

**KUALITAS FISIK YOGHURT SUSU KAMBING DENGAN
PENAMBAHAN KAYU MANIS (*Cinnamomum verum*)**

(Skripsi)

Oleh

NANDINI FITA LOKA

2114141013



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2025

ABSTRAK

KUALITAS FISIK YOGHURT SUSU KAMBING DENGAN PENAMBAHAN KAYU MANIS (*Cinnamomum verum*)

Oleh

Nandini Fita Loka

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan kayu manis (*Cinnamomum verum*) terhadap kualitas fisik yoghurt berbahan dasar susu kambing, yang meliputi parameter nilai pH, total asam, dan viskositas. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan, yaitu tanpa penambahan kayu manis (P0), serta penambahan kayu manis dengan konsentrasi 0,1% (P1), 0,2% (P2), dan 0,3% (P3), masing-masing dengan lima ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kayu manis berpengaruh sangat nyata terhadap nilai pH ($P < 0,01$), namun tidak berpengaruh nyata terhadap total asam dan viskositas ($P > 0,05$). Penambahan kayu manis 0,2% dinilai sebagai konsentrasi optimal yang mampu memodifikasi nilai pH sehingga total asam dan viskositas masih memenuhi standar mutu yoghurt. Dengan demikian, penggunaan kayu manis pada level tertentu berpotensi meningkatkan kualitas fungsional yoghurt susu kambing tanpa mengganggu proses fermentasi.

Kata kunci: kayu manis, pH, susu kambing, total asam, viskositas.

ABSTRACT

PHYSICAL QUALITY OF GOAT MILK YOGHURT WITH THE ADDITION OF CINNAMON (*Cinnamomum verum*)

By

Nandini Fita Loka

This study aimed to evaluate the effect of cinnamon (*Cinnamomum verum*) addition on the physical quality of goat milk-based yoghurt, focusing on pH value, total acidity, and viscosity parameters. A Completely Randomized Design (CRD) was employed, consisting of four treatments: no cinnamon addition (P0), and cinnamon addition at concentrations of 0.1% (P1), 0.2% (P2), and 0.3% (P3), each replicated five times. The results showed that cinnamon addition had a highly significant effect on pH value ($P < 0.01$), but no significant effect on total acidity and viscosity ($P > 0.05$). The 0.2% cinnamon concentration was identified as the optimal level that modified the pH while maintaining total acidity and viscosity within acceptable quality standards for yoghurt. Therefore, the use of cinnamon at a certain concentration has the potential to enhance the functional quality of goat milk yoghurt without disrupting the fermentation process.

Keywords: *cinnamomun verum*, goat milk, pH, total acid, viscosity.

**KUALITAS FISIK YOGHURT SUSU KAMBING DENGAN
PENAMBAHAN KAYU MANIS (*Cinnamomum verum*)**

Oleh

NANDINI FITA LOKA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN**

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Penelitian

: KUALITAS FISIK YOGHURT SUSU
KAMBING DENGAN PENAMBAHAN
KAYU MANIS (*Cinnamomum verum*)

Nama

: Nandini Fita Loka

NPM

: 2114141013

Jurusan

: Peternakan

Fakultas

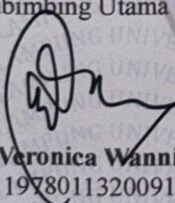
: Pertanian

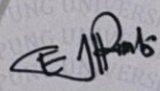
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

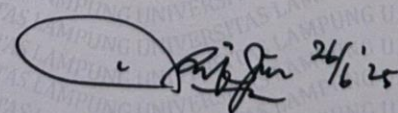
Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


Dr. Veronica Wanniatie, S.Pt., M.Si.
NIP 197801132009122001


drh. Ratna Ermawati, M.Sc.
NIP 198703092019032011

2. Ketua Jurusan Peternakan


Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 196706031993031002



Dipindai dengan CamScanner

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Veronica Wanniatie, S.Pt., M.Si.

Sekretaris : drh. Ratna Ermawati, M.Sc.

Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.

2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswaha Fortas Hidayat, M.P.
NIP. 19641118 198902 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 27 Mei 2025



Dipindai dengan CamScanner

PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Nandini Fita Loka
NPM : 2114141013
Program Studi : Peternakan
Jurusan : Peternakan
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Kualitas Fisik Yoghurt Susu Kambing dengan Penambahan Kayu Manis (*Cinnamomum verum*)” tersebut adalah hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila dikemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup dituntut berdasarkan undang-undang dan peraturan yang berlaku.

Bandar Lampung, 10 Juni 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Nandini Fita Loka

2114141013

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Nandini Fita Loka, lahir di Seputih Jaya, Lampung Tengah 13 Oktober 2003. Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara, putri dari pasangan bapak Iskandar Husin dan Ibu Anisa. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Mutiara Bunda, Seputih Jaya, Lampung Tengah (2009), sekolah dasar di SD Negeri 7 Bandar Jaya, Lampung Tengah (2015), sekolah menengah pertama di SMP Negeri 4 Terbanggi Besar, Lampung Tengah (2018), sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Terbanggi Besar (2021). Pada 2021 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penulis juga aktif mengikuti berbagai acara dan kegiatan wajib yang diselenggarakan oleh Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Karya Makmur, Kecamatan Penawar Aji, Kabupaten Tulang Bawang pada Januari--Februari 2024. Selanjutnya Penulis melaksanakan praktik umum di Koperasi Peternakan Saroni Makmur, Desa Wukirsari, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta pada Juli--Agustus 2024.

MOTTO

“Barang siapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya dia akan membukakan jalan keluar baginya”

(At-Talaq: 2)

“Tugas kita bukanlah untuk berhasil tetapi untuk mencoba, karena didalam mencoba itulah kita menemukan kesempatan untuk berhasil”

(Buya Hamka)

“Setiap perubahan terkadang menyakitkan, tetapi lebih menyakitkan jika kita tetap terjebak di suatu tempat yang bukan tempat kita lagi.”

(Anonim)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Tak lupa pula sholawat serta salam selalu dijunjungkan kepada Rasulullah SAW.

Karya sederhana ini kupersembahkan dengan penuh rasa hormat, cinta, dan syukur kepada:

Kedua orang tua tercinta Bapak Iskandar Husin dan Ibu Anisa yang senantiasa mendoakan, membimbing, dan memberikan dukungan tanpa henti dalam setiap langkah kehidupan ini.

Kakak tercinta Rizki Anggraini, Elsa Wulandari dan Dian Keni Triana yang telah memberikan kasih sayang, dukungan moral, dan inspirasi yang turut mewarnai perjalanan ini

Keponakanku tersayang Sulthan, Elang, dan Keanu yang menjadi sumber semangat, kebahagiaan, serta penguat dalam proses perjuangan ini

Seluruh keluarga besar, bapak/ibu dosen, para sahabat, dan almamater tercinta yang turut berpartisipasi dalam perjalanan ini.

SANWACANA

Alhamdulillah rabbil'alamin,, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat, kekuatan dan hidayah-Nya yang mengiringi setiap langkah sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “Kualitas Fisik Yoghurt Susu Kambing dengan Penambahan Kayu Manis (*Cinnamomum verum*)”

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas izin yang diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., selaku Ketua Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung, sekaligus dosen pembahas atas saran, arahan dan motivasi yang diberikan kepada penulis.
3. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P., selaku Ketua Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas segala nasihat dan dukungan yang telah diberikan selama penyusunan skripsi;
4. Ibu Dr. Veronica Wanniatie, S. Pt., M. Si., selaku pembimbing utama atas bimbingan, saran, nasihat, dukungan, motivasi dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
5. Ibu drh. Ratna Ermawati., M.Sc., selaku pembimbing anggota atas bimbingan, saran, nasihat, dukungan, motivasi dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
6. Bapak Siswanto, S. Pt., M.Si., selaku pembimbing akademik atas ilmu, saran, bimbingan, bantuan dan arahan selama masa perkuliahan;
7. Bapak dan Ibu dosen serta staf Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan sebagai bekal dan pengalaman berharga bagi penulis;

8. Kedua orang tua saya Bapak Iskandar Husin dan terkhusus Ibu saya Anisa yang tak henti-hentinya memberikan doa, cinta, kasih sayang, semangat, motivasi dan menjadi sumber kekuatan penulis dalam perjalanan kehidupan;
9. Nenek Nonsiah atas segala doa, dukungan, kasih sayang dan nasihat yang diberikan;
10. Ayuk tercinta Rizki Anggraini, Elsa Wulandari, dan Dian Keni Triana atas segala cinta, kasih sayang, pengorbanan, kerja keras, motivasi dan dukungan yang diberikan;
11. Keponakan tersayang Sulthan Raqilla Arkananta, Patih Raditya Elang Negara, dan Keanu Aldric Arkananta atas doa, kasih sayang dan semangat yang selalu diberikan;
12. Tim penelitian sekaligus sahabat tersayang Ema Nurlatifah atas segala perjuangan, kerjasama, dukungan, semangat, bantuan, kasih sayang, suka duka dan menjadi bayangan saya sejak hari pertama perkuliahan sampai hari ini;
13. Sahabat tercinta Amanda Putri Zahra, Nabila Tara Adienta, Hesty Elsa Widya, yang selalu menjadi tempat pulang, bercerita, bermain, bergembira, bersedih selama 7 tahun terakhir;
14. Sahabat terkasih Nasywa Nurwidya atas segala waktu, canda tawa, bantuan, kerjasama, dukungan, serta selalu menjadi pendengar dan pemberi solusi terbaik disaat penulis hilang arah;
15. Teman seperjuangan Reni Shauma Azzikria, Nimaderia Sagita, Sherina Putri, Jeni Setya, Reno Aji Darmawan, Usammah Abdullah Azzam, Werdito Fiko Iswara atas canda tawa, bantuan, dukungan serta motivasi yang diberikan;
16. Andin Hairunnisa, M. Fajar Ramadhan, dan Ramadan Putra Agusti atas segala bantuan, waktu, kerjasama yang diberikan selama penelitian;
17. Keluarga besar Angkatan 2021 Jurusan Peternakan atas kenangan indah selama masa perkuliahan;
18. Semua pihak yang telah membantu selama ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis.
19. Terakhir untuk diri saya sendiri, Nandini Fita Loka. Terimakasih yang sebesar-besarnya atas segala usaha, kerja keras, perjuangan, tangis dan tawa dalam usaha meraih cita-cita dan memenuhi harapan orang-orang tersayang.

Semoga semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis dibalas dengan berlipat kebaikan oleh Allah SWT. Penulis menyadari bahwasanya masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari para pembaca sangat penulis harapkan. Semoga penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 23 Mei 2025

Penulis,

Nandini Fita Loka

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Kerangka Pemikiran.....	3
1.5 Hipotesis	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Susu Kambing.....	7
2.2 Yoghurt.....	9
2.3 Bakteri Asam Laktat (BAL).....	12
2.4 Kayu Manis (<i>Cinnamomun verum</i>).....	15
2.5 Kualitas Fisik Yoghurt	17
2.5.1 pH	17
2.5.2 Total asam.....	18
2.5.3 Viskositas.....	19
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.2.1 Alat penelitian	21
3.2.2 Bahan penelitian	21
3.3 Rancangan Penelitian.....	22
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	22
3.4.1 Proses pembuatan ekstrak kayu manis	22
3.4.2 Proses pembuatan yoghurt.....	23
3.5 Peubah yang Diamati	25

3.5.1 Pengujian pH	25
3.5.2 Pengujian total asam.....	26
3.5.3 Pengujian viskositas	27
3.6 Analisis Data.....	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Pengaruh Pemberian Kayu Manis terhadap pH Yoghurt Susu Kambing.....	28
4.2 Pengaruh Pemberian Kayu Manis terhadap Total Asam Yoghurt Susu Kambing.....	31
4.3 Pengaruh Pemberian Kayu Manis terhadap Viskositas Yoghurt Susu Kambing.....	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia susu kambing dan susu sapi	8
2. Syarat mutu yoghurt.....	10
3. Nilai pH yoghurt susu kambing dengan penambahan kayu manis	28
4. Nilai total asam yoghurt susu kambing dengan penambahan kayu manis	31
5. Nilai viskositas yoghurt susu kambing dengan penambahan kayu manis	33
6. Nilai pH yoghurt	48
7. Hasil Anova pH yoghurt.....	48
8. Hasil uji lanjut BNT pH yoghurt.....	48
9. Nilai total asam yoghurt	49
10. Hasil Anova total asam yoghurt	49
11. Nilai viskositas yoghurt.....	49
12. Hasil Anova viskositas yoghurt.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kayu manis	15
2. Pembuatan ekstrak kayu manis	23
3. Proses pembuatan yoghurt kayu manis	24
4. Pengukuran pH.....	25
5. Pengukuran total asam	26
6. Pengukuran viskositas.....	27

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia, kesadaran masyarakat tentang pentingnya kecukupan gizi turut meningkat. Hal ini mendorong masyarakat untuk mengonsumsi produk pangan bernutrisi seperti susu kambing. Susu kambing mengandung lebih sedikit protein α s1-kasein yang merupakan protein utama penyebab alergi pada susu sapi sehingga baik untuk penderita alergi susu sapi (Benjamin *et al.*, 2024). Susu kambing memiliki globula lemak yang lebih kecil serta kandungan asam lemak rantai pendek (C₆, C₈, C₁₀) sehingga lebih mudah dicerna (Kustyawati *et al.*, 2012) dan kandungan asam lemak rantai sedang (C₁₁-C₁₇) yang mempunyai efek bakteriostatik (Boycheva *et al.*, 2011). Kandungan oligosakarida pada susu kambing berfungsi sebagai prebiotik alami untuk mendukung pertumbuhan bakteri baik dalam saluran pencernaan. Keunggulan lain susu kambing adalah memiliki laktosa yang lebih rendah dibandingkan susu sapi, sehingga dapat menjadi alternatif bagi penderita *lactose intolerance* (Ratya *et al.*, 2017). Dibalik banyaknya keunggulan yang terdapat pada susu kambing, kelemahan susu kambing adalah bersifat mudah rusak akibat kontaminasi bakteri sehingga memperpendek masa simpan susu. Oleh karena itu untuk memperpanjang masa simpan, susu dapat diolah menjadi produk fermentasi berupa yoghurt.

Yoghurt menjadi salah satu olahan susu yang dibuat melalui proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat (BAL) yang memiliki rasa asam dan segar. Bakteri asam laktat yang umumnya digunakan dalam proses pembuatan yoghurt meliputi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (Syainah *et al.*, 2014). Bakteri asam laktat akan mengubah laktosa dalam susu menjadi asam

laktat, sehingga memberikan rasa asam pada yoghurt (Wulan, 2024). Guna meningkatkan karakteristik fisik yoghurt, perlu adanya perlakuan tambahan dalam tahap pembuatannya. Salah satu inovasi yang dapat dilakukan adalah dengan penambahan rempah-rempah seperti kayu manis.

Kayu manis (*Cinnamomum verum*) menjadi salah satu rempah dalam bentuk kulit kayu yang biasa dimanfaatkan masyarakat Indonesia sebagai penambah cita rasa masakan dan pembuatan kue. Kayu manis juga memiliki khasiat sebagai obat masuk angin, diare, perut kembung, tidak nafsu makan, sakit kepala, sariawan, asma, obat asam urat, tekanan darah tinggi dan masalah yang berhubungan dengan saluran pencernaan lainnya (Pangabdian *et al.*, 2012). Kandungan senyawa bioaktif yang terdapat di dalam kayu manis antara lain minyak atsiri (*cinnamaldehyde*, *eugenol*, *linalool*), *tannin*, *alkaloid*, *polifenol*, *flavonoid*, dan polisakarida. Senyawa *cynamaldehyde* dan *eugenol* dalam kayu manis memberikan rasa pedas manis, harum serta memberikan efek hangat (Towaha *et al.*, 2012). Senyawa tersebut juga diketahui efektif menghambat pertumbuhan mikroba, sehingga akan memengaruhi aktivitas bakteri asam laktat (BAL) dalam fermentasi (Kusumawati *et al.*, 2019). Jumlah konsentrasi ekstrak kayu manis yang akan ditambahkan ke dalam susu fermentasi harus dipertimbangkan karena dapat mengganggu pertumbuhan dan kelangsungan hidup bakteri asam laktat (Redondo *et al.*, 2022). Oleh karena itu, perlu dilakukan uji kualitas fisik.

Uji kualitas fisik menjadi suatu metode yang dapat dilakukan untuk memastikan apakah produk dari yoghurt tersebut telah memenuhi standar yang diinginkan. Pengujian ini mencakup uji pH, total asam, dan viskositas. Ketiga parameter tersebut dapat menjadi faktor yang menggambarkan kualitas fisik yoghurt susu kambing. Berdasarkan uraian diatas, akan dilakukan penelitian untuk mengetahui apakah yoghurt susu kambing yang ditambahkan kayu manis pada konsentrasi lebih rendah dapat menghambat pertumbuhan mikroba, sehingga akan memengaruhi nilai pH, total asam, dan viskositas (kekentalan) dari yoghurt susu kambing.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. mengetahui pengaruh penambahan kayu manis (*Cinamomum verum*) terhadap pH, total asam, dan viskositas yoghurt susu kambing;
2. mengetahui persentase terbaik penambahan kayu manis (*Cinamomum verum*) terhadap pH, total asam, dan viskositas yoghurt susu kambing.

1.3 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi serta menambah wawasan masyarakat mengenai kualitas fisik (pH, total asam, dan viskositas) yoghurt susu kambing dengan penambahan kayu manis (*Cinamomum verum*).

1.4 Kerangka Pemikiran

Susu kambing mengandung nutrisi penting seperti protein, lemak sehat, vitamin (A, B2, dan D), karbohidrat, mineral (kalsium, fosfor, dan magnesium) (Getaneh *et al.*, 2016). Susu kambing lebih mudah dicerna dibandingkan dengan susu sapi karena memiliki diameter partikel lemak yang relatif kecil dan seragam (Maryana *et al.*, 2024). Susu kambing dapat dijadikan produk olahan dengan cara difermentasi menjadi yoghurt.

Yoghurt diperoleh dari fermentasi susu atau susu rekonstitusi dengan menggunakan Bakteri Asam Laktat (BAL) yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* atau bakteri asam laktat lain yang sesuai, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lainnya dan bahan tambahan pangan yang diizinkan (SNI 2009). Menurut Utami *et al.* (2020) yoghurt tercipta dari suasana asam dengan kondisi pH sekitar 4,5--6 yang merupakan kondisi optimum untuk menstimulir pertumbuhan bakteri yang memengaruhi mutu yoghurt yang dihasilkan. Salah satu senyawa yang dapat memberikan kondisi pH yang cocok untuk pertumbuhan bakteri asam laktat ialah kayu manis.

Kayu manis (*Cinnamomum verum*) mengandung berbagai senyawa bioaktif, termasuk *polifenol*, *flavonoid*, *cinnamaldehyde*, *eugenol*, dan *linalool*. Senyawa tersebut memiliki efek antibakteri baik terhadap bakteri gram negatif maupun positif seperti BAL yang diperlukan dalam pembuatan yoghurt (Parasthi *et al.*, 2020). Ekstrak kayu manis dapat membantu menurunkan pH karena mengandung asam sinamat yaitu senyawa penanda pada ekstrak kayu manis yang tergolong dalam senyawa fenol dengan bahan dasar berupa enilalanin dan tirosin yang dapat menurunkan nilai pH susu sehingga menyediakan lingkungan asam yang sesuai untuk kultur starter BAL (Marnianti *et al.*, 2021). Terdapat 2 mekanisme eugenol sebagai antibakteri yaitu melalui penghambatan dengan cara menembus bagian membran sitoplasma dan mengganggu permeabilitas dinding sel bakteri. Mekanisme tersebut didukung dengan sifat fisiko kimia eugenol yang *hydropobic* (tidak larut dalam air) sehingga menyebabkan eugenol berinteraksi dengan lipopolisakarida pada membran sel bakteri khususnya bakteri Gram negatif dan struktur dinding sel mengalami perubahan. Perubahan struktur dinding sel tersebut menyebabkan kebocoran pada bagian intrasel (El-Baky dan Hashem, 2016).

Hasil penelitian Lindasari *et al.* (2013) menunjukkan bahwa yoghurt probiotik susu kambing hasil pemberian pakan campuran garam karboksilat kering dengan level penambahan ekstrak kayu manis 3%, 4%, 5% yang diinkubasi selama 16 jam berpengaruh nyata terhadap nilai pH dan total asam tertitrasi, sedangkan tidak berpengaruh nyata pada viskositas yoghurt. Nilai pH paling rendah terdapat pada yoghurt yang ditambahkan ekstrak kayu manis pada level konsentrasi 3% yaitu sebesar 3,25. Nilai viskositas paling tinggi terdapat pada yoghurt yang ditambahkan ekstrak kayu manis pada level konsentrasi 3% yaitu 4,06. Nilai total asam titrasi (TAT) tertinggi pada level konsentrasi 5% sebesar 1,87% asam laktat. Hal ini disebabkan ekstrak kayu manis bersifat asam sehingga penambahannya dapat menyediakan lingkungan asam yang sesuai untuk kultur starter BAL untuk menghasilkan asam laktat. Asam laktat akan menetralkan muatan protein susu yang dibuktikan dengan adanya koagulasi dari protein kasein sehingga terjadi peningkatan nilai viskositas. Chen *et al.* (2025) menambahkan bahwa polisakarida

dari kayu manis membantu memperkuat struktur yoghurt sehingga meningkatkan viskositas dan stabilitas produk secara keseluruhan.

Menurut Ramayani *et al.* (2018), adanya peningkatan konsentrasi ekstrak kayu manis mulai dari 0,1--0,5% dalam yoghurt herbal sinbiotik menyebabkan penurunan jumlah total bakteri asam laktat. Namun, jumlah bakteri asam laktat pada seluruh perlakuan tetap berada dalam batas standar SNI, yaitu 10^7 CFU/ml, sehingga tetap memberikan manfaat kesehatan. Penurunan ini disebabkan oleh senyawa antimikroba dalam kayu manis, khususnya *cinnamaldehyde*, yang memiliki sifat antibakteri. Kandungan antibakteri dalam ekstrak kayu manis menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga memengaruhi proses fermentasi yoghurt dan meningkatkan nilai pH. Ditambahkan oleh Putri (2021) bahwa pada sampel yoghurt kayu manis terdapat total BAL yang lebih sedikit dibandingkan dengan yoghurt tanpa kayu manis dikarenakan adanya senyawa antibakteri pada kayu manis berupa minyak atsiri *cinnamaldehyde*, dimana senyawa tersebut dapat merusak membran sel bakteri berserta strukturnya hingga terjadi kebocoran ion (Mursyida dan Wati, 2021). Senyawa antibakteri diduga tidak menghambat BAL secara signifikan, dimana total BAL masuk dalam batas minimal SNI (Putri, 2021).

Hasil penelitian Marnianti *et al.* (2021) menunjukkan bahwa nilai pH tertinggi pada yoghurt susu kuda liar Sumbawa terdapat pada konsentrasi 0% sebesar 6,17, dan nilai terendah pada konsentrasi 10% sebesar 4,65. Hal ini membuktikan bahwa terdapat peningkatan keasaman seiring dengan penambahan level konsentrasi ekstrak kayu manis. Namun, peningkatan total asam yoghurt tidak selalu sejalan dengan besarnya peningkatan pH. Kondisi ini dapat terjadi karena asam laktat yang dihasilkan dalam pembuatan yoghurt termasuk dalam kategori asam lemah sehingga memberikan efek pH yang kecil (Putri, 2021).

Selama proses fermentasi yoghurt, terjadi perubahan total bakteri asam laktat (BAL), total asam, nilai pH, viskositas, dan sifat organoleptik. Bakteri asam laktat akan memecah laktosa menjadi asam laktat (Savitry dan Setiani, 2017). Semakin banyak gula yang dimanfaatkan untuk menghasilkan asam laktat maka semakin besar aktivitas yang dilakukan oleh bakteri asam laktat sehingga dapat

menurunkan pH yoghurt (Legowo *et al.*, 2009). Semakin meningkatnya total asam maka semakin banyak pula protein yang menggumpal sehingga menyebabkan viskositas meningkat (Savitry dan Setiani, 2017).

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian dengan penambahan kayu manis (*Cinnamomun verum*) pada produk fermentasi dengan harapan senyawa antimikroba di dalam kayu manis dapat memengaruhi kualitas fisik (pH, total asam dan viskositas) yoghurt susu kambing tanpa menghambat aktivitas BAL selama proses fermentasi yoghurt.

1.5 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. penambahan kayu manis (*Cinamommun verum*) diduga berpengaruh terhadap pH, total asam, dan viskositas yoghurt susu kambing;
2. terdapat persentase terbaik penambahan kayu manis (*Cinamommun verum*) terhadap pH, total asam, dan viskositas yoghurt susu kambing;

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Susu Kambing

Susu kambing merupakan salah satu bahan makanan yang mudah dicerna dan bernilai gizi tinggi yang berasal dari kambing perah. Susu kambing memiliki globula atau butiran lemak dengan ukuran kecil, hal ini akan mempermudah proses pencernaan dalam tubuh (Yangilar, 2013). Selain mudah dicerna, kandungan asam lemak rantai pendek dan sedang pada susu kambing juga bersifat antimikroba yang bermanfaat bagi kesehatan usus (Kustyawati *et al.*, 2012). Selain itu, oligosakarida yang terdapat pada susu kambing berfungsi sebagai prebiotik yang dapat menstimulasi pertumbuhan bakteri baik pada saluran pencernaan (Markowiak dan Ślizewska, 2017). Susu kambing mempunyai kandungan protein berkisar 3,3--4,9% dan kandungan lemak berkisar 4,0--7,3%, Nilai ini lebih tinggi dibandingkan kandungan susu sapi yang hanya mengandung protein sekitar 3,3% dan lemak sekitar 3,7% (Rusdiana *et al.*, 2015).

Zat gizi yang terkandung dalam susu kambing meliputi karbohidrat 4,60g, protein 3,30--4,90g, lemak 4,00--7,30g dan energi 67,00 kkal dan memiliki kandungan mineral yang tinggi seperti natrium (49mg), kalium (133mg) dan fosfor (110mg) (Chen *et al.*, 2023). Susu kambing mengandung lebih sedikit protein α s1-kasein sehingga baik dikonsumsi bagi yang alergi susu sapi (Benjamin *et al.*, 2024). Susu kambing juga memiliki kadar laktosa yang lebih rendah dibandingkan susu sapi. Rata-rata kadar laktosa dalam susu kambing PE sebesar 4,1% g/100 ml, sedangkan susu sapi kadar laktosa mencapai sekitar 4,6% g/100 ml sehingga sangat cocok dikonsumsi oleh penderita *lactose intolerance* (Arora *et al.*, 2013).

Komposisi susu kambing sangat beragam tergantung pada beberapa faktor antara lain jenisnya, waktu laktasi, pakan, interval pemerahan, suhu dan umur hewan. Susu kambing segar hasil pemerahan sore memiliki sifat fisik, kimia dan mikrobiologi yang lebih baik dibanding susu kambing segar hasil pemerahan pagi hari (Arifin *et al.*, 2016). Susu kambing juga mempunyai sifat antiseptik alami dan bisa membantu menekan pembiakan bakteri dalam tubuh, serta tidak menyebabkan diare dan alergi (Ferawati *et al.*, 2019). Aroma prengus pada susu kambing disebabkan oleh lemak susu yang mengandung asam lemak kaprat, kaprilat dan kaproat (Boycheva *et al.*, 2011), sehingga untuk mengurangi aroma prengus itu perlu dilakukan pengolahan.

Berikut perbandingan antara komposisi kimia susu kambing dan susu sapi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia susu kambing dan susu sapi

Komposisi Kimia	Susu Kambing	Susu Sapi
Protein (g)	3,6	3,3
Lemak (g)	4,2	3,3
Karbohidrat (g)	4,5	4,7
Kalori (g)	69	61
Fosfor (g)	111	93
Kalsium (g)	134	14
Magnesium (g)	14	13
Besi (g)	0,05	0,05
Natrium (g)	50	49
Kalium (g)	204	152
Vitamin A (IU)	185	126
Thiamin (mg)	0,05	0,04
Riboflavin (mg)	0,14	0,16
Niacin (mg)	0,28	0,08
Vitamin B6 (mg)	0,05	0,04

Sumber: Sodiq dan Abidin (2008)

Produk-produk olahan berbasis susu kambing diantaranya adalah susu bubuk, kefir, yoghurt dan lain-lain. Selain produk pangan, susu kambing juga diolah menjadi produk kosmetik seperti masker wajah karena bersifat antibakteri dan antiinflamasi. Kandungan di dalam susu kambing mampu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat dan mempercepat regenerasi kulit. (Sitompul, 2016). Proses pengolahan susu kambing dengan cara fermentasi bertujuan untuk meningkatkan nutrisi, dan citarasa sehingga akan memberikan tambahan nilai suatu produk. Salah satu produk fermentasi susu kambing yang populer adalah yoghurt (Wibawanti dan Rinawidiastuti, 2018).

2.2 Yoghurt

Yoghurt adalah produk olahan susu yang dihasilkan melalui fermentasi bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (Utami et al., 2020). Kedua bakteri ini akan memfermentasi laktosa (gula susu) menjadi asam laktat, sehingga dihasilkan rasa yoghurt yang asam dan teksturnya mengental karena terjadi kogulasi protein susu oleh asam (Adiputra et al., 2022). Selain itu yoghurt kaya akan kalsium, dan juga mengandung mikronutrien lainnya, seperti kalium, seng, fosfor, magnesium, vitamin A, riboflavin, vitamin B5, vitamin B12 dan vitamin D, serta nutrisi lainnya. Yoghurt rendah lemak mengandung sekitar 25% lebih banyak kalium, kalsium, dan magnesium per porsi 8 ons dibandingkan dengan satu porsi susu rendah lemak yang setara (Wulanningsih, 2022).

Yoghurt memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, terutama karena kandungan probiotiknya. Konsumsi yoghurt secara rutin dapat meningkatkan kesehatan saluran pencernaan, memperkuat sistem kekebalan tubuh, serta membantu menurunkan risiko penyakit kronis seperti diabetes dan penyakit jantung. Yoghurt juga diyakini dapat meningkatkan kualitas mikrobiota usus, yang berperan penting dalam menjaga kesehatan pencernaan dan mencegah infeksi usus (Hidayati *et al.*, 2021)

Dalam proses pembuatan yoghurt harus berdasarkan acuan sebagai standar pembuatan yaitu dengan syarat mutu. Syarat mutu yoghurt berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 2981 Tahun 2009 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat mutu yoghurt

Kriteria Uji	Spesifikasi
Keadaan	Cairan kental--semi
- Penampakan	Padat
- Bau	Normal/khas
- Rasa	Asam/khas
- Konsistensi	Homogen
Kadar Lemak (b/b) (%)	Min 3,0
Total padatan susu (%)	Min 8,2
bukan lemak (b/b) (%)	
Kadar abu (b/b) (%)	Min 2,7
Keasaman (asam laktat) (%)	0,5--2,0
Cemaran logam	
- Timbal (mg/g)	Maks, 0,3
- Tembaga (mg/g)	Maks, 20,0
- Seng (mg/g)	Maks. 40,0
- Timah (mg/g)	Maks. 40,0
- Raksa (mg/g)	Maks. 0,03
- Arsen (mg/g)	Maks. 0,1
Cemaran mikroba	
- Bakteri coliform	
(AMP/g atau Koloni/g)	Maks. 10
- Salmonella (AMP/g)	Negatif/25 g
<i>Listeria monocytogenes</i> (AMP/g)	Negatif/25 g
Jumlah bakteri starter (Koloni/g)	Min. 10 ⁷

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2009)

Berdasarkan teksturnya yoghurt dibagi menjadi 3 jenis yaitu:

1. *Set yoghurt*

Set yoghurt memiliki tekstur yang kental, berwarna putih dan memiliki cita rasa yang sangat asam. *Set yoghurt* umumnya diproduksi dengan susu segar dan sering kali disajikan langsung tanpa dicampur (Purnamasari *et al.*, 2014).

2. *Stirred yoghurt*

Stirred yoghurt adalah jenis yoghurt yang diaduk setelah proses fermentasi selesai sehingga teksturnya agak kental namun tetap lembut. Yoghurt ini lebih cocok diolah lebih lanjut menjadi produk turunan seperti yoghurt berperisa atau minuman yoghurt (Krzeminski *et al.*, 2011).

3. *Drink yoghurt*

Drink yoghurt adalah yoghurt yang memiliki tekstur cair, sering ditambah pemanis dan perasa sehingga rasanya tidak terlalu asam. Proses fermentasinya lebih cepat dengan menghentikan waktu fermentasi pada tingkat keasaman yang diinginkan dan tekstur yang tidak kental (*encer*) sehingga mudah untuk diminum (Hidayat *et al.*, 2013).

Secara fisik, *stirred yoghurt* dan *drink yoghurt* memiliki tingkat viskositas yang lebih rendah dari pada *set yoghurt* (Adam, 2008). Proses *mixing* pada *stirred* dan *drink yoghurt* dapat mereduksi viskositas (Lee dan Lucey, 2010), begitupun proses *whipping* pada *drink yoghurt* yang menyebabkan nilai viskositas *drink yoghurt* lebih kecil dari pada *stirred yoghurt* (Rohman dan Maharani 2020).

Proses pembuatan yoghurt melibatkan beberapa tahapan penting, seperti pemanasan, pendinginan, inokulasi bakteri, dan inkubasi (Ramadhani *et al.*, 2024). Menurut pendapat Wulanningsih (2022), pasteurisasi susu untuk pembuatan yoghurt biasanya dilakukan pada suhu maksimal 90°C selama 15 detik. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua mikroorganisme patogen dalam susu telah dibunuh, namun tanpa merusak nilai gizi susu. Penggunaan suhu tinggi dan menggunakan waktu yang singkat meminimalisir terjadinya denaturasi protein pada susu (Apriantini, 2020). Pasteurisasi pada suhu yang lebih tinggi dapat menyebabkan penggumpalan protein susu, yang kemudian akan memengaruhi tekstur yoghurt yang dihasilkan. Penggunaan panas yang terlalu

berlebihan akan berpotensi memengaruhi komponen zat gizi lain seperti vitamin dan merubah keseimbangan ion hidrogen (Putranto *et al.*, 2022). Setelah proses pemanasan, susu didinginkan hingga suhu 40--45°C sebelum dilakukan penambahan starter atau kultur bakteri (Meilanie *et al.*, 2018).

2.3 Bakteri Asam Laktat (BAL)

Bakteri Asam Laktat (BAL) adalah mikroorganisme yang terdapat pada susu dan berperan dalam proses fermentasi susu menjadi produk olahan seperti yoghurt dan kefir (Suplig *et al.*, 2024). Bakteri asam laktat memecah laktosa menjadi asam laktat. Asam laktat yang terbentuk akan menurunkan pH yoghurt, sehingga yoghurt menjadi lebih awet dikarenakan pada kondisi asam bakteri patogen tidak dapat tumbuh (Jannah *et al.*, 2014). Penggunaan *starter* bakteri lebih dari satu macam pada pembuatan yoghurt mempunyai kelebihan yaitu bakteri-bakteri tersebut dapat menimbulkan protokooperasi. Protokooperasi yaitu interaksi antar dua atau lebih bakteri dalam kultur campuran, sehingga akan menghasilkan kadar asam yang lebih tinggi dibanding penggunaan kultur bakteri masing-masing (Adriani *et al.*, 2008). Semakin meningkatnya asam laktat maka semakin banyak kasein yang menggumpal, sehingga akan memengaruhi nilai viskositas (Savitry dan Setiani, 2017).

Starter bakteri yang digunakan dalam pembuatan yoghurt antara lain:

1. *Streptococcus thermophilus*

Streptococcus thermophilus merupakan bakteri termofilik yang digunakan sebagai kultur starter utama dalam fermentasi susu. Bakteri ini menghasilkan asam laktat lebih dari 85% sehingga dapat menurunkan pH dan membantu koagulasi protein susu. Kondisi optimum untuk pertumbuhannya adalah pH 6,8 dengan suhu 37°C namun dapat bertahan hingga pH 4 (Hendarto *et al.*, 2019). Selain itu, *Streptococcus thermophilus* memproduksi eksopolisakarida yang dapat meningkatkan viskositas produk dan mendukung stabilitas selama penyimpanan (Nwodo *et al.*, 2012). Bakteri ini juga meningkatkan daya cerna protein susu dan membentuk senyawa volatil yang berkontribusi pada aroma khas yoghurt (Dan *et al.*, 2023).

Klasifikasi *Streptococcus thermophilus* menurut Hendarto *et al.* (2019) sebagai berikut:

Kelas : Bacilli
 Ordo : Lactobacillales
 Famili : Streptococcaceae
 Genus : Streptococcus
 Spesies : *Streptococcus thermophilus*

2. *Lactobacillus bulgaricus*

Lactobacillus bulgaricus adalah bakteri mesofilik yang menghasilkan asam laktat dalam jumlah besar, membantu pembentukan rasa asam khas yoghurt.

Lactobacillus bulgaricus menghasilkan asam amino dan peptida pendek yang menstimulasi pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* (Rachman *et al.*, 2015). Kondisi optimum untuk pertumbuhannya adalah pH 5,5 dengan suhu 37°C.

Lactobacillus bulgaricus memiliki kesamaan sifat yaitu litmus yang kuat, tidak tahan garam dan bersifat termodurik (mampu bertahan hidup pada suhu yang tinggi). Aroma yang khas dan tajam pada yoghurt merupakan peran dari *Lactobacillus bulgaricus* (Hendarto *et al.*, 2019).

Klasifikasi dari *Lactobacillus bulgaricus* menurut Hendarto *et al.* (2019) sebagai berikut:

Kelas : Bacilli
 Ordo : Lactobacillales
 Famili : Lactobacillaceae
 Genus : Lactobacillus
 Spesies : *Lactobacillus delbrueckii*
 Subspesies : *Lactobacillus bulgaricus*

3. *Lactobacillus acidophilus*

Lactobacillus acidophilus termasuk bakteri Gram positif dan tumbuh di keadaan pH rendah (pH<5). *Lactobacillus acidophilus* dapat ditambahkan sebagai tambahan dalam banyak proses fermentasi makanan yang berkontribusi dalam pembentukan rasa, aroma, dan tekstur. Bakteri ini juga mengawetkan produk dengan memproduksi asam laktat dan bakteriosin (Anjum *et al.*, 2014).

Penambahan BAL *Lactobacillus acidophilus* pada kultur *starter* yang mengandung bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* memberikan pengaruh seperti penurunan kadar asam laktat yang mengakibatkan peningkatan nilai pH. Hal ini karena penambahan *Lactobacillus acidophilus* memberikan efek inhibisi terhadap kedua bakteri terutama bakteri *Lactobacillus bulgaricus* (Rachman *et al.*, 2015).

Klasifikasi *Lactobacillus acidophilus* menurut Habibillah (2009) sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria

Divisi : Firmicutes

Kelas : Bacilli

Famili : Lactobacillaceae

Genus : Lactobacillus

Spesies : *Lactobacillus acidophilus*

4. *Bifidobacterium lactis*

Bifidobacteria toleran terhadap asam, suhu optimal pertumbuhan bakteri ini sekitar 37--41°C dan pH optimum antara 6,5--7 (Praja, 2011). Penambahan bakteri *Bifidobacterium* dalam pembuatan yoghurt mampu menghasilkan kadar asam yang tinggi, karena bakteri tersebut berperan dalam fermentasi laktosa dan galaktosa yang kemudian menghasilkan asam laktat dan asam asetat yang tinggi (Syarifudin, 2013).

Kelebihan *Bifidobacterium* yaitu dapat membuat yoghurt lebih tahan lama karena waktu pertumbuhan optimumnya yang lebih lama dibanding *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* (Putri *et al.*, 2020). *Bifidobacterium* memiliki kelebihan lain yaitu dapat meningkatkan kadar asam laktat sehingga yoghurt yang dihasilkan menjadi lebih kental (Prasetyo, 2010). *Bifidobacterium lactis* menunjukkan stabilitasnya yang luar biasa dalam makanan. Secara klinis *Bifidobacterium lactis* meningkatkan dapat kesehatan usus, pencernaan, dan sistem imun (Sarita *et al.*, 2024).

Klasifikasi *Bifidobacterium lactis* menurut Sanders (2006) sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria

Filum : Actinobacteria
 Kelas : Actinobacteria
 Ordo : Bifidobacteriales
 Famili : Bifidobacteriaceae
 Genus : Bifidobacterium
 Spesies : *Bifidobacterium lactis*

2.4 Kayu Manis (*Cinnamomum verum*)

Menurut Sfratilofa (2016), kayu manis (*Cinnamomum verum*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
 Divisio : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
 Sub divisi : Magnoliopsida (berkeping dua/dikotil)
 Kelas : Magnoliidae
 Ordo : Laurales
 Famili : Lauraceae
 Genus : Cinnamomum
 Spesies : *Cinnamomum verum*

Gambar dari kayu manis dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kayu manis

Sumber: <https://images.app.goo.gl/Ax8nktMSf6TU5Rx66>

(Diakses pada 1 Oktober 2024)

Kayu manis (*Cinnamomum verum*) adalah rempah-rempah yang diambil dari kulit bagian dalam pohon dari genus *Cinnamomum* yang banyak digunakan sebagai obat tradisional dan kuliner karena aroma khas dan berbagai manfaat kesehatannya. Kayu manis adalah salah satu tanaman yang kaya akan kandungan minyak atsiri, flavonoid, dan senyawa fenolik yang berfungsi sebagai antioksidan dan antiinflamasi (Antasionasti dan Jayanto, 2021).

Kayu manis (*Cinnamomum verum*) mengandung berbagai senyawa bioaktif, termasuk polifenol, flavonoid, dan senyawa antioksidan seperti *cinnamaldehyde*. Senyawa-senyawa ini dikenal memiliki aktivitas antibakteri dan antimikroba, yang dapat memengaruhi fermentasi yoghurt. *Cinnamaldehyde* dalam kayu manis memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan mikroba, yang secara tidak langsung dapat memengaruhi proses fermentasi dan profil kimia dari produk fermentasi seperti yoghurt (Putri, 2021).

Rasa kayu manis sangat khas dan cenderung manis dengan sedikit rasa pedas yang lembut. Rasa tersebut sebagian besar dihasilkan oleh senyawa *cinnamaldehyde*, yang merupakan komponen kimia utama dalam minyak esensial kayu manis (Marnianti *et al.*, 2021). Kayu manis memiliki profil rasa kompleks yang terdiri dari kombinasi manis, pedas, dan sedikit pahit, yang membuatnya cocok untuk berbagai aplikasi kuliner dan obat-obatan (Praseptiangga *et al.*, 2018). Senyawa lain seperti *eugenol* dan *linalool* turut berkontribusi pada aroma dan rasa hangat dari kayu manis. *Linalool* merupakan salah satu senyawa yang berperan dalam menciptakan aroma floral kayu manis yang menenangkan dan meningkatkan daya tarik aroma produk (Pratiwi dan Subarnas, 2020). *Eugenol* berperan penting dalam menciptakan aroma khas kayu manis dan meningkatkan persepsi rasa pedas dan hangat (Knauth *et al.*, 2018).

Kayu manis mengandung berbagai senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai antioksidan, antimikroba, dan memiliki manfaat kesehatan lainnya. Beberapa manfaat kayu manis antara lain:

1. mengandung *tannin*, *flavonoid*, *triterpenoid* dan saponin yang berperan sebagai anti penggumpalan sel darah merah dan menurunkan kolesterol

(Maslahah dan Nurhayati, 2023);

2. mengandung *cinnamaldehyde* yang berfungsi sebagai antioksidan dan antimikroba. *Cinnamaldehyde* juga berpotensi sebagai antikanker, membantu mengurangi peradangan, dan melindungi sel dari kerusakan oksidatif (Antasionasti dan Jayanto, 2021).
3. Serat dalam kayu manis membantu menurunkan kadar kolesterol dan gula darah (Lindasari *et al.*, 2013);
4. Kalsium dan zat besi berperan penting dalam kesehatan tulang dan pembentukan sel darah merah. Mangan dalam kayu manis juga berfungsi sebagai kofaktor enzim antioksidan serta membantu meningkatkan metabolisme tubuh (Kusumawati *et al.*, 2019);
5. mengandung vitamin C sebagai antioksidan, mendukung sistem kekebalan tubuh, dan penting untuk sintesis kolagen (Maslahah dan Nurhayati, 2023).
6. mengandung vitamin B6 berperan dalam metabolisme energi, mendukung kesehatan otak, serta regulasi suasana hati (Kusumawati *et al.*, 2019).

2.5 Kualitas Fisik Yoghurt

2.5.1 pH

Nilai pH adalah ukuran tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan yang diukur pada skala 0 hingga 14, dimana nilai 7 dianggap netral, nilai dibawah 7 menunjukkan sifat asam, dan nilai diatas 7 menunjukkan sifat basa (Jonathan *et al.*, 2022). Nilai pH sangat penting dalam menentukan karakteristik fisikokimia yoghurt, seperti tekstur, rasa, dan ketahanannya terhadap mikroorganisme. Menurut SNI (2009), pH yoghurt yang ideal berkisar antara 4,0--4,5 yang menunjukkan tingkat keasaman optimal untuk menjaga kualitas produk dan meminimalkan pertumbuhan bakteri patogen. Nilai pH yang terlalu rendah dapat menyebabkan yoghurt menjadi terlalu asam, sedangkan pH yang terlalu tinggi akan mengurangi efektivitas pengawetan alami yang dihasilkan dari asam laktat.

Uji pH juga berkaitan dengan stabilitas tekstur dan viskositas yoghurt. Yoghurt dengan pH yang terlalu rendah (<4.0) cenderung memiliki tekstur yang terlalu

kental atau bahkan menggumpal, sedangkan pH yang terlalu tinggi (>4.6) menghasilkan yoghurt dengan tekstur yang lebih encer dan mudah rusak (Majdiyyah dan Farida, 2023). Banyak faktor yang memengaruhi pH yoghurt, diantaranya adalah suhu inkubasi, waktu inkubasi, jenis starter dan konsentrasi starter yang digunakan (Adiputra *et al.*, 2022). Peningkatan suhu inkubasi cenderung mempercepat penurunan pH yoghurt karena aktivitas enzimatik dari bakteri fermentasi (Pamela *et al.*, 2022). Penggunaan starter dengan proporsi *Lactobacillus* yang lebih tinggi cenderung menghasilkan yoghurt dengan pH yang lebih rendah karena produksi asam laktat yang dihasilkan lebih besar. Yoghurt dengan inkubasi yang terlalu lama (>48 jam) cenderung memiliki pH yang sangat rendah (<3.8), yang dapat memengaruhi stabilitas fisik produk. Yoghurt dengan pH sangat rendah cenderung memiliki tekstur yang lebih kental atau bahkan menggumpal, yang disebabkan oleh koagulasi protein susu akibat keasaman yang tinggi (Adiputra *et al.*, 2022).

2.5.2 Total asam

Total asam merupakan parameter yang menunjukkan jumlah keseluruhan asam yang terdapat dalam suatu produk pangan (Jonathan *et al.*, 2022). Total asam penting untuk mengevaluasi kualitas dan karakteristik sensorik produk, terutama pada produk fermentasi seperti yoghurt dan minuman asam lainnya (Radang *et al.* 2021). Semakin tinggi total asam maka semakin terasa rasa asam pada produk yang menjadi salah satu karakteristik penting dalam menentukan daya terima konsumen. Total asam yang tinggi pada yoghurt dapat menurunkan (Adrianto *et al.*, 2020). Menurut BSN (2009), standar mutu keasaman pada yoghurt berkisar antara 0,5--2,0%, lebih dari itu tingkat keasaman produk susu fermentasi menyesuaikan selera konsumen.

Total asam laktat yoghurt dipengaruhi oleh aktivitas BAL pada starter untuk memfermentasi laktosa yang ada dalam susu menjadi asam laktat dan sejumlah kecil asam lainnya. Kandungan laktosa pada susu juga diduga memengaruhi nilai pH yoghurt, semakin tinggi kadar laktosa maka akan menghasilkan asam laktat yang tinggi (Nugroho *et al.*, 2023).

Total asam tertitrasi (TAT) adalah ukuran konsentrasi total asam. Nilai TAT diperoleh melalui pengukuran total asam titrasi. Pengukuran total asam tertitrasi adalah metode yang paling umum digunakan untuk menilai tingkat keasaman atau total asam dalam suatu produk (Wijayanti *et al.*, 2016). Selain untuk menciptakan rasa asam yang khas, kandungan asam laktat dalam yoghurt juga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen, memperpanjang masa simpan, dan memberikan manfaat kesehatan (Hidayati *et al.*, 2021).

2.5.3 Viskositas

Viskositas didefinisikan sebagai tingkat kekentalan suatu (Amanda *et al.*, 2022). Nilai viskositas ideal yoghurt bervariasi tergantung pada jumlah total padatan, waktu inkubasi, starter yoghurt, dan bahan penstabil (Zulaikhah, 2021). Bakteri Asam Laktat (BAL) pada proses fermentasi menghasilkan asam laktat yang menyebabkan terjadinya pembentukan gel pada kasein sehingga tekstur pada yoghurt menjadi semi padat karena viskositas mengalami peningkatan (Amanda *et al.*, 2022). Produk fermentasi yang mengacu pada yoghurt mempunyai viskositas antara 8,28--13,00 cP (Setianto *et al.*, 2014). Viskositas yoghurt dengan penambahan jus buah tomat mendapatkan hasil 1.815--9.012 cP (Savitry dan Setiani, 2017). Viskositas yoghurt dipengaruhi oleh penggunaan jenis susu, penggunaan jenis bakteri asam laktat, kadar protein, kadar lemak, dan total padatan yang terkandung dalam susu (Permadi *et al.*, 2021). Faktor-faktor lain seperti suhu penyimpanan dan waktu fermentasi dapat memengaruhi viskositas yoghurt (Adiputra *et al.*, 2022). Perubahan nilai viskositas juga dimungkinkan akibat adanya aktivitas bakteri asam laktat selama proses fermentasi yang dapat memengaruhi kekentalan susu. Laktosa akan dirombak menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat sehingga dihasilkan enzim laktase yang dapat memengaruhi viskositas. Hasil penelitian lain menunjukkan semakin lama masa simpan dalam refrigerator nilai viskositasnya akan semakin menurun (Wibawanti dan Rinawidiastuti, 2018)

Viskositas yoghurt berkaitan dengan pH. Semakin rendah pH maka viskositas yoghurt akan semakin meningkat. Protein dalam bahan akan mengalami

penggumpalan pada kondisi pH yang rendah sehingga dapat meningkatkan viskositas yoghurt (Sutedjo dan Nisa, 2015). Semakin banyak asam laktat yang terbentuk selama fermentasi yoghurt akan menyebabkan pH menurun yang akan berdampak koagulan kasein, sehingga tekstur yoghurt menjadi makin kental. Semakin meningkatnya asam laktat maka semakin banyak kasein yang menggumpal, sehingga akan memengaruhi nilai viskositas (Setianto *et al.*, 2014).

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Februari--Maret 2025 yang bertempat di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pengujian sampel yoghurt meliputi uji pH, total asam, dan viskositas dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari autoklaf, kompor gas, panci, gelas Beker ukuran 50ml dan 1000ml, alat pengaduk, *refrigerator*, pipet tetes, labu ukur 100ml, *Erlenmeyer* 100ml, corong, kertas saring, saringan *stainless* 40 mesh, *Rotary Evaporator*, termometer batang, timbangan digital, bunsen, tisu, gunting, sarung tangan karet, penjepit, saringan *stainless*, botol kaca jar 300ml, lap bersih, *handphone*, pH meter dan viskometer *Brookfield*.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari susu kambing segar, bibit bakteri asam laktas (BAL) merek Biokul yang mengandung *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium lactis*, ekstrak kering kayu manis, larutan NaOH 0,1 N, akuades, dan indikator *phenolphthalein* (pp) 1%.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 5 ulangan.

Perlakuan yang dilakukan sebagai berikut:

P0: yoghurt susu kambing tanpa penambahan kayu manis (kontrol);

P1: yoghurt susu kambing dengan penambahan kayu manis 0,1%;

P2: yoghurt susu kambing dengan penambahan kayu manis 0,2%;

P3: yoghurt susu kambing dengan penambahan kayu manis 0,3%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Proses pembuatan ekstrak kayu manis

Proses pembuatan ekstrak kayu manis mengacu pada hasil penelitian Widiyanto *et al.* (2013) yang telah dimodifikasi sebagai berikut:

1. memperkecil ukuran gulungan kayu manis menjadi lebih kecil dengan cara ditumbuk untuk mempermudah proses penghalusan;
2. menghaluskan kayu manis menjadi bubuk menggunakan blender;
3. menyaring bubuk kayu manis menggunakan saringan ukuran 40 mesh untuk mendapatkan serbuk kayu manis yang halus (Gambar a);
4. maserasi atau perendaman kayu manis menggunakan metanol dengan perbandingan 1:6;
5. mendiamkan selama dua hari, kemudian disaring menggunakan kertas saring dan corong untuk memperoleh filtrat (Gambar 2b);
6. mengevaporasi dengan alat *rotary evaporator* suhu 50°C selama 6 jam dengan kecepatan konstan dan proses ini dihentikan setelah pelarut metanol teruapkan semua serta didapatkan oleoresin (Gambar 2c) (Jayanudin *et al.*, 2012). Pembuatan ekstrak kayu manis dilakukan menggunakan suhu dibawah 50°C agar tidak merusak kandungan senyawa aktif seperti *cinnamaldehyde* pada kayu manis;
7. mendiamkan hingga mengeras dan dioven dengan suhu 40°C selama ± 24

jam (Wahyuni *et al.*, 2014);

8. menghaluskan ekstrak kering menggunakan mortar hingga diperoleh serbuk ekstrak halus (Gambar 2d).



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 2. Pembuatan ekstrak kayu manis: (a) Proses penyaringan bubuk; (b) Proses penyaringan rendemen; (c) Proses evaporasi filtrat; (d) Proses penghalusan ekstrak kayu manis

3.4.2 Proses pembuatan yoghurt

Proses pembuatan yoghurt meliputi:

1. menyiapkan alat yang akan disterilkan berupa pengaduk, gelas Beker, saringan, dan termometer;
2. mempasteurisasi susu kambing sebanyak 1000ml dan bubuk kayu manis sesuai perlakuan pada suhu 85--90°C selama 15 detik pada setiap percobaan sambil terus diaduk (Gambar 3a);
3. mendinginkan susu hingga suhu mencapai 45°C sebelum menambahkan bibit bakteri;
4. menambahkan bibit BAL sebanyak 10% lalu diaduk hingga tercampur merata (Gambar 3b);

5. menginkubasi sampel tersebut pada suhu ruang selama 48 jam (Gambar 3c). Menurut Oktaviani (2021), fermentasi selama 48 jam memberikan waktu yang cukup bagi senyawa metabolit sekunder seperti asam organik dan senyawa volatil untuk terbentuk sehingga dapat meningkatkan karakteristik organoleptik produk;
6. menyimpan selama 7 hari di dalam *refrigerator*;
7. menganalisis sampel sesuai dengan peubah.



(a)



(b)



(c)

Gambar 3. Proses pembuatan yoghurt kayu manis; (a) Proses pasteurisasi dan pencampuran kayu manis pada susu; (b) Pendinginan susu dan pencampuran bibit BAL; (c) Proses inkubasi

3.5 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati adalah kualitas fisik yang meliputi pH, total asam dan viskositas yoghurt.

3.5.1 Pengujian pH

Pengujian pH yoghurt susu kambing menggunakan pH meter digital merek EZ-9909 dengan cara seperti berikut:

1. menyiapkan sampel yang akan diuji sebanyak 50ml kedalam gelas beker 100ml;
2. mencelupkan pH meter terlebih dahulu kedalam larutan *buffer* pH 4, kemudian dikeringkan menggunakan tisu;
3. selanjutnya melakukan pengukuran pada larutan sampel dengan cara mencelupkan elektroda kedalam larutan sampel hingga diperoleh pembacaan yang stabil (Gambar 4);
4. melakukan pencatatan angka pH yang muncul pada layar.



Gambar 4. Pengukuran pH

3.5.2 Pengujian total asam

Pengujian total asam tertitrasi berdasarkan AOAC (1995) dilakukan dengan menghitung jumlah asam laktat menggunakan metode titrasi sebagai berikut:

1. menyiapkan alat dan sampel bahan;
2. menimbang yoghurt sebanyak 2,5--5g dalam Erlenmeyer 100ml, kemudian dilarutkan dengan akuades sampai tanda batas lalu dihomogenkan;
3. menambahkan indikator *phenolphthalein* (pp) 1% sebanyak 2--3 tetes pada sampel;
4. melakukan titrasi pada sampel dengan NaOH 0,1 N hingga terlihat warna merah muda yang konstan;
5. mencatat volume NaOH yang dipakai untuk titrasi.
6. kadar asam dihitung menggunakan rumus AOAC (1995):

$$\text{Total Asam (\%)} = \frac{V1 \times N \times B}{V2 \times 1000} \times 100$$

Keterangan:

V1: volume NaOH (ml)

V2: berat yoghurt (g)

N : normalitas NaOH (0,1N)

B : berat molekul asam laktat (90)



Gambar 5. Pengukuran total asam

3.5.3 Pengujian viskositas

Pengujian viskositas yoghurt menggunakan viskometer *Brookfield* merk Lichen dengan cara sebagai berikut:

1. menyiapkan sampel yang akan diuji sebanyak 100 ml;
2. memasang *spindle* pada viskometer;
3. mengatur rotor dan speed;
4. mencelupkan *spindle* kedalam wadah sampel dan biarkan berputar (Gambar 6);
5. mencatat angka yang keluar pada layar.



Gambar 6. Pengukuran viskositas

3.6 Analisis Data

Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf nyata 5% ($P < 0,05$) dan apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu :

1. penambahan kayu manis (*Cinamommun verum*) berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pH, namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap total asam dan viskositas yoghurt susu kambing;
2. penambahan kayu manis (*Cinamommun verum*) sebanyak 0,2% memberikan hasil terbaik untuk nilai pH.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan penulis adalah:

1. perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh lama masa simpan yang berbeda terhadap kualitas fisik yoghurt susu kambing dengan penambahan kayu manis (*Cinnamomun verum*);
2. perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kualitas kimia yoghurt susu kambing dengan penambahan kayu manis (*Cinnamomun verum*).

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, I. M. A. (2008). *Effect Of Manufacturing Methods On The Quality Of Yoghurt*. Thesis. University Of Khartoum.
- Adiputra, R., Ramadiyanti, M., Ulfah, T. & Maesaroh, D. I. (2022). Pengaruh Lama Waktu Inkubasi, Konsentrasi Starter terhadap pH, Viskositas dan Sifat Organoleptik Yoghurt Susu Sapi. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(2), 81--92. <https://doi.org/10.37577/composite.v4i2.557>
- Adriani, L., Indrayati, N., Tanuwiria, U. H., & Mayasari, N. (2008). Aktivitas *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium* terhadap Kualitas Yoghurt dan Penghambatannya pada *Helicobacter pylori*. *Bionatura*, 10(2), 218--406. <https://jurnal.unpad.ac.id/bionatura/article/view/7732>
- Adrianto, R., Wiraputra, D., Jyoti, M. D. & Andaningrum, A. Z. (2020). Total Bacteria Of Lactic Acid, Total Acid, Ph Value, Syneresis, Total Dissolved Solids And Organoleptic Properties Of Yoghurt Back Slooping Method. *Jurnal Agritechno*, 105--111. <https://doi.org/10.20956/at.v13i2.358>
- Agustina, Y., Kartika, R. & Panggabean, A. S. (2015). Pengaruh Variasi Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Laktosa, Lemak, Ph Dan Keasaman Pada Susu Sapi Yang Difermentasi Menjadi C. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 12.
- Amanda, S., Setyawardani, T. & Sumarmono, J. (2022). Pengaruh Penambahan Pektin Terhadap Viskositas, Warna Dan Water Holding Capacity Yoghurt Susu Sapi Low Fat. *Prosiding Seminar Teknologi Dan Agribisnis Peternakan IX*: 621--628.
- Anjum, N., Maqsood, S., Masud, T., Ahmad, A., Sohail, A. & Momin, A. (2014). *Lactobacillus Acidophilus*: Characterization Of The Species And Application In Food Production. *Critical Reviews In Food Science And Nutrition*, 54(9), 1241--1251. <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.621169>
- AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis of AOAC International (16th ed.)*. Journal of AOAC International, 78(3), 585--892.
- Antasionasti, I. & I, J. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Manis (*Cinnamomum Burmani*) Secara In Vitro. *Jurnal Farmasi Udayana*, 38. <https://doi.org/10.24843/jfu.2021.v10.i01.p05>

- Apriantini, G. A. E. (2020). Analisis Kadar Protein Produk Susu Cair Yang Diolah Melalui Proses Pemanasan Pada Suhu Yang Sangat Tinggi (Ultra High Temperature). *International Journal Of Applied Chemistry Research* |, 2, 2549–3671. <https://doi.org/10.23887/ijacr-undiksha>
- Arifin, M., Oktaviana, A. Y., S Wihansah, R. R., Yusuf, M., Negara, J. K. & Sio, A. K. (2016). Kualitas Fisik, Kimia dan Mikrobiologi Susu Kambing pada Waktu Pemerahan yang Berbeda di Peternakan Cangkurawok, Balumbang Jaya, Bogor. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(2): 291—295.
- Arora, R., Bhojak, N. & Joshi, R. (2013). *Comparative Aspacts of Goat And Cow Milk*. International. *Journal of Engineering Science Invention*, 2(1): 7--10. <https://www.ijesi.org>
- Badan Standarisasi Nasional. (2009). SNI 01-2981-2009. *Badan Standarisasi Nasional*.
- Benjamin, O., Dupont, C., Van Der Zee, L., Garssen, J. & Knipping, K. (2024). Goat Milk Allergy and A Potential Role For Goat Milk In Cow's Milk Allergy. *Nutrients*, 16(15). <https://doi.org/10.3390/nu16152402>
- Boycheva, S., Todor, D., Nikolina, N. & Gyurga, M. (2011). Quality Characteristics of Yogurt From Goat's Milk, Supplemented With Fruit Juice. *Czech ournal. Food Science*, 29(1).
- Chen, L., Bagnicka, E., Chen, H. & Shu, G. (2023). Health Potential Of Fermented Goat Dairy Products: Composition Comparison With Fermented Cow Milk, Probiotics Selection, Health Benefits And Mechanisms. *Food And Function*, 14(8): 3423–3436). <https://doi.org/10.1039/d3fo00413a>
- Chen, Q., Zhang, W., Wang, Y., Cai, W., Ni, Q., Jiang, C., Li, J. & Shen, C. (2025). Genetic Algorithm-Back Propagation Neural Network Model- And Response Surface Methodology-Based Optimization of Polysaccharide Extraction From *Cinnamomum Cassia Presl*, Isolation, Purification And Bioactivities. *Foods*, 14(4). <https://doi.org/10.3390/foods14040686>
- Dan, T., Hu, H., Tian, J., He, B., Tai, J. & He, Y. (2023). Influence Of Different Ratios Of *Lactobacillus Delbrueckii* Subsp. *Bulgaricus* And *Streptococcus Thermophilus* On Fermentation Characteristics Of Yogurt. *Molecules*, 28(5). <https://doi.org/10.3390/molecules28052123>
- Dhahana K., P., A., Nocianitri K., A., & A. S. Duniaji. 2021. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Soyghurt Drink Dengan Penambahan *Lactobacillus Rhamnosus* Skg 34. *Jurnal Ilmu dan Teknologi. Pangan*, 10(4): 646. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i04.p10>.

- El-Baky, R. M. A. E.-B. & Hashem, Z. S. H. (2016). Eugenol And Linalool: Comparison Of Their Antibacterial And Antifungal Activities. *African Journal of Microbiology Research*, 10(44), 1860--1872.
<https://doi.org/10.5897/ajmr2016.8283>
- Ferawati, Melia, S., Purwati, E., Zulkarnain, I. & Purwanto, H. (2019). Kualitas Mikrobiologis Susu Kambing Fermentasi Menggunakan Starter *Lactobacillus Fermentum* Strain Ncc2970 Pada Penyimpanan Suhu Refrigerator. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 3(1), 51–56.
<https://doi.org/10.32530/jaast.v3i1.70>
- Fitri, J. (2020). *Ekstraksi Kayu Manis (Cinnamomum Burmanni) Kajian Pengaruh Variasi Volume Pelarut Dan Waktu Ekstraksi*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Gad, A. S., Kholif, A. M. & Sayed, A. F. (2010). Evaluation Of The Nutritional Value of Functional Yogurt Resulting From Combination Of Date Palm Syrup and Skim Milk. *American Journal Of Food Technology*, 5(4), 250–259.
<https://doi.org/10.3923/ajft.2010.250.259>
- Getaneh, G., Mebrat, A., Wubie, A. & Kendie, H. (2016). Review On Goat Milk Composition And Its Nutritive Value. *Journal Of Nutrition And Health Sciences*, 3(4). <https://doi.org/10.15744/2393-9060.3.401>
- Habibillah. (2009). *Pengaruh Variasi Konsentrasi dan Perbandingan Starter Bakteri (Lactobacillus Acidophilus) dan (Bifidobacterium Bifidum) Terhadap Kualitas Yoghurt Susu Kambing*. Tesis. Univesitas Islam Negeri Malang.
- Hastuti, A. M. & Rustanti, N. (2014). Pengaruh Penambahan Kayu Manis Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Gula Total Minuman Fungsional Secang Dan Daun Stevia Sebagai Alternatif Minuman Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal of Nutrition College*, 3(3). <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/inc>
- Hendarto, D. R., Handayani, A. P., Esterelita, E. & Handoko, Y. A. (2019). Mekanisme Biokimiawi Dan Optimalisasi *Lactobacillus Bulgaricus* dan *Streptococcus Thermophilus* dalam Pengolahan Yoghurt Yang Berkualitas. *Jurnal Sains Dasar*, 8(1).
- Hidayat, I. R., Kusrahyu & Mulyani, S. (2013). Total Bakteri Asam Laktat, Nilai pH dan Sifat Organoleptik Drink Yoghurt Dari Susu Sapi Yang Diperkaya Dengan Ekstrak Buah Mangga. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 160–167.
<http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaaj>
- Hidayati, H., Afifi, Z., Reinetha Triandini, H., Permata Sari, I., Ahda, Y. & Fevria Biologi, R. (2021). Pembuatan Yogurt Sebagai Minuman Probiotik Untuk Menjaga Kesehatan Usus. *Pros. Semnas Bio*, 1265–1270.
- Jannah, A., Legowo, A., Pramono, B., Al-Baam, A. & Abduh, S. (2014). Total Bakteri Asam Laktat, Ph, Keasaman, Citarasa Dan Kesukaan Yoghurt Drink Dengan

- Penambahan Ekstrak Buah Belimbing. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3, 7–11. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17728/jatp.215>
- Jayanudin, Pujinia, R. & Shofiah, O. (2012). Ekstraksi Kulit Kayu Manis Menjadi Oleoresin Menggunakan Pelarut Etanol. *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 8(2), 185. <https://doi.org/10.36055/tjst.v9i2.6699>
- Jonathan, H. A., I. N. Fitriawati, I. I. Arief, M. S. Soenarno & R. H. Mulyono. (2022). Fisikokimia, Mikrobiologi Dan Organoleptik Yogurt Probiotik Dengan Penambahan Buah Merah (*Pandanus Conodeous L.*). *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(1), 34–41. <https://doi.org/10.29244/jipthp.10.1.34-41>
- Knauth, P., Hernandez, G. J. A. & Sevilla, M. T. E. (2018). Cinnamon Essential Oil: Chemical Composition And Biological Activities. *Nova Science Publishers*, 216–243.
- Krzeminski, A., Großhable, K. & Hinrichs, J. (2011). Structural Properties Of Stirred Yoghurt As Influenced By Whey Proteins. *Lwt*, 44(10), 2134–2140. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2011.05.018>
- Kustyawati, M., Susilawati, Tobing, D. & Trimaryanto. (2012). Profil Asam Lemak Dan Asam Amino Susu Kambing Segar Dan Terfermentasi [Fatty Acid And Amino Acid Profile Of Fresh And Fermented Goat Milk]. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 13(1). <https://www.researchgate.net/publication/324273893>
- Kusumawati, I., Purwanti, R. & Afifah, D. (2019). Analisis Kandungan Gizi Dan Aktivitas Antioksidan Pada Yoghurt Dengan Penambahan Nanas Madu (*Ananas Comosus Mer.*) dan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanni*). *Journal of Nutrition College*, 8(4).
- Lee, W. J. & Lucey, J. A. (2010). Formation And Physical Properties of Yogurt. *Asian-Australasian Journal Animal Science*, 23(9), 1127--1136.
- Legowo, A. M., Kusrahayu, S. Mulyani. (2009). Ilmu dan Teknologi Pengolahan Susu. BP UNDIP, Semarang.
- Lindasari, F., Maheswari, A., Atabany, A. & Soenarno, M. (2013). Karakteristik Yoghurt Probiotik Ekstrak Kayu Manis Dari Susu Kambing Hasil Fermentasi Pakan Campuran Garam Karboksilat Kering. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan*, 1(2), 80–87.
- Majdiyyah, M. & Farida, E. (2023). Pengaruh Masa Simpan Terhadap Karakteristik Fisik Dan Mikrobiologi Yoghurt Sinbiotik Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea Batatas L.*). *Indonesian Journal Of Public Health And Nutrition*, 3(1), 80–87. <https://doi.org/10.15294/ijphn.v3i1.60012>
- Markowiak, P. & Ślizewska, K. (2017). Effects Of Probiotics, Prebiotics, And Synbiotics On Human Health. In *Nutrients*, 9(9). <https://doi.org/10.3390/nu9091021>

- Marnianti, S. S., Nazaruddin & Cicilia, S. (2021). Mutu Yoghurt Susu Kuda Liar Dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis Pada Berbagai Koonsentrasi. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 7(1).
<http://www.profood.unram.ac.id/index.php/profood>
- Maryana, B., Sihite, M. & Triastanti, R. K. (2024). Kadar Lemak, Solid Non Fat, Total Padatan, Dan Density Susu Kambing Pasteurisasi Dengan Penambahan Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu Pada Waktu Penyimpanan Yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.24198/jthp.v5i1.47028>
- Maslahah, N. & Nurhayati, H. (2023). Kandungan Senyawa Bioaktif Dan Kegunaan Tanaman Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*). *Warta Bsip Perkebunan*, 1(3).
<https://banten.litbang>.
- Meilanie, R. T., Arief, I. I. & Taufik, E. (2018). Karakteristik Yoghurt Probiotik Dengan Penambahan Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L*) Selama Penyimpanan Suhu Dingin. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 6(1), 36–44.
- Mursyida, E. & Wati, H. M. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*) Terhadap Pertumbuhan Escherichia Coli. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 8(2). <https://doi.org/10.32539/jkk.v8i2.11952>
- Nugroho, M. R., Wanniatie, V., Qisthon, A. & Septinova, D. (2023). Sifat Fisik Dan Total Bakteri Asam Laktat (BAL) Yoghurt dengan Bahan Baku Susu Sapi Yang Berbeda. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 7(2), 279–286.
<https://doi.org/10.23960/jrip.2023.7.2.279-286>
- Nwodo, U. U., Green, E. & Okoh, A. I. (2012). Bacterial Exopolysaccharides: Functionality And Prospects. *International Journal Of Molecular Sciences* 13 (11): 14002--14015). <https://doi.org/10.3390/ijms131114002>
- Oktaviani, A. A. (2021). *Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Ph, Kadar Protein, Dan Snf Yoghurt Susu Skim*. Universitas Brawijaya.
- Pamela, V. Y., Riyanto, R. A., Kusumasari, Meindrawan, B., Mujaki Diwan, A., Istihamsyah, I. & Sultan Ageng Tirtayasa, U. (2022). Karakteristik Sifat Organoleptik Yoghurt Dengan Variasi Susu Skim Dan Lama Inkubasi. *Nutriology: Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan*, 3(1), 18–24.
- Pangabdian, F., Soetanto, S. & Suardita, K. (2012). *The Effective Concentration Of Red Betel Leaf (Piper Crocatum) Infusion As Root Canal Irrigant Solution*, 45(1).
- Parasthi, L. Y. E., Afifah, D. N., Nissa, C. & Panunggal, B. (2020). Total Lactic Acid Bacteria and Antibacterial Activity in Yoghurt with Addition of *Ananas Comosus* Merr. and *Cinnamomum Burmannii*. *Amerta Nutr*, 257–264.
<https://doi.org/10.2473/amnt.v4i4.2020>

- Permadi, E., Suciati, F. & Lestari, R. B. (2021). Kualitas Yoghurt Susu Kambing Dengan Suplementasi Ekstrak Buah Lakum Terhadap Viskositas, Total Asam Dan Total Padatan Terlarut. *Jurnal Sains Peternakan*, 9(1), 40–47.
- Praja, D.I. 2011. *The Miracle of Probiotics*. DIVA Press. Yogyakarta.
- Praseptianga, D., Nabila, Y. & Muhammad, D. R. A. (2018). Kajian Tingkat Penerimaan Panelis Pada Dark Chocolate Bar Dengan Penambahan Bubuk Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*). *Caraka Tani: Journal Of Sustainable Agriculture*, 33(1). <https://doi.org/10.20961/carakatani.v33i1.19582>
- Prasetyo, A. (2010). *Pengaruh Penggunaan Starter Yoghurt Pada Level Tertentu Terhadap Karakteristik Yoghurt Yang Dihasilkan*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Pratiwi, F. & Subarnas, A. (2020). Review Artikel: Aromaterapi Sebagai Media Relaksasi. *Farmaka*, 18, 66–75.
- Purnamasari, L., Purwadi & Thohari, I. (2014). *Quality of Set Yoghurt by Adding Various Concentration Of Cross Link Sweet Potato (Ipomoea Batatas L) Starch*. *International Journal of Food and Allied Sciences*, 2(1). <https://doi.org/10.21620/ijfaas.2016123-29>
- Purwijantiningsih, E. (2007). *Pengaruh Jenis Prebiotik Terhadap Kualitas Yogurt Probiotik Influence Of Prebiotics Variety on The Quality of Probiotic Yogurt*. 12(3), 177–185.
- Putranto, A. W., Priyanto, A. D., Estiasih, T., Widyasari, W. & Munarko, H. (2022). Optimasi Waktu $\hat{A}$ -Pre-Heating Dan Waktu Pulsed Electric Field Terhadap Total Mikroba Dan Sifat Fisik Susu. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 10(1), 39–48. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v10i1.321>
- Putri, A. N. (2021). *Inovasi Minuman Fermentasi Normal Yogurt Dan Caspian Sea Yogurt Dengan Memanfaatkan Berbagai Macam Tanaman Herbal (Sereh, Kayu Secang, Kayu Manis)*. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Putri, Y. S., Kusharyati, D. F. & Pramono, H. (2020). Kualitas Yoghurt Dengan Penambahan Bifidobacterium Sp. Bb2e. *Bioeksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 2, 49–55.
- Rachman, S., Djajasoepeana, S., Kamara, D., Idar, I., Sutrisna, R., Safari, A., Sprijana, O. & Ishmayana, S. (2015). Kualitas Yoghurt Yang Dibuat Dengan Kultur Dua (*Lactobacillus Bulgaricus* Dan *Streptococcus Thermophilus*) dan Tiga Bakteri (*Lactobacillus Bulgaricus*, *Streptococcus Thermophilus* dan *Lactobacillus Acidophilus*). *Chimica Et Natura Acta*, 3(2).
- Radang, K. M., Tjatur, A., Krisnaningsih, N., Leondro, H., Kusumawati, E. D. & Brihandhono, A. (2021). Evaluasi Total Asam dan Padatan Yogurt Dengan Penambahan Pati Talas Lokal (*Colocacia Esculenta*) Pada Masa Inkubasi 18 Jam Suhu Ruang. *Jurnal Sains Peternakan*, 9(1), 62–67.

- Rahmawati, G. (2021). Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Total Asam, Tpc, Dan BAL Yoghurt Susu Krim. *Skripsi*. Universitas Brawijaya.
- Ramadhani, D. Y., Murtono, A. & Saukani, I. (2024). Sistem Kendali Suhu Susu Pada Pembuatan Yoghurt. *Jurnal Multidisiplin Saintek*, 4(1), 80–89.
<https://ejournal.warunayama.org/kohesi>
- Ramayani, G., Rustanti, N. & Fitranti, D. Y. (2018). Total Bakteri Asam Laktat (BAL), Aktivitas Antioksidan, dan Penerimaan Yoghurt Herbal Sinbiotik Dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*). *Journal Of Nutrition College*, 3. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/>
- Ratya, N., Taufik, E. & Arief, I. I. (2017). Karakteristik Kimia, Fisik Dan Mikrobiologis Susu Kambing Peranakan Etawa Di Bogor. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 5 (1): 1--4.
- Redondo, N., Vargas, A. E., Teruel-Andreu, C., Lipan, L., Muelas, R., Hernández-García, F., Sendra, E. & Cano-Lamadrid, M. (2022). Evaluation of Cinnammon (*Cinnamomum cassia* and *Cinnamomum verum*) Enriched Yoghurt During Refrigerated Storage. *Lwt*, 159, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113240>
- Rohman, E. & Maharani, S. (2020). Peranan Warna, Viskositas, Dan Sineresis Terhadap Produk Yoghurt. *Edufortech*, 5(2), 97–107.
<http://ejournal.upi.edu/index.php/edufortech>
- Rusdiana, S., Praharani, L. & Sumanto. (2015). Kualitas Dan Produktivitas Susu Kambing Perah Persilangan Di Indonesia. In *J. Litbang Pert*, 32(2).
- Sanders, M. E. (2006). Summary Of Probiotic Activities of *Bifidobacterium Lactis* Hn019. *Journal Of Clinical Gastroenterology*, 40(9): 776--783).
<https://doi.org/10.1097/01.mcg.0000225576.73385.f0>
- Sarita, B., Samadhan, D., Hassan, M. Z. & Kovaleva, E. G. (2024). A Comprehensive Review of Probiotics And Human Health-Current Prospective And Applications. In *Frontiers In Microbiology* (Vol. 15). Frontiers Media Sa.
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1487641>
- Savitry, N. I. & Setiani, E. (2017). Total Bakteri Asam Laktat, Total Asam, Nilai pH, Viskositas, dan Sifat Organoleptik Yoghurt Dengan Penambahan Jus Buah Tomat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(4), 2017. <https://doi.org/10.17728/jatp.272>
- Setianto, Y. C., Budi Pramono, Y. & Mulyani, S. (2014). Nilai pH, Viskositas, dan Tekstur Yoghurt Drink Dengan Penambahan Ekstrak Salak Pondoh (*Salacca Zalacca*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(3), 110–113.
- Sfratilofa. (2016). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*) Terhadap Bakteri *Aeromonas Hydrophila*. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16(1).

- Shori, A. B. & Baba, A. S. (2011). *Cinnamomum Verum* Improved The Functional Properties of Bioyogurts Made From Camel And Cow Milks. *Journal of The Saudi Society of Agricultural Sciences*, 10(2), 101–107.
<https://doi.org/10.1016/j.jssas.2011.04.005>
- Sitompul, A. (2016). Perbedaan Hasil Pengurangan Jerawat Pada Kulit Wajah Menggunakan Masker Kefir Susu Kambing. <https://doi.org/10.21009/jptv.2.2.5>
- Sodiq, A. & Z. Abidin. 2008. Kambing Peranakan Etawa; Penghasil Susu Berkhasiat Obat. Agromedia Pustaka. Depok.
- Sunarlim, R. (2009). Potensi *Lactobacillus*, Sp Asal Dari Dadih sebagai Starter Pada Pembuatan Susu Fermentasi Khas Indonesia Roswita Sunarlim. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*, 5, 69–76.
- Suplig, A. C., Agung Yogeswara, I. B., Kusumaningsih, P. & Puspaningrum, D. H. D. (2024). Formulasi Minuman Sinbiotik dengan Okara (*Glycine Max*) dan Probiotik *Lactiplantibacillus Plantarum*. *Jurnal Sago Gizi Dan Kesehatan*, 5(3), 969.
<https://doi.org/10.30867/gikes.v5i3b.1818>
- Sutedjo, K. & Nisa, F. (2015). Konsentrasi Sari Belimbing (*Averrhoa Carambola L*) dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Dan Mikrobiologi Yoghurt. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(2), 582–593.
- Syaifudin, A. (2013). *Peningkatan Kualitas Fisik, Kimia, Dan Kesukaan Yoghurt Susu Sapi Dengan Penambahan Ekstrak Buah Jambu Biji Bangkok (Psidium Guajava L)*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Syainah, E., Novita, S. & Yanti, R. (2014). Kajian Pembuatan Yoghurt Dari Berbagai Jenis Susu Dan Inkubasi Yang Berbeda Terhadap Mutu Dan Daya Terima. *Jurnal Skala Kesehatan*, 5(1).
- Towaha, T. (2012). The Benefits Of Cloves Eugenol In Various Industries In Indonesia. *Jurnal Perspektif*, 11(2), 79--90.
- Utami, M. M. D., Pantaya, D., Subagja, H., Ningsih, N. & Dewi, A. C. (2020). Teknologi Pengolahan Yoghurt Sebagai Diversifikasi Produk Susu Kambing Pada Kelompok Ternak Desa Wonoasri Kecamatan Tempurejo Kabupaten Jember. *Prima: Journal Of Community Empowering And Services*, 4(1), 30.
<https://doi.org/10.20961/prima.v4i1.39531>
- Wahyuni, R., Guswandi & Harrizul, R. (2014). Pengaruh Cara Pengeringan Dengan Oven, Kering Angin dan Cahaya Matahari Langsung Terhadap Mutu Simplisia Herba Sambiloto. *Jurnal Farmasi Higea*, 6.
<https://www.researchgate.net/publication/314750177>
- Wibawanti, J. & Rinawidiastuti. (2018). Sifat Fisik Dan Organoleptik Yogurt Drink Susu Kambing Dengan Penambahan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana L.*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 13(1), 27--37.
<https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2018.013.01.3>

- Widiyanto, I., Anandito, B. K., Khasanah, L. U., Pangan, T. & Pertanian, F. (2013). Ekstraksi Oleoresin Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*): Optimasi Rendemen Dan Pengujian Karakteristik Mutu. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 6(1).
- Wijayanti, M., Thohari, I. & Purwadi, D. (2016). Kualitas Dadih Susu Kambing Yang Diinkubasi Pada Berbagai Macam Bambu. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 11(1), 22--37.
- Wulan, D. F. P. (2024). Yogurt Susu Kambing Etawa (*Capra Aegagrus Hircus*) dengan Penambahan Daging Buah Alpukat (*Persea Americana Mill.*) Sebagai Minuman Fungsional. *Jurnal Natural Scientiae*, 47(2).
- Wulanningsih, U. (2022). Pelatihan Pembuatan Yoghurt Susu Sapi Dengan Metode Sederhana Menggunakan *Lactobacillus Bulgaricus* Dan *Streptococcus Thermophilus*. *Jurnal Cerdik: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 1(2), 66--78.
<https://doi.org/10.21776/ub.jcerdik.2022.001.02.06>
- Yangilar, F. (2013). As A Potentially Functional Food: Goats' Milk And Products. *Journal of Food and Nutrition Research*, 1(4), 68--81.
<https://doi.org/10.12691/jfmr-1-4-6>
- Zulaikhah, S. R. (2021). Sifat Fisikokimia Yogurt Dengan Berbagai Proporsi Penambahan Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*). *Jurnal Sains Peternakan*, 9(1), 7--15.