

KAJIAN PENAMBAHAN TEPUNG KULIT PISANG AMBON (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) TERHADAP KARAKTERISTIK YOGHURT SUSU SAPI

(Skripsi)

Oleh

**BERLIAN SATRIO WICAKSONO
2054051001**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

KAJIAN PENAMBAHAN TEPUNG KULIT PISANG AMBON (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) TERHADAP KARAKTERISTIK YOGHURT SUSU SAPI

OLEH

BERLIAN SATRIO WICAKSONO

Yoghurt merupakan produk susu yang mengalami fermentasi asam laktat melalui aktivitas dari *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dan kaya akan zat gizi serta memiliki manfaat besar bagi kesehatan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan tepung kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) terhadap karakteristik yoghurt susu sapi terbaik sesuai dengan SNI 2981:2009. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan enam perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan konsentrasi tepung kulit pisang ambon terdiri dari 6 taraf, yaitu P0 (0%), P1 (2%), P2 (4%), P3 (6%), P4 (8%), dan P5 (10%). Data dianalisis menggunakan uji Bartlett dan uji Tuckey, dilanjutkan dengan analisis ragam (ANARA), dan uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf 5%. Berdasarkan hasil penelitian, yoghurt dengan penambahan tepung kulit pisang terbaik adalah perlakuan P1 (2%) yang memiliki karakteristik aroma sedikit khas buah pisang, warna putih kecoklatan, tekstur sedikit kental, rasa yang disukai, penerimaan keseluruhan disukai, pH 4,4, sineresis sebesar 66,63%, dan total mikroba 9,64 log CFU/mL.

Kata kunci : yoghurt, susu sapi, kulit pisang ambon, tepung kulit pisang ambon

ABSTRACT

STUDY ON THE ADDITION OF AMBON BANANA PEEL FLOUR (MUSA PARADISIACA VAR. SAPIENTUM) TO THE CHARACTERISTICS OF COW'S MILK YOGURT

By

BERLIAN SATRIO WICAKSONO

Yoghurt is a dairy product that undergoes lactic acid fermentation through the activity of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. It is rich in nutrients and offers significant health benefits. The aim of this study is to determine the effect of adding Ambon banana peel flour (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) to the characteristics of cow's milk yogurt in accordance with SNI 2981:2009. This research was structured in a Complete Randomized Block Design (RAKL) with six treatments and four replications. The treatment concentrations of Ambon banana peel flour consist of six levels: P0 (0%), P1 (2%), P2 (4%), P3 (6%), P4 (8%), and P5 (10%). Data were analyzed using the Bartlett test and Tuckey test, followed by analysis of variance (ANARA), and the Honest Significant Difference (BNJ) test at the 5% level. Based on the results, the best yogurt with the addition of banana peel flour was the P1 (2%) treatment, which had a slightly characteristic banana aroma, off-white color, slightly thick texture, favorable taste, overall acceptance, a pH of 4.4, syneresis of 66.63%, and a total microbial count of 9.64 log CFU/mL.

Key words : yogurt, cow milk, ambon banana peel, ambon banana peel flour

**KAJIAN PENAMBAHAN TEPUNG KULIT PISANG AMBON (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) TERHADAP KARAKTERISTIK YOGHURT
SUSU SAPI**

Oleh

BERLIAN SATRIO WICAKSONO

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi

**:KAJIAN PENAMBAHAN TEPUNG KULIT
PISANG AMBON (*Musa paradisiaca* var.
Sapientum) TERHADAP KARAKTERISTIK
YOGHURT SUSU SAPI**

Nama

:Berlian Satrio Wicaksono

Nomor Pokok Mahasiswa

:2054051001

Jurusan/Program Studi

:Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas

:Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Suharyono AS., M.S.

NIP. 19590530 198603 1 004

Ir. Susilawati, M.Si.

NIP. 19610806 198702 2 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

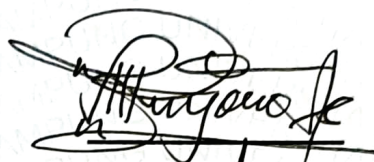
Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.

NIP 19721006 199803 1 005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Suharyono AS., M. S.**



Sekretaris : **Ir. Susilawati, M.Si.**



Anggota : **Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. H. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 19641118 198902 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **29 Mei 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Berlian Satrio Wicaksono

NPM : 2054051001

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil plagian karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 31 Mei 2024
Yang membuat pernyataan



Berlian Satrio Wicaksono
NPM 2054051001

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, tanggal 08 Oktober 2002 sebagai anak bungsu dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Priyo dan Ibu Ida. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Al - Kautsar Bandar Lampung pada tahun 2014, Sekolah Menengah Pertama di SMP Al - Kautsar Bandar Lampung pada tahun 2017, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Al – Kautsar Bandar Lampung pada tahun 2020. Pada tahun 2020, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui Jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN) dengan seleksi. Penulis mengikuti pembelajaran secara online dari semester 1 – 3 yang disebabkan oleh pandemi covid dan pembelajaran secara offline dilaksanakan pada semester 4 – 8. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Januari – Februari 2023 di Desa Sukabanjar, Kecamatan Kota Agung Timur, Kabupaten Tanggamus. Penulis juga telah melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Indokom Samudra Persada pada bulan Juli – Agustus 2023 dengan judul “Mempelajari Proses Pengemasan dan Penggudangan Udang Beku Vannamei PD (Peeled and Deveined) di PT. Indokom Samudra Persada Lampung Selatan”. Selama menjalani kehidupan sebagai mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi intra kampus, yaitu HMJ THP FP UNILA dalam bidang Seminar dan Diskusi. Motto hidup saya adalah “masa lalu adalah masa lalu, jadilah pribadi yang lebih baik, dan jadilah manusia yang lebih baik.”

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt. karena berkah limpahan rahmat, hidayah, dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi berjudul “Kajian Penambahan Tepung Kulit Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) Terhadap Karakteristik Yoghurt Susu Sapi” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknologi Pertanian di Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa laporan ini dapat diselesaikan karena bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah mengadakan dan memberikan izin untuk melaksanakan praktik umum.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah membimbing dan memberikan izin untuk melaksanakan praktik umum.
3. Bapak Dr. Ir. Suharyono AS., M.S., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan kesempatan, bimbingan, izin penelitian, saran, nasihat, dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
4. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah memberikan banyak bimbingan, arahan, masukan, saran, nasihat, dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan banyak arahan, nasihat, saran serta masukan terhadap skripsi penulis.

6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, atas ilmu, kebaikan, dan pengalaman yang diberikan selama menjalani perkuliahan.
7. Seluruh staf dan karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan administrasi akademik.
8. Kedua orang tua penulis, Bapak Priyo dan Ibu Ida, serta saudara dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan motivasi serta selalu menyertai penulis dalam doanya untuk melaksanakan dan menyelesaikan skripsi.
9. Dila, Bina, Syahra, dan Cika yang telah memberikan dukungan dan motivasi terhadap penulis dalam mengerjakan dan menyelesaikan skripsi.
10. Sahabat-sahabatku dalam grup PB Indonesia Maju yang selalu berbagi cerita seperti keluarga, selalu bersama dalam kehidupan kampus saat suka maupun duka, selalu mendukung, mendoakan, dan memberi semangat, serta tempat penulis berkeluh kesah.
11. Teman – teman Jurusan Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2020, yang telah saling mengingatkan, membantu, dan memberikan semangat dalam melaksanakan dan menyelesaikan perkuliahan. Terima kasih atas perjalanan dan kebersamaan serta seluruh cerita suska maupun dukanya selama ini.

Penulis berharap semoga Allah Swt. membalas kebaikan yang telah kalian berikan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi penulis dan banyak pihak.

Bandar Lampung, 31 Mei 2024
Penulis,

Berlian Satrio Wicaksono

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah	1
1.2. Tujuan.....	3
1.3. Kerangka Pemikiran	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.2. Yoghurt	6
2.3. Metode TPC	9
2.4. Tepung	9
2.5. Kulit Pisang Ambon Sebagai Sumber Amilopektin	10
2.5.1. Amilopektin	10
2.5.2. Kulit Pisang Ambon	10
2.5.3. Kulit Pisang Ambon Sebagai Sumber Amilopektin	12
2.6. Sineresis	13
2.7. Sifat Organoleptik	13
III. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.3. Metode Penelitian	15
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.4.1. Pembuatan Tepung Kulit Pisang.....	15
3.4.2. Pembuatan Yoghurt	16
3.5. Pengamatan	17
3.5.1. Total Mikroba	17
3.5.2. Uji Sineresis	18
3.5.3. Derajat Keasaman (pH).....	18
3.5.4. Uji Sensori	19

3.5.5. Analisis Kimia	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1. Total Mikroba.....	23
4.2. Derajat Keasaman (pH)	24
4.3. Sineresis.....	25
4.4. Hasil Uji Sensori Metode Skoring.....	27
4.4.1. Aroma	27
4.4.2. Tekstur	28
4.4.3. Warna.....	30
4.5. Hasil Uji Sensori Metode Hedonik	31
4.5.1. Rasa	31
4.5.2. Penerimaan Keseluruhan	32
4.6. Penentuan Perlakuan Terbaik	34
4.7. Protein dan Lemak Perlakuan Terbaik	34
4.7.1. Kadar Protein	35
4.7.2. Kadar Lemak	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN A.....	42
LAMPIRAN B	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur Amilopektin pada pati	10
2. Kulit Pisang Ambon (<i>Musa paradisiaca</i> var. <i>Sapientum</i>).....	11
3. Diagram Alir Pembuatan Tepung Kulit Pisang Ambon	16
4. Diagram Alir Pembuatan Yoghurt Susu Sapi Segar.....	17
5. Kulit pisang ambon (a) Pencucian (b) Penirisan (c) Pengeringan (d) Pemasukkan kulit pisang ke miller (e) Pengecilan ukuran kulit pisang ambon (f) Penyaringan tepung (g) Tepung kulit pisang ambon (h)	62
6. Pengolahan susu.....	64
7. Penghangatan susu (a) Pencampuran tepung kulit pisang ambon (b) Pencampuran gula (c) Pencampuran yoghurt plain (d).....	62
8. Yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon...	63
9. Persiapan larutan fisiologis (a) Pembuatan media (b) Sterilisasi (c) Proses pengenceran (d) Penghomogenan (e) Penuangan media (f) Pencampuran media dengan larutan pengenceran (g) Penginkubasian dalam inkubator (h) Perhitungan mikroba (i) Dekontaminasi (j)	63
10. Pengambilan sampel (a) Sentrifugasi (b) Padatan yang terendap (c) Cairan yang terpisah (d).....	64
11. Uji pH dengan pH meter (a) Uji protein dengan Kjedahl (b) Uji Lemak dengan soxhlet (c).....	64

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizi yoghurt per 100 mg	8
2. Syarat mutu yoghurt (BSN) 2981-2009	8
3. Lembar Kuisisioner Uji Skoring.....	20
4. Lembar Kuisisioner Uji Hedonik.....	21
5. Hasil uji lanjut BNJ 5% total mikroba yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon	23
6. Hasil uji lanjut BNJ 5% derajat keasaman (pH) yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.	25
7. Hasil uji lanjut BNJ 5% sineresis yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	26
8. Hasil uji lanjut BNJ 5% skoring aroma yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.	27
9. Hasil uji lanjut BNJ 5% skoring tekstur yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	29
10. Hasil uji lanjut BNJ 5% skoring warna yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	30
11. Hasil uji lanjut BNJ 5% hedonik rasa yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	31
12. Hasil uji lanjut BNJ 5% hedonik penerimaan keseluruhan yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	33
13. Rekapitulasi hasil pengamatan yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung ekstrak kulit pisang ambon.	34
14. Hasil Uji Protein dan Lemak perlakuan terbaik (P1).....	34
15. Hasil uji total mikroba (log CFU/mL) yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	43
16. Uji homogenitas data (uji Bartlett) total mikroba (log CFU/mL) yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon ...	43
17. Uji ANOVA total mikroba (log CFU/mL) yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	44
18. Uji BNJ total mikroba (log CFU/mL) yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	44
19. Hasil uji derajat keasaman (pH) yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	45

20. Uji homogenitas data (uji Bartlett) derajat keasaman (pH) yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	45
21. Uji ANOVA derajat keasaman (pH) yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	46
22. Uji BNJ 5% derajat keasaman (pH) yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	46
23. Hasil uji sineresis yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	47
24. Uji homogenitas data (uji Bartlett) sineresis yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon	47
25. Uji ANOVA sineresis yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	48
26. Uji BNJ 5% sineresis yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	48
27. Hasil uji skoring aroma yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon	49
28. Uji homogenitas data (uji Bartlett) skoring aroma yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon	49
29. Uji ANOVA skoring aroma yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon	50
30. Uji BNJ 5% skoring aroma yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	50
31. Hasil uji skoring tekstur yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon	51
32. Uji homogenitas data (uji Bartlett) skoring tekstur yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon	51
33. Uji ANOVA skoring tekstur yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	52
34. Uji BNJ 5% skoring tekstur yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	52
35. Hasil uji skoring warna yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	53
36. Uji homogenitas data (uji Bartlett) skoring warna yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon	53
37. Uji ANOVA skoring warna yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	54
38. Uji BNJ 5% skoring warna yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	54
39. Hasil uji hedonik rasa yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	55
40. Uji homogenitas data (uji Bartlett) sineresis yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon	55
41. Uji ANOVA hedonik rasa yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon.....	56

42. Uji BNJ 5% hedonik rasa yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon	56
43. Hasil uji hedonik penerimaan keseluruhan yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon	57
44. Uji homogenitas data (uji Bartlett) hedonik penerimaan keseluruhan yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon	57
45. Uji ANOVA hedonik rasa yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon	58
46. Uji BNJ 5% hedonik penerimaan keseluruhan yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon	58
47. Data uji de garmo yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon	59
48. Hasil bobot uji de garmo yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon	60

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Konsumsi susu sapi perah di Indonesia masih terbilang rendah dibandingkan dengan negara-negara lain. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) (2022), tingkat konsumsi susu di Indonesia baru mencapai 16,27 kg per kapita per tahun, di bawah rata-rata negara-negara di Asia Tenggara. Kementerian Perindustrian pada tahun 2022 menyebutkan bahwa kebutuhan susu dalam enam tahun terakhir mengalami peningkatan dengan rata-rata 6% per tahun, sedangkan produksi susu segar dalam negeri hanya tumbuh 1% saja. Rendahnya konsumsi susu segar dapat terjadi karena beberapa faktor yaitu tidak meratanya sapi perah dan kambing pada beberapa daerah, serta adanya intolerant lactose.

Susu sangat penting dikonsumsi karena susu memiliki banyak manfaat untuk membantu pertumbuhan fisik dan sel-sel tubuh, menguatkan tulang dan gigi, meningkatkan kecerdasan dan mampu mencegah stunting pada anak. Secara kimiawi susu normal mempunyai susunan sebagai berikut: air (87,20%), lemak (3,70%), protein (3,50%), laktosa (4,90%), dan mineral (0,07%) (Sanam dkk., 2014). Seiring dengan kemajuan peradaban dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, para peneliti telah menemukan berbagai cara untuk mengolah susu agar dapat dikonsumsi oleh individu yang memiliki intolerant terhadap lactose sehingga pemenuhan kebutuhan gizi dapat tercukupi dan angka konsumsi susu di Indonesia dapat bertambah. Beberapa hasil olahan susu seperti keju, yoghurt, kefir, krim mentega dan es krim yang telah beredar di masyarakat diharapkan mampu membantu meningkatkan konsumsi susu di Indonesia.

Yoghurt telah lama dikenal sebagai produk susu yang mengalami fermentasi dan kaya akan zat gizi serta memiliki manfaat besar bagi kesehatan manusia. Yoghurt terbuat dari susu hewan seperti sapi atau kambing dan memiliki tekstur yang mirip dengan bubur atau es krim. Proses pembuatannya melibatkan fermentasi susu dengan bantuan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Yoghurt mengandung mikroorganisme baik seperti bakteri asam laktat yang telah terbukti memberikan manfaat positif untuk sistem pencernaan manusia. Selain itu, yoghurt mengandung kandungan protein yang tinggi, vitamin, dan mineral yang esensial untuk kesehatan tubuh (Rachman dkk., 2015). Tingginya kandungan protein membuat yoghurt rentan terhadap kerusakan, dan salah satu penyebab penurunan kualitas yoghurt adalah terjadinya sineresis, yaitu ketika cairan berpisah dan muncul di permukaan yoghurt. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan adanya penambahan bahan penstabil yaitu penambahan tepung kulit pisang ambon.

Kulit buah pisang atau limbah dari buah pisang merupakan jenis limbah organik yang memiliki proporsi berat sekitar 25 – 40 % dari total berat buah pisang yang bergantung pada tingkat kematangan buah pisang (Muda dkk, 2022). Proporsi berat kulit dapat berkurang seiring dengan kematangan buah. Kulit buah pisang memiliki potensi ekonomi sebagai bahan pangan yang sangat menguntungkan. Kandungan vitamin dan mineral yang cukup tinggi pada kulit buah pisang dapat dilakukan pengolahan menjadi tepung yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan ataupun sebagai stabilizer. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dwiyani dkk (2023) pati yang dihasilkan dari kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca* L.) sebanyak 3,33% serta kandungan amilopektin yang dihasilkan sebanyak 72,67% dan amilosa sebanyak 27,33%. Kandungan amilopektin yang tinggi pada tepung dapat berfungsi sebagai pengental dan penstabil yang mampu menghomogenkan bahan pada yoghurt (Wijayanti dkk., 2016). Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian terkait karakteristik yoghurt dengan penambahan tepung kulit pisang ambon sesuai dengan SNI 2981:2009 yang masih berlaku untuk mengatasi masalah pengelolaan limbah dan memanfaatkannya secara optimal dalam industri pangan.

1.2. Tujuan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) terhadap karakteristik yoghurt susu sapi terbaik sesuai dengan SNI 2981:2009.

1.3. Kerangka Pemikiran

Susu sapi mengandung nutrisi yang lengkap, termasuk protein, kalsium, vitamin A, B, dan D, asam amino, kalori, lemak, fosfor, iodin, seng, zat besi, tembaga, magnesium, vitamin E, dan tiamin. Tingginya kandungan nutrisi yang dimiliki oleh susu dapat membuat susu rentan terhadap pertumbuhan bakteri, sehingga dapat merusak susu. Oleh karena itu, susu perlu diolah untuk memanfaatkan nutrisinya dengan lebih efektif, seperti diubah menjadi yoghurt. Proses pembuatan yoghurt melibatkan bakteri seperti *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang mengubah laktosa dalam susu menjadi asam laktat, menurunkan pH, dan membuat yoghurt lebih tahan lama.

Yoghurt memiliki kandungan protein cukup tinggi membuat yoghurt rentan terhadap kerusakan, dan salah satu penyebab penurunan kualitas yoghurt adalah terjadinya sineresis, yaitu ketika cairan berpisah dan muncul di permukaan yoghurt. Sineresis dapat dipengaruhi oleh keasaman, pH, serta daya ikat air. Mengatasi permasalahan sineresis dapat dilakukan dengan penambahan pati yang terdapat di tepung pisang ambon. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dwiyani dkk (2023) pati yang dihasilkan dari kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L) sebanyak 3,33% serta kandungan amilopektin yang dihasilkan sebanyak 72,67% dan amilosa sebanyak 27,33%. Kandungan amilopektin yang tinggi pada tepung dapat berfungsi sebagai pengental dan penstabil yang mampu menghomogenkan bahan pada yoghurt (Wijayanti dkk., 2016).

Kulit pisang memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan tepung karena memiliki kandungan pati sebesar 3,33% (Dwiyani dkk, 2023) dan karbohidrat sebesar 18,50% (Hikmatun, 2014). Pilihan varietas pisang dengan kandungan pati yang tepat dapat menjadi faktor penting dalam penggunaan kulit pisang sebagai bahan baku untuk produk yoghurt karena pati dapat memengaruhi viskositas pada yoghurt, dan kandungan amilopektin yang tinggi

dalam pati dapat berdampak signifikan pada stabilitas yoghurt pada masa penyimpanan. Penelitian yang dilakukan oleh Febriyanti dkk (2015) menunjukkan bahwa penambahan dengan 4% tepung kulit pisang raja dan ambon dapat menghasilkan nilai total bakteri asam laktat (*Lactobacillus casei*) 5.43×10^{10} (CFU/ml), total asam 0.05%, derajat keasaman (pH) 4.15, dan total gula 14.47% yang telah memenuhi syarat minimum produk probiotik, sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Rahayu dkk (2023) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kulit pisang raja sebanyak 10% yang menghasilkan sensori yang paling disukai oleh panelis.

Berdasarkan dari uraian diatas, penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi penambahan terbaik terhadap karakteristik sifat fisik, kimia, dan organoleptik yoghurt dengan penambahan tepung kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) yang diharapkan hasilnya dapat disukai oleh konsumen. Penambahan tepung kulit pisang ambon yang digunakan pada penelitian ini adalah 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%. Penambahan dengan berbagai konsentrasi bertujuan untuk mendapatkan karakteristik terbaik sesuai dengan SNI 2981:2009 yang masih berlaku hingga saat ini.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah terdapat pengaruh penambahan tepung kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) terhadap karakteristik yoghurt susu sapi terbaik sesuai dengan SNI 2981:2009.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Susu Sapi

Susu segar merupakan hasil pemerahan sapi atau hewan menyusui lainnya yang dapat digunakan sebagai bahan makanan. Secara kimiawi susu normal mempunyai komposisi air (87,20%), lemak (3,70%), protein (3,50%), laktosa (4,90%), dan mineral (0,07%) (Sanam dkk., 2014). Kandungan susu sapi dalam 100 g mengandung air sekitar 87 g, komposisi nutrisi kandungan gula susu (laktosa) 4,80 g, protein 3,40 g, dan lemak 3,90 g. Susu sapi juga merupakan sumber Ca 143,00 mg, fosfor (P) 60,00 mg, besi (Fe) 1,7 mg dan vitamin A 130,00 SI (Harismah dkk., 2017).

Kandungan gizi yang tinggi dalam susu membuatnya menjadi medium yang sangat disukai oleh mikroorganisme, yang dapat menyebabkan susu cepat membusuk jika tidak ditangani dengan cermat dan tepat waktu. Karbohidrat utama yang terdapat di dalam susu adalah laktosa. Laktosa adalah disakarida yang terdiri dari galaktosa dan glukosa. Dalam susu hewani terdapat kandungan laktosa atau gula susu yang merupakan komponen gula penting. Kegunaannya dapat membantu asimilasi kalsium dan fosfor sehingga membentuk tulang dan gizi yang lebih baik dalam tubuh (Muchtadi, 2019 dalam Maris dan Radiansyah, 2021). Laktosa dalam produk susu dapat memicu defisiensi laktase pada sebagian individu, menyebabkan berbagai gejala seperti nyeri perut, perut kembung, borborygmi, dan diare (Deng *et al.*, 2015).

Pilihan jenis susu yang digunakan untuk membuat yoghurt dapat mempengaruhi karakteristik akhir produk. Faktor-faktor seperti bakteri dalam starter, jumlah bakteri dalam susu, jenis susu, serta kandungan gula, semuanya berkontribusi terhadap kualitas kimia yoghurt yang dihasilkan (Mersiana dan Theresia, 2020).

Penggunaan jenis susu yang berbeda dalam pembuatan yoghurt dapat mempengaruhi kualitas kimia pada yoghurt. Hal ini dapat dilihat dalam penelitian Syainah dkk (2014), yang menunjukkan bahwa perbedaan protein pada jenis susu segar mendapatkan kadar protein sebesar 10,08% dan kadar protein sebesar 5,27% pada jenis susu krim. Perbedaan yang signifikan ini terjadi karena susu segar (susu murni) tidak mengalami pemanasan yang berulang sehingga protein yang terkandung pada susu masih tinggi dan proses pemanasan yang berkepanjangan bisa mengakibatkan laktosa mengalami destabilisasi dan berubah menjadi asam laktat (Hanum dkk., 2019).

2.2. Yoghurt

Yoghurt umumnya merupakan produk susu yang terkoagulasi, diperoleh melalui fermentasi asam laktat oleh *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Dalam produk akhir, mikroorganisme harus tetap hidup, aktif, dan dalam jumlah yang cukup banyak. Bakteri asam laktat yang digunakan dalam pembuatan yoghurt menghasilkan asam laktat yang menyebabkan koagulasi protein susu atau penggumpalan dengan rasa asam yang khas. Selama proses fermentasi, laktosa dalam susu diubah menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat pada suhu sekitar 43,3°C, pemecahan laktosa menjadi asam laktat oleh aktivitas bakteri asam laktat akan meningkatkan keasaman susu, sehingga menyebabkan yoghurt memiliki rasa asam (Jannah *et al.*, 2014). Suhu di atas 43,3°C menyebabkan pertumbuhan *Lactobacillus spp.* Lebih tinggi dan dominan, sehingga produk lebih asam dan komponen cita rasa rendah. Suhu di bawah 43,3°C menyebabkan pertumbuhan *Streptococcus spp.* Lebih tinggi dan dominan, sehingga produk kurang asam dan komponen cita rasa tinggi (Puspa dkk., 2022).

L. bulgaricus dan *S. thermophilus* merupakan bakteri asam laktat yang tumbuh secara optimum pada suhu 40–45°C. *S. Thermophilus* tumbuh dengan cepat pada awal fermentasi dan mengakibatkan akumulasi asam laktat, asam asetat, karbonil, asetaldehida, aseton, asetoin dan asetil. *Streptococcus spp.* Tumbuh cepat dengan oksigen, menghasilkan asam format dan CO₂. Saat kondisi menjadi anaerobik, asam format merangsang pertumbuhan *Lactobacillus spp.* Yang memproduksi peptida dan asam amino dari protein susu. *Streptococcus spp* yang tidak

mempunyai enzim proteinase memperoleh asam amino tersebut dari susu dan akan tumbuh cepat hingga pH mencapai sekitar 5,5 dan menyebabkan pertumbuhan *Streptococcus* spp melambat. Pertumbuhan *Lactobacillus* spp. Berlanjut hingga suhu diturunkan ke 85°F, dan keduanya berhenti tumbuh pada 40°F dengan pH 4,3. Keduanya juga memiliki efek sinergis pada produksi asam dan asetaldehid bila ditumbuhkan bersama (Puspa dkk., 2022).

Yoghurt mempunyai tekstur yang agak kental sampai kental atau semi padat dengan kekentalan yang homogen akibat dari penggumpalan protein karena asam organik yang dihasilkan oleh kultur starter. Strain *Streptococcus thermophilus* dapat menghasilkan enzim β -galaktosidase yang dapat mempolimerisasi glukosa dan menghasilkan oligosakarida dan glikan, sehingga tekstur menjadi kental pada yoghurt (Puspa dkk., 2022). Pembuatan yoghurt terdiri persiapan bahan, persiapan starter, pasteurisasi susu, inokulasi susu dengan starter, diinkubasi (fermentasi) (Jannah *et al.*, 2014).

Rasa asam kecut dan memiliki sifat basi pada yoghurt disebabkan oleh adanya konsentrasi asetaldehid. Konsentrasi asetaldehid yang terlalu tinggi memberikan warna hijau pada yoghurt. Produksi asam terlalu tinggi selama penyimpanan menyebabkan rasa asam kecut. Proteolisis dan akumulasi peptide pahit selama penyimpanan berhubungan dengan cita rasa pahit pada yoghurt. Khamir yang tumbuh selama penyimpanan juga menghasilkan flavor buah-buahan, khususnya pada yoghurt yang mengandung buah dan kacang. Pertumbuhan kapang pada permukaan menyebabkan masalah pada yoghurt yang diberi warna, flavor, dan yoghurt campuran.

Kualitas yoghurt dapat dievaluasi dengan dua pendekatan, yaitu subjektif dan objektif, yang mencakup pengukuran kimia, fisik, dan mikrobiologi. Penilaian kualitas yoghurt bisa dilakukan kapan saja, tetapi umumnya dilakukan sekitar 24 jam setelah proses produksi. Penilaian ini meliputi beberapa aspek seperti pemeriksaan sensori yang mencakup rasa, aroma, penampilan, dan tekstur; analisis mikroskopis untuk mengamati mikroorganisme; pengukuran pH untuk menentukan tingkat keasaman; titrasi keasaman untuk mengukur keasaman total; serta analisis

komposisi untuk mengukur kandungan lemak dan protein. Selain itu, uji ketahanan juga dilakukan untuk mengevaluasi daya simpan yoghurt selama 4 hari pada suhu 15°C. Kandungan gizi yoghurt disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi yoghurt per 100 mg

Komponen	Kandungan (per 100 mg)
Energi (kkal)	52
Protein (g)	3,3
Karbohidrat (g)	4
Lemak (g)	3,5
Fosfor (mg)	90
Kalsium (mg)	120
Kalium (mg)	299

Sumber : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2018)

Proses pembuatan yoghurt diperlukan acuan sebagai standar dalam proses pembuatan yoghurt yaitu dengan syarat mutu. Syarat mutu yoghurt berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 2981 tahun 2009, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat mutu yoghurt (BSN) 2981-2009

Kriteria Uji	Satuan	Spesifikasi
Keadaan		
a. Penampakan	-	Cairan kental – semi padat
b. Bau	-	Normal / khas
c. Rasa	-	Asam / khas
d. Konsentrasi	-	Homogen
Kadar lemak (b/b)	%	Min. 3,0
Total padatan susu	%	Min. 8,2
Protein	%	Min. 2,7
Kadar abu	%	Maks. 1,0
Keasaman (asam laktat)	%	0,5 - 2,0
Cemaran logam		
a. Timbal	mg/g	Maks. 0,3
b. Tembaga	mg/g	Maks. 20,0
c. Seng	mg/g	Maks. 40,0
d. timah	mg/g	Maks. 40,0
e. raksa	mg/g	Maks. 0,03
f. arsen	mg/g	Maks. 0,1
Cemaran mikroba		
a. Bakteri <i>coliform</i>	AMP/g atau koloni/g	Maks. 10
b. <i>Salmonella</i>	AMP/g	Negatif / 25 g
<i>Listeria monocytogenesi</i>	AMP/g	Negatif / 25 g
Jumlah bakteri starter	Koloni/g	Min 10 ⁷

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2009)

2.3. Metode TPC

Metode Total Plate Count (TPC) merupakan teknik yang digunakan untuk menghitung jumlah mikroba dalam sampel makanan dan produk pertanian. Adanya batasan jumlah mikroba dalam makanan sangat penting untuk memastikan keamanan dan kualitas produk, serta produk pertanian harus mematuhi standar yang telah ditetapkan. Untuk menghitung jumlah bakteri menggunakan metode TPC, dilakukan pengenceran bertingkat sebagai langkah awal. Proses pengenceran bertingkat ini berfungsi untuk mengurangi konsentrasi mikroba dalam sampel cair, sehingga mempermudah perhitungan jumlah mikroba yang ada. Pengenceran mikroba membantu memastikan hasil penghitungan lebih akurat dan mudah dikelola, sehingga hasil pengukuran mencerminkan jumlah mikroba sebenarnya dalam sampel asli dan menjaga standar keamanan serta kualitas (Rosmania dan Yanti, 2020). Media yang digunakan untuk mengisolasi BAL adalah media MRSA (de Mann, Rogosa, and Sharpe Agar). MRSA ini merupakan media selektif. Media selektif yaitu media yang digunakan untuk menumbuhkan dan memelihara bakteri tertentu sehingga dapat menyeleksi BAL dengan sifat khususnya.

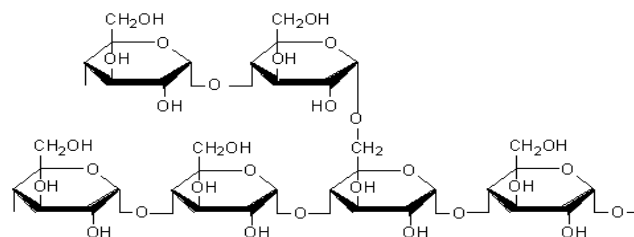
2.4. Tepung

Tepung adalah suatu bentuk hasil pengolahan bahan makanan dengan cara penggilingan dan proses pembuatan tepung dilakukan dengan mempertahankan semua komponen yang terkandung di dalam bahan kecuali air (Sudaryati dan Nurmaini, 2023). Beberapa faktor yang mempengaruhi kadar air dalam tepung antara lain sifat dan jenis bahan baku, perlakuan yang diterapkan pada tepung, kelembaban udara, tempat penyimpanan, dan jenis kemasan. Tepung dapat disimpan lebih lama, mudah dicampur, dibentuk, dan dimasak lebih cepat untuk memenuhi persyaratan kehidupan modern yang serba praktis, sehingga tepung menjadi salah satu produk setengah jadi yang disarankan. Cara yang paling umum dilakukan untuk menurunkan kadar air adalah dengan pengeringan, baik dengan penjemuran atau dengan alat pengering biasa (Nurani dan Yuwono, 2014). Tepung dibuat dengan kadar air sangat rendah sekitar 2-10%. Hal ini menunjukkan bahwa tepung memiliki daya simpan yang lebih lama.

2.5. Kulit Pisang Ambon Sebagai Sumber Amilopektin

2.5.1. Amilopektin

Amilopektin merupakan polimer alpha-(1, 4) unit glukosa dengan rantai samping alpha-(1, 6) unit glukosa. Suatu molekul pati, ikatan alpha-(1,6) unit glukosa ini jumlahnya sangat sedikit, berkisar antara 4-5%. Amilopektin adalah salah satu molekul besar yang umum ditemukan sebagai bagian dari dua senyawa utama yang membentuk pati, bersama dengan amilosa. Meskipun keduanya terdiri dari monomer yang sama, amilopektin memiliki karakteristik fisik yang berbeda dengan amilosa yang dapat dengan jelas diamati. Dalam struktur granula pati, baik amilosa maupun amilopektin disusun dalam formasi cincin-cincin dengan sekitar 16 cincin terdapat di setiap granula pati. Ketika dipanaskan dalam air, amilopektin akan membentuk lapisan yang transparan, yaitu larutan dengan viskositas tinggi dan berbentuk lapisan-lapisan seperti untaian tali (Dwiyani dkk., 2023). Struktur amilopektin dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Amilopektin pada pati

Sumber : <https://kimiamakanan.blogspot.com>

Amilopektin dan amilosa mempunyai sifat fisik yang berbeda. Amilosa lebih mudah larut dalam air dibandingkan amilopektin (Dwiyani dkk., 2023). Bila amilosa direaksikan dengan larutan iod akan membentuk warna biru tua, sedangkan amilopektin akan membentuk warna merah. Produk pangan yang kaya akan amilopektin cenderung memiliki kapasitas yang baik dalam menahan air, sehingga memberikan tekstur yang ringan, renyah, dan garing. Sebaliknya, semakin tinggi kadar amilosa dalam pati, sifatnya cenderung menjadi kering, keras, dan kurang lengket (Nisah, 2018).

2.5.2. Kulit Pisang Ambon

Pisang merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan yang bisa ditemui di sebagian wilayah Indonesia. Varietas pisang yang sering dijumpai dan dikonsumsi

oleh masyarakat yaitu pisang ambon. Masyarakat mengonsumsi banyak pisang ambon karena mengandung senyawa yang disebut asam lemak rantai pendek. Asam lemak rantai pendek berfungsi untuk menjaga lapisan sel jaringan usus kecil dan meningkatkan kemampuan tubuh untuk menyerap nutrisi (Zain, 2017). Pisang ambon memiliki taksonomi dalam (ITIS, 2018 dalam Arifki dan Barliana, 2018) yaitu sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Tracheophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Zingibralles</i>
Famili	: <i>Musaceae</i>
Genus	: <i>Musa L.</i>
Spesies	: <i>Musa paradisiaca var. Sapientum (L.) Kunt.</i>

Pisang ambon merupakan pisang jenis *banana* dengan nama spesies *Musa paradisiaca var. Sapientum*. Keunggulan pisang ambon dibandingkan dengan pisang jenis lain adalah pada rasa buah yang manis saat sudah matang dan beraroma harum karena mengandung komponen senyawa ester seperti isoamil asetat yang khas untuk aroma pisang. Bentuk kulit pisang ambon dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kulit Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var. Sapientum*)
Sumber : www.ichaloffice.biz.id/

Pisang ambon (*Musa paradisiaca var. Sapientum*) banyak ditemukan di daerah tropis. Pisang ini memiliki laju pertumbuhannya yang sangat cepat dan terus-menerus sehingga menghasilkan jumlah pisang yang banyak. Satu pohon dapat menghasilkan 7 – 10 sisir dengan jumlah buah 100-150 (Mahardika dan Zuraida, 2016). Menurut Palisuri (2016), pisang ambon memiliki kulit buah berwarna hijau atau hijau kekuningan dengan bintik-bintik coklat kehitaman pada saat buah

matang, serta daging buah yang berwarna putih, lunak, memiliki aroma khas pisang yang kuat dan rasa yang manis.

Kulit pisang ambon mengandung air 69,8%, karbohidrat 18,5%, lemak 2,11%, protein 0,32%, kalsium 715 mg/100g, fosfor 117 mg/100g, besi 1,6 mg/100g, vitamin B 0,12 mg/100g, dan vitamin C 17,5 mg/100g. Kandungan gizi yang dimiliki kulit pisang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku tepung. Kandungan karbohidrat pada kulit pisang sebesar 18,50%, menyebabkan kulit pisang berpotensi sebagai sumber pati untuk pembuatan tepung kulit pisang (Hikmatun, 2014).

2.5.3. Kulit Pisang Ambon Sebagai Sumber Amilopektin

Kulit pisang merupakan limbah dari buah pisang yang sering dijumpai. Tingkat pemanfaatan kulit pisang masih rendah karena mayoritas orang lebih memilih menggunakannya sebagai pakan ternak atau membiarkannya menumpuk menjadi sampah, yang dapat mencemari lingkungan sekitar. Pisang ambon, salah satu varietas pisang yang paling populer di masyarakat, digunakan secara luas sebagai buah konsumsi segar, dalam berbagai olahan makanan, sebagai bahan baku dalam industri, dan juga sebagai pakan ternak. Meskipun kulit pisang termasuk dalam kategori limbah organik, jika tidak dikelola dengan optimal, penimbunan limbah ini berpotensi menciptakan dampak negatif bagi lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan olahan lebih lanjut seperti pengolahan menjadi tepung kulit pisang ambon untuk mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan nilai ekonomisnya.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Dwiyani (2023) pati yang dihasilkan dari kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca* L.) sebanyak 3,33% serta kandungan amilopektin yang dihasilkan sebanyak 72,67% dan amilosa sebanyak 27,33%. Hal ini dapat dijadikan sebuah jawaban bahwa kulit pisang ambon memiliki amilopektin yang cukup tinggi dibandingkan pisang kepok. Hal ini berdasarkan dari penelitian yang dilakukan oleh Kusmayanti dkk., 2020, bahwa kandungan pati resisten dari pisang raja sebesar 30,66%, pisang tanduk 29,60%, pisang ambon 29,37%, pisang kepok kuning 27,70%, pisang kepok Manado 27,21%. Sumber pati yang dihasilkan tersebut berasal dari kandungan karbohidrat pada kulit pisang

sebesar 18,50% yang berpotensi sebagai sumber pati dalam pembuatan tepung kulit pisang (Hikmatun, 2014).

Pati merupakan bagian dari karbohidrat yang tersusun oleh dua macam senyawa amilosa dan amilopektin. Pati bersifat hidrokoloid yang artinya kemampuan pati dalam membentuk koloid atau suspensi dalam air, hal ini disebabkan dengan terkandungnya amilosa dalam pati. Pati dapat mempengaruhi viskositas pada produk pangan yang disebabkan oleh kandungan amilopektin yang tinggi membuat pati cenderung lebih sedikit menyerap air, lebih basah, dan lengket (Nisah, 2018). Selain pati, pektin juga dapat digunakan sebagai bahan pembuatan bioplastik. Pektin adalah senyawa polisakarida kompleks biasanya ditemukan pada dinding sel tumbuhan terutama pada buah dan kulit. Pektin juga berasal dari produk karbohidrat (Tuhuloula *et al.*, 2013).

2.6. Sineresis

Sineresis terjadi ketika air keluar dari struktur gel, yang dapat menyebabkan kehilangan stabilitas gel. Keadaan ini sering terlihat dalam bentuk whey yang terpisah dari yoghurt. Sineresis dipicu oleh rendahnya jumlah total padatan dalam produk yoghurt, dan dapat dipengaruhi oleh kandungan protein dari bahan baku serta bahan tambahan yang digunakan. Penggunaan konsentrasi susu yang lebih tinggi sebagai bahan utama dalam pembuatan yoghurt dapat mengurangi kecenderungan sineresis, karena meningkatkan kepadatan dan stabilitas gel produk akhir. Stijepic *et al.*, (2013) mengatakan bahwa yoghurt yang dihasilkan dari susu sapi yang memiliki sineresis berkisar antara 26-30%.

2.7. Sifat Organoleptik

Organoleptik merupakan pengujian terhadap bahan makanan berdasarkan kesukaan dan kemauan untuk mempergunakan suatu produk melalui penilaian indrawi. Proses penilaian indrawi terdiri dari enam tahap. Pertama, bahan diterima, diidentifikasi, diklarifikasi sifatnya, diingat kembali sifatnya, dan diuraikan kembali sifat indrawi produk tersebut. Uji organoleptik memerlukan contoh (sampel), panelis, dan pernyataan respons yang jujur. Kemampuan panelis untuk mencium, merasakan, dan melihat serta jumlah sampel yang diujikan adalah batasan uji organoleptik (Gusnadi dkk., 2021).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2024 sampai dengan Maret 2024 di Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Kimia Biokimia Hasil Pertanian, Ruang Uji Sensori, dan Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan terbagi menjadi 3 kelompok, yaitu peralatan pembuatan tepung kulit pisang ambon, pembuatan. Peralatan yang digunakan pada pembuatan tepung kulit pisang meliputi baskom, pisau stainless steel, blender, dan oven. Peralatan yang digunakan dalam pembuatan yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon adalah termometer, spatula, aluminium foil, plastic wrap, wajan/kuali, timbangan digital, sendok, toples buat fermentasi, dan inkubator. Peralatan yang digunakan untuk analisis antara lain: analisis kimia (pH meter, buret, statif, pipet volumetrik, bunsen, perangkat kjeldhal, perangkat soxhlet, gelas beaker, dan alat gelas lainnya), analisis fisik (sentrifuse), analisis sensori (lembar kuesioner, *cup* kecil, alat tulis, tisu), analisis mikrobiologi (tabung reaksi, rak tabung reaksi, mikropipet, colony counter, erlenmeyer, autoklaf, laminar air flow, bunsen, vortex, dan cawan petri).

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan yoghurt susu sapi adalah susu sapi segar sebagai bahan utama dan kulit pisang ambon yang diperoleh dari Pabrik Suseno, Bandar Lampung. Bahan lain yang digunakan adalah yoghurt plain komersil merk Greenfields. Bahan yang digunakan untuk analisis meliputi alkohol 70%, aquades, HCl, NaOH, Na₂SO₄, K₂SO₄, dan H₂SO₄.

3.3. Metode Penelitian

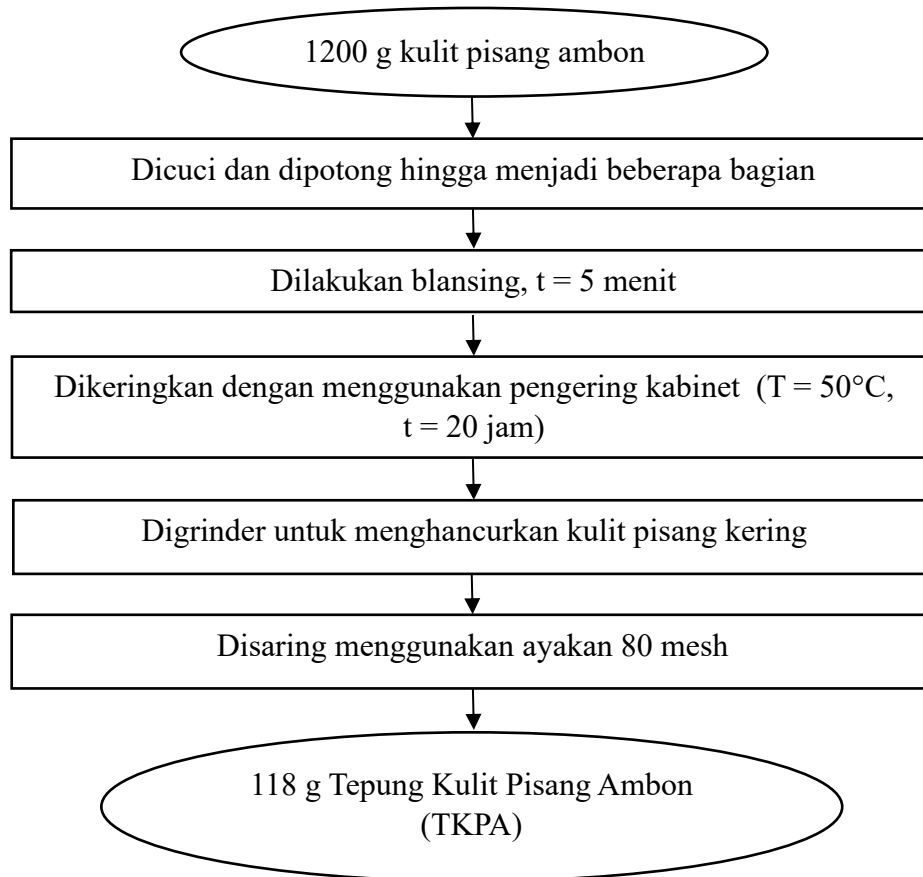
Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal dengan 6 taraf dan 4 kali ulangan. Perlakuan penambahan tepung kulit pisang ambon terdiri dari 6 taraf yaitu P0 (0%), P1 (2%), P2 (4%), P3 (6%), P4 (8%), dan P5 (10%) dalam satuan (b/v) dengan masing-masing 4 kali ulangan. Secara keseluruhan penelitian ini memiliki 24 unit perlakuan.

Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan uji Bartlett dan penambahan data diuji dengan uji Tuckey. Selanjutnya data dianalisis menggunakan uji sidik ragam untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan dan diolah lebih lanjut menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%. Pengamatan yang dilakukan meliputi total mikroba, sineresis, pH, dan uji sensori. Perlakuan terbaik didasarkan pada nilai sensori (warna, rasa, aroma, tekstur, dan penerimaan keseluruhan), sineresis, total BAL, dan pH yang sesuai dengan standar SNI 2981-2009. Hasil perlakuan terbaik kemudian dilakukan analisis kimia meliputi kadar lemak dan kadar protein.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan Tepung Kulit Pisang Ambon (Febriyanti dkk., 2015, dengan modifikasi)

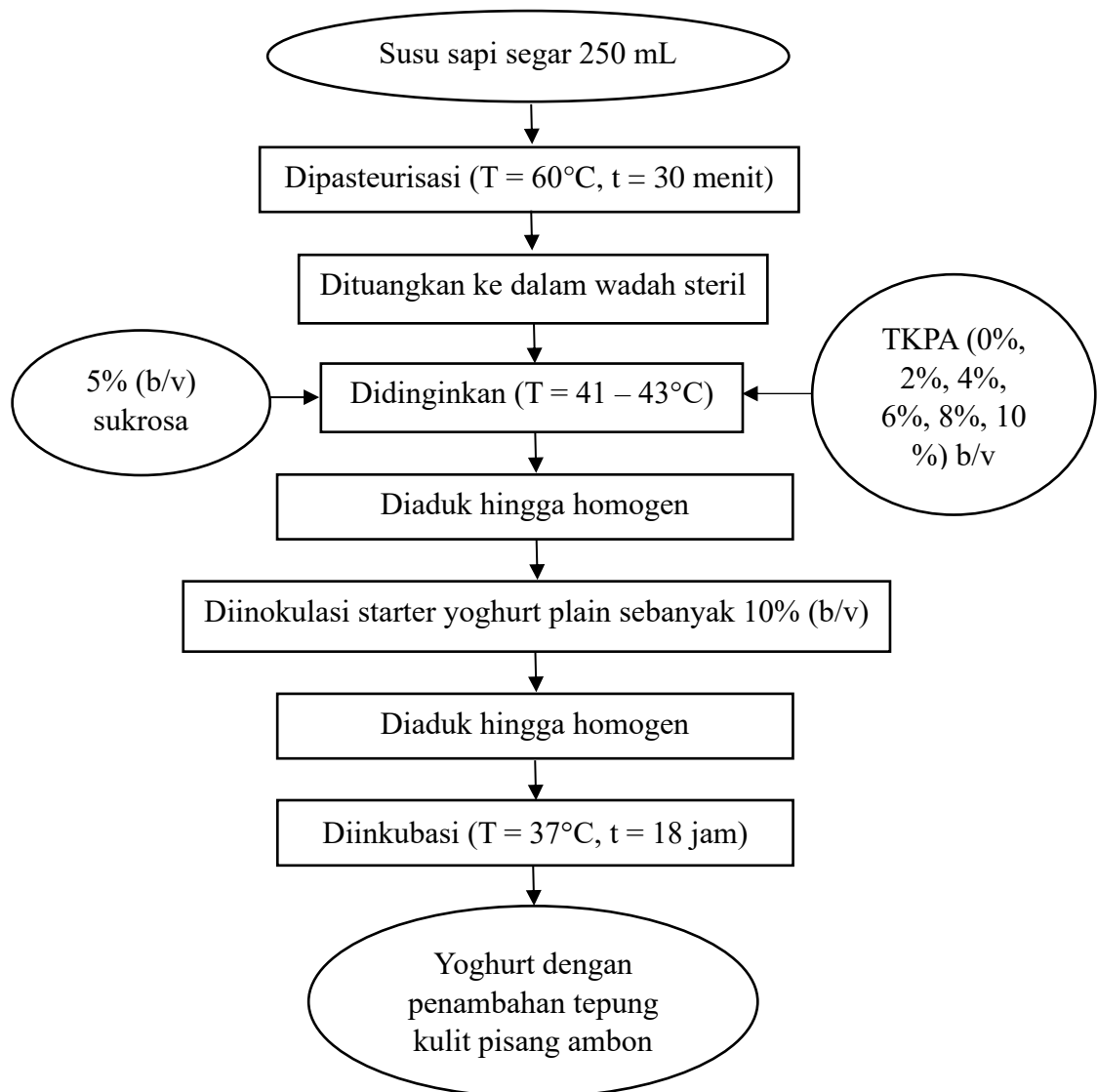
Kulit pisang ambon disortir lalu dicuci dengan menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran fisik. Kulit pisang ambon dipotong-potong hingga menjadi beberapa bagian dan kulit pisang ambon selama 5 menit. Kulit pisang ambon yang telah diblansing akan dikeringkan dengan menggunakan pengering kabinet dalam suhu 50°C selama 20 jam. Kulit pisang ambon yang telah dikeringkan akan digrinder untuk menghancurkan kulit pisang ambon yang telah kering dan disaring menggunakan ayakan 80 mesh, sehingga didapatkan tepung kulit pisang ambon. Diagram alir pembuatan tepung kulit pisang ambon dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Tepung Kulit Pisang Ambon

3.4.2. Pembuatan Yoghurt (Utami dkk., 2020, dengan modifikasi)

Susu sapi segar sebanyak 250 mL dilakukan pasteurisasi pada suhu 60°C dalam waktu 30 menit. Susu yang telah mengalami pasteurisasi akan didinginkan hingga suhu mencapai 41 – 43°C, setelah mulai dingin akan dilakukan penambahan 5% (b/v) sukrosa, tepung kulit pisang ambon (0, 2, 4, 6, 8, 10 %) b/v. Susu yang telah mengalami penambahan bahan-bahan diaduk hingga homogen. Susu yang sudah homogen akan diinokulasikan dengan starter plain yoghurt (biakan *L. bulgaris* dan *S. thermophilus*) sebanyak 10% (v/v) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 18 jam untuk proses fermentasi, sehingga diperoleh yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon. Diagram alir pembuatan yoghurt susu sapi segar dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Yoghurt Susu Sapi Segar

3.5. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap produk yoghurt susu sapi segar dengan penambahan tepung kulit pisang ambon yaitu total mikroba, derajat keasaman (pH), sineresis, dan uji sensori. Perlakuan terbaik yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis kimia meliputi kadar protein dan kadar lemak.

3.5.1. Total Mikroba (Rahayu dan Nurwitri, 2012)

Pengamatan total mikroba dilakukan setelah mikroba diinkubasi selama 48 jam dengan menggunakan metode Total Plate Count (TPC). Analisis dilakukan dengan menghitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh dalam cawan petri. Sebanyak 1 mL

yoghurt tepung kulit pisang ambon dimasukkan ke dalam 9 mL larutan garam fisiologis steril untuk mendapatkan larutan pengenceran 10^{-1} . Campuran kemudian dihomogenkan dan diambil 1 mL larutan pengenceran 10^{-1} lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan garam fisiologis steril sehingga diperoleh pengenceran 10^{-2} . Pengenceran dilakukan hingga 10^{-8} dengan cara yang sama. Sebanyak 1 mL dari tiga pengenceran terakhir diinokulasikan pada cawan petri steril. Media PCA steril sebanyak 15 mL ditambahkan pada cawan petri. Kemudian campuran tersebut dihomogenkan dengan cara memutar cawan petri mengikuti pola angka delapan. Cawan petri diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu 37°C selama 48 jam. Jumlah koloni yang tumbuh dihitung dengan menggunakan Colony Counter. Total koloni yang diperoleh harus sesuai standar International Commission Microbiology Food (ICMF) yaitu berkisar antara 30 – 300 koloni per cawan petri. Jumlah total mikroba dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Total Mikroba (koloni/mL)} = \text{Jumlah koloni terhitung} \times \frac{1}{\text{Faktor pengenceran}}$$

3.5.2. Uji Sineresis (Isanga dan Zhang., 2009, dalam Krisnaningsih dkk., 2020)

Sineresis diukur berdasarkan (Isanga dan Zhang., 2009) yaitu metode sentrifugasi. Pengujian ini dilakukan dengan mengambil 15 g sampel lalu disentrifuse (3000 rpm, 10 menit). Cairan whey dipisahkan dari endapan yoghurt. Cairan yang diperoleh kemudian ditimbang. Rasio bobot cairan dan yoghurt dikalikan seratus merupakan persentase sineresis. Sineresis dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Sineresis} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan :

W_1 = Berat awal sampel sebelum di sentrifuse (gram)

W_2 = Berat akhir sampel setelah di sentrifuse (gram)

3.5.3. Derajat Keasaman (pH) (AOAC, 2019)

Nilai pH diukur menggunakan pH meter. Alat pH meter dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan penyangga pH 4 dan 7. Kemudian elektroda

dimasukkan ke dalam larutan sampel dan dibiarkan hingga diperoleh angka yang stabil pada pH meter.

3.5.4. Uji Sensori

Analisis sensori yoghurt dengan penambahan tepung kulit pisang ambon dilakukan dengan metode uji hedonik dan uji skoring. Pengujian menggunakan uji skala hedonik dan skoring yang terdiri dari skor 1-5 dengan deskripsi tertentu dari atribut mutu produk. Uji skoring bertujuan untuk memberikan penilaian berdasarkan karakteristik mutu minuman sinbiotik susu kambing etawa yang meliputi warna, rasa, dan aroma. Sementara itu, uji hedonik bertujuan untuk memberikan penilaian terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap produk. Panelis yang terlibat dalam uji sensori sebanyak 35 orang dengan kriteria panelis semi terlatih yang berada di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

6 sampel dimasukkan ke dalam cup kecil sebanyak 15 mL yang masing-masing telah diberi kode 3 angka acak. Sampel disajikan dalam nampan yang dilengkapi sendok, air minum, pena, dan lembar kuesioner. Penyaji mempersilahkan panelis memasuki ruang pengujian. Panelis mengetuk pintu pengujian. Penyaji memberikan seperangkat sampel uji dan memberikan penjelasan mengenai produk dan cara pengisian kuisisioner. Panelis dipersilahkan untuk mencicipi dan memberikan respon pada lembar kuisisioner yang tersedia. Setiap pergantian sampel, panelis disarankan minuman air putih untuk menetralsir rasa. Lembar kuisisioner uji skoring dan uji hedonik dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Lembar Kuisisioner Uji Skoring

Kuesioner Uji Skoring								
Nama :			Tanggal Pengujian :					
Produk : Yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon								
<p>Dihadapan anda disajikan 6 sampel yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon yang diberi kode acak. Evaluasi sampel-sampel tersebut berdasarkan warna, aroma, dan rasa. Gunakan skala yang tersedia untuk menunjukkan penilaian anda terhadap masing-masing sampel.</p>								
Penilaian	810	101	233	082	515	612		
Aroma								
Warna								
Tekstur								
<p>Keterangan:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>Aroma</p> <p>5: Sangat khas buah pisang</p> <p>4: Khas buah pisang</p> <p>3: Sedikit khas buah pisang</p> <p>2: Khas susu sapi</p> <p>1: Sangat khas susu sapi</p> <p>Tekstur</p> <p>5 : Sangat kental</p> <p>4 : Kental</p> <p>3 : Sedikit kental</p> <p>2 : Tidak kental</p> <p>1 : Sangat tidak kental</p> </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>Warna</p> <p>5: Sangat coklat</p> <p>4: coklat</p> <p>3: Putih kecoklatan</p> <p>2: Putih</p> <p>1: Sangat putih</p> </td> </tr> </table>							<p>Aroma</p> <p>5: Sangat khas buah pisang</p> <p>4: Khas buah pisang</p> <p>3: Sedikit khas buah pisang</p> <p>2: Khas susu sapi</p> <p>1: Sangat khas susu sapi</p> <p>Tekstur</p> <p>5 : Sangat kental</p> <p>4 : Kental</p> <p>3 : Sedikit kental</p> <p>2 : Tidak kental</p> <p>1 : Sangat tidak kental</p>	<p>Warna</p> <p>5: Sangat coklat</p> <p>4: coklat</p> <p>3: Putih kecoklatan</p> <p>2: Putih</p> <p>1: Sangat putih</p>
<p>Aroma</p> <p>5: Sangat khas buah pisang</p> <p>4: Khas buah pisang</p> <p>3: Sedikit khas buah pisang</p> <p>2: Khas susu sapi</p> <p>1: Sangat khas susu sapi</p> <p>Tekstur</p> <p>5 : Sangat kental</p> <p>4 : Kental</p> <p>3 : Sedikit kental</p> <p>2 : Tidak kental</p> <p>1 : Sangat tidak kental</p>	<p>Warna</p> <p>5: Sangat coklat</p> <p>4: coklat</p> <p>3: Putih kecoklatan</p> <p>2: Putih</p> <p>1: Sangat putih</p>							

Tabel 4. Lembar Kuisisioner Uji Hedonik

Kuesioner Uji Hedonik						
Nama :			Tanggal Pengujian :			
Produk : Yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon						
Dihadapan anda disajikan 6 sampel yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung kulit pisang ambon yang diberi kode acak. Evaluasi sampel-sampel tersebut berdasarkan kesukaan anda terhadap penerimaan keseluruhan. Gunakan skala yang tersedia untuk menunjukkan penilaian anda terhadap masing-masing sampel.						
Penilaian	810	101	233	082	515	612
Rasa						
Penerimaan keseluruhan						
Keterangan:						
Rasa			Penerimaan Keseluruhan			
5: Sangat suka			5: Sangat suka			
4: Suka			4: Suka			
3: Cukup suka			3: Cukup suka			
2: Tidak suka			2: Tidak suka			
1: Sangat tidak suka			1: Sangat tidak suka			

3.5.5. Analisis Kimia

Analisis kimia yoghurt susu sapi segar dengan penambahan tepung kulit pisang meliputi pengujian kadar lemak dan kadar protein.

3.5.5.1. Kadar Lemak (AOAC, 2019)

Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode soxhlet. Prosedur analisis kadar lemak diawali dengan pengeringan labu lemak dalam oven pada suhu 105 °C selama 15 menit, lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang (W_0). Sampel ditimbang sebanyak 2 gram (W_1) lalu dimasukkan ke dalam selongsong kertas. Selongsong kertas ditutup dengan kapas bebas lemak dan diletakkan pada tabung soxhlet. Pelarut heksan/pelarut lemak lainnya dimasukkan hingga sampel terendam sempurna, lalu diekstraksi selama 5 – 6 jam. Pelarut lemak yang telah digunakan,

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Perlakuan penambahan tepung kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) yang menghasilkan karakteristik yoghurt susu sapi terbaik sesuai dengan SNI 2981:2009 adalah P1 (2%). Produk yoghurt terbaik memiliki karakteristik aroma 2,98 (sedikit khas buah pisang), warna 3,10 (putih kecoklatan), tekstur 3,05 (sedikit kental), rasa 3,89 (suka), penerimaan keseluruhan 3,93 (suka), pH 4,4, sineresis sebesar 66,63%, dan total mikroba 9,64 log CFU/mL.

5.2. Saran

Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pengujian total mikroba dapat lebih mengontrol suhu pada erlenmeyer yang dipakai dalam media, sehingga dapat mencegah media yang dituangkan masih terlalu panas atau terjadi pemadatan media sebelum dituangkan.
2. Perlu dicegah terjadinya sineresis dengan penambahan ukuran tepung kulit pisang ambon lebih kecil dari ukuran 80 mesh.
3. Perlu dilakukan pembiakan starter kultur murni dalam pembuatan yoghurt.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, S., and Prasad, R. 2013. Effect of stabilizer on sensory characteristics and microbial analysis of low-fat frozen yoghurt incorporated with carrot pulp. *International Journal of Agriculture and Food Science Technology*. 4(8): 797 – 806.
- Arifki, H. H., dan Barliana, M. I. 2018. Karakteristik dan manfaat tumbuhan pisang di Indonesia: Review Artikel. *Jurnal Farmaka*. 16(3) : 196 – 203.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Produksi susu segar menurut provinsi. Jakarta: Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/indicator/24/493/1/produksi-susu-segar-menurut-provinsi.html>, diakses pada 17 September 2023. Hal : 1.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI No 01- 2981-2009. Syarat Mutu Yoghurt. *Jakarta: Pusat Standarisasi Industri Departemen Perindustrian*. Hal : 2.
- Cahyani, S., Tamrin., dan Hermanto. 2019. Pengaruh lama dan suhu pengeringan terhadap karakteristik organoleptik, aktivitas antioksidan dan kandungan kimia tepung kulit pisang ambon (*Musa Acuminata Colla*). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan (JSTP)*. 4(1) : 2003-2016.
- Deng, Y., and Misselwitz, B. 2015. Lactose intolerance in adults: biological mechanism and dietary management. *Nutrients*. 7(9): 8020 - 8035.
- Djali, M., Huda, S., dan Andriani, L. 2018. Karakteristik fisikokimia yoghurt tanpa lemak dengan penambahan whey protein concentrate dan gum xanthan. *Agritech*. 38(2): 178 – 186.
- Dwiyani, A. O., Dalimunthe, G. I., Lubis, M. S., dan Yuniarti, R. 2023. Isolasi amilopektin dari pati kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca* L) yang berpotensi sebagai film coated tablet. *Farmasainkes: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan*. 3(1): 78-86.
- Ermawati, W.O., Wahyuni, S., dan Rejeki, S. 2016. Kajian pemanfaatan limbah kulit pisang raja (*Musa paradisiaca var Raja*) dalam pembuatan es krim. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 1(1): 67 – 72.
- Febriyanti, L. Y., dan Kusnadi, J. 2015. Pengaruh penambahan tepung kulit pisang terhadap pertumbuhan bakteri *Lactobacillus Casei* pada es krim probiotik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4) : 1694 – 1700.

- Gusnadi, D., Taufiq, R., dan Baharta, E. 2021. Uji organoleptik dan daya terima pada produk mousse berbasis tapai singkong sebagai komoditi UMKM di Kabupaten Bandung. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 1(12): 2883-2888.
- Hanum, Z., Yurliasni, Y., Wajizah, S., dan Juanda, J. 2019. Pengaruh perbedaan suhu pemanasan terhadap aktivitas antibakteri susu kambing fermentasi menggunakan *Lactobacillus Plantarum*. *Jurnal Agripet*. 19(2): 142-148.
- Harismah, K. 2017. Pembuatan yoghurt susu sapi dengan pemanis stevia sebagai sumber kalsium untuk mencegah osteoporosis. *Jurnal Teknologi Bahan Alam*. 1(1): 29-34.
- Hikmatun, T. (2014) Eksperimen penggunaan filler tepung kulit pisang dalam pembuatan nugget tempe. *Food Science and Culinary Education Journal*. 3(1): 2.
- Jannah, A. M., Legowo, A. M., Pramono, Y. B., dan Al-baarri, A. N. 2014. Total bakteri asam laktat , pH , keasaman , citarasa dan kesukaan yoghurt drink dengan penambahan ekstrak buah belimbing. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 3*. 3(2): 7–11.
- Kabir, M. R., Hasan, M. M., Islam, M. R., Haque, A. R., and Hasan, S. M. K. 2021. Formulation of yoghurt with banana peel extracts to enhance storability and bioactive properties. *Journal of Food Processing and Preservation*. 45(3): 1–10.
- Karlin, R., dan Rahayuni, A. 2014. Potensi yoghurt tanpa lemak dengan penambahan tepung pisang dan tepung gembili sebagai alternatif menurunkan kolesterol. *Journal of Nutrition College*. 3(2): 293 – 302.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat. 2018. Diakses pada tanggal 29 Oktober 2023. Hal : 1.
- Krisnaningsih, A. T. N., Kustyorini, T. I. W., dan Selviana, R. 2020. Evaluasi sineresis dan sensori yoghurt dengan penambahan stabilizer pati talas lokal (*Colocasia esculenta*) pada masa inkubasi 18 jam suhu ruang. *REKASATWA: Jurnal Ilmiah Peternakan*. 2(2): 106-114.
- Kusmayanti, E., Zalfa, S. H., and Aktawan, A. 2020. The effect of temperature and time on quality of banana peel flour. *Journal of Agri-Food Science and Technology (JAFoST)*. 1(2): 70-74.
- Mahardika, N.P., dan Zuraida, R. 2016. Vitamin C pada pisang ambon (*Musa paradisiaca S.*) dan anemia defisiensi besi. *Jurnal Majority*. 5(4): 125-126.
- Malau, M. S., Yusmarini, Y., dan Johan, V. S. 2022. Pemanfaatan tepung pisang kepok dan tepung tempe dalam pembuatan kukis. *Sagu*. 21(2): 79 – 85.
- Maris, I., dan Radiansyah, M. R. 2021. Kajian pemanfaatan susu nabati sebagai pengganti susu hewani. *Food Scientia. Journal of Food Science and Technology*, 1(2), 103-116.

- Martharini, D., dan Indratiningsih, I. 2017. Kualitas mikrobiologis dan kimiawi kefir susu kambing dengan penambahan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 dan tepung kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*). *Jurnal Agritech*. 37(1): 23 - 30.
- Miskiyah, J., dan Yuanita, L. 2020. Mutu starter kering yoghurt probiotik di berbagai suhu selama penyimpanan. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 17(1): 15 – 23.
- Muda, P., Saleh, E. J., Djunu, S. S., dan Bahri, S. 2022. Kandungan energi dan beta karoten kulit pisang goroho (*Musa Acuminata* Sp) hasil fermentasi. *Gorontalo Journal of Equatorial Animals*. 1(2): 59-65.
- Muliana, D., Dharmawibawa, I. D., dan Primawati, S. N. 2021. Yoghurt dari kacang komak dengan ekstrak kulit buah naga. *Bioma: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*. 6(2): 174 – 186.
- Nisah, K. 2018. Study pengaruh kandungan amilosa dan amilopektin umbi-umbian terhadap karakteristik fisik plastik biodegradable dengan plastizicer gliserol. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*. 5(2): 106-113.
- Nurani, S., dan Yuwono, S.S. 2014. Pemanfaatan tepung kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) sebagai bahan baku cookies (Kajian Proporsi Tepung dan Penambahan Margarin). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(2): 50-58
- Palisuri, P. 2016. Analisis produksi dan agroindustri pisang ambon dalam kaitannya dengan peningkatan pendapatan usahatani di Kabupaten Gowa. *Jurnal Ecosystem*. 16(1): 1-12.
- Pratama, D. R., Melia, S., dan Purwati, E. 2020. Perbedaan konsentrasi kombinasi starter tiga bakteri terhadap total bakteri asam laktat, nilai pH, dan total asam tertitrasi yoghurt. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 22(3): 339 – 345.
- Prayitno, S. S., Maharani, N., dan Rusti, N. 2022. Modifikasi concentrated yoghurt susu kambing dengan penambahan tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) ditinjau dari persentase produk, whey bebas, sineresis, dan pH. *JAS*. 7(4): 52 – 54.
- Priscilla, V., Pantjajani, T., dan Irawati, F. (2020). Kefir susu nabati dengan penambahan kulit pisang tanduk (*Musa Paradisiacal* Var. *Corniculata*). *KELUWIH: Jurnal Sains dan Teknologi*. 1(1): 15 – 28.
- Purwantiningsih, T. I., Bria, M. A. B., dan Kia, K. W. 2022. Kadar protein dan lemak yoghurt yang terbuat dari jenis dan jumlah kultur yang berbeda. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*. 4(1): 66 – 73.

- Puspa, S. A., Suharsono, S., dan Meylani, V. 2022. Pengaruh lama penyimpanan yoghurt mangga (*Mangifera indica* L.) terhadap total bakteri asam laktat. *Jurnal Teknologi Pangan*. 16(2): 76-91.
- Putri, F. A. P., Rauf, R., dan Purwani, E. 2014. Sifat kimia dan sineresis yoghurt yang dibuat dari tepung kedelai full fat dan non fat dengan menggunakan pati sago sebagai penstabil. *Jurnal Kesehatan*. 6(2) : 145 – 152.
- Rachman, S. D., Djajasoepeana, S., Kamara, D. S., Idar, I., Sutrisna, R., Safari, A., dan Ishmayana, S. 2015. Kualitas yoghurt yang dibuat dengan kultur dua (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) dan tiga bakteri (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus*). *Jurnal Chemica et Natura Acta*. 3(2): 76-79.
- Rahayu, N. S., Ernawati, A. T. D., Nur, F., dan Arumsari, K. 2023. Karakteristik kimia, fisik dan organoleptik yoghurt kulit pisang raja selama penyimpanan. *AGRISAINTEFIKA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 7(2): 86-95.
- Rani, H., Syafura, S. K., dan User, Z. 2016. Karakteristik Fruktooligosakarida (FOS) hasil isolasi dari kulit pisang sebagai prebiotik pada ternak. *Inovasi Pembangunan: Jurnal Kelitbangan*. 4(2): 124 – 132.
- Rosmania, dan Yanti, F. 2020. Pehitungan jumlah bakteri di laboratorium mikrobiologi menggunakan pengembangan metode spektrofotometri. *Jurnal Penelitian Sains*. 22(2): 76–86.
- Sanam, A.B., Ida, B.N.S., dan Kadek, K.A. 2014. Ketahanan susu kambing Peranakan etawa post-thawing pada penyimpanan lemari es ditinjau dari uji didih dan uji alkohol. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*. 3(1): 1-8.
- Setiarto, R. H. B., Widhyastuti, N., dan Rikmawati, N. A. 2017. Optimasi konsentrasi fruktooligosakarida untuk meningkatkan pertumbuhan bakteri asam laktat starter yoghurt. *Jurnal Veteriner*. 18(3): 428 – 440.
- Stijepic, M., Glusac, J., Durdevic, D., and Pesic D. 2013. Physicochemical characteristics of soy probiotic yoghurt with inulin additon during the refrigerated storage. *Romanian Biotechnological Letters*. 18(2): 77-85.
- Sudaryati, E. 2023. Pelatihan pemanfaatan teknologi penepungan sebagai upaya kreatif dalam peningkatan keterampilan kelompok kerja di Kelurahan Pangkalan Masyhur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Mandira Cendikia*. 2(3): 14-18.
- Sulistiawati, E., Septiani, N., dan Septianindi, W. 2021. Karakteristik tepung kulit pisang modifikasi menggunakan hydrogen rich water. *Jurnal Rekayasa Bahan Alam dan Energi Berkelanjutan*. 5(1): 28 – 32.
- Syainah, E., Novita, S., dan Yanti, R. 2014. Kajian pembuatan yoghurt dari berbagai jenis susu dan inkubasi yang berbeda terhadap mutu dan daya terima. *Jurnal Skala Kesehatan*. 5(1): 1-8.

- Tarwendah, I. V. 2017. Studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(2): 66-73.
- Tuhuloula, A., Budiarti, L., dan Fitriana, E. N. 2013. Karakterisasi pektin dengan memanfaatkan limbah kulit pisang menggunakan metode ekstraksi. *Jurnal Konversi*. 2(1): 21-27.
- Utami, M. M. D., Pantaya, D., Subagja, H., Ningsih, N., dan Dewi, A. C. 2020. Teknologi pengolahan yoghurt sebagai diversifikasi produk susu kambing pada kelompok ternak Desa Wonoasri Kecamatan Tempurejo Kabupaten Jember. *PRIMA J. Community Empower. Serv.* 4(1): 30.
- Utomo, M. 2013. Pengaruh tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) terhadap kualitas yoghurt drink selama penyimpanan pada refrigerator ditinjau dari TPC, viskositas, sineresis dan pH. (PhD Thesis). Universitas Brawijaya. Hal : 1 – 11.
- Wijayanti, I. A., Purwadi, P., dan Thohari, I. 2016. Pengaruh penambahan tepung sagu pada yoghurt terhadap sifat fisik es krim yoghurt. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak (JITEK)*. 11(1): 38-45.
- Zain, R. 2017. Penentuan indeks glikemil bonggol pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*), kepok (*Musa paradisiaca* var. *formatypica*) dan raja (*Musa paradisiaca* var. *raja*) terhadap hewan coba tikus putih (*Rattus norvegicus*). Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar. Hal : 10.