

**KUALITAS FISIK SUSU FERMENTASI  
YANG DIFERMENTASIKAN DENGAN ISOLAT  
BAKTERI ASAM LAKTATASALDANGKE**

**SKRIPSI**



Oleh:

**ANNISA AMALIA**  
G0121533

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT  
MAJENE  
2025**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul

**KUALITAS FISIK SUSU FERMENTASI YANG DIFERMENTASIKAN  
DENGAN ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT ASAL DANGKE**

Diajukan oleh:

**ANNISA AMALIA  
G0121533**

Skripsi yang telah diperiksa dan disetujui pada tanggal:

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

  
Dr. Setiawan Putra Syah, S.Pt., M.Si.  
NIP. 198710282018031001

  
Muhammad Irfan, S.Pt., M.Si.  
NIP. 198707302019031005

Mengetahui:

Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan  
Universitas Sulawesi Barat

  
Prof. Dr. Ir. Sitti Nurani Sirajuddin, S.Pt., M.Si., IPU, ASEAN Eng.  
NIP. 197104211997022002



**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi yang berjudul

**KUALITAS FISIK SUSU FERMENTASI YANG DIFERMENTASIKAN  
DENGAN ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT ASAL DANGKE**

Diajukan oleh:

**ANNISA AMALIA**

G0121533

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji:

**Weny Dwi Ningtiyas, S.Pt., M.Si.**

Penguji Utama

**Agustina, S.Pt., M.Si.**

Penguji Anggota

**Jisril Palayukan, S.Pt., M.Pt.**

Penguji Anggota

**Dr. Setiawan Putra Syah, S.Pt., M.Si.**

Penguji Anggota

**Muhammad Irfan, S.Pt., M.Si.**

Penguji Anggota

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh  
derajat Sarjana

Tanggal:

Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan  
Universitas Sulawesi Barat

**Prof. Dr. Ir. Sitti Nurani Sirajuddin, S.Pt., M.Si., IPU, ASEAN Eng.**

**NIP. 197104211997022002**



## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa Amalia  
NIM : G0121533  
Program Studi : Peternakan  
Fakultas : Fakultas Peternakan dan Perikanan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Karya tulis ilmiah saya (skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana) baik di Universitas Sulawesi Barat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau gagasan/pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Majene, 22 Mei 2025

Yang membuat pernyataan



  
**Annisa Amalia**  
NIM. G0121533

## ABSTRAK

**ANNISA AMALIA (G0121533). Kualitas Fisik Susu Fermentasi yang Difermentasikan dengan Isolat Bakteri Asam Laktat Asal Dangke. Dibimbing oleh SETIAWAN PUTRA SYAH sebagai Pembimbing Utama dan MUHAMMAD IRFAN sebagai Pembimbing Anggota.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi isolat bakteri asam laktat (BAL) dari dangke, khususnya strain A323L dan B111K, sebagai kultur starter dalam produksi susu fermentasi. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial (3×3) dengan lima kali ulangan. Faktor pertama adalah jenis kultur starter (A323L, B111K, dan kultur komersial), dan faktor kedua adalah jenis susu (UHT *full cream*, UHT *low fat*, dan susu skim). Hasil penelitian menunjukkan bahwa strain A323L menghasilkan viskositas tertinggi pada susu skim (1518,94 mPa.s). Strain komersial (50,47%) dan *Lactobacillus fermentum* A323L (49,62%) pada susu *full cream* UHT menghasilkan nilai sineresis yang rendah. Kultur komersial yang dikombinasikan dengan susu full cream UHT (52,22%) menunjukkan kapasitas menahan air (WHC) terbaik. Dalam hal parameter warna, jenis kultur starter tidak berpengaruh signifikan terhadap perubahan warna susu fermentasi, sedangkan jenis susu yang digunakan berpengaruh. Berdasarkan hasil penelitian, pada penggunaan kombinasi strain A323L dengan susu UHT *full cream* memberikan hasil terbaik. Dapat disimpulkan bahwa isolat bakteri asam laktat (BAL) dari dangke, yaitu *Lactobacillus fermentum* A323L dan B111K, berpotensi sebagai kultur starter dalam produksi susu fermentasi. Penggunaan kultur starter tersebut menghasilkan susu fermentasi dengan karakteristik fisik yang baik.

**Kata kunci:** BAL, WHC, Sineresis, Viskositas, Warna.

## ABSTRACT

**ANNISA AMALIA (G0121533). Physical Quality of Fermented Milk Fermented with Lactic Acid Bacteria Isolate from Dangke. Supervised by SETIAWAN PUTRA SYAH as Supervisor and MUHAMMAD IRFAN as Co-supervisor.**

This study aimed to evaluate the potential of lactic acid bacteria (LAB) isolates from dangke, specifically strains A323L and B111K, as starter cultures in the production of fermented milk. The research was conducted using an experimental method with a completely randomized factorial design (3×3) and five replications. The first factor was the type of starter culture (A323L, B111K, and a commercial culture), and the second factor was the type of milk (UHT full cream, UHT low fat, and skim milk). The results showed that strain A323L produced the highest viscosity in skim milk (1518.94 mPa.s). The commercial strain (50.47%) and *Lactobacillus fermentum* A323L (49.62%) in UHT full cream milk resulted in low syneresis values. The commercial culture combined with UHT full cream milk (52.22%) demonstrated the best water holding capacity (WHC). In terms of color parameters, the type of starter culture had no significant effect on the color change of fermented milk, while the type of milk used did influence it. Based on the results of the study, the use of a combination of strain A323L with full cream UHT milk gave the best results. It can be concluded that the lactic acid bacteria (LAB) isolates from dangke, namely *Lactobacillus fermentum* strains A323L and B111K, have potential as starter cultures in fermented milk production. The use of these starter cultures resulted in fermented milk with good physical characteristics.

**Keywords:** LAB, WHC, cineresis, viscosity, color.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Susu segar adalah cairan yang berasal dari ambing sapi yang sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali pendinginan (BSNI, 2011). Susu mengandung zat gizi makro seperti protein, lemak, dan karbohidrat, serta zat gizi mikro seperti vitamin dan mineral, serta kandungan lain yang membantu memenuhi kebutuhan gizi dan kesehatan manusia (Suciati & Safitri, 2021). Selain fungsi alaminya, susu banyak dikonsumsi manusia dalam bentuk segar atau olahan seperti keju, yogurt, dan mentega. Susu merupakan bahan pangan yang mudah rusak, karena susu dapat menjadi media yang baik bagi pertumbuhan bakteri sehingga berpotensi berbahaya jika dikonsumsi (Putri, 2016). Oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan untuk mempertahankan kualitasnya. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mempertahankan kualitasnya yaitu dengan pembuatan susu fermentasi.

Susu fermentasi adalah salah satu jenis produk olahan susu yang difermentasi dengan aktivitas mikroorganisme tertentu menggunakan bahan baku olahan susu, dengan atau tanpa penambahan bahan lain pada susu, sehingga menghasilkan pH yang lebih rendah (Kinteki dkk., 2019). Susu fermentasi merupakan produk olahan susu yang difermentasikan dengan BAL (Wiyanto & Maria, 2024). BAL memiliki peran penting dalam proses fermentasi dalam memberikan efek pengawetan

terhadap makanan dalam menghambat mikroba patogen (Nurhamidah dkk., 2019). Salah satu olahan susu yang mengandung BAL adalah dangke. Dangke merupakan produk olahan *fresh cheese* yang berasal dari Enrekang, Sulawesi Selatan. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengisolasi bakteri asam laktat yang terdapat dalam dangke. Bakteri asam laktat yang diisolasi dari dangke memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai starter kultur dalam pembuatan susu fermentasi (Syah, 2022). Penggunaan isolat BAL asal dangke diharapkan dapat meningkatkan kualitas fisik susu fermentasi yang dihasilkan. Karakteristik fisik merupakan salah satu parameter penting yang mempengaruhi minat konsumen terhadap susu fermentasi. Perubahan karakteristik fisik pada susu fermentasi dapat membuat penampilannya menjadi kurang menarik.

Sampai saat ini bakteri asam laktat asal dangke belum pernah digunakan sebagai kultur starter dalam pembuatan susu fermentasi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji kualitas fisik susu fermentasi yang difermentasikan dengan menggunakan isolat bakteri asam laktat asal dangke. Hal inilah yang melatar belakangi penelitian ini dilakukan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Saat ini telah banyak dilakukan penelitian terhadap susu yang difermentasi dengan bakteri asam laktat (BAL). Namun belum dilakukan penelitian khusus mengenai penggunaan isolat BAL dangke yaitu isolat A323L dan B111K dalam fermentasi susu. Selain itu, kualitas fisik susu fermentasi yang dihasilkan isolat ini belum pernah diuji. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai

penggunaan BAL strain A323L dan B111K untuk mengevaluasi kualitas fisik susu fermentasi.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1. Tujuan Umum**

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi potensi bakteri asam laktat asal dangke sebagai kultur starter dalam pembuatan susu fermentasi.

#### **1.3.2. Tujuan Khusus**

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi kualitas fisik susu fermentasi yang difermentasikan dengan isolat bakteri asam laktat asal dangke.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini yaitu dapat memberikan informasi bagi masyarakat mengenai potensi pemanfaatan isolat bakteri asam laktat asal dangke sebagai kultur starter dalam pembuatan susu fermentasi dengan standar kualitas fisik yang baik.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Susu Fermentasi**

Susu fermentasi adalah produk susu yang dihasilkan melalui proses fermentasi oleh mikroorganisme seperti BAL. Susu fermentasi adalah suatu hasil olahan susu yang menggunakan bahan baku susu olahan, dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan lain pada susu, dan mengalami proses fermentasi oleh aktivitas mikroorganisme tertentu, dan ditandai dengan penurunan pH (Kinteki dkk., 2019). Fermentasi merupakan salah satu cara untuk membuka potensi tersebut dan tidak hanya dapat menghasilkan produk yang lebih stabil dan mudah dicerna, tetapi juga meningkatkan kandungan probiotik yang bermanfaat terhadap kesehatan pencernaan (Fajriani dkk., 2024). Susu fermentasi merupakan produk susu yang mengandung bakteri probiotik yang sesuai, dengan atau tanpa dadih, sehingga menyebabkan penurunan pH (Mirdalisa dkk., 2016). Susu fermentasi merupakan salah satu jenis makanan yang mengandung probiotik. Susu fermentasi difermentasikan secara alami atau melalui proses gradien terbalik dengan bantuan bakteri asam laktat (Bintsis & Papademas, 2022). Bakteri asam laktat yang terkandung dalam susu fermentasi dapat berfungsi sebagai probiotik (Zakrzewska *et al.*, 2022). Tujuan susu difermentasikan yaitu untuk menjaga mutu susu fermentasi dengan cara mencegah kerusakan susu akibat berlangsungnya fermentasi bila disimpan pada suhu tertentu sehingga merusak tekstur susu fermentasi (Nurdin, 2014). Lebih lanjut menurut Hiola & Siti (2017) tujuan

fermentasi susu untuk memperpanjang umur simpan, meningkatkan cita rasa susu, meningkatkan daya cerna, dan menghasilkan berbagai produk susu fermentasi.

Kualitas susu fermentasi dipengaruhi oleh pilihan strain kultur starter. Aktivitas metaboliknya tidak hanya mempengaruhi sifat reologi dan sensori produk tetapi juga menentukan potensi manfaat kesehatan, dari produk fungsional (Mituniewicz *et al.*, 2017). Produk fermentasi memiliki karakteristik yang sesuai dengan SNI yaitu memiliki tekstur berupa cairan kental hingga padat, rasa asam yang khas, total padatan bukan lemak 8,2%, dan keasaman (asam laktat) 0,5-2,0% (BSNI, 2009). Kawistra (2022) menyatakan bahwa karakteristik fisik merupakan salah satu parameter penting dalam mempengaruhi minat konsumen terhadap susu fermentasi. Perubahan karakteristik fisik pada susu fermentasi dapat menentukan penampilan dari susu fermentasi.

## **2.2. Bakteri Asam Laktat**

Bakteri asam laktat (BAL) adalah kelompok bakteri yang dalam proses fermentasi menghasilkan produk utama berupa asam laktat (Putri dkk., 2023). BAL merupakan kelompok bakteri gram positif yang dikenal karena kemampuannya menghasilkan asam laktat melalui fermentasi karbohidrat (Nami *et al.*, 2024). Bakteri asam laktat memegang peran penting dalam industri fermentasi karena dapat menghasilkan senyawa yang memiliki aktivitas mikroba (Jagadeesh, 2015). BAL terdiri dari empat genus bakteri utama, yaitu *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* dan *Streptococcus*. Selain itu, terdapat juga beberapa genus BAL lainnya seperti *Aerococcus*, *Alloiococcus*, *Carnobacterium*, *Dolosigranulum*,

*Enterococcus*, *Globicatella*, *Lactococcus*, *Oenococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus* dan *Weisella* (Subhadi, dkk. 2023).

Bakteri asam laktat merupakan kelompok bakteri yang menghasilkan asam laktat sebagai produk utama dalam fermentasi (Tanjung dkk., 2023). BAL memiliki peran penting dalam proses fermentasi dalam memberikan efek pengawetan terhadap makanan dalam menghambat mikroba patogen (Nurhamidah dkk., 2019). BAL dalam makanan fermentasi menarik tidak hanya karena perannya dalam fermentasi, tetapi juga karena efek positifnya terhadap kesehatan dan kemampuannya menghasilkan berbagai senyawa yang berkontribusi terhadap rasa, warna, tekstur, dan konsistensi makanan Fermentasi (Nuraida, 2015). BAL merupakan salah satu jenis bakteri yang mampu memproduksi senyawa metabolit sebagai anti bakteri (Usman dkk., 2018). BAL memiliki kemampuan mengubah senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana, menghasilkan asam laktat dan menurunkan nilai pH bahan pangan. Terjadinya penurunan nilai pH ini dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain pada bahan pangan (Engda dkk., 2023).

Bakteri asam laktat memiliki beberapa karakteristik yaitu merupakan bakteri gram positif, berbentuk batang atau kokus, katalase negatif, tidak menghasilkan spora, serta menghasilkan asam laktat dari hasil fermentasi *laktosa* (Ismail *et al.*, 2018). BAL diketahui dapat menghasilkan asam organik, hidrogen peroksida, diasetil, dan senyawa lainnya (Gupta *et al.*, 2018). BAL juga mampu memproduksi senyawa antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba patogen (Febriana *et al.*, 2021).

### **2.3. Karakteristik Fisik Susu Fermentasi**

#### ***Water Holding Capacity (WHC)***

*Water holding capacity* (WHC) merupakan kemampuan struktur bahan pangan dalam menahan air (*whey*) yang keluar dari struktur protein (Adhianata dkk., 2018). WHC merupakan kemampuan susu fermentasi dalam mengikat air dari jaringan protein selama mengalami perlakuan menggunakan proses sentrifugasi. WHC sangat dipengaruhi oleh kandungan protein dan lemak dalam susu sehingga penggunaan jenis susu yang berbeda dapat berpengaruh terhadap *water holding capacity* susu fermentasi (Berlianti dkk., 2022). Kemampuan menahan air merupakan salah satu parameter penting untuk menentukan kualitas susu fermentasi karena dapat mempengaruhi tingkat sineresis yoghurt sehingga dapat menurunkan kualitas susu fermentasi. Salah satu faktor yang mempengaruhi WHC adalah pH. Selain itu, WHC juga dipengaruhi oleh kandungan total padatan produk susu. Kandungan total padatan yang tinggi pada produk susu dapat meningkatkan WHC (Priyashantha *et al.*, 2021). Oktaviani dkk., (2022) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai sineresis pada susu fermentasi, maka semakin rendah kualitas susu fermentasi yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai WHC susu fermentasi maka semakin meningkat pula kualitas susu fermentasi yang dihasilkan, karena dapat menyerap lebih banyak air bebas yang keluar dari yougurt (Prayitno *et al.*, 2020).

Menurut Manab (2008), yogurt dengan pH 4,49; pH 4,34; dan pH 4,23 memiliki presentase WHC sebesar 59,94%; 61,01%, dan 61,17%. Yogurt yang difermentasi selama 4 jam pada suhu 42°C menggunakan starter campuran *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* memiliki presentase WHC sebesar 51% (Barkallah

et al., 2017). Susu fermentasi yang dengan penambahan kultur starter campuran *L. plantarum* Dad-13 dan *S. thermophilus* Dad-11 sebanyak 1% (v/v) dengan rasio strain 1:1 memiliki presentase WHC sebesar 60,70% (Luwidharto, 2021).

### **Sineresis**

Sineresis merupakan pemisahan whey dari koagulasi karena penurunan kelarutan dan pengerutan partikel kasein yang menyebabkan terbentuknya *curd* bersamaan dengan terjadinya pemisahan *whey* (Kawistra, 2022). Sineresis merupakan persentase banyaknya air yang keluar akibat menurunnya kemampuan jaringan protein selama mengalami perlakuan menggunakan metode drainase (Berlianti dkk., 2022). Penyebab terjadinya sineresis pada produk susu fermentasi memiliki total padatan dan pH rendah. Keasaman dan pH berpengaruh terhadap terjadinya sineresis, pada pH yang rendah protein susu akan mengalami koagulasi atau penggumpalan sehingga tekstur susu fermentasi menjadi lebih kental dan sineresis dapat ditekan (Aini dkk., 2022 ). pH asam atau basah mempengaruhi pembentukan gel oleh pektin yang lebih stabil pada kondisi asam tinggi. Lama penyimpanan juga berpengaruh terhadap sineresis pada susu fermentasi (Farikha dkk., 2013). sineresis meningkat seiring dengan lama waktu penyimpanan susu fermentasi. Sampel tanpa stabilizer menunjukkan sineresis yang lebih tinggi dibandingkan dengan sampel yang menggunakan stabilizer (Falah & Maharani, 2020). Penambahan total padatan dapat mengatasi terjadinya sineresis dengan penambahan total padatan susu fermentasi dapat meningkatkan WHC. Selain itu, terjadinya sineresis juga dapat dipengaruhi oleh kemampuan retensi air susu fermentasi, bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan (Yurlia dkk., 2019).

kualitas susu fermentasi akan semakin baik apabila nilai sineresis semakin rendah dan sebaliknya semakin tinggi nilai sineresis kualitas susu fermentasi yang semakin rendah (Setiadi dkk., 2023). Tingginya nilai sineresis menunjukkan ketidak stabilan ikatan gel sehingga kualitas susu fermentasi akan menjadi semakin rendah (Setyawardani dkk., 2021)

yogurt yang difermentasi selama 4 jam pada suhu 42°C menggunakan starter campuran *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* memiliki presentase sineresis sebesar 38% (Barkallah et al., 2017). Yogurt yang dihasilkan dari fermentasi susu dengan kultur starter campuran *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* sebanyak 3 % dengan lama inkubasi 24 jam pada suhu 40°C memiliki presentase sineresis sebesar 47% (Oktavia et al., 2016).

### **Viskositas**

Viskositas atau kekentalan merupakan suatu besaran yang menggambarkan hambatan atau resistensi dari suatu fluida saat mengalir. Pada produk susu, viskositas merupakan bentuk kontribusi dari keberadaan protei (kasein/misel) dan globula lemak. Viskositas pada susu dan yogurt dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pH, waktu inkubasi, eksopolisakarida (EPS), jenis kultur strain, dan total padatan (Kawistra, 2022).

Viskositas merupakan sifat bahan cair yang memberikan peningkatan kekuatan yang menahan pergerakan relatif lapisan yang berdekatan di dalam bahan cair (Evadewi *et al.*, 2021). Menurut Krisnaningsih dkk. (2018) Viskositas adalah tingkat kekentalan suatu bahan pangan yang biasanya digunakan untuk menentukan kualitas fisik. Menurut Standarisasi Nasional Indonesia (2009) yoghurt yang baik

adalah yoghurt yang memiliki tekstur kental. Viskositas dapat terbentuk karena protein yang terkandung pada susu telah mencapai titik isoelektrik akibat suasana asam selama proses fermentasi sehingga protein menggumpal (Prastiwi dkk., 2018).

Viskositas merupakan kekentalan pada produk pangan. viskositas yoghurt menggambarkan sifat cairan yang mempunyai resistensi terhadap suatu aliran yang dapat memberikan peningkatan kekuatan yang dapat menahan pergerakan relatif (Zulaikhah, 2020). Pada produk susu, viskositas merupakan salah satu bentuk kontribusi keberadaan protein (kasein/misel) dan butiran lemak. Viskositas susu dan yogurt dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti pH, waktu inkubasi, eksopolisakarida (EPS), jenis kultur strain, dan total padatan (Kawistra, 2022). Pada susu fermentasi, nilai viskositas dapat meningkat akibat penurunan pH susu yang disebabkan oleh adanya asam laktat hasil fermentasi laktosa dari BAL. Semakin rendah pH pada produk susu fermentasi, maka viskositasnya akan semakin meningkat. Setyawardani dkk., (2021) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai viskositas dari susu fermentasi maka kualitas susu fermentasi akan semakin baik karena akan mengurangi terjadinya sineresis. Viskositas pada susu fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kandungan protein, total padatan pada susu, jenis susu, pH, lama inkubasi, dan jenis kultur strain (Zulaikhah, 2021). Meilanie *et al*, (2018) menyatakan bahwa peningkatan nilai viskositas pada yogurt disebabkan karena penurunan pH selama proses fermentasi yang menyebabkan penggumpalan protein (kasein) dan membentuk gel dikarenakan tercapainya titik isoelektrik kasein yaitu terjadi pada pH 4,6 - 4,7.

yogurt set yang diinokulasikan starter sebanyak 2% memiliki viskositas yang semakin meningkat seiring dengan meningkatnya total asam. Yogurt set dengan total asam  $1,00 \pm 0,02\%$  memiliki viskositas sebesar  $0,14 \pm 0,01$  Pa.s, sedangkan set yogurt dengan total asam  $1,04 \pm 0,04\%$  memiliki viskositas sebesar  $0,26 \pm 0,01$  Pa.s (Sari et al., 2019).

### **Warna**

Warna merupakan salah satu faktor penting yang menentukan kualitas bahan hasil pengolahan, termasuk susu fermentasi. Perbedaan warna pada susu fermentasi sering kali disebabkan oleh variasi kandungan lemaknya (Triana dkk., 2019). Kinteki dkk., (2019) menyatakan bahwa perubahan warna dapat terjadi jika kandungan lemak lebih tinggi atau jika terjadi kesalahan dalam proses pengolahan. Bakteri asam laktat (BAL) memainkan peran penting dalam perubahan kandungan lemak susu fermentasi, yang dapat mempengaruhi warna akhir produk. Muhsinin dkk., (2020) menyatakan bahwa kefir yang terbuat dari susu sapi memiliki warna yang sedikit lebih kuning dibandingkan dengan kefir dari susu kambing yang cenderung berwarna putih. Hal ini disebabkan oleh kandungan karotenoid dalam susu sapi, sementara susu kambing tidak mengandung karoten. Widagda & Nisa (2015) juga menyatakan bahwa warna kuning pada produk susu berasal dari beta-karoten yang dapat mempengaruhi warna produk olahan susu.

Perubahan warna pada susu fermentasi terkait dengan kandungan lemak yang berbeda. Jika kandungan lemak lebih tinggi atau proses pengolahan tidak tepat, perubahan warna dapat terjadi. Dalam hal ini, BAL berperan dalam mengubah kandungan lemak susu fermentasi, yang dapat menyebabkan variasi warna selama

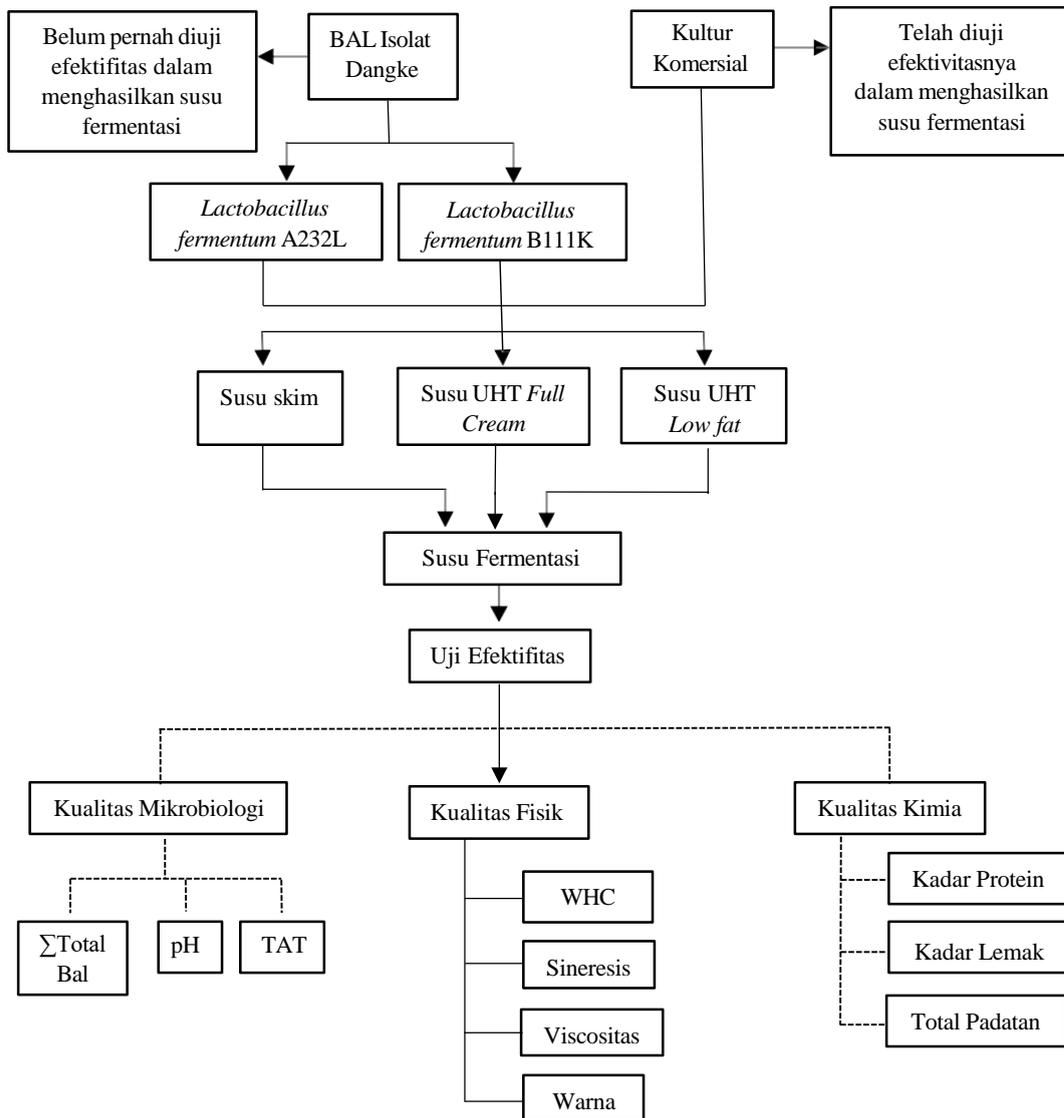
proses fermentasi (Mandang dkk., 2016). Pengujian warna juga bisa dilakukan secara objektif menggunakan *Colorimeter fotoelektrik* atau yang sering disebut *Colorimeter Hunter*. Warna sampel diukur dengan menggunakan aplikasi kolorimeter (Apple Digital Colorimeter 7.1.2) dengan *aperture* 8 mm yang disetel untuk iluminasi 50 lumen dengan mengambil sudut pencahayaan sebesar 60°. Data diambil dari tiga bagian berbeda dari setiap sampel perlakuan. Pengukuran nilai L\* menunjukkan derajat terang atau gelap (L\*= 0 menunjukkan hitam sempurna dan L\*= 100 menunjukkan putih sempurna); a\* menunjukkan derajat kemerahan atau kehijauan dan b\* menunjukkan kekuningan atau kebiruan (Vital et al., 2015). Sistem notasi warna Hunter terdiri atas tiga parameter warna diantaranya L\*, a\*, dan b\*. Warna L\* merupakan parameter untuk kecerahan dengan nilai 0-100. Nilai 0 merupakan indikator dari warna hitam, sedangkan warna 100 merupakan warna putih. Warna Nilai a\* merupakan parameter dari warna kemerahan yang memiliki nilai positif dan negatif dengan kisaran nilai 0 – 80. Jika nilai yang didapat positif 0-80 maka menunjukkan warna merah, jika nilai negatif (-0) – (-80) menunjukkan warna hijau. Warna b\* merupakan parameter dari warna kekuningan. Nilai warna b\* berkisar 0-70. Warna b\* sama halnya dengan warna a\* yakni memiliki nilai positif dan negatif. Nilai positif 0-70 menunjukkan warna kuning, sedangkan nilai negatif (-0) – (-70) menunjukkan warna biru (Fadillah dkk., 2022).

#### **2.4. Kerangka Pikir**

Pemilihan jenis mikroorganisme Industri pangan, khususnya pada produk susu fermentasi yang tepat sangat penting untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Salah satu tantangan utama adalah menemukan isolat bakteri yang

efektif dalam fermentasi susu, yang dapat memberikan hasil optimal pada berbagai jenis susu, seperti susu *skim*, susu UHT *full cream*, dan susu UHT *low fat*. Masalah yang dihadapi adalah belum adanya uji efektivitas pada beberapa isolat lokal seperti *Lactobacillus fermentum* dari BAL Isolat Dangke, dibandingkan dengan kultur komersial yang sudah banyak digunakan.

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan efektivitas *Lactobacillus fermentum* A232L dan *Lactobacillus fermentum* B111K dari BAL Isolat Dangke, yang belum pernah diuji sebelumnya, dengan kultur komersial yang telah terbukti efektif. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menilai bagaimana setiap isolat berperforma pada berbagai jenis susu. Diagram alir di bawah ini menggambarkan secara rinci proses penelitian yang meliputi pemilihan isolat, jenis susu yang digunakan, proses fermentasi, uji efektivitas, serta penilaian kualitas fisik susu fermentasi berdasarkan parameter-parameter seperti *water holding capacity*, sineresis, viskositas, dan warna. melalui penelitian ini akan dilihat performa setiap isolat pada berbagai susu. Kerangka pikir penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1. Kerangka Pikir

Keterangan: — Diuji

----- Tidak diuji

## 2.5. Hipotesis

H<sub>0</sub> = Jenis starter kultur dan jenis susu tidak berpengaruh terhadap kualitas fisik susu fermentasi

H<sub>1</sub> = Jenis starter kultur dan jenis susu berpengaruh terhadap kualitas fisik susu fermentasi.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa, isolat bakteri asam laktat (BAL) asal dangke, yaitu *Lactobacillus fermentum* strain A323L dan B111K, memiliki potensi sebagai kultur starter dalam pembuatan susu fermentasi. Penggunaan kultur starter dalam menghasilkan susu fermentasi memiliki karakteristik fisik yang baik. Berdasarkan hasil penelitian, pada penggunaan kombinasi strain A323L dengan susu UHT *full cream* memberikan hasil terbaik. Kombinasi ini menghasilkan viskositas tertinggi. Presentase sineresis susu fermentasi yang dihasilkan lebih rendah pada penggunaan starter kultur komersial dan *Lactobacillus fermentum* A323L, serta memiliki presentase WHC yang lebih tinggi dengan penggunaan kultur komersial dengan susu UHT *full cream* memberikan hasil WHC terbaik. Selain itu, pada presentase warna jenis kultur tidak berpengaruh dalam perubahan warna susu fermentasi namun dipengaruhi pada jenis susu yang digunakan.

#### **5.2. Saran**

Isolat BAL asal dangke *Lactobacillus fermentum* strain A323L merupakan kultur starter yang dapat digunakan dalam menghasilkan susu fermentasi berkualitas tinggi. Oleh karena itu, starter ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai alternatif kultur starter dalam industri susu fermentasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aloglu, H. S & Oner, Z. 2013. The Effect of The Effect of Treating Goat's Milk with Transglutaminase on Chemical, Structural, and Sensory Properties of Labneh. *Journal Small Ruminant Research*, 109(1): 31-37
- Aini, J. N., Sumarmono, J & Rahardjo, A. H. D. 2022. Pengaruh Penambahan Pektin Terhadap pH, Total Asam Tertitrasi dan Sineresis Yoghurt Susu Sapi Low Fat. In Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP). Fakultas Peternakan. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Jawa Tengah. 14-15 Juni.
- Adiputra, R., Mita, R., Triana, U., Dini, I.M., 2022. Pengaruh lama waktu inkubasi, konsentrasi starter terhadap pH, viskositas dan sifat organoleptik yoghurt susu sapi. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(2): 81-92.
- BSNI. 2011. Susu Segar:2011. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- BSNI. 2009. Yogurt.BSNI 2981:2009. Badan Standar Nasional, Jakarta.
- Bintsis, T & Papademas, P. 2022. The evolution of fermented milks, from artisanal to industrial products: A Critical Review. *Fermentation*, 8(12): 1–21.
- Berlianti, D., Juni, S & Agustinus, H. D. R. 2022. Pengaruh jenis susu terhadap *sineresis*, *water holding capacity*, dan *viskositas* kefir dengan starter kefir grain. *Jurnal of Animal Science and Technology*, 4(1): 72-80.
- Basuki, A. T., & Nazaruddin, I. 2015. Analisis statistik dengan spss. *Yogyakarta: Danisa Media*.
- Barkallah, M., Dammak, M., Louati, I., Hentati, F., Hadrich, B., Mechichi, T., Ayadi, M., Fendri, I., Attia, H & Abdelkafi, S. 2017. Effect of spirulina platensis fortification on physicochemical, textural, antioxidant and sensory properties of yogurt during fermentation and storage. *LWT Food Science and Technology*. 84 (2017): 323 – 330.
- Brahmani, M., D. Ahmadi, M. Alizadeh, & F. Hosseini. 2013. Fisikokimia dan Sifat Sensoris Yoghurt Probiotik yang dipengaruhi oleh Hidrokoloid. *KoreaJurnal Ilmu Pangan Sumberdaya Hewan*. 44(3): 363-368.
- Baguna, R., A. Yelnetty, S.E. Siswosubroto, & N. Lontaan. 2020. Pengaruh Pemanfaatan Madu terhadap Nilai pH, Sineresis, dan Total Bakteri Asam Laktat Yogurt Sinbiotik. *Zootec* 40(1) : 214-222.
- Caisariyo, I, O. 2017. Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofit Mangrove *Avicennia germinans* Penghasil Enzim L-Asparaginase asal Pantai Probolinggo Jawa

Timur. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.

- Damayanti, N. H., Setyawardani & Widayaka, K. 2020. Viskositas dan total padatan yogurt susu kambing dengan penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*). *Journal of Animal Science and Technology*, 2(3):251-258.
- Dai S, Corke H, Shah NP. 2016. Utilization of konjac glucomannan as a fat replacer in low-fat and skimmed yogurt. *Journal of Dairy Sciest*, 99:7063–7074.
- da Silva. N., Taniwaki, M. H., Junqueira, V. C. A., de Arruda Silveira, N. F., Okazaki, M. M & Gomes, R. A. R. 2018. *Microbiological examination methods of ood and water. microbiol exam methods food water*. [e-book]. London. <https://doi.org/10.1201/b13740> [diakses 20 Agustus 2024].
- Djali, M., Huda, S., & Andriani, L. (2018). Karakteristik Fisikokimia Yogurt Tanpa Lemak dengan Penambahan Whey Protein Concentrate Dan Gum Xanthan . *Agritech*, 38(2):178-186. Magala, M., Kohajdová, Z., Karovicová, J., 2013, Preparation Of Lactic Acid Bacteria Fermented Wheat-Yoghurt Mixtures, *Acta. Sci. Pol., Technol. Aliment.* 12(3):295-302
- Engda, E. P., Mukarlina & Rahmawati. 2023. Pengaruh penambahan madu dengan konsentrasi berbeda terhadap total bakteri asam laktat pada yoghurt. *Jurnal Biologica Samudra*, 5(1): 1-7.
- Evadewi, F. D & Citopartusi, M. P. T. 2021. Viskositas, keasaman, warna, dan sifat organoleptik yogurt susu kambing yang diperkaya dengan ekstrak beras hitam. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 21(2): 837-841.
- Febriana, M. H., Purwijanti, N. E & Yuda, P. 2021. Identifikasi dan uji aktivitas antimikrobia bakteri asam laktat dari fermentasi singkong (Gatot) terhadap *Bacillus cereus* dan *Aspergillus flavus*. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 6(1): 15-24.
- Enimawati, A., Jenie, B. S. L. S., Nuraida, L & Syah, D. 2015. Karakterisasi isolat bakteri asam laktat dari mandai yang berpotensi sebagai probiotik. *Jurnal Agriteknologi*, 35 (2): 146-155.
- Farikha, I. N., C. Anam, dan E. Widowati. 2013. Pengaruh jenis dan konsentrasi bahan penstabil alami terhadap karakteristik fisikokimia sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) selama penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2 (1): 30–38.
- Falah, S. A. N. W & Maharani, S. 2020. Perkembangan yoghurt susu kedelai. *Journal of Food and Culinary*, 3(2): 84–92.

- Fajriani, L.N., Anisah & Widani, D.I. 2024. Potensi susu kuda dan produk turunannya sebagai pangan fungsional serta potensi di bidang Kesehatan. *Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan*, 3(1): 11-21.
- Fadillah, A., Djalal, R & Agus, S. 2022. Karakteristik warna L\* a\* b\* dan tekstur dendeng daging kelinci yang difermentasikan dengan *Lactobacillus Plantarum*. *Jurnal Wahana Peternakan*, 6(1): 30-37.
- Fatinah, D. S., Mudawaroch, R. E & Rinawidiastuti, R. 2021. Pengaruh penambahan sukrosa terhadap kualitas susu bubuk kambing peranakan ettawa (PE). *Jurnal Riset Agribisnis dan Peternakan*, 6(2):37-50
- Gupta, R., Jeevaratnam, K & Fatima, A. 2018. *Lactic acid bacteria: probiotic characteristic, selection criteria, and its role in human health (a review)*. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*, 5(10): 411-424.
- Hiola, S. K. Y & Sitti, A. R. 2017. Pergeseran pangsa pasar produk susu fermentasi bermerek dalam kemasan di kota Makassar. *Jurnal Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*, 6(1): 62-71.
- Ismail, Y. S., Yulvizar, C & Mazhitov, B. 2018. *Characterization of lactic acid bacteria from local cow's milk kefir*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Prosiding. Biology Department, Faculty of Mathematics and Sciences, Syiah Kuala University, Banda Aceh. 24 Maret.
- Jagadeesh, K. S. 2015. Lactic acid bacteria as a source of functional ingredients. *South Indian Journal of Biological Sciences*, 1(2): 70-71.
- Kinteki, G. A., Rizqiati, H & Hintono, A. 2019. Pengaruh lama fermentasi kefir susu kambing terhadap mutu hedonik, total bakteri asam laktat (BAL), total khamir dan pH. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1): 42-50.
- Krisnaningsih, A. T. N., D. Rosyidi, L. E. Radiati & Purwadi. 2018. Pengaruh penambahan stabilizer pati talas lokal (*Colocasia esculenta*) terhadap viskositas, sineresis dan keasaman yogurt pada inkubasi suhu ruang. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropi*, 5(3): 5–10.
- Kawistra, L. 2022. Karakteristik fisik susu fermentasi probiotik menggunakan kultur starter bubuk. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Luwidharto, J.C.N. 2021. Pertumbuhan Sel Probiotik serta Karakterisasi Fisik dan Kimia Susu Fermentasi dengan Penambahan Mikroalga (*Spirulina platensis*). Tesis. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Mirdalisa, C. A., Zakaria, Y & Nurliana, N. 2016. Efek suhu dan masa simpan terhadap aktivitas antimikroba susu fermentasi dengan *Lactobacillus casei*. *Jurnal Agripet*, 16(1): 49-55.

- Muhsinin S., R. Pradita & G. Jafar. 2020. Kefir sebagai anti jerawat dari hasil fermentasi susu hewani dan susu nabati menggunakan kefir grain. *Journal of Pharmacopolium*, 3(1): 43-49.
- Mandang, F. O., H. Dien & A. Yelnetty. 2016. Aplikasi penambahan konsentrasi susu skim terhadap kefir susu kedelai (*Glycine maxemen*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Panga*, 4(1): 9-17.
- Mituniewicz, M, A., Ziarno, M., Dmytrów, I & Balejko, J. 2017. Effect of the addition of Bifidobacterium monocultures on the physical, chemical, and sensory characteristics of fermented goat milk. *Journal of Dairy Science*. 100(9): 6972-6979.
- Masanahayati, D. S., Setyawardani, T., & Rahardjo, A. H. D. (2022, June). Pengaruh Penambahan Sumber Protein Yang Berbeda Terhadap Viskositas, Sineresis, Dan Whc Yogurt Susu Kambing. In Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP). Fakultas Peternakan, Universitas Sulawesi Barat. 14-15 juni.
- 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.
- Nurdin, Z. 2014. Kajian karakteristik yogurt dengan berbagai jenis susu selama penyimpanan beku. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Syiah Kuala, Aceh.
- Nuraida, L. 2015. *A review: Health promoting lactic acid bacteria in traditional Indonesian fermented food*. *Journal Science and Human Wellness*, 4(2): 47-55.
- Nurhamidah, A., Warsidah & Idiawati, N. 2019. Isolasi dan karakteristik bakteri asam laktat (BAL) dari ale-ale dan cincalok. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 2(30): 85-90.
- Nami, Y., Bahan, P., Hossein, M. J & Mohammad, A. H. 2024. Isolation and assessment of novel exopolysaccharide-producing *Weissella confusa* ABRIIFBI-96 isolated from an Iranian homemade dairy fermented food "Tof" as a main starter culture for probiotic fermented milk. *Jurnal Food Science and Technology*, 197(2): 2-11.
- Nemati, V., Hashempour, B. F., Mirza, A. A & Varzakas T. 2023. Production of traditional torba yogurt using lactic acid bacteria isolated from fermented vegetables: Microbiological, physicochemical and sensory properties. *Jurnal of Agriculture Food Research*, 14(2023) :100850.
- Oktaviani, M., Juni, S & Agustinus, H. D. R. 2022 Pengaruh penambahan hidrokoloid terhadap Water hoolding capacity (WHC) dan sineresis yoghurt susu sapi. Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP).

Fakultas Peternakan. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto Jawa Tengah, 14-15 juni.

- Oktavia, H., Radiati, L.E., & Rosyidi, D. 2016. Evaluation of physicochemical properties and exopolysaccharides production of single culture and mixed culture in set yogurt. *Jurnal of Environment and Sustainable Development*, 7(1) :52-59.
- Prastiwi, V. F., Valentinus, P. B & Heni, R. 2018. Sifat mikrobiologi, nilai viskositas dan organoleptik kefir optima dengan penambahan *high fructose syrup* (HFS). *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1): 27-32.
- Putri, E. 2016. Quality of fresh cow's milk protein based on storage time. *Chempublish Journal*, 1(2): 4–20.
- Putri, N. M., Resti. F., Linda, A & Moralita, C. 2023. Total bakteri asam laktat (BAL) dari sauerkraut kubis singgalang (*Brassica oleracea var capitata* L.) dengan konsentrasi garam yang berbeda. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 5(1): 107-112.
- Prayitno, S. S., Sumarmono, J., Rahardjo, A. H. D & Setyawardani, T. 2020. Modifikasi sifat fisik yogurt susu kambing dengan penambahan *microbial transglutaminase* dan sumber protein eksternal. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 9 (2) : 77–82.
- Priyashantha, H., Lundh, A, Hojer, A., Bernes, G., Nilsson, D., Hetta, M & Johansson, M. 2021. Composition and properties of bovine milk: A study from dairy farms in northern Sweden; Part I. Effect of dairy farming system. *Journal of Dairy Science*, 104(8): 8582-8594.
- Rohman, E & Shinta, M. 2020. Peranan warna, viskositas, dan sineresis terhadap produk yoghurt. *Edufortech*, 5(2): 108-117.
- Rofiah, A & Al Machfudz, W. 2014. Kajian Dosis Sukrosan Dan Sirup Glukosa Terhadap Kualitas Permen Karamel Susu, *Jurnal Nabatia*, 11(1):55-65.
- Suciati, F & Safitri, L. S. 2021. Pangan fungsional berbasis susu dan produk turunannya. *Journal of Sustainable Research In Management of Agroindustry (SURIMI)*, 1(1): 13-19.
- Subhadi, M., Sugata, M & Jan, T.T. 2023. Aktivitas anti mikroba bakteri asam laktat yang diisolasi dari susu sapi di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Hayati*, 8(2): 1-9.
- Syah, S. P. 2022. *Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Asal Dangke secara Molekuler serta Potensinya untuk Produksi Minuman Whey Fermentasi*. Pekalongan: Penerbit NEM.

- Syah, S. P., Sumantri, C., Arief, I. I & Taufik, E. 2017. Isolation, identification, and characterization of indigenic lactic acid bacteria from dangke and its application in making fermented whey beverages. Disertasi. Bogor: Bogor Agricultural University.
- Setyawardani, E., Ra hardjo, A. H. D & Setyawardani, T. 2021. Pengaruh jenis susu terhadap sineresis, *water holding capacity*, dan viskositas Yogurt. *Journal of Animal Science and Technology*. 3(3): 242–251.
- Setyawardani, T., J. Sumarmono, dan K. Widayaka. 2020. Fisik Dan Karakteristik Mikrostruktur Kefir yang Dibuat dari Susu dan Kolostrum. *Buletin Darillmu Hewan* 44(1): 43-49.
- Setiadi, O. Y., Sumarmono, J., & Setyawardani, T. 2023. Pengaruh penambahan whey protein *concentrate* terhadap viskositas, sineresis dan *water holding capacity* yogurt susu sapi rendah lemak. *Bulletin of Applied Animal Research*, 5(1): 6-18.
- Sari, D., Purwadi & Thohari, I. 2019. Upaya peningkatan kualitas yoghurt set dengan penambahan pati kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 29(2):131-142.
- Sugiyono. (2010). Ilmu Bahan Pangan. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Susanti, R & Hidayat, E. 2016. Profil protein susu dan produk olahannya. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 39(2), 98-106.
- Suryani, D. R., & Mulyani, S. (2016). Aroma dan Warna Susu Kerbau Akibat Proses Glikasi D-psikosa, L-psikosa, D-tagatosa, dan L-tagatosa. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(3): 94-97.
- Setianto, Y. C., Yoyo, B. P & Sri, M. 2014. Nilai Ph, Viskositas, dan Tekstur Yoghurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Salak Pondoh (*Salacca Zalacca*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 3(3): 110-113.
- Tanjung, S.K., Resti, F., Desi, H & Linda, A. 2023. Jumlah bakteri asam laktat (BAL) pada sauerkraut dari kubis ungu (*Brasica oleracea var. capitata f. rubra*) dengan konsentrasi garam yang berbeda. *Jurnal Biocelebes*, 17(1): 39-45.
- Triana, AN., Setyawardani, T & Sumarmono, J. 2022. Pengaruh jenis susu terhadap pH, total asam dan warna kefir tradisional. *GEMBALA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan* , 4(1), 15-25.
- Usman, N. A., Suradi, K & Gumilar, J. 2018. Pengaruh konsentrasi bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus casei* terhadap mutu mikrobiologi dan kimia mayones probiotik. *Jurnal Ilmu Ternak*, 18(2): 79-85.

- Vareltzis, P., Adamopoulos, K., Stavrakakis, E., Stefanakis, A & Goula, A. M. 2016. Approaches to minimise yoghurt syneresis in simulated tzatziki sauce preparation. *Internacional Journal Dairy Technology*, 69(2): 191–199
- Wiyanto, T. A & Maria, M.S. 2024. Karakteristik kefir susu hewani. *Zigma*, 39(1): 49-60.
- Widagda, S & F. C. Nisa. 2015. Pengaruh penambahan sari anggur (*Vitris viiferaL.*) dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisiko Kimia Yogurt. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3 (1): 248-258.
- Yurlia., Hanum, Z & Jannah, R. 2019. The effectiveness of lactic acid bacteria level on syneresis and acidity of fermented milk added carrot (*Daucus carota L*) porridge. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 260(1): 1-4. IOP Publishing.
- Zakrzewska, Z., Zawartka, A., Schab, M., Martyniak, A., Skoczeń, S., Tomasiak, P. J & Wędrychowicz, A. 2022. Prebiotics, probiotics, and postbiotics in the prevention and treatment of anemia. *Microorganisms*, 10(7): 1-15.
- Zulaikhah, S. R & Fitria, R. 2020. Total asam, viskositas dan kesukaan yogurt buah pisang ambon (*Musa paradisiaca*). *Jurnal Sains Peternakan*, 8(2): 77-83.
- Zulaikhah, S. R. 2021. Sifat fisikokimia yogurt dengan berbagai proporsi penambahan sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Sains Peternakan*, 9(1): 7–15.