

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK CASSIA VERA
TERHADAP KARAKTERISTIK MUTU DAN UMUR SIMPAN
BIKA AMBON**

**MELIA JUMIATI
1711121003**



- Dosen Pembimbing**
- 1. Prof. Dr. Ir Fauzan Azima, M.S**
 - 2. Prof. Dr. Ir. Rina Yenrina, M.S**

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PANGAN DAN HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2023**

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK CASSIA VERA
TERHADAP KARAKTERISTIK MUTU DAN UMUR SIMPAN
BIKA AMBON**

**MELIA JUMIATI
1711121003**



*Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknologi Pertanian*

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PANGAN DAN HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2023**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi “**Pengaruh Penambahan Ekstrak Cassia vera Terhadap Karakteristik Mutu dan Umur Simpan Bika Ambon**” yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian merupakan hasil karya tulis saya sendiri, kecuali kutipan dan rujukan dan masing-masing telah dijelaskan sumbernya sesuai dengan norma, kaedah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.





Padang, Maret 2023

Melia Jumiati
1711121003



Skripsi berjudul Pengaruh Penambahan Ekstrak Cassia Vera Terhadap Karakteristik Mutu dan Umur Simpan Bika Ambon ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Ujian Sarjana Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang pada tanggal 17 Februari 2023.

No	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1.	Felga Zulfia Rasdiana, S.TP., M.Si		Ketua
2.	Ismed, S.Pt, M.Sc.		Sekretaris
3.	Dr. Ir. Rini, M.P.		Anggota
4.	Prof. Dr. Ir. Fauzan Azima, M.S.		Anggota
5.	Prof. Dr. Ir. Rina Yenrina, M.S.		Anggota

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Ekstrak Cassia Vera Terhadap Karakteristik Mutu dan Umur Simpan Bika Ambon"

Nama : Melia Jumiati

BP : 1711121003

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Fauzan Azima, M.S
NIP. 195510131985031001

Prof. Dr. Ir. Rina Yenrina, M.S
NIP. 196201251987112001

Mengetahui,

Dekan Fakultas
Teknologi Pertanian
Universitas Andalas

Ketua Departemen
Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian
Universitas Andalas

Dr. Ir. Alfi Asben, M.Si
NIP. 196411251989111001

Prof. Dr. Ir. Novizar Nazir, M.Si
NIP. 196411251989111001

Tanggal Ujian : 17 Februari 2023

Tanggal Lulus : 17 Februari 2023

BIODATA



Penulis lahir Sungai Geringging, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat pada tanggal 09 Oktober 1998. Penulis merupakan anak ke-9 dari pasangan Kucin dan Liyan. Penulis telah menempuh jenjang pendidikan Sekolah Dasar di SDN 14 Sungai Geringging tahun 2005-2011, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP N 3 Sungai Geringging tahun 2011-2014, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 01 Lubuk Basung, Kabupaten Agam tahun 2014-2017. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan Studi Strata 1 di program studi Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian di Universitas Andalas, Padang. Selama perkuliahan penulis merupakan mahasiswa yang aktif dalam mengikuti berbagai kepanitiaan dan keorganisasian mahasiswa baik di tingkat fakultas maupun di universitas. Pada tingkat fakultas penulis pernah aktif dalam organisasi ISAT (*Islamic Solidarity of Agricultural Technology*) sebagai Staff Kaderisasi Pengembangan Sumber Daya Manusia (KPSDM) pada periode 2018-2019, sebagai Sekretaris Bendahara KPSDM pada periode 2019-2020 dan sebagai Dewan Penasehat Pengurus (DPP) ISAT pada periode 2020-2021. Penulis juga aktif pada Badan Pengelola Mentoring Agama Islam (BPMAI) yakni sebagai Staff Fundraising dan PJ Tim Mentoring Fakultas (TMF) pada periode 2020-2021. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Nagari Sungai Sirah Kuranji Hulu, Kecamatan Sungai Geringging, Kabupaten Padang Pariaman, Provinsi Sumatera Barat. Penulis juga telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Keju Lasi, Kabupaten Agam pada tahun 2020.



Padang, Februari 2023

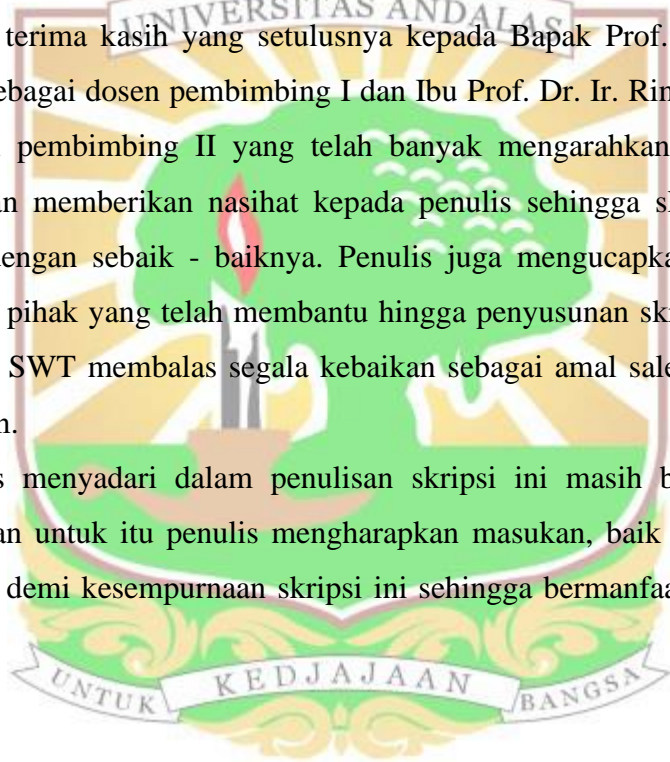
M.J

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah memberikan limpahan rahmat, nikmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Ekstrak Cassia Vera Terhadap Karakteristik Mutu dan Umur Simpan Bika Ambon”** sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknologi Pertanian Universitas Andalas.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu mendoakan, mendorong, dan memberi semangat. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Fauzan Azima, M.S sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Prof. Dr. Ir. Rina Yenrina, M.S sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak mengarahkan, membimbing, membantu, dan memberikan nasihat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan sebaik - baiknya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga penyusunan skripsi ini selesai. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan sebagai amal saleh, Aamiin Yaa Rabbal ‘alamin.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan untuk itu penulis mengharapkan masukan, baik berupa kritikan maupun saran demi kesempurnaan skripsi ini sehingga bermanfaat di masa yang akan datang.



Padang, Februari 2023

M.J

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
ABSTRAK	viii
I. PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Cassia Vera.....	4
2.1.1 Deskripsi Cassia Vera	4
2.1.2 Khasiat dan Manfaat Kulit Kayu Manis.....	6
2.2 Bika Ambon	7
2.3 Bahan-Bahan Pembuatan Bika Ambon.....	9
2.3.1 Tepung Tapioka.....	9
2.3.2 Telur	10
2.3.3 Gula Pasir	10
2.3.4 Santan Kelapa.....	11
2.3.5 Ragi Instan.....	11
2.3.6 Daun Jeruk.....	11
2.3.7 Daun Pandan Wangi.....	12
2.3.8 Tepung Terigu Protein Sedang.....	12
2.4 Umur Simpan	12
2.5 Pengemasan.....	13
2.6 Adsorben Ampas Sisa Ekstrak Cassia vera.....	14
III. BAHAN DAN METODA PENELITIAN.....	16
3.1 Tempat dan Waktu	16
3.2 Bahan dan Alat	16
3.3 Rancangan Penelitian	17
3.4 Pelaksanaan Penelitian	17
3.4.1 Formulasi Pembuatan Bika Ambon	18
3.4.2 Pembuatan Ekstrak Cassia vera.....	18
3.4.3 Pembuatan Bika Ambon.....	19
3.4.4 Persiapan Kemasan dan Adsorben	20

3.5	Pengamatan	20
3.5.1	Pengamatan Terhadap Ekstrak Cassia Vera	20
3.5.2	Pengamatan Terhadap Adsorben	20
3.5.3	Pengamatan Terhadap Bika Ambon	20
3.6	Prosedur Analisis	21
3.6.1	Analisa Kimia	21
3.6.2	Uji Mikrobiologi	24
3.6.3	Uji Organoleptik (Setyaningsih, Apriyanto dan Sari, 2010)	25
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1	Analisis Ekstrak Cassia Vera	27
4.2	Analisis Adsorben	28
4.3	Analisis Bika Ambon	29
4.3.1	Karakteristik Mutu Bika Ambon Selama Penyimpanan	29
4.3.2	Analisis Kimia	34
4.3.3	Uji Mikrobiologi	42
4.3.4	Uji Organoleptik Bika Ambon	44
4.3.5	Pendugaan Umur Simpan Bika Ambon	49
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	52
	DAFTAR PUSTAKA	53
	LAMPIRAN	59



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Cassia Vera	6
2. Syarat Mutu Bika Ambon (SNI 01-4864-1998).....	9
3. Kandungan Nilai Gizi Tepung Tapioka dalam 100 gram	10
4. Komposisi Zat Gizi Gula Per 100 gram.....	11
5. Formulasi Bahan Dalam Pembuatan Bika Ambon	18
6. Aktivitas Antioksidan dan Kadar Air Ekstrak Cassia Vera	27
7. Kadar Air Adsoben Sebelum dan Sesudah Penggunaan.....	28
8. Nilai Rata-Rata Kadar Abu Bika Ambon.....	35
9. Nilai Rata-Rata Kadar Lemak Bika Ambon	36
10. Nilai Rata-Rata Kadar Protein Bika Ambon.....	38
11. Nilai Rata-Rata Aktivitas Antioksidan Bika Ambon.....	39
12. Nilai Rata-Rata Bilangan Peroksida Bika Ambon	41
13. Nilai Angka Lempeng Total Bika Ambon.....	42
14. Nilai Angka Kapang Khamir Bika Ambon.....	43
15. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Warna Bika Ambon	45
16. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Aroma Bika Ambon.....	46
17. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Rasa Bika Ambon	47
18. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Tekstur Bika Ambon.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kulit dan Bubuk Kayu Manis	6
2. Bika Ambon	8
3. Kemasan Kertas Ivory	14
4. Posisi Adsorben dalam Kemasan	28
5. Histogram Kadar Air Bika Ambon Selama Penyimpanan.....	30
6. Histogram Kadar Air (Aw) Bika Ambon Selama Penyimpanan	31
7. Histogram Asam Lemak Bebas Bika Ambon Selama Penyimpanan.....	33
8. Kapang Khamir	44
9. Bika Ambon dengan Berbagai Perlakuan	46
10. Radar Uji Organoleptik.....	49



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak <i>Cassia vera</i>	60
2. Diagram Alir Pembuatan Adsorben	61
3. Diagram Alir Pembuatan Bika Ambon	62
4. Tabel Analisis Sidik Ragam	63
5. Analisis <i>Paired Samples T Test</i>	67
6. Dokumentasi Penelitian	69



Pengaruh Penambahan Ekstrak Cassia Vera Terhadap Karakteristik Mutu dan Umur Simpan Bika Ambon

Melia Jumiati, Fauzan Azima, Rina Yenrina

ABSTRAK

Bika ambon adalah salah satu produk pangan semi basah yang memiliki umur simpan yang relatif singkat, yang mana pada suhu ruang bika ambon memiliki daya simpan sampai 3 hari sedangkan dalam suhu dingin bisa tahan sampai 7 hari. Pada penelitian ini suhu penyimpanan bika ambon yang adalah suhu ruang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak cassia vera terhadap karakteristik mutu bika ambon dan mengetahui umur simpan bika ambon. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuaannya adalah: A (tanpa penambahan ekstrak cassia vera), B (penambahan ekstrak cassia vera 0,05%), C (penambahan ekstrak cassia vera 0,10%), D (penambahan ekstrak cassia vera 0,15%), dan E (penambahan ekstrak cassia vera 0,20%). Hasil penelitian menunjukkan perbedaan penambahan ekstrak cassia vera memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein, kadar lemak, nilai aktivitas antioksidan, bilangan peroksida, skor organoleptik warna, aroma dan rasa namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu dan skor organoleptik tekstur. Disamping itu selama penyimpanan terjadi penurunan kadar air dan Aw bika ambon yang mana persentase kadar air hari ke-0 berkisar antara 26,47-28,33% kemudian pada hari ke-9 menurun dengan rata-rata 18,93-18,99%, sedangkan Aw pada hari ke-0 berkisar antara 0,841-0,885 kemudian pada hari ke-9 menurun dengan rata-rata 0,767-0,778, namun terjadi peningkatan nilai asam lemak bebas yang mana pada hari ke-0 berkisar antara 0,34-0,47% dan pada hari ke-9 meningkat dengan rata-rata 0,74-0,88%. Bika ambon tanpa penambahan ekstrak cassiavera sampai hari ke 3 layak untuk dikonsumsi, penambahan ekstrak cassiavera 0,05% sampai 4 hari dan ekstrak cassiavera 0,01% sampai 5 hari, penambahan ekstrak cassiavera 0,15% sampai 6 hari dan ekstrak cassiavera 0,2% sampai 7 hari layak untuk dikonsumsi

Kata Kunci : Bika Ambon, Ekstrak Cassia vera , Karakteristik Mutu, Umur Simpan

Effect of the Addition of Cassia Vera Extract on the Quality Characteristics and Shelf Life of Bika Ambon

Melia Jumiati, Fauzan Azima, Rina Yenrina

ABSTRACT

Bika ambon is a semi-wet food product that has a relatively short shelf life, which at room temperature bika ambon has a shelf life of up to 3 days while in cold temperatures it can last up to 7 days. In this study, the storage temperature for Ambon bika was room temperature. This research aims to determine the influence of the addition of cassia vera extract to the characteristics of quality of bika ambon and to determine the shelf life of bika ambon. This research using completely randomized design with 5 treatments and 3 replications. The treatments were: A (without the addition of cassiavera extract), treatment B (addition of 0,05% cassia vera extract), treatment C (addition of 0,1% cassia vera extract), treatment D (addition of 0,15% cassia vera extract), treatment E (addition of 0,2% cassiavera extract). The results showed that the addition of cassia vera extract had a significant effect on protein content, fat content, antioxidant activity values, peroxide values organoleptic scores of colour, aroma and taste but had no significant effect on moisture content, ash content and texture organoleptic scores. Besides that during storage there was a decrease in water content, the water activity of bika ambon where the percentage of water content on the 0th day ranged from 26,47-28,33% then on the 9th day decreased with an average of 18,93-18,99%, while water activity on the 0th day ranged from 0,841-0,885 then on 9th day decreased with an average of 0,767-0,778, but there was an increase in the value of free fatty acid which on the 0th day ranged from 0,34-0,47% and on the 9th day increased by an average of 0,74-0,88%. Bika ambon without the addition of cassiavera extract can only be consumed until the 3th day. Bika ambon with the addition of 0,05% cassiavera extract can be consumed until 4th day and addition of 0,01% cassiavera extract can be consumed until 5th day. Bika Ambon without the addition of cassiavera extract until the 3th day is suitable for consumption, the addition of 0.05% cassiavera extract for up to 4 days and 0.01% cassiavera extract for up to 5 days, the addition of 0.15% cassiavera extract for up to 6 days and 0.01% cassiavera extract, 2% up to 7 days suitable for consumption

***Keywords* :** Bika ambon, Cassia vera extract, Quality Characteristics, Self life

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Bika ambon merupakan salah satu makanan khas jenis kue yang berasal dari kota Medan, Sumatera Utara. Menurut SNI (01-4864-1998) bika ambon adalah makanan semi basah dibuat dengan campuran tepung tapioka, telur, santan, gula dan bahan tambahan makanan lainnya yang diizinkan. Dalam proses pengolahannya bika ambon melalui tahap fermentasi dan pemanggangan. Produk bika ambon memiliki tekstur lunak dan lentur, berpori dan berserat, berwarna kuning, serta memiliki rasa yang manis. Bika ambon adalah salah satu kue tradisional yang banyak diminati oleh berbagai kalangan usia.

Namun, salah satu kendala dalam mengembangkan produk bika ambon adalah umur simpannya yang relatif singkat. Bika ambon mempunyai daya simpan sekitar 3-4 hari pada suhu kamar, sedangkan di lemari pendingin bisa tahan selama 7 hari (Murtadlo, 2004). Setelah lewat dari masa simpan terjadi kerusakan pada produk bika ambon. Menurut Faridah (2005) kerusakan yang sering ditemukan pada bika ambon adalah timbulnya bau tengik, serta tumbuhnya khamir dan kapang. Ketengikan yang sering terjadi pada olahan pangan semi basah seperti bika ambon terjadi karena oksidasi lemak yang mengakibatkan terbentuknya peroksida, aldehid, dan asam-asam lainnya yang berbau tidak enak. Tumbuhnya khamir dan kapang pada produk bika ambon disebabkan oleh RH lingkungan, kadar air dan aktivitas air dari produk, serta nutrisi yang cocok bagi khamir dan kapang.

Hal yang dapat dilakukan untuk mencegah kerusakan pada lemak minyak dapat ditambahkan antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menunda, menghambat, atau mencegah proses oksidasi lemak minyak yang terdapat pada makanan sehingga tidak menyebabkan ketengikan atau kerusakan (Azima, Muchtadi, Zakaria, dan Priosoeryanto, 2004). Salah satu contoh antioksidan yang mudah ditemui oleh masyarakat adalah cassia vera. Cassia vera adalah salah satu rempah-rempah dalam bentuk kulit kayu yang banyak dikembangkan di Indonesia, khususnya di daerah Sumatera Barat. Cassia vera memiliki potensi sebagai antioksidan dan antimikroba. Ravindran Nirmal Babu, and Shylaja (2004) menyatakan cassia vera merupakan salah satu rempah-rempah

yang memiliki kandungan antioksidan yang tinggi. Pada ekstraksi etanol cassia vera diketahui memiliki kandungan sinamaldehyd, tannin, flavonoid, eugenol dan senyawa organik lainnya yang berperan sebagai antioksidan dan antimikroba pada makanan (Zarlis, Azima dan Asmar, 2010). Cassia vera diharapkan efektif sebagai antioksidan serta antimikroba sehingga dapat diaplikasikan sebagai antioksidan alami dan memperpanjang umur simpan makanan (Andriyanto, Andriani dan Widowati, 2013). Berdasarkan hasil penelitian Mardianto (2020) tentang kue cucur, didapatkan hasil terbaik dengan perlakuan penambahan ekstrak cassia vera 0,1% dapat memperpanjang umur simpan kue cucur sampai 12 hari. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Zarlis *et al* (2010) tentang penyimpanan roti manis, dimana dengan penambahan ekstrak cassia vera mampu menambah masa penyimpanan roti manis hingga 7 hari dengan angka lempeng total $1,3 \times 10^6$ yang masih memenuhi standar mutu roti manis.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penambahan ekstrak cassia vera pada adonan bika ambon untuk meningkatkan mutu dan memperpanjang umur simpan bika ambon. Pada penelitian pendahuluan penambahan ekstrak cassia vera pada bika ambon setiap perlakuan adalah 0,05%, 0,10%, 0,15%, 0,20%, jika lebih dari batas standar 0,20% maka rasa dan aroma dari cassia vera yang dihasilkan terlalu kuat dan warnanya juga semakin gelap. Selain itu cassia vera juga dikenal mengandung senyawa kumarin yang memiliki sifat hepatotoksik yang dapat menyebabkan kerusakan hati jika dikonsumsi terlalu banyak (Oktaviani, 2022). Hal ini didasarkan juga pada penelitian terdahulu Mardianto (2020), dimana perlakuan tertinggi penambahan ekstrak cassia vera pada kue cucur adalah 0,20%.

Selain dengan penambahan antioksidan dari ekstrak cassia vera diperlukan juga pengemasan yang baik selama penyimpanan. Pengemasan adalah salah satu cara untuk mencegah kerusakan pada produk pangan. Salah satu jenis kemasan yang sering digunakan oleh produsen bika ambon adalah kemasan kertas ivory. Kertas ivory banyak digunakan sebagai kemasan pangan, karena kertas ivory merupakan bahan yang aman dan sudah teruji standar *food grade* (Amri, Muchtar, dan Pradipta, 2020). Dalam kemasan kertas ivory juga ditambahkan adsorben yang dibuat dari limbah ekstrak cassia vera. Penambahan Adsorben dalam kemasan diharapkan mampu menyerap uap atau gas penyebab kerusakan lemak dan juga komponen bioaktif yang masih tersisa, serta bisa bertindak sebagai antioksidan dan

antimikroba pada bika ambon. Hal ini didasarkan oleh penelitian sebelumnya Hariry (2020) dan Mardianto (2020) menjadikan sisa ampas ekstrak cassia vera sebagai adsorben dalam kemasan wajik dan kue cucur.

Berdasarkan uraian diatas, telah dilakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Penambahan Ekstrak Cassia vera terhadap Karakteristik Mutu dan Umur Simpan Bika Ambon”**.

I.2 Tujuan Penelitian

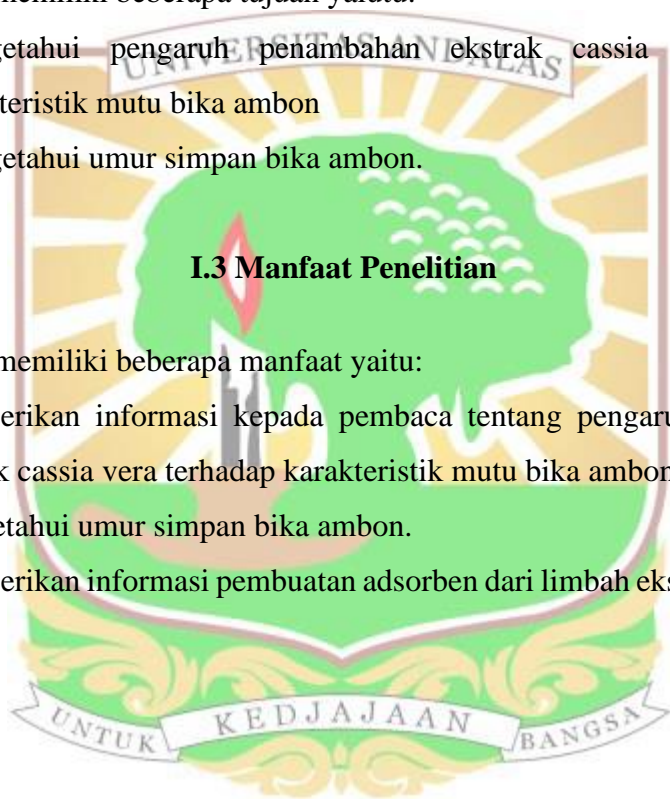
Penelitian ini memiliki beberapa tujuan yaitu:

1. Mengetahui pengaruh penambahan ekstrak cassia vera terhadap karakteristik mutu bika ambon
2. Mengetahui umur simpan bika ambon.

I.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat yaitu:

1. Memberikan informasi kepada pembaca tentang pengaruh penambahan ekstrak cassia vera terhadap karakteristik mutu bika ambon
2. Mengetahui umur simpan bika ambon.
3. Memberikan informasi pembuatan adsorben dari limbah ekstrak cassia vera



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cassia Vera

2.1.1 Deskripsi Cassia Vera

Tumbuhan kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) merupakan salah satu jenis tanaman rempah yang sering digunakan dalam kebutuhan sehari-hari seperti bumbu penyedap dan juga herbal dalam pengobatan tradisional (Al-Dhubiab, 2012). Kayu manis dibudidayakan untuk dimanfaatkan kulit kayunya. Tinggi pohon 1-12 m, daun kayu manis duduknya bersilang atau dalam rangkaian spiral. Panjangnya sekitar 9–12 cm dan lebar 3,4–5,4 cm, tergantung jenisnya. Warna pucuknya kemerahan, sedangkan daun tuanya hijau tua. Bunganya berkelamin dua atau bunga sempurna dengan warna kuning, ukurannya kecil. Buahnya adalah buah buni, berbiji satu dan berdaging. Bentuknya bulat memanjang, buah muda berwarna hijau tua dan buah tua berwarna ungu tua (Rismunandar, dan Paimin, 2001). Kulit kayu manis berwarna kelabu, dijual dalam bentuk kering (Ferry, 2013).

Menurut BPOM (2008), kedudukan tumbuhan *Cinnamomum burmannii* dalam taksonomi diklasifikasikan sebagai berikut :



Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Laurales</i>
Famili	: <i>Lauraceae</i>
Genus	: <i>Cinnamomum</i>
Spesies	: <i>Cinnamomum burmannii</i> (Ness & T. Nees) Blume

Cinnamomum burmannii juga dikenal sebagai Cassia vera atau Korintje cinamon, merupakan spesies endemik di Indonesia dan asli Sumatera. Tanaman ini banyak dijumpai di Sumatera Barat, Sumatera Utara, Jambi, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Maluku dan Bengkulu dengan tinggi tanaman dapat mencapai 15 meter (Rismunandar dan Paimin, 2001). Tanaman kayu manis tumbuh subur pada ketinggian 600-1500 mdpl. Bila ditanam di daerah kurang dari 500 mdpl ,

tanaman akan tumbuh lebih cepat, tetapi kualitas kulit menjadi rendah. Ketebalan kulit dan aromanya akan berkurang jika ditanam pada daerah yang lebih tinggi.

Kayu manis dapat ditemukan di pasaran dalam bentuk gulung kering yang digunakan sebagai bumbu dan zat penyedap (Al-Dhubiab, 2012). Menghasilkan kulit kayu manis sangat sederhana, yaitu cukup dengan penjemuran. Sebelum dijemur, kulit dikikis atau dibersihkan dari kulit luar, lalu dibelah-belah menjadi berukuran lebar 3–4 cm. Selanjutnya kulit yang sudah bersih ini dijemur dibawah terik matahari selama 2–3 hari, kulit dinyatakan kering kalau bobotnya sudah susut sekitar 50% artinya, kalau bobot sebelum dijemur sekitar 1 kg maka kayu manis kering harus berbobot 0,5 kg. Kulit kayu manis yang memiliki mutu rendah disebabkan oleh proses pengeringan yang tidak sempurna sehingga kadar air kulit masih tinggi, yaitu sekitar 30-35%, mutu kulit kayu manis juga dipengaruhi oleh umur panen sehingga kandungan minyak atsiri kulit sangat rendah dan kebersihan tempat penjemuran juga mempengaruhi mutu kulit kayu manis yang dihasilkan. Agar dapat menghasilkan kulit kayu manis bermutu baik lakukan penjemuran di musim panas dibawah sinar matahari penuh dan diperhatikan juga kebersihan tempat penjemuran (Rismunandar, dan Paimin, 2001).

Cassia vera memiliki bau khas aromatik, rasa agak manis, agak pedas dan kelat. Permukaan luar kulit kayu manis tidak bergabus dengan warna coklat kekuningan atau coklat sampai coklat kemerahan, bergaris-garis pendek melintang yang menonjol atau agak berlekuk dan bergaris-garis pucat bergelombang memanjang, sedangkan permukaan luar bergabus dengan warna hijau kehitaman atau coklat kehijauan, kadang-kadang terdapat bercak-bercak lumut kerak berwarna agak putih atau coklat muda. Permukaan dalam kulit kayu manis berwarna coklat merah tua sampai coklat kehitaman (Idris dan Eliza, 2019). Gambar kulit dan kayu manis dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kulit dan Bubuk Kayu Manis
Sumber: Rusli dan Abdullah, 1988

Cassia vera diketahui mengandung bahan kimia berupa minyak atsiri, safrole, eugenol, kalsium oksalat, sinamaldehyd, damar, tannin, dan zat penyamak. Sebagian besar senyawa yang terkandung dalam cassia vera adalah minyak atsiri (Amalia, 2015). Kandungan minyak atsiri pada kayu manis mengandung senyawa fenilpropanoid yang terdiri dari senyawa sinamaldehyd dan eugenol. Sinnalamdehyd dan eugenol merupakan senyawa antioksidan yang dapat menghambat ketengikan apabila dipadukan pada produk pangan. Komposisi kimia cassia vera dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Cassia Vera

Parameter	Komposisi (%)
Kadar air	7,90
Minyak atsiri	2,40
Alkohol ekstrak	10 – 12
Abu	3,55
Serat kasar	20,30
Karbohidrat	59,55
Lemak	2,20

Sumber: Thomas and Duethi (2001)

2.1.2 Khasiat dan Manfaat Kulit Kayu Manis

Studi farmakologis telah menunjukkan bahwa cassia vera memiliki sifat anti-bakteri, anti-jamur, antioksidan, anti trombotik, anti-inflamasi, anti-tumor,

pembentukan plak gigi dan penghambatan penyakit periodontal, penghambatan glikosilasi, dan aktivitas pemulungan radikal (Al-Dhubaib, 2012). Penelitian Shan B *et al* (2007) membuktikan bahwa kemampuan ekstrak cassia vera melawan 5 jenis bakteri patogen yaitu *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella anatum*. Selain itu, cassia vera juga mengandung asam benzoat yang merupakan pengawet sehingga apabila ditambahkan pada makanan akan bersifat sebagai pengawet alami (Tsalisa, 2018).

Minyak atsiri dari cassia vera memiliki daya bunuh terhadap mikroorganisme (antiseptic), membangkitkan selera makan atau menguatkan lambung (stomakik) serta memiliki efek untuk mengeluarkan angin (karminatif). Selain itu minyak atsiri cassia vera dapat digunakan dalam industri sebagai obat kumur dan pasta, penyegar bau sabun, deterjen, *lotion*, parfum dan cream. Dalam pengolahan bahan makanan dan minuman minyak cassia vera digunakan sebagai pewangi atau peningkat cita rasa, diantaranya untuk minuman keras, minuman ringan (*softdrink*), agar-agar, kue, kembang gula, bumbu gulai dan sup (Rismunandar dan Paimin, 2001).

2.2 Bika Ambon

Bika ambon merupakan salah satu oleh-oleh khas kota Medan, Sumatera Utara yang banyak digemari oleh masyarakat karena memiliki cita rasa manis serta teksturnya yang lembut dan legit. Awalnya bika ambon hanya ditemui pada saat acara keagamaan Kong Hu Chu di Medan. Namun, seiring berjalannya waktu banyak industri rumahan yang memproduksi kue ini sehingga sangat mudah ditemukan pada toko kue, pasar tradisional dan juga toko online pada berbagai kota di Indonesia.

Bahan dalam pembuatan bika ambon dibagi menjadi tiga bagian yaitu bahan dasar, bahan cair dan bahan pengembang. Bahan dasar dalam pembuatan bika ambon adalah tepung tapioka, gula pasir, telur, daun pandan dan daun jeruk. Bahan cair dalam pembuatan bika ambon yaitu air kelapa segar dan santan. Bahan pengembang menjadi faktor penentu keberhasilan pembuatan bika ambon. Tujuannya agar kue dapat mengembang hingga mampu menciptakan bika ambon yang bersarang dan berserat. Adonan pengembang terbuat dari campuran ragi,

tepung, gula dan air kelapa. Lama fermentasi dalam pembuatan bika ambon dengan adonan pengembang berkisar 2 – 3 jam (Murtadlo, 2004).

Dilihat dari segi penampakan bika ambon merupakan produk pangan yang menarik yaitu tekstur yang lembut dengan pori-pori seperti sisir, warna kuning telur, aroma harum dan berminyak. Rasanya enak dan produknya bergizi lengkap baik lemak, protein, dan karbohidrat, tetapi bika ambon ini tidak tahan lama (mudah mengeras/retrogradasi, tumbuhnya jamur dan kapang serta timbulnya bau tengik) yang mengakibatkan sempitnya pendistribusian baik dari segi jarak dan waktu (Faridah, 2005). Bentuk bika ambon dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bika Ambon
Sumber : Melia, 2022

Produk bika ambon yang aman dan layak konsumsi harus memenuhi standar keamanan pangan yang telah ditetapkan oleh Departemen Perindustrian yang tercantum dalam Standar Nasional Indonesia tentang bika ambon yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Bika Ambon (SNI 01-4864-1998)

	Jenis uji	Satuan	Persyaratan
1	Kedaaan		
	- Bau		Normal
	- Rasa		Normal
	- Warna		Normal
	- Tekstur		Berongga
2	Air	b/b, %	Maks. 35,0
3	Protein	b/b, %	Min. 2,0
4	Lemak	b/b, %	Min. 10,0
5	Gula	b/b, %	Min. 16,0
6	Bahan tambahan makanan	b/b, %	Sesuai SNI 01-022-1992
7	Cemaran logam		
	- Timbl (pb)	mg/kg	Maks. 2,0
	- Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
	- Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 2,0
	- Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
	- Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
8	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
9	Cemaran mikroba		
	- Angka lempeng total	Koloni/gr	Maks. 10 ⁶
	- E. Coli	APH/gr	Maks. < 3
	- Kapang / khamir	Koloni/gr	Maks. 10 ⁴

Sumber : Badan Standar Nasional (01-4864-1998)

2.3 Bahan-Bahan Pembuatan Bika Ambon

2.3.1 Tepung Tapioka

Tepung tapioka adalah pati yang diekstrak dari umbi singkong. Nama lain dari tepung tapioka adalah tepung kanji atau tepung singkong. Tahapan proses yang digunakan untuk menghasilkan pati tapioka adalah pengupasan, pencucian, pamarutan, bubur umbi, pemerasan/ekstraksi, pengendapan, pasta, pengeringan (KA 14%), tepung kasar, kemudian penggilingan. Pati paling sedikit tersusun oleh tiga komponen utama yaitu amilosa, amilopektin dan material lain seperti, protein dan lemak (Febri Y, 2019). Dalam penelitian ini tepung tapioka menjadi bahan utama dalam pembuatan bika ambon. Hal ini dikarenakan tepung tapioka memiliki kandungan amilopektin yang berfungsi untuk melenturkan adonan bika ambon. Kandungan nilai gizi tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Nilai Gizi Tepung Tapioka dalam 100 gram

Komponen	Komposisi
Air (g)	9,1
Energi (Kal)	363
Protein (g)	1,1
Lemak (g)	0,5
Karbohidrat (g)	88,2
Serat (g)	0,9
Abu (g)	1,1

Sumber: Komposisi Pangan Indonesia (2017)

2.3.2 Telur

Telur merupakan bahan pangan yang cukup populer, karena bergizi tinggi yang mengandung 162 Kal kalori; 12,8 g protein; 11,5 g lemak dan 0,7 g karbohidrat (Warisno, 2009). Selain memiliki gizi yang lengkap telur memiliki harga yang relatif murah dibandingkan dengan harga sumber protein hewani lainnya, sehingga memungkinkan untuk dikonsumsi oleh berbagai tingkat lapisan masyarakat.

Telur yang digunakan dalam pembuatan bika ambon adalah telur ayam ras yang berkualitas baik. Bagian telur yang digunakan dalam pembuatan bika ambon hanya bagian kuningnya saja, hal ini dikarenakan telur memberikan warna kuning pada bika ambon dan juga berfungsi sebagai pengemulsi adonan. Proses pengocokan telur dan gula dalam pembuatan adonan bika ambon tidak dilakukan sampai adonan mengembang dan putih sekali, tetapi cukup sampai gula pasirnya terlarut. Hal ini disebabkan karena pengocokan yang lama akan membentuk lapisan busa tipis yang akan menutupi serat dan sarang pada permukaan kue, sehingga kesannya kurang menarik (Murtadlo, 2004).

2.3.3 Gula Pasir

Pada pembuatan bika ambon gula yang digunakan adalah gula pasir berbutir halus agar mudah larut dalam berbagai adonan bika ambon. Selain itu, gula yang digunakan adalah gula putih bersih sehingga tidak mempengaruhi warna kuning pada bika ambon. Gula selain berfungsi sebagai pemanis, namun gula juga berperan penting dalam proses fermentasi. Gula difermentasi oleh ragi untuk menghasilkan produk fermentasi berupa CO₂ dan alkohol yang membantu membentuk serat dan menghasilkan rasa yang khas pada bika ambon (Rahmawati, 2016).

Tabel 4. Komposisi Zat Gizi Gula Pasir Per 100 gram

Komponen	Komposisi
Kalori (Kal)	364
Karbohidrat (g)	94
Lemak (g)	0
Protein (g)	0
Kalsium (mg)	5
Fosfor (mg)	1
Air (g)	5,4

Sumber: Darwin (2013)

2.3.4 Santan Kelapa

Menurut Murtadlo (2004) untuk membuat santan bika ambon dibutuhkan kelapa tua yang kulitnya kering dan berwarna kegelapan (kecoklatan). Kelapa tua menghasilkan banyak santan dan minyak, sehingga rasa bika ambon jadi lebih gurih dan legit. Keberhasilan pembuatan bika ambon tergantung dari santan yang digunakan. Santan bika ambon dibuat dari santan kental yang dimasak bersama daun jeruk dan daun pandan. Campuran tersebut kemudian dimasak hingga berminyak, kental dan sedikit menggumpal.

2.3.5 Ragi Instan

Ragi merupakan khamir atau organisme yang dapat membantu proses fermentasi pada kue atau roti agar adonan mengembang, berserat serta memiliki rasa yang khas. Pada pembuatan roti dan kue, ragi bekerja dengan memfermentasikan gula menjadi karbondioksida dan alkohol (Ganie, 2003 dalam Rahmawati, 2016). Menurut Soechan (2006), bubuk jumlah ragi yang digunakan berkisar antara 0,3% - 0,5% dari total bahan. Penggunaan ragi yang kurang akan memperlambat proses fermentasi dan adonan tidak dapat mengembang atau berserat sempurna sedangkan penggunaan yang berlebih akan mempercepat proses fermentasi dan menimbulkan rasa dan aroma yang asam pada bika ambon.

2.3.6 Daun Jeruk

Daun jeruk merupakan salah satu rempah-rempah yang berasal dari tanaman jeruk purut. Daun jeruk digunakan untuk memberikan aroma dan rasa khas yang segar dan mengurangi bau amis yang ditimbulkan dari penggunaan kuning telur untuk pembuatan bika ambon (Rahmawati, 2016). Daun jeruk yang

digunakan pilih yang tebal dan segar serta buang serat kasar yang ada ditengah agar aromanya lebih keluar dan tidak pahit (Murtadlo, 2004). Pada proses pembuatan bika ambon daun jeruk dimasak bersama santan dan rempah-rempah lainnya.

2.3.7 Daun Pandan Wangi

Pandan wangi merupakan tanaman yang sering dimanfaatkan daunnya sebagai bahan tambahan makanan, umumnya sebagai bahan pewarna hijau dan pemberi aroma. Aroma khas dari pandan wangi diduga karena adanya senyawa turunan asam amino fenilalanin yaitu 2-acetyl-1-pyrroline (Faras *et al.*, 2014). Selain sebagai pemberi aroma dan pewarna, daun pandan juga digunakan sebagai wadah makanan atau pembungkus makanan.

Pada pembuatan bika ambon, daun pandan ditambahkan untuk memberi aroma khas untuk mengurangi bau amis dari kuning telur. Supaya aromanya kuat, helai daun di robek-robek atau diremas, lalu dibuat simpul. Daun pandan dimasak bersamaan dengan rempah-rempah lainnya dalam santan.

2.3.8 Tepung Terigu Protein Sedang

Tepung terigu protein sedang merupakan tepung terigu dengan bahan baku campuran antara gandum keras (*hard wheat*) dan gandum lunak (*soft wheat*) dan memiliki kandungan protein berkisar antara 11-12.5%. Menurut Gisslen (2013), tepung terigu adalah bahan yang paling penting dalam pembuatan sebuah produk pastry. Tepung terigu menghasilkan struktur dan jumlah produk yang banyak pada hasil produksi kue, termasuk roti, kue, dan biskuit. Muhariati (2008), Menyatakan tepung ini cocok untuk membuat adonan fermentasi dengan tingkat pengembangan sedang, seperti donat, bakpau, waffel, panada, atau aneka cake dan muffin. Jumlah yang digunakan berkisar antara 4% - 6% dari total bahan. Gluten pada tepung terigu membantu menahan gas dan membangun struktur pada bika ambon.

2.4 Umur Simpan

Umur simpan didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan oleh suatu produk pangan menjadi tidak layak dikonsumsi ditinjau dari segi keamanan, nutrisi, sifat fisik dan organoleptik, setelah disimpan dalam kondisi yang direkomendasikan

(Septianingrum, 2008). Produk pangan mengalami penurunan mutu seiring dengan berjalannya waktu penyimpanan.

Menurut Syarief *et al*, (1989) dalam Herawati (2008), secara garis besar umur simpan dapat ditentukan dengan menggunakan metode konvensional (*Extended Storage Studies*, ESS) dan metode akselerasi kondisi penyimpanan (*Accelerated Shelf-life Testing* (ASLT)). ESS adalah penentuan tanggal kadaluarsa dengan jalan menyimpan produk pada kondisi penyimpanan yang sebenarnya. Cara ini menghasilkan hasil yang paling tepat, namun memerlukan waktu yang lama dan biaya yang besar. Sedangkan metode pendugaan umur simpan ASLT, yaitu dengan cara menyimpan produk pangan pada lingkungan yang menyebabkannya cepat rusak, baik pada kondisi suhu atau kelembaban ruang penyimpanan yang lebih tinggi (Asiah, Cempaka dan David, 2018).

2.5 Pengemasan

Kemasan adalah wadah atau pembungkus yang dapat membantu mencegah atau mengurangi terjadinya kerusakan-kerusakan pada bahan yang dikemas/bungkusnya (Julianti dan Nurminah, 2006). Faktor yang mempengaruhi kerusakan bahan pangan digolongkan menjadi dua yaitu, kerusakan yang ditentukan oleh sifat alamiah dari produk dengan tidak dapat dicegah dengan pengemasan, misalnya perubahan kimia, biokimia, fisik, serta mikrobiologi. Selanjutnya kerusakan yang disebabkan oleh lingkungan dan hamper seluruhnya dapat dikontrol dengan kemasan, misalnya kerusakan mekanis, perubahan kadar air bahan, absorpsi dan infeksi dengan oksigen (Adriyanto, Budiman dan Amalinda, 2019). Oleh karena itu diperlukan pengemasan untuk membatasi bahan pangan dengan lingkungan untuk mencegah atau menunda proses kerusakan dan perubahan karakteristik mutu dari produk pangan.

Jenis kemasan yang paling umum digunakan untuk pengemasan bahan pangan dapat dibedakan berdasarkan bahannya yaitu kaca atau gelas, kemasan logam, kemasan plastik, dan kemasan kertas. Salah satu jenis kemasan kertas yang sering kita temui di pasaran adalah kemasan kertas ivory. Kertas ivory memiliki 2 lapisan atau lebih yang disatukan, yang dimana satu sisinya tampak *glossy* dan sisi lainnya tampak *doff* sehingga memberikan kesan yang mewah. Kertas ivory biasa

dipakai untuk kemasan primer. Kertas ivory banyak digunakan sebagai kemasan pangan, karena kertas ivory merupakan bahan yang aman dan sudah teruji standar food grade (Amri, Muchtar, dan Pradipta, 2020). Hasil uji mengungkapkan kertas ivory tidak mengandung bahan berbahaya, warna, rasa, dan aroma makanan tetap sama meskipun lama dalam kotak berbahan kertas ivory. Kertas karton ivory ini sering digunakan sebagai pengemas makanan dalam bentuk *box*, sehingga banyak dimanfaatkan sebagai kemasan kue seperti donat, pie, bika ambon dan jenis kue lainnya. Gambar kertas ivory dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kemasan Kertas Ivory

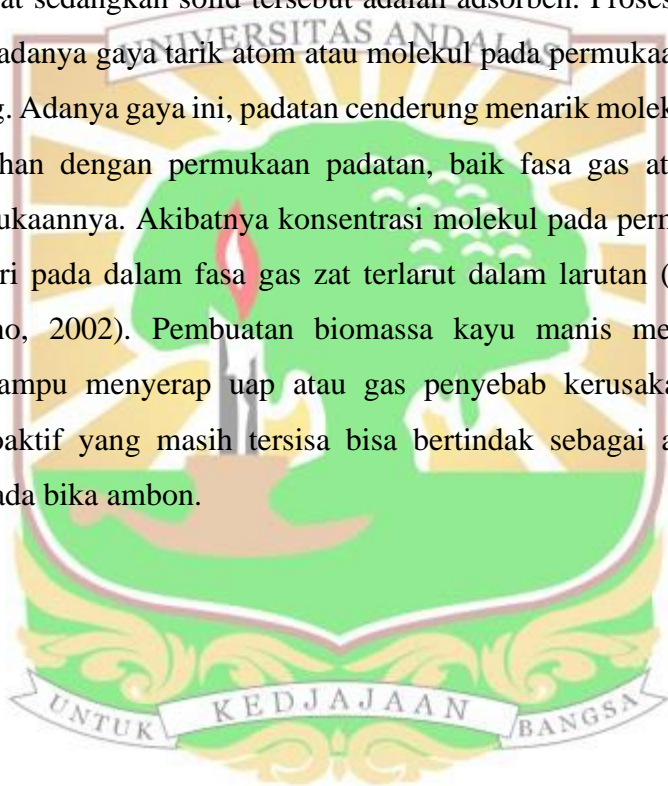
Sumber: Melia, 2022

2.6 Adsorben Ampas Sisa Ekstrak Cassia vera

Cassia vera diharapkan efektif sebagai antioksidan serta antimikroba sehingga dapat diaplikasikan sebagai pengawet alami makanan sehingga dapat memperpanjang umur simpan suatu produk pangan. Menurut Andriyanto, Andriani dan Widowati (2013), Minyak atsiri dan senyawa fenol kayu manis akan memperlambat proses kerusakan serta dapat meningkatkan flavor atau cita rasa yang lebih baik. Ekstrak etanol cassia vera mengandung total fenol (62,25%) dan senyawa utama penyusunnya adalah tannin, flavonoid, triterpenoid dan saponin. Ekstrak etanol cassia vera memiliki daya antioksidan lebih besar dari ekstrak aseton dan air. Ekstrak etanol mempunyai daya antioksidan yang jauh lebih besar

dibandingkan antioksidan standar (BHT dan tokoferol) pada konsentrasi yang sama dengan daya protetik ekstrak etanol 200 ppm (2,10) , BHT (1,25) dan -tokoferol (1,35) (Azima *et al*, 2004). Pada pengekstrakan kayu manis menghasilkan limbah biomassa berupa bubuk kayu manis. Sejauh ini belum banyak pemanfaatan dari limbah biomassa kayu manis. Pembuatan adsorben dapat digunakan sebagai penanganan limbah biomassa kayu manis.

Adsorpsi merupakan peristiwa penyerapan suatu substansi pada permukaan zat padat. Pada fenomena adsorpsi, terjadi gaya tarik-menarik antara substansi terserap dan penyerapnya. Dalam sistem adsorpsi, fase teradsorpsi dalam solid disebut adsorbat sedangkan solid tersebut adalah adsorben. Proses adsorpsi dapat terjadi karena adanya gaya tarik atom atau molekul pada permukaan padatan yang tidak seimbang. Adanya gaya ini, padatan cenderung menarik molekul-molekul lain yang bersentuhan dengan permukaan padatan, baik fasa gas atau fasa larutan kedalam permukaannya. Akibatnya konsentrasi molekul pada permukaan menjadi lebih besar dari pada dalam fasa gas zat terlarut dalam larutan (Mc.Cash, 2001 dalam Laksono, 2002). Pembuatan biomassa kayu manis menjadi adsorben diharapkan mampu menyerap uap atau gas penyebab kerusakan lemak, juga komponen bioaktif yang masih tersisa bisa bertindak sebagai antioksidan dan antimikroba pada bika ambon.



III. BAHAN DAN METODA PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Rekayasa dan Proses Hasil Pertanian, Kimia Biokimia Hasil Pertanian dan Gizi Pangan, Mikrobiologi dan Bioteknologi, Instrument Pusat Fakultas Teknologi Pertanian, Laboratorium Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian Jurusan Teknik Pertanian dan Biosistem Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas, dan Laboratorium Kimia Bahan Alam Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Andalas. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2022 sampai dengan bulan Oktober 2022.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan bika ambon yaitu tepung tapioka, tepung terigu protein sedang, santan, gula pasir, air, ragi instan, kuning telur, daun jeruk purut, daun pandan dan ekstrak cassia vera. Cassia vera yang digunakan didapatkan dari Pasar Raya Padang. Bahan yang digunakan untuk analisis kimia meliputi, aquades, etanol 96%, H₂SO₄ [Smart Lab], Selenium mix [Merck], NaOH, HCl [Smart Lab], methylene blue, asam borat, metanol, DPPH [Sigma], Hexan, indikator PP, asam asetat, kloroform, larutan kalium iodida jenuh, indikator pati 1%, Na₂S₂O₃ [Merck], media PCA, media PDA, garam fisiologis. dan bahan kimia lainnya yang digunakan untuk analisis.

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan bika ambon meliputi timbangan analitik, pengaduk adonan, wadah, kompor gas, panci, saringan dan teflon pemanggangan kue. Peralatan yang digunakan untuk analisis antara lain: kertas saring, *rotary vacuum evaporator: rotavapor R-200*, cawan aluminium, oven, desikator, timbangan analitik, spatula, cawan pengabuan, tanur, *hot plate*, Aw meter: *Lab Master-Aw Novasina*, gelas piala, labu ukur, gelas ukur, buret, erlenmeyer 250 mL, pipet tetes, *vortex*, *ultrasonic bath*, spektrofotometer, corong, pipet mikro, *autoclave*, *coloni counter*, *laminar air flow*, tabung pengencer, piring uji organo dan alat lainnya.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Data yang dihasilkan kemudian dianalisis menggunakan uji F dan dilanjutkan uji *Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT)* pada taraf nyata 5% dan uji *T Paired Sample Test*.

Perlakuan pada penelitian ini adalah penambahan ekstrak cassia vera dalam pembuatan bika ambon yang dirincikan sebagai berikut:

Perlakuan A : Kontrol

Perlakuan B : Penambahan 0,05 % ekstrak cassia vera

Perlakuan C : Penambahan 0,1 % ekstrak cassia vera

Perlakuan D : Penambahan 0,15 % ekstrak cassia vera

Perlakuan E : Penambahan 0,2 % ekstrak cassia vera

Model matematika rancangan penelitian yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + P_i + E_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Hasil pengamatan terhadap perlakuan persentase penambahan ekstrak cassia vera

μ = Nilai rata-rata pengamatan

P_i = Pengaruh perlakuan persentase penambahan ekstrak cassia vera (1-5) pada ulangan (1-3)

E_{ij} = Pengaruh sisa dari hasil perlakuan persentase penambahan ekstrak cassia vera ulangan (1-3)

i = A, B, C, D, E

j = 1, 2, 3

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian dilakukan kegiatan sebagai berikut: penentuan formulasi pembuatan bika ambon, pembuatan ekstrak cassia

vera, pembuatan bika ambon, persiapan kemasan dan pembuatan adsorben dari ampas sisa ekstrak cassia vera

3.4.1 Formulasi Pembuatan Bika Ambon

Formulasi dalam pembuatan bika ambon dilakukan berdasarkan formula yang dibuat oleh Faridah (2005) yang dimodifikasi. Formulasi pembuatan bika ambon pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Formulasi Bahan Dalam Pembuatan Bika Ambon (Modifikasi Faridah, 2005)

Bahan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Ekstrak cassia vera (g)	-	0,22	0,43	0,65	0,86
Tepung tapioka/kanji (g)	100	100	100	100	100
Santan kental (mL)	140	140	140	140	140
Ragi instan (g)	3	3	3	3	3
Gula pasir (g)	100	100	100	100	100
Air hangat suhu 40°C (mL)	25	25	25	25	25
Kuning telur ayam (g)	50	50	50	50	50
Tepung terigu (g)	10	10	10	10	10
Daun jeruk (g)	1	1	1	1	1
Daun pandan (g)	1	1	1	1	1

Keterangan : Persentase penambahan ekstrak cassia vera diambil dari berat total bahan, jumlah total bahan 430 g.

3.4.2 Pembuatan Ekstrak Cassia vera (Modifikasi Alusingsing, Bodhi dan Citraningtyas, 2014)

Cassia vera kering dihaluskan, kemudian disaring dengan ayakan 60 mesh hingga didapatkan bubuk cassia vera halus. Bubuk cassia vera di maserasi menggunakan etanol 96% dengan perbandingan bahan dan pelarut 1 : 5 selama 48 jam. Semua sampel dipastikan terendam dan terlindungi dari cahaya matahari. Kemudian disaring menggunakan kertas saring. Hasil residu 48 jam dimaserasi kembali menggunakan etanol 96% dengan perbandingan bahan dan pelarut 1 : 5 selama 3 jam dan disaring kembali menggunakan kertas saring. Proses maserasi dan penyaringan dilakukan setiap 3 jam hingga warna ekstrak terakhir menjadi coklat bening (4x penyaringan residu). Semua hasil penyaringan dipekatkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 50°C hingga semua pelarut

menguap dan diperoleh ekstrak murni. Ekstrak ditempatkan dalam wadah gelap dan disimpan di dalam kulkas menunggu penggunaan selanjutnya.

3.4.3 Pembuatan Bika Ambon (Modifikasi Faridah, 2005)

3.4.3.1 Membuat adonan santan

Sebanyak 140 mL santan kental dimasukkan kedalam panci serta ditambahkan daun jeruk dan daun pandan masing-masing 1 g, kemudian dimasak dengan api sedang hingga kecil sambil terus diaduk selama 20 menit sampai harum dan berminyak, setelah itu saring dan dinginkan sehingga diperoleh adonan santan.

3.4.3.2 Membuat adonan pengembang

Gula pasir sebanyak 5 g, ragi instan 3 g, dan tepung terigu protein sedang 10 g dimasukkan kedalam wadah, selanjutnya tambahkan air hangat suhu 40°C, kemudian aduk hingga rata dan tutup wadah tersebut. Setelah itu adonan didiamkan selama 10 menit hingga berbuih.

3.4.3.3 Membuat adonan utama

Sebanyak 50 g kuning telur dan 95 g gula pasir dikocok hingga gula larut, kemudian tambahkan 100 g tepung tapioka secara perlahan sambil diaduk hingga homogen, setelah itu tambahkan sebanyak 140 mL adonan santan dan adonan pengembang secara bertahap dan aduk kembali hingga adonan homogen. Selanjutnya ekstrak cassia vera sesuai perlakuan (0%, 0,05%, 0,10%, 0,15%, 0,20%) dan diaduk kembali hingga rata. Selanjutnya wadah tempat adonan ditutup dengan plastik *wrap* dan diamkan selama 3 jam. Selanjutnya pemanggangan, cetakan diolesi minyak dan dipanaskan terlebih dahulu, kemudian adonan bika ambon dituang dalam cetakan dan dipanggang dengan api kecil suhu 80-90°C selama 30 menit. Setelah itu angkat dan dinginkan kemudian dilakukan pengemasan dengan kertas ivory. Sebelumnya kemasan sudah dilapisi dengan kertas minyak dan ditambahkan adsorben dari ampas sisa ekstrak cassia vera. Masing-masing kemasan diisi 2 buah bika ambon mini dengan bentuk dan ukuran yang sama, kemudian disimpan pada suhu ruang.

3.4.4 Persiapan Kemasan dan Adsorben

3.4.4.1 Jenis Kemasan

Kemasan yang akan digunakan merupakan kemasan ivory yang dilapisi plastik dan tahan terhadap makanan berminyak dengan ukuran $P = 20\text{cm}$, $L = 10\text{cm}$ dan $T = 5\text{cm}$.

3.4.4.2 Pembuatan Adsorben (Modifikasi Tamara, 2020)

Pembuatan adsorben dari bubuk cassia vera sebagai berikut : ampas sisa ekstrak cassia vera dikeringkan, kemudian dicampur dengan tepung kanji dengan perbandingan 3:1 (cassia vera : tepung kanji) dan air sampai berbentuk adonan. Kemudian adonan dicetak dengan diameter 0,5 cm. Adonan dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C sampai adonan kering merata selama 3 jam. Adsorben kemudian dikemas dengan kantung teh dengan berat masing-masing kantung adalah 4 gram.

3.5 Pengamatan

3.5.1 Pengamatan Terhadap Ekstrak Cassia Vera

Pengamatan yang dilakukan pada ekstrak cassia vera meliputi kadar air dan aktivitas antioksidan.

3.5.2 Pengamatan Terhadap Adsorben

Pengamatan yang dilakukan pada adsorben limbah ekstrak cassia vera adalah kadar air sebelum dan setelah digunakan.

3.5.3 Pengamatan Terhadap Bika Ambon

Pengamatan yang dilakukan terhadap bika ambon meliputi analisis kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, aktivitas antioksidan, asam lemak bebas, bilangan peroksida dan A_w), uji mikrobiologi (angka lempeng total, kapang – khamir) dan uji organoleptik (rasa, tekstur, warna dan aroma). Pengamatan terhadap produk bika ambon dilakukan pada ke-0, hari ke-2, hari ke-4, hari ke-7 dan hari ke-9 masa penyimpanan dengan mengamati kadar air, asam lemak bebas

dan uji Aw. Penyimpanan bika ambon dilakukan dengan suhu ruang. Pada setiap perlakuan produk bika ambon dikemas dengan menggunakan kemasan kertas ivory dan ditambahkan adsorben dari limbah ekstrak cassiavera.

3.6 Prosedur Analisis

3.6.1 Analisa Kimia

3.6.1.1 Kadar Air Metode Gravimetri (Yenrina, 2015)

Cawan kosong dan tutupnya dikeringkan dalam oven selama 10 menit kemudian didinginkan dalam desikator selama 10 menit kemudian ditimbang (W_0). Sebanyak 5 gram sampel ditimbang dalam cawan tersebut, sampel disebarakan merata (W_1). Cawan beserta isi dan tutupnya dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 3 jam, hindarkan kontak cawan dengan dinding oven. Cawan beserta isi diangkat dan didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang (W_2). Pengeringan diulangi sampai mencapai berat konstan. Kadar air dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\text{Kadar air (\% bb)} = \frac{W_1 - (W_2 - W_0)}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan :

W_0 : berat cawan kering yang sudah konstan

W_1 : berat sampel awal

W_2 : berat cawan dan sampel kering yang sudah konstan

3.6.1.2 Kadar Abu (Modifikasi Yenrina, 2015)

Cawan porselen dikeringkan dalam tanur selama 15 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit, setelah itu lakukan penimbangan (W_0). Sebanyak 5 gram sampel ditimbang dalam cawan tersebut (W_1). Kemudian dibakar diatas *hot plate* sampai tidak berasap. Pindahkan cawan ke dalam tanur pengasapan dengan suhu antara $400-600^{\circ}\text{C}$. Pembakaran dilakukan sampai abu berwarna putih. Kemudian didinginkan cawan dalam desikator selama 15 menit dan lakukan penimbangan (W_2). Kadar abu dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{(W2 - W0)}{W1} \times 100\%$$

Keterangan:

W0: berat cawan kering yang sudah konstan

W1 : berat sampel awal

W2 : berat cawan dan abu yang sudah konstan

3.6.1.3 Kadar Protein Metode Kjeldahl (Sudarmadji *et al.*,1997)

Sampel ditimbang sebanyak 1 gram dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Tambahkan 1 gram selenium mix, 15 mL H₂SO₄ pekat. Kemudian dipanaskan dalam ruangan asam sampai larutan jernih. Setelah itu, diencerkan dengan aquades sampai tanda batas pada labu ukur 100 mL. Pipet 10 mL larutan kemudian dipindahkan pada alat destilasi kjeldahl dan tambahkan 10 mL NaOH 50%. Setelah itu hasil destilasi ditampung asam borat 10 mL dan 3 tetes methylene blue. Destilasi dilakukan selama 30 menit. Kemudian hasil destilasi dititrisi dengan HCL 0,02 N sampai terbentuk warna ungu. Lakukan hal yang sama pada blanko.

$$\%N = \frac{(\text{ml HCL Sampel} - \text{ml HCL Blanko}) \times N \text{ HCL} \times 14,007 \times fp}{\text{mg Sampel}} \times 100$$

$$\%Protein = \%N \times \text{Faktor Konversi}$$

Keterangan :

Faktor Konversi = 6,25

3.6.1.4 Kadar Lemak Metode Soxhlet (AOAC, 1995)

Pengujian kadar lemak sampel dapat dilakukan dengan menimbang sebanyak 5 gram sampel yang sudah dihancurkan dan dikering . Kemudian sampel ditimbang sebanyak 5 gram. Setelah itu sampel dibungkus dengan kertas saring, lalu dimasukan ke dalam labu soxhlet yang sebelumnya telah ditimbang. Heksana dituangkan ke dalam labu lemak dan kemudian alat tersebut dirangkai. Refluks dilakukan selama 6 jam. Labu lemak yang berisi lemak dari hasil ekstraksi dan sisa pelarut dipanaskan di dalam oven pada suhu 105⁰C sampai semua pelarut menguap. Labu yang berisi lemak didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang.

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{(b - a)}{c} \times 100\%$$

Keterangan :

a = berat labu lemak awal (g)

b = berat labu lemak akhir (g)

c = berat sampel (g)

3.6.1.5 Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (AOAC, 1995)

Sampel ditimbang sebanyak 1 gram dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 10 mL metanol, lalu tutup dengan aluminium foil agar tidak menguap. Kemudian aduk dengan *vortex* dan dimasukkan ke dalam *ultrasonic bath* selama 15 menit. Sebanyak 1 mL masing-masing larutan sampel, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, tambahkan 9 mL metanol, dan tutup dengan aluminium foil. Kemudian masing-masing larutan *vortex* kembali. Perhatikan warna larutan pada tabung reaksi, jika belum bening maka lanjutkan pengenceran tetap dengan perbandingan 1 : 9 (sampel : metanol). Hentikan pengenceran jika larutan sudah bening. Setelah itu sampel dipipet sebanyak 2 mL, dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 mL DPPH (pemberian DPPH dilakukan ditempat yang gelap). Kemudian diamkan selama 15 menit. Buat blanko dengan menggunakan 2 mL metanol dan 1 mL DPPH. Lakukan pengukuran menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 517 nm. Perhitungan aktivitas antioksidan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total Antioksidan (\%)} = \frac{(\text{absorban blanko} - \text{absorban sampel})}{\text{absorban blanko}} \times 100\%$$

3.6.1.6 Analisis Asam Lemak Bebas (AOAC, 1995)

Sampel dihaluskan dan ditimbang sebanyak 5 gram, setelah itu, dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan sebanyak 50 mL alkohol netral. Kemudian dipanaskan dengan refluks hingga mendidih dan dinginkan. Tambahkan 2 mL indikator PP dan dititrasi dengan larutan 0,1 N NaOH yang sudah distandarisasi sampai warna merah jambu. Perhitungan

$$\text{FFA (\%)} = \frac{\text{mLNaOH yang terpakai} \times \text{BM Asam Lemak} \times \text{N NaOH}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

3.6.1.7 Bilangan Peroksida (Ketaren, 2005)

Analisa bilangan peroksida dapat dilakukan dengan sampel ditimbang seberat 5 gram dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml. Tambahkan 30 ml campuran pelarut yang terdiri dari 60% asam glasial dan 40% kloroform, kemudian diaduk sampai minyak larut. Ditambahkan 0,5 ml larutan kalium iodida jenuh sambil dikocok. Setelah dua menit sejak penambahan kalium iodida, tambahkan 30 ml akuades dan 1 ml indikator pati 1%. Kemudian dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N sampai larutan berwarna putih. Analisis data dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Bilangan Peroksida} &= \frac{\text{mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{N Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 1000}{\text{Berat Sampel (g)}} \\ &= \dots \text{ mili equivalen peroksida / 1000 g} \end{aligned}$$

Keterangan :

mL $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ = volume titran

N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ = normalitas larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

3.6.1.8 Aktivitas Air (Aw) Menggunakan Aw Meter

Sampel dipotong kecil dan dimasukkan ke dalam wadah alat sampai batas yang tertera. Kemudian tempat wadah pada Aw meter dibuka dan diletakkan wadah yang berisi sampel. Hidupkan Aw meter kemudian tekan tombol *start* dan OK. Alat dibiarkan sampai berbunyi selama kurang lebih 15 menit. Setelah itu, maka didapatkan nilai Aw pada sampel.

3.6.2 Uji Mikrobiologi

3.6.2.1 Angka Lempeng Total (Fardiaz, 1989)

Perhitungan dilakukan menggunakan metode total plate count (TPC) dan inokulasi dengan metode tuang seperti yang tercantum dalam Fardiaz (1993). Sampel yang telah disiapkan di pipet secara aseptik dan dipupukkan sebanyak 1 mL kedalam cawan petri steril (dilakukan duplo untuk setiap pengenceran) selanjutnya *plate count* agar (PCA) cair dituangkan ke dalam cawan petri dan digoyang secara mendatar sehingga sampel tersebar merata, setelah agar membeku cawan

diinkubasikan pada suhu 37°C selama 2-3 hari. Koloni yang tumbuh dihitung dan dilaporkan menurut standar *plate count* (SPC).

3.6.2.2 Total Kapang Khamir (Fardiaz, 1989)

Pengujian kapang khamir dilakukan menggunakan metode tuang pada media *Potato Dextrosa* Agar ditambah asam tartarat 10%, 16 ml/1L media (APDA). Sejumlah 1 gram contoh dilarutkan dalam 9 ml larutan pengencer (garam fisiologis) sehingga didapatkan pengenceran 10^{-1} . Dari larutan contoh tersebut dipipet sebanyak 1 mL dan dimasukkan kedalam tabung pengencer 9 mL untuk memperoleh pengenceran 10^{-2} . Begitu seterusnya sampai pada tingkat pengenceran yang diinginkan. Selanjutnya dari masing-masing tabung pengencer dipipet 1 mL contoh dan dituangkan dalam cawan petri yang telah steril. Kemudian ke dalam cawan dituangkan 15 ml media APDA hingga merata. Cawan kemudian digoyang-goyang untuk meratakan sel-sel total kapang-kamir. Setelah media membeku, cawan disimpan pada inkubator selama 48 jam pada suhu 37°C.

3.6.3 Uji Organoleptik (Setyaningsih, Apriyanto dan Sari, 2010)

Pengujian organoleptik dilakukan dengan menggunakan indra manusia sebagai instrumennya. Uji ini berfungsi untuk menilai mutu makanan maupun hasil mutu komoditas hasil pertanian. Uji organoleptik dapat menentukan tingkat kesukaan panelis terhadap bika ambon melalui pengamatan bau, warna, aroma dan tekstur. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah uji hedonik oleh 20 orang panelis. Tujuan dari uji hedonik ini untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap bika ambon. Uji hedonik ini menggunakan skala 1 sampai 5, yaitu sangat suka (5), suka (4), biasa (3), tidak suka (2), dan sangat tidak suka (1).

Cara kerja :

1. Masing – masing contoh bika ambon diletakkan di atas piring berwarna putih supaya perbedaan warnanya dapat dilihat dengan jelas.
2. Tiap produk diberi kode secara acak menggunakan tiga angka.
3. Produk diletakkan pada meja uji yang setiap kode disusun secara acak. Formulir uji organoleptik disediakan disamping produk.
4. Disediakan air mineral untuk berkumur dan menetralkan mulut.
5. Dilakukan pengujian organoleptik terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, dan

kesukaan secara keseluruhan pada bika ambon.

6. Setelah didapatkan data penilaian, selanjutnya dilakukan analisis statistik, dan digambarkan dengan grafik.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Ekstrak Cassia Vera

Hasil analisis ekstrak etanol cassia vera dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Aktivitas Antioksidan dan Kadar Air Ekstrak Cassia Vera

Analisis	Jumlah \pm SD
Aktivitas Antioksidan (%)	50,36 \pm 1,19
Kadar Air (%)	40,79 \pm 0,75

Berdasarkan hasil analisis, rata-rata aktivitas antioksidan pada ekstrak cassia vera adalah 50,36% \pm 1,19 dalam konsentrasi 100 ppm. Ekstrak cassia vera memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Berdasarkan penelitian Azima *et al.*, (2004) ekstrak etanol cassia vera mengandung total fenol sebanyak 62,25% dengan senyawa utama penyusunnya adalah tanin, flavonoid, triterpenoid, dan saponin. Ekstrak cassia vera mempunyai daya antioksidan yang lebih besar dibandingkan antioksidan sintetik, seperti BHT dan α -tokoferol pada konsentrasi yang sama.

Rata-rata kadar air pada ekstrak cassia vera adalah 40,79% \pm 0,75. Hasil yang didapatkan berbeda jauh dengan penelitian yang dilakukan Chelvia (2021), dimana kadar air ekstrak cassia vera sebesar 12,23%. Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia Edisi II (2017), maksimal kadar air ekstrak kental cassia vera adalah 16%. Pada proses pembuatan ekstrak yang dilakukan Chelvia (2021), setelah proses penguapan dengan *rotary evaporator*, dilakukan pengeringan lanjutan menggunakan penangas air sehingga didapatkan ekstrak yang lebih kental sedangkan pada penelitian yang dilakukan tidak dilanjutkan dengan proses pengeringan lanjutan. Oleh karena itu, dengan adanya perbedaan pada proses pengeringan lanjutan mempengaruhi persentase kadar air yang didapatkan dalam ekstrak cassia vera.

4.2 Analisis Adsorben

Adsorben memiliki peranan penting selama penyimpanan produk pangan untuk menyerap uap air dari makanan atau lingkungan penyebab kerusakan lemak. Pada penelitian ini adsorben dibuat dari limbah sisa ekstrak cassia vera, kemudian dikemas dengan kantung teh dengan berat masing-masing 4 gram dan diletakkan dalam kemasan bika ambon. Pengamatan kadar air adsorben dilakukan pada saat sebelum dan setelah penggunaan dalam kemasan. Hasil analisis kadar air adsorben sisa ampas ekstrak casisa vera hari ke-0 dan hari ke-9 dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kadar Air Adsorben Sebelum dan Sesudah Penggunaan

Analisis	Jumlah \pm SD
Kadar Air (%bb) H-0	10,29 \pm 0,24
Kadar Air (%bb) H-9	12,58 \pm 0,57

Keterangan: H-0 = Hari ke-0, H-9 = Hari ke-9

Berdasarkan Tabel 7, dapat diketahui bahwa rata-rata persentase kadar air adsorben sebelum penggunaan hari ke-0 adalah 10,29%, sedangkan kadar air adsorben setelah penggunaan hari ke-9 adalah 12,58%. Dapat dilihat bahwa dimana terjadi peningkatan kadar air adsorben di akhir penyimpanan hari ke-9. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh ada sebanyak 2,29% peningkatan kadar air adsorben. Hal ini membuktikan bahwa adsorben dapat menyerap uap air yang ditimbulkan oleh lingkungan selama penyimpanan. Posisi adsorben dalam kemasan bika ambon dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Posisi Adsorben dalam Kemasan

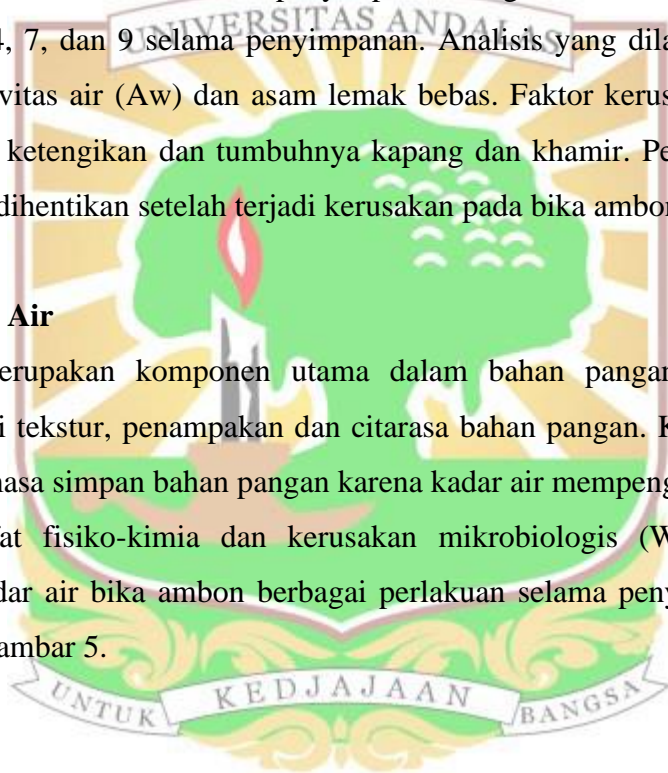
4.3 Analisis Bika Ambon

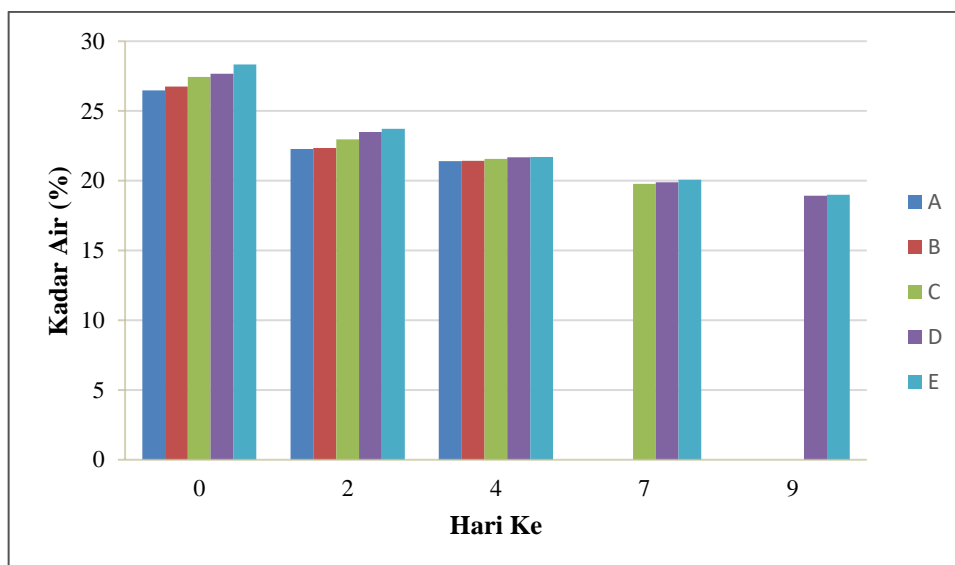
4.3.1 Karakteristik Mutu Bika Ambon Selama Penyimpanan

Bika ambon yang sudah jadi dikemas dengan kemasan kertas ivory yang sudah dilapisi dengan kertas minyak, tiap kemasan berisi 2 bika ambon yang memiliki ukuran yang sama kemudian ditambahkan adsorben dari ampas sisa ekstrak cassia vera. Penyimpanan bika ambon dilakukan pada kondisi normal (suhu ruang, udara kering, ruangan bersih dan dinding tidak lembab) dengan melakukan pengamatan mutu pada produk. Pada penelitian ini, pengamatan mutu yang dilakukan pada bika ambon selama penyimpanan dengan melakukan analisis pada hari ke 0, 2, 4, 7, dan 9 selama penyimpanan. Analisis yang dilakukan meliputi kadar air, aktivitas air (A_w) dan asam lemak bebas. Faktor kerusakan pada bika ambon adalah ketengikan dan tumbuhnya kapang dan khamir. Penyimpanan dan analisis akan dihentikan setelah terjadi kerusakan pada bika ambon.

4.3.1.1 Kadar Air

Air merupakan komponen utama dalam bahan pangan karena dapat mempengaruhi tekstur, penampilan dan citarasa bahan pangan. Kadar air sangat menentukan masa simpan bahan pangan karena kadar air mempengaruhi sifat-sifat fisik, dan sifat fisiko-kimia dan kerusakan mikrobiologis (Winarno, 2008). Histogram kadar air bika ambon berbagai perlakuan selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 5.





Gambar 5. Histogram Kadar Air Bika Ambon Selama Penyimpanan

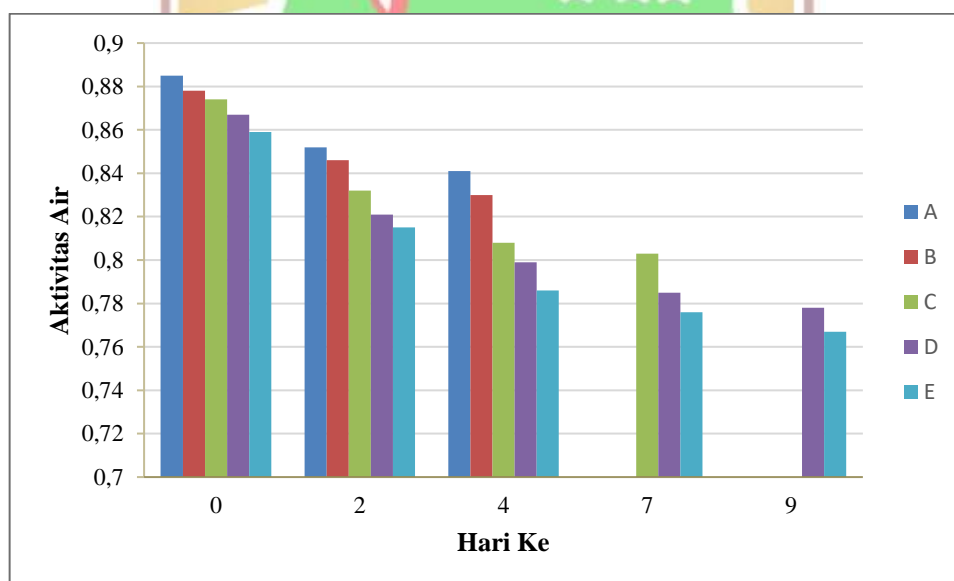
Pada Gambar 5, dapat dilihat bahwa rata-rata kadar air bika ambon pada hari ke-0 berkisar antara 26,47-28,33%, sedangkan pada hari ke-2 terjadi penurunan persentase kadar air dengan berkisar antara 22,28-23,72%, selanjutnya pada hari ke-4 persentase kadar air bika ambon berkisar antara 21,40-21,70%, kemudian pada hari ke-7 hanya tersisa 3 perlakuan disebabkan pada perlakuan A dan B sudah terjadi kerusakan di rhari sebelumnya dengan rata-rata kadar air berkisar antara 19,78-20,07% dan pada hari ke-9 hanya tersisa perlakuan D dan E disebabkan 3 perlakuan lainnya sudah terjadi kerusakan dengan rata-rata kadar air berkisar antara 18,93-18,99%. Secara keseluruhan pada semua perlakuan terjadi penurunan kadar air dari hari ke-0 hingga hari ke-9.

Penurunan kadar air bika ambon selama penyimpanan, disebabkan oleh pelepasan air dari ikatan molekul-molekul pati selama penyimpanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (2008), bahwa energi kinetik pada gel pati yang disimpan tidak cukup untuk melawan kecenderungan molekul-molekul amilosa untuk bersatu kembali membentuk kristalin dan melepaskan air. Selama penyimpanan bika ambon dikemas dengan sebaik mungkin serta ditambahkan adsorben dari ampas sisa ekstrak cassia vera dan disimpan pada suhu ruang. Menurut Faridah (2005), Suhu dan RH yang lebih tinggi pada suhu ruang menyebabkan pelepasan air atau penguapan lebih cepat dibandingkan suhu dingin. Selain itu adsorben yang terdapat dalam kemasan bika ambon juga memiliki fungsi untuk menyerap uap air selama penyimpanan, sehingga terjadi penurunan kadar air

pada bika ambon. Hal ini dibuktikan dengan uji kadar air adsoben sebelum dan setelah penggunaan, dimana kadar air awal 10,02% kemudian meningkat di akhir menjadi 12,58%.

4.3.1.2 Aktivitas Air (Aw)

Aktivitas air (Aw) digunakan untuk menentukan kemampuan air dalam proses kerusakan bahan makanan (Sudarmadji, 2007). Aktivitas air menunjukkan jumlah air bebas didalam pangan yang dapat digunakan oleh mikroba untuk pertumbuhannya. Nilai aktivitas air pada suatu produk dapat mempengaruhi waktu simpan dan kualitas dari bahan makanan. Bika ambon merupakan makanan padat berbahan dasar tapioka dengan tekstur lunak dan lentur, dari bentuk dan sifatnya bika ambon digolongkan sebagai makanan semi basah (Faridah, 2005). Histogram aktivitas air (Aw) bika ambon berbagai perlakuan selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Histogram Aktivitas Air (Aw) Bika Ambon Selama Penyimpanan

Pada Gambar 6, dapat dilihat bahwa rata-rata aktivitas air (Aw) bika ambon pada hari ke-0 berkisar antara 0,859-0,885, sedangkan pada hari ke-2 terjadi penurunan Aw bika ambon dengan berkisar antara 0,815-0,852, selanjutnya pada hari ke-4 Aw bika ambon berkisar antara 0,786-0,841, kemudian pada hari ke-7 hanya tersisa 3 perlakuan disebabkan pada perlakuan A dan B sudah terjadi kerusakan dihari sebelumnya dengan rata-rata Aw berkisar antara 0,776-0,803 dan

pada hari ke-9 hanya tersisa perlakuan D dan E disebabkan 3 perlakuan lainnya sudah terjadi kerusakan dengan nilai Aw berkisar antara 0,767-0,778. Secara keseluruhan pada semua perlakuan terjadi penurunan Aw dari hari ke-0 hingga hari ke-9.

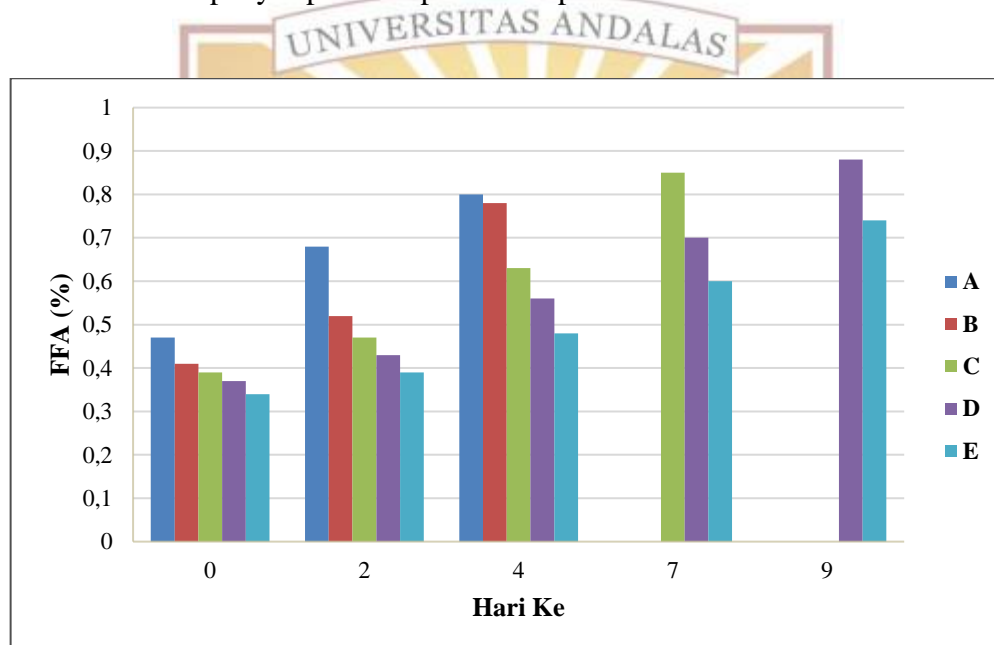
Penurunan Aw terjadi karena bika ambon dikemas dengan baik dalam kemasan ivory, serta didalamnya terdapat adsorben yang dapat menyerap uap air sehingga mampu menurunkan aw pada bika ambon. Hal ini sesuai dengan penelitian Rostini (2011), selama penyimpanan kandungan air dalam bahan pangan dapat berubah akibat perbedaan kelembaban dengan lingkungan. Apabila bahan pangan disimpan pada tempat yang lebih lembab, maka bahan pangan tersebut akan menyerap air. Sebaliknya, bila disimpan pada ruang yang lebih kering, maka akan menguapkan sebagian airnya. Hal ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya Mardianto (2020), dimana terjadi penurunan nilai Aw selama penyimpanan kue cucur.

Meskipun terjadi penurunan nilai aw bika ambon selama penyimpanan, akan tetapi dari hasil uji mikrobiologi terjadi peningkatan. Hal ini dikarenakan nilai aw yang didapatkan masih direntang 0,767-0,885 sehingga masih rentan ditumbuhi mikroba. Menurut Kusnandar (2020), batas minimum aw untuk pertumbuhan beberapa jenis mikroba adalah sebagai berikut: kapang (0,75-0,93), khamir (0,80-0,90), bakteri (0,86-0,97). Semakin rendah aw maka jenis mikroba yang mudah tumbuh adalah dari kelompok khamir dan kapang, sedangkan pada aw <0,60 kapang, khamir dan bakteri tidak dapat tumbuh sama sekali.

Selain itu berdasarkan hasil analisis dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak cassia vera yang ditambahkan nilai aw nya semakin rendah dan lebih awet. Hal ini disebabkan cassia vera memiliki kandungan antimikroba. Menurut Azima *et al* (2004), Ekstrak etanol cassia vera mengandung tannin, triterpenoid, saponin dan flavanoid. Tannin dan flavanoid merupakan golongan fenol. Salah satu fungsi tanin dan flavonoid adalah sebagai antimikroba. Menurut Faridah (2005), bahan antimikroba memegang peranan penting pada pangan semi basah dalam Aw 0,80-0,90 untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme sehingga dapat memperpanjang umur simpan produk.

4.3.1.3 Asam Lemak Bebas

Salah satu faktor kerusakan pada produk bika ambon yaitu adanya bau tengik. Ketengikan yang ditimbulkan karena adanya tingginya kandungan lemak pada produk bika ambon yang berasal dari santan kelapa dan kuning telur. Molekul-molekul lemak yang mengandung radikal asam lemak tidak jenuh mengalami oksidasi dan menjadi tengik. Bau tengik yang tidak sedap tersebut disebabkan oleh pembentukan senyawa-senyawa hasil pemecahan hidropedroksida (Winarno, 2008). Pengujian asam lemak bebas (FFA) dilakukan untuk mengetahui tingkat ketengikan suatu produk. Histogram asam lemak bebas bika ambon berbagai perlakuan selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Histogram Asam Lemak Bebas Bika Ambon Selama Penyimpanan

Pada Gambar 7, dapat diketahui bahwa pada hari ke-0 didapatkan persentase rata-rata FFA berkisar 0,34% - 0,47%, kadar asam lemak terendah pada hari ke-0 terdapat pada perlakuan E (ekstrak cassia vera 0,2%), sedangkan kadar asam lemak bebas tertinggi terdapat pada perlakuan A (kontrol). Kadar asam lemak bebas pada hari ke-2 terjadi peningkatan dengan berkisar antara 0,39-0,68%, selanjutnya pada hari ke-4 persentase asam lemak bebas bika ambon berkisar antara 0,48-0,80%, kemudian pada hari ke-7 hanya tersisa 3 perlakuan disebabkan pada perlakuan A dan B sudah terjadi kerusakan di hari sebelumnya dengan rata-rata asam lemak bebas berkisar antara 0,60-0,85% dan pada hari ke-9 hanya tersisa perlakuan D dan E disebabkan 3 perlakuan lainnya sudah terjadi kerusakan dengan nilai asam lemak

bebas berkisar antara 0,74-0,88%. Secara keseluruhan pada semua perlakuan terjadi peningkatan kadar asam lemak bebas dari hari ke-0 hingga hari ke-9.

Menurut Winarno (2008), meningkatnya asam lemak bebas menunjukkan adanya kerusakan pada bahan pangan, karena terjadinya kerusakan lemak akibat proses hidrolisis dan oksidasi lemak, hidrolisis terjadi karena adanya uap air mengakibatkan pecah trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol. Kerusakan lemak dan minyak tidak hanya menyebabkan penyimpangan rasa dan bau, akan tetapi dapat menurunkan nilai gizi akibat kerusakan vitamin larut lemak dan asam lemak esensial dalam minyak (Kataren, 2005).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dengan adanya penambahan ekstrak cassia vera mampu mengurangi kecepatan kenaikan nilai asam lemak bebas selama penyimpanan. Menurut Azima *et al* (2004), menyatakan bahwa senyawa antioksidan yang terkandung dalam cassia vera adalah tanin, flavonoid, dan triterpenoid. Senyawa eugenol dan sinamaldehyd merupakan komponen kimia yang berperan sebagai antioksidan pada cassia vera.

4.3.2 Analisis Kimia

4.3.2.1 Kadar Abu

Menurut Yenrina (2015), abu merupakan residu anorganik yang berasal dari proses pengabuan pada suhu yang tinggi ($>450^{\circ}\text{C}$) atau pendestruksian komponen-komponen organik dengan asam kuat. Kadar abu dari suatu bahan menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan tersebut, kemurnian, serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan (Andarwulan *et al.*, 2011). Berdasarkan hasil analisis, rata-rata kadar abu yang terkandung dalam bika ambon dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Rata-Rata Kadar Abu Bika Ambon

Perlakuan	Kadar Abu (%)		Sig. (2-tailed)
	Awal \pm SD (H0)	Akhir \pm SD (H9)	
A (Tanpa Penambahan Ekstrak Cassia Vera)	0,41 \pm 0,01	0,42 \pm 0,01	0,631
B (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,05%)	0,42 \pm 0,01	0,43 \pm 0,01	
C (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,1%)	0,42 \pm 0,01	0,43 \pm 0,01	
D (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,15%)	0,43 \pm 0,01	0,44 \pm 0,01	
E (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,2%)	0,44 \pm 0,02	0,45 \pm 0,02	
	KK = 2,52%	KK = 2,74%	

Keterangan : (H0)= hari ke-0, (H9)= hari ke-9, KK = Koefisien Keragaman

Berdasarkan Tabel 8, dapat diketahui bahwa perbedaan tingkat penambahan ekstrak cassia vera tidak berpengaruh nyata terhadap persentase kadar abu bika ambon yang dihasilkan. Kadar abu hari ke-0 bika ambon berkisar antara 0,41-0,44% dengan persentase tertinggi terdapat diperlakuan E (penambahan ekstrak cassia vera 0,2%) sebesar 0,44% serta nilai kadar abu terendah diperoleh perlakuan A (tanpa penambahan ekstrak cassia vera) sebesar 0,41%. Kadar abu hari ke-9 berkisar antara 0,42-0,45% dengan persentase tertinggi terdapat pada perlakuan E (penambahan ekstrak cassia vera 0,2%) sebesar 0,45% dan persentase terendah yaitu diperlakuan A (tanpa penambahan ekstrak cassia vera) yaitu sebesar 0,42%. Berdasarkan hasil uji *t* berupa *paired sample test* menunjukkan bahwa nilai signifikansi (2-tailed) $>0,05$ dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar abu awal dan akhir bika ambon selama penyimpanan.

Persentase kadar abu bika ambon mengalami peningkatan seiring dengan tingginya konsentrasi ekstrak cassia vera yang ditambahkan. Menurut Azima *et al*, (2004) kadar abu ekstrak kering casia vera sebesar 0,68%. Berdasarkan SNI 01-4349-1996 tentang brownies kadar abu maksimal 3,00%, dari hasil analisis yang telah dilakukan untuk seluruh perlakuan bika ambon masih memenuhi syarat SNI brownies.

4.3.2.2 Kadar Lemak

Lemak termasuk dalam senyawa makro yang memiliki energi tertinggi jika dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Lemak dalam suatu bahan pangan dapat berfungsi sebagai pembentuk cita rasa dan tekstur dari bahan pangan tersebut. Selain itu lemak juga berfungsi meningkatkan kalori pada bahan pangan (Winarno, 2004). Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan rata-rata kadar lemak yang terkandung dalam bika ambon dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai Rata-Rata Kadar Lemak Bika Ambon

Perlakuan	Kadar Lemak (%)		Sig. (2-tailed)
	Awal \pm SD (H0)	Akhir \pm SD (H9)	
A (Tanpa Penambahan Ekstrak Cassia Vera)	14,52 \pm 0,31 a	12,38 \pm 0,51 a	0,000
B (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,05%)	15,04 \pm 0,26 a b	13,11 \pm 0,26 b	
C (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,1%)	15,28 \pm 0,23 b	14,01 \pm 0,71 c	
D (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,15%)	15,44 \pm 0,54 b	14,26 \pm 0,32 c d	
E (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,2%)	15,59 \pm 0,10 b	14,67 \pm 0,17 d	
	KK = 2,12%	KK = 2,23%	

Keterangan : (H0)= hari ke-0, (H9)= hari ke-9, KK = Koefisien Keragaman. Angka-angka pada lajur yang sama dan diikuti huruf yang tidak sama, berbeda nyata menurut Duncan's Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 9, dapat diketahui bahwa perbedaan penambahan ekstrak cassia vera berpengaruh nyata terhadap persentase nilai kadar lemak yang diperoleh. Kadar lemak hari ke-0 bika ambon berkisar antara 14,52-15,59%, kadar lemak tertinggi terdapat pada E (perlakuan penambahan ekstrak cassia vera 0,2%) sebesar 15,59% dan kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa penambahan ekstrak cassia vera) sebesar 14,52%. Kemudian pada akhir penyimpanan persentase kadar lemak bika ambon berkisar antara 12,38-14,67, kadar lemak tertinggi ada diperlakuan E (penambahan ekstrak cassia vera 0,2%) yakni 14,67% serta kadar lemak terendah ada diperlakuan A (tanpa penambahan ekstrak cassia vera) yaitu sebesar 12,38%.

Kadar lemak bika ambon mengalami penurunan selama penyimpanan. Berdasarkan hasil uji t berupa *paired sample test* menunjukkan bahwa nilai signifikansi (2-tailed) $< 0,05$ dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar lemak awal dan akhir bika ambon selama penyimpanan. Penurunan kadar lemak selama penyimpanan disebabkan terjadinya kerusakan lemak. Kerusakan lemak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik yang disebabkan oleh ootoksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak (Winarno, 2008). Hal ini sejalan dengan penelitian Kusrahayu, Rizqianti dan Mulyani (2009) tentang krim susu, yang mana semakin lama penyimpanan dapat menurunkan kadar lemak, penurunan kadar lemak disebabkan oleh oksidasi pada lemak krim susu.

Kandungan lemak pada bika ambon berasal dari penggunaan santan dan telur sebagai bahan baku dalam pembuatan bika ambon. Peningkatan kadar lemak bika ambon setiap perlakuan disebabkan oleh penambahan ekstrak cassia vera. Menurut Azima *et al* (2004) Cassia vera memiliki kandungan lemak sebesar 3,20%. Berdasarkan SNI 01-4864-1998 tentang bika ambon kadar lemak minimal bika ambon adalah 10,00%, dari hasil analisis yang telah dilakukan kadar lemak bika ambon pada seluruh perlakuan masih memenuhi syarat SNI.

4.3.2.3 Kadar Protein

Protein adalah senyawa penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai zat pembangun, zat pengatur serta sumber energi jika kebutuhan karbohidrat pada tubuh tidak tercukupi (Winarno, 2008). Menurut Andarwulan *et al* (2011), protein merupakan sumber gizi utama, yakni sebagai sumber asam amino. Kadar protein yang terdapat pada produk dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan. Semakin banyak kandungan protein yang terdapat didalam bahan makanan semakin tinggi nilai kadar proteinnya. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan didapatkan rata-rata kadar protein dari bika ambon dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai Rata-Rata Kadar Protein Bika Ambon

Perlakuan	Kadar Protein (%)		Sig. (2-tailed)
	Awal \pm SD (H0)	Akhir \pm SD (H9)	
A (Tanpa Penambahan Ekstrak Cassia Vera)	3,89 \pm 0,06 a	1,89 \pm 0,30 a	0,000
B (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,05%)	3,91 \pm 0,04 a b	2,15 \pm 0,17 a	
C (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,1%)	3,93 \pm 0,08 a b c	2,68 \pm 0,16 b	
D (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,15%)	4,07 \pm 0,11 b c	3,13 \pm 0,05 c	
E (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,2%)	4,09 \pm 0,11 c	3,53 \pm 0,11 d	
	KK = 2,19 %	KK = 6,67%	

Keterangan : (H0)= hari ke-0, (H9)= hari ke-9, KK = Koefisien Keragaman. Angka-angka pada lajur yang sama dan diikuti huruf yang tidak sama, berbeda nyata menurut Duncan's Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 10, dapat diketahui bahwa perbedaan penambahan ekstrak cassia vera berpengaruh nyata terhadap persentase nilai kadar protein yang diperoleh. Kadar protein awal bika ambon berkisar antara 3,89-4,09%, kadar protein tertinggi terdapat pada E (perlakuan penambahan ekstrak cassia vera 0,2%) sebesar 4,09% dan kadar protein terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa penambahan ekstrak cassia vera) sebesar 3,89%. Pada akhir penyimpanan persentase kadar protein bika ambon berkisar antara 1,89- 3,53%, kadar protein tertinggi ada diperlakuan E (penambahan ekstrak cassia vera 0,2%) yakni 3,53% sedangkan kadar protein terendah ada diperlakuan A (tanpa penambahan ekstrak cassia vera) yaitu sebesar 1,89%.

Kadar protein bika ambon mengalami penurunan selama penyimpanan. Hasil uji t berupa *paired sample test* menunjukkan bahwa nilai signifikansi (2-tailed) $< 0,05$ dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar protein awal dan akhir bika ambon selama penyimpanan. Penurunan kadar protein selama penyimpanan disebabkan karena adanya denaturasi protein. Selain itu kadar protein sebagai nutrisi bagi pertumbuhan mikroba. Menurut Dyah (2017), faktor terjadinya penurunan protein akibat dari lama penyimpanan yaitu kelembaban

udara dan tingginya pertumbuhan mikroba selama proses penyimpanan karena mikroba mendegradasi protein untuk dijadikan sumber nutrisi bagi pertumbuhan sehingga menimbulkan penurunan kadar protein.

Kandungan protein pada bika ambon berasal dari penggunaan telur sebagai bahan baku dalam pembuatan bika ambon. Peningkatan kadar protein bika ambon setiap perlakuan disebabkan oleh penambahan ekstrak cassia vera. Menurut Azima *et al* (2004), cassia vera memiliki kandungan protein sebesar 3,13%. Berdasarkan SNI 01-4864-1998 tentang bika ambon kadar protein minimalnya adalah 2,00%. Hasil analisis yang telah dilakukan hampir seluruh perlakuan sudah memenuhi syarat minimal protein di SNI, kecuali kadar protein bika ambon pada perlakuan A (tanpa penambahan ekstrak cassia vera) akhir penyimpanan dengan nilai protein 1,89% yang tidak memenuhi syarat minimal SNI 01-4864-1998 yakni 2,00%.

4.3.2.4 Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menunda, menghambat, atau mencegah proses oksidasi sehingga tidak menyebabkan ketengikan atau kerusakan pada makanan (Azima *et al.*, 2004). Berdasarkan analisis yang telah dilakukan didapatkan rata-rata aktivitas antioksidan dari bika ambon dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Nilai Rata-Rata Aktivitas Antioksidan Bika Ambon

Perlakuan	Kadar Antioksidan (%)		Sig. (2-tailed)
	Awal \pm SD (H0)	Akhir \pm SD (H9)	
A (Tanpa Penambahan Ekstrak Cassia Vera)	10,01 \pm 0,86 a	5,29 \pm 0,64 a	0,000
B (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,05%)	16,79 \pm 0,31 b	11,94 \pm 0,27 b	
C (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,1%)	21,83 \pm 0,99 c	15,10 \pm 0,15 c	
D (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,15%)	26,04 \pm 0,86 d	18,44 \pm 1,03 d	
E (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,2%)	31,07 \pm 0,23 e	20,80 \pm 0,62 e	
	KK = 3,41%	KK = 5,05%	

Keterangan : (H0)= hari ke-0, (H9)= hari ke-9, KK = Koefisien Keragaman. Angka-angka pada lajur yang sama dan diikuti huruf yang tidak sama, berbeda nyata menurut Duncan's Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 11, dapat diketahui bahwa perbedaan penambahan ekstrak cassia vera berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan bika ambon yang diperoleh. Aktivitas antioksidan awal bika ambon berkisar antara 10,01-31,07%. Nilai aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan E (penambahan ekstrak cassia vera sebesar 0,2%) yakni 31,07% dan aktivitas antioksidan terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa penambahan ekstrak cassia vera) yakni 10,01%. Pada akhir penyimpanan aktivitas antioksidan bika ambon berkisar antara 5,29-20,80%, aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan E (penambahan ekstrak cassia vera sebesar 0,2%) yakni 20,80% dan aktivitas antioksidan terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa penambahan ekstrak cassia vera) yakni 5,29%.

Aktivitas antioksidan bika ambon berbagai perlakuan mengalami penurunan selama penyimpanan. Hasil uji t berupa *paired sample test* menunjukkan bahwa nilai signifikansi (2-tailed) $< 0,05$ dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara aktivitas antioksidan awal dan akhir bika ambon selama penyimpanan. Pada perlakuan tanpa penambahan ekstrak cassia vera dapat diketahui bahwa bika ambon lebih cepat mengalami ketengikan disebabkan kandungan antioksidannya lebih rendah. Penambahan ekstrak cassia vera mampu mencegah atau menghalangi terjadinya oksidasi dari lemak maupun bahan-bahan yang mengalami kerusakan akibat proses oksidasi. Menurut Winarsi (2011) antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Antioksidan memiliki peranan penting dalam mempertahankan mutu produk pangan. Berbagai kerusakan seperti ketengikan, perubahan nilai gizi, perubahan warna dan aroma dapat dihambat oleh antioksidan.

Berdasarkan analisis bahan baku ekstrak cassia vera memiliki aktivitas antioksidan sebesar 50,36%. Hal ini yang menyebabkan semakin tinggi penambahan ekstrak cassia vera maka aktivitas antioksidan bika ambon juga semakin tinggi. Menurut Azima *et al* (2004), senyawa antioksidan yang terkandung pada cassia vera adalah tanin, saponin, flavonoid dan triterpenoid. Senyawa eugenol dan sinamaldehid merupakan komponen kimia yang berperan sebagai antioksidan pada cassia vera.

4.3.2.5 Bilangan Peroksida

Analisis bilangan peroksida merupakan nilai terpenting untuk mengetahui tingkat kerusakan yang telah terjadi pada minyak atau lemak yang diakibatkan oleh proses oksidasi yang berlangsung bila terjadi kontak antara oksigen dengan minyak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya, sehingga membentuk peroksida (Kataren, 2008). Hal ini dikaitkan dengan ketengikan pada minyak atau lemak, karena berkaitan dengan penurunan kualitas dan masa penyimpanan minyak atau lemak (Pangestuti dan Rohmawati, 2018). Berdasarkan analisis yang telah dilakukan didapatkan rata-rata bilangan peroksida dari bika ambon dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai Rata-Rata Bilangan Peroksida Bika Ambon

Perlakuan	Bilangan Peroksida (mEq/kg)		
	Awal \pm SD (H0)	Akhir \pm SD (H9)	
A (Tanpa Penambahan Ekstrak Cassia Vera)	ttd	0,51 \pm 0,08	a
B (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,05%)	ttd	0,42 \pm 0,07	a b
C (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,1%)	ttd	0,35 \pm 0,05	b c
D (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,15%)	ttd	0,28 \pm 0,06	c d
E (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,2%)	ttd	0,22 \pm 0,01	d
KK = 16,65			

Keterangan : (H0)= hari ke-0, (H9k)= hari ke-9, KK = Koefisien Keragaman, ttd = tidak terdeteksi. Angka-angka pada lajur yang sama dan diikuti huruf yang tidak sama, berbeda nyata menurut Duncan's Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 12, dapat diketahui bahwa perbedaan penambahan ekstrak cassia vera berpengaruh nyata terhadap bilangan peroksida bika ambon yang diperoleh. Pada hasil analisis bilangan peroksida bika ambon di hari ke-0 nilai bilangan peroksida belum terdeteksi, hal ini dikarenakan pada saat pengujian tidak menghasilkan warna biru atau gelap. Pada Hari ke-9 bilangan peroksida terdeteksi dengan rata-rata persentase 0,22% - 0,51%. Bika ambon tanpa penambahan ekstrak cassia vera lebih tinggi bilangan peroksidanya jika dibandingkan dengan adanya penambahan ekstrak cassia vera. Hal ini dapat terjadi karena kandungan antioksidan yang tinggi terdapat pada ekstrak cassia vera yang dapat menghambat terjadinya

kerusakan pada minyak. Adanya antioksidan dari cassia vera yang ditambahkan pada bika ambon akan memperlambat terjadinya kerusakan lemak atau minyak. Menurut Winarno (2008), proses ketengikan sangat dipengaruhi oleh adanya peroksidan dan antioksidan. Peroksidan akan mempercepat terjadinya oksidasi, sedangkan antioksidan akan menghambatnya. Pada penelitian sebelumnya juga terjadi peningkatan bilangan peroksidan selama penyimpanan terhadap kue cucur (Mardianto. 2020).

4.3.3 Uji Mikrobiologi

4.3.3.1 Angka Lempeng Total

Uji Angka lempeng total pada bahan pangan merupakan parameter menentukan tingkat cemaran mikroorganisme terhadap bika ambon. Mutu mikrobiologis dari suatu produk makanan ditentukan oleh jumlah dan jenis mikroorganisme yang terdapat dalam bika ambon. Menurut Buckle (2009), mutu mikrobiologis ini akan menentukan ketahanan simpan dari produk pangan tersebut jika ditinjau dari tingkat kerusakan oleh mikroorganisme dan keamanan produk. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan angka lempeng total awal dan akhir penyimpanan dari bika ambon dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Nilai Angka Lempeng Total Bika Ambon

Perlakuan	ALT (Cfu/g)	
	Awal (H0)	Akhir (H9)
A (Tanpa Penambahan Ekstrak Cassia Vera)	$2,9 \times 10^3$	TBUD
B (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,05%)	$2,5 \times 10^3$	$4,1 \times 10^6$
C (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,1%)	$1,9 \times 10^3$	$3,2 \times 10^6$
D (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,15%)	$1,6 \times 10^3$	$2,3 \times 10^6$
E (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,2%)	$1,2 \times 10^3$	$1,8 \times 10^6$

Berdasarkan Tabel 13, dapat dilihat bahwa rata-rata hasil angka lempeng total pada hari ke-0 yaitu berkisar $2,9.10^3$ Cfu/g – $1,2.10^3$ Cfu/g angka lempeng total tertinggi didapatkan pada kontrol sedangkan terendah didapatkan pada penambahan ekstrak cassia vera 0,2% yaitu $1,2.10^3$ Cfu/g. Pada hari Ke-9 terjadi peningkatan angka lempeng total dengan rata-rata TBUD – $1,8.10^6$ Cfu/g. Penambahan ekstrak cassia vera membuat angka lempeng total bika ambon menjadi rendah karena seperti yang sudah diketahui bahwa ekstrak cassia vera memiliki senyawa anti mikroba. Semakin banyak penambahan ekstrak cassia vera maka akan semakin

kecil angka lempeng total yang di dapatkan. Berdasarkan SNI 01-4864-1998 tentang bika ambon memiliki maksimal angka lempeng total 10^6 Cfug. Dari hasil angka lempeng total yang didapatkan pada hari ke-0 telah memenuhi SNI bika ambon, akan tetapi pada hari ke-9 tidak memenuhi SNI bika ambon karena bika ambon telah mengalami kerusakan secara mikrobiologis.

4.3.3.2 Angka Kapang Khamir

Steele (2004), menyatakan bahwa jamur terdiri dari kapang dan khamir. Pertumbuhan kapang dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pH, suhu, ketersediaan nutrisi, aw, dan ketersediaan oksigen. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan angka kapang khamir dari bika ambon dapat dilihat pada Tabel 14.

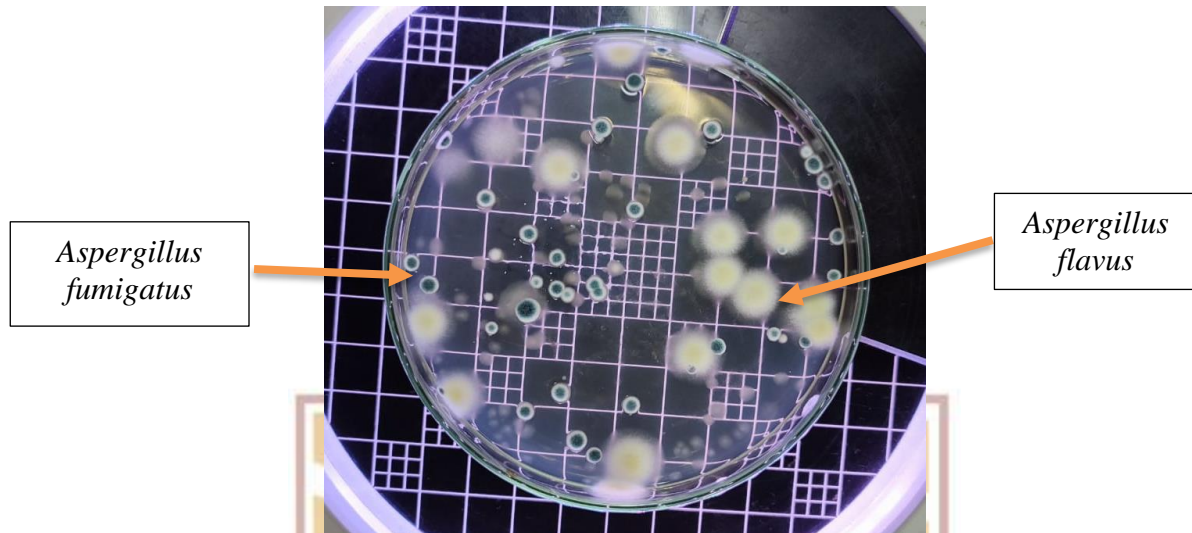
Tabel 14. Nilai Angka Kapang Khamir Bika Ambon

Perlakuan	Kapang-Khamir (Cfu/g)	
	Awal (H0)	Akhir (H9)
A (Tanpa Penambahan Ekstrak Cassia Vera)	$2,5 \times 10^1$	$4,7 \times 10^4$
B (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,05%)	$0,0 \times 10^1$	$3,4 \times 10^4$
C (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,1%)	$0,0 \times 10^1$	$2,0 \times 10^4$
D (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,15%)	$0,0 \times 10^1$	$1,6 \times 10^4$
E (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,2%)	$0,0 \times 10^1$	$1,1 \times 10^4$

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil total kapang – khamir pada hari ke-0 yaitu $2,5.10^1$ Cfug hanya pada kontrol yang ditumbuhi koloni sedangkan pada perlakuan lainnya belum ada kapang khamir yang tumbuh. Pada hari ke-9 kapang – khamir yang tumbuh pada semua perlakuan berkisar $4,7.10^4$ Cfug – $1,1.10^4$ Cfug pertumbuhan tertinggi terjadi pada kontrol sedangkan yang terendah terjadi pada perlakuan E dengan penambahan ekstrak cassia vera 0,2%. Berdasarkan SNI 01-4864-1998 tentang bika ambon memiliki maksimal kapang khamir 10^4 Cfug. Berdasarkan hasil total kapang khamir yang didapatkan pada hari ke-0 telah memenuhi SNI bika ambon, akan tetapi pada hari ke-9 tidak memenuhi SNI bika ambon karena bika ambon telah mengalami kerusakan.

Kapang yang mungkin tumbuh pada bika ambon yaitu *Aspergillus sp* yang merupakan salah satu jamur yang termasuk dalam kelas *Ascomycetes* yang mudah ditemukan. Secara mikroskopis pada media biakan *Aspergillus sp*. Akan tumbuh membentuk koloni granular, dengan beberapa warna tergantung pada jenisnya.

Aspergillus fumigatus memiliki koloni berwarna hijau, *Aspergillus niger* berwarna hitam dan *Aspergillus flavus* berwarna putih atau kuning (Jatwez, 2005).



Gambar 8. Kapang Khamir
Sumber : Melia, 2022

4.3.4 Uji Organoleptik Bika Ambon

Uji organoleptik merupakan suatu parameter dari kualitas produk yang disukai oleh panelis. Pengujian organoleptik dilakukan dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk menilai mutu produk. Penilaian menggunakan indera ini meliputi spesifikasi mutu kenampakan, bau, rasa, tekstur, aroma serta beberapa faktor lain yang diperlukan untuk menilai produk tersebut. Uji organoleptik pada penelitian ini meliputi uji hedonik atau uji kesukaan. Uji kesukaan merupakan salah satu faktor penentu tingkat kesukaan panelis terhadap bika ambon dengan penambahan ekstrak cassia vera yang berbeda melalui pengamatan rasa, aroma, warna dan tekstur bika ambon yang dihasilkan. Pengujian ini dilakukan oleh 20 orang panelis semi terlatih dengan tingkat skala numerik (5) sangat suka, (4) suka, (3) biasa saja, (2) tidak suka dan (1) sangat tidak suka.

4.3.4.1 Warna

Warna merupakan atribut organoleptik yang memiliki peranan penting dalam penilaian suatu produk. Hal ini disebabkan, warna menjadi kesan pertama dalam penilaian organoleptik dengan menggunakan indera penglihatan. Menurut Winarno

(2008), faktor warna tampil lebih dahulu sehingga menentukan tingkat penerimaan produk. Hasil uji organoleptik warna bika ambon dapat dilihat pada Tabel 15.

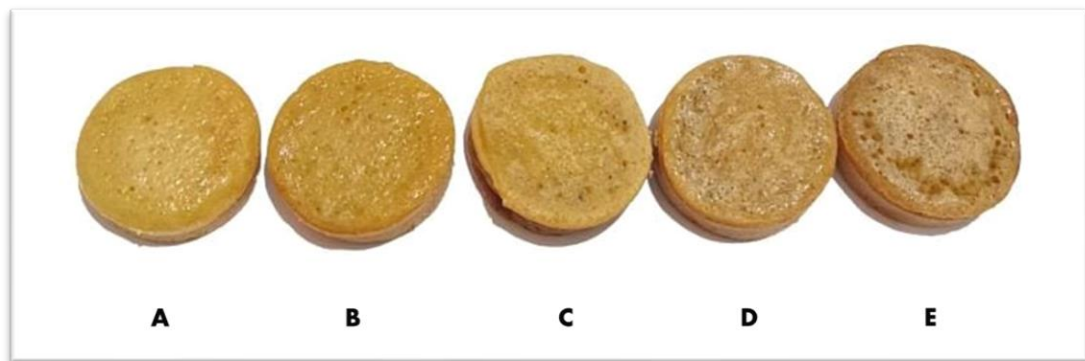
Tabel 15. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Warna Bika Ambon

Perlakuan	Warna \pm Standar Deviasi	
A (Tanpa Penambahan Ekstrak Cassia Vera)	3,35 \pm 0,75	a
B (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,05%)	3,65 \pm 0,59	a b
C (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,1%)	4,00 \pm 0,56	b
D (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,15%)	3,95 \pm 0,51	b
E (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,2%)	3,80 \pm 0,62	b

KK = 16,24%

Keterangan : KK = Koefisien Keragaman. Angka-angka pada lajur yang sama dan diikuti huruf yang tidak sama, berbeda nyata menurut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

Pada Tabel 15, dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak cassia vera dalam pembuatan bika ambon berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ terhadap parameter warna bika ambon. Berdasarkan hasil uji, rata-rata kesukaan warna pada bika ambon berkisar antara 3,35-4,00. Tingkat penerimaan panelis tertinggi terdapat pada perlakuan C (4,00) sedangkan penerimaan panelis terendah pada perlakuan A (3,35). Berdasarkan penampakan secara visual, bika ambon perlakuan A (tanpa penambahan ekstrak cassia vera) memiliki warna kuning muda. Perlakuan C (penambahan ekstrak cassia vera 0,15%) menghasilkan warna kuning pekat seperti warna khas bika ambon, namun pada perlakuan D (penambahan ekstrak cassia vera 0,2%) menghasilkan warna kuning keorenan. Cassia vera memiliki pigmen berwarna coklat kemerahan sampai coklat tua, sehingga dengan adanya penambahan ekstrak cassia vera warna bika ambon semakin kuning keorenan yang lebih pekat. Hal ini dikarenakan pada cassia vera terdapat pigmen alami berupa senyawa tanin (Firdausni, Failisnur, dan Diza 2011) dan sinamaldehyd (Yulianto, 2013) yang dapat memberikan warna pada produk makanan atau minuman. Penampakan produk bika ambon dapat dilihat pada Gambar 9 berikut.



Gambar 9. Bika Ambon dengan Berbagai Perlakuan
Sumber: Melia, 2022

4.3.4.2 Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi persepsi rasa enak pada suatu produk. Menurut Soekarto (1981), Aroma termasuk faktor penentu bagi konsumen dalam menerima produk karena jika suatu produk tidak mempunyai aroma yang khas dan menarik maka tingkat penerimaan akan menurun. Hasil organoleptik aroma bika ambon dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Aroma Bika Ambon

Perlakuan	Aroma \pm Standar Deviasi	
A (Tanpa Penambahan Ekstrak Cassia Vera)	3,45 \pm 0,51	a
B (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,05%)	3,85 \pm 0,37	b
C (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,1%)	4,05 \pm 0,39	b
D (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,15%)	4,35 \pm 0,49	c
E (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,2%)	3,80 \pm 0,52	b

KK = 11,82%

Keterangan : KK = Koefisien Keragaman. Angka-angka pada lajur yang sama dan diikuti huruf yang tidak sama, berbeda nyata menurut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

Pada Tabel 16, dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak cassia vera dalam pembuatan bika ambon berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ terhadap parameter aroma bika ambon. Berdasarkan hasil uji, rata-rata kesukaan aroma pada bika ambon berkisar antara 3,45-4,35. Tingkat penerimaan panelis terendah terdapat pada perlakuan A (3,45), sedangkan penerimaan panelis tertinggi pada perlakuan D (4,35). Namun pada perlakuan E (penambahan ekstrak cassia vera 0,2 %) menghasilkan aroma cassia vera yang terlalu kuat sehingga tidak terlalu disukai

oleh panelis. Konsentrasi penambahan ekstrak cassia vera pada bika ambon mempengaruhi penerimaan panelis terhadap aroma. Bika ambon tanpa penambahan ekstrak cassia vera memiliki aroma normal pada umumnya. Penambahan ekstrak cassia vera memberikan aroma khas cassia vera. Cassia vera mempunyai beberapa komponen volatil, seperti sinamaldehyd dan eugenol yang akan memberikan aroma wangi dan *flavor* (Rismunandar, 2001).

4.3.4.3 Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keputusan dalam menerima atau menolak produk. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain (Winarno, 2008). Hasil organoleptik rasa bika ambon dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Rasa Bika Ambon

Perlakuan	Rasa \pm Standar Deviasi		
A (Tanpa Penambahan Ekstrak Cassia Vera)	3,35 \pm 0,75	a	
B (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,05%)	3,70 \pm 0,66	a	b
C (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,1%)	4,05 \pm 0,60	b	c
D (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,15%)	4,20 \pm 0,52		d
E (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,2%)	3,85 \pm 0,59	b	c

KK = 16,39%

Keterangan : KK = Koefisien Keragaman. Angka-angka pada lajur yang sama dan diikuti huruf yang tidak sama, berbeda nyata menurut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

Pada Tabel 17, dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak cassia vera dalam pembuatan bika ambon berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ terhadap parameter rasa bika ambon. Berdasarkan hasil uji, rata-rata kesukaan rasa pada bika ambon berkisar antara 3,35-4,20. Tingkat penerimaan panelis terendah terdapat pada perlakuan A (3,35), sedangkan penerimaan panelis tertinggi pada perlakuan D (4,20). Perlakuan A (tanpa penambahan ekstrak cassia vera memiliki rasa normal pada umumnya, sehingga dengan adanya penambahan ekstrak cassia vera cenderung lebih disukai oleh panelis. Akan tetapi, jika ekstrak cassia vera cassia vera terlalu tinggi tingkat penerimaan panelis menurun. Bika ambon pada perlakuan E (penambahan ekstrak cassia vera 0,2%) memiliki rasa cassia vera yang terlalu

kuat sehingga kurang disukai oleh panelis. Menurut Yeni (2008), rasa manis dan pedas pada produk cassia vera disebabkan karena masih adanya kandungan sinamaldehyd. Adanya senyawa sinamaldehyd dan eugenol akan memperkuat rasa pada produk (Sumitro, Harun, dan Efendi 2018).

4.3.4.4 Tekstur

Tekstur adalah salah parameter penting dalam penilaian suatu produk pangan khususnya pada produk semi basah. Menurut Midayanto dan Yuwono (2014), Tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan. Hasil organoleptik tekstur bika ambon dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Tekstur Bika Ambon

Perlakuan	Tekstur \pm Standar Deviasi
A (Tanpa Penambahan Ekstrak Cassia Vera)	4,05 \pm 0,83
B (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,05%)	4,10 \pm 0,64
C (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,1%)	4,20 \pm 0,52
D (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,15%)	4,25 \pm 0,64
E (Penambahan Ekstrak Cassia Vera 0,2%)	4,10 \pm 0,64

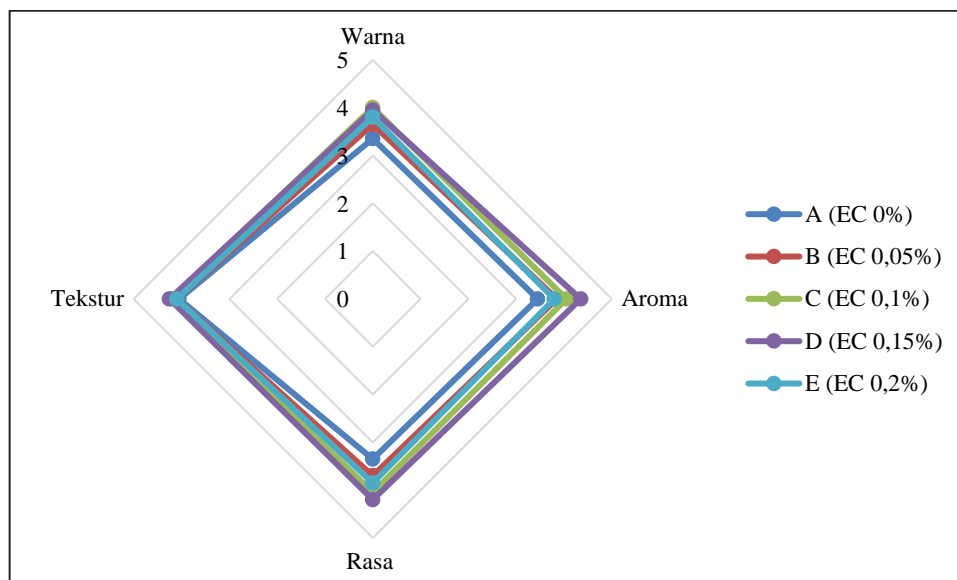
KK = 15,96%

Keterangan : KK = Koefisien Keragaman. Angka-angka pada lajur yang sama dan diikuti huruf yang tidak sama, berbeda nyata menurut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

Pada Tabel 18, dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak cassia vera dalam pembuatan bika ambon tidak berpengaruh nyata pada taraf $\alpha=5\%$ terhadap parameter tekstur bika ambon. Berdasarkan hasil uji, rata-rata kesukaan rasa pada bika ambon berkisar antara 4,00-4,25. Tingkat penerimaan panelis terendah terdapat pada perlakuan A (4,05), sedangkan penerimaan panelis tertinggi pada perlakuan D (4,25).

4.3.4.5 Radar Uji Organoleptik

Hasil perolehan nilai rata-rata dari uji organoleptik secara keseluruhan yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur dapat dilihat pada Gambar 10 berikut.



Gambar 10. Radar Uji Organoleptik

Berdasarkan Gambar 10, yang didapatkan dari nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna, aroma, rasa dan tekstur bika ambon, didapatkan bahwa panelis cenderung menyukai bika ambon dengan perlakuan D yaitu penambahan ekstrak cassia vera 0,15%. Kesukaan panelis terhadap perlakuan D secara keseluruhan yaitu warna sebesar 3,95 (suka), aroma sebesar 4,35 (suka), rasa sebesar 4,20 (suka) dan tekstur sebesar 4,25 (suka).

4.3.5 Pendugaan Umur Simpan Bika Ambon

Penentuan umur simpan pada penelitian ini menggunakan metode ESS (*Extended Storage Studies*), yang juga sering dikenal sebagai metode konvensional. Metode penyimpanan konvensional adalah penentuan masa kadaluarsa dengan cara menyimpan bika ambon pada kondisi normal sehari-hari sambil dilakukan pengamatan terhadap penurunan mutunya (*usable quality*) hingga mencapai tingkat mutu kadaluarsa (Herawati, 2008). bika ambon memiliki umur simpan yang singkat, sehingga dilakukan pengamatan pada hari kedua atau ketiga sampai produk mengalami kerusakan.

Pada pendugaan umur simpan bika ambon terlebih dahulu dilakukan analisis karakteristik bika ambon pada hari ke 0. Uji awal ini dilakukan untuk mengetahui keadaan awal sebelum disimpan sehingga dapat dilakukan pendugaan umur simpan melalui identifikasi kerusakan-kerusakan yang terjadi selama penyimpanan tersebut. Pendugaan umur bika ambon dilakukan setelah didapatkannya data seluruh parameter selama penyimpanan, analisis kimia dan mikrobiologi. Pertama bika ambon disimpan pada kemasan penyimpanan berupa kertas ivory yang dilapisi kertas minyak dan ditambah adsorben ampas sisa ekstrak cassia vera. Setelah itu bika ambon disimpan dan diuji setiap 2-3 hari sekali. Parameter mutu untuk menentukan umur simpan adalah kadar air, Aw dan asam lemak bebas (FFA). Titik kritis kerusakan produk bika ambon ini adalah ketengikan dan tumbuhnya kapang khamir. Apabila bika ambon telah berbau tengik dan sudah tumbuh kapang khamir maka proses penyimpanan pada bika ambon yang mengalaminya dihentikan.

Setelah dilakukan penyimpanan dan dilakukan pengamatan secara visual bika ambon dengan perlakuan tanpa penambahan ekstrak cassiavera mulai berbau tengik pada hari ke 4 dan pada hari ke 5 sudah ditumbuhi kapang dan khamir pada permukaan bika ambon. Bika ambon dengan penambahan ekstrak cassiavera 0,05% mulai berbau tengik pada hari ke 5 dan hari ke 6 sudah ditumbuhi kapang, sedangkan bika ambon dengan perlakuan 0,10% mulai berbau tengik pada hari ke-7 dan hari ke-8 sudah ditumbuhi kapang, selanjutnya bika ambon dengan perlakuan penambahan ekstrak cassia vera 0,15% mulai berbau tengik pada hari ke-9 dan sudah ditumbuhi kapang pada hari ke-10 dan bika ambon dengan perlakuan penambahan ekstrak cassia vera 0,20% mulai berbau tengik pada hari ke-10 dan ditumbuhi kapang khamir pada hari ke-11.

Namun berdasarkan uji mikrobiologis dapat disimpulkan untuk kelayakan konsumsi bika ambon dengan perlakuan tanpa penambahan ekstrak cassia vera bisa dikonsumsi sampai hari ke-3, bika ambon dengan penambahan ekstrak cassia vera 0,05% bisa dikonsumsi sampai hari ke -4, bika ambon dengan penambahan ekstrak cassia vera 0,10% bisa dikonsumsi sampai hari ke-5, bika ambon dengan penambahan ekstrak cassia vera 0,15% bisa dikonsumsi sampai hari ke-6 dan bika ambon dengan penambahan ekstrak cassia vera 0,20% bisa dikonsumsi sampai hari ke-7.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perbedaan penambahan ekstrak cassia vera pada bika ambon memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak, kadar protein, nilai aktivitas antioksidan, bilangan peroksida, skor organoleptik warna, aroma dan rasa namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu dan skor organoleptik tekstur. Serta selama 9 hari penyimpanan terjadi penurunan kadar air dan Aw bika ambon yang mana persentase kadar air hari ke-0 berkisar antara 26,47-28,33% kemudian pada hari ke-9 menurun dengan rata-rata 18-93-18,99%, sedangkan aktivitas air (Aw) pada hari ke-0 berkisar antara 0,841-0,885 kemudian pada hari ke-9 menurun dengan rata-rata 0,767-0,778, namun terjadi peningkatan pada asam lemak bebas yang mana pada hari ke-0 berkisar antara 0,34-0,47% dan pada hari ke-9 meningkat dengan rata-rata 0,74-0,88%.
2. Penambahan ekstrak cassiavera mempengaruhi mutu umur simpan bika ambon, dimana umur simpan bika ambon tanpa penambahan ekstrak cassiavera hanya sampai hari ke 3 layak untuk dikonsumsi, penambahan ekstrak cassiavera 0,05% sampai 4 hari dan ekstrak cassiavera 0,01% sampai 5 hari, penambahan ekstrak cassiavera 0,15% sampai 6 hari dan ekstrak cassiavera 0,2% 7 hari masih layak untuk dikonsumsi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sebaiknya perlu studi lebih lanjut mengenai perbedaan suhu bika ambon selama penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2008. *Taksonomi Koleksi Tanaman Obat Kebun Tanaman Obat Citeureup*. Jakarta : Global Express.
- [BSN] Badan Standar Nasional. 1992. SNI- 01-2973-1992. Tentang Syarat Mutu Brownies. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2018. *SNI 01-4864-1998. Tentang Bika Ambon- Bagian 2* : Jakarta.
- Adriyanto, A., Budiman, B., dan Amalinda, F. 2019. Uji Perbandingan Kemasan Berpori dan Tidak Berpori Pada Bahan Pangan Buah dan Sayur. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 2(1).
- Agustin, 2008. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Akasia (*Acasia auriculiformis*) sebagai Bahan Pengawet Telur dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas dan Daya Simpan Telur. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 3. No. 2. Hal 58-62.
- Al-Dhubiab, B. E. 2012. *Pharmaceutical Application and Phytochemical Profile of Cinnamomum burmannii*, *Pharmacognosy review*. 6 (16): 125- 131 Hal.
- Alusinsing, G., W. Bodhi, dan G. Citraningtyas. 2014. Uji Efektivitas Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Sukrosa. *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi Unsrat*. 3(3).
- Amalia, 2015. Kayu Manis Rempah Beraroma Manis yang Kaya Manfaat. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. *Balitro*. Vol. 21. No. 3.
- Amelia, h. 2020. Pengaruh penambahan cassia vera (*cinnamomum burmannii*) terhadap karakteristik mutu dan umur simpan wajik (doctoral dissertation, universitas andalas).
- Amri, I. H. A., Muchtar, e., dan Pradipta, i. Z. 2020. Accordance of the quality of 250 gram ivory carton packing based on Indonesian national standard (sni) duplex carton. *Kreator*, 7(2), 73-84.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar, dan D. Herawati, 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta : Dian Rakyat.

- Andriyanto, A, Andriani, M.A.M dan Widowati, E., 2013. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kayu Manis Terhadap Kualitas Sensoris, Aktivitas Antioksidan dan Aktivitas Antibakteri Pada Telur Asin Selama Penyimpanan dengan Metode Pengasaman Basah. *Jurnal Teknosains Pangan*. Hal 13-20.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist. Washington: Association of Official Analytical Chemists.
- Asiah, Cempaka dan David, 2018. *Panduan praktis pendugaan umur simpan Produk pangan*.
- Azima, F. D., Muchtadi, F. R Zakaria, dan B. P. Priosoeryanto. 2004. Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Cassia Vera (*Cinnamomum burmannii*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. XII (2): 232 – 235.
- Buckle, K.A., R.A. Edward, G.H. Fleet, dan M. Wootton. 2009. Ilmu Pangan. Terjemahan Hari P dan Adiono. Jakarta: UI Press. Hal. 241-246.
- Chelvia. 2021. Formulasi dan Uji Efektivitas Lotion Ekstrak Etanol Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Sebagai Penghalus dan Pelembap Kulit. [Skripsi]. Medan: Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara.
- Darwin, P. 2013. *Menikmati Gula Tanpa Rasa Takut*. Sinar Ilmu. Yogyakarta.
- Dodi, M. 2020. Pengaruh Penambahan Ekstrak Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dan Ekstrak Cassia vera Terhadap Karakteristik Mutu Kue Cucur. Skripsi. Universitas Andalas.
- Dyah, L.D.A. 2017. *Faktor-Faktor Penyebab dan Karakteristik Makanan Kadaluarsa yang Berdampak Buruk pada Kesehatan Masyarakat*. APIKES Citra Medika Surakarta.
- Faras, A.F., Wadkar, S.S., and Ghosh, J.S., 2014, Effect of Leaf Extract of *Pandanus amaryllifolius* (Roxb.) on Growth of *Escherichia coli* and *Micrococcus (Staphylococcus) aureus*, *International Food Research journal*. 21(1):421-423.
- Fardiaz, S. 1989. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. 199 Hal.
- Faridah, A. 2005. *Kajian Fenomena dan Penghambatan Retrogradasi Bika Ambon*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Febri, Y. 2019. Karakteristik Dendeng Analog dari Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan Penambahan Tapioka. [*Skripsi*]. Universitas Andalas.
- Ferry, Y. 2013. Prospek Pengembangan Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii* L) di Indonesia. *SIRINOV*. Vol 1. No 1. 11-20 Hal.
- Firdausni, Failisnur, dan Diza, Y. H. 2011. Potensi Pigmen Cassiavera pada Minuman Jahe Instan Sebagai Minuman Fungsional. *Litbang Industri*. I(1): 15-21.
- Gisslen. 2013. *Essentials of Professional Cooking*. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
- Herawati, H. 2008. Penentuan umur simpan pada produk pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(4), 124-130.
- Idris, H. Dan Eliza, M. 2019. Teknologi Budidaya dan Pasca Panen Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). *Sirkuler*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Inna, M., Atmania, N., Priskasari, S., 2010. Potential Use of *Cinnamomum burmanii* Essential Oil-based Chewing Gum as Oral Antibiofilm Agent, *Journal of Dentistry Indonesia*
- Isnaini, L. 2010. “Ekstraksi Pewarna Merah Cair Alami Berantioksidan dari Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) dan Aplikasinya Pada Produk Pangan”. *Jurnal Teknologi Pertanian*, Volume 11 (1).
- Jawetz, E., J. Melnick, dan Adelberg. 2005. Jakarta: EGC Jawetz, melnick & Adelberg Mikrobiologi Kedokteran
- Julianti, E., dan Nurminah, M. 2006. *Teknologi Pengemasan*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Kementrian Kesehatan, RI. 2018. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017*. Kementrian Kesehatan RI Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat
- Ketaren, S. 2008. Minyak dan Lemak Pangan. Cetakan Pertama. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Ketaren. 2005. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Penerbit UIPress. Jakarta. 404 hal.

- Kusnandar, F. 2010. Kimia pangan Komponen Pangan. Jakarta: PT. Dian Rakyat. 423 hal.
- Kusrahayu, k., Rizqiati, h., dan Mulyani, s. 2009. Pengaruh lama penyimpanan krim susu yang ditambah ekstrak kecambah kacang hijau terhadap angka thiobarbituric acid (tba), kadar lemak dan kadar protein (The Effect of Storage time on Thiobarbituric Acid Value, fat and protein content of cream added by Green Peanuts Sprout Extract). In Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan–Semarang, 20 Mei 2009 (pp. 534-540). Fakultas Peternakan UNDIP Semarang.
- Mc.Cash. E.M. 2001. Surface Chemistry, Oxford : Oxford University Press.
- Melisa, T. 2020. Pendugaan Umur Simpan Rendang Belut Dalam Berbagai Kemasan Dengan Metode Accelerated Shelf Life Testing (Aslt) Berdasarkan Pendekatan Arrhenius (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Midayanto, D., and Yuwono, S. 2014. Penentuan atribut mutu tekstur tahu untuk direkomendasikan sebagai syarat tambahan dalam standar nasional indonesia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2: 4, 259-267
- Muhammad *et al.* 2021. Phytochemical composition and antioxidant activity of *Cinnamomum burmannii* Blume extracts and their potential application in white chocolate. *Journal Food Chemistry*. Vol. 340.
- Mulyani, S., dan Asngad, A. 2013. Pemanfaatan Biji Kecap (*Psophocarpus Tetragonolobus*) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Susu Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale*) Dan Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanni*). (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Murtadlo, T. 2004. *Membuat Aneka Bikang Ambon Pasti Jadi*. Cetakan Pertama. Tangerang: PT Kawan Pustaka.
- Oktaviani, A. 2022. Perbandingan Kadar Kumarin dari Ekstrak Etanol dan Fraksi *Cinnamomi Cortex*. (Doctoral dissertation, Widya Mandala Surabaya Catholic University).
- Pangastuti, D. K, dan Rohmawati, S. 2018. Kandungan Peroksida Minyak Goreng Pada Pedagang Gorengan di Wilayah Kecamatan Tembalang Kota Semarang. *Amerta Nutrition*. 2(2):205-211.

- Pangestuti, D.R., dan Rohmawati, S. 2018. Kandungan Peroksida Minyak Goreng pada Pedagang Gorengan Di Wilayah Kecamatan Tembelang Kota Semarang. *Amerta Nutrition* 2(2): 205-211.
- Rahmawati, S. 2016. Pengaruh Substitusi Tepung Sagu Tuni (*Metroxylon rumphii*) Terhadap Kualitas Kue Bika Ambon Medan. [*Skripsi*]. Universitas Negeri Jakarta.
- Ravindran, P. N., Nirmal Babu, K and M. Shylaja. 2004. Cinnamon and Cassia The Genus *Cinnamomum*: Medicinal and Aromatic Plants – Industrial Profiles. CRC Press, Washington. D. C, USA
- Rismunandar dan Paimin, F., B. 2001. *Kayu Manis Budidaya dan Pengolahan Edisi Revisi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rostini, I. 2011. Pengembangan Edible Coating pada Udang Rebus Berbahan Dasar Surimi Limbah Filet Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*). [Tesis]. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rusli, S dan Abdullah A. 1988. Prospek Pengembangan Kayu Manis di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*
- Sakti, H., Lestari, S., & Supriadi, A. 2016. Perubahan mutu ikan gabus (*Channa striata*) asap selama penyimpanan. *Jurnal Fishtech*, 5(1), 11-18.
- Septianingrum, Elis. 2008. Perkiraan umur simpan tepung gapek yang dikemas dalam berbagai kemasan plastik berdasarkan kurva isoterm sorpsi lembab. *Skripsi Fakultas Pertanian*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A. Dan Sari, M., P. 2010. *Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press, Bogor. 59 Hal
- Shan, B. 2007. Antibacterial Properties and Major Bioactive Components of Cinnamon Stick (*Cinnamomum Burmannii*): Activity Against Foodborne Pathogenic Bacteria. *Journal Agriculture Food Chemistry*. 11: 55(14):5484-90.
- Sudarmadji, S., H. Bambang.. 2007. Analisis bahan makanan dan pertanian. Liberty. Yogyakarta. 172 hal
- Sumitro, z., Harun, n., dan Efendi, r. 2018. Minuman instan dari rimpang bangle (*zingiber cassumunar roxb.*) Dengan penambahan kulit kayu manis (*cinnamomum burmannii*). *Jurnal online mahasiswa (jom) bidang pertanian*, 5, 1-11.

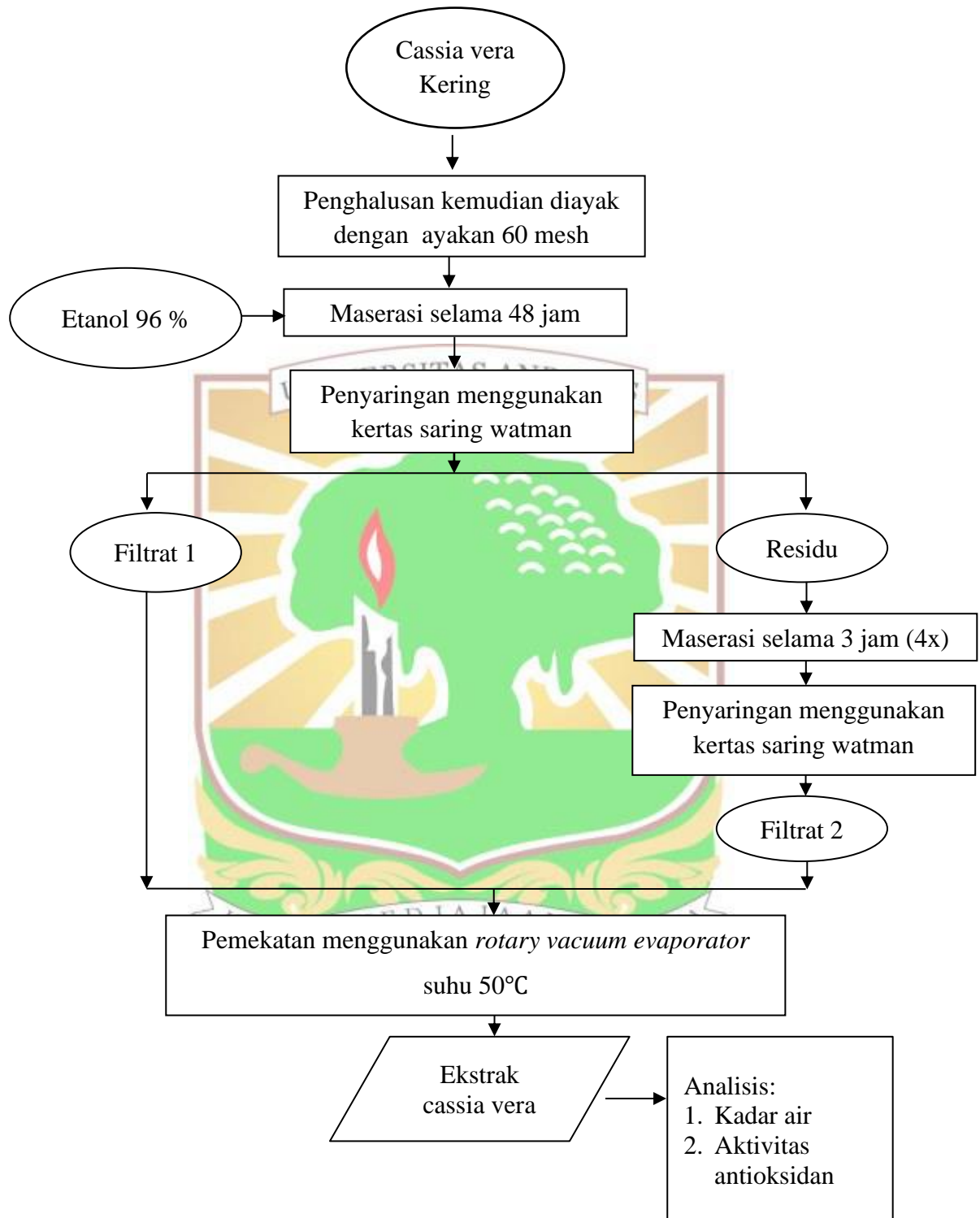
- Susanto, A. 2009. *Uji Korelasi Kadar Air, Kadar Abu, Water Activity dan Bahan Organik pada Jagung di Tingkat Petani, Pedagang Pengumpul dan Pedagang Besar*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Thomas J. And Duethi P.P. 2001. *Cinnamon Handbook of Herbs and Spices*. CRC Press. New York. Pp.143-153
- Tsalisa, Febriany Noeryatillah. 2017. Pengaruh Penambahan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Wingko Babat (Kajian Konsentrasi Kayu Manis dan Lama Penyimpanan. [Skripsi]. Universitas Brawijaya.
- Warisno. 2009. *Membuat Telur Asin Aneka Rasa*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 270 hal.
- Yenrina, R. 2015. *Metode Analisa Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif*. Andalas University Press. Padang. 122 Hal.
- Yulianto, R. A. 2013. Formulasi Minuman Herbal Berbasis Cincau Hitam, Jahe, dan Kayu Manis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 1: 65-77.
- Zarlis, Azima, F., dan Asmar, S. 2010. Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Tape Pisang Serta Penambahan Ekstrak Cassiavera Dalam Pembuatan Roti Manis. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 21(1), 7-18.

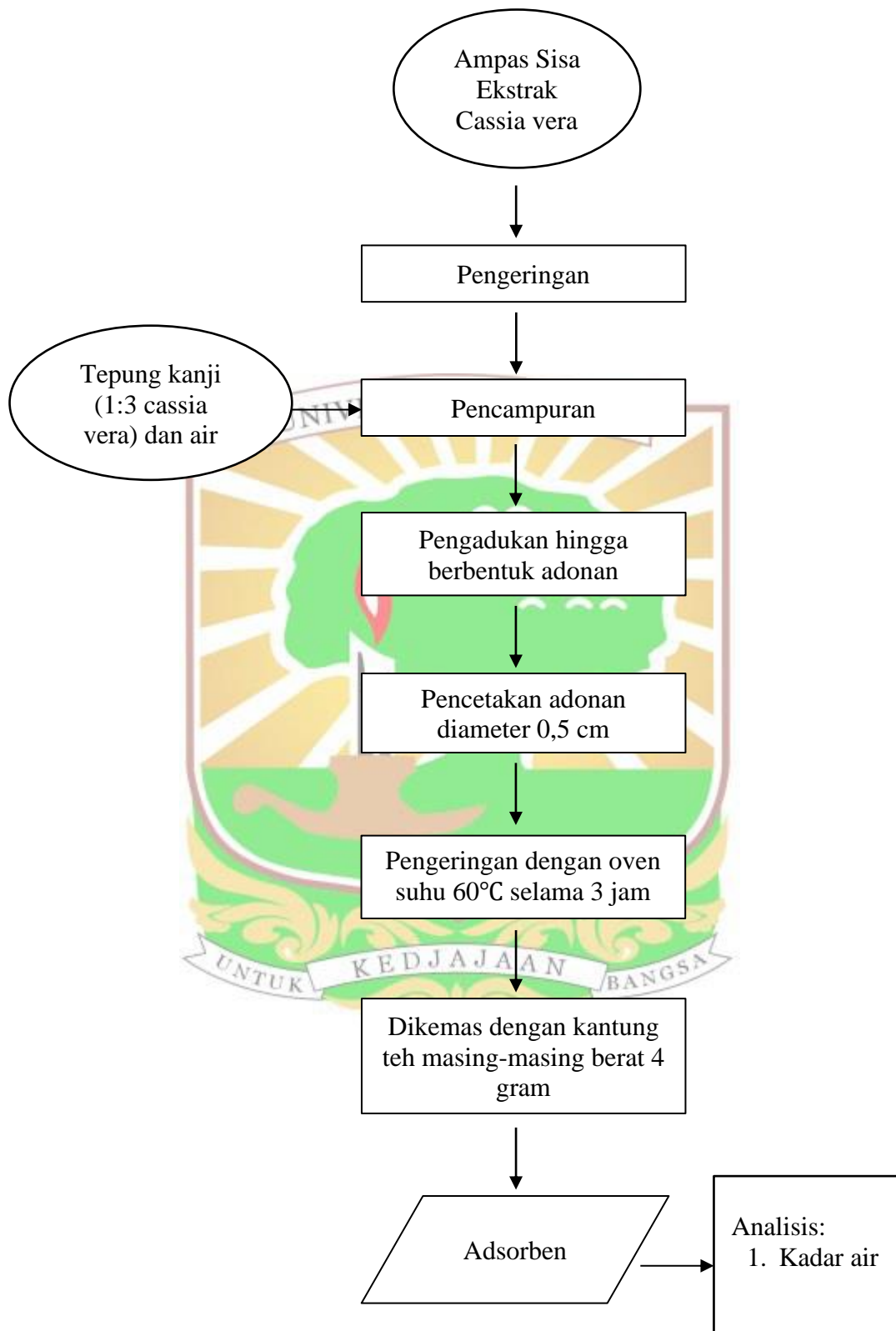




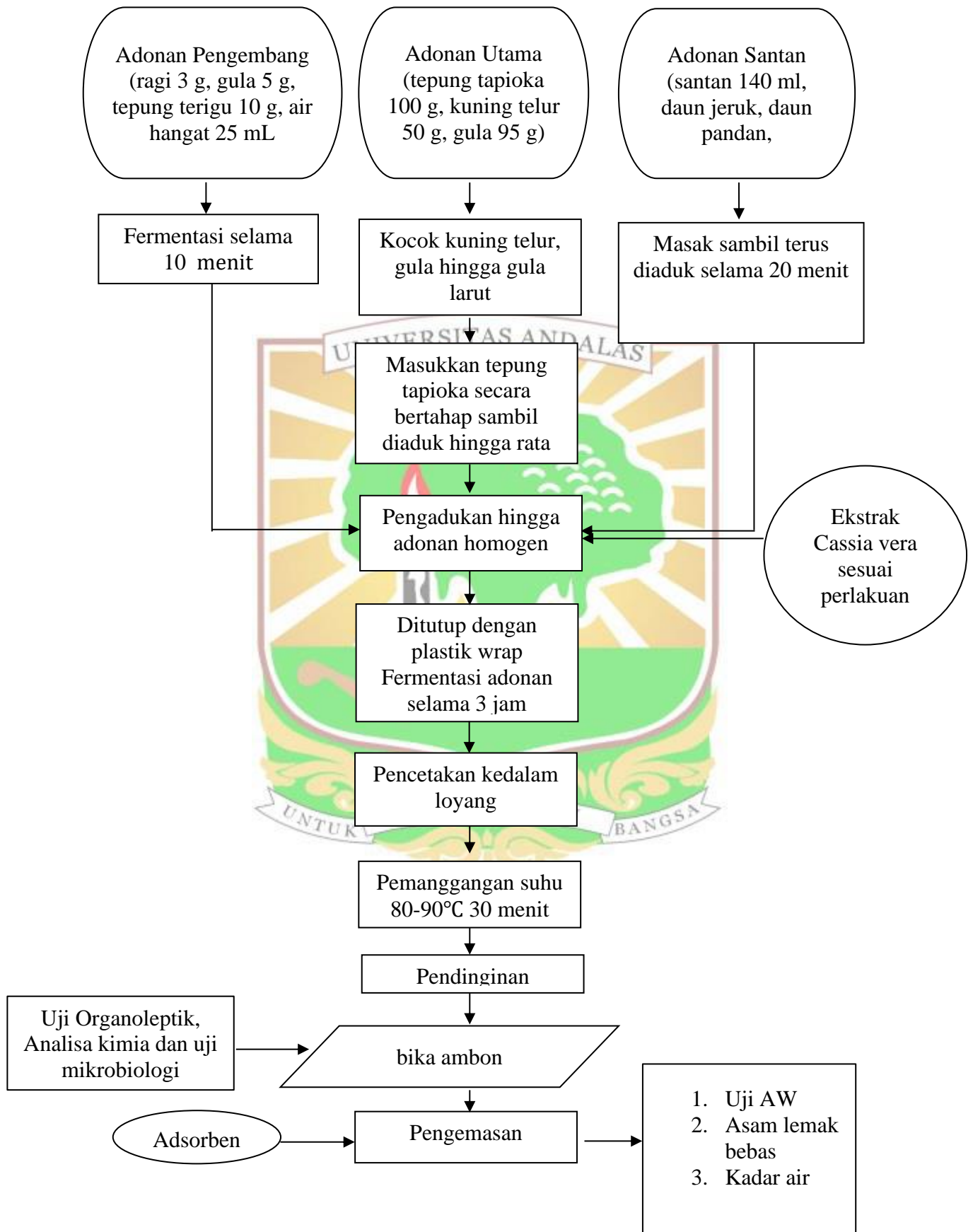
LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Cassia vera (Modifikasi Alusinsing *et al.*,2014)



Lampiran 2. Diagram Alir Pembuatan Adsorben (Modifikasi, Tamara 2020)

Lampiran 3. Diagram Alir Pembuatan Bika Ambon (Modifikasi Faridah, 2005)



Lampiran 4. Tabel Analisis Sidik Ragam

1. Kadar Abu Awal Bika Ambon

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	0,001	0,003	3,000	3,478
Galat	10	0,001	0,001		
Total	14	0,003			
KK = 2,52%					

2. Kadar Abu Akhir Bika Ambon

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	0,002	0,000	2,929	3,478
Galat	10	0,001	0,000		
Total	14	0,003			
KK = 2,74%					

3. Kadar Lemak Awal Bika Ambon

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	2,112	0,528	5,096	3,478
Galat	10	1,036	0,104		
Total	14	3,149			
KK = 2,12%					

4. Kadar Lemak Akhir Bika Ambon

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	10,334	2,583	27,709	3,478
Galat	10	0,9323	0,093		
Total	14	11,266			
KK = 2,23%					

5. Kadar Protein Awal Bika Ambon

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	0,110	0,027	3,620	3,478
Galat	10	0,076	0,008		
Total	14	0,186			

KK = 2,19%

6. Kadar Protein Akhir Bika Ambon

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	5,470	1,368	42,924	3,478
Galat	10	0,319	0,032		
Total	14	5,789			

KK = 6,67%

7. Nilai Aktivitas Antioksidan Awal Bika Ambon

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	797,461	199,366	383,125	3,478
Galat	10	5,204	0,520		
Total	14	802,665			

KK = 3,41%

8. Nilai Aktivitas Antioksidan Akhir Bika Ambon

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	440,205	110,051	281,855	3,478
Galat	10	3,905	0,391		
Total	14	444,110			

KK = 4,37%

9. Bilangan Peroksida Akhir Bika Ambon

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	0,159	0,040	11,316	3,478
Galat	10	0,035	0,004		
Total	14	0,194			

KK = 16,65%

10. Warna Bika Ambon

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	5,500	1,375	3,706	2,478
Galat	95	35,250	0,371		
Total	99	40,750			

KK = 16,24%

11. Aroma Bika Ambon

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	8,800	2,200	10,347	2,478
Galat	95	20,200	0,213		
Total	99	29,000			

KK = 11,82%

12. Rasa Bika Ambon

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	8,660	2,165	5,492	2,478
Galat	95	37,450	0,394		
Total	99	46,110			

KK = 16,39%

13. Tekstur Bika Ambon

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	0,540	0,135	0,309	2,478
Galat	95	41,500	0,437		
Total	99	42,040			

KK = 15,96%



Lampiran 5. Analisis Paired Samples T Test

1. Kadar Abu

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Awal & Akhir	15	0,439	0,101

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair I	Awal-Akhir	-0,010	0,014	0,004	-0,017	-0,002	-2,606	14	0,631

2. Kadar Lemak

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Awal & Akhir	15	0,854	0,000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair I	Awal - Akhir	1,489	0,550	0,142	1,184	1,793	10,481	14	0,000

3. Kadar Protein

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Awal & Akhir	15	0,680	0,005

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair I	Awal-Akhir	1,303	0,571	0,147	0,987	1,620	8,841	14	0,000

4. Aktivitas Antioksidan

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Awal & Akhir	15	0,986	0,000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair I	Awal - Akhir	6,835	2,222	0,574	5,605	8,966	11,914	14	0,000

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Proses rotary vacuum evaporator



Ekstrak cassia vera



Proses pemanggangan bika ambon



Kemasan bika ambon



Analisis kadar air



Analisis aktivitas antioksidan



Analisis kadar abu



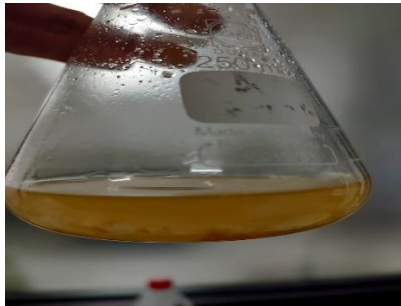
Analisis kadar lemak



Analisis asam lemak bebas



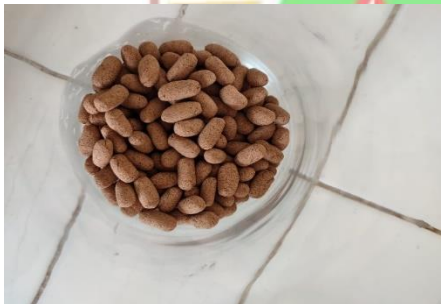
Analisis protein



Analisis bilangan peroksida



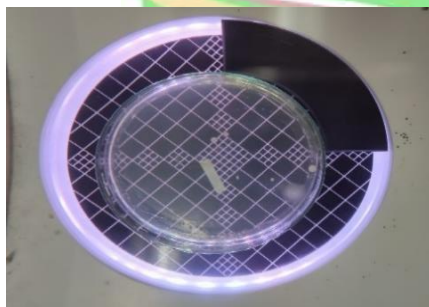
Proses uji A_w



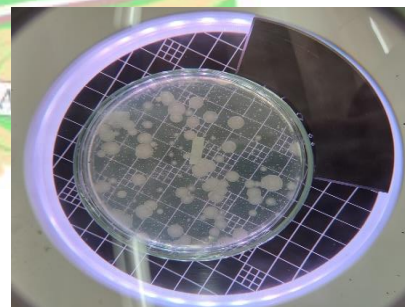
Adsorben sisa ekstrak cassia vera



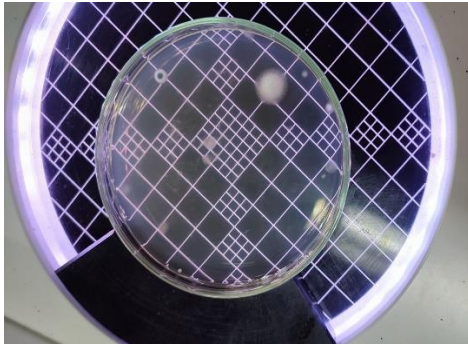
Bika ambon semua perlakuan



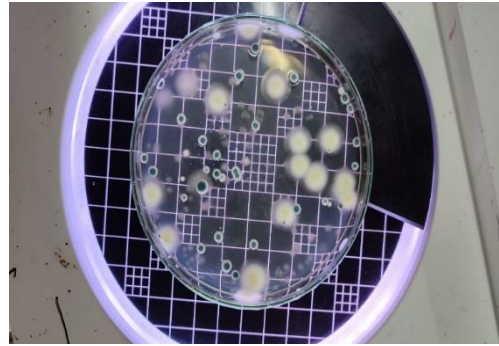
Pengujian ALT awal



Pengujian ALT akhir



Pengujian kapang khamir awal



Pengujian kapang khamir akhir



Bika ambon perlakuan A hari ke-0



Bika ambon perlakuan A hari ke-9



Bika ambon perlakuan B hari ke-0



Bika ambon perlakuan B hari ke-9



Bika ambon perlakuan G hari ke-0



Bika ambon perlakuan C hari ke-9



Bika ambon perlakuan D hari ke-0



Bika ambon perlakuan D hari ke-9



Bika ambon perlakuan E hari ke-0



Bika ambon perlakuan E hari ke-9