan ke dalam cawan porselen kemudian masukkan ke dalam oven suhu 105°C selama 8 jam.
3. Sampel didinginkan di dalam desikator kemudian ditimbang dan dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kehilangan Berat} = \text{Sampel awal (g)} - \text{Sampel akhir (g)}$$

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{kehilangan berat (g)}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

3.2.2.2 Analisa pH

Pengukuran pH pada penelitian ini menggunakan metode AOAC (2005). Tahapan kerjanya yaitu sebagai berikut.

1. *Edible film whey* ditimbang sebanyak 1 gram dan dilarutkan menggunakan aquades sebanyak 10 ml.
2. pH meter dikalibrasi menggunakan larutan *buffer* dengan nilai pH 4 dan 7.
3. Sampel dipindahkan ke gelas ukur
4. Alat pH meter dicelupkan ke dalam sampel 2 – 4 cm.
5. Skala dibaca pada pH meter.

3.2.2.3 Antioksidan

Metode pengamatan antioksidan yaitu menggunakan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH). Hasil pengukuran menggunakan metode DPPH menunjukkan kemampuan antioksidan sampel secara umum, tidak berdasarkan jenis radikal yang dihambat (Matheos *et al.*, 2014). Adapun langkah – langkah analisis antioksidan yaitu sebagai berikut :

1. Sampel ditimbang sebanyak 1 gram dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi.
2. Tambahkan 9 ml methanol lalu dihomogenkan menggunakan vortex.
3. Masukkan sampel yang telah divortex ke dalam waterbath selama 15 menit.
4. Ambil sampel yang telah di waterbath menggunakan mikropipet sebanyak 1 ml.
5. Kemudian tambahkan 9 ml methanol lalu dihomogenkan dengan vortex.
6. Ambil sampel dari pengenceran ke dua sebanyak 2 ml dan tambahkan 1 ml DPPH dalam keadaan gelap, diamkan selama 15 menit.
7. Hasil dibaca menggunakan alat *spektrofotometer*.

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi Blanko} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Blanko}} \times 100\%$$

3.2.2.4 Uji Mutu Hedonik

Pengujian organoleptik yang dilakukan yaitu uji mutu hedonik menggunakan metode Meilgaard *et al.* (2016). Sebanyak 50 panelis semi terlatih digunakan untuk penilaian sampel yang telah disediakan dan masing – masing telah diberi kode pada setiap perlakuan. Penilaian mutu hedonik menggunakan skala 5 poin terhadap intensitas warna (sedikit kuning – kuning tua), aroma

(aroma kayu manis tidak ada – aroma kayu manis sangat kuat), rasa (tidak pahit – pahit sangat kuat), dan tekstur (tidak elastis – elastis sangat kuat). Penelitian ini telah dinyatakan lolos oleh kaji etik oleh Tim Komisi Etik Fakultas Farmasi Universitas Andalas Nomor 62/UN16.10.D.KEPK-FF/2024 sebagai bentuk upaya melindungi Hak Azasi dan kesejahteraan subjek penelitian kesehatan. Skala penilaian mutu hedonik berdasarkan keterangan yaitu sebagai berikut.

- Warna

1. Kuning Tua
2. Sangat Kuning
3. Kuning
4. Kuning muda
5. Sedikit kuning

- Rasa

1. Pahit sangat kuat
2. Pahit kuat
3. Pahit sedang
4. Pahit ringan
5. Tidak pahit

- Aroma

1. Aroma kayu manis sangat kuat
2. Aroma kayu manis kuat
3. Aroma kayu manis sedang
4. Aroma kayu manis ringan
5. Aroma kayu manis tidak ada

- Tekstur

1. Tidak elastis
2. Elastis remdah
3. Elastis sedang
4. Elastis kuat
5. Elastis sangat kuat



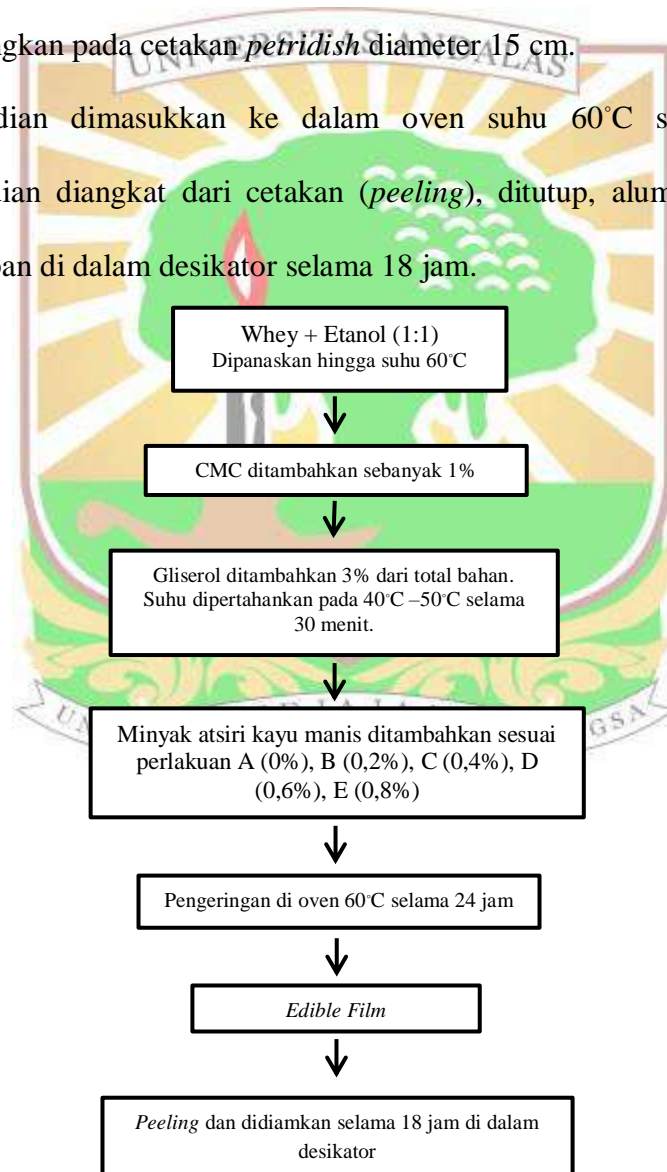
3.2.3 Tahapan Penelitian

3.2.3.1 Pembuatan Edible Film

Tahapan yang dilakukan pada pembuatan *edible film* (modifikasi Juliyarsi *et al.*, 2011) yakni sebagai berikut :

1. *Whey* dan alkohol 96% dicampurkan sebanyak 125 ml dengan perbandingan 1 : 1 untuk satu ulangan.

2. Dipanaskan hingga suhu 60°C dan ditambahkan CMC ditambahkan masing – masing sebanyak 1% dari total bahan.
3. Gliserol ditambahkan sebanyak 3% dari total masing – masing bahan dan suhu dipertahankan 40°C – 50°C selama 30 menit.
4. Bahan dibagikan ke dalam 5 gelas ukur masing – masing 50 ml.
5. Ditambahkan minyak atsiri kayu manis sesuai perlakuan : A (0%), B (0,2%), C (0,4%), D (0,6%), E (0,8%).
6. Dituangkan pada cetakan *petridish* diameter 15 cm.
7. Kemudian dimasukkan ke dalam oven suhu 60°C selama 24 jam, kemudian diangkat dari cetakan (*peeling*), ditutup, aluminium foil, dan disimpan di dalam desikator selama 18 jam.



Gambar 3. Diagram Alur Pembuatan *Edible Film Whey* (modifikasi Juliyarsi *et al.*, 2011).

3.2.3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas dan Laboratorium *Vahana Scientific* dari tanggal 22 April – 20 Mei 2024.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kadar Air

Hasil nilai rata-rata persentase kadar air *edible film whey* dengan penambahan minyak atsiri kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Kadar Air *Edible Film Whey* (%)

Perlakuan	Rata - Rata
A	19,54 ^a
B	22,14 ^b
C	22,45 ^b
D	22,51 ^b
E	22,73 ^b

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil statistik pada Tabel 3 menunjukkan bahwa penambahan minyak atsiri kayu manis berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap uji kadar air *edible film whey*. Berdasarkan hasil uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan A (0%), berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan B (0,2%), perlakuan C (0,4%), perlakuan D (0,6%), dan perlakuan E (0,8%). Hal ini menunjukkan bahwa *edible film whey* tanpa perlakuan memiliki kadar air lebih rendah yaitu 19,54% dibandingkan dengan kadar air *edible film* dengan penambahan minyak atsiri kayu manis sampai dengan konsentrasi 0,8%. Peningkatan kadar air pada *edible film whey* dengan penambahan minyak atsiri kayu manis dapat dipengaruhi oleh jumlah kandungan air pada *whey* dan minyak atsiri. Berdasarkan hasil analisa laboratorium, *whey* mengandung kadar air 94,19%. Menurut Rismunandar dan Paimin (2001) minyak atsiri kayu manis memiliki kadar air 7,9%.

Perlakuan B (0,2%) berbeda nyata dengan perlakuan A (0%) namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan C (0,4%), D (0,6%), dan E (0,8%). Hal ini dapat disebabkan karena minyak atsiri memiliki sifat hidrofobik yang dapat menghalangi proses penguapan air saat proses pengeringan di dalam oven. Hal ini sejalan dengan pendapat Manab (2008) bahwa Minyak atsiri merupakan senyawa terpen yang memiliki gugus hidrofobik yang dapat membentuk kestabilan emulsi lipid sehingga menghalangi proses terjadinya penguapan air. Selanjutnya, Rizkyanti dan Winarti (2022) menambahkan bahwa sifat hidrofobik yang terdapat pada minyak atsiri kayu manis akan mempengaruhi sifat penghambatan uap air karena senyawa terpen membentuk lapisan pada permukaan *edible film*. Kafiya dan Wicaksono (2022) menyatakan bahwa penambahan minyak apapun dalam *edible film* mampu meningkatkan sifat penghalang terjadinya penguapan air pada *edible film* whey.

Menurut *Japanese Industrial Standart* (2019) kadar air *edible film* maksimal 13%, sedangkan pada penelitian ini rata-rata kadar air berkisar 19,54% - 22,73%, artinya kadar air penelitian ini belum memenuhi standar ketentuan. Hasil penelitian ini juga memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Pramadita (2011) yaitu penambahan minyak atsiri kayu manis pada pembuatan *edible film* tepung porang dengan rata-rata kadar air 11,17%. Hal ini disebabkan oleh penggunaan bahan baku tepung yang memiliki sumbuangan air lebih sedikit dibandingkan whey. Penelitian ini juga lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Oktaviana (2021) yaitu penambahan *Virgin Coconut Oil* (VCO) sebanyak 0,5% - 2% pada pembuatan *edible film* whey dengan rata-rata kadar air 17,50% - 18,75%.

4.2 pH

Rataan pH pada *edible film whey* penambahan minyak atsiri kayu manis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Ph *Edible Film Whey*

Perlakuan	Rata - Rata
A	5,63
B	5,59
C	5,55
D	5,41
E	5,39

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan minyak atsiri kayu manis berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai pH *edible film whey*. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan pemberian minyak atsiri kayu manis tidak mempengaruhi pH *edible film whey*. Hal ini dikarenakan pH antara *whey* dan minyak atsiri yang digunakan berada pada rentang nilai yang tidak berjauhan. Berdasarkan hasil analisa laboratorium, pH *whey* berkisar antara 5,05, sedangkan minyak atsiri kayu manis berkisar 4,85. Sehingga nilai pH kedua bahan ini yang hampir sama tidak memberikan pengaruh dalam menaikkan atau menurunkan pH *edible film*. Hal ini sesuai dengan pendapat Lestari dkk. (2020) menyatakan bahwa *whey* memiliki pH antara 5,5 – 5,3 tergantung dari teknik yang digunakan dalam pembuatan keju. Selanjutnya Rismunandar dan Paimin (2001) menyatakan pH minyak atsiri kayu manis berada pada rentang 4 -5 tergantung pada metode ekstraksi dan kemurnian minyak.

Nilai pH memainkan perananan penting dalam produksi *edible film* yang dapat mempengaruhi sifat fisik, mekanik, dan kimia. Dalam pembuatan *edible film*, nilai pH yang diharapkan adalah nilai pH mendekati titik isoelektrik atau netral. Titik isoelektrik merupakan derajat keasaman atau pH ketika muatan positif

dan negatif suatu molekul seimbang. Al Awwaly dkk. (2010) menyatakan bahwa penggabungan gel yang baik pada pembuatan *edible film* berada pada pH 5,2, dan penggabungan yang kurang baik saat pH rendah rentang nilai 3,0 – 4,0. Manab (2008) menyatakan bahwa polimer yang memiliki pH mendekati titik isoelektrik akan membentuk gel yang lebih besar dan menghasilkan struktur berbentuk anyaman.

4.3 Antioksidan

Rataan nilai uji antioksidan *edible film whey* penambahan minyak atsiri kayu manis dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Nilai Antioksidan *Edible Film Whey*

Perlakuan	Rata - Rata
A	48,13 ^c
B	39,48 ^a
C	46,64 ^b
D	48,48 ^c
E	48,16 ^c

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan minyak atsiri kayu manis berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap antioksidan *edible film whey*. Berdasarkan hasil uji DMRT yang ditunjukkan pada Tabel 5 bahwa Perlakuan B (0,2%) berbeda nyata dengan perlakuan A (0%), perlakuan C (0,4%), perlakuan D (0,4%), dan perlakuan D (0,8%). Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, perlakuan B, perlakuan D, dan perlakuan E. Hal ini dapat disebabkan oleh sifat volatil yang dimiliki minyak atsiri sehingga senyawa yang berperan sebagai antioksidan ikut menguap akibat perlakuan panas saat proses pembuatan dan pengeringan. Minyak atsiri kayu manis mengandung komponen volatil utama yaitu cinnamaldehyd, trans cinnamalasetat, ascabin, hydro cinnamalasetat dan β -

kariophyllene (Kumar *et al.*, 2012). Senyawa volatil merupakan senyawa organik yang memiliki tekanan uap tinggi pada suhu kamar yang berkorelasi dengan titik didih yang rendah (Koppmann dan Williams 2007).

Perlakuan A (0%) menunjukkan nilai berbeda tidak nyata dengan perlakuan D (0,6%) dan perlakuan E (0,8%). Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan minyak atsiri kayu manis sampai pada konsentrasi 0,8% belum mampu meningkatkan nilai antioksidan pada *edible film whey*. Ada beberapa hal yang kemungkinan dapat terjadi selain karena sifat minyak atsiri yang volatil, salah satunya yaitu senyawa antioksidan yang dapat berkurang atau hilang akibat perlakuan panas yang lama. Wenjuan *et al.* (2010) menyatakan bahwa fenolik merupakan senyawa thermosensitif yang memungkinkan terjadinya hidrolisis dan pengurangan kadar fenol pada suhu tinggi. Fenolik dan flavonoid merupakan senyawa yang berperan sebagai antioksidan pada minyak atsiri kayu manis.

Rataan nilai menunjukkan bahwa *edible film whey* tanpa penambahan minyak atsiri kayu manis sudah memiliki aktivitas antioksidan. Sumber antioksidan ini berasal dari *whey* itu sendiri. Usta dan Ersan (2013) dalam Khan *et al.*, (2019) Kapasitas antioksidan susu dan produk susu disebabkan oleh asam amino yang mengandung sulfur sistein, vitamin A dan E, karotenoid, enzim, superoksida dismutase, katalase, dan glutathione peroksidase.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Riyani dkk. (2018) menyatakan bahwa minyak atsiri jahe emprit menunjukkan penurunan total fenolik pada suhu maserasi 30°C - 60°C dengan kandungan total fenolik berkisar 0,428 – 0,398 GAE/100g-Ekstrak. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Komala dan Husni (2021) menunjukkan bahwa penurunan total fenolik dan

flavonoid ekstrak rumput laut merah pada suhu ekstraksi 75°C. Kedua penelitian ini menunjukkan bahwa komponen bioaktif aktivitas antioksidan memiliki sifat yang tidak tahan panas.

Hasil antioksidan pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Juliyarsi *et al.* (2020), yaitu penambahan ekstrak kunyit pada pembuatan *edible film whey* dengan nilai antioksidan yaitu 40,90% - 73,00%. Hal ini dikarenakan kandungan fenolik ekstrak kunyit lebih tinggi dibandingkan dengan minyak atsiri. Kamkar *et al.* (2010) menyatakan bahwa ekstrak metanol biasanya lebih mudah larut dalam air dibandingkan minyak atsiri sehingga meningkatkan kemampuan senyawa antioksidan. Berdasarkan hasil analisa laboratorium, persen inhibisi minyak atsiri kayu manis berkisar 37,76%. Namun hasil penelitian ini memiliki nilai antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Nuansa dkk. (2016) yaitu penambahan minyak atsiri daun sirih hijau pada *edible film refined karaginan* dengan nilai antioksidan 15,12%. Hal ini disebabkan karena *whey* memiliki kandungan antioksidan lebih tinggi dibandingkan *refined karaginan*.

4.4 Analisis Mutu Hedonik

4.4.1 Warna

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan minyak atsiri kayu manis pada pembuatan *edible film whey* berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap mutu hedonik warna. Rataan mutu hedonik warna dengan penambahan minyak atsiri kayu manis dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Mutu Hedonik Warna *Edible Film Whey*

Perlakuan	Rata - Rata
A	4,86 ^e
B	3,86 ^d
C	2,96 ^c
D	2,34 ^b
E	1,96 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$).

Hasil menunjukkan rata-rata uji mutu hedonik warna pada *edible film whey* berkisar antara 4,86 (kuning muda) – 1,96 (kuning tua). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan minyak atsiri kayu manis maka warna *edible film whey* yang dihasilkan semakin gelap atau kuning tua. Warna kuning pada minyak atsiri dapat disebabkan oleh kandungan sinmaldehid didalamnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Daker *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa sinamaldehyd merupakan senyawa utama dalam kayu manis yang berbentuk cair dan berwarna kuning bening. Hal ini sesuai dengan pendapat Wang *et al.* (2009) menyatakan bahwa minyak atsiri kayu manis mengandung sinamaldehyd (60,17%), eugenol (17,62%), dan kumarin (13,39%).

Nilai rata-rata uji mutu hedonik warna tertinggi yaitu pada perlakuan A dengan nilai 4,86. Perlakuan A merupakan perlakuan kontrol atau tanpa adanya penambahan minyak atsiri kayu manis. Berdasarkan nilai tersebut dapat diketahui bahwa *edible film whey* tanpa perlakuan memiliki warna kuning muda. Warna kuning pada whey berasal dari kandungan riboflavin dan sedikit β -karoten yang ada pada susu. Hal ini sejalan dengan pendapat Sugiyono (2010) yang menyatakan bahwa riboflavin merupakan pigmen warna kuning yang banyak terkandung pada *whey* susu.

Hasil dari penelitian ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Pramadita (2011) yang menunjukkan peningkatan warna kekuningan pada produk *edible film* tepung porang dengan penambahan minyak atsiri kayu manis 0,5% - 1% . Warna merupakan salah satu indikator penting dalam kemasan karena akan mempengaruhi penampilan dari produk yang dilapisinya (Pavlath dan Orst, 2009).

4.4.2 Aroma

Hasil rata-rata nilai mutu hedonik aroma pada *edible film* whey penambahan minyak atsiri kayu manis dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan Mutu Hedonik Aroma *Edible Film Whey*

Perlakuan	Rata - Rata
A	4,40 ^e
B	3,38 ^d
C	2,72 ^c
D	2,18 ^b
E	1,52 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil uji DMRT menunjukkan bahwa penambahan minyak atsiri kayu manis pada pembuaan *edible film whey* berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap mutu hedonik aroma. Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata nilai organoleptik aroma *edible film whey* berada pada nilai 4,40 (aroma kayu manis ringan) – 1,52 (aroma kayu manis sangat kuat). Perlakuan A (0%) berbeda nyata terhadap perlakuan B (0,2%), perlakuan C (0,4%), perlakuan D (0,6%), dan perlakuan E (0,8%). Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, perlakuan C, perlakuan D, dan perlakuan E. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan

A, perlakuan B, perlakuan D, dan perlakuan E. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, perlakuan B, perlakuan C, dan perlakuan E.

Perlakuan A merupakan perlakuan tanpa penambahan minyak atsiri kayu manis. Berdasarkan nilai rata-rata, perlakuan A menunjukkan hasil 4,40 yang berarti perlakuan A memiliki aroma kayu manis ringan. Sumbangan aroma kayu manis ini dapat diakibatkan oleh kondisi lingkungan yang tidak terkontrol dan penggunaan panelis yang semi terlatih sehingga menyebabkan bias aroma pada uji organoleptik ini. Sifat volatil yang mudah menguap pada minyak atsiri kayu manis juga mempengaruhi aroma yang dimiliki pada perlakuan A. Senyawa volatil memiliki tekanan uap cukup tinggi pada suhu kamar yang memungkinkan menguap, dari fase cair atau padat ke gas sehingga mudah tersebar di udara (Cicolella, 2008).

Perlakuan E menunjukkan bahwa aroma kayu manis semakin meningkat seiring dengan peningkatan penambahan minyak atsiri kayu manis. Perlakuan E memiliki nilai 1,52 yang menyatakan bahwa *edible film* memiliki aroma minyak atsiri yang sangat kuat. Kayu manis berasal dari golongan fenilpropanoid yaitu sinamaldehyd, sinamalasetat, dan sinamal alkohol yang merupakan senyawa utama yang bertanggung jawab dalam aroma khas yang ada di kayu manis (Yeh *et al.*, 2013). Selanjutnya Gonz´alez *et al.* (2023) menyatakan bahwa minyak atsiri mengandung senyawa volatil yaitu fenilpropanoid sinamaldehyda berkisar antara 49,8% dan 91% tergantung dari jenis kayu manis dan proses pengolahan.

4.4.3 Rasa

Hasil rata-rata uji organoleptik rasa penambahan minyak atsiri kayu manis pada *edible film whey* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan Mutu Hedonik Rasa *Edible Film Whey*

Perlakuan	Rata - Rata
A	4,18 ^c
B	3,28 ^b
C	2,98 ^b
D	2,38 ^a
E	2,30 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$).

Tabel 8 menunjukkan bahwa penambahan minyak atsiri kayu manis berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pengujian mutu hedonik rasa. Berdasarkan uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa perlakuan A (0%) berbeda nyata dengan perlakuan B (0,2%), perlakuan C (0,4%), perlakuan D (0,6%), dan perlakuan E (0,8%). Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, perlakuan D dan E, tetapi berbeda tidak nyata terhadap perlakuan C. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, D, dan E tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan B. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, perlakuan B, dan perlakuan C tetapi berbeda tidak nyata terhadap perlakuan E.

Perlakuan A merupakan perlakuan kontrol yaitu tanpa penambahan minyak atsiri kayu manis. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan A (0%) menghasilkan nilai 4,18 (pahit ringan). Liu *et al.* (2013) menyatakan bahwa α -laktalbumin, β -laktoglobulin, albumin serum, dan β -kasein menghasilkan beberapa peptida yang berkontribusi pada rasa pahit pada *whey protein hydrolysate*. Reaksi maillard juga dapat menjadi salah satu pemicu rasa pahit karena *whey* mengandung protein dan laktosa sebagai gula pereduksi saat proses pemanasan terjadi. Reaksi maillard merupakan reaksi yang terjadi antara gula pereduksi dan gugus dari protein atau asam amino akibat perlakuan panas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Frank *et al.* (2001) bahwa reaksi maillard berkontribusi

secara signifikan terhadap rasa pahit. Selain itu, penggunaan bahan lainnya seperti etanol juga dapat memberikan sumbangan rasa pahit pada *edible film whey*. Winarno (2002) menyatakan bahwa rasa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu suhu, senyawa kimia, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain.

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai rata-rata uji mutu hedonik rasa berada pada nilai 3,78 (pahit sedang) – 2,30 (pahit kuat). Hal ini menunjukkan bahwa rasa pada *edible film whey* semakin pahit seiring dengan meningkatnya penambahan minyak atsiri kayu manis. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan senyawa polifenol yang ada pada minyak atsiri kayu manis. Hal ini sejalan dengan penelitian Anggraini dkk. (2015) menyatakan bahwa kandungan senyawa polifenol yang ada pada minyak atsiri dapat memberikan rasa pahit dan getir. Kemudian Ervina dkk. (2016) menyatakan bahwa hasil ekstraksi kulit batang *Cinnamomum burmannii* mengandung senyawa berupa polifenol (tanin, flavonoid) dan minyak atsiri golongan fenol.

4.7 Tekstur

Hasil rata-rata uji organoleptik tekstur penambahan minyak atsiri kayu manis pada *edible film whey* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rataan Mutu Hedonik Tekstur *Edible Film Whey*

Perlakuan	Rata - Rata
A	3,24 ^b
B	3,16 ^b
C	3,10 ^b
D	3,06 ^b
E	2,64 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan minyak atsiri kayu manis berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap uji mutu hedonik tekstur. Berdasarkan hasil uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan B (0,2%), perlakuan C (0,4%), dan perlakuan D (0,6%), tetapi berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan E (0,8%). Tabel 9 menunjukkan uji mutu hedonik tekstur berada pada nilai 3,24 (elastisitas sedang) – 2,64 (elastisitas rendah). Semakin besar penambahan konsentrasi minyak atsiri kayu manis maka elastisitas semakin menurun.

Perlakuan E menunjukkan hasil berbeda nyata dengan perlakuan A, perlakuan B, perlakuan C, dan perlakuan D. Hal ini ditunjukkan dengan sifat elastisitas *edible film whey* paling rendah. Nilai elastisitas yang rendah ini dapat disebabkan oleh sifat hidrofobik minyak atsiri kayu manis yang sulit menyatu dengan *whey* ditandai dengan adanya butiran tetesan minyak pada permukaan polimer. Hal ini sejalan dengan penelitian Bahram *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa penambahan minyak atsiri kayu manis pada *edible film whey protein concentrate* menghasilkan mikrostruktur yang retak dan banyaknya pori – pori pada polimer.

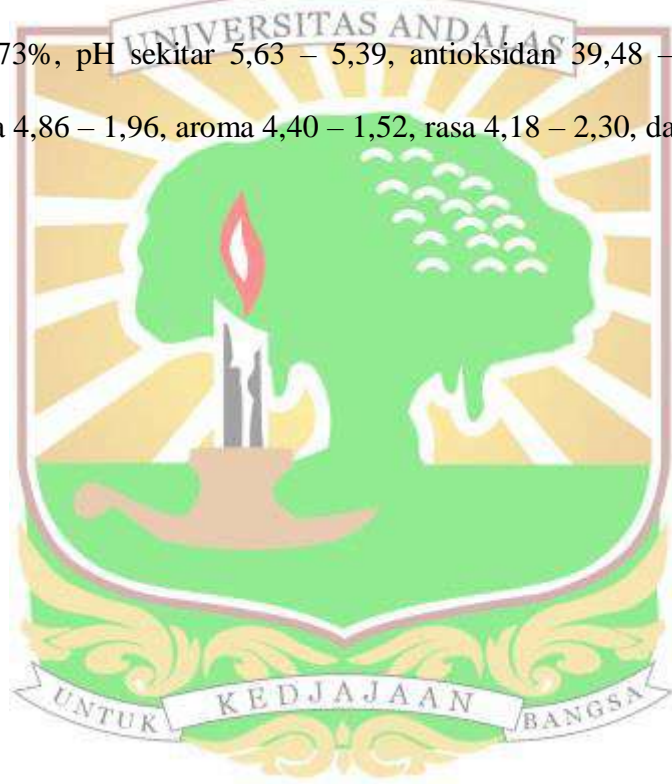
Manab (2008) menyatakan bahwa struktur dasar *edible film* berbahan protein berupa pembentukan polimer dari protein yang saling berinteraksi dengan gaya kohesi yang kuat. Ketika lipid ditambahkan, perubahan interaksi protein terjadi dan juga pada komponen lain yang menempel pada rantai lipid yang bersifat hidrofobik sehingga gaya kohesi *film* menjadi lemah dan mudah rapuh. Nuansa dkk. (2016) menambahkan bahwa minyak atsiri memiliki ikatan antara senyawa yang lemah sehingga matrik *film* yang terbentuk rapuh.

Hasil penelitian ini sama dengan penelitian Pramadita (2011) yang menunjukkan penurunan daya *elongasi edible film* tepung porang dengan penambahan minyak atsiri kayu manis sebanyak 1% - 2%. Nuansa dkk. (2016) juga menyatakan hasil penurunan persen pemanjangan *edible film refined* karaginan dengan penambahan minyak atsiri daun hijau sebanyak 0,1% - 1%.



V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan minyak atsiri kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) pada *edible film whey* berpengaruh nyata terhadap antioksidan, organoleptik mutu hedonik warna, aroma, rasa, tekstur dan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air dan pH. Pada penelitian ini diperoleh rata-rata nilai kadar air *edible film whey* dengan penambahan minyak atsiri kayu manis konsentrasi 0% - 0,8% yaitu sekitar 19,54% - 22,73%, pH sekitar 5,63 - 5,39, antioksidan 39,48 - 48,48%, mutu hedonik warna 4,86 - 1,96, aroma 4,40 - 1,52, rasa 4,18 - 2,30, dan tekstur 3,24 - 3,06.



DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N., E. Sholichah., N. Indrianti., dan D. A. Darmajana. 2018. Pengaruh kombinasi plasticizer terhadap karakteristik edible film dari karagenan dan lilin lebah. *Jurnal Biopropal Industri*, 9(1), 49–60.
- Al-Awwaly, K.U., A. Manab dan E. Wahyuni. 2010. Pembuatan Edible Film Protein Whwy: Kajian Rasio Protein Dan Gliserol Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*. 5(1): 45–56.
- Almeida, K., A.Y. Tamime., dan M. N. Oliveira. 2008. Acidification Rates Of Probiotic in Minas Frescal Cheese Whey. *LWT*,41,31, 311-316.
- Antasionasti, I. dan I. Jayanto. 2021. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Manis (*Cinnamomum burmani*) Secara In Vitro / Antioxidant Activities Of Cinnamon (*Cinnamomum burmani*) In Vitro. *Jurnal Farmasi Udayana*, 38. <https://doi.org/10.24843/jfu.2021.v10.i01.p05>.
- AOAC. 2005. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical of Chemist. Benjamin Franklin Station. Washington DC.
- Azima, F., D. Muchtadi., Zakaria., dan Priosoeryanto. 2004. Kandungan Fitokimia danAktivitas Antioksidan Ekstrak Cassiavera (*Cinnamomum burmanii*). *Stigma*Volume XII No. 2: 232-236.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori (SNI 01-2346-2006). Jakarta.
- Badarinath, A.V., K.M. Rao., C. M. S. Chetty., S. Ramkanth., T. V. S. Rajan., and K. Gnanaprakash., 2010. A Review on In-vitro Antioxidant Methods: Comparisions, Correlations and Considerations. *Internasional Journal of PharmTech Research*, 2 (2): 1276-1285.
- Bahram, S., M. Rezaei., M. Soltani., A. Kamali., S. M. Ojagh., and M. Abdollahi. 2014. Whey protein concentrate edible film activated with cinnamon essential oil. *Journal of Food Processing and Preservation*, 38(3), 1251–1258. <https://doi.org/10.1111/jfpp.12086>
- Bandara T., I. Uluwaduge., and Jansz. 2011. Bioactivity of Cinnamon with Special Emphasis on Diabetes Mellitus: A review. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 1-7.
- Bounous, G. 2000. Whey Protein Concentrate (WPC) and Glutathione Modulation in Cancer Treatment. *Anticancer Research*, 20(6c), 4785-4792
- Božanić, R., I. Barukčić., and K. Lisak., Jakopović., L. Tratnik. 2014. Possibilities of Whey Utilisation. *Journal of Nutrition and Food Sciences*, 2(7), 1–7.
- Cicolella, A. 2008. Volatile Organic Compounds (VOC): Definition, Classification and Properties. *Revue des Maladies Respiratoires*, 25, 155-163. [https://doi.org/10.1016/S0761-8425\(08\)71513-4](https://doi.org/10.1016/S0761-8425(08)71513-4).

- Chen, G., F. Sun., and P. Ford. 2014. Differentiation Of The Four Major Species Of Cinnamons (*C. burmannii*, *C. verum*, *C. cassia*, and *C. loureiroi*) Using A Flow Injection Mass Spectrometric (FIMS) Fingerprinting Method. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62(12), pp. 2516–2521. doi: 10.1021/jf405580c.
- Daker, M., Lin, V. Y., Akowuah, G. A., Yam, M. F., dan Ahmad, M. (2013). Inhibitory Effects of *Cinnamomum burmannii* Blume Stem Bark Extract and Trans-cinnamaldehyde on Nasopharyngeal Carcinoma Cells; Synergism with Cisplatin. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 5(6) : 1701–1709.
- Daud, A., Suriati., Nuzulyanti. 2019. Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *E-Journal Lutjanus*. P-ISSN: 0853-7658. Hal 11-16.
- Dinika, I., and L. U. Gemilang. 2019. Cheese Whey As Potential Resource For Antimicrobial Edible Film And Active Packaging Production. *Foods and Raw Materials*, 229–239. <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2019-2-229-239>.
- Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. 2014. Pedoman Umum Kegiatan Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. Jakarta.
- Ekaprasada, M. T. 2009. Isolasi Senyawa Antioksidan Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* Nees ex Blume). Tesis. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Ervina, M., Y. E. Nawu., S. Y. Esar. 2016. Comparison of In Vitro Antioxidant Activity of Infusion, Extract and Fractions of Indonesian Cinnamon (*Cinnamomum Burmannii*) Bark. *International Food Research Journal* 23(3): 1346-1350.
- Frank, O., H. Ottinger., and T. Hofmann. 2001. Characterization of an Intense Bitter-Tasting 1H, 4H-Quinolizinium-7Olate By Application of The Taste Dilution Analysis, A Novel Bioassay for The Screening and Identification of The Taste-Active Coumpounds in Foods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(1), 231-8. <https://doi.org/10.1021/JF0010073>
- Fox, P. F., T. P. Guinee., T. M. Cogan., L. H. Paul., and Sweeney. 2000. *Fundamentals of Chese Science*. Aspem Publishet, Inc. New York.
- González, L. R., B. Yilmaz., K. A. Mousavi Khaneghah., C. Hano., M. A. Shariati., S. P. Bangar., G. Goksen., K. Dhama., and J. M. Lorenzo. 2023. Cinnamon: An antimicrobial ingredient for active packaging. In *Food Packaging and Shelf Life* (Vol. 35). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2023.101026>.
- Harianto, M., J. Djafar., dan H. Adinegoro. 2017. Pengaruh Penambahan Minyak Sawit Terhadap Karakteristik Edible Film dan Daya Simpan Bumbu Mie

- Instan. Jurnal Standarisasi. 19(1) Hal. 39-46. Teknologi Hasil Perikanan dan Peternakan.
- Hayes, A., and P. J. Chibb. 2008. Effect of Whey Protein Isolate on Strength, Body Composition and Muscle Hypertrophy During Resistance Training. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 11(1). 40-44.
- Huri, D., dan F. C. Nisa. 2014. Pengaruh Konsentrasi Gliserol dan Karakteristik Ampas Kulit Apek Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2 (4): 29-40.
- Irianti, T., S. Sindu., Sugiyanto., Kuswandi., 2017. *Antioksidan*. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
- Ismanto, S. D., Novelina dan A. Fauziah. 2016. Pengaruh Penambahan Daun Cincau Hijau (*Premna Oblongifolia M*) Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Crackers yang Dihasilkan. *Prosding Seminar PAPTI 1234-137*. USU-Press. Medan.
- Jacob, A. M., R. Nugraha., S. Putu., dan S. Dia. 2014. Pembuatan Edible Film Dari Pati Buah Lindur Dengan Penambahan Gliserol dan Karaginan. *17*, 14–21.
- Japan Industrial Standart. 2019. *JIS1707:2019: General Rules of Plastic Films for Food Packaging*. Japanese Standart Association.
- Juliyarsi, I., Arief., D. Akmal., and P. Endang. 2019. Characteristics Based Of Edible Film Made From Whey With Isolated Lactic Acid Bacteria From Tempoyak As Probiotics Packaging. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 287 (1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/287/1/012027>.
- Juliyarsi, I., S. Melia., and A. Sukma. 2011. The Quality Of Edible Film By Using Glycerol As Plastisizer. *Pakistan Journal Of Nutrition*, 10(9), 884–887. <https://doi.org/10.3923/pjn.2011.884.887>.
- Juliyarsi, I. 2020. *Karakteristik Edible Film Whey Dengan Isolat Bakteri Asam Laktat Asal Tempoyak Sebagai Kemasan Pangan Fungsional*. Disertasi. Program Studi Ilmu Peternakan, Program Doktor Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Kafiya, M., dan D. Wicaksono. 2022. *Agroindustrial Technology Journal*. Karakteristik Fisik Edible Film Whey Keju Dengan Penambahan Minyak Atsiri Sereh Dapur (*Cymbopogon Citratus*) Physical. *Agroindustrial Technology Journal*. 6(2), 126–133.
- KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia). Diakses pada 10 Desember 2023. Kamus versi online/daring (Dalam Jaringan). <https://kbbi.web.id/didik>.
- Kamkar A., A.J. Javan., F. Asadi., M. Kamalinejad. 2010. The Antioxidative Effect Of Iranian Mentha Pulegium Extracts And Essential Oil In

- Sunflower Oil. *Food. Chem. Toxicol.* 2010;48(7):1796–1800.
- Kartika., dan Bambang. 2001. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Pusat Antara Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2022. Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah dan B3. Direktorat Penanganan Sampah.
- Khan, I.T., M. Nadeem., M. Imran., R. Ullah., M. Ajmal., and M. H. Jaspal. 2019. Antioxidant Properties Of Milk And Dairy Products: A Comprehensive Review Of The Current Knowledge. *Lipids in Health and Disease*. Department of Dairy Technology, University of Veterinary and Animal Sciences, Pakistan. doi: 10.1016/j.lwt.2020.110616.
- Komala, P. T. H., dan A. Husni. 2021. Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanolik (*Eucheuma Spinosum Putu*). *Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada*. 24(1). doi: 10.17844/jphpi.v24i1.34193.
- Koopmann, Ralf. J. Williams. 2007. Volatile Organic in The Atmosphere.
- Kumalaningsih, S. 2007. Konsentrasi Gula dan Tapioka Terhadap Penerimaan Gel Cincou Hitam Manis Dalam Kemasan. Skripsi. THP-FTP. Universitas Brawijaya. Malang
- Kumar, S., N. Vasudeva., dan S. Sharma. 2012. GC-MS Analysis And Screening Of Antidiabetic, Antioxidant And Hypolipidemic Potential Of Cinnamomum Tamala Oil In Streptozotocin Induced Diabetes Mellitus In Rats. *Cardiovascular Diabetology*, 11(1).
- Kusumawati, D.H., dan D. R. P. Widya. 2013. Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film Pati Jagung yang Diinkorporasi Perasan Temu Hitam. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 1(10):90-100.
- Lestari, D., Yurliasni, dan Dzarnisa. 2020. Kualitas Whey Keju Yang Dihasilkan Dengan Teknik Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah* 5(1).
- Liu, X., D. Jiang., and D. G. Peterson. 2013. Identification of Bitter Peptides in Whey Protein Hydrolysate. <https://doi.org/10.1021/jf4019728>.
- Manab, A. 2008. Pengaruh Penambahan Minyak Kelapa Sawit Terhadap Karakteristik Edible Film Protein Whey. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 3(1), 52–58.
- Manab, A., Sawitri. dan K.U. Al-Awwaly. 2017. Edible Film Protein Whey: Penambahan Lisozim Telur dan Aplikasi di Keju. Malang. Universitas Brawijaya Press.
- Matheos, H., M. R. J. Runtuwene., dan S. Sudewi. 2014. Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Kayu Bulan (*Pisonia alba*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(3), 235–246.

- Meilgaard, M C., G. V. Civill., B. T. Carr. 2016. Sensory Evaluation Techniques. 5th ed. Boca Raton: CRC Press.
- Nuansa, M, F., T. W. Agustini., E. Susanto. 2016. Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan Edible Film Dari Refined Karaginan Dengan Penambahan Minyak Atsiri. Jurnal Pengembangan dan Biotek, 6(1), 1-23.
- Noorulil, B., dan R. Adil. 2010. Rancang Bangun Model Mekanik Alat untuk Preparation 1st APTECS, 1-9.
- Ojagh, S. M., M. Rezaei., S. H. Razavi., and S. M. H. Hosseini. 2010. Effect Of Chitosan Coatings Enriched With Cinnamon Oil On The Quality Of Refrigerated Rainbow Trout. Food Chemistry, 120(1), 193–198. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.10.006>.
- Oka, A., K. A. Wiyana., I. M. Sugitha., dan I. N. S. Miwada. 2016. Identifikasi Sifat Fungsional dari Daun Jati, Kelor dan Kayu Manis dan Potensinya sebagai Sumber Antioksidan pada Edible Film. Jurnal Sain Peternakan Indonesia, 11(1), 1–8. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.11.1.1-8>.
- Oktaviana, M. 2022. Pengaruh Penambahan Virgin Coconut Oil (Vco) Terhadap Kadar Air, Daya Serap Uap Air Dan Laju Transmisi Uap Air Edible Film Whey. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Andalas. Padang.
- Paramawati, R. 2001. Kajian Fisik dan mekanik terhadap karakteristik film kemasan organik α - zein. Tesis. Bogor. Program PascaSarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Pavlath, A.E., dan W. Orts. 2009. Edible films and coatings: why, what and how?, in: Embuscado, M.E., Huber, K.. (Ed.), Edible Films and Coatings for Food Applications. Springer, 1-23. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-92824-1.Qiao>,
- Pramadita, R. C. 2011. Karakterisasi Edible Film Dari Tepung Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) Dengan Penambahan Minyak Atsiri Kayu Manis (*Cinnamon Burmani*) Sebagai Antibakteri. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Pratiwi, A., Yusran., dan Islawati. 2023. Analisis Kadar Antioksidan Pada Ekstrak Daun Binahong Hijau Anredera Cordifolia (Ten.) Steenis. Bioma : Jurnal Biologi Makassar. 66–74. <https://Journal.Unhas.Ac.Id/Index.Php/Bioma>.
- Prayoga, G. 2013. Fraksinasi, Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Ekstrak Teraktif Daun Sambang Darah (*Excoecaria cochinchinensis Lour*). Pharmacon. 5: 41-48.
- Rismunandar., dan F. B. Paimin. 2001. Kayu Manis Budidaya dan Pengolahan Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta. 120 halaman.
- Riyani, D. W.W., Rohadi., E. Pratiwi. 2018. Variasi Suhu Maserasi Terhadap

Rendemen Dan Karakteristik Minyak Atsiri Jahe Emprit (*Zingiber Majus Rumph*). Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang.

- Rizkyati, M. D., dan S. Winarti. 2022. Pengaruh konsentrasi pati garut dan filtrat kunyit putih sebagai antimikroba terhadap karakteristik dan organoleptik edible film. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 13(2), 208-220.
- Saleh, E. 2004. *Teknologi Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak*. Program Studi Produksi Ternak. Fakultas Pertanian USU: USU digital library.
- Sastrohamidjojo, H. 2004. *Kimia Minyak Atsiri*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Skurtys, O. C., Avecedo., F. Pedreschi., J. Enrions., F. Osorio and J. M. Aquilera. 2010. *Food Hydrocolloid Edible Films and Coating*. Department Food Science Publishe, Inc. Santiago.
- Smithers, G. W. 2008. *Whey And Whey Proteins-From 'Gutter-To-Gold'*. *International Dairy Journal*. doi:<https://doi.org/10.1016/b0-12-227235-8/00511-3>.
- Soekarto S. T., dan M. Hubeis. 2000. *Metodologi Penelitian Organoleptik*. Bogor: Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor.
- Solihin, Muhtarudin., dan R. Sutrisna. 2015. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Air Kualitas Fisik dan Sebaran Jamur Wafer Limbah Sayuran dan Umbi - Umbian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. Vol. 3(2): 45-48.
- Steel, R. G. D., dan J. H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Edisi ke-4. Penerbit Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. (Diterjemahkan oleh B Sumantri).
- Sugiyino. 2010. *Ilmu Bahan Pangan*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Tarigan, J. 2012. *Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Edible Film Galaktomanan Kolong Kaling yang Diincorporasi Dengan Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum bacillicum L.*) FMIPA*. Universitas Sumatra Utara.
- Tsamona, Khallash. 2015. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Ubi Jalar Merah (*Ipomea batatas*) dan Lama Fermentasi Terhadap Derajat Keasaman, Kadar Laktosa, dan Nilai Organoleptik Pada Whey Fermentasi. Padang : Universitas Andalas.
- Tunick, M. H. 2008. *Whey Protein Production and Utilization: A Brief History. Whey Processing Functionality and Health Benefits*. Blackwell Publishing and IFT Press. 169-184.
- Usta, B., L. E. Yilmaz. 2013. *Antioxidant Enzymes Of Milk And Their Biological Effects*. *Journal Agric Faculty Of Uludag University*.

- Utama, G. L., T. B. A. Kurnani., and R. L. Balia. 2017. Reducing Cheese-Making By-Product Disposal Through Ethanol Fermentation And The Utilization Of Distillery Waste For Fertilizer. 13(37), 103–107.
- Utami, Prapti., dan E. P. Desty. 2013. The Miracle of Herbs. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Wang, R., R. Wang., B. Yang. 2009. Extraction Of Essential Oils From Five Cinnamon Leaves And Identification Of Their Volatile Compound Compositions. Innovative Food Science Andemerging Technologies, Vol :10, hal : 289–292.
- Wenjuan, Q., Z. Pan., Ma, H. 2010. Extraction Modeling And Activities Of Antioxidants From Pomegranate Marc. Journal of Food Engineering. 99(1): 16–23. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2010.01.020
- Wijayanti, W. A., Y. Zetra., dan P. Burhan. 2006. Minyak Atsiri Dari Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Dari Famili Lauraceae Sebagai Insektisida Alami, Antibakteri, Dan Antioksidan. J. Ilm. Kim. Organik Jur. Kim. Fak. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam Inst. Teknol. Sepuluh Nop.
- Winarno, F.G. 2004. Khasiat dan Manfaat Kunyit. Agromedia Pustaka, Jakarta. Tim Lentera. p23-32.
- Winarsi, H. 2011. Pembentukan Senyawa Oksigen Reaktif dan Radikal Bebas. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Yogyakarta. Kanisius.
- Winarti, Sri. 2010. Makanan Fungsional. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wulandari, R.T. 2021. Uji Antioksidan Ekstra N-Heksana dari Kulit Umbi Wortel (*Daucus carota L.*) dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). Skripsi Prodi Farmasi, Universitas Bhakti Husada Mulia Madiun.
- Yeh, H. F., C. Y. Luo., C. Y. Lin., S.S. Cheng., Y. R. Shu., and S. T. Chang. 2013. Methods For Thermal Stability Enhancement Of Leaf Essential Oils And Their Main Constituents From Indigenous Cinnamon (*Cinnamomum Osmophloeum*), Journal of Agricultural and Food Chemistry, 61(26), pp. 6293–6298. doi: 10.1021/jf401536y.
- Yulianti, R., dan E. Ginting, E. 2012. Perbedaan Karakteristik Fisik Edible Film dari Umbi - Umbian yang Dibuat dengan Penambahan Kacang - Kacangan. Balai Penelitian Malang. Vol. 31(2): 131-136.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Uji Kadar Air *Edible Film Whey*

Kelompok	Perlakuan (%)				
	A	B	C	D	E
1	17,19	21,86	21,46	21,78	21,88
2	17,51	21,52	22,33	22,58	22,72
3	21,55	22,38	22,56	22,62	22,91
4	21,94	22,80	23,48	23,06	23,43
Rataan	19,54	22,14	22,45	22,51	22,73

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadarair

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	30,130 ^a	7	4,304	2,315	,096
Intercept	9572,938	1	9572,938	5148,482	,000
Ulangan	2,251	3	,750	,404	,753
Perlakuan	27,878	4	6,970	3,748	,033
Error	22,312	12	1,859		
Total	9625,380	20			
Corrected Total	52,442	19			

a. R Squared = ,575 (Adjusted R Squared = ,326)

Kadar Air

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
A	4	19,5475	
B	4		22,1400
C	4		22,4575
D	4		22,5100
E	4		22,7350
Sig.		1,000	,578

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1,859.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.
- b. Alpha = 0,05.

Lampiran 2. Data Uji pH *Edible Film Whey*

Kelompok	Perlakuan (%)				
	A	B	C	D	E
1	5,88	5,88	5,80	5,80	5,82
2	5,88	5,85	5,75	5,25	5,20
3	5,29	5,27	5,30	5,26	5,22
4	5,49	5,36	5,36	5,36	5,32
Rataan	5,63	5,59	5,55	5,41	5,39

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: pH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.125 ^a	7	.161	6.740	.002
Intercept	608.746	1	608.746	25521.257	.000
Perlakuan	.186	4	.047	1.951	.166
Kelompok	.939	3	.313	13.125	.000
Error	.286	12	.024		
Total	610.157	20			
Corrected Total	1.412	19			

a. R Squared = .797 (Adjusted R Squared = .679)

pH

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset 1
A	4	5.3900
B	4	5.4175
C	4	5.5525
D	4	5.5900
E	4	5.6350
Sig.		.063

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .024.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.
- b. Alpha = 0,05.

Lampiran 3. Data Uji Antioksidan *Edible Film Whey*

Kelompok	Perlakuan (%)				
	A	B	C	D	E
1	47,70	39,44	46,53	48,52	47,75
2	47,70	39,44	46,53	48,52	47,75
3	48,56	39,52	46,75	48,44	48,47
4	48,56	39,52	46,75	48,44	48,47
Rataan	48,13	39,48	46,64	48,48	48,16

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Antioksidan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	233,036 ^a	7	33,291	657,922	,000
Intercept	42648,154	1	42648,154	842848,887	,000
perlakuan	232,458	4	58,114	1148,508	,000
ulangan	,578	3	,193	3,808	,040
Error	,607	12	,051		
Total	42881,797	20			
Corrected Total	233,643	19			

a. R Squared = ,997 (Adjusted R Squared = ,996)

Antioksidan

Duncan^{a,b}

perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
B	4	39,4800		
C	4		46,6400	
A	4			48,1300
E	4			48,1600
D	4			48,4800
Sig.		1,000	1,000	,057

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,051.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = 0,05.

Lampiran 4. Data Uji Mutu Hedonik Warna *Edible Film Whey*

NO	Mutu Hedonik Warna					Total	Rataan
	118	215	199	291	152		
1	5	4	4	3	2	18	3,6
2	5	4	3	3	1	16	3,2
3	5	4	3	2	1	15	3
4	5	4	3	4	2	18	3,6
5	5	5	1	2	3	16	3,2
6	5	4	4	3	4	20	4
7	5	3	3	4	2	17	3,4
8	5	5	3	2	1	16	3,2
9	5	5	3	2	1	16	3,2
10	5	4	1	2	2	14	2,8
11	5	4	2	1	3	15	3
12	5	4	2	3	1	15	3
13	4	4	3	2	1	14	2,8
14	5	4	3	2	3	17	3,4
15	5	3	3	1	1	14	2,8
16	5	3	3	2	2	15	3
17	5	4	4	2	3	18	3,6
18	5	4	4	3	2	18	3,6
19	4	5	3	2	1	15	3
20	4	5	3	1	2	15	3
21	5	4	3	1	3	16	3,2
22	4	3	2	3	2	14	2,8
23	5	5	4	3	2	19	3,8
24	5	4	3	3	2	17	3,4
25	5	2	4	3	1	15	3
26	5	4	3	2	1	15	3
27	5	2	4	3	1	15	3
28	5	3	4	1	4	17	3,4
29	5	4	1	2	2	14	2,8
30	5	5	4	3	2	19	3,8
31	4	5	2	3	1	15	3
32	5	4	3	3	3	18	3,6
33	5	4	3	1	2	15	3
34	5	4	1	2	4	16	3,2
35	5	3	2	2	3	15	3
36	3	3	2	1	4	13	2,6
37	5	4	3	3	1	16	3,2
38	5	4	4	3	2	18	3,6
39	5	4	3	4	3	19	3,8
40	5	4	3	1	3	16	3,2
41	5	4	3	2	1	15	3
42	5	4	3	2	1	15	3
43	5	2	4	3	1	15	3
44	5	3	4	2	1	15	3
45	5	4	3	2	1	15	3
46	5	4	4	3	2	18	3,6
47	5	4	3	3	2	17	3,4
48	5	3	3	2	1	14	2,8
49	5	4	3	3	1	16	3,2
50	5	3	2	2	3	15	3
Total	243	193	148	117	98	799	
Rataan	4,86	3,86	2,96	2,34	1,96		

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Warna

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	301.692 ^a	53	5.692	8.876	.000
Intercept	2553.604	1	2553.604	3981.627	.000
perlakuan	276.296	4	69.074	107.701	.000
Panelis	25.396	49	.518	.808	.809
Error	125.704	196	.641		
Total	2981.000	250			
Corrected Total	427.396	249			

a. R Squared = .706 (Adjusted R Squared = .626)



Warna

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset				
		1	2	3	4	5
e	50	1.96				
d	50		2.34			
c	50			2.96		
b	50				3.86	
a	50					4.86
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .641.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50.000.

b. Alpha = 0,05.



Lampiran 5. Data Uji Mutu Hedonik Aroma *Edible Film Whey*

NO	Mutu Hedonik Aroma					Total	Rataan
	118	215	199	291	152		
1	4	4	3	2	1	14	2,8
2	2	1	1	1	1	6	1,2
3	4	4	3	2	2	15	3
4	4	3	3	2	1	13	2,6
5	5	3	4	2	1	15	3
6	5	3	2	2	1	13	2,6
7	4	4	2	1	1	12	2,4
8	5	4	3	2	1	15	3
9	5	4	3	1	1	14	2,8
10	5	4	4	3	2	18	3,6
11	5	3	2	1	3	14	2,8
12	5	3	2	4	1	15	3
13	4	4	3	2	1	14	2,8
14	4	3	3	2	4	16	3,2
15	4	3	2	2	2	12	2,4
16	5	3	3	3	1	15	3
17	2	3	2	1	1	9	1,8
18	4	3	4	2	1	14	2,8
19	5	3	4	2	1	15	3
20	5	4	3	2	1	15	3
21	4	4	2	1	2	13	2,6
22	4	3	2	2	1	12	2,4
23	5	3	3	2	2	15	3
24	5	4	3	2	2	16	3,2
25	5	3	2	4	1	15	3
26	5	4	3	2	1	15	3
27	5	3	2	4	1	15	3
28	3	4	3	3	4	17	3,4
29	4	4	3	2	1	14	2,8
30	4	4	3	3	2	16	3,2
31	5	4	3	3	1	16	3,2
32	4	4	3	3	3	17	3,4
33	4	4	3	1	1	13	2,6
34	3	2	2	1	3	11	2,2
35	4	2	2	1	2	11	2,2
36	3	2	2	1	2	10	2
37	5	4	3	2	1	15	3
38	4	4	3	2	1	14	2,8
39	4	3	3	3	3	16	3,2
40	4	3	3	3	2	15	3
41	5	4	3	3	1	16	3,2
42	5	4	3	3	1	16	3,2
43	5	3	2	4	1	15	3
44	5	4	3	2	1	15	3
45	5	3	3	2	2	15	3
46	5	4	3	3	1	16	3,2
47	5	3	3	2	2	15	3
48	5	4	2	2	1	14	2,8
49	5	4	3	2	1	15	3
50	5	2	2	2	2	13	2,6
Total	220	169	136	109	76	710	
Rataan	4,4	3,38	2,72	2,18	1,52		

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Aroma

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	290,280 ^a	53	5,477	10,808	,000
Intercept	2016,400	1	2016,400	3979,203	,000
Perlakuan	245,880	4	61,470	121,306	,000
Panelis	44,400	49	,906	1,788	,003
Error	99,320	196	,507		
Total	2406,000	250			
Corrected Total	389,600	249			

a. R Squared = ,745 (Adjusted R Squared = ,676)

Aroma

Duncana,b

Perlakuan	N	Subset				
		1	2	3	4	5
E	50	1,52				
D	50		2,18			
C	50			2,72		
B	50				3,38	
A	50					4,40
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,507.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50,000.

b. Alpha = 0,05.



Lampiran 6. Data Uji Mutu Hedonik Rasa *Edible Film Whey*

NO	Mutu Hedonik Rasa					Total	Rataan
	118	215	199	291	152		
1	4	4	3	3	2	16	3,2
2	4	2	2	1	1	10	2
3	3	3	4	2	4	16	3,2
4	4	4	3	4	3	18	3,6
5	3	4	4	4	4	19	3,8
6	4	3	3	2	1	13	2,6
7	4	4	4	3	1	16	3,2
8	5	2	4	2	4	17	3,4
9	5	3	3	2	2	15	3
10	5	2	2	2	2	10	2
11	3	2	1	1	4	11	2,2
12	4	4	3	1	2	14	2,8
13	4	4	3	1	2	14	2,8
14	4	4	4	3	3	18	3,6
15	4	3	3	1	1	14	2,8
16	4	3	2	2	1	12	2,4
17	3	2	2	1	3	11	2,2
18	5	2	2	4	2	11	2,2
19	4	4	3	1	2	14	2,8
20	3	1	4	3	5	16	3,2
21	5	3	2	4	4	14	2,8
22	4	3	3	2	2	14	2,8
23	5	5	4	4	3	21	4,2
24	4	3	3	2	1	13	2,6
25	5	3	3	2	1	14	2,8
26	5	4	3	2	1	15	3
27	5	3	3	2	1	14	2,8
28	3	4	3	4	5	19	3,8
29	3	2	2	2	3	12	2,4
30	5	4	4	3	2	18	3,6
31	4	4	3	3	2	16	3,2
32	3	3	3	3	3	15	3
33	4	3	3	2	1	13	2,6
34	5	3	2	1	3	11	2,2
35	3	2	3	2	2	12	2,4
36	3	3	3	2	3	14	2,8
37	4	4	3	3	2	16	3,2
38	4	4	3	3	2	16	3,2
39	3	4	3	3	3	16	3,2
40	5	3	3	2	4	17	3,4
41	5	4	3	2	1	15	3
42	5	4	3	2	1	15	3
43	5	3	3	2	1	14	2,8
44	5	3	2	4	5	15	3
45	4	3	3	3	1	14	2,8
46	4	4	4	2	2	16	3,2
47	4	3	3	2	1	13	2,6
48	4	4	3	3	2	16	3,2
49	5	3	3	2	1	14	2,8
50	5	4	4	3	3	19	3,8
JUMLAH	209	164	149	119	115	736	
RATAAN	4,18	32,8	29,8	23,8	23		

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Rasa

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	168,592 ^a	53	3,181	4,177	,000
Intercept	2286,144	1	2286,144	3001,958	,000
Perlakuan	117,136	4	29,284	38,453	,000
Panelis	51,456	49	1,050	1,379	,066
Error	149,264	196	,762		
Total	2604,000	250			
Corrected Total	317,856	249			

a. R Squared = ,530 (Adjusted R Squared = ,403)



Rasa

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
E	50	2,30		
D	50	2,38		
C	50		2,98	
B	50		3,28	
A	50			4,18
Sig.		,647	,087	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,762.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50,000.

b. Alpha = 0,05.

Lampiran 7. Data Uji Mutu Hedonik Tekstur *Edible Film Whey*

NO	Mutu Hedonik Tekstur					Total	Rataan
	118	215	199	291	152		
1	4	3	3	2	1	13	2,6
2	2	3	3	4	4	16	3,2
3	2	2	3	2	1	10	2
4	4	3	2	3	2	14	2,8
5	3	2	4	4	1	14	2,8
6	5	4	3	3	3	18	3,6
7	1	4	3	2	2	12	2,4
8	5	3	2	2	1	13	2,6
9	1	2	3	4	4	14	2,8
10	2	3	2	3	3	13	2,6
11	3	2	4	5	2	16	3,2
12	5	4	3	2	1	15	3
13	3	3	2	4	3	15	3
14	1	3	3	2	3	12	2,4
15	1	3	3	3	2	12	2,4
16	3	4	2	2	2	13	2,6
17	3	2	2	5	4	16	3,2
18	3	3	3	3	3	15	3
19	1	2	3	4	5	15	3
20	2	3	4	2	4	15	3
21	2	4	2	3	2	13	2,6
22	2	3	3	2	1	11	2,2
23	4	2	3	4	2	15	3
24	3	3	3	3	2	14	2,8
25	5	3	3	2	2	15	3
26	5	3	4	4	4	20	4
27	5	3	3	2	2	15	3
28	3	3	3	2	3	14	2,8
29	2	3	4	2	1	12	2,4
30	3	3	4	3	4	17	3,4
31	4	3	2	3	4	16	3,2
32	3	4	3	3	4	17	3,4
33	4	3	4	3	2	16	3,2
34	3	4	4	5	3	19	3,8
35	4	3	4	3	4	18	3,6
36	3	3	3	3	2	14	2,8
37	2	3	4	3	3	15	3
38	4	4	3	2	1	14	2,8
39	4	3	2	4	2	15	3
40	3	4	3	4	3	17	3,4
41	5	3	4	4	4	20	4
42	5	3	4	4	4	20	4
43	5	3	3	2	2	15	3
44	3	4	4	1	1	13	2,6
45	4	3	2	4	3	16	3,2
46	4	4	3	2	2	15	3
47	3	4	4	3	3	17	3,4
48	4	3	3	4	3	17	3,4
49	4	4	3	5	4	20	4
50	3	5	4	3	4	19	3,8
Total	162	158	155	153	132	760	152
Rataan	3,24	3,16	3,1	3,06	2,64		

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tekstur

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	67,320 ^a	53	1,270	1,428	,043
Intercept	2310,400	1	2310,400	2598,338	,000
Panelis	56,400	49	1,151	1,294	,112
Perlakuan	10,920	4	2,730	3,070	,018
Error	174,280	196	,889		
Total	2552,000	250			
Corrected Total	241,600	249			

a. R Squared = ,279 (Adjusted R Squared = ,084)

Tekstur

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
E	50	2,64	
D	50		3,06
C	50		3,10
B	50		3,16
A	50		3,24
Sig.		1,000	,392

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.



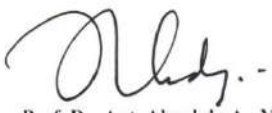
Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,889.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50,000.

b. Alpha = 0,05.

Lampiran 8. Keterangan Lolos Kaji Etik

	<p>KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN RISET, DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ANDALAS FAKULTAS FARMASI</p> <p>Alamat : Gedung Fakultas Farmasi Lt.3, Limau Manis Padang Kode Pos 25163 Telepon : 0751-71682, Faksimile : 0751-777057 Laman: http://ffarmasi.unand.ac.id e-mail : dekan@phar.unand.ac.id</p>
<p><u>KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK</u> DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL Nomor : 62/UN16.10.D.KEPK-FF/2024</p>	
<p>Tim Komisi Etik Fakultas Farmasi Universitas Andalas, dalam upaya melindungi Hak Azasi dan Kesejahteraan Subjek Penelitian Kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol penelitian dengan judul: <i>The research ethics committee of Faculty of Pharmacy Universitas Andalas, in order to protect rights and welfare of health research subject, has carefully reviewed the research protocol entitled:</i></p>	
<p>Pengaruh Penambahan Minyak Atsiri Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>) dalam Pembuatan Edible Film Whey terhadap Kadar Air, pH, Antioksidan, dan Organoleptik <i>The Effect of adding Cinnamon (<i>Cinnamomum burmannii</i>) Essential Oil in Making Whey Edible Film on Water Content, pH, Antioxidants and Organoleptics</i></p>	
Nama Peneliti Utama Investigator	: Shafa Salsabila
Nama Institusi Institution	: Fakultas Peternakan, Universitas Andalas
<p>Protokol tersebut dapat disetujui pelaksanaannya. And approved the research protocol.</p>	
<p>Dekan Fakultas Farmasi Universitas Andalas Dean of Faculty of Pharmacy Universitas Andalas</p>  <p>Prof. apt. Fatma Sri Wahyuni, Ph.D NIP. 19740413 200604 2 001</p>	<p>Padang, 23-7-2024 Ketua Chairman,</p>  <p>Prof. Dr. Apt. Almahdy A., MS NIP. 19580126 198703 1 003</p>
<p>Keterangan/ notes: Keterangan kaji etik ini berlaku satu tahun sejak tanggal persetujuan. <i>This ethical approval is effective for one year from the issued date.</i> Jika ada kejadian serius yang tidak diinginkan (KTD), harus segera dilaporkan kepada Komisi Etik Penelitian. <i>If there are serious adverse events (SAE), should be immediately reported to the Research Ethics Committee.</i></p>	

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian



alat dan bahan



pembuatan *edible film whey*



Edible Film Whey penambahan minyak atsiri kayu manis 0% - 0,8%



Uji Kadar air



Uji pH



Uji Organoleptik

RIWAYAT HIDUP



Shafa Salsabila lahir di Padang, pada tanggal 29 Oktober 2002. Merupakan anak kedua dari dua bersaudara, putri dari pasangan Bapak Erpin Agus Sunandar dan Ibu Israeini Astri Wulan. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar pada tahun 2014 di SDN 014672 Tanjung Alam. Pendidikan Lanjutan Pertama selesai pada tahun 2017 di SMPN 5 Kisaran.

Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 2 Kisaran dan selesai pada tahun 2020. Pada tahun 2020, penulis dinyatakan lulus sebagai mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Andalas melalui jalur SNMPTN.

Pada tanggal 11 Juli – 21 Agustus 2023 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) tematik di Nagari Cubadak Aia, Kecamatan Pariaman Utara, Kota Pariaman. Selanjutnya melaksanakan Farm Experience gelombang keempat yang dilaksanakan pada tanggal 6 Februari – 25 Maret 2024. Kemudian penulis melaksanakan penelitian pada tanggal 22 April – 20 Mei 2024 di bawah bimbingan Ibu Dr. Indri Juliyarsi, SP, MP dan Ibu Dr. Sri Melia, S.TP, MP dengan judul “Pengaruh Penambahan Minyak Atsiri Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Terhadap Kadar Air, pH, Antioksidan, dan Organoleptik.

SHAFSA SALSABILA

**PENGARUH PENAMBAHAN MINYAK ATSIRI KAYU MANIS
(*Cinnamomum burmannii*) DALAM PEMBUATAN *EDIBLE FILM WHEY*
TERHADAP KADAR AIR, PH, ANTIOKSIDAN, DAN ORGANOLEPTIK**

Shafa Salsabila dibawah bimbingan
Dr. Indri Juliyarsi, SP, MP dan **Dr. Sri Melia, S.TP, MP**
Bagian Teknologi Pengolahan Hasil Ternak Program Studi Ilmu Peternakan
Fakultas Peternakan Universitas Andalas
Padang, 2024

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak atsiri kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap parameter kadar air, pH, antioksidan, dan organoleptik. Penelitian ini menggunakan *whey* sebanyak 500 ml yang diperoleh dari Lasi Dairy Farm di Kabupaten Agam dan minyak atsiri kayu manis merk Tetesan Atsiri yang diproduksi oleh PT. Taromanesia. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimental Rancangan Acak Lengkap (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini yaitu konsentrasi minyak atsiri kayu manis A (0%), B (0,2%), C (0,4%), D (0,6%), dan E (0,8%). Hasil yang didapatkan pada uji kadar air dengan rata-rata berkisar antara 19,54% - 22,73%, pH dengan rata-rata berkisar antara 5,63 - 5,39, nilai aktivitas antioksidan dengan rata-rata berkisar antara 39,48% - 48,48%, uji mutu hedonik warna dengan rata-rata berkisar 4,86 (kuning) - 1,96 (kuning tua), aroma dengan nilai rata-rata berkisar 4,40 (aroma kayu manis ringan) - 1,52 (aroma kayu manis sangat kuat), rasa dengan nilai rata-rata berkisar 4,18 (pahit ringan) - 2,30 (pahit kuat), dan tekstur dengan nilai rata-rata berkisar 3,24 (elastisitas sedang) - 2,64 (elastisitas rendah). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi minyak atsiri kayu manis memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap uji antioksidan, mutu hedonik warna, aroma, rasa, dan tekstur, tetapi berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air dan pH.

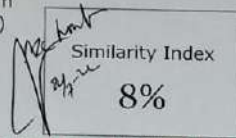
Kata Kunci : *Minyak Atsiri Kayu Manis, edible film, whey.*

Turnitin Originality Report

Processed on: 30-Jul-2024 1:22 PM +08
ID: 2424718085
Word Count: 12627
Submitted: 1

Shafa By Shafa Salsabila

1% match
(Internet from
18-Oct-2022)

	Similarity by Source	
	Internet Sources:	8%
	Publications:	6%
	Student Papers:	6%

<http://scholar.unand.ac.id/104043/2/BAB%20I.pdf>

1% match (Internet from 21-Mar-2024)

<http://scholar.unand.ac.id/117736/5/SKRIPSI%20FULL.pdf>

1% match (Internet from 10-Oct-2020)

<http://scholar.unand.ac.id/47633/27/cover-merged%281%29.pdf>

1% match (Internet from 25-Nov-2020)

<http://repository.ub.ac.id/10470/5/BAB%20IV.pdf>

1% match (Internet from 12-Oct-2022)

<http://repository.ub.ac.id/id/eprint/148744/1/051100452.pdf>

1% match (Internet from 16-Nov-2023)

<http://repository.unida.ac.id/3747/4/DAFTAR%20PUSTAKA.pdf>

1% match (Internet from 27-Dec-2023)

<https://jurnal.unpad.ac.id/jukimpad/article/download/47009/20236>

1% match (Internet from 22-Feb-2021)

<https://core.ac.uk/download/pdf/289296671.pdf>

1% match (Internet from 28-Oct-2017)

<https://media.neliti.com/media/publications/190156-ID-karakteristik-dan-aktivitas-antioksidan.pdf>

1% match (Internet from 10-Oct-2022)

http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/16051/3/G31116307_skripsi_dp.pdf

PENGARUH PENAMBAHAN **MINYAK ATSIRI KAYU MANIS** (Cinnamomum burmannii) **DALAM** PEMBUATAN **EDIBLE FILM** WHEY TERHADAP **KADAR AIR**, pH, ANTIOKSIDAN, DAN ORGANOLEPTIK SKRIPSI OLEH : SHAFASALSABILA 2010611101 FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS PADANG, 2024 KATA PENGANTAR Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia- Nya, serta sholawat beriringan salam kepada nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal ini yang berjudul "Pengaruh Penambahan Minyak Atsiri