

SKRIPSI

**JUMLAH TOTAL BAKTERI, NILAI pH, DAN KADAR ASAM
LAKTAT SUSU PASTEURISASI DENGAN PENAMBAHAN
EKSTRAK KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*) PADA
PENYIMPANAN YANG BERBEDA**

Disusun dan diajukan oleh

**DWI RISKA HERIYANI
I011 17 1559**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

JUMLAH TOTAL BAKTERI, NILAI pH, DAN KADAR ASAM LAKTAT SUSU PASTEURISASI DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*) PADA PENYIMPANAN YANG BERBEDA

Disusun dan diajukan oleh

DWI RISKA HERIYANI
I011 17 1559

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan Fakultas
Peternakan
Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 1 November 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui :

Pembimbing Utama

drh. Farida Nur Yuliati, M.Si
NIP. 19640719 198903 2 001

Pembimbing Anggota

Prof. Dr. drh. Ratmawati Malaka, M.Sc
NIP. 19640712 198911 2 002

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Muh Ridwan, S.Pt., M.Si., IPU
NIP. 19760616 20003 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Riska Heriyani

NIM : I011 17 1559

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: **Jumlah Total Bakteri, Nilai pH, dan Kadar Asam Laktat Susu Pasteurisasi dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) pada Penyimpanan yang Berbeda** adalah asli.

Apabila sebagian atau seluruhnya dari karya skripsi ini tidak asli atau plagiasi maka saya bersedia dikenakan sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, November 2021



Dwi Riska Heriyani

ABSTRAK

DWI RISKA HERIYANI. I011 17 1559. Jumlah Total Bakteri, Nilai pH, dan Kadar Asam Laktat Susu Pasteurisasi dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) pada Penyimpanan yang Berbeda. Dibimbing oleh: **Farida Nur Yuliati** dan **Ratmawati Malaka**.

Susu pasteurisasi merupakan susu yang dipanaskan dengan suhu 72°C selama 15 detik. Proses pasteurisasi tidak dapat membunuh semua mikroorganisme terutama bakteri yang membentuk spora dan bersifat termoresisten. Penambahan kayu manis berpotensi sebagai antibakteri dan memperpanjang masa simpan produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik susu pasteurisasi dengan penambahan ekstrak kayu manis pada penyimpanan yang berbeda terhadap jumlah total bakteri, nilai pH, dan kadar asam laktat. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 5×4 dengan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini yaitu Faktor 1 konsentrasi kayu manis 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%, dan faktor 2 Penyimpanan 0, 3, 6, 9 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi kayu manis pada susu pasteurisasi mengakibatkan jumlah total bakteri dan kadar asam laktat menurun sedangkan nilai pH mengalami peningkatan. Semakin lama penyimpanan susu pasteurisasi pada perlakuan 0% (kontrol) mengakibatkan jumlah total bakteri dan kadar asam laktat meningkat, sedangkan nilai pH menurun, Berbeda dengan perlakuan susu pasteurisasi dengan penambahan kayu manis mengakibatkan jumlah total bakteri dan kadar asam laktat menurun sedangkan nilai pH meningkat. Interaksi antara konsentrasi kayu manis dengan lama penyimpanan pada susu pasteurisasi dapat mengubah jumlah total bakteri, nilai pH dan kadar asam laktat. Penggunaan konsentrasi kayu manis 2% adalah konsentrasi yang paling baik untuk susu pasteurisasi.

Kata kunci: Susu pasteurisasi, Jumlah Total bakteri, Nilai pH, Kadar asam laktat, Kayu manis

ABSTRACT

DWI RISKHA HERIYANI. I011 17 1559. Total Number of Bacteria, pH Value, and Lactic Acid Levels Pasteurized Milk with the Addition of Cinnamon Extract (*Cinnamomum burmannii*) in Different Storage. Supervised by **Farida Nur Yuliati** and **Ratmawati Malaka**.

Pasteurized milk is the same milk at 72°C for 15 seconds. Pasteurization process cannot kill all microorganisms, especially bacteria that form spores and are thermoresistant. The addition of cinnamon as an antibacterial and prolonging the shelf life of the product. This study aims to determine the characteristics of pasteurized milk with the addition of cinnamon extract at different storages on the total number of bacteria, pH values, and lactic acid levels. This study used a completely randomized design (CRD) with a 5×4 factorial pattern with 3 replications. The treatments in this study were Factor 1 concentration of 0% cinnamon, 0.5%, 1%, 1.5%, and 2%, and factor 2 Storage 0, 3, 6, 9 days. The results showed that increasing the concentration of cinnamon in pasteurized milk resulted in a decrease in the total number of bacteria and lactic acid levels while the pH value increased. The longer the pasteurized milk storage in the 0% treatment (control) resulted in the total number of bacteria and lactic acid levels increasing, while the pH value decreased. In contrast to the pasteurized milk treatment with the addition of cinnamon resulted in the total number of bacteria and lactic acid levels decreased while the pH value increased. The interaction between cinnamon concentration and storage time in pasteurized milk can change the total number of bacteria, pH value, and lactic acid levels. The use of 2% cinnamon concentration is the best concentration for pasteurized milk.

Keywords: Pasteurized milk, Total number of bacteria, pH value, Lactic acid content, Cinnamon.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala*. berkat rahmat dan taufik-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “**Jumlah Total Bakteri, Nilai pH, dan Kadar Asam Laktat Susu Pasteurisasi dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) pada Penyimpanan yang Berbeda**” sebagai salah satu tugas akhir. Penulis dengan rendah hati mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini terkhusus pada:

1. Ibu **drh. Farida Nur Yuliati, M.Si** selaku pembimbing utama dan ibu **Prof. Dr. drh. Ratmawati Malaka, M. Sc** selaku pembimbing anggota yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan dan memberikan nasehat serta motivasi sejak awal penelitian sampai selesainya skripsi ini.
2. Ibu **Dr. Fatma Maruddin, S.Pt., MP** dan ibu **Dr. Hajrawati, S.Pt., M.Si** selaku penguji yang telah memberikan arahan dan masukan dalam proses perbaikan skripsi ini.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc.** selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, beserta jajarannya dan juga kepada dosen-dosen pengajar Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
4. Bapak **Dr. Ir. Wempie Pakiding, M.Sc** selaku Penasehat Akademik yang telah banyak memberikan arahan dan motivasi kepada penulis.
5. Kepada orang tua tercinta ayah **Nuhari** dan ibu **Nur Aeni** sosok inspiratif bagi penulis untuk tetap semangat menuntut ilmu sampai jenjang sarjana.
6. Kepada teman seperjuangan selama penelitian **A. Annisa Fajriana Mismar**

yang telah banyak membantu penulis dalam penelitian.

7. Kepada **Fitri Wandanu, Fauziyyah Divayanti, S.Pt, Nur Qalbi, Sulianti, S.Pt**, kakanda **Asmawati Nur Salam, S.Pt**, adinda **Umi Kalsum** dan **Syarifa Nurwita** yang telah banyak membantu, memberikan saran, pengetahuan dan motivasi dalam penelitian.
8. Rekan-rekan GRIFFIN 17 selaku teman seperjuangan yang telah bersama-sama dalam membuat skripsi ini.
9. Semua pihak dan teman-teman yang tidak dapat penulis sebut namanya satu persatu, terima kasih atas bantuan, motivasi, saran dan masukannya.

Skripsi ini masih ada kekurangan karena terbatasnya kemampuan dan waktu yang tersedia. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca, semoga bermanfaat bagi pembaca dan membantu dalam melaksanakan tugas-tugas pada masa yang akan datang.

Makassar, November 2021



Dwi Riska Heriyani

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
Tinjauan Umum Susu	3
Susu Pasteurisasi	4
Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>)	7
Jumlah Total Bakteri	10
pH	11
Asam Laktat	12
METODE PENELITIAN	13
Waktu dan Tempat Penelitian	13
Materi Penelitian	13
Rancangan Penelitian	13
Prosedur Penelitian	14
Diagram Alir Penelitian	15
Parameter yang Diukur	17
Analisis Data	18
HASIL DAN PEMBAHASAN	20
Jumlah Total Bakteri	20
Nilai pH	23
Kadar Asam Laktat	25
KESIMPULAN DAN SARAN	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	34
RIWAYAT HIDUP	41

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Syarat Mutu Susu Segar	4
2. Syarat Mutu Susu Pasteurisasi	6
3. Komposisi Kimia Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>)	8
4. Rata-rata Jumlah Total Bakteri (Log cfu/ml) Susu Pasteurisasi Penambahan Kayu Manis dengan Konsentrasi dan Lama Penyimpanan yang Berbeda	20
5. Rata-rata Nilai pH Susu Pasteurisasi Penambahan Kayu Manis dengan Konsentrasi dan Lama Penyimpanan Berbeda.....	23
6. Rata-rata Kadar Asam Laktat (%) Susu Pasteurisasi Penambahan Kayu Manis dengan Konsentrasi dan Lama Penyimpanan yang Berbeda	25

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>)	7
2. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Kayu Manis	15
3. Diagram Alir Pembuatan Susu Pasteurisasi	16

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Hasil Analisis Ragam Uji Jumlah Total Bakteri Susu Pasteurisasi Penambahan Kayu Manis dengan Konsentrasi dan Lama Penyimpanan yang Berbeda	34
2. Hasil Analisis Ragam Uji Nilai pH Susu Pasteurisasi Penambahan Kayu Manis dengan Konsentrasi dan Lama Penyimpanan yang Berbeda	35
3. Hasil Analisis Ragam Uji Kadar Asam laktat (%) Susu Pasteurisasi Penambahan Kayu Manis dengan Konsentrasi dan Lama Penyimpanan yang Berbeda	37
4. Dokumentasi Penelitian	39

PENDAHULUAN

Susu merupakan bahan pangan yang dihasilkan dari kelenjar mammae (ambing) binatang mamalia betina. Protein yang terdapat dalam susu mengandung semua asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh manusia, meskipun jumlahnya hanya sekitar 3% tetapi proteinnya mempunyai pencernaan hampir 100%. Susu mudah rusak dan mudah terkontaminasi mikroba jika tidak dilakukan pengolahan dengan baik. Salah satu pengolahan yang dilakukan untuk mengatasi hal tersebut yaitu dengan pasteurisasi. Disamping itu susu pasteurisasi juga akan lebih aman dan layak untuk dikonsumsi apabila jumlah bakterinya sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Pasteurisasi merupakan suatu proses pemanasan dengan suhu lebih rendah dari susu sterilisasi dan umumnya dilakukan di bawah suhu didih. Pasteurisasi bertujuan untuk membunuh bakteri patogen dan memperpanjang masa simpan produk. Proses pasteurisasi tidak dapat membunuh semua mikroorganisme pada susu, terutama bakteri yang membentuk spora dan bersifat termoresisten atau tahan terhadap suhu tinggi. Oleh karena itu diperlukan suatu inovasi atau penambahan rempah sebagai antimikroba dan pengawet alami untuk memperpanjang masa simpan susu seperti penambahan ekstrak kayu manis.

Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) merupakan salah satu jenis tanaman yang biasa digunakan sebagai bumbu masakan karena memiliki aroma yang khas dan juga sebagai obat tradisional yang berkhasiat mengatasi diare, masuk angin, dan penyakit saluran pencernaan. Kandungan kimia ekstrak kayu manis yaitu minyak atsiri yang terdiri dari sinamaldehyd 55-65% dan eugenol 4-8% yang berpotensi sebagai antibakteri (Inna dkk., 2010). Kayu manis memiliki efek

antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes* (Repi dkk., 2016).

Penambahan kayu manis pada susu pasteurisasi sebagai senyawa antibakteri yang mampu menekan pertumbuhan bakteri pada susu pasteurisasi selama penyimpanan di suhu refrigerator (4°C). Selain sebagai antibakteri, kayu manis juga mengandung antioksidan sehingga susu pasteurisasi kayu manis disebut sebagai minuman fungsional. Menurut penelitian Helmalia dkk. (2019) menyatakan bahwa kayu manis sebagai sumber antioksidan karena kandungan senyawa eugenol, sinamaldehyd, dan tannin. Penambahan ekstrak kayu manis pada susu pasteurisasi merupakan produk olahan susu pasteurisasi dengan varian rasa yang baru.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik susu pasteurisasi terhadap jumlah total bakteri, nilai pH, dan kadar asam laktat dengan penambahan ekstrak kayu manis pada konsentrasi dan penyimpanan yang berbeda. Kegunaan penelitian ini diharapkan menjadi referensi dan informasi bagi masyarakat terkait karakteristik susu pasteurisasi terhadap jumlah total bakteri, nilai pH, dan kadar asam laktat dengan penambahan ekstrak kayu manis pada konsentrasi dan penyimpanan yang berbeda.

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Umum Susu

Susu merupakan bahan pangan yang terdiri dari berbagai nilai gizi yang seimbang. Tingginya kandungan gizi pada susu menyebabkan susu mudah rusak karena sebagai media pertumbuhan mikroba yang baik. Faktor penyebab kerusakan susu meliputi faktor fisik, kimia, dan mikrobiologi. Kerusakan susu akibat mikrobiologi menjadi penyebab utama kerusakan susu. Hal ini karena susu sangat mudah tercemar oleh mikroba baik pada proses pemerahan dan pengolahan, sehingga masa simpan susu relatif singkat, hanya sekitar 5 jam (Maitimu dkk., 2013) dan 3 jam (Malaka, 2010) apabila disimpan pada suhu ruang.

Susu segar adalah cairan yang diperoleh dari ambing sapi yang sehat melalui proses pemerahan yang benar, tidak mengalami penambahan maupun pengurangan komponen apapun serta tidak mengalami proses pemanasan. Komposisi pada susu segar beragam disebabkan beberapa faktor antara lain jenis ternak, waktu pemerahan, musim, umur sapi, penyakit dan makanan. Komponen yang terdapat pada susu segar yaitu 12,10-12,75% bahan kering yang terdiri atas 3,8% lemak, 3,5% laktosa, 0,7% abu, dan 87,3% air (Malaka, 2010).

Kandungan nutrisi yang ada pada susu merupakan media yang sangat baik bagi pertumbuhan bakteri dan dapat menjadi sarana bagi penyebaran bakteri yang membahayakan kesehatan manusia. Oleh karena itu, susu akan mudah tercemar mikroorganisme bila penanganannya tidak memperhatikan aspek kebersihan (Gustiani, 2009). Akibat pertumbuhan berbagai jenis bakteri pada susu mengakibatkan perubahan pada susu antaranya rasa, warna, dan penampakan,

sehingga susu tidak layak untuk dikonsumsi segar ataupun dijadikan bahan baku dalam memproduksi berbagai macam produk olahan susu (Malaka, 2010).

Persyaratan mutu susu segar berdasarkan SNI No. 01-3141-2011 tentang susu segar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Susu Segar

No.	Karakteristik	Syarat
1	Berat jenis (pada suhu 27,5°C) min.	1,0270 g/ml
2	Kadar lemak minimum	3,0%
3	Kadar bahan kering tanpa lemak min.	7,8%
4	Kadar protein min.	2,8%
5	Warna, bau, rasa, kekentalan	Tidak ada perubahan
6	Derajat asam	6,0-7,5°SH
7	pH	6,3-6,8
8	Uji alkohol (70 %) v/v	Negatif
9	Cemaran mikroba, maks.	
	a. <i>Total plate count</i>	1×10 ⁶ cfu/ml
	b. <i>Staphylococcus aureus</i>	1×10 ² cfu/ml
	c. <i>Enterobacteriaceae</i>	1×10 ³ cfu/ml
10	Jumlah sel somatis maks.	4×10 ⁵ sel/ml
11	Residu antibiotika (golongan penisilin, tetrasiklin, aminoglikosida, makrolida)	Negatif
12	Uji pemalsuan	Negatif
13	Titik beku	(-0,520) – (0,560)°C
14	Uji peroxidase	Positif
15	Cemaran logam berat, maks.	
	a. Timbal (Pb)	0,02 µg/ml
	b. Merkuri (Hg)	0,03 µg/ml
	c. Arsen (As)	0,1 µg/ml

Sumber : Badan Standardisasi Nasional (2011)

Susu Pasteurisasi

Pasteurisasi merupakan salah satu cara pengolahan susu dengan proses pemanasan untuk mempertahankan mutu dan keamanan susu. Proses pasteurisasi membasmi bakteri patogen yang mungkin masih terdapat dalam susu dan memperpanjang daya tahannya. Pasteurisasi susu perlu dilakukan untuk mencegah pemindahan penyakit dan mencegah kerusakan selama enzimatik. Selama proses

pasteurisasi, susu akan mengalami kontaminasi baik secara langsung maupun tidak langsung pada saat proses pengolahan dan pengemasan susu (Resnawati, 2020).

Tujuan pengolahan susu pasteurisasi yaitu untuk membunuh semua bakteri patogen (penyebab penyakit) yang umumnya dijumpai pada bahan pangan, yaitu bakteri - bakteri patogen yang berbahaya ditinjau dari kesehatan masyarakat dan memperpanjang daya tahan simpan bahan pangan dengan jalan mematikan bakteri pembusuk dan menonaktifkan enzim pada bahan pangan yang asam ($\text{pH} < 4,5$) (Sabil, 2015). Pasteurisasi mampu menghilangkan sebagian besar sel-sel vegetatif, akan tetapi beberapa spesies seperti mikroba termofilik, termofilik dan beberapa mikroba berbentuk batang Gram negatif masih dapat bertahan pada suhu pasteurisasi, sehingga berdampak pada keamanan kualitas produk susu (Kristanti dkk., 2017).

Pasteurisasi sebagai salah satu usaha untuk mengurangi jumlah mikroba patogen pada susu. Namun, bakteri yang berspora masih dapat bertahan hidup dengan cara pasteurisasi. Metode pasteurisasi susu antara lain *Low Temperature Long Time* (LTLT) yaitu suhu 62°C - 65°C selama 30 menit dan *High Temperature Short Time* (HTST) yaitu suhu 85°C - 95°C selama 1-2 menit. Proses pasteurisasi susu diperlukan untuk mencegah kerusakan yang disebabkan oleh mikroba dan enzim, memberikan perlindungan yang maksimal dari penyakit yang terbawa bersama air susu, mempertahankan nutrisi susu, dan memperpanjang masa simpan (Cahyaningtyas dkk., 2016). Metode HTST, susu dipanaskan pada suhu $71,7^{\circ}\text{C}$ dan 75°C selama 15-16 detik. Kondisi pasteurisasi dimaksudkan untuk mengurangi seminimum mungkin kehilangan zat gizi susu dengan mempertahankan semaksimal mungkin rupa dan cita rasa susu segar (Malaka, 2010).

Susu pasteurisasi menurut SNI 01-3951-1995 merupakan susu segar, susu rekonstitusi, susu rekombinasi yang telah mengalami proses pemanasan pada suhu 63°C - 66°C selama minimum 30 menit atau pada pemanasan 72°C selama minimum 15 detik, kemudian segera didinginkan sampai 10°C, selanjutnya diperlakukan secara aseptis dan disimpan pada suhu maksimum 4,4°C (Badan Standardisasi Nasional, 1995). Proses pengolahan, penyimpanan, dan pengawetan susu yang tidak baik mengakibatkan susu mudah terkontaminasi dan menjadi busuk (Wulandari dkk., 2017).

Persyaratan mutu susu pasteurisasi berdasarkan SNI No. 01-3951-1995 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Susu Pasteurisasi

Karakteristik	Syarat	
	A	B
Bau	Khas	Khas
Rasa	Khas	Khas
Warna	Khas	Khas
Kadar lemak, % (bobot/bobot) min.	2,80	1,50
Kadar padatan tanpa lemak, % (bobot/bobot) min.	7,7	7,5
Uji Reduktase dengan methylen biru	0	0
Kadar Protein, % (bobot/bobot) min.	2,5	2,5
Uji fosfatase	0	0
<i>Total plate count</i> (TPC), maks.	3×10^4	3×10^4
Coliform presumptive MPH/ml, maks.	10	10
Logam berbahaya :		
As (ppm) maks.	1	1
Pb (ppm) maks.	1	1
Cu (ppm) maks.	2	2
Zn (ppm) maks.	5	5
Bahan pengawet	Sesuai dengan peraturan Menteri Kesehatan R.I. No. 235/Men. Kes./Per/IV/79	

Sumber : Badan Standardisasi Nasional (1995)

Keterangan : A = Susu pasteurisasi tanpa penyedap cita rasa

B = Susu pasteurisasi dengan penyedap cita rasa

Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*)

Kayu manis sudah banyak digunakan pada industri makanan dan minuman, misalnya dalam pembuatan es krim, permen, dan permen karet. Selain itu kayu manis juga digunakan pada pembuatan obat-obatan, diantaranya untuk obat sariawan, batuk, sesak napas, nyeri lambung, perut kembung, diare, rematik, dan untuk menghangatkan lambung. Kandungan senyawa kimia kayu manis yang utama yaitu asam sinamat dan sinamaldehyd. Sinamaldehyd memiliki banyak aktivitas diantaranya sebagai antipiretik, astringent, antibakteri, antijamur, dan anti tumor (Melcher dan Subroto, 2006).



Gambar 1. Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*)
Sumber : Sahara (2019)

Klasifikasi ilmiah Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) menurut

Wahyuni (2020), sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Laurales
Familia	: Lauraceae
Genus	: Cinnamomum
Spesies	: <i>Cinnamomum burmannii</i>

Kandungan minyak atsiri kayu manis sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan beberapa bakteri antara lain *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Klebsiella* sp. Proses penghambatan bakteri dengan minyak atsiri kayu manis disebabkan oleh senyawa aktif antara lain sinamaldehyd dan asam sinamat. Senyawa antibakteri yang terdapat pada ekstrak tumbuhan dapat menghambat beberapa mikroba patogen. (Tasia dan Widyaningsih, 2014).

Komposisi kimia kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*)

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 : (Tasia dan Widyaningsih, 2014).

Kandungan kimia kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) adalah sebagai berikut (Rahmah, 2016):

1. Minyak atsiri

Minyak atsiri mengandung sinamaldehyd dan eugenol yang tergolong dalam turunan senyawa fenol yang memiliki efek antiseptik dan bekerja dengan merusak membran sel. Sinamaldehyd termasuk golongan aldehid aromatik sebagai komponen utama dalam kayu manis dan memiliki efek antifungi dan antibakteri yang paling kuat dibandingkan komponen lain yang terdapat pada kayu manis. Sinamaldehyd mampu mendenaturasi protein dan jamur meningkat sehingga mengakibatkan kematian mikroba. Komponen minyak atsiri selain sinamaldehyd

yaitu eugenol dengan rumus kimia $C_{10}H_{12}O_2$. Menurut Adriyanto dkk. (2013) senyawa eugenol dan sinamaldehyd dalam kayu manis merupakan senyawa aktif dalam minyak esensial kayu manis yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri.

2. Tanin

Tanin bersifat seperti asam ringan yang memiliki mengandung 65-76% asam tanin. Salah satu sifat asam tanin adalah mampu membentuk kompleks khelat dengan ion logam. Asam tanin juga dapat berfungsi sebagai agen antibakteri alami, namun tidak aktif terhadap spektrum yang luas dari jamur dan bakteri (Ismarani, 2012). Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. Selain hal tersebut, minyak atsiri daun kayu manis juga diketahui bersifat sebagai antibakteri (Safratilofa, 2016).

3. Saponin

Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks dengan berat molekul tinggi dihasilkan terutama oleh tanaman (Nugroho, 2015). Saponin mempunyai kerja merusak membran plasma dari bakteri. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar (Safratilofa, 2016).

4. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa fenol yang termasuk salah satu metabolit sekunder pada tumbuhan yang berfungsi sebagai antioksidan, yang mempunyai kemampuan sebagai penangkap radikal bebas dan menghambat oksidasi lipid (Zuraida dkk., 2017). Flavonoid adalah senyawa toksik yang menyebabkan struktur

tiga dimensi protein terganggu dan terbuka menjadi struktur acak tanpa adanya kerusakan pada kerangka kovalen. Hal ini menyebabkan protein terdenaturasi sehingga aktivitas biologisnya rusak mengakibatkan protein tidak berfungsi.

Jumlah Total Bakteri

Jumlah total bakteri atau *Total Plate Count* (TPC) digunakan untuk mendeteksi atau menganalisis jumlah mikroba yang ada di dalam makanan. Pengujian TPC dilakukan dengan cara menghitung koloni bakteri yang ditumbuhkan di media agar (Yunita dkk., 2015). Susu segar dapat dikategorikan aman apabila total koloni bakteri (*Total Plate Count*) tidak melebihi 1×10^6 CFU/ml (Badan Standardisasi Nasional, 2008) dan untuk susu pasteurisasi 3×10^4 CFU/ml (Badan Standardisasi Nasional, 1995). Analisis kuantitatif mikrobiologi pada bahan pangan penting dilakukan untuk mengetahui mutu pangan (Yunita dkk., 2015).

Salah satu metode yang digunakan dalam menghitung jumlah mikroba dalam pangan yaitu dengan mengukur jumlah sel yang ada menggunakan metode hitung cawan (*Total Plate Count*). Metode hitung cawan dibedakan menjadi beberapa cara yaitu metode tuang (*pour plate*), metode sebaran (*spread plate*) dan metode *drop plate*. Metode hitung cawan digunakan untuk menanamkan bakteri dengan menggunakan media padat, yang prinsip kerjanya berdasarkan pembuatan seri pengenceran (homogenisasi) sampel dengan kelipatan 10 (Soesetyaningsih dan Azizah, 2020).

Susu merupakan bahan pangan yang mudah tercemar oleh bakteri. Mikroorganisme yang mencemari susu dikategorikan menjadi dua yaitu bakteri yang merugikan (bakteri pembusuk dan bakteri patogen) dan bakteri yang menguntungkan. Bakteri pembusuk yaitu bakteri yang menyebabkan kualitas susu

menjadi menurun sedangkan bakteri patogen yaitu bakteri yang menyebabkan penyakit membahayakan bagi manusia atau biasa disebut *foodborne disease*. *Foodborne disease* yaitu penyakit yang timbul akibat mengkonsumsi makanan ataupun minuman yang terkontaminasi oleh bakteri patogen contoh bakterinya yaitu *Escherichia coli* (Izza, 2017).

Bakteri yang menguntungkan yaitu bakteri yang secara langsung maupun tidak langsung menguntungkan untuk meningkatkan nilai gizi. Contoh bakteri yang menguntungkan dalam proses fermentasi yaitu *Lactobacillus bulgaricus* (mengubah susu menjadi asam susu menjadi yogurt), *Streptococcus thermophilus* (memfermentasi susu menjadi lemak menjadi mentega), *Streptococcus lactis* (memfermentasikan susu menjadi kefir) dan *Lactobacillus casei* (memfermentasi susu menjadi asam susu pada produk yakult) (Susilowarno, 2008).

pH

pH merupakan jumlah konsentrasi ion Hidrogen (H^+) pada larutan yang menyatakan tingkat keasaman dan kebasaan pada sampel. pH diukur dengan skala 0 sampai 14 menggunakan pH meter. Apabila $pH < 7$ maka larutan bersifat asam, ketika $pH > 7$ maka larutan bersifat basa, dan $pH = 7$ maka larutan bersifat netral. pH susu netral pada kisaran 6,5–6,8, terjadinya pengasaman oleh bakteri menyebabkan terjadinya penurunan nilai pH (Ngafifuddin dkk., 2017).

Keasaman susu disebabkan adanya senyawa yang bersifat asam. Senyawa asam yang terdapat pada susu sebagian besar adalah asam laktat, keasaman susu juga disebabkan karena adanya senyawa asam lainnya seperti asam sitrat, asam amino dan karbondioksida yang larut dalam susu. Kenaikan dan penurunan pH disebabkan karena hasil konversi dari laktosa menjadi asam laktat oleh

mikroorganisme golongan *Lactobacillus* dan aktivitas enzimatis (Kencanawati dkk., 2015).

Nilai pH susu berdasarkan SNI No. 01-3141-2011 adalah 6,3 sampai dengan 6,8 (Badan Standardisasi Nasional, 2011). Susu pasteurisasi juga mengalami peningkatan nilai pH dibandingkan susu segar hal ini disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang tahan suhu, karena proses pasteurisasi tidak mematikan semua bakteri patogen dalam susu yang menyebabkan kenaikan nilai pH pada susu pasteurisasi. Kenaikan dan penurunan nilai pH dapat disebabkan karena jumlah bakteri pada susu. (Wulandari dkk., 2017).

Asam Laktat

Asam laktat dibentuk oleh bakteri asam laktat dari bentuk laktosa yang diubah menjadi asam laktat dan menyebabkan turunnya pH susu sehingga menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Escherichia coli* yang hidup pada pH 6-7. Asam laktat merupakan asam yang tidak berwarna, tidak berbau dan tidak menguap dengan berat jenis 1,24. Ada dua bentuk asam laktat yaitu D(-) laktat dan L(+) laktat. Kedua bentuk asam laktat ini mempunyai titik leleh pada saat murni yaitu 52,8°C, tetapi bila bentuk campuran lebih rendah titik lelehnya yaitu 16,8°C (Malaka, 2014). Kadar asam laktat yang normal pada susu berkisar antara 0,10-0,26% (Sulmiyati dkk., 2016)