

**KUALITAS KIMIA DAN FISIK YOGURT DENGAN PENAMBAHAN
OAT MILK SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL**

SKRIPSI

Oleh
LISTI AISYAH



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS DARUL ULUM ISLAMIC CENTRE SUDIRMAN GUPPI
UNGARAN
2026**

**KUALITAS KIMIA DAN FISIK YOGURT DENGAN PENAMBAHAN
OAT MILK SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL**

Oleh

LISTI AISYAH
NIM: 22410006

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan
pada Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Darul Ulum
Islamic Centre Sudirman GUPPI

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS DARUL ULUM ISLAMIC CENTRE SUDIRMAN GUPPI
UNGARAN
2026**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Listi Aisyah
NIM : 22410006
Program Studi : Peternakan

Dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Karya ilmiah yang berjudul:
Kualitas Kimia dan Fisik Yogurt dengan Penambahan *Oat Milk* sebagai Pangan Fungsional, penelitian yang terkait dengan karya ilmiah ini adalah hasil dari kerja saya sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam karya ilmiah ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Saya juga mengakui bahwa karya akhir ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh oleh pembimbing saya, yaitu: **Ismiarti, S.Pt., M.Sc. dan Sugiyono, S.Pt., M.Si.**

Apabila di kemudian hari dalam karya ilmiah ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik oleh saya, maka saya bersedia gelar akademik saya yang telah saya dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S-1 Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI.

Ungaran, 17 April 2026



(Listi Aisyah)

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : KUALITAS KIMIA DAN FISIK YOGURT
DENGAN PENAMBAHAN *OAT MILK*
SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL

Nama Mahasiswa : LISTI AISYAH

Nomor Induk Mahasiswa : 22410006

Program Studi : S1- PETERNAKAN

Telah disidangkan dihadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal 1.7. APR 2026

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



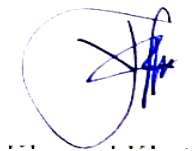
Ismiarti, S.Pt., M.Sc.
NIDN. 0617079401



Sugiyono, S.Pt., M.Si.
NIDN. 0614016901

Ketua Ujian Akhir Program Studi

Ketua Program Studi



Yunita Khusnul Khotimah, S.P., M.P.
NIDN. 0628069501



Ismiarti, S.Pt., M.Sc.
NIDN. 0617079401

Dekan Fakultas Peternakan



Sugiyono, S.Pt., M.Si.
NIDN. 0614016901

RINGKASAN

LISTI AISYAH. 22410006. 2026. Kualitas Kimia Yogurt dengan Penambahan *Oat Milk* sebagai Pangan Fungsional. (Pembimbing: **ISMIARTI** dan **SUGIYONO**).

Tujuan penelitian untuk mengkaji kualitas yogurt dengan presentase *oat milk* yang berbeda pada hari ke-0 yang ditinjau dari parameter kadar air, derajat keasaman (pH), *free fatty acid* (FFA), total solid, total asam tertitrasi, dan sineresis. Penelitian ini akan dilaksanakan pada 3 Desember 2025 – 2 Februari 2026 di Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI.

Bahan yang digunakan pada penelitian yaitu susu sapi murni, *oat milk*, kultur bakteri kering (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*), buffer pH 4 dan 7, larutan NaOH 0,1 N, indikator *phenolphthalein* 1%, etanol 96%, dan aquades. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu timbangan analitik, wadah stainless, gelas ukur, blender, kain penyaring, panci, *spatula*, kompor, *yogurt maker*, termometer, gelas beaker, sendok, 20 botol steril ukuran 300 mL, label nama, cawan krusibel, oven pengering, penjepit cawan, desikator, pH meter, erlenmeyer, buret, statif buret, pipet volume, pemanas, kertas saring Whatman no.41, *cup pudding*, gelas ukur, dan stopwatch.

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) pola searah dengan 4 perlakuan penambahan *oat milk* pada yogurt dan masing-masing perlakuan diulang 5 kali. Perlakuan terdiri atas (P0) 300 mL susu sapi pasteurisasi tanpa penambahan *oat milk*, (P1) 270 mL susu sapi pasteurisasi+ 30 mL *oat milk*, (P2) 240 mL susu sapi pasteurisasi+ 60 mL *oat milk*, (P3) 210 mL susu sapi pasteurisasi+ 90 mL *oat milk*. Kualitas kimia yogurt yang diukur meliputi kadar air, pH, *free fatty acid* (FFA), total padatan, total asam tertitrasi, dan sineresis pada hari ke-0. Hasil yang menunjukkan perbedaan nyata maka akan dilanjut uji wilayah ganda Duncan pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *oat* sapi menghasilkan karakteristik mutu yang masih memenuhi standar kualitas yogurt yaitu pH 4,04–4,24; total asam tertitrasi 0,11–0,13%; serta sineresis 0,65–0,70%. Nilai kadar air berkisar 85,67–89,67% dan *total solid* berkisar 10,32–14,32% menunjukkan keseimbangan komposisi produk, sedangkan kadar FFA menurun hingga 1,22% menandakan kestabilan lemak yang lebih baik. Perlakuan dengan penambahan *oat milk* 10% menunjukkan mutu paling baik. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengamatan mengenai penambahan *oat milk* pada yogurt susu sapi yang disimpan pada suhu rendah untuk mengetahui kestabilan produk.

Kata kunci: kualitas kimia, kualitas fisik, oat milk, yogurt

SUMMARY

LISTI AISYAH. 22410006. 2026. Chemical Quality of Yogurt with the Addition of *Oat Milk* as a Functional Food. (Supervisor: **ISMIARTI** and **SUGIYONO**).

The purpose of the study was to examine the quality of yogurt with different percentages of *oat milk* on day 0 which was reviewed from the parameters of moisture content, acidity degree (pH), *free fatty acid* (FFA), total solid, total titrated acid, and syneresis. This research will be carried out on December 3, 2025 – February 2, 2026 at the Laboratory of the Faculty of Animal Husbandry, University of Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI.

The ingredients used in the study were pure cow's milk, *oat milk*, dry bacterial culture (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophylus*), pH buffer 4 and 7, NaOH solution 0.1 N, *phenolphthalein* indicator 1%, ethanol 96%, and aquades. The tools used in this study are analytical scales, stainless containers, measuring cups, blenders, filter cloths, pots, *spatulas*, stoves, *yogurt maker*, thermometers, beaker cups, spoons, 20 sterile bottles measuring 300 mL, name labels, crucial cups, drying oven, cup clamps, desiccant, pH meter, erlenmeyer, burettes, burette tripets, volume pipettes, heaters, Whatman filter paper no.41, *pudding cups*, measuring cups, and stopwatches.

The research method used was an experimental study with a complete random design (RAL) in a unidirectional pattern with 4 treatments of adding *oat milk* to yogurt and each treatment was repeated 5 times. The treatment consisted of (P0) 300 mL of pasteurized cow's milk without the addition of *oat milk*, (P1) 270 mL of pasteurized cow's milk + 30 mL of *oat milk*, (P2) 240 mL of pasteurized cow's milk + 60 mL of *oat milk*, (P3) 210 mL of pasteurized cow's milk + 90 mL of *oat milk*. The chemical quality of the yogurt measured included moisture content, pH, *free fatty acid* (FFA), total solids, total titrated acid, and syneresis on day 0. Results that show a real difference will be followed by a Duncan double-region test at the level of 5%.

The results showed that the addition of cow *oats* produced quality characteristics that still met the quality standards of yogurt, namely pH 4.04–4.24; total titrated acid 0.11–0.13%; and syneresis 0.65–0.70%. The moisture content value ranged from 85.67–89.67% and the *total solid* was around 10.32–14.32% indicating the balance of the product composition, while FFA levels decreased to 1.22% indicating better fat stability. The treatment with the addition of 10% *oat milk* showed the best quality. Further research is recommended to make observations regarding the addition of *oat milk* to cow's milk yogurt stored at low temperatures to determine the stability of the product.

Keywords: chemical quality, physical quality, oat milk, yogurt

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat yang senantiasa dititipkan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Kualitas Kimia dan Fisik Yogurt dengan Penambahan *Oat Milk* sebagai Pangan Fungsional” dapat disusun dan diselesaikan dengan baik.

Penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Sugiyono S.Pt., M.Si selaku Dekan Fakultas Peternakan Undaris.
2. Ibu Ismiarti S.Pt., M.Sc selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam melakukan penelitian.
3. Bapak Sugiyono S.Pt., M.Si selaku dosen pembimbing anggota yang banyak memberikan bimbingan dan berbagai macam masukan dalam melakukan penelitian.
4. Ibu Dr. Sri Wahyuni, S.Pt., M.P. selaku dosen penguji pertama yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam perbaikan skripsi.
5. Bapak Aria Dipa Tanjung, S.Pt., M.Si. selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam perbaikan skripsi.
6. Ibu Yunita Khusnul Khotimah, S.P., M.P. selaku panitia yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam perbaikan skripsi.

7. Bapak Kardiman dan Ibu Siti Rukayah, selaku orang tua saya yang telah memberikan berbagai macam bantuan baik secara bantuan dorongan doa, moral dan materi.
8. Teristimewa untuk saudara saya Indra Maulani, Santia Kusuma, Asgozary, dan Slaras Quba yang telah memberikan dukungan serta doa.
9. Teristimewa untuk sahabat Galih Khoirul Umam, Febri Faqih Al Afif, dan Mohammad Hilmi Fuady yang telah banyak membantu, meluangkan waktu, dan berpartisipasi selama proses penelitian.
10. Teman-teman Fakultas Peternakan angkatan 2022 atas bantuannya kepada penulis dan atas rasa kekeluargaan yang terjalin.
11. Teristimewa untuk sahabat Muhammad Amirul Afif, Stella Maries Anjani Wiyani, Salwa Jihan, Desvita Oktaviyani, Nabila, Novia Andriani, dan Fadhila Amalia yang telah memberikan dukungan serta doa.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu saya untuk menyelesaikan penelitian ini.
13. Dan yang terakhir, kepada diri saya sendiri Listi Aisyah. Terima kasih sudah bertahan sejauh ini, terima kasih tetap memilih berusaha dan merayakan dirimu sendiri sampai titik ini, meskipun sering kali putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil. Terima kasih karena memutuskan untuk tidak menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dan telah menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan sebuah kebanggaan pencapaian yang patut dirayakan untuk diri sendiri.

Penulis tentunya menyadari bahwa pembuatan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahannya. Oleh karena itu kami berharap kepada semua pihak agar dapat menyampaikan kritik dan saran yang membangun untuk menambah kesempurnaan skripsi ini sehingga akan lebih bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Ungaran, April 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR ILUSTRASI	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	3
1.4 Hipotesis Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Yogurt.....	4
2.2 <i>Oat Milk</i>	4
2.3 Kualitas Kimia dan Fisik.....	5
BAB III MATERI DAN METODE	11
3.1 Materi	11
3.2 Metode.....	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Kadar Air dan <i>Total Solid</i>	18
4.3 pH	21
4.4 <i>Free Fatty Acid</i> (FFA).....	23
4.5 Total Asam Titrasi.....	25
4.6 Sineresis.....	27
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan.....	29
5.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	36

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Rata-rata Nilai Kadar Air dan <i>Total Solid</i> Yogurt Susu Sapi dengan Penambahan <i>Oat Milk</i>	18
2. Rata-rata Nilai pH Yogurt Susu Sapi dengan Penambahan <i>Oat Milk</i>	21
3. Rata-rata Nilai FFA Yogurt Susu Sapi dengan Penambahan <i>Oat Milk</i>	23
4. Rata-rata Nilai Total Asam Titrasi Yogurt Susu Sapi dengan Penambahan <i>Oat Milk</i>	25
5. Rata-rata Nilai Sineresis Yogurt Susu Sapi dengan Penambahan <i>Oat Milk</i>	27

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Pasteurisasi Susu Sapi.....	59
2. Pasteurisasi <i>Oat Milk</i>	59
3. Inkubasi Yogurt.....	59
4. Pengemasan.....	59
5. Hasil Kadar Air	59
6. Uji pH.....	59
7. Uji Sineresis	59
8. Uji Total Asam Tertitrasi dan FFA	59

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. <i>Logbook</i>	36
2. Data Kadar Air	38
3. Data Total Solid	40
4. Data pH	42
5. Data FFA.....	43
6. Data Total Asam Titrasi.....	44
7. Data Sineresis.....	45
8. Uji Statistik Kadar Air	46
9. Uji Statistik <i>Total Solid</i>	46
10. Uji Statistik pH.....	52
11. Uji Statistik FFA	55
12. Uji Statistik Total Asam Titrasi	58
13. Uji Statistik Sineresis	59
14. Dokumentasi Penelitian	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Susu sapi merupakan salah satu sumber protein hewani yang memiliki kandungan gizi tinggi. Kandungan susu sapi yaitu air 87%, lemak 3%, protein 2,8%, laktosa 4,6-5,0%, total padatan 11,3%, dan mineral 0,6-0,9% (BSN, 2024). Kelemahan pada susu sapi yaitu mudah mengalami kerusakan dan daya simpannya relatif singkat. Berbagai upaya dan diversifikasi terhadap pengolahan susu sapi seperti yogurt bertujuan untuk mempertahankan daya simpan produk. Yogurt merupakan produk fermentasi dengan menggunakan bakteri seperti *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang bermanfaat bagi kesehatan. Beragam inovasi untuk meningkatkan kualitas yogurt, salah satunya dengan memanfaatkan *oat milk*. Łopusiewicz (2024) menyatakan bahwa *oat milk* memiliki karakteristik nutrisi dengan kandungan β -glukan, serat larut, dan lemak tak jenuh yang berpotensi meningkatkan nilai fungsional produk pangan salah satunya yogurt

Pangan fungsional merupakan makanan yang selain memenuhi kebutuhan gizi dasar juga memberikan manfaat tambahan untuk kesehatan melalui komponen bioaktif yang dapat meningkatkan fungsi fisiologis tubuh (Fadhilurrohman dan Susanto, 2024). Proses fermentasi yogurt mengalami berbagai perubahan kimia seperti pH, total asam tertitrasi, dan total solid sehingga dapat memengaruhi mutu dan daya simpannya. Nilai pH yogurt akan menurun

dan total asam tertitiasi meningkat seiring fermentasi akibat aktivitas lanjutan dari bakteri asam laktat (Ziarno *et al.*, 2023). Penambahan *oat milk* diduga dapat memengaruhi perubahan kimia karena kandungan karbohidrat dan seratnya yang berperan sebagai sumber energi tambahan bagi bakteri, serta meningkatkan total padatan dan memberikan efek buffer terhadap keasaman (Raikos *et al.*, 2020).

Kualitas yogurt juga dapat dinilai dari kadar air, FFA, dan tingkat sineresis yang menunjukkan kestabilan produk. Kadar air dan total padatan berhubungan dengan kekentalan serta tekstur yogurt. Peningkatan FFA mengindikasikan adanya proses oksidasi lemak selama fermentasi dan sineresis yaitu keluarnya *whey* dari matriks yogurt sering terjadi pada produk dengan total padatan yang kurang optimal (Wajs dan Krol, 2023). Perubahan kimia dan fisik menjadi indikator penting untuk menilai kestabilan produk selama penyimpanan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian mengetahui pengaruh penambahan *oat milk* pada yogurt susu sapi yang dikaji dari kadar air, *total solid*, pH, FFA, total asam tertitiasi, dan sineresis perlu dilakukan untuk menghasilkan yogurt dengan kualitas kimia dan fisik yang baik.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengkaji kualitas yogurt dengan presentase *oat milk* yang berbeda dan ditinjau dari kadar air, *total solid*, pH, FFA, total asam tertitiasi, serta sineresis.

2. Menghasilkan formulasi yogurt dengan penambahan *oat milk* dengan kualitas kimia dan fisik yang baik.
3. Menghasilkan diversifikasi produk susu fermentasi yang tinggi serat.

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan referensi dalam diversifikasi olahan produk susu sapi.
2. Memberikan informasi mengenai penambahan *oat milk* pada yogurt susu sapi guna meningkatkan kualitas kimia dan fisik.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah penambahan *oat milk* pada yogurt hari ke-0 diduga akan memengaruhi kualitas kimia yogurt seperti meningkatnya total asam tertitrasi, FFA, dan *total solid*; serta menurunkan kadar air, sineresis dan nilai pH.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Yogurt

Yogurt merupakan produk olahan susu yang berasal dari proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (Wajs *et al.*, 2023). Proses fermentasi ini mengakibatkan penurunan pH dan peningkatan total asam tertitrasisehingga berbentuk tekstur yang lembut serta rasa asam (Benmeziane dan Belleili, 2023). Hasil penelitian Pangestu *et al.* (2021) menyatakan bahwa komposisi bahan baku dan perlakuan termal inokulasi kultur starter mempengaruhi total padatan dan tingkat sineresis pada yogurt.

Proses fermentasi yogurt mengalami *post-acidification* yang menyebabkan penurunan pH dan kenaikan total asam tertitrase (Djali *et al.*, 2018). Penambahan bahan fungsional seperti *oat milk* atau ekstrak tanaman dapat memengaruhi sifat kimia yogurt selama penyimpanan (Petrevska *et al.*, 2024). Penambahan bahan fungsional tersebut biasanya mempengaruhi kualitas kimia yogurt seperti total padatan, derajat keasaman, dan konsentrasi antioksidan (Setiadi dan Husni, 2024).

2.2 Oat Milk

Oat milk merupakan minuman berbasis *oat* (*Avena sativa L.*) melalui proses ekstraksi pati dan beta glukukan dari gandum *oat* untuk menghasilkan sari

yang rendah lemak dan tinggi serat. Kandungan *oat* seperti β -glukan berperan pada kapasitas menahan air (*water holding capacity*) yang dapat memengaruhi tekstur apabila digunakan sebagai bahan campuran pada produk fermentasi. Penambahan *oat milk* pada yogurt mempengaruhi kestabilan kimia karena profil nutrisi berbeda dibandingkan susu hewani (Wiryani dan Yustiantara, 2023).

Hasil penelitian Ningrum *et al.* (2025) menyatakan bahwa penambahan *oat milk* pada produk fermentasi memiliki potensi dapat menurunkan kadar lemak dan meningkatkan serat. Kandungan β -glukan pada *oat* dan kultur bakteri asam laktat dapat memperbaiki struktur gel yogurt sehingga dapat meningkatkan total asam tertitrasi selama fermentasi (Aljewicz *et al.*, 2020). Penelitian yogurt dengan penambahan *oat milk* perlu diperhatikan terutama pada rasio pencampuran, perlakuan awal *oat*, dan kultur starter diperlukan untuk menjaga kualitas kimia (Wiryani dan Yustiantara, 2023).

2.3 Kualitas Kimia dan Fisik

Kualitas kimia yogurt yang umumnya dianalisis meliputi kadar air, total solid, pH, total asam tertitrasi (TAT), dan FFA sedangkan kualitas fisik yogurt yaitu sineresis. Perubahan pH dan peningkatan total asam tertitrasi pada hari ke-0 disebabkan oleh kelanjutan aktivitas mikroba yang memfermentasi sisa gula. Total padatan dipengaruhi oleh bahan tambahan dan proses pengentalan, nilai total padatan berkaitan dengan tekstur dan stabilitas sineresis produk

Majdiyyah dan Farida (2023) menyatakan bahwa total padatan berperan penting terhadap tekstur dan kekuatan struktur yogurt karena semakin tinggi total

solid maka daya ikat air (*water holding capacity*) semakin baik dan sineresis semakin rendah (Raikos *et al.*, 2020). Pada yogurt sinbiotik ubi jalar kuning selama 0, 7, dan 14 hari menyebabkan penurunan pH namun tetap dalam kisaran standar SNI (Majdiyyah dan Farida, 2023). Petrevska *et al.* (2024) menyatakan bahwa pengamatan terhadap pH, total asam tertitrasi, kadar air, total padatan, FFA, dan sineresis perlu diperhatikan untuk mengetahui pengaruh penambahan *oat milk* terhadap mutu yogurt

2.3.1 Kadar Air dan Total Solid

Kadar air adalah indikator penting yang menunjukkan tingkat kestabilan dan tekstur pada yogurt selama fermentasi. Yogurt berbasis *oat* umumnya memiliki kadar air lebih rendah dibandingkan yogurt berbasis susu karena pengaruh kandungan serat dan protein pada *oat*. Pada yogurt berbasis *oat milk*, kadar air juga dipengaruhi oleh bahan baku *oat milk* itu sendiri namun selama penyimpanan dingin tetap dapat berubah karena adanya pengendapan partikel padatan akibat suhu rendah (Petrevska *et al.*, 2024).

Jonathan *et al.* (2022) menyatakan bahwa kadar air yogurt bervariasi tergantung bahan yang digunakan, misalnya yogurt dengan penambahan ekstrak buah merah memiliki kadar air 80-88% dan nilainya dapat berubah selama masa penyimpanan 7-14 hari tergantung stabilitas gelnya. Tingkat kadar air yang tinggi umumnya diikuti dengan penurunan total padatan dan peningkatan sineresis terutama pada penyimpanan dingin (Łopusiewicz, 2024; Jonathan *et al.*, 2022). Yogurt berbasis *oat milk* memiliki kandungan kadar air yang perlu dianalisis

bersamaan dengan total solid dan sineresis untuk mengetahui interpretasi mutu yang menyeluruh (Zahra *et al.*, 2024).

Total padatan merupakan padatan terlarut dalam larutan yang terdiri dari gula total, pigmen, asam organik, dan protein (Zulaikhah dan Karseno, 2024). Analisis total padatan termasuk penting karena mempengaruhi tekstur, kekentalan, dan kestabilan produk yogurt (Nahari *et al.*, 2024). Pengukuran total padatan pada yogurt berbasis *oat milk*, digunakan untuk mengetahui pengaruh bahan nabati terhadap komposisi bahan kering (Petrevska *et al.*, 2024).

Lopusiewicz (2024) menyatakan bahwa *oat milk* mengandung karbohidrat kompleks dan serat β -glukan yang tinggi sehingga dapat meningkatkan total padatan pada yogurt. Hasil penelitian Nahari *et al.* (2024) menunjukkan bahwa peningkatan level sukrosa dapat meningkatkan total padatan. Fermentasi pada yogurt dapat menurunkan total padatan terlarut akibat konversi gula menjadi asam yang disebabkan bakteri asam laktat (Tarihoran *et al.*, 2022).

2.3.2 pH

Marlapati *et al.* (2024) menyatakan pH merupakan salah satu parameter kimia paling penting dalam menilai tingkat keasaman yogurt yang dihasilkan selama proses fermentasi. Munthe *et al.* (2025) menyatakan bahwa penurunan pH pada yogurt terjadi akibat aktivitas bakteri asam laktat yang mengubah laktosa menjadi asam laktat selama proses fermentasi. Nilai pH menjadi indikator penting karena mempengaruhi rasa, tekstur, dan keamanan mikrobiologis yogurt sehingga nilai pH yogurt yang umum berkisar antara 3,90-4,50 (Sari *et al.*, 2024).

Hasil penelitian Syafitri *et al.* (2022) yogurt berbasis susu nabati menggunakan susu kedelai menunjukkan nilai pH antara 4-5, hal ini terjadi adanya pertumbuhan asam laktat selama proses fermentasi yang dapat menurunkan nilai pH. Demir *et al.* (2023) menyatakan perubahan nilai pH yang terlalu rendah menyebabkan tekstur yogurt terlalu keras dan rasa yang sangat asam sehingga pengendalian pH menjadi aspek kritis terutama pada pembuatan yogurt berbasis *oat milk*.

2.3.3 Free Fatty Acid (FFA)

Free fatty acid (FFA) merupakan indikator lipolisis yang mempengaruhi cita rasa dan mutu kimia pada yogurt (Wening *et al.*, 2022). *Free fatty acid* terbentuk dari hidrolisis trigliserida oleh enzim lipase dari bahan baku yang perlu diamati dan dianalisis secara kuantitatif (Su'i *et al.*, 2023). Faktor-faktor yang mempengaruhi hidrolisis lemak pada yogurt diantaranya jenis bahan baku, lipase dari kultur bakteri, pasteurisasi, dan penyimpanan dingin (Demir *et al.*, 2024).

Hasil penelitian Mutmainah *et al.* (2025) yaitu yogurt nabati berbasis sari hanjeli (*Coix lacryma-jobi*) menghasilkan kadar lemak sebesar 2,21%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan kadar lemak dari hasil penelitian tersebut kurang dari syarat SNI yaitu minimal 3% (Jonathan *et al.*, 2022). Kadar asam lemak bebas pada yogurt dapat meningkat selama proses fermentasi dan penyimpanan sehingga terjadi perubahan aroma tengik pada produk (Su'i *et al.*, 2025).

2.3.4 Total Asam Titrasi

Radang *et al.* (2021) menyatakan total asam titrasi merupakan jumlah asam yang dapat dititrasi pada sampel yogurt dan umumnya dinyatakan sebagai presentase asam laktat. Pengamatan total asam titrasi sangat penting karena menunjukkan tingkat fermentasi oleh bakteri asam laktat yang berpengaruh pada cita rasa yogurt (Adrianto *et al.*, 2020). Kadar total asam titrasi yogurt yang baik berkisar antara 0,5% hingga 2,0% asam laktat, tergantung pada jenis susu dan proses fermentasinya (SNI 2981:2009).

Petrevska *et al.* (2024) menyatakan bahwa kadar total asam titrasi pada yogurt *oat* lebih rendah karena kapasitas buffer pada *oat* lebih tinggi dibandingkan susu hewani. Nilai total asam titrasi berbanding terbalik dengan nilai pH karena meningkatnya pembentukan asam laktat selama masa fermentasi sehingga menyebabkan penurunan pH pada yogurt (Adrianto *et al.*, 2020). Nilai total asam titrasi perlu diamati karena aktivitas enzimatis pada bakteri asam laktat tetap dapat berlangsung meskipun dalam suhu rendah (Benmeziiane dan Belleili, 2023).

2.3.5 Sineresis

Arab *et al.* (2023) menyatakan bahwa sineresis merupakan keluarnya cairan (*whey*) dari jaringan gel yogurt yang menunjukkan rendahnya kemampuan jaringan protein dalam yogurt untuk menahan air sehingga terjadi pemisahan pada permukaan produk. Sineresis dapat terjadi akibat melemahnya ikatan rantai protein kasein pada yogurt sehingga air terperangkap dalam jaringan gel dan terlepas dari

matriksnya (Rohman dan Maharani, 2020). Sineresis pada yogurt biasanya dapat meningkat karena relaksasi struktur gel dan keluarnya air dari matriks ke permukaan produk (Arab *et al.*, 2023).

Penambahan bahan nabati seperti gula kelapa dapat mengurangi keluarnya *whey* karena konsentrasi gula dapat meningkatkan kapasitas pengikat air. Metode pengukuran sineresis yang biasanya digunakan adalah metode drainase sederhana dengan cara menimbang sampel sebelum dan setelah dibiarkan mengalir pada saringan pada waktu tertentu, lalu menghitung presentase *whey* yang dipisahkan (Famuji *et al.*, 2023). Petrevska *et al.* (2024) menyatakan bahwa yogurt berbasis *oat milk* terjadi peningkatan sineresis pada lama penyimpanan 14 hari akibat aktivitas air dan perubahan struktur protein selama masa simpan.

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada 26 – 28 Januari 2026. Tempat penelitian di Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI.

3.1 Materi

Bahan yang digunakan pada penelitian yaitu susu sapi murni 4 liter, *oat milk* 500 mL, kultur bakteri kering (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*) 3 g, buffer pH 4 dan 7, larutan NaOH 0,1 N, indikator PP 1%, etanol 96%, dan aquadest.

Alat yang digunakan pada pembuatan *oat milk* yaitu timbangan analitik, wadah *stainless*, gelas ukur, blender, kain penyaring, panci, spatula, dan kompor. Alat yang digunakan pada pembuatan kultur *starter* yaitu timbangan digital, panci, kompor, spatula, yogurt *maker*, dan kulkas. Alat yang digunakan pada pembuatan yogurt yaitu panci, kompor, spatula, termometer, gelas beaker, sendok, yogurt *maker*, 20 botol steril ukuran 300 mL, label nama, dan kulkas.

Alat yang digunakan pada pengujian kadar air yaitu cawan krusibel, timbangan analitik, oven, penjepit cawan, dan desikator. Alat yang digunakan pada pengujian pH yaitu pH meter, gelas beaker, dan tisu. Alat yang digunakan pada pengujian FFA yaitu erlenmeyer timbangan analitik, buret, statif buret, pipet volume, dan pemanas. Alat yang digunakan pada pengujian total solid yaitu

cawan krusibel, timbangan analitik, oven, dan desikator. Alat yang digunakan pada pengujian total asam tertitrasi yaitu buret, statif, erlenmeyer, pipet volume, dan pipet tetes. Alat yang digunakan pada pengujian sineresis yaitu spuit 5 ml, kertas saring Whatman no.41, *cup pudding*, staples, gelas ukur, timbangan analitik, dan *stopwatch*.

3.2 Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental dengan mengukur kualitas kimia dan fisik yogurt pada hari ke-0. Parameter yang dikaji meliputi kadar air, total solid, pH, FFA, total asam tertitrasi, dan sineresis.

3.2.1 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola searah dengan 4 perlakuan penambahan *oat milk* pada yogurt dan masing-masing perlakuan diulang 5 kali (Ziarno *et al.*, 2025).

Perlakuan terdiri atas:

P0 = 300 ml susu sapi pasteurisasi

P1 = 270 ml susu sapi pasteurisasi + 30 ml *oat milk* (10%)

P2 = 240 ml susu sapi pasteurisasi + 60 ml *oat milk* (20%)

P3 = 210 ml susu sapi pasteurisasi + 90 ml *oat milk* (30%)

3.2.2 Pembuatan *Oat Milk*

Pembuatan *oat milk* diawali dengan *oat* direndam dengan air selama 8 jam untuk melunakkan tekstur. *Oat* dan air diblender dengan perbandingan 1:10 (1 g *oat*:10 mL air) hingga diperoleh campuran yang homogen. Campuran tersebut disaring untuk memperoleh *oat milk* (Khrundin dan Nikitina, 2024).

3.2.3 Pembuatan Kultur *Starter*

Susu sebanyak 1 liter dipanaskan pada suhu 85°C selama 15 menit lalu didinginkan hingga mencapai suhu 38°C sebelum inokulasi. *Starter* bakteri kering ditimbang sebanyak 3 g dan ditambahkan ke dalam susu yang telah mencapai suhu inkubasi. Campuran diaduk hingga homogen kemudian dimasukkan ke dalam *yogurt maker*, lalu diinkubasi pada suhu 38°C selama 5 jam hingga terbentuk tekstur *curd* dan aroma asam khas. *Starter* yang terbentuk disimpan pada suhu 4-10°C sebelum digunakan sebagai inokulum pembuatan yogurt, dengan tingkat penggunaan *starter* sebanyak 5 mL dari total campuran susu dan *oat milk* pada setiap perlakuan (Sumeru *et al.*, 2024).

3.2.4 Pembuatan Yogurt

Pembuatan yogurt dilakukan dengan memproses susu sapi 300 mL untuk setiap unit percobaan, dipasteurisasi pada suhu 85°C selama 15 menit, lalu didinginkan hingga mencapai suhu 38°C. *Oat milk* ditambahkan sesuai perlakuan sehingga total volume tetap 300 mL. Campuran susu dan *oat milk* kemudian

ditambahkan *starter* bakteri sebanyak 5 mL, kemudian campuran dihomogenkan secara merata. Campuran diinkubasi pada suhu 38°C selama 6 jam menggunakan yogurt *maker* (Rachman *et al.*, 2018). Yogurt yang telah terbentuk kemudian dianalisis kualitas kimia dan fisik yang ditinjau dari parameter kadar air, total solid, pH, FFA, total asam tertitrasi, dan sineresis

3.2.5. Pengujian Parameter

Pengujian parameter pada penelitian ini sebagai berikut.

3.2.5.1 Kadar Air dan Total Solid

Analisis dapat dilakukan menggunakan metode AOAC (2005) yang dimodifikasi Ismiarti dan Sumarmono (2023). Cawan krusibel dikeringkan pada oven dengan suhu 105°C selama 1 jam, lalu didinginkan dalam desikator selama 1 jam. Sampel semi padat diambil sebanyak 1-2 g menggunakan cawan krusibel yang telah ditimbang. Cawan dan sampel kemudian dipanaskan pada suhu 105°C selama 24 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 1 jam dan ditimbang. Nilai kadar air dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(A + B) - C}{B} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- A = berat cawan krusibel setelah dioven (g)
- B = berat sampel (g)
- C = berat cawan krusibel dan sampel setelah dioven (g)

Ismiarti dan Rohmat (2021) menyatakan bahwa perhitungan total solid dapat diukur dengan mengurangkan 100% dengan kadar air sampel.

3.2.5.2 pH

Analisis pH dapat dilakukan menggunakan metode Ismiarti dan Sumarmono (2023). Nilai pH diukur menggunakan pH meter yang dikalibrasi menggunakan larutan buffer pada pH 4 dan 7 hingga alat menunjukkan pembacaan stabil. Elektroda pH meter dimasukkan pada 10 ml sampel dan dibiarkan hingga angka yang tertera pada pH meter tidak menunjukkan pergeseran angka

3.2.5.3 *Free Fatty Acid* (FFA)

Analisis dapat dilakukan menggunakan metode Ismiarti *et al.* (2023). Sampel yogurt sebanyak 10 g kemudian diaduk hingga homogen dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Sampel tersebut kemudian ditambahkan 50 mL etanol 96% kemudian dipanaskan secara tidak langsung menggunakan media air bersuhu 80°C selama 1-2 menit hingga mendekati titik didih. Sampel tersebut diteteskan 2 mL indikator phenolphthalein 1%. Titrasi dilakukan menggunakan larutan NaOH 0,1 N hingga larutan berubah menjadi warna merah muda stabil selama 30 detik. Nilai FFA dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{FFA (\%)} = \frac{N \text{ NaOH} \times V \text{ titrasi} \times 28,2}{\text{Berat sampel}} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

N NaOH = normalitas NaOH

V titrasi = volume NaOH yang digunakan untuk titrasi (ml)

28,2 = berat molekul asam lemak susu

3.2.5.4 Total Asam Tertirasi

Analisis dapat dilakukan menggunakan metode Ismiarti dan Sumarmono (2023). Sampel yogurt sebanyak 5 ml dimasukkan ke dalam gelas erlenmeyer. Sampel kemudian ditambahkan indikator penolphtalein (PP) 1 % sebanyak 2 tetes. Sampel dititrasi dengan NaOH 0,1 N hingga terlihat warna merah muda konstan. Nilai total asam dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Total asam (\%)} = \frac{(\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{BM Asam Laktat})}{\text{berat sampel} \times 1000} \times 100\% \quad \text{.....(3)}$$

Keterangan:

BM asam laktat = 90,08 g/mol

N Na OH = 0,1 N

3.2.5.5 Sineresis

Analisis dapat dilakukan menggunakan metode Rohman dan Maharani (2020). sineresis diukur dengan menimbang *whey* yang terpisah dengan cara dibiarkan menetes melalui kertas saring Whatman no.41 yang diletakkan diatas *cup pudding*, lalu menimbang *whey* yang terkumpul. Sineresis dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Sineresis (\%)} = \frac{W1}{W2} \times 100\% \quad \text{.....(4)}$$

Keterangan:

W1 = Berat *whey* (gram)

W2 = Berat awal sampel (gram)

3.2.6 Analisis Data

Analisis data dengan menghitung rata-rata dan standar deviasi pada setiap perlakuan. Perbandingan antar perlakuan diuji menggunakan analisis variansi (ANOVA) satu arah dengan tingkat signifikansi 5% ($\alpha=0,05$). Hasil yang menunjukkan perbedaan nyata, maka dilanjut dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% untuk mengetahui pasangan perlakuan yang berbeda secara signifikan (Apriansyah *et al.*, 2024).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kadar Air dan *Total Solid*

Kadar air merupakan salah satu parameter penting untuk menentukan kualitas kimia pada yogurt. Kadar air menunjukkan jumlah kandungan air yang terdapat dalam suatu bahan dan dinyatakan dengan presentase. Nilai kadar air memengaruhi kestabilan produk seperti tekstur dan tingkat pertumbuhan bakteri asam laktat. Hasil analisis variansi kadar air dan total solid yogurt dengan penambahan *oat milk* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Nilai Kadar Air dan Total Solid Yogurt Susu Sapi dengan Penambahan *Oat Milk*

Perlakuan	Kadar Air (%)	Total Solid (%)
P0	87,03±0,22 ^a	12,96±0,22 ^b
P1	87,74±0,21 ^a	12,26±0,21 ^b
P2	89,67±1,02 ^b	10,32±1,02 ^a
P3	88,91±1,29 ^b	11,09±1,29 ^a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf berbeda (^{a,b}) pada kolom yang sama, menunjukkan perbedaan nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Hasil analisis variansi kadar air yogurt susu sapi dengan penambahan *oat milk* pada P0, P1, P2, dan P3 masing-masing sebesar 87,03%, 87,74%, 89,67%, dan 88,91%. Berdasarkan analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan *oat milk* memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai kadar air. Nilai kadar air yogurt susu sapi dengan penambahan *oat milk* yang diperoleh masih berada pada kisaran standar mutu yogurt yaitu 86-89% (BSN, 2009).

Nilai kadar air meningkat dari P0, P1, dan P2, kemudian mengalami penurunan pada P3. Pola tersebut menunjukkan bahwa penambahan *oat milk* hingga konsentrasi 20% dapat meningkatkan kadar air. Pada P3 nilai kadar air menurun yaitu 88,91%, menunjukkan bahwa penambahan *oat milk* 30% tidak membentuk pola kenaikan maupun penurunan secara konsisten. Hasil ini sejalan dengan penelitian Pratama *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa variasi bahan dalam produk fermentasi memengaruhi kadar air secara nyata.

Nilai kadar air yang meningkat dari P0 ke P2 disebabkan penambahan *oat milk* menambah jumlah cairan dalam campuran yogurt. Kandungan air dalam *oat milk* berkontribusi terhadap peningkatan kadar air pada sistem. Struktur gel yogurt pada konsentrasi tersebut masih mampu menahan air dalam matriks. Penurunan kadar air pada P3 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi *oat milk* menyebabkan perubahan struktur gel. Serat β -glukan memiliki kemampuan menyerap dan mengikat air dalam sistem pangan. Kemampuan tersebut menyebabkan sebagian air terikat kuat sehingga tidak terukur sebagai kadar air bebas. Kondisi ini menyebabkan nilai kadar air pada P3 lebih rendah dibandingkan P2. Hasil ini sesuai dengan penelitian Krisnaningsih *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa komponen bahan tambahan dapat mempengaruhi distribusi air dalam yogurt.

Perlakuan terbaik di antara penambahan *oat milk* terdapat pada P1 (10%) karena tidak berbeda nyata dengan kontrol (P0). Nilai kadar air pada P1 masih berada pada kisaran yang stabil, sehingga tidak menyebabkan perubahan tekstur yang signifikan. Pada P2 dan P3 menunjukkan perbedaan nyata yang menandakan

perubahan karakteristik yogurt yang lebih besar. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penambahan *oat milk* sebesar 10% merupakan konsentrasi optimum. Perlakuan tersebut mampu mempertahankan kualitas yogurt sekaligus memberikan nilai tambah dari bahan nabati (Pratama *et al.*, 2021).

Total solid merupakan jumlah keseluruhan padatan yang terdapat dalam produk yogurt setelah kandungan airnya dikurangi. Komponen padatan dalam susu sapi diantaranya protein, lemak, laktosa, dan mineral yang menyusun total solid yogurt. Nilai total solid berkaitan dengan kadar air, yaitu semakin tinggi kadar air maka jumlah padatan lebih rendah. Hasil analisis variansi *total solid* yogurt dengan penambahan *oat milk* pada perlakuan P0, P1, P2, dan P3 masing-masing sebesar 12,96%; 12,26%; 10,32%; dan 11,09%. Berdasarkan analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan *oat milk* memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai total solid. Nilai *total solid* yogurt susu sapi dengan penambahan *oat milk* yang diperoleh masih berada pada kisaran standar mutu yogurt yaitu minimal 8,2% (BSN, 2009).

Nilai *total solid* tertinggi terdapat pada P0 dan diikuti oleh P1. Hal tersebut terjadi karena komposisi bahan pada P0 dan P1 masih didominasi oleh susu sapi. Susu sapi memiliki kandungan padatan yang relatif tinggi sehingga memberikan kontribusi besar terhadap *total solid*. Penambahan bahan dalam jumlah rendah belum memberikan perubahan yang signifikan terhadap total padatan. Hal ini menyebabkan P1 masih berada dalam kelompok yang sama dengan P0.

Pada P2 dan P3 menunjukkan penurunan dibandingkan P0 dan P1. Penurunan tersebut disebabkan oleh meningkatnya proporsi *oat milk* dalam

campuran. Penambahan bahan cair akan meningkatkan kandungan air sehingga menurunkan konsentrasi padatan dalam sistem. Kondisi tersebut menyebabkan *total solid* menjadi lebih rendah pada konsentrasi tinggi. Peningkatan kadar air akan menurunkan total padatan dalam yogurt (Krisnaningsih *et al.*, 2019).

Perubahan *total solid* berkaitan dengan hasil kadar air pada penelitian ini. Nilai kadar air yang meningkat akan menyebabkan *total solid* menurun karena proporsi air dalam sistem lebih tinggi. Hubungan tersebut menunjukkan bahwa kadar air dan *total solid* memiliki hubungan berbanding terbalik. Nilai *total solid* yang tinggi akan menghasilkan tekstur yogurt yang lebih kental. Pada P1 dapat dianggap sebagai kondisi yang masih optimal karena masih mendekati kontrol namun sudah mendapatkan penambahan *oat milk*.

4.3 pH

Nilai pH merupakan parameter pada produk yogurt yang menunjukkan tingkat keasaman yang terbentuk selama fermentasi. Nilai pH berkaitan dengan aktivitas bakteri asam laktat (BAL) yang bekerja mengubah substrat menjadi asam organik sehingga menyebabkan penurunan nilai pH. Nilai pH menjadi indikator keberhasilan fermentasi serta kestabilan kualitas kimia yogurt. Hasil analisis variansi pH yogurt dengan penambahan *oat milk* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Nilai pH Yogurt Susu Sapi dengan Penambahan *Oat Milk*

Perlakuan	pH
P0	4,12±0,08 ^a
P1	4,12±0,08 ^a
P2	4,04±0,05 ^a
P3	4,24±0,05 ^b

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf berbeda (^{a,b}) pada kolom yang sama, menunjukkan perbedaan nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Hasil analisis pH yogurt penambahan *oat milk* pada perlakuan P0, P1, P2, dan P3 masing-masing sebesar 4,12; 4,12; 4,04; dan 4,24. Berdasarkan analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan *oat milk* memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai pH. Nilai pH yang diperoleh tiap perlakuan berada dalam batas aman yaitu berkisar antara 3,90-4,50 (Sari *et al.*, 2024).

Perlakuan penambahan *oat milk* 20% menghasilkan pH terendah yaitu 4,04 yang menunjukkan bahwa kemungkinan bakteri asam laktat bekerja lebih aktif dalam membentuk asam selama fermentasi. Pada penambahan *oat milk* 20%, bakteri asam laktat masih memperoleh laktosa dalam jumlah cukup dari susu sapi sebagai makanan utama selama fermentasi. Ketersediaan laktosa yang cukup bagi bakteri menghasilkan asam laktat dalam jumlah lebih besar sehingga nilai pH menurun. Zahra *et al.* (2024) menyatakan bahwa kombinasi susu dan *oat* dapat memengaruhi peningkatan aktivitas fermentasi sehingga menyebabkan nilai pH produk menurun.

Penambahan *oat milk* 30% menunjukkan peningkatan nilai pH sebesar 4,24 dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Peningkatan nilai pH tersebut terjadi karena jumlah susu sebagai sumber utama laktosa semakin berkurang sehingga menyebabkan asam yang terbentuk lebih sedikit. Laktosa

merupakan sumber energi bagi bakteri asam laktat untuk menghasilkan asam laktat. Penurunan jumlah laktosa menyebabkan produksi asam menjadi lebih rendah, sehingga nilai pH lebih meningkat. Penambahan *oat milk* yang lebih tinggi meningkatkan kandungan serat terutama β -glukan.

Kandungan serat dalam jumlah besar tidak berperan sebagai sumber energi utama bagi bakteri, karena sebagian besar serat *oat* merupakan karbodirat kompleks yang sulit diuraikan bakteri. *Lactobacillus* dan *Streptococcus* lebih memanfaatkan gula sederhana terutama laktosa sebagai substrat utama untuk membentuk asam laktat selama fermentasi. Hal tersebut menyebabkan aktivitas bakteri dalam menghasilkan asam lebih rendah sehingga nilai pH kembali meningkat. Geofany *et al.* (2023) menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan bahan nabati pada yogurt menyebabkan nilai pH semakin meningkat karena bahan tersebut tidak mengandung laktosa sehingga produksi asam laktat menjadi lebih rendah.

4.4 Free Fatty Acid (FFA)

Free fatty acid (FFA) merupakan indikator lipolisis dalam produk yogurt selama proses fermentasi. Nilai FFA menunjukkan jumlah lemak yang mengalami hidrolisis menjadi asam lemak bebas yang dinyatakan dalam bentuk presentase. Kadar FFA perlu dilakukan pengamatan karena berpengaruh terhadap kualitas terutama aroma dan stabilitas lemak yogurt. Hasil analisis FFA yogurt dengan penambahan *oat milk* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Nilai FFA Yogurt Susu Sapi dengan Penambahan *Oat Milk*

Perlakuan	FFA (%)
P0	1,50±0,07 ^a
P1	1,42±0,04 ^b
P2	1,38±0,04 ^{bc}
P3	1,22±0,08 ^c

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf berbeda (^{a,b}) pada kolom yang sama, menunjukkan perbedaan nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Hasil analisis variansi FFA yogurt susu sapi dengan penambahan *oat milk* pada perlakuan P0, P1, P2, dan P3 masing-masing sebesar 1,50%; 1,42%; 1,38%; dan 1,22%. Berdasarkan analisis menunjukkan bahwa penambahan *oat milk* memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai FFA. Perlakuan tanpa penambahan *oat milk* (P0) memiliki nilai FFA tertinggi sedangkan perlakuan penambahan *oat milk* 30% (P3) memiliki nilai FFA terendah. Nilai FFA yang diperoleh tiap perlakuan berada dalam batas aman yaitu berkisar antara 1,16%-2,92% (Su'i *et al.*, 2025).

Penurunan nilai FFA disebabkan jumlah lemak susu dalam campuran semakin berkurang. Lemak merupakan komponen yang dapat dihidrolisis menjadi asam lemak bebas selama fermentasi. Peningkatan penambahan *oat milk* menyebabkan total lemak dalam campuran menurun karena kandungan lemak *oat milk* lebih rendah dibandingkan lemak susu sapi. Jumlah lemak yang lebih sedikit menyebabkan pembentukan asam lemak bebas lebih rendah. Yu *et al.* (2023) menyatakan kandungan lemak pada *oat milk* lebih rendah sekitar 1,4 g/100ml dibandingkan dengan susu sapi sekitar 3,3g/100ml, sehingga jumlah substrat yang tersedia bagi enzim lipase untuk membentuk FFA menjadi terbatas.

Nilai FFA yang lebih rendah pada penambahan *oat milk* disebabkan berkurangnya kandungan lemak susu dalam campuran. Lemak susu sapi sebagian besar tersusun atas trigliserida yang dapat mengalami lipolisis selama fermentasi, sehingga menghasilkan asam lemak bebas. Penambahan *oat milk* akan menurunkan jumlah lemak susu sapi dan meningkatkan asam lemak tak jenuh yaitu asam oleat dan linoleat yang tidak mudah terlipolisis. Pembentukan FFA dipengaruhi oleh aktivitas enzim lipase dan ketersediaan substrat lemak untuk lipolisis, sehingga semakin sedikit jumlah susu dalam campuran maka jumlah trigliserida yang tersedia sebagai substrat lipolisis akan semakin menurun (Su'i *et al.*, 2025).

Kandungan serat β -glukan pada *oat milk* berperan dalam menghambat proses penguraian lemak. Serat tersebut menyebabkan tekstur yogurt menjadi lebih kental, sehingga aktivitas enzim lipase menjadi terbatas. Hal ini menyebabkan proses pemecahan lemak berlangsung lebih lambat dan FFA yang terbentuk lebih rendah. Grundy *et al.* (2017) menyatakan bahwa β -glukan dapat menurunkan proses lipolisis.

4.5 Total Asam Titrasi

Total asam tertirasi merupakan indikator dalam menilai kualitas yogurt karena menunjukkan jumlah asam yang terbentuk selama proses fermentasi. Tingkat keasaman yogurt dapat mempengaruhi rasa dan kestabilan bakteri asam laktat (BAL). Pengamatan total asam titrasi sangat penting karena menunjukkan tingkat fermentasi oleh bakteri asam laktat yang berpengaruh pada

cita rasa yogurt (Adrianto *et al.*, 2020). Hasil analisis variansi total asam tertitrasi yogurt dengan penambahan *oat milk* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Nilai TAT Yogurt Susu Sapi dengan Penambahan *Oat Milk*

Perlakuan	TAT (%)
P0	0,13±0,01 ^a
P1	0,12±0,01 ^a
P2	0,11±0,01 ^a
P3	0,11±0,01 ^a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang di tandai dengan huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Hasil analisis variansi total asam tertitrasi yogurt dengan penambahan *oat milk* pada perlakuan P0, P1, P2, dan P3 masing-masing sebesar 0,13%; 0,12%; 0,11%; dan 0,11%. Berdasarkan analisis variansi bahwa penambahan *oat milk* cenderung menurun dari P0 hingga P3, meskipun berdasarkan uji DMRT tidak memberikan pengaruh nyata ($p>0,05$). Perbedaan antar perlakuan dapat memengaruhi total asam tertitrasi, meskipun tidak selalu menyebabkan perbedaan yang nyata, hal ini disebabkan substrat dan komposisi bahan baku yang digunakan (Hidayati *et al.*, 2025). Nilai total asam tertitrasi yang dihasilkan setiap perlakuan berada dalam standar mutu yaitu berkisar 0,046-0,303% (Imelda *et al.*, 2020).

Pada proses fermentasi, BAL memanfaatkan laktosa dengan mengubah menjadi asam laktat, sehingga pH yang dihasilkan menurun dan total asam tertitrasi meningkat. Nilai total asam tertitrasi pada yogurt susu sapi dengan penambahan *oat milk* pada P2 dan P3 cenderung menurun dibandingkan P0 dan P1, meskipun secara statistik tidak berbeda nyata. Peningkatan penambahan *oat milk* menyebabkan jumlah susu sapi berkurang sehingga kandungan laktosa yang tersedia menjadi lebih sedikit. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Geofany *et al.* (2023), penurunan laktosa menyebabkan aktivitas bakteri asam laktat dalam

memproduksi asam laktat berkurang dan total asam tertitrasi yang dihasilkan cenderung menurun.

4.6 Sineresis

Sineresis merupakan pemisahan cairan dari produk yogurt yang menunjukkan rendahnya kemampuan jaringan protein dalam yogurt untuk menahan air. Sineresis digunakan sebagai indikator untuk menilai stabilitas produk selama fermentasi (Arab *et al.*, 2023). Sineresis pada yogurt biasanya dapat meningkat karena relaksasi struktur gel dan keluarnya air dari matriks ke permukaan produk. Hasil analisis variansi sineresis yogurt berbasis *oat milk* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Nilai Sineresis Yogurt Susu Sapi dengan Penambahan *Oat Milk*

Perlakuan	Sineresis (%)
P0	0,65±0,01 ^a
P1	0,70±0,04 ^a
P2	0,70±0,03 ^a
P3	0,68±0,06 ^a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Hasil analisis variansi sineresis yogurt dengan penambahan *oat milk* pada perlakuan P0, P1, P2, dan P3 masing-masing sebesar 0,65%; 0,70%; 0,70%; dan 0,68%. Berdasarkan analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan *oat milk* tidak memberikan pengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap nilai sineresis. Penambahan bahan nabati dalam yogurt tidak selalu menurunkan sineresis secara signifikan karena kandungan protein dan serat yang tersedia pada bahan nabati tersebut (Hidayati *et al.*, 2025). Nilai sineresis yang dihasilkan masih dalam standar yaitu 0,46-1,96% (Aurora *et al.*, 2024).

Sineresis dipengaruhi oleh kekuatan jaringan struktur gel yogurt yang terbentuk selama fermentasi. Struktur gel yogurt terbentuk akibat koagulasi protein kasein selama fermentasi sehingga menurunkan pH. Penurunan pH karena pembentukan asam laktat menyebabkan protein kasein saling berkaitan dan membentuk susunan yang padat, sehingga mampu menahan air lebih banyak di dalam yogurt. Rohman dan Maharani (2020) menyatakan susunan protein yang kurang padat menyebabkan air lebih mudah keluar, sehingga kemampuan menahan air lebih rendah.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Perlakuan terbaik terdapat pada P1 yaitu penambahan *oat milk* 10% dengan nilai kadar air 87,74%, *total solid* 12,26%, dan FFA 1,42%.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya, disarankan melakukan pengamatan selama penyimpanan untuk mengetahui kestabilan produk pada suhu rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, R., Wiraputra, D., Jyoti, M. D., dan Andaningrum, A. Z. 2020. Total bakteri asam laktat, total asam, nilai pH, sineresis, total padatan terlarut dan sifat organoleptik yogurt metode *back slooping*. Jurnal Agritechno. **13**(2): 105-111.
- Aljewicz, M., Majcher, M., dan Nalepa, B. 2020. A comprehensive study of the impacts of oat-glucan and bacterial curd on the activity of commercial starter culture in yogurt. Molecules. **25**(21): 1-17.
- Apriansyah, A. H., Rohmayanti, T., dan Kurniawan, M. F. 2024. Profil yogurt sari kacang kedelai dengan penambahan pasat ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* cv. *Ayamurasaki*) yang dihidrolisis secara enzimatis. Jurnal Riset Sains dan Teknologi. **8**(1): 39-47.
- Arab, M., Yousef, M., Khanniri, E., Azari, M., Mohammadi, V. G., dan Meybodi, N. M. 2023. A comprehensive review on yogurt syneresis: effect of processing conditions and added additives. Journal Food Science Technol. **60**(6): 1656–1665.
- Aurora, N. E., Nurwantoro, Hartanto, R., dan Cahyani, A. 2024. The effect of seaweed addition and different storage time on total lactic acid, viscosity, and syneresis of goat milk yogurt with *spirulina platensis*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 1364: 1-7.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI Yogurt 2981:2009. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2024. SNI Susu Mentah Sapi. 3141:2009. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Benmeziane, F., dan Belleili, I. 2023. An innovative approach: formulation and evaluation of fermented oat milk using native yogurt cultures. Measurement: Food. **12**(9): 1-9.
- Demir, H., Aydemir, L. Y., Özel, M. Ş., Koca, E., dan Aslanoğlu, M. Ş. 2023. Application of plant-based proteins for fortification of oat yogurt storage stability and bioactivity. Journal of Food Science. **88**(10): 4079–4096.
- Demir, T., Andiç, S., dan Oğuz, Ş. 2024. Determination of free fatty acids and volatile compounds of butter oil produced from pasteurized and unpasteurized butter at different temperatures. Food Science and Nutrition, **12**(10): 8280-8296.

- Djali, M., Huda, S., dan Andriani, L. 2018. Karakteristik fisikokimia yogurt tanpa lemak dengan penambahan whey protein concentrate dan gum xanthan. *Agritech*. **38**(2): 178-186.
- Fadhlurrohman, I., dan Susanto, J. 2024. Functional food innovation based on fermented milk products with fortification of various types of tea: A review. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan (JITIPARI)*. **5**(1): 1–10.
- Famuji, A., Zulaikhah, S. R., dan Sidhi, A. H. 2023. Karakteristik sineresis dan kadar air yogurt buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* L) yang ditambahkan dengan gula kelapa kristal. *Jurnal Sains Peternakan*. **11**(1): 9-14.
- Frilanda, A., Putranto, W. S., dan Gumilar, J. 2022. Pengaruh berbagai konsentrasi pulp buah naga merah pada pembuatan set yogurt terhadap total bakteri asam laktat, nilai pH, dan total asam. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*. **3**(1): 32-41.
- Geofany, A., Rita, W., dan Zurina, R. 2023. Pengaruh penambahan sari buah nanas (*Annas comosus*) terhadap kandungan pH, total bakteri, dan viskositas pada yogurt menggunakan starter komersil. *Jurnal Inspirasi Peternakan*. **3**(1): 78-88.
- Gupta, S., dan Bisla, G. 2019. Nutritional and sensory characteristics of oat milk based yogurt. *International Journal of Applied Home Science*. **6**(8): 261-265.
- Grundy, M. M., Quint, J., Rieder, A., Ballance, S., Dreiss, C. A., Cross, K. L., dan Wilde, P. J. 2017. The impact of oat structure and β -glucan on in vitro lipid digestion. *Journal of Functional Foods*. **38**: 378-388.
- Hidayah, S., Rahardjo, A. H., dan Sumarmono, J. 2023. Karakteristik fisikokimia yogurt dengan penambahan *Carboxy Methyl Cellulose* pada jenis susu yang berbeda. *Jurnal Peternakan Indonesia*. **25**(1): 78-88.
- Hidayati, A., Desniar, dan Santoso, J. 2025. Synbiotic yogurt based on local *Lactobacillus plantarum* and *hydrolysate* of *Kappaphycus alvarezii*: effect of different starters and fermentation time. *JPHPI*. **28**(9): 789-814.
- Imelda, F., Purwandani, L., dan Saniah. 2020. Total bakteri asam laktat, total asam tertitrasi dan tingkat kesukaan pada yogurt drink dengan ubi jalar ungu sebagai sumber prebiotik. *Vokasi*. **XV**(1): 1-7.
- Ismiarti, dan Rohmat, N. 2021. Pengaruh penambahan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap total padatan, kesegaran, dan sensoris susu pasteurisasi. *Buletin Peternakan Tropis*. **2**(1): 9-14.

- Ismiarti, dan Sumarmono, J. 2023. Kualitas susu sapi pasteurisasi dengan penambahan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) pada penyimpanan dingin. Jurnal Triton. **14**(1): 153-161.
- Ismiarti, Tanjung, A. D., dan Sari, R. D. 2023. Kualitas kimia dan mikrobiologis keju lunak dengan penambahan tepung porang dan *Lactobacillus rhamnosus* selama penyimpanan dingin. Jurnal Ilmu Peternakan Terapan. **6**(2): 64-71.
- Jonathan, H. A., Fitriawati, I. N., Arief, I. I., Soenarno, M. S., dan Mulyono, R. H. 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.
- Kasmiyetti, Amri, Z., Hasneli, Rahmayeni, S., dan Mushollini, F. 2022. Pengaruh lama penyimpanan terhadap pH dan total bakteri asam laktat yogurt dengan penambahan sari buah naga merah sebagai minuman fungsional bagi penderita hiperkolestroleemia. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi. **21**(2): 87-93.
- Khrundin, D. V., dan Nikitina, E. V. 2024. Chemical, textural and antioxidant properties of oat-fermented beverages with different starter lactic acid bacteria and pectin. BioTech. **13**(4): 1-18.
- Krisnaningsih, A. T. N., Hadiani, D. P. P., dan Fila, M. M. 2019. Pengaruh penambahan pati talas lokal terhadap total padatan terlarut dan kadar air yogurt. Jurnal Sains Peternakan. **7**(2): 148-156.
- Łopusiewicz, Ł. 2024. Comparison of homemade and commercial plant-based drinks (almond, oat, soy) fermented with yogurt starter culture for fresh consumption. MDPI. **10**(35): 1-23.
- Majdiyyah, M., dan Farida, E. 2023. Pengaruh masa simpan terhadap karakteristik fisik dan mikrobiologi yogurt sinbiotik ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas* L.). Indonesian Journal of Public Health and Nutrition. **3**(1): 80-87.
- Marlapati, L., Basha, R. F., Navarre, A., Kinchla, A. J., dan Nolden, A. A. 2024. Comparison of physical and compositional attributes between commercial plant-based and dairy yogurts. MDPI. **13**(7): 1-12.
- Munthe, P. A., Nasution, S., dan Marvie, I. 2025. Pengaruh konsentrasi pati singkong dan lama penyimpanan terhadap total bakteri asam laktat (BAL), pH, total asam, dan viskositas pada yogurt susu skim bubuk. Jurnal Teknologi Hasil Peternakan. **6**(2): 1-20.

- Mutmainah, M., Riandani, A. P., dan Hasibuan, A. K. 2025. Analisis sifat kimia dan karakteristik sensori yogurt nabati berbasis sari hanjeli (*Coix lacryma-jobi*). Pasundan Food Technology Journal. **12**(2): 75-79.
- Nahari, S., Zulaikhah, S. R., dan Sidhi, A. H. 2024. Karakteristik warna dan total padatan yogurt buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan penambahan sukrosa dalam jumlah yang berbeda. Jurnal Sains Peternakan. **12**(1): 21-28.
- Ningrum, H. W., Setiyawan, H., dan Prasetyo, E. 2025. Analisis pengaruh ekuitas merek terhadap keputusan pembelian susu oat merek outside oleh mahasiswa Universitas Diponegoro. Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis. **11**(2): 2093-2099.
- Pangestu, A. D., Kurniawan, dan Supriyadi. 2021. Pengaruh variasi suhu dan lama penyimpanan terhadap viabilitas bakteri asam laktat (BAL) dan nilai pH yogurt. Borneo Journal of Medical Laboratory Technology. **3**(2): 231-236.
- Petrevska, S., Trajkovska, B., Nakov, G., Zlatev, Z., Raykova, V., dan Ivanova, N. 2024. Sustainable innovations in oat-based yogurts: modulating quality and sensory properties with chia seeds and honey. MDPI. **16**(20): 1-18.
- Pratama, Y. I., Ardigurnita, F., dan Wulansari, P. D. 2021. Kefir dengan kombinasi susu sapi dan tepung mocaf terhadap pH, kadar air, total padatan dan properti fisik. Jurnal Sains Peternakan Nusantara. **1**(1): 21-28.
- Purba, D. A., Mega, O., dan Musnandar, E. 2023. Karakteristik kimia yogurt dengan penambahan sari wortel (*Daucus carota* L.). Jurnal Ilmiah Ilmu-Peternakan. **26**(1): 60-67.
- Rachman, S. D., Djajasopena, S., Kamara, D. S., Idar, I., Sutrisna, R., Safari, A., Ishmayana, S. 2018. Kualitas yogurt 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): 76-79.
- Radang, K. M., Krisnaningsih, A. T., Leondro, H., Kusumawati, E. D., dan Brihandhono, A. 2021. Evaluasi total asam dan padatan yogurt dengan penambahan pati talas lokal (*Colocasia esculenta*) pada masa inkubasi 18 jam suhu ruang. Jurnal Sains Peternakan. **9**(1): 62-67.
- Raikos, V., Juskaite, L., Vas, F., dan Hayes, H. E. 2020. Physicochemical properties, texture, and probiotic survivability of oat-based yogurt using aquafaba as a gelling agent. Food Science and Nutrition. **8**(12): 6426–6432.

- Rohman, E., dan Maharani, S. 2020. Peranan warna, viskositas, dan sineresis terhadap produk yogurt. *EDUFORTECH*. **5**(2): 97-107.
- Sari, F. Y., Septiani, dan Melati, A. 2024. Karakteristik organoleptik dan kimia produk yogurt sinbiotik dari umbi lokal. *Jurnal Medika Indonesia*. **5**(1): 9-18.
- Setiadi, M. K., dan Husni, A. 2024. Aktivitas antioksidan dan tingkat penerimaan konsumen yogurt yang diperkaya rumput laut. *JPHPI*. **27**(5): 417-430.
- Su'i, M., Sumaryati, E., Anggraeni, F. D., Suprihana, S., Mustika, M., dan Utomo, Y. 2023. Modification of free fatty acid test for food products containing fat and organic acid. *Food Research*. **7**(6): 229 - 234.
- Su'i, M., Cendia, M. P., dan Anggraeni, F. D. 2025. Pengembangan produk yogurt dari santan kelapa dan susu sapi (kajian dari suhu dan lama inkubasi). *Agrointek*. **19**(1): 104-113.
- Sumeru, H. A., Latifah, R. G., Nurrusyda, F. S., dan Ishmayana, S. 2024. Pengaruh perlakuan awal, variasi suhu, pemanasan, serta inokulasi terhadap viskositas yogurt. *Kimia Padjajaran*. **3**(1): 23-29.
- Syafitri, Y., Nasution, S., dan Fithriyani, D. 2022. Analisis nilai pH dan sensori yogurt dan soyghurt dengan proses fermentasi yang berbeda. *Communication in Food Science and Technology*. **1**(1): 18-24.
- Tarihoran, W. C., Hintono, A., dan Rizqianti, H. 2022. Total BAL, viskositas, pH, dan padatan terlarut kefir susu kerbau dengan pemberian buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **10**(4): 187-193.
- Wajs, J., Brodziak, A., dan Król, J. 2023. Shaping the physicochemical, functional, microbiological and sensory properties of yogurts using plant additives. *MDPI*. **12**(6): 1-30.
- Wening, D. K., Purbowati, dan Nafisah. 2022. Optimasi yogurt sari kedelai (*Glycine Max L*) tinggi serat dan protein. *Amerta Nutrition*. **6**(1): 194-199.
- Wiryani, L. P., dan Yustiantara, P. S. 2023. Review: pengolahan dan pengembangan oat (*Avena sativa L.*) menjadi susu nabati rendah lemak bagi penderita hiperkolesterolemia. *Prosiding WORKSHOP DAN SEMINAR NASIONAL FARMASI*. **2**: 449-463.
- Yu, Y., Li, X., Zhang, J., Li, X., Wang, J., dan Sun, B. 2023. Oat milk analogue versus traditional milk: comprehensive evaluation of scientific evidence for processing techniques and health effects. *Food Chemistry*. **19**(100859): 1-10.

- Zahra, C. D., Leonita, L., Alyasa, R. R., Surtikanti, H. K., dan Priyandoko, D. 2024. Karakteristik nutrisi dalam yogurt pada susu sapi, kambing dan oat. *Jurnal Inovasi Pangan dan Gizi*. **1**(1): 49-55.
- Ziarno, M., Zaręba, D., Kowalska, E., dan Florowski, T. 2025. The effect of varying oat beverage ratios on the characteristics of fermented dairy–oat beverages. *Applied Sciences*. **15**(6): 1-18.
- Ziarno, M., Zaręba, D., Ścibisz, I., dan Kozłowska, M. 2023. Comprehensive studies on the stability of yogurt-type fermented soy beverages during refrigerated storage using dairy starter cultures. *Frontiers in Microbiology*. **14**: 01-19.
- Zulaikhah, S. R., dan Karseno. 2024. Total padatan dan warna L*, a*, b* yogurt dengan penambahan sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang berbeda levelnya. *Jurnal Peternakan Indonesia*. **26**(3): 120-127.

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Logbook*

No	Tanggal	Kegiatan	Waktu	Hasil	Catatan
1.	3 Desember 2026	Pra penelitian pembuatan yogurt dengan penambahan <i>oat milk</i>	09.00-16.00 WIB		
2.	26 Januari 2026	Merendam oat dengan perbandingan 1:10 (100 gr:1000ml)	15.00-08.00 WIB	<i>Oat milk</i> yang dihasilkan 950 ml	
		Pasteurisasi susu sapi 4 liter (85°C; 15 menit)	10.00-10.15 WIB		
		Pasteurisasi oat milk (85°C; 15 menit)	10.15-10.30 WIB		
		Mendinginkan suhu susu dan oat milk hingga 38°C	10.30-11.00 WIB		
		Inkubasi yogurt	11.00-16.00 WIB		
2.	27 Januari 2026	Pengeringan cawan di oven (105°C; 1 jam)	16.00-17.00 WIB		
		Pendinginan cawan di desikator	17.00-18.00 WIB		
		Menimbang sampel	18.00-19.00		
		Uji kadar air	19.00-10.00 WIB		
		Uji sineresis dan pH	19.00-21.00 WIB		
		Uji TAT	20.00-21.00 WIB		
		Uji FFA	21.00-23.00 WIB		

Lanjutan (Lampiran 1)

No	Tanggal	Kegiatan	Waktu	Hasil	Catatan
3.	28 Januari 2026	Pengambilan sampel dari oven dan pendinginan di desikator	10.00- 11.00 WIB		
		Penimbangan dan pencatatan hasil kadar air	11.00- 12.00 WIB		
4.	2 Februari 2026	Pengolahan data			

Lampiran 2. Data Kadar Air

Kode Sampel	Cawan setelah dioven	Sampel	Cawan dan sampel	Cawan dan sampel setelah dioven	Hasil	Rata-rata
P0U1 A	16.052	1.624	17.676	16.265	86.884	87.002
P0U1 B	14.367	1.615	15.982	14.575	87.121	
P0U2 A	14.758	1.923	16.681	15.005	87.155	86.978
P0U2 B	13.616	2.000	15.616	13.880	86.800	
P0U3 A	14.230	1.974	16.204	14.492	86.727	86.908
P0U3 B	13.537	1.913	15.450	13.784	87.088	
P0U4 A	14.709	1.903	16.612	14.951	87.283	87.427
P0U4 B	14.042	1.923	15.965	14.281	87.572	
P0U5 A	13.536	2.000	15.536	13.800	86.800	86.850
P0U5 B	13.624	1.916	15.540	13.875	86.900	
P1U1 A	14.271	1.998	16.269	14.510	88.038	87.947
P1U1 B	14.557	2.034	16.591	14.804	87.856	
P1U2 A	14.372	2.000	16.372	14.629	87.150	87.563
P1U2 B	13.757	1.996	15.753	13.997	87.976	
P1U3 A	14.396	1.970	16.366	14.638	87.716	87.758
P1U3 B	15.592	2.000	17.592	15.836	87.800	
P1U4 A	13.041	2.000	15.041	13.293	87.400	87.475
P1U4 B	14.486	2.000	16.486	14.735	87.550	
P1U5 A	15.374	1.901	17.275	15.995	67.333	77.641
P1U5 B	13.257	2.000	15.257	13.498	87.950	
P2U1 A	14.188	1.998	16.186	14.409	88.939	88.944
P2U1 B	14.000	2.000	16.000	14.221	88.950	
P2U2 A	12.561	2.001	14.562	12.780	89.055	89.130
P2U2 B	14.208	2.001	16.209	14.424	89.205	

Lanjutan (Lampiran 2)

Kode Sampel	Cawan setelah dioven	Sampel	Cawan dan sampel	Cawan dan sampel setelah dioven	Hasil	Rata-rata
P2U3 A	14.438	2.000	16.438	14.666	88.600	91.150
P2U3 B	13.207	2.000	15.207	13.333	93.700	
P2U4 A	15.071	1.942	17.013	15.289	88.774	88.812
P2U4 B	12.800	2.000	14.800	13.023	88.850	
P2U5 A	12.867	2.000	14.867	13.037	91.500	90.350
P2U5 B	13.827	2.000	15.827	14.043	89.200	
P3U1 A	14.285	1.995	16.280	14.491	89.674	89.512
P3U1 B	14.174	2.000	16.174	14.387	89.350	
P3U2 A	13.887	1.969	15.856	14.098	89.284	89.342
P3U2 B	13.728	2.000	15.728	13.940	89.400	
P3U3 A	16.374	2.000	18.374	16.586	89.400	89.500
P3U3 B	13.121	2.000	15.121	13.329	89.600	
P3U4 A	14.241	2.000	16.241	14.453	89.400	89.603
P3U4 B	12.822	2.001	14.823	13.026	89.805	
P3U5 A	13.612	2.000	15.612	13.880	86.600	86.600

Lampiran 3. Data *Total Solid*

Kode Sampel	Kadar Air	Rata-rata	Hasil
P0U1 A	86,884	87,002	13,00
P0U1 B	87,121		
P0U2 A	87,155	86,978	13,02
P0U2 B	86,800		
P0U3 A	86,727	86,908	13,09
P0U3 B	87,088		
P0U4 A	87,283	87,427	12,57
P0U4 B	87,572		
P0U5 A	86,800	86,850	13,15
P0U5 B	86,900		
P1U1 A	88,038	87,947	12,05
P1U1 B	87,856		
P1U2 A	87,150	87,563	12,44
P1U2 B	87,976		
P1U3 A	87,716	87,758	12,24
P1U3 B	87,800		
P1U4 A	87,400	87,475	12,52
P1U4 B	87,550		
P1U5 A	67,333	77,641	22,36
P1U5 B	87,950		
P2U1 A	88,939	88,944	11,06
P2U1 B	88,950		
P2U2 A	89,055	89,130	10,87
P2U2 B	89,205		
P2U3 A	88,600	91,150	8,85
P2U3 B	93,700		

Lanjutan (Lampiran 3)

Kode Sampel	Kadar Air	Rata-rata	Hasil
P2U4 A	88,774	88,812	11,19
P2U4 B	88,850		
P2U5 A	91,500	90,350	9,65
P2U5 B	89,200		
P3U1 A	89,674	89,512	10,49
P3U1 B	89,350		
P3U2 A	89,284	89,342	10,66
P3U2 B	89,400		
P3U3 A	89,400	89,500	10,50
P3U3 B	89,600		
P3U4 A	89,400	89,603	10,40
P3U4 B	89,805		
P3U5 A	86,600	86,600	13,40

Lampiran 4. Data pH

Kode Sampel	pH
P0U1	4,20
P0U2	4,10
P0U3	4,00
P0U4	4,10
P0U5	4,20
P1U1	4,10
P1U2	4,10
P1U3	4,20
P1U4	4,00
P1U5	4,20
P2U1	4,10
P2U2	4,10
P2U3	4,00
P2U4	4,00
P2U5	4,00
P3U1	4,20
P3U2	4,20
P3U3	4,30
P3U4	4,30
P3U5	4,20

Lampiran 5. Data FFA

Kode Sampel	ml NaOH	N NaOH (N)	BM Asam Laktat (g/mol)	Berat Sampel (ml)	Hasil
P0U1	1,7	0,1	90,08	10	1,53
P0U2	1,7	0,1	90,08	10	1,53
P0U3	1,6	0,1	90,08	10	1,44
P0U4	1,8	0,1	90,08	10	1,62
P0U5	1,7	0,1	90,08	10	1,53
P1U1	1,6	0,1	90,08	10	1,44
P1U2	1,5	0,1	90,08	10	1,35
P1U3	1,7	0,1	90,08	10	1,53
P1U4	1,6	0,1	90,08	10	1,44
P1U5	1,5	0,1	90,08	10	1,35
P2U1	1,5	0,1	90,08	10	1,35
P2U2	1,5	0,1	90,08	10	1,35
P2U3	1,5	0,1	90,08	10	1,35
P2U4	1,6	0,1	90,08	10	1,44
P2U5	1,4	0,1	90,08	10	1,26
P3U1	1,2	0,1	90,08	10	1,08
P3U2	1,3	0,1	90,08	10	1,17
P3U3	1,3	0,1	90,08	10	1,17
P3U4	1,4	0,1	90,08	10	1,26
P3U5	1,4	0,1	90,08	10	1,26

Lampiran 6. Data Total Asam Tertitrasi

Kode Sampel	ml NaOH	Berat Sampel (ml)	Hasil
P0U1	0,7	5	0,13
P0U2	0,8	5	0,14
P0U3	0,6	5	0,11
P0U4	0,8	5	0,14
P0U5	0,8	5	0,14
P1U1	0,7	5	0,13
P1U2	0,8	5	0,14
P1U3	0,7	5	0,13
P1U4	0,7	5	0,13
P1U5	0,6	5	0,11
P2U1	0,6	5	0,11
P2U2	0,7	5	0,13
P2U3	0,6	5	0,11
P2U4	0,7	5	0,13
P2U5	0,6	5	0,11
P3U1	0,8	5	0,14
P3U2	0,6	5	0,11
P3U3	0,6	5	0,11
P3U4	0,6	5	0,11
P3U5	0,6	5	0,11

Lampiran 7. Data Sineresis

Kode Sampel	Berat Sampel (ml)	Sampel+cup	Berat Whey	Berat Air	Hasil
P0U1	10	13,09	6,46	3,20	0,65
P0U2	10	12,30	6,79	2,00	0,68
P0U3	10	12,34	6,25	2,40	0,63
P0U4	10	12,59	6,68	2,30	0,67
P0U5	10	12,16	6,64	2,10	0,66
P1U1	10	13,20	7,18	2,20	0,72
P1U2	10	13,17	7,48	2,10	0,75
P1U3	10	12,26	6,68	2,10	0,67
P1U4	10	13,17	7,37	2,20	0,74
P1U5	10	12,68	6,63	2,30	0,66
P2U1	10	12,82	7,12	2,20	0,71
P2U2	10	13,24	7,59	2,00	0,76
P2U3	10	12,44	6,82	1,30	0,68
P2U4	10	12,82	6,57	2,00	0,66
P2U5	10	12,87	6,97	2,20	0,70
P3U1	10	11,98	6,71	2,00	0,67
P3U2	10	12,70	7,56	1,30	0,76
P3U3	10	11,78	6,51	1,40	0,65
P3U4	10	12,81	7,30	2,00	0,73
P3U5	10	11,00	6,09	1,30	0,61

Lampiran 8. Uji Statistik Kadar Air

Uji ANOVA

	U1	U2	U3	U4	U5	ΣX	$\bar{X}$	ΣX^2
P0	87.00	86.98	86.91	87.43	86.85	435.17	87.03	37873.99
P1	87.95	87.56	87.76	87.48	87.95	428.38	85.68	36783.51
P2	88.94	89.13	91.15	88.81	90.35	448.39	89.68	40214.41
P3	89.51	89.34	89.50	89.60	86.60	444.56	88.91	39532.83
ΣY	353.41	353.01	355.32	353.32	341.44			
$\bar{X}Y$	88.35	88.25	88.83	88.33	85.36			
ΣY^2	31227.68	31158.62	31573.00	31211.65	29233.79			

t : 4

r : 5

n : 20

FK : 156079,50

JKT : 32,240

JKP : 20,924

JKG : 11,32

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	Ket
Perlakuan	3	20,924	6,974696148	9,86	3,24	fhit>ftabel
Galat	16	11,32	0,707271277			
Total	19	32,240				

Uji DMRT

Langkah 1. Baca Tabel ANOVA, Syarat Uji Duncan F hitung>F tabel

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	Ket
Perlakuan	3	20,92	6,97	9,86	3,24	fhit>ftabel
Galat	16	11,32	0,71			
Total	19	32,24				

Langkah 2. Menuliskan Rumus DMRT

KTG : 0,707

r : 5

db galat : 16

DMRT (0,05) : 0,3761

Lanjutan (Lampiran 8)

Langkah 3. Menghitung DMRT

p	2	3	4
R 0,05	3,00	3,15	3,23
$\sqrt{KTG/r}$	0,3761	0,3761	0,3761
DMRT _{0,05}	1,128	1,185	1,215

Langkah 4. Tuliskan Perlakuan dan Rata-Rata Tiap Perlakuan

Perlakuan	$\bar{X}$
P0	87,03
P1	87,74
P2	89,68
P3	88,91

Langkah 5. Urutkan Rata-Rata Tiap Perlakuan Dari yang Kecil-Besar dan Dijumlahkan DMRT

Perlakuan	$\bar{X}$	DMRT	Jumlah
P0	87,03	1,128	88,16
P1	87,74	1,185	88,92
P3	88,91	1,215	90,13
P2	89,68		

Langkah 6. Memberikan Notasi Tiap Perlakuan

Perlakuan	Jumlah	$\bar{X}$	Selisih	DMRT	Banding	Ket	Notasi
P0	88,16	87,03	0,706	1,128	selisih<DMRT	tidak beda	a
P1	88,92	87,74	1,173	1,185	selisih<DMRT	tidak beda	a
P3	90,13	88,91	0,766	1,215	selisih>DMRT	beda nyata	b
P2		89,68				beda nyata	b

Output Deskriptif Data

Treatment	N	Mean	Std. Deviation
0	5	87,0340	0,22919
1	5	87,7400	0,21714
2	5	89,6760	1,02673
3	5	88,9100	1,29472
Total	20	88,3400	1,30178

Lanjutan (Lampiran 8)

Nilai			
Duncan ^a			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
0	5	87,0340	
1	5	87,7400	
3	5		88,9100
2	5		89,6760
Sig.		0,203	0,169
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.			
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.			

Lampiran 9. Uji Statistik *Total Solid*

Uji ANOVA

	U1	U2	U3	U4	U5	ΣX	$\bar{X}X$	ΣX^2
P0	13.00	13.02	13.09	12.57	13.15	64.83	12.97	840.91
P1	12.05	12.44	12.24	12.52	22.36	71.62	14.32	1106.60
P2	11.06	10.87	8.85	11.19	12,05	51.61	10.32	536.98
P3	10.49	10.66	10.50	10.40	13.40	55.44	11.09	621.51
ΣY	46.59	46.99	44.68	46.68	58.56			
$\bar{X}Y$	11.65	11.75	11.17	11.67	14.64			
ΣY^2	546.43	556.00	509.85	548.22	945.51			

t : 4

r : 5

n : 20

FK : 2719,06

JKT : 32,240

JKP : 20,924

JKG : 11,32

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	Ket
Perlakuan	3	20,924	6,974696148	9,86	3,24	fhit>ftabel
Galat	16	11,32	0,707271277			
Total	19	32,240				

Uji DMRT

Langkah 1. Baca Tabel ANOVA, Syarat Uji Duncan F hitung>F tabel

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	Ket
Perlakuan	3	20,92	6,97	9,86	3,24	fhit>ftabel
Galat	16	11,32	0,71			
Total	19	32,24				

Langkah 2. Menuliskan Rumus DMRT

KTG : 0,707

r : 5

db galat : 16

DMRT (0,05) : 0,3761

Lanjutan (Lampiran 9)

Langkah 3. Menghitung DMRT

p	2	3	4
R 0,05	3,00	3,15	3,23
$\sqrt{KTG/r}$	0,3761	0,3761	0,3761
DMRT _{0,05}	1,128	1,185	1,215

Langkah 4. Tuliskan Perlakuan dan Rata-Rata Tiap Perlakuan

Perlakuan	$\bar{X}$
P0	12,97
P1	12,26
P2	10,32
P3	11,09

Langkah 5. Urutkan Rata-Rata Tiap Perlakuan Dari yang Kecil-Besar dan Dijumlahkan DMRT

Perlakuan	$\bar{X}$	DMRT	Jumlah
P2	10,32	1,128	11,45
P3	11,09	1,185	12,27
P1	12,26	1,215	13,48
P0	12,97		

Langkah 6. Memberikan Notasi Tiap Perlakuan

Perlakuan	Jumlah	$\bar{X}$	Selisih	DMRT	Banding	Ket	Notasi
P2	11,45	10,32	0,766	1,128	selisih<DMRT	tidak beda	a
P3	12,27	11,09	1,173	1,185	selisih<DMRT	tidak beda	a
P1	13,48	12,26	0,706	1,215	selisih>DMRT	beda nyata	b
P0		12,97				beda nyata	b

Output Deskriptif Data

Treatment	N	Mean	Std. Deviation
0	5	12,9660	0,22919
1	5	12,2600	0,21714
2	5	10,3240	1,02673
3	5	11,0900	1,29472
Total	20	11,6600	1,30178

Lanjutan (Lampiran 9)

Nilai			
Duncan ^a			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
2	5	10,3240	
3	5	11,0900	
1	5		12,2600
0	5		12,9660
Sig.		0,169	0,203
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.			
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.			

Lampiran 10. Uji Statistik pH

Uji ANOVA

	U1	U2	U3	U4	U5	ΣX	$\bar{X}$	ΣX^2
P0	4.20	4.10	4.00	4.10	4.20	20.60	4.12	84.90
P1	4.10	4.10	4.20	4.00	4.20	20.60	4.12	84.90
P2	4.10	4.10	4.00	4.00	4.00	20.20	4.04	81.62
P3	4.20	4.20	4.30	4.30	4.20	21.20	4.24	89.90
ΣY	16.60	16.50	16.50	16.40	16.60			
$\bar{X}Y$	4.15	4.13	4.13	4.10	4.15			
ΣY^2	68.90	68.07	68.13	67.30	68.92			

t : 4

r : 5

n : 20

FK : 341.14

JKT : 0.182

JKP : 0.102

JKG : 0.08

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	Ket
Perlakuan	3	0.102	0.034	6.80	3.15	fhit>ftabel
Galat	16	0.080	0.005			
Total	19	0.182				

Uji DMRT

Langkah 1. Baca Tabel ANOVA, Syarat Uji Duncan $F_{hitung} > F_{tabel}$

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	Ket
Perlakuan	3	0.102	0.034	6.80	3.15	fhit>ftabel
Galat	16	0.080	0.005			
Total	19	0.182				

Langkah 2. Menuliskan Rumus DMRT

KTG : 0.005

r : 5

db galat : 16

DMRT (0,05) : 0.0316

Lanjutan (Lampiran 10)

Langkah 3. Menghitung DMRT

p	2	3	4
R 0,05	3.00	3.15	3.23
$\sqrt{KTG/r}$	0.0316	0.0316	0.0316
DMRT _{0,05}	0.095	0.100	0.102

Langkah 4. Tuliskan Perlakuan dan Rata-Rata Tiap Perlakuan

Perlakuan	$\bar{X}$
P0	4.12
P1	4.12
P2	4.04
P3	4.24

Langkah 5. Urutkan Rata-Rata Tiap Perlakuan Dari yang Kecil-Besar dan Dijumlahkan DMRT

Perlakuan	$\bar{X}$	DMRT	Jumlah
P2	4.04	0.095	4.13
P0	4.12	0.100	4.22
P1	4.12	0.102	4.22
P3	4.24		

Langkah 6. Memberikan Notasi Tiap Perlakuan

Perlakuan	Jumlah	$\bar{X}$	Selisih	DMRT	Banding	Ket	Notasi
P2	4.13	4.04	0.080	0.095	selisih<DMRT	tidak beda nyata	a
P0	4.22	4.12	0.000	0.100	selisih<DMRT	tidak beda nyata	a
P1	4.22	4.12	0.120	0.102	selisih<DMRT	tidak beda nyata	a
P3		4.24				beda nyata	b

Lanjutan (Lampiran 10)

Output Deskriptif Data

Treatment	N	Mean	Std. Deviation
0	5	4.120	0.0837
1	5	4.120	0.0837
2	5	4.040	0.0548
3	5	4.240	0.0548
Total	20	4.130	0.0979

Nilai			
Duncan ^a			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
2	5	4,040	
0	5	4,120	
1	5	4,120	
3	5		4,240
Sig.		0,108	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 11. Uji Statistik FFA

Uji ANOVA

	U1	U2	U3	U4	U5	ΣX	$\bar{X}$	ΣX^2
P0	1.53	1.53	1.44	1.62	1.53	7.66	1.53	11.74
P1	1.44	1.35	1.53	1.44	1.35	7.12	1.42	10.15
P2	1.35	1.35	1.35	1.44	1.26	6.76	1.35	9.14
P3	1.08	1.17	1.17	1.26	1.26	5.95	1.19	7.09
ΣY	5.40	5.40	5.49	5.77	5.40			
$\bar{X}Y$	1.35	1.35	1.37	1.44	1.35			
ΣY^2	7.42	7.37	7.62	8.37	7.35			

t : 4

r : 5

n : 20

FK : 37.74

JKT : 0.387

JKP : 0.310

JKG : 0.08

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	Ket
Perlakuan	3	0.310	0.103188201	21.19	3.15	fhit>ftabel
Galat	16	0.08	0.004868644			
Total	19	0.387				

Uji DMRT

Langkah 1. Baca Tabel ANOVA, Syarat Uji Duncan F hitung>F tabel

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	Ket
Perlakuan	3	0.310	0.10	21.19	3.15	fhit>ftabel
Galat	16	0.078	0.005			
Total	19	0.387				

Langkah 2. Menuliskan Rumus DMRT

KTG : 0.005

r : 5

db galat : 16

DMRT (0,05) : 0.0312

Lanjutan (Lampiran 11)

Langkah 3. Menghitung DMRT

p	2	3	4
R 0,05	3.00	3.15	3.23
$\sqrt{KTG/r}$	0.0312	0.0312	0.0312
DMRT _{0,05}	0.094	0.098	0.101

Langkah 4. Tuliskan Perlakuan dan Rata-Rata Tiap Perlakuan

Perlakuan	$\bar{X}$
P0	1.53
P1	1.42
P2	1.35
P3	1.19

Langkah 5. Urutkan Rata-Rata Tiap Perlakuan Dari yang Kecil-Besar dan Dijumlahkan DMRT

Perlakuan	$\bar{X}$	DMRT	Jumlah
P3	1.19	0.094	1.28
P2	1.35	0.098	1.45
P1	1.42	0.101	1.52
P0	1.53		

Langkah 6. Memberikan Notasi Tiap Perlakuan

Perlakuan	Jumlah	$\bar{X}$	Selisih	DMRT	Banding	Ket	Notasi
P3	1.28	1.19	0.162	0.094	selisih>DMRT	beda nyata	a
P2	1.45	1.35	0.072	0.098	selisih<DMRT	tidak beda	b
P1	1.52	1.42	0.108	0.101	selisih>DMRT	beda nyata	bc
P0		1.53	0.342			beda nyata	c

Output Deskriptif Data

Treatment	N	Mean	Std. Deviation
0	5	1.500	0.0707
1	5	1.420	0.0447
2	5	1.380	0.0447
3	5	1.220	0.0837
Total	20	1.380	0.1196

Lanjutan (Lampiran 11)

Nilai				
Duncan ^a				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
3	5	1,220		
2	5		1,380	
1	5		1,420	1,420
0	5			1,500
Sig.		1,000	0,332	0,063
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.				
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.				

Lampiran 12. Uji Statistik Total Asam Tertitrasi

Uji ANOVA

	U1	U2	U3	U4	U5	ΣX	$\bar{X}$	ΣX^2
P0	0.13	0.14	0.11	0.14	0.14	0.67	0.13	0.09
P1	0.13	0.14	0.13	0.13	0.11	0.63	0.13	0.08
P2	0.11	0.13	0.11	0.13	0.11	0.58	0.12	0.07
P3	0.14	0.11	0.11	0.11	0.11	0.58	0.12	0.07
ΣY	0.50	0.52	0.45	0.50	0.47			
$\bar{X}Y$	0.13	0.13	0.11	0.13	0.12			
ΣY^2	0.06	0.07	0.05	0.06	0.06			

t : 4

r : 5

n : 20

FK : 0.300168

JKT : 0.004284

JKP : 0.001168

JKG : 0.003116

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	Ket
Perlakuan	3	0.001168	0.000389492	2.00	3.15	fhit<ftabel
Galat	16	0.003116	0.000194746			
Total	19	0.004284				

Output Deskriptif Data

Treatment	N	Mean	Std. Deviation
0	5	0.1320	0.01304
1	5	0.1280	0.01095
2	5	0.1180	0.01095
3	5	0.1160	0.01342
Total	20	0.1235	0.01309

Lampiran 13. Uji Statistik Sineresis

Uji ANOVA

	U1	U2	U3	U4	U5	ΣX	$\bar{X}X$	ΣX^2
P0	0.65	0.68	0.63	0.67	0.66	3.28	0.66	2.16
P1	0.72	0.75	0.67	0.74	0.66	3.53	0.71	2.50
P2	0.71	0.76	0.68	0.66	0.70	3.51	0.70	2.47
P3	0.67	0.76	0.65	0.73	0.61	3.42	0.68	2.35
ΣY	2.75	2.94	2.63	2.79	2.63			
$\bar{X}Y$	0.69	0.74	0.66	0.70	0.66			
ΣY^2	1.89	2.17	1.73	1.95	1.74			

t : 4

r : 5

n : 20

FK : 9.44

JKT : 0.036

JKP : 0.008

JKG : 0.03

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	Ket
Perlakuan	3	0.008	0.0025812	1.48	3.15	fhit<ftabel
Galat	16	0.03	0.0017459			
Total	19	0.036				

Output Deskriptif Data

Treatment	N	Mean	Std. Deviation
0	5	0.6580	0.01924
1	5	0.7080	0.04087
2	5	0.7020	0.03768
3	5	0.6840	0.06066
Total	20	0.6880	0.04360

Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian



Ilustrasi 1. Pasteurisasi Susu Sapi



Ilustrasi 5. Hasil Kadar Air



Ilustrasi 2. Pasteurisasi Oat Milk



Ilustrasi 6. pH



Ilustrasi 3. Inkubasi Yogurt



Ilustrasi 7. Sineresis



Ilustrasi 4. Pengemasan



Ilustrasi 8. Uji Total Asam Tertitrasi dan FFA

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Kabupaten Kudus pada tanggal 20 Juni 2004, putri kedua dari Bapak Kardiman dan Ibu Siti Rukayah. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD N 3 Wergu Wetan Tahun 2016. Melanjutkan ke SMP N 3 Kudus tamat tahun 2019 serta menyelesaikan sekolah di SMA N 1 Kudus jurusan MIPA (Matematika dan IPA) lulus pada tahun 2022.

Tahun 2022, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI Ungaran pada Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan. Penulis berhasil menyelesaikan Laporan Praktik Kerja Lapangan yang berjudul “Evaluasi Produksi Ayam Broiler yang Dipelihara dengan Sistem *Closed House* Pola Kemitraan Peternakan Bapak Sudikan di Desa Bakung Kecamatan Mijen Kabupaten Demak” pada tahun 2025.

Penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Kualitas Kimia dan Fisik Yogurt dengan Penambahan *Oat Milk* sebagai Pangan Fungsional” pada tahun 2026. Penulis sampai saat ini masih terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI Ungaran.