

**KARAKTERISTIK MIKROBIOLOGI, KIMIA, DAN SENSORI  
MINUMAN SINBIOTIK SUSU KAMBING ETAWA DENGAN  
PENAMBAHAN MANGGA KWENI DAN MADU RANDU**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**AURA SABRINA DEWANTI  
1914051065**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

**2023**

## **ABSTRAK**

### **KARAKTERISTIK MIKROBIOLOGI, KIMIA, DAN SENSORI MINUMAN SINBIOTIK SUSU KAMBING ETAWA DENGAN PENAMBAHAN MANGGA KWENI DAN MADU RANDU**

**Oleh**

**AURA SABRINA DEWANTI**

Minuman sinbiotik merupakan minuman hasil fermentasi yang mengombinasikan probiotik dan prebiotik, sehingga mampu meningkatkan kesehatan usus. Minuman sinbiotik dapat dikombinasikan dengan prebiotik madu randu dan probiotik *Lactobacillus casei* berbasis susu kambing etawa yang memiliki banyak keunggulan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui formulasi antara mangga kweni dan madu randu yang menghasilkan minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan karakteristik terbaik sesuai SNI 7552:2018. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 1 faktor tunggal, 6 taraf, dan 4 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji Barlett dan Tukey lalu dilanjutkan dengan uji ANOVA dan uji BNT pada taraf 5%. Berdasarkan hasil penelitian, minuman sinbiotik dengan penambahan 15% sari mangga kweni dan 10% madu randu merupakan perlakuan terbaik yang memiliki total BAL 9,31 log CFU/mL, total asam laktat 0,85%, pH 3,73, kadar air 82,56%, kadar abu 0,89%, kadar protein 1,72%, kadar lemak 4,78%, kadar karbohidrat 10,05%, skor uji skoring warna 4,92 (oranye), skor uji skoring aroma 4,21 (khas mangga kweni), skor uji skoring rasa 4,19 (asam), skor uji hedonik warna 4,15 (suka), skor uji hedonik aroma 4,19 (suka), skor uji hedonik rasa 4,01 (suka), dan skor uji hedonik penerimaan keseluruhan 4,08 (suka).

Kata kunci : minuman sinbiotik, mangga kweni, madu randu, probiotik.

## **ABSTRACT**

### **MICROBIOLOGY, CHEMICAL, AND SENSORIC CHARACTERISTICS OF THE ETAWA GOAT'S MILK SYNBIOTIC DRINK WITH THE ADDITION OF KWENI MANGO AND RANDU HONEY**

**By**

**AURA SABRINA DEWANTI**

Synbiotic drinks are fermented drinks that combine probiotics and prebiotics, so they can improve gut health. Synbiotic drink can be combined with prebiotic honey and probiotic *Lactobacillus casei* based on Etawa goat milk which has many advantages. The aim of this study was to determine the formulation between kweni mango and randu honey which produces a synbiotic drink from etawa goat milk with the best characteristics according to SNI 7552:2018. The study used a Completely Randomized Block Design (RAKL) with 1 single factor, 6 levels, and 4 replications. The data obtained were analyzed statistically using the Barlett and Tukey tests and then continued with the ANOVA test and LSD test at the 5% level. Based on the results of the study, the synbiotic drink with the addition of 15% kweni mango extract and 10% cotton honey was the best treatment which had a total BAL of 9.31 log CFU/mL, 0.85% total lactic acid, pH 3.73, water content 82, 56%, ash content 0.89%, protein content 1.72%, fat content 4.78%, carbohydrate content 10.05%, color scoring test score 4.92 (orange), aroma testing score 4.21 ( typical mango kweni), taste scoring test score 4.19 (sour), color hedonic test score 4.15 (like), aroma hedonic test score 4.19 (like), taste hedonic test score 4.01 (like), and overall acceptance hedonic test score of 4.08 (likes).

**Keywords:** synbiotic drink, kweni mango, randu honey, probiotic.

**KARAKTERISTIK MIKROBIOLOGI, KIMIA, DAN SENSORI  
MINUMAN SINBIOTIK SUSU KAMBING ETAWA DENGAN  
PENAMBAHAN MANGGA KWENI DAN MADU RANDU**

**Oleh**

**AURA SABRINA DEWANTI**

**(Skripsi)**

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar  
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

**Pada**

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**



Judul Skripsi : **KARAKTERISTIK MIKROBIOLOGI,  
KIMIA, DAN SENSORI MINUMAN  
SINBIOTIK SUSU KAMBING ETAWA  
DENGAN PENAMBAHAN MANGGA KWENI  
DAN MADU RANDU**

Nama Mahasiswa : **Aura Sabrina Dewanti**

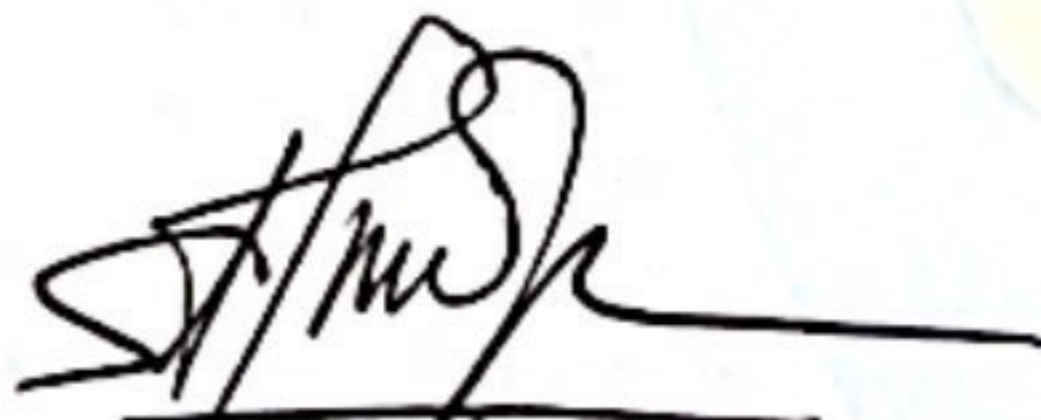
Nomor Pokok Mahasiswa : 1914051065

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

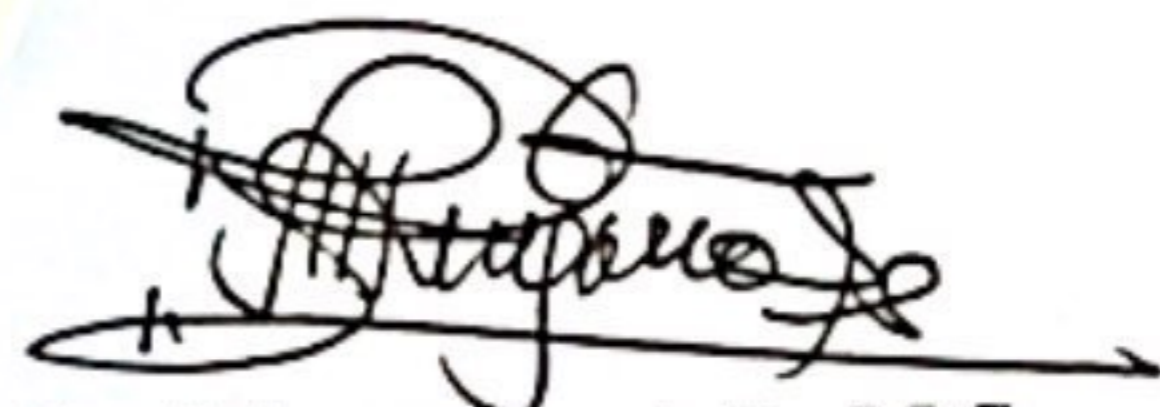
Fakultas : Pertanian

**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing

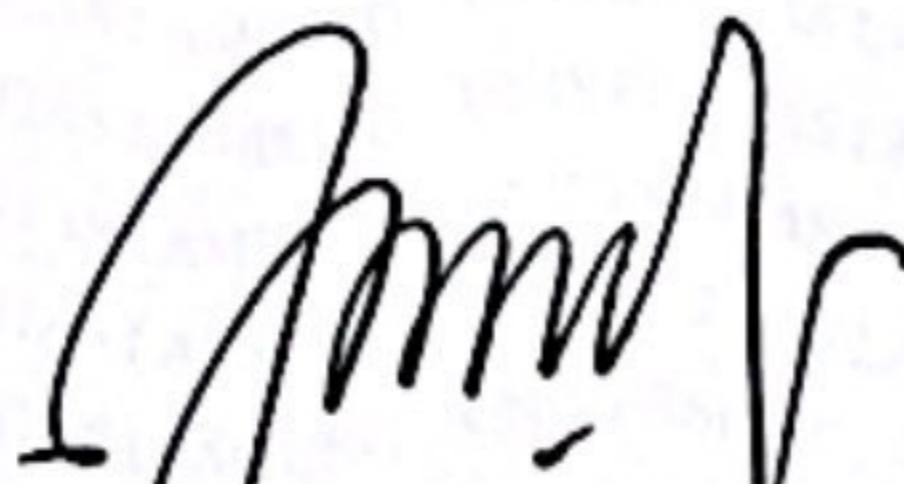


**Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si.**  
NIP. 19690225 199403 1 002



**Dr. Ir. Suharyono A.S., M.S.**  
NIP. 19590530 198603 1 004

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian



**Dr. Ir. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.**  
NIP. 19721006 199803 1 005



**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

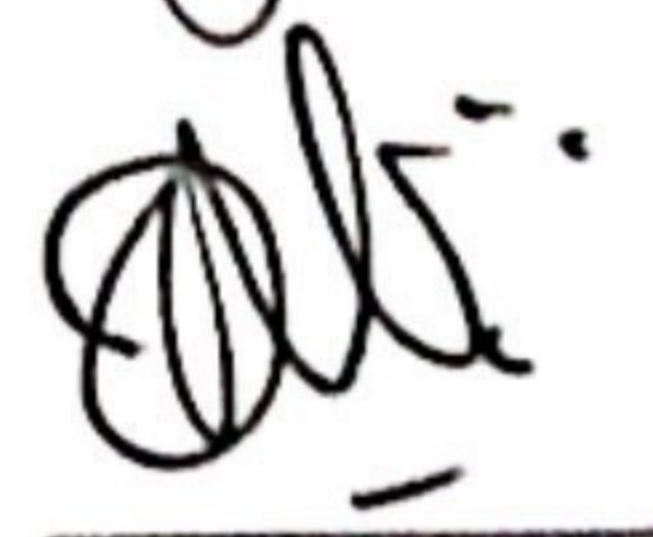
**Ketua : Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si**



**Sekretaris : Dr. Ir. Suharyono A.S., M.S.**



**Penguji : Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
**NIP. 19611020 198603 1 002**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 22 Mei 2023**



## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aura Sabrina Dewanti

NPM : 1914051065

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 bukanlah hasil plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 7 Juni 2023  
Yang membuat pernyataan

A red postmark stamp is visible, featuring the Garuda Pancasila emblem and the text "MEPERKI TEMPEL" and "J2AKX458842163". A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Aura Sabrina Dewanti  
NPM. 1914051065

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis lahir di Bandar Lampung, 7 Oktober 2001. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Iwan Kurniawan dan Ibu Desi Arisanti. Penulis memiliki adik laki-laki bernama M. Adzka Al-Islami Dewansya. Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Kartika II-26 Bandar Lampung pada tahun 2005, sekolah dasar di SD Kartika II-25 Bandar Lampung pada tahun 2007, sekolah menengah pertama di SMP Negeri 2 Bandar Lampung pada tahun 2013, dan sekolah menengah atas di SMA Negeri 2 Bandar Lampung pada tahun 2016. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Penulis menjalankan Kuliah Kerja Nyata pada tahun 2021 di Kelurahan Sawah Brebes, Kecamatan Tanjung Karang Timur, Kota Bandar Lampung. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) pada tahun 2022 di PT Indokom Samudra Persada, Kabupaten Lampung Selatan dengan judul “Mempelajari Sanitasi dan Personal Hygiene pada Produksi Udang Beku di PT Indokom Samudra Persada”.



## SANWACANA

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Karakteristik Mikrobiologi, Kimia, dan Sensori Minuman Sinbiotik Susu Kambing Etawa dengan Penambahan Mangga Kweni dan Madu Randu”** dengan baik dan tepat waktu. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yang telah memberikan fasilitas kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yang telah memberikan fasilitas kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si. selaku Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing Pertama yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, motivasi, dan nasihat dari awal masuk perkuliahan hingga penyelesaian skripsi penulis.
4. Bapak Dr. Ir. Suharyono A.S., M.S., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, nasihat, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi penulis.
5. Ibu Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si. selaku Dosen Pembahas, yang telah memberikan masukan terhadap skripsi penulis.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah membimbing, mengajari, dan membantu penulis selama perkuliahan hingga penulis memperoleh ilmu yang bermanfaat.

7. Staf dan karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberikan motivasi terhadap penulis dalam menyelesaikan skripsi.
8. Ayah dan Ibu tercinta yang telah memberikan dukungan berupa doa, motivasi, materi, serta kasih sayang tiada tara sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan baik.
9. Adik tersayang, M. Adzka Al-Islami Dewansya yang telah memberikan semangat dan perhatian yang luar biasa kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan baik.
10. Sahabat terbaik, Afna Ditha Auliyah yang telah memberikan semangat, dukungan, doa, dan perhatian yang tak terhingga kepada penulis sejak awal perkuliahan hingga penyelesaian skripsi.
11. Sahabat terkasih, Sovia, Tegar, Rifda, Sela, Al Khasanah, Hanifah, dan Dewi yang telah memberikan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.
12. Diri sendiri yang telah berjuang untuk menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu.
13. Elemenesia selaku pihak yang membiayai penelitian penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan lancar dan tepat waktu.

Semoga seluruh kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan berkat dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi banyak pihak.

Bandar Lampung, 7 Juni 2023

Penulis,

**Aura Sabrina Dewanti**



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	2
1.1. Latar Belakang .....	2
1.2. Tujuan.....	3
1.3. Kerangka Pemikiran .....	3
1.4. Hipotesis .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Probiotik .....	5
2.2. Prebiotik.....	7
2.3. Susu Kambing Etawa.....	8
2.4. Madu Randu.....	9
2.5. Mangga Kweni.....	10
2.6. Minuman Sinbiotik .....	11
2.7. <i>Lactobacillus casei</i> .....	13
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	14
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	14
3.2. Bahan dan Alat .....	14
3.3. Metode Penelitian.....	15
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	15
3.4.1. Persiapan Kultur Kerja .....	15
3.4.2. Pembuatan Sari Buah Mangga Kweni.....	17
3.4.3. Pembuatan Minuman Sinbiotik.....	18
3.5. Pengamatan .....	19

3.5.1. Total Bakteri Asam Laktat .....	19
3.5.2. Total Asam Laktat .....	20
3.5.3. Derajat Keasaman (pH) .....	20
3.5.4. Uji Sensori .....	20
3.5.5. Uji Proksimat.....	23
3.5.5.1. Kadar Air.....	24
3.5.5.2. Kadar Abu .....	24
3.5.5.4. Kadar Protein .....	25
3.5.5.5. Kadar Karbohidrat.....	26
3.5.5.5. Kadar Karbohidrat.....	26
3.5.5.6. Penentuan Perlakuan Terbaik.....	26
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1. Total Bakteri Asam Laktat .....	27
4.2. Total Asam Laktat .....	28
4.3. Derajat Keasaman (pH) .....	30
4.4. Uji Sensori .....	31
4.4.1. Warna .....	31
4.4.2. Aroma .....	33
4.4.3. Rasa .....	35
4.4.4. Penerimaan Keseluruhan .....	37
4.5. Penentuan Perlakuan Terbaik .....	38
4.6. Analisis Proksimat.....	41
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
5.1. Kesimpulan .....	44
5.2. Saran.....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>51</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jenis mikroba sebagai probiotik yang menghasilkan asam laktat .....	5
2. Perbandingan kandungan susu kambing dan susu sapi dalam 100 g ...	9
3. Kadar prebiotik madu randu, madu klengkeng dan madu organik .....	10
4. Kandungan gizi buah mangga kweni dalam 100 g mangga kweni .....	11
5. Standar syarat mutu minuman susu fermentasi berperisa .....	12
6. Perlakuan pembuatan minuman sinbiotik susu kambing etawa susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu 500mL .....	19
7. Skala penilaian sensori .....	21
8. Kuesioner penilaian uji sensori dengan metode skoring .....	22
9. Kuesioner penilaian uji sensori dengan metode hedonik .....	23
10. Hasil uji lanjut BNT 5% total BAL minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	28
11. Hasil uji lanjut BNT 5% total asam laktat pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	29
12. Hasil uji lanjut BNT 5% pH minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	30
13. Hasil uji lanjut BNT 5% warna (uji skoring) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	31
14. Hasil uji lanjut BNT 5% warna (uji hedonik) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	32
15. Hasil uji lanjut BNT 5% aroma (uji skoring) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	33

16. Hasil uji lanjut BNT 5% aroma (uji hedonik) minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu ...	34
17. Hasil uji lanjut BNT 5% rasa (uji skoring) minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu ..	35
18. Hasil uji lanjut BNT 5% rasa (uji hedonik) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	37
19. Hasil uji lanjut BNT 5% penerimaan keseluruhan (uji hedonik) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	38
20. Rekapitulasi hasil pengamatan pada seluruh perlakuan minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	40
21. Hasil analisis proksimat minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	41
22. Data total BAL pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu (Log CFU/mL) .....	52
23. Uji Kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) total BAL pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	52
24. Analisis ragam pengujian total BAL pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	53
25. Hasil uji lanjut BNT 5% total BAL minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	53
26. Data total asam laktat pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu (%) .....	53
27. Uji Kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) total asam laktat pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	54
28. Analisis ragam pengujian total asam laktat pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	54
29. Hasil uji lanjut BNT 5% total asam laktat pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	55
30. Data pH pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu.....	55



31. Uji Kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) pH pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu.....	55
32. Analisis ragam pengujian pH pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu.....	56
33. Hasil uji lanjut BNT 5% pH pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	56
34. Data warna (uji skoring) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	57
35. Uji Kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) warna (uji skoring) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	57
36. Analisis ragam pengujian warna (uji skoring) pada minuman sinbiotik .....	58
37. Hasil uji lanjut BNT 5% warna (uji skoring) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	58
38. Data warna (uji hedonik) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	58
39. Uji Kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) warna (uji hedonik) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	59
40. Analisis ragam pengujian warna (uji hedonik) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	59
41. Hasil uji lanjut BNT 5% warna (uji hedonik) minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	60
42. Data aroma (uji skoring) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	60
43. Uji Kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) aroma (uji skoring) pada minuman sinbiotik .....	60
44. Analisis ragam pengujian aroma (uji skoring) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	61
45. Hasil uji lanjut BNT 5% aroma (uji skoring) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	61

46. Data aroma (uji hedonik) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	62
47. Uji Kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) aroma (uji hedonik) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	62
48. Analisis ragam pengujian aroma (uji hedonik) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	63
49. Hasil uji lanjut BNT 5% aroma (uji hedonik) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	63
50. Data rasa (uji skoring) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu. ....	63
51. Uji Kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) rasa (uji skoring) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	64
52. Analisis ragam pengujian rasa (uji skoring) minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	64
53. Hasil uji lanjut BNT 5% rasa (uji skoring) minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	65
54. Data rasa (uji hedonik) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	65
55. Uji Kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) rasa (uji hedonik) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	65
56. Analisis ragam pengujian rasa (uji hedonik) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	66
57. Hasil uji lanjut BNT 5% rasa (uji hedonik) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	66
58. Data penerimaan keseluruhan (uji hedonik) minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	67
59. Uji Kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) penerimaan keseluruhan (uji hedonik) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	67

60. Analisis ragam pengujian penerimaan keseluruhan (uji hedonik) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	68
61. Hasil uji lanjut BNT 5% penerimaan keseluruhan (uji hedonik) pada minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	68
62. Skor dan bobot nilai setiap parameter pada penentuan perlakuan terbaik minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu dengan metode uji efektifitas pembobotan (De Garmo) .....	68
63. Selisih antara skor perlakuan terbaik dan skor perlakuan terburuk pada penentuan perlakuan terbaik dengan metode uji efektifitas pembobotan (De Garmo) .....	69
64. Nilai efektivitas (NE) dan nilai produktivitas (NP) pada penentuan perlakuan terbaik dengan metode uji efektifitas pembobotan (De Garmo) .....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Mangga kweni ( <i>Mangifera odorata</i> Griff) .....	10
2. Diagram alir pembuatan kultur kerja <i>Lactobacillus casei</i> .....	16
3. Diagram alir pembuatan sari buah mangga kweni .....	17
4. Diagram alir pembuatan minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	18
5. Bahan – bahan pembuatan minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu.....	72
6. Pembuatan kultur induk <i>Lactobacillus casei</i> .....	72
7. Pembuatan kultur antara <i>Lactobacillus casei</i> .....	72
8. Pembuatan kultur kerja <i>Lactobacillus casei</i> .....	73
9. Pembuatan minuman sinbiotik susu kambing etawa .....	73
10. Minuman sinbiotik susu kambing etawa .....	73
11. Pengujian total BAL minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu.....	74
12. Pengujian total asam laktat minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	74
13. Pengujian pH minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	74
14. Uji sensori minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu .....	75



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan ilmu dan teknologi pangan yang semakin maju membuat produk fermentasi berkembang dengan pesat seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengaruh makanan dan minuman dengan manfaat fungsional bagi kesehatan (Sintasari dkk., 2014). Salah satu contoh produk fermentasi yaitu minuman probiotik. Minuman probiotik merupakan minuman yang mengandung bakteri seperti bakteri asam laktat (BAL) yang menguntungkan bagi saluran pencernaan karena mampu meningkatkan keseimbangan mikroflora usus dan mampu bertahan hidup dalam keasaman lambung sehingga dapat menempati usus dalam kuantitas yang cukup besar (Herlina dan Nuraeni, 2014). Manfaat bakteri probiotik yaitu mampu meningkatkan kesehatan usus, sistem imun dan melindungi inang dari infeksi patogen (Chandra dkk., 2022).

Probiotik dapat ditambahkan dengan prebiotik untuk meningkatkan kemampuannya dalam menyehatkan tubuh. Prebiotik merupakan bahan pangan yang tidak tercerna yang menguntungkan mikroflora usus dengan menstimulasi secara selektif aktivitas pertumbuhan bakteri yang terdapat dalam kolon, sehingga mampu meningkatkan kesehatan bagi usus (Senditya dkk., 2014). Beberapa contoh prebiotik seperti frukto-oligosakarida (FOS) dan inulin dapat diperoleh dari pemanfaatan madu randu. Madu randu mengandung FOS sebesar 14,76% dan inulin sebesar 6,60%. Madu randu mengandung prebiotik yang lebih tinggi dibandingkan dengan madu jenis lainnya, seperti madu klengkeng dan madu organik. Madu klengkeng mengandung FOS dan inulin sebesar  $< 0,99\%$  dan  $< 0,56\%$ . Madu organik mengandung FOS dan inulin sebesar  $< 0,99\%$  dan  $< 0,56\%$  (Ariyanti, 2021). Madu randu juga mengandung sumber gula yang dijadikan sebagai sumber energi bagi pertumbuhan BAL (Triwanto dkk., 2022).

Kombinasi antara probiotik dan prebiotik disebut sebagai sinbiotik (Rizal *et al.*, 2020). Sinbiotik memiliki kandungan bakteri probiotik seperti BAL yang masih hidup dan aktif saat mencapai saluran pencernaan serta terdapat prebiotik yang tidak tercerna oleh sistem pencernaan atas, tetapi kandungan tersebut dapat menjadi substrat untuk probiotik (Elsaputra dkk., 2016). Contoh sinbiotik yang telah dikembangkan yaitu minuman sinbiotik *puree* pisang ambon (Desnilasari dan Lestari, 2014), sinbiotik buah pisang kepok (Umam dkk., 2012), dan sinbiotik cincau hijau (Rizal dkk., 2013). Minuman sinbiotik dapat dikombinasikan dengan prebiotik madu randu dan probiotik berbasis susu kambing etawa yang memiliki banyak keunggulan.

Susu kambing etawa dapat dijadikan sebagai bahan baku pada minuman sinbiotik yang berperan sebagai *food carrier* karena susu kambing memiliki kemampuan cerna yang tinggi, komposisi kimia yang bermanfaat, dan alergenitas yang rendah (Ratya, dkk., 2017). Ketersediaan susu kambing di Provinsi Lampung tergolong berlimpah, tetapi pemanfaatan susu kambing belum dilakukan secara optimal. Provinsi Lampung memiliki populasi ternak kambing terbanyak di luar Pulau Jawa (Ardikha, 2020). Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung (2021), populasi ternak kambing di Provinsi Lampung mencapai 1.459.409 ekor pada tahun 2019 dan setiap tahun selalu mengalami kenaikan hingga mencapai 1.573.787 ekor pada tahun 2021.

Susu kambing etawa memiliki aroma khas prengus yang kurang diminati oleh masyarakat. Aroma khas prengus pada susu kambing etawa dapat berkurang melalui proses fermentasi dan penambahan buah-buahan yang memiliki aroma segar, seperti mangga, blimbing, jeruk nipis (Lestari, 2015), dan jahe (Melatiningsih, 2022). Salah satu buah yang dapat dijadikan sebagai penghilang aroma khas prengus adalah mangga kweni. Mangga kweni mengandung komponen volatil, seperti ethyl butanoate,  $\alpha$ -pinene, camphene, myrcene, butyl butanoate, limonene, terpinolene, dan linalool yang membentuk aroma khas kweni yang kuat (Mustofa, *et al.*, 2022). Oleh karena itu, penelitian mengenai formulasi mangga kweni dan madu randu perlu dilakukan untuk memperoleh karakteristik terbaik pada minuman sinbiotik sesuai SNI 7552:2018 tentang minuman susu fermentasi berperisa.

## 1.2. Tujuan

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui formulasi antara mangga kweni dan madu randu yang menghasilkan minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan karakteristik terbaik sesuai SNI 7552:2018 tentang minuman susu fermentasi berperisa.

## 1.3. Kerangka Pemikiran

Prebiotik madu randu yang digunakan pada pembuatan minuman sinbiotik diduga akan berpengaruh terhadap karakteristik minuman sinbiotik susu kambing etawa. Prebiotik akan digunakan oleh bakteri asam laktat (BAL) untuk membantu meningkatkan pertumbuhan serta viabilitas BAL pada proses fermentasi. Pada proses tersebut, BAL akan membentuk asam laktat sebagai hasil metabolit sekunder. Asam laktat yang terakumulasi akan menurunkan pH pada minuman sinbiotik susu kambing etawa. Madu randu mengandung sumber prebiotik berupa frukto-oligosakarida (FOS) sebesar 14,76% dan inulin sebesar 6,60% (Ariyanti, 2021). Madu randu juga mengandung fruktosa, glukosa, dan sukrosa yang dapat dimanfaatkan oleh BAL sebagai sumber energi untuk menghasilkan asam laktat. Menurut penelitian Baguna dkk. (2021), penambahan prebiotik madu pada susu fermentasi berpengaruh terhadap karakteristik produk yang dihasilkan dengan perlakuan terbaik dengan konsentrasi 12%.

Penambahan sari mangga akan mempengaruhi karakteristik minuman sinbiotik yang dihasilkan. Menurut penelitian Permana dkk. (2021), penambahan sari buah mangga dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% berpengaruh terhadap karakteristik produk fermentasi berbasis susu kambing etawa. Penambahan sari buah mangga mempengaruhi aroma minuman sinbiotik karena terdapat komponen volatil pada buah mangga. Komponen-komponen volatil yang terkandung pada mangga kweni antara lain ethyl butanoate,  $\alpha$ -pinene, camphene, myrcene, butyl butanoate, limonene, terpinolene, dan linalool (Mustofa *et al.*, 2022).

Formulasi antara mangga kweni dan madu randu diduga akan mempengaruhi karakteristik minuman sinbiotik susu kambing etawa. Madu randu mengandung pigmen karotenoid dan flavonoid yang menghasilkan warna kuning keemasan (Sumarlin dkk., 2014), sedangkan mangga kweni mengandung pigmen karotenoid

yang menghasilkan warna kuning hingga oranye (Putri dkk., 2017). Formulasi antara mangga kweni dan madu randu diduga akan menghasilkan minuman sinbiotik susu kambing etawa yang berwarna agak putih hingga oranye. Madu randu mengandung FOS dan inulin sebagai sumber prebiotik serta gula (fruktosa, glukosa dan sukrosa) yang mampu meningkatkan pertumbuhan BAL, sehingga total BAL akan meningkat. BAL akan memproduksi asam laktat selama proses fermentasi, sehingga minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu akan mengalami penurunan pH dan menghasilkan rasa asam. Sementara itu, mangga kweni mengandung komponen-komponen volatil yang mampu menghasilkan aroma khas mangga kweni, sehingga dapat menghilangkan aroma prengus pada minuman sinbiotik susu kambing etawa. Formulasi antara mangga kweni dan madu randu akan menghasilkan karakteristik minuman sinbiotik susu kambing etawa yang baik sesuai SNI 7552:2018 tentang minuman susu fermentasi berperisa.

#### **1.4. Hipotesis**

Hipotesis penelitian adalah terdapat formulasi terbaik antara mangga kweni dan madu randu dalam minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan karakteristik yang memenuhi SNI 7552:2018 tentang minuman susu fermentasi berperisa.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Probiotik

Menurut Widyantara dkk. (2020), probiotik merupakan mikroba hidup yang dapat meningkatkan mikroflora usus. Mikroorganisme probiotik yaitu bakteri asam laktat (BAL) yang mampu menghasilkan asam laktat sebagai produk utama, seperti *Lactobacillus sp.* dan *Bifidobacterium sp.* Probiotik terdapat di dalam tubuh manusia secara alami dan dapat ditambahkan ke dalam makanan dan minuman secara mekanis melalui proses fermentasi. Contoh produk yang mengandung probiotik diantaranya yogurt, bulgarian milk, kefir, susu asidofilus, kumiss, piima, skyr, taetee, leben dari Mesir, dahi dari India, dan yakult (Rizal dkk., 2016). Jenis mikroba probiotik yang menghasilkan asam laktat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis mikroba sebagai probiotik yang menghasilkan asam laktat

Jenis mikroba sebagai probiotik	
Spesies <i>Lactobacillus</i>	Spesies <i>Bifidobacterium</i>
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	<i>Bifidobacterium adolescentis</i>
<i>Lactobacillus casei</i>	<i>Bifidobacterium animalis</i>
<i>Lactobacillus crispatus</i>	<i>Bifidobacterium bifidum</i>
<i>Lactobacillus gallinarum</i>	<i>Bifidobacterium breve</i>
<i>Lactobacillus gasseri</i>	<i>Bifidobacterium infantis</i>
<i>Lactobacillus johnsonii</i>	<i>Bifidobacterium lactis</i>
<i>Lactobacillus paracasei</i>	<i>Bifidobacterium longum</i>
<i>Lactobacillus plantarum</i>	
<i>Lactobacillus reuteri</i>	
<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	

(Sumber : Gibson *et al.*, 2017)

Strain probiotik secara ideal dapat bertahan melewati bagian saluran pencernaan, dan mempunyai kemampuan untuk berkembang biak dengan baik pada saluran pencernaan, dan tahan terhadap cairan lambung serta cairan empedu. Selain itu, probiotik harus mempunyai kemampuan untuk menempel pada sel epitel usus,

memproduksi zat anti mikroba (bakteriosin), membentuk kolonisasi yang stabil terhadap komposisi mikroflora usus, dan membantu menjaga kesehatan pada saluran pencernaan. Mikroba harus mempunyai sifat yang konstan dan tidak mengalami transisi akibat adanya perubahan nilai pH dan suhu. Sifat tersebut mendukung viabilitas mikroba untuk mempertahankan hidup dalam sistem pencernaan, sehingga produk yang dihasilkan dapat bermanfaat bagi kesehatan (Ranadheera *et al.*, 2017).

Menurut Aritonang dkk. (2019), probiotik yang efektif memiliki karakteristik yaitu : (1) bakteri probiotik harus dipreparasi sebagai “viable product”, (2) bersifat stabil dan viable dalam jangka panjang baik dalam penyimpanan maupun di lapangan, (3) tahan dalam saluran pencernaan khususnya dalam usus halus, (4) bermanfaat bagi inangnya. Probiotik secara umum berfungsi untuk meningkatkan sistem metabolisme pada saluran tertentu manusia. Probiotik dapat dijadikan sebagai alternatif untuk memperbaiki komposisi mikroflora pada saluran pencernaan. Dengan demikian, probiotik mampu menyehatkan usus.

Menurut Aritonang (2019), mekanisme kerja probiotik untuk melindungi atau memperbaiki kondisi inangnya antara lain sebagai berikut.

#### 1. Memproduksi substansi-substansi penghambat

Probiotik dapat memproduksi zat-zat penghambat pertumbuhan bakteri gram positif ataupun negatif. Zat-zat tersebut yaitu asam organik, bakteriosin, hidrogen peroksida, dan reuterin.

#### 2. Menghambat perlekatan bakteri patogen

Menghambat perlekatan bakteri patogen dengan cara berkompetisi di tempat perlekatan permukaan mukosa saluran cerna. Cara ini merupakan salah satu cara probiotik untuk menghambat invasi dari bakteri patogen.

#### 3. Kompetisi nutrisi.

Bakteri probiotik berkompetisi dengan bakteri patogen untuk memperoleh nutrisi pada saluran cerna.

#### 4. Mampu menurunkan pH lingkungan

Bakteri probiotik mengubah glukosa menjadi asam laktat, sehingga BAL mampu menurunkan pH menjadi rendah. Suasana asam karena pH yang rendah akan menghambat pertumbuhan bakteri patogen.

Menurut Aritonang dkk. (2017), strain probiotik yang terkandung pada produk makanan dan minuman mempunyai jumlah minimal yaitu  $10^6$ - $10^8$  CFU/gram. Manfaat probiotik terhadap kesehatan tubuh mempunyai 3 mekanisme fungsi, yaitu :

#### 1. Protektif

Kemampuan probiotik dalam menghambat patogen pada saluran cerna. Kolonisasi probiotik yang terbentuk pada saluran cerna mengakibatkan adanya kompetisi nutrisi dan lokasi adhesi (penempelan) antara probiotik dan bakteri lain, khususnya bakteri patogen. Pertumbuhan probiotik menghasilkan komponen-komponen anti bakteri, seperti asam organik, hidrogen peroksida, dan bakteriosin yang mampu menekan pertumbuhan patogen.

#### 2. Sistem imun tubuh

Kemampuan probiotik dalam meningkatkan sistem imun tubuh dilakukan dengan cara menginduksi pembentukan IgA, aktivasi makrofag, modulasi profil sitokin, dan menginduksi *hyporesponsiveness* terhadap antigen dari pangan. Probiotik dengan spesies bakteri *Lactobacillus* mempunyai kemampuan untuk meningkatkan produksi makrofag dan pengaktifan fagosit pada jaringan manusia. Fagosit dapat menyangkal agen toksik didalam tubuh dengan cara membentuk antibodi.

#### 3. Metabolit probiotik

Probiotik akan menghasilkan metabolit, salah satunya yaitu enzim BSH (bile salt hydrolase) yang mampu menghambat sintesa kolestrol pada hati.

### **2.2. Prebiotik**

Prebiotik merupakan unsur nutrisi yang tidak dapat dicerna oleh sistem pencernaan di usus kecil dan masuk ke dalam usus besar yang mampu memberikan manfaat baik bagi bakteri probiotik (Konuray and Erginkaya, 2017). Menurut Aritonang (2019), prebiotik berfungsi sebagai suplemen yang dapat mendorong pertumbuhan bakteri asam laktat yang mempunyai efek yang menguntungkan bagi sistem pencernaan. Prebiotik terdapat pada bahan pangan yang mengandung komponen tertentu. Menurut Aritonang dkk. (2019), komponen-komponen prebiotik diantaranya frukto-oligosakarida (FOS), inulin, laktosukrosa, laktulosa dan galaktosakarida (GOS). Prebiotik jenis FOS mampu meningkatkan fermentasi di dalam saluran pencernaan khususnya pada kolon dengan cara meningkatkan

aktifitas proliferasi sel bakteri. Prebiotik inulin mampu meningkatkan penyerapan kalsium, khususnya di dalam usus besar. Prebiotik mampu meningkatkan fungsi sistem kekebalan tubuh dan keasaman usus serta mengurangi pengembangan kanker kolorektal, penyakit inflamasi usus, dan hipertensi.

### **2.3. Susu Kambing Etawa**

Kambing Peranakan Etawa (PE) merupakan kambing dari hasil persilangan antara kambing etawa dan kambing kacang yang berpotensi dalam menghasilkan susu. Beberapa keunggulan kambing etawa yaitu mampu bertahan hidup meskipun pakan berkualitas rendah, daya tahan tinggi terhadap tekanan iklim setempat, daya tahan tinggi terhadap penyakit dan parasit (Rokhayati dkk., 2022). Kambing PE secara genetik memiliki potensi sebagai penghasil susu. Kemampuan optimal produksi susu kambing PE sangat bervariasi. Produktivitas susu yang dihasilkan yaitu sebesar 1,2-2,5 liter/hari/ekor dengan waktu laktasi selama 4-6 bulan (Rusdiana dkk., 2015).

Banyak keistimewaan yang dimiliki oleh susu kambing Menurut Yatimin dkk. (2013), susu kambing mengandung sumber protein hewani yang dibutuhkan oleh tubuh untuk pertumbuhan dan pembentukan sel, serta mampu memperkuat daya tahan tubuh. Menurut Hardiansyah (2020), salah satu perbedaan terbesar antara susu kambing dan susu sapi yaitu komposisi dan struktur globula lemaknya. Globula lemak susu kambing yaitu sebesar 0,92-0,58  $\mu\text{m}$  yang tergolong lebih kecil dari susu sapi dan globula lemak yang lebih kecil akan lebih mudah untuk dicerna oleh tubuh. Globula lemak yang kecil juga lebih tahan terhadap penggumpalan, sehingga lebih panjang umur simpannya. Akan tetapi, susu kambing memiliki kelemahan, yaitu adanya bau khas prengus yang amis.

Susu kambing terdiri dari campuran yang kompleks, yaitu emulsi lemak dalam air. Susu kambing memiliki kandungan protein dan lemak yang relatif lebih tinggi dibandingkan susu sapi. Susu kambing juga dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif bagi individu atau konsumen yang alergi terhadap susu sapi. Hal inilah yang menjadi salah satu keunggulan dari susu kambing dari susu sapi. Perbandingan kandungan antara susu kambing dan susu sapi dapat dilihat pada Tabel 2.



Tabel 2. Perbandingan kandungan susu kambing dan susu sapi dalam 100 g

Komposisi Kimia	Susu Kambing	Susu Sapi
Protein (g)	3,6	3,3
Lemak (g)	4,2	3,3
Karbohidrat (g)	4,5	4,7
Kalori (g)	69	61
Fosfor (g)	111	93
Kalsium (g)	134	14
Magnesium (g)	14	13
Besi (g)	0,05	0,05
Natrium (g)	50	49
Kalium (g)	204	152
Vitamin A (IU)	185	126
Thiamin (mg)	0,05	0,04
Riboflavin (mg)	0,14	0,16
Niacin (mg)	0,28	0,08
Vitamin B6 (mg)	0,05	0,04
Laktosa (%)	4,2	4,8

(Sumber : Shodiq dan Abidin dalam Manurung, 2022).

#### 2.4 Madu Randu

Madu adalah zat alami yang dihasilkan oleh lebah yang mengandung fruktosa, glukosa dan sukrosa (Tafere, 2021). Madu randu merupakan salah satu jenis madu jenis monofloral yang berasal lebah yang mengkonsumsi nektar dari bunga randu (*Ceiba pentandra*). Komponen gula terbesar pada madu randu yaitu, yaitu gula pereduksi 67,82% serta sukrosa 2,80% (Lovita, 2019). Total gula pereduksi pada madu merupakan jumlah total antara fruktosa dan glukosa. Kandungan vitamin dalam madu adalah thiamin, riboflavin, asam askorbat, dan vitamin K (Wulandari, 2017).

Karakteristik madu randu adalah berwarna kuning keemasan dan bening, terasa manis dan sedikit asam, serta kental (Lovita, 2019). Menurut penelitian Ariyanti (2021), kadar prebiotik madu randu adalah 14,76% frukto-oligosakarida (FOS) dan 6.6 % inulin. Inulin merupakan karbohidrat polidispersi yang terdiri dari ikatan  $\beta$  (2-1) fruktosil-fruktosa, sedangkan FOS merupakan karbohidrat yang tidak dicerna oleh saluran pencernaan yang terdiri dari unit fruktosa yang dihubungkan oleh ikatan  $\beta$  (2-1) (Aritonang, 2019). Kandungan FOS dan inulin pada madu randu lebih tinggi dibandingkan madu klengkeng dan madu organik yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar prebiotik madu randu, madu klengkeng, dan madu organik

Jenis prebiotik	Madu randu	Madu klengkeng	Madu organik
FOS (%)	14,76	< 0,99	< 0,99
Inulin (%)	6,60	< 0,56	< 0,56

(Sumber : Ariyanti, 2021)

## 2.5 Mangga Kweni

Mangga kweni merupakan tanaman pohon berukuran sedang dengan batang tegak lurus bertajuk bundar. Ukuran pohon tergolong sedang, dengan tinggi pohon antara 10-15 meter (Sadri, 2017). Bentuk buah mangga kweni yaitu lonjong dengan pucuk buah runcing dan pangkal yang bulat serta tidak berlekuk. Kulit buah mangga tergolong tebal yang diselimuti oleh lapisan lilin dengan permukaan yang halus dan disertai bitnik-bintik hijau keputihan. Mangga kweni dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Mangga kweni (*Mangifera odorata* Griff)  
(Sumber : Ahni, 2022)

Kweni berdasarkan tata nama sistematika (taksonomi) tumbuhan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Sapindales
Famili	: Anarcadiaceae
Genus	: <i>Mangifera</i>
Spesies	: <i>Mangifera odorata</i> Griff (Mandey dkk., 2016).

Daging buah kweni berwarna kuning cerah dan bertekstur lunak. Rasa daging buah kweni yaitu manis keasaman. Buah mangga kweni yang sudah tergolong masak menghasilkan aroma harum menyengat yang khas, sehingga dapat dengan mudah dikenal melalui aroma yang dihasilkan karena kandungan volatil pada mangga kweni. Komponen-komponen volatil yang terkandung pada mangga kweni antara lain ethyl butanoate,  $\alpha$ -pinene, camphene, myrcene, butyl butanoate, limonene, terpinolene, dan linalool yang membentuk aroma khas kweni yang kuat (Mustofa *et al.*, 2022). Kandungan gizi mangga kweni dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan gizi buah mangga kweni dalam 100 g mangga kweni

Kandungan Gizi	Jumlah
Kalori (kal)	65
Air (g)	79,49
Abu (g)	0,82
Pati (g)	10,76
Serat (g)	2,33
Protein (g)	1,02
Lemak (g)	0,27
Karbohidrat (g)	18,59
Total gula (g)	11,33
Total asam (mg.KOH)	300
Vitamin C (mg)	80
Vitamin A (IU)	4800
Vitamin B1 (mg)	0,04
Vitamin B2 (mg)	0,05
Fosfor (mg)	3,00

(Sumber : Antarlita dalam Ahni, 2022)

## 2.6. Minuman Sinbiotik

Sinbiotik merupakan kombinasi antara prebiotik dengan probiotik (Rizal *et al.*, 2013). Penggabungan kedua komponen tersebut dapat membentuk interaksi yang sinergis, sehingga memberikan manfaat sehat bagi tubuh. Pengaplikasian sinbiotik akan menyebabkan bakteri probiotik bertahan lebih lama dan berkolonisasi lebih baik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa aplikasi sinbiotik akan lebih bermanfaat dibandingkan dengan pengaplikasian prebiotik dan probiotik secara tunggal (Konuray and Erginkaya, 2017).

Minuman sinbiotik merupakan minuman hasil fermentasi yang mengombinasikan probiotik dan prebiotik, sehingga dapat memberikan efek fungsional pada tubuh. Pengombinasian tersebut tergolong menguntungkan karena prebiotik akan menjadi

substrat yang spesifik bagi probiotik. Dengan demikian, manfaat yang dihasilkan akan lebih sempurna. Standar mutu minuman fermentasi berperisa sesuai SNI 7552:2018 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Standar syarat mutu minuman susu fermentasi berperisa

Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
		Tanpa perlakuan panas setelah fermentasi	Dengan perlakuan panas setelah fermentasi
<b>Keadaan</b>			
Bau	-	Normal	Normal
Warna	-	Normal	Normal
Rasa	-	Normal	Normal
<b>Cemaran logam</b>			
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,02	Maks. 0,02
Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,05	Maks. 0,05
Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40	Maks. 40
Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,02	Maks. 0,02
Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,10	Maks. 0,10
Protein (Nx6,38)	%	Min. 1,0	Min. 1,0
Kultur bakteri	Koloni/mL	Min. $1,0 \times 10^6$	-
Kultur khamir	Koloni/mL	Min. $1,0 \times 10^4$	-
<b>Cemaran mikroba</b>			
<i>Enterobacteriaceae</i>	10koloni/mL	10 koloni/mL	$10^2$ koloni/mL
<i>Salmonella</i>	Negatif/25mL	Negatif/25mL	NA
Keasaman tertitiasi (asam laktat) (b/b)	%	0,2-0,9	0,2-0,9

Sumber : Standar Nasional Indonesia (SNI), 2018 (SNI 7552:2018)

Penambahan prebiotik akan meningkatkan daya fermentasi dengan cara meningkatkan daya hidup probiotik, sehingga memberikan pengaruh baik bagi mikroflora usus (Aritonang dkk., 2019). Minuman sinbiotik akan meningkatkan daya tahan usus. Menurut penelitian Rizal dkk. (2020), faktor-faktor yang dapat mempengaruhi mutu minuman yang mengandung strain probiotik, yaitu lama

fermentasi, konsentrasi substrat, dan jenis strain probiotik. Menurut penelitian Rahayu dkk. (2020), fermentasi prebiotik berupa oligosakarida pada kolon memberikan sejumlah efek fisiologis, yaitu terjadi peningkatan populasi *Bifidobacterium sp.* pada kolon. Penelitian yang dilakukan oleh Moroti *et al.* (2012), menyatakan bahwa konsumsi rutin milk shake sinbiotik (200 mL/hari selama 30 hari) yang mengandung probiotik berupa *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium bifidum* dan oligofruktosa menghasilkan perubahan positif, yaitu peningkatan kolesterol high density lipoprotein (HDL) dan penurunan kadar glukosa darah. Selain itu, menurut penelitian Mohammadi *et al.* (2018), pemberian yoghurt (2 x 250 g/hari selama 10 minggu) kepada 94 relawan dengan kombinasi probiotik berupa *Bifidobacterium lactis* dan prebiotik inulin mampu mengurangi massa lemak tubuh dan meningkatkan sensitivitas insulin, serta meningkatkan trigliserida dan HDL relawan.

### **2.7. *Lactobacillus casei***

Golongan BAL dari genus *Lactobacillus* yang terdiri dari *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus paracasei*, dan *Lactobacillus rhamnosus* merupakan jenis BAL yang paling banyak dipelajari dan dikomersialkan untuk bidang industri dan kesehatan. BAL dari genus *Lactobacillus* banyak digunakan sebagai agensia probiotik. Penggunaan *Lactobacillus casei* secara komersial digunakan untuk memfermentasi produk susu (Hill *et al.*, 2018). Menurut penelitian Rizal dkk. (2016), *Lactobacillus casei* terpilih menjadi jenis BAL terbaik dalam pembuatan minuman fermentasi laktat dengan penambahan konsentrasi sebanyak 4%.

*Lactobacillus casei* merupakan jenis bakteri yang bersifat heterofermentatif fakultatif, sehingga dapat mengubah glukosa menjadi asam laktat, asam butirat, asam asetat, dan asam propionat (Setiarto dkk., 2018). *Lactobacillus casei* tumbuh secara optimum pada suhu 30-37° C dan pH 5,4-6,4 (Pangestu dkk., 2021). *Lactobacillus casei* tergolong sebagai jenis bakteri Gram positif dengan bentuk sel kokus atau batang, koloni berwarna putih susu, tidak berspora, bersifat anaerob fakultatif, dan menghasilkan produk utama berupa asam laktat. *Lactobacillus sp.* memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai agen probiotik karena tahan terhadap pH rendah dan garam empedu, membantu penyerapan vitamin dan mineral, serta dapat memproduksi senyawa antimikroba (Aini dkk., 2021).

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian mengenai minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner, Balai Veteriner Lampung, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung, dan Laboratorium Kimia Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Bandar Lampung pada bulan Januari 2023 sampai dengan Maret 2023.

#### **3.2. Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu adalah susu kambing etawa yang diperoleh dari Peternak di daerah Sukoharjo, Kabupaten Pringsweu, Provinsi Lampung, mangga kweni dengan tingkat kematangan sempurna yang diperoleh dari Pasar Swalayan Gelael, air mineral merk Aqua, madu randu merk Tava, susu skim merk Indoprima, dan inokulum kultur murni *Lactobacillus casei* yang diperoleh dari Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis adalah De Man Rogosa and Sharpe (MRS) Agar, MRS Broth, aquades, NaOH 0,1 N, indikator fenolftalin, NaCl, alkohol 70%, sukrosa, larutan buffer 7,0,  $\text{CUSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ , asam borat, heksana, dan  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu adalah timbangan analitik, baskom, pisau, gunting, waterbath, kain saring, blender, sendok, botol kaca, jarum ose, pipet volumetri, Erlenmeyer, aluminium foil, dan gelas ukur. Alat-alat yang digunakan untuk analisis yaitu timbangan analitik, laminar air flow, inkubator, pH meter, buret, statif, autoklaf, colony counter, refrigerator (5-12°C), batang



pengaduk, bunsen, Erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan petri, botol semprot, beaker glass, hot plate, vortex mixer, desikator, oven, cawan porselen, butyrometer, centrifuge, dan tanur.

### **3.3. Metode Penelitian**

Penelitian minuman sinbiotik susu kambing etawa disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) menggunakan faktor tunggal yang terdiri dari 6 taraf dengan 4 kali ulangan, sehingga total unit percobaan sebanyak 24 unit. Faktor tunggal adalah formulasi madu randu dengan mangga kweni. Formulasi pada penelitian adalah perbandingan mangga kweni dengan madu randu pada minuman sinbiotik susu kambing etawa, yaitu P1 (0% : 25%), P2 (5% : 20%), P3 (10% : 15%), P4 (15% : 10%), P5 (20% : 5%), dan P6 (25% : 0%).

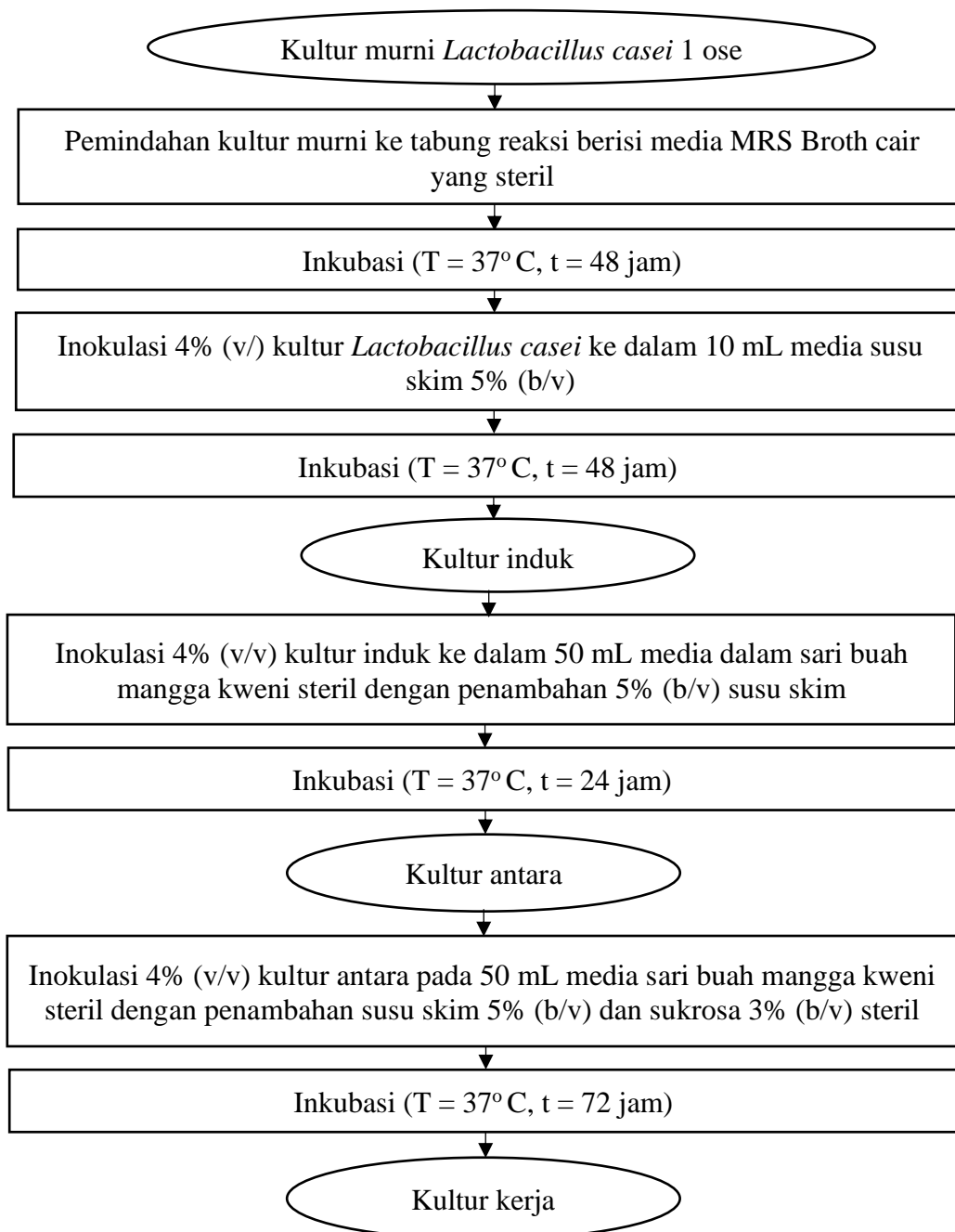
Pengamatan yang dilakukan pada produk minuman sinbiotik susu kambing etawa meliputi total bakteri asam laktat, total asam laktat, pH dan uji sensori menggunakan metode uji skoring dan uji hedonik. Perlakuan terbaik akan dilakukan uji proksimat. Seluruh data dilakukan uji Barlett guna mengetahui kesamaan ragamnya dan diuji dengan uji Tuckey guna mengetahui kemenambahan data. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk memperoleh penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Analisis lebih lanjut dilakukan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Analisis perlakuan terbaik dilakukan dengan metode Efektivitas (De Garmo *et al*, 2019).

### **3.4. Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1. Pembuatan Kultur Kerja**

Tahap pertama pembuatan kultur kerja adalah persiapan kultur murni *Lactobacillus casei* sebanyak 1 ose. Pindahkan kultur murni sebanyak 1 ose ke dalam tabung reaksi yang berisi media MRS Broth cair steril. Inkubasi campuran kultur murni dan media MRS Broth tersebut pada suhu 37° C selama 48 jam. Inokulasikan 4% (v/v) kultur *Lactobacillus casei* ke dalam 10 mL susu skim 5% (b/v) steril. Inkubasi campuran kultur murni dan susu skim tersebut pada suhu 37° C selama 48 jam. Kultur yang dihasilkan disebut sebagai kultur induk. Inokulasikan 4% (v/v) kultur induk ke dalam 50 mL media sari buah mangga kweni steril dengan penambahan

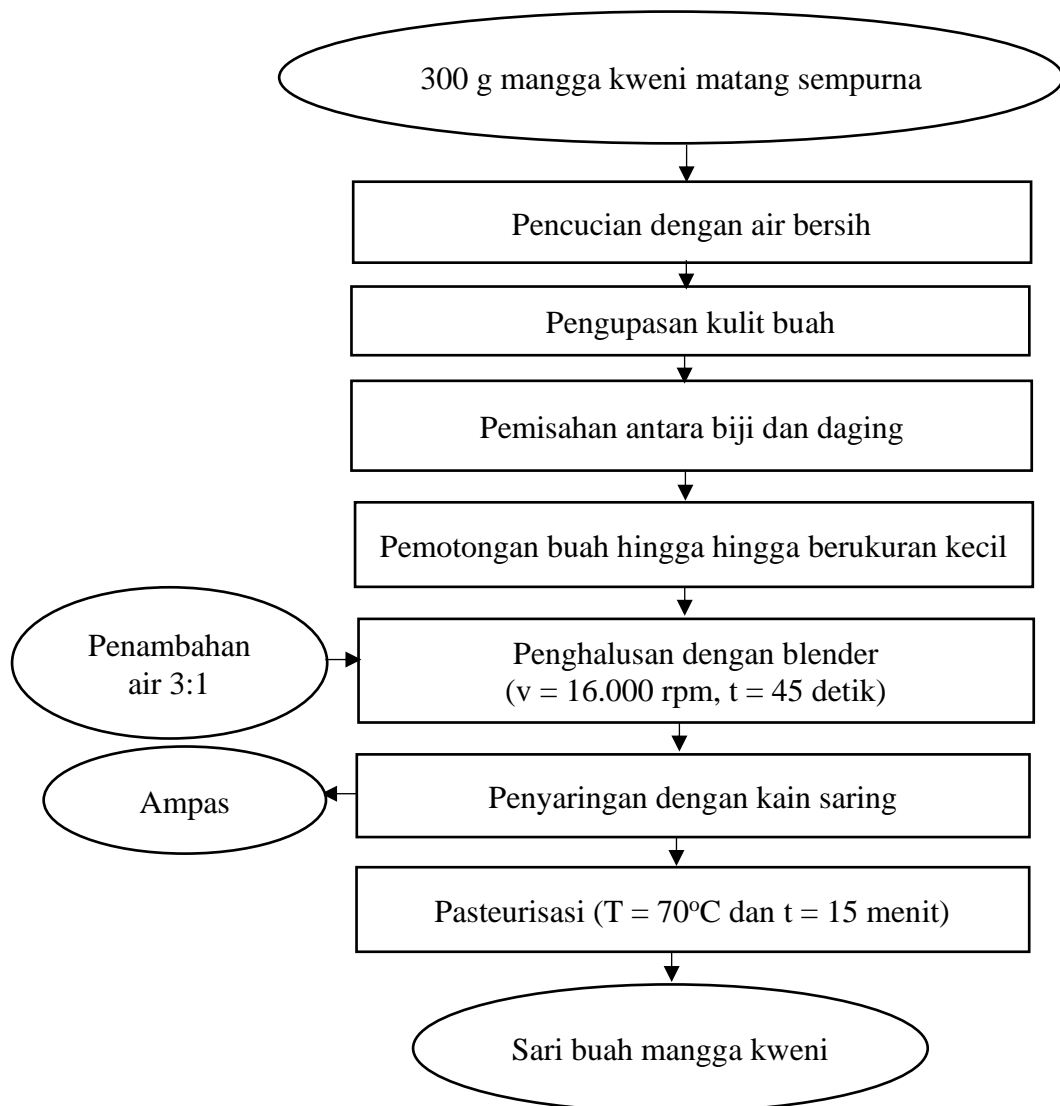
5% (b/v) susu skim steril. Inkubasi campuran kultur induk dan sari mangga tersebut pada suhu 37° C selama 24 jam. Kultur yang dihasilkan disebut sebagai kultur antara. Inokulasikan 4% (v/v) kultur antara ke dalam 50mL media sari mangga kweni steril dengan penambahan 5% (b/v) susu skim dan 3% (b/v) sukrosa steril. Inkubasi campuran tersebut pada suhu 37° C selama 48 jam dengan inkubator. Kultur yang dihasilkan disebut sebagai kultur kerja. Diagram alir pembuatan kultur kerja dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan kultur kerja *Lactobacillus casei* (Rizal dkk., 2016) yang telah dimodifikasi

### 3.4.2. Pembuatan Sari Buah Mangga Kweni

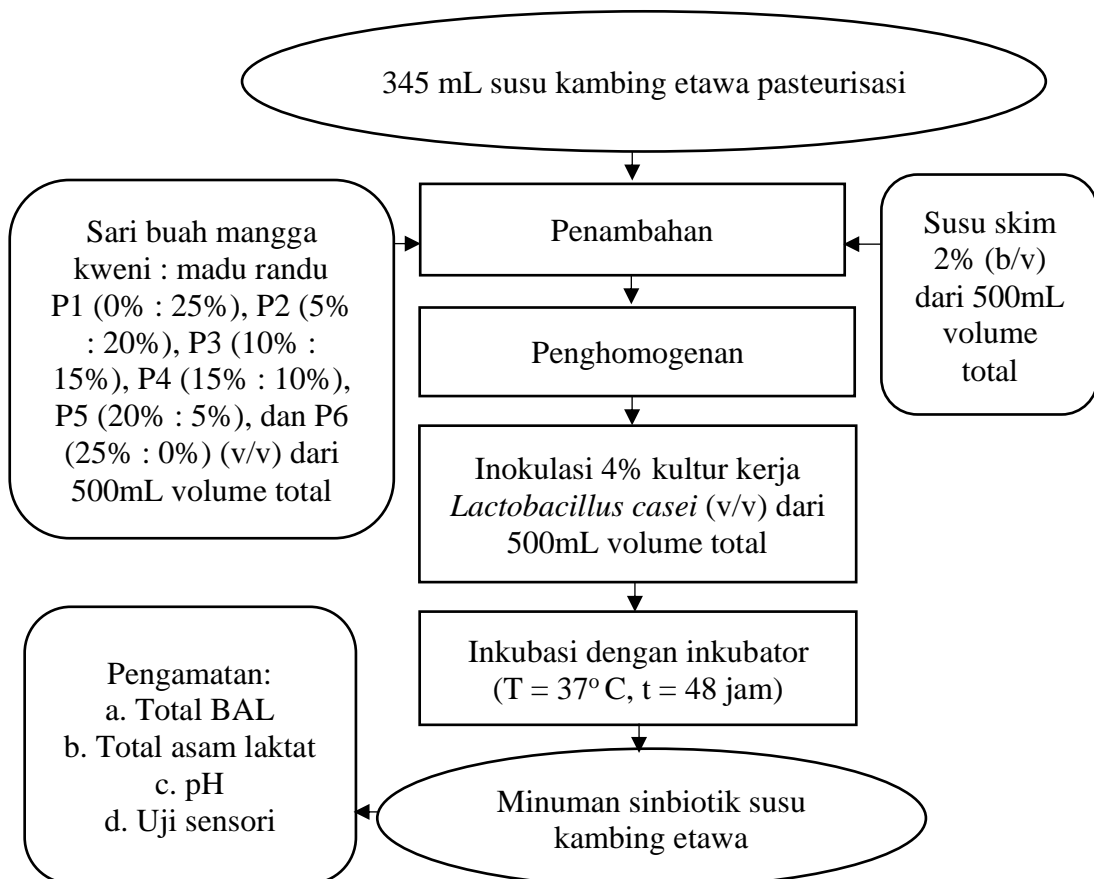
Tahap pertama pembuatan sari buah mangga kweni adalah persiapan 300 g mangga kweni dengan tingkat kematangan sempurna. Cuci mangga kweni dengan air bersih. Kupas bagian kulit buah. Pisahkan bagian daging dan biji mangga kweni. Potong bagian daging buah hingga berukuran kecil. Haluskan daging buah dengan penambahan air pada perbandingan 3:1 (air : buah mangga kweni) menggunakan blender dengan kecepatan 16.000 rpm selama 45 detik. Saring campuran tersebut dengan menggunakan kain saring hingga bagian sari buah dan bagian ampas buah terpisah. Pasteurisasi sari mangga kweni pada suhu 70° C selama 15 menit. Diagram alir pembuatan sari buah mangga kweni dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir pembuatan sari buah mangga kweni (*Mangifera ordata*) (Ahni, 2022) yang telah dimodifikasi.

### 3.4.3. Pembuatan Minuman Sinbiotik Susu Kambing Etawa dengan Penambahan Mangga Kweni dan Madu Randu

Tahap pertama pembuatan minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu adalah persiapan 345 mL susu kambing etawa pasteurisasi. Tambahkan 2% (b/v) susu skim serta formulasi sari mangga kweni dan madu randu dengan perbandingan P1 (0% : 25%), P2 (5% : 20%), P3 (10% : 15%), P4 (15% : 10%), P5 (20% : 5%), dan P6 (25% : 0%) (v/v total) (v/v) dari 500 mL volume total. Homogenkan campuran tersebut dengan batang pengaduk. Inokulasikan 4% (v/v) kultur kerja *Lactobacillus casei* dari 500 mL volume total ke dalam campuran bahan. Inkubasi pada suhu 37° C selama 48 jam. Diagram alir pembuatan minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu dapat dilihat pada Gambar 4 dan perlakuan pembuatan minuman sinbiotik dengan penambahan mangga kweni dan madu randu dapat dilihat pada Tabel 6.



Gambar 4. Diagram alir pembuatan minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu (Rizal dkk., 2019) yang telah dimodifikasi.

Tabel 6. Perlakuan pembuatan minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu sebanyak 500 mL

Perlakuan (mangga kweni : madu randu)	Bahan-bahan					Volume Total (mL)
	Sari Mangga Kweni (mL)	Madu Randu (mL)	Susu Kambing (mL)	Susu Skim (g)	Kultur kerja <i>L.casei</i> (mL)	
P1 (0% : 25%)	0	125	345	10	20	500
P2 (5% : 20%)	25	100	345	10	20	500
P3 (10% : 15%)	50	75	345	10	20	500
P4 (15% : 10%)	75	50	345	10	20	500
P5 (20% : 5%)	100	25	345	10	20	500
P6 (25% : 0%)	125	0	345	10	20	500

### 3.5. Pengamatan

Pengamatan pada penelitian ini meliputi karakteristik mikrobiologi, kimia dan sensori. Pengamatan sifat mikrobiologi meliputi total BAL. Pengamatan sifat kimia meliputi total total asam laktat, pH, dan proksimat (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat). Pengamatan sifat sensori minuman sinbiotik meliputi aroma, rasa, warna, dan penerimaan keseluruhan.

#### 3.5.1. Total Bakteri Asam Laktat

Pengujian total bakteri asam laktat (BAL) menggunakan metode Total Plate Count (Rahayu dan Nurwitri, 2012). Masukkan 1 mL sampel ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 mL larutan garam fisiologis steril. Homogenkan sampel dan larutan fisiologis dengan vortex mixer. Campuran tersebut merupakan pengenceran  $10^{-1}$ . Masukkan 1 mL larutan yang diambil dari larutan pengencer  $10^{-1}$  ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 mL larutan garam fisiologis. Campuran tersebut merupakan pengenceran  $10^{-2}$ . Lakukan pengenceran secara berulang hingga mencapai pengenceran  $10^{-8}$ . Masukkan 1 mL sampel dari pengenceran  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$ , dan  $10^{-8}$  ke dalam masing-masing cawan petri steril dengan menggunakan mikropipet. Tambahkan media MRS agar steril sebanyak 15 mL ke dalam cawan. Homogenkan sampel pada cawan petri. Inkubasi sampel pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam dengan menggunakan inkubator. Hitung koloni bakteri dengan menggunakan colony counter. Lakukan perhitungan koloni sesuai dengan standar International Commission Microbiology Food (ICMF) yaitu antara 30 - 300 koloni per cawan petri. Perhitungan total BAL dapat dilakukan dengan persamaan sebagai berikut :

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

### 3.5.2. Total Asam Laktat

Pengujian total asam laktat menggunakan metode titrasi (AOAC, 2019). Masukkan 1 mL ke dalam Erlenmeyer. Tambahkan 10mL air destilat ke dalam Erlenmeyer yang berisikan sampel. Homogenkan campuran tersebut. Teteskan campuran dengan indikator fenolftalein 1% sebanyak 2 tetes. Titrasi dengan larutan NaOH 0,1 N hingga campuran tampak warna merah muda yang bersifat konstan. Perhitungan total asam laktat dapat dilakukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Total asam laktat (\% b/v)} = \frac{\text{mL NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{BM Asam laktat} \times \text{FP}}{\text{Volume sampel (mL)}}$$

### 3.5.3. Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran pH minuman sinbiotik menggunakan pH meter (AOAC, 2019). Kalibrasi pH meter dengan mencelupkan elektoda ke dalam larutan buffer 7,0. Celupkan elektoda pH meter ke dalam sampel. Biarkan selama beberapa saat hingga pH meter menunjukkan nilai pH yang stabil.

### 3.5.4. Uji Sensori

Uji sensori pada penelitian menggunakan metode skoring dan hedonik. Parameter uji sensori dengan metode skoring meliputi aroma, rasa, dan warna minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu. Parameter uji sensori dengan metode hedonik meliputi aroma, rasa, warna, dan penerimaan keseluruhan minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu. Uji sensori dengan metode skoring menggunakan 12 panelis terlatih. Uji sensori dengan metode hedonik menggunakan 30 panelis tidak terlatih. Skor penilaian uji sensori dapat dilihat pada Tabel 7.



Tabel 7. Skala penilaian sensori

Parameter	Kriteria	Skor
Aroma (Uji Skoring)	Sangat khas mangga kweni	5
	Khas mangga kweni	4
	Agak khas mangga kweni	3
	Tidak khas mangga kweni	2
	Sangat tidak khas mangga kweni	1
Rasa (Uji Skoring)	Sangat asam	5
	Asam	4
	Agak asam	3
	Tidak asam	2
	Sangat tidak asam	1
Warna (Uji Skoring)	Oranye	5
	Kuning	4
	Putih kekuningan	3
	Agak putih	2
	Putih	1
Aroma, Rasa, Warna dan Penerimaan Keseluruhan (Uji Hedonik)	Sangat suka	5
	Suka	4
	Agak suka	3
	Tidak suka	2
	Sangat tidak suka	1

Sebanyak 30 panelis tidak terlatih dan 12 panelis terlatih melakukan uji sensori di ruang uji sensori secara bergantian. Penyaji menyediakan sebanyak 6 sampel minuman sinbiotik kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu dengan kode acak, air minum mineral, sendok, kertas kuesioner, dan pena. Panelis terlatih melakukan uji sensori dengan metode skoring terhadap aroma, rasa, dan warna guna mengetahui karakteristik suatu produk. Panelis tidak terlatih melakukan uji sensori metode hedonik terhadap aroma, rasa, warna, dan penerimaan keseluruhan minuman sinbiotik susu kambing guna mengetahui respon subjektif dari panelis. Kuesioner penilaian uji sensori dengan metode skoring dapat dilihat pada Tabel 8, sedangkan kuesioner penilaian uji sensori dengan metode hedonik dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 8. Kuesioner penilaian uji sensori dengan metode skoring

<b>UJI SKORING</b>						
Nama	: .....					
Tanggal	: .....					
Produk	: Minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu					
<p>Dihadapan Anda disajikan enam sampel minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu yang telah diberi kode acak. Anda diminta untuk memberikan tanggapan terhadap aroma, rasa, dan warna dengan menuliskan skor dibawah kode sampel sesuai dengan kriteria dibawah.</p>						
Parameter	Kode sampel					
	157	341	591	781	891	921
Aroma						
Rasa						
Warna						
<b>Aroma:</b>			<b>Rasa :</b>			
5 : Sangat khas mangga kweni			5 : Sangat asam			
4 : Khas mangga kweni			4 : Asam			
3 : Agak khas mangga kweni			3 : Agak asam			
2 : Tidak khas mangga kweni			2 : Tidak asam			
1 : Sangat tidak khas mangga kweni			1 : Sangat tidak asam			
<b>Warna :</b>						
5 : Oranye						
4 : Kuning						
3 : Putih kekuningan						
2 : Agak putih						
1 : Putih						

Tabel 9. Kuesioner penilaian uji sensori dengan metode hedonik

<b>UJI HEDONIK</b>						
Nama	: .....					
Tanggal	: .....					
Produk	: Minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu					
<p>Dihadapan Anda disajikan enam sampel minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu yang telah diberi kode acak. Anda diminta untuk memberikan respon terhadap aroma, rasa, warna, dan penerimaan keseluruhan dengan menuliskan skor dibawah kode sampel dengan keterangan terlampir.</p>						
Parameter	Kode sampel					
	157	341	591	781	891	921
Aroma						
Rasa						
Warna						
Penerimaan keseluruhan						
<b>Keterangan :</b>						
5 : Sangat suka						
4 : Suka						
3 : Agak suka						
2 : Tidak suka						
1 : Sangat tidak suka						

### 3.5.5. Uji Proksimat

Uji proksimat dilakukan terhadap perlakuan terbaik yang meliputi pengujian kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat.

### 3.5.5.1. Kadar Air

Analisis kadar air metode gravimetri (AOAC, 2019). Perhitungan kadar air berdasarkan bobot yang hilang selama pemanasan pada suhu 100 – 105 °C. Panaskan cawan porselen dengan oven pada suhu 100 – 105 °C selama 30 menit. Dinginkan cawan porselen dengan desikator selama 15 menit dan lakukan penimbangan (A). Masukkan 2 mL sampel ke dalam cawan porselen dan lakukan penimbangan (B). Keringkan cawan porselen yang berisi sampel dengan oven pada suhu 100 – 105 °C selama 6 jam. Dinginkan cawan porselen yang berisi sampel dengan desikator selama 15 menit dan lakukan penimbangan. Keringkan kembali cawan porselen yang berisi sampel dengan oven. Dinginkan cawan porselen yang berisi sampel dengan desikator selama 30 menit dan lakukan penimbangan. Lakukan proses ini secara berulang mulai dari pengeringan sampai dengan penimbangan hingga berat sampel menjadi konstan (C). Perhitungan kadar air adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

A : Berat cawan kosong (g)

B : Berat cawan + sampel sebelum di oven (g)

C : Berat cawan + sampel setelah di oven (g)

### 3.5.5.2. Kadar Abu

Analisis kadar abu menggunakan metode gravimetri (AOAC, 2019). Keringkan cawan porselen dengan oven pada suhu 100 – 105 °C selama ≤ 1 jam. Dinginkan cawan porselen dengan desikator selama 15 menit dan ditimbang (W0). Masukkan 2 mL sampel ke dalam cawan porselen (W1). Bakar cawan porselen yang berisi sampel diatas nyala pembakar hingga tidak berasap. Lakukan pembakaran cawan porselen yang berisi sampel dengan tanur pada suhu 550 °C selama 3 jam sampai abu terbentuk. Dinginkan sampel dalam desikator selama 15 menit dan lakukan penimbangan (W2). Keringkan sampel secara berulang hingga diperoleh berat konstan. Perhitungan kadar lemak adalah sebagai berikut :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{W1 - W2}{W1 - W0} \times 100\%$$

Keterangan :

W0 : Berat cawan kosong (g)

W1 : Berat cawan + sampel awal (g)

W2 : Berat cawan + sampel kering (g)

### 3.5.5.3. Kadar Lemak

Penentuan kadar lemak menggunakan metode Gerber (AOAC, 2019). Masukkan 10 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat ke dalam butyrometer. Masukkan 10 ml sampel ke dalam butyrometer melalui dinding tabung dengan menggunakan pipet dan tambahkan 1 ml alkohol. Sumbat butyrometer dengan sumbat karet. Homogenkan sampel pada butyrometer selama 3-5 menit. Rendam butyrometer yang berisikan sampel menggunakan waterbath pada suhu 65 °C selama 5 menit. Sentrifus sampel selama 5 menit dengan 1200 kali putaran per menit. Masukkan sampel ke dalam waterbath pada suhu 65°C selama 5 menit. Keringkan sampel. bacalah kadar lemak sampel yang tertera pada butyrometer.

### 3.5.5.4. Kadar Protein

Analisis kadar protein menggunakan metode Kjeldhal yang terdiri atas 3 tahap utama yaitu destruksi, distilasi, dan titrasi (AOAC, 2019). Tahap pertama adalah proses destruksi. Masukkan 0,1 – 0,5 mL ke dalam labu Kjeldhal. Tambahkan 15 g K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 1 ml larutan katalis CUSO<sub>4</sub>.5 H<sub>2</sub>O, 8 – 10 butir batu didih, dan 25 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat ke dalam labu Kjeldhal. Panaskan campuran tersebut hingga berwarna jernih kehijau-hijauan. Dinginkan campuran dan lakukan pengenceran dengan air aquades secukupnya. Masukkan larutan ke dalam alat destilasi. Tambahkan 75 mL larutan NaOH 30% hingga larutan bersifat basa (pengecekan pH menggunakan indikator PP). Lakukan proses destilasi pada sampel. Tampung distilat ke dalam larutan asam borat (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>) 4%. Titrasi sampel dengan menggunakan larutan HCl 0,1 N hingga terbentuk warna merah muda. Perhitungan kadar protein dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(V1 - V2)N \text{ HCl} \times 14,007 \times 6,25}{W \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

- W : Berat sampel (g)  
 V1 : Jumlah HCl untuk titrasi sampel (mL)  
 V2 : Jumlah HCl untuk titrasi blanko (mL)  
 N : Normalitas HCl standar yang digunakan  
 14,007 : Berat atom nitrogen  
 6,25 : Faktor konversi

### 3.5.5.5. Kadar Karbohidrat

Analisis kadar karbohidrat menggunakan metode *by different* (AOAC, 2019).

Perhitungan kadar karbohidrat adalah sebagai berikut :

$$\text{Kadar karbohidrat (\%)} = 100\% - (\text{kadar air (\%)} + \text{kadar abu (\%)} + \text{kadar lemak (\%)} + \text{kadar protein (\%)})$$

### 3.5.5.6. Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode uji efektivitas perhitungan De Garmo (De Garmo *et al*, 2019). Pemilihan perlakuan terbaik berdasarkan nilai produktivitas tertinggi pada suatu perlakuan. Tahap pertama adalah memberikan bobot/skor pada setiap parameter (S) pengamatan dan hitung jumlah total bobot (JTB). Pemberian bobot disesuaikan dengan tingkat kepentingan parameter dalam penelitian. Hitung bobot nilai (BN) dengan cara membagi skor pada setiap parameter (S) dengan jumlah total bobot (JTB). Hitung nilai efektivitas (NE) dan akhiri dengan perhitungan nilai produktivitas (NP) dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Nilai efektivitas} = \frac{\text{skor perlakuan} - \text{skor perlakuan terburuk}}{\text{skor perlakuan terbaik} - \text{skor perlakuan terburuk}}$$

$$\text{Nilai produktivitas perlakuan} = \text{Bobot nilai} \times \text{nilai efektivitas}$$



## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa formulasi sari mangga kweni dan madu randu yang terbaik sesuai SNI 7552:2018 tentang minuman susu fermentasi berperisa pada pembuatan minuman sinbiotik susu kambing etawa adalah 15% sari mangga kweni dan 10% madu randu. Minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu pada perlakuan terbaik memiliki total BAL 9,31 log CFU/mL, total asam laktat 0,85%, pH 3,73, kadar air 82,56%, kadar abu 0,89%, kadar protein 1,72%, kadar lemak 4,78%, kadar karbohidrat 10,05%, skor uji skoring warna 4,92 (oranye), skor uji skoring aroma 4,21 (khas mangga kweni), skor uji skoring rasa 4,19 (asam), skor uji hedonik warna 4,15 (suka), skor uji hedonik aroma 4,19 (suka), skor uji hedonik rasa 4,01 (suka) dan skor uji hedonik penerimaan keseluruhan 4,08 (suka).

### **5.2. Saran**

Saran yang dapat diajukan pada penelitian selanjutnya adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai masa simpan minuman sinbiotik susu kambing etawa dengan penambahan mangga kweni dan madu randu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahni, S. 2022. Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Minuman Probiotik Sari Buah Mangga Kweni (*Mangifera indica* Griff) dengan Variasi Konsentrasi Susu Skim dan Sukrosa. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. 113 hlm.
- Ardikha, H. Tarigan, Zakaria, W., dan Nugraha, A. 2020. Analisis Biaya Pokok Produksi dan Pendapatan Usaha Susu Kambing Peranakan Etawa (Studi Kasus pada Kelompok Ternak Maju Jaya di Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur). *Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis*. 8(2):511-517.
- Aini, M., Rahayuni, S., Mardina, V., Quranayati, dan Asiah, N. 2021. Bakteri *Lactobacillus spp* dan peranannya bagi kehidupan. *Jurnal Jeumpa*. 8(2):614-624.
- Alyas, N., Ahmad, A., Othaman, M., Rahman, S., Manan, M., and Ali, M. 2020. Nutritive improvement of indigenous *Mangifera odorata* (Kuini) beverage with *Lactobacillus acidophilus* DDS1-NRRL-B-3208 supplementation. *Journal of Tropical Agriculture and Food Science*. 48(1):35 – 42.
- Apandi, I., Fajar, R., dan Yusmarini. 2016. Analisis pemetaan kesukaan konsumen terhadap atribut sensori produk soygurt dikalangan mahasiswa fakultas pertanian Universitas Riau. *Jurnal Jom Faperta*. 3(1): 1-16.
- Aritonang, S.N., E. Roza, E. Rossi, E. Purwati, dan Husmaini. 2017. Isolation and identification of lactic acid bacteria from okara and evaluation of their potential as candidate probiotics. *Pakistan Journal of Nutrition*. 16.(8): 618-628.
- Aritonang, S., Roza, E., dan Rossi, E. 2019. *Probiotik dan prebiotik dari kedelai untuk pangan fungsional*. Indomedia Pustaka. Sidoarjo. 134 hlm.
- Ariyanti, Y. 2021. Potensi Prebiotik Madu Randu Untuk Meningkatkan Kesehatan Pertumbuhan dan Status Kesehatan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). [Tesis]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Kota Bogor. 112 hlm.
- Association of Official Analytical (AOAC). 2019. *Official Methods of Analysis Chemist*. AOAC International. Washington DC. 771 pages.

- Badan Standarisasi Nasional. 2018. *SNI-7552:2018 Minuman Susu Fermentasi Berperisa*. Badan Standarisasi Nasional Indonesia. Jakarta. 30 hlm.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2021. *Populasi ternak (kambing) 2019-2021*. Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. Bandar Lampung. 1hlm.
- Baguna, R., A. Yelnetty, S. E. Siswosubroto, dan N. Lontaan. 2020. Pengaruh penggunaan madu Terhadap nilai pH, sineresis, dan total bakteri asam laktat yogurt sinbiotik. *Zootec Journal*. 40(1) : 214-222.
- Chandra, E., Lokapirnasari, W., Hidanah, S., Al-Arif, M., Yuniarti, W., dan Luqman, E. 2022. Potensi probiotik bakteri asam laktat terhadap efisiensi pakan, berat dan persentase karkas itik pedaging. *Jurnal Medik Veteriner*. 5(1):69-73.
- De Garmo, E.P, J.T. Black, and R.A. Kohser, 2019. *Materials and Processes in Manufacturing 13th edition*. MacMillian Publishing Company. New York. 896 pages.
- Desnilasari, D. dan Lestari N.. 2014. Formulasi minuman sinbiotik dengan penambahan puree pisang ambon (*Musa paradisiacal var sapientum*) dan inulin menggunakan inokulum *Lactobacillus casei*. *Jurnal Agritech*. 34(3) : 257-265.
- Desnilasari, D., Rahmadiana, S., dan Kumalasari, R. 2018. Efek penambahan mangga dan carboxymethyl cellulose pada minuman fermentasi berbasis whey keju susu kambing. *Jurnal Biopropal Industri*. 9(1):25-35.
- Efendi, R., Rossie, E., dan Rangkuti, S. S. 2013. Penentuan umur simpan soyghurt probiotik sebagai filler coklat praline. *Jurnal Sagu*. 12(1):34-40.
- Elsaputra, Usman, P., dan Rahmayuni. 2016. Pembuatan minuman probiotik berbasis kulit nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) menggunakan *Lactobacillus casei* subsp. casei R-68 yang diisolasi dari dadih. *Jurnal Jom Faperta*. 3(1):156-172.
- Fatmawati, U., Prasetyo, F. I., Mega, S. T. A., dan Utami A. N. 2013. Karakteristik yogurt yang terbuat dari berbagai jenis susu dengan penambahan kultur campuran *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. *Jurnal Bioedukasi*. 6(2): 1-9.
- Gibson, G. R., Hutkins, R., Sanders, M. E., Prescott, S. L., Reimer, R. A, and Salminen, S. J. 2017. Expert consensus document: the international scientific association for probiotics and prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology Journal*. 14(8): 491-502.
- Hardiansyah, A. 2020. Identifikasi nilai gizi dan potensi manfaat kefir susu kambing kaligesing. *Journal of Nutrition College*. 9(3): 208 -214.

- Harianto, E. P., S. Ginting., dan Era, Y. 2018. Pengaruh penambahan gelatin dan starter terhadap mutu cocourt. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 6(4): 660-670.
- Harjiyanti, M.D., Pramono, Y.B dan Sri. M. 2013. Total asam, viskositas dan kesukaan pada yogurt drink dengan sari buah mangga (*Mangifera indica*) sebagai Perisa Alami. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan Universitas Diponegoro*. 2(2): 104-107.
- Harun, N., Rahmayuni, dan Sitepu, Y. 2013. Penambahan gula kelapa dan lama fermentasi terhadap kualitas susu fermentasi kacang merah (*Phaesolus vulgaris* L.) *Jurnal Sagu*. 12(2):9-16.
- Herlina, E. dan Nuraeni, F. 2014. Pengembangan produk pangan fungsional berbasis ubi kayu (*Manihot esculenta*) dalam menunjang ketahanan pangan. *Jurnal Sains Dasar*. 3 (2):142-148.
- Hill, D., Sugrue, I., Tobin, C., Hill, C., Stanton, C., and Ross, R. P. 2018. The *Lactobacillus casei* group: history and health related applications. *Frontiers in Micorbiology*. 9(1):156-168.
- Ikhwan, R. K., Kurniawati, L., dan Suhartatik, N. 2019. Karakteristik yoghurt susu wijen (*Sesamun indicum* L.) dengan Variasi Penambahan Susu Skim. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 3(2): 95-105.
- Khadafihotul, L. dan Fatchiyah. 2014. Karakter biokimia dan profil protein yogurt kambing PE difermentasi bakteri karakter biokimia dan profil protein yogurt kambing PE difermentasi bakteri asam laktat ( BAL ). *Journal of Expiremental Life Science*. 3(1): 1-6.
- Konuray, G. and Erginkaya, Z. 2017. Antimicrobial effect of probiotics, prebiotics and synbiotic. Novel bioknowledge and educational programs (A. Méndez-Vilas, Ed.) Faculty of Agriculture University of Cukurova. *Adana Turkey Journal*. 8(1): 213-218.
- Lestari, M. 2015. Uji Kadar Protein dan Asam Total Dadih Susu Kambing Etawa dengan Variasi Penutup dan Lama Fermentasi yang Berbeda. [Skripsi] Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. 113 hlm.
- Lovita, M. 2019. Pengaruh Penambahan Madu Dandu (*Ceiba pentandra*) terhadap Kandungan Mikrobiologi Sampo. [Skripsi]. Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang. 94 hlm.
- Mandey, L. C., Christine F., dan Mamujaja. 2016. Teknologi produksi jam mangga. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 4(1): 28-35.
- Manurung, R. 2022. Kualitas Kimia Es Krim Susu Kambing dengan Penambahan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb). [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Sultam Syarif Kasim Riau Pekanbaru. 62 hlm.

- Melatiningsih, A. 2022. Pengaruh Penambahan Kulit Pisang Kepok dan Jahe Emprit terhadap Karakteristik Minuman Sinbiotik Berbasis Susu Kambing Etawa. [Skripsi] Fakultas Pertanian Universitas Lampung. 85 hlm.
- Mohammadi, M., Bellissimo, N., Totosy de Zepetnek, J. O., Brett, N. R., Mazloomi, S. M., Fararouie, M., and Mazloom, Z. 2018. The effect of daily fortified yogurt consumption on weight loss in adults with metabolic syndrome: A 10-week randomized controlled trial. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases Journal*. 28(6): 565–574.
- Moroti, C., Souza Magri, L., de Rezende Costa, M., Cavallini, D. C., and Sivieri, K. 2012. Effect of the consumption of a new symbiotic shake on glycemia and cholesterol levels in elderly people with type 2 diabetes mellitus. *Lipids in Health and Disease Journal*. 11(1): 1-8.
- Mustofa, S., Wang, Y., Zeng, W., and Jin, B. 2022. Floral scents and fruit aromas: fuctions, compositions, biosynthesis, and regulation. *Frontiers in Plant Science Journal*. 13(1): 1-23.
- Nurainy, F., Rizal, S., Suharyono, A.S., dan Destiyani, N. 2017. Aktivitas antibakteri dan karakteristik minuman sinbiotik ekstrak cincau hijau dengan penambahan sari buah nanas dan jambu biji selama penyimpanan dingin. Prosiding Seminar Nasional BKS PTN Wilayah Barat Bidang Pertanian: 1186-1195.
- Pangestu, A., Kurniawan, dan Supriyadi. 2021. Pengaruh variasi suhu dan lama penyimpanan terhadap viabilitas bakteri asam laktat (BAL) dan nilai pH yoghurt. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*. 3(2):231-236.
- Permana, I., Falahudin, A., dan Rahmah, L. 2021. Nilai pH dan sifat organoleptik dadih susu kambing etawa dengan penambahan sari buah mangga gedong gincu. *Jurnal Ilmu - Ilmu Pertanian dan Peternakan*. 9(1):58-67.
- Putri, K., Herawati, K., dan Hamzah, F. 2017. Pemanfaatan Daging Buah Kuini dalam Pembuatan Produk Fruit Leather dengan Penambahan Daging Buah Naga Merah. *Jurnal Jom FAPERTA*. 4(2): 1-14.
- Rachman, A., Taufik, E., dan Arief, I.I. 2018. Karakteristik yogurt probiotik rosella berbahan baku susu kambing dan susu sapi selama penyimpanan suhu ruang. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 6(2): 73-80.
- Ranadheera, C. S., Vidanarachchi, J. K., Rocha, R. S., Cruz, A. G, and Ajlouni, S. 2017. Probiotic delivery through fermentation: dairy vs. non-dairy beverages. *Fermentation Journal*. 3(4): 1-17.
- Rahayu, W, P., Suliantari., Safitri, U, M., dan Adhi, W. 2020. Susu fermentasi dengan biji nangka sebagai prebiotik. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 31(2): 138 – 146.

- Rahayu, P. dan Nurwitri, C. 2012. *Mikrobiologi Pangan*. IPB Press. Bogor.135 hlm.
- Rasbawati, Irmayani, I. D. Novieta, dan Nurmiati. 2019. Karakteristik organoleptik dan nilai ph yogurt dengan penambahan sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L). *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 7(1): 41-46.
- Ratya, N., Taufik, E., dan Arief. 2017. Karakteristik kimia, fisik dan mikrobiologi susu kambing peranakan etawa di Bogor. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 5(1):1-4.
- Rizal, S., Erna, M., Nurainy, F., Tambunan, A. R. 2016. Karakteristik probiotik minuman fermentasi laktat sari buah nanas dengan variasi jenis bakteri asam laktat. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*. 18(1):63-71
- Rizal, S., Nurainy, F., dan Fitriani, M. 2013. Pengaruh penambahan sari buah jambu biji merah dan glukosa terhadap total bakteri asam laktat dan karakteristik organoleptik minuman sinbiotik cincau hijau (*Premna oblongifolia* Merr). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 18(2):144-156.
- Rizal, S., Udayana, S., Suharyono, A.S., dan Marniza. 2020. Kajian potensi sari kulit buah nanas yang difermentasi dengan *Lactobacillus casei* sebagai minuman probiotik secara in vivo. *Jurnal Agroindustri*.10(1):12-20.
- Rizal, S., Suharyono, A.S., Nurainy, F., and Amelia, J. 2020. The effects of low-temperature storage on the viability of *Lactobacillus casei* and the stability of antibacterial activity in green grass jelly synbiotic drinks. *Biodiversitas Journal*. 21(8):3826-3831.
- Rusdiana, S. dan Hutasoit, R. 2014. Peningkatan Usaha Ternak Kambing di Kelompok Tani Sumpersari Dalam Analisis Ekonomi. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*. 11(2). 151- 162.
- Rokhayati, U., Gubali, S., dan Dako, S. 2022. Uji kadar lemak dan protein air susu kambing etawa dengan pemeliharaan secara tradisional. *Gorontalo Journal of Equatorial Animals*. 1(1):66-72.
- Sadri, M. 2017. Identifikasi karakter morfologi dan anatomi mangga lokal (*Mangifera* spp.) morowali di desa bente dan desa bahomoleo kecamatan bungku tengah. Palu Jurnal. 24(2): 138-145.
- Saha, P, Singh, J., Sourav, S., Humayun, A., and Ramalingam, C. 2013. Optimization of citric acid and malic acid to enhance flavour and shelf life of mango juice. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 5(9):90-95.

- Sintasari, A. R., Kusnadi, J., dan Ningtyas, W. A. 2014. Pengaruh penambahan konsentrasi susu skim dan sukrosa terhadap karakteristik minuman probiotik sari beras merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3):65-75.
- Senditya, M., Hadi, M. S., Estiasih, T., dan Saparianti, E. 2014. Efek Prebiotik dan Sinbiotik simplisia daun cincau hitam (*Mesona palustris* BL) secara in vivo: kajian pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3):141-151.
- Setiarto, R. H. B., Widhyastuti, N., Octavia, N. D., dan Himawan, H. C. 2018 . Produksi sari pepaya (*Carica papaya*) fermentasi sebagai minuman probiotik antihiperkolesterolemia. *Jurnal Litbang Industri*. 8(1): 23-30.
- Sumarlin, L., Muawanah, A., Wardhani, P., dan Masito. 2014. Aktivitas Antikanker dan Antioksidan Madu di Pasaran Lokal Indonesia. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 19(3): 136-144.
- Sunaryanto, R., Martius, E., dan Marwoto, B. 2014. Uji kemampuan *Lactobacillus casei* sebagai agensia probiotik. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*. 1(1): 9-14.
- Tafere, D. 2021. Chemical composition and uses of honey: A Review. *Journal Food Science and Nutrition Research*. 4(3): 194-201.
- Triwanto, J., Herlinda, K., dan Muttaqin, T. 2021. Kualitas fisikokimia pada madu dari nektar bunga randu (*Ceiba pentandra*) dan kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). *Journal of Forest Science Avicennia*. 4(1):102-113.
- Umam, F. M., Utami, R., dan Widowati, E. 2012. Kajian karakteristik minuman sinbiotik pisang kepok dengan menggunakan starter *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum*. *Jurnal Teknosains Pangan*. 1(1): 2-10.
- Wulandari, D. 2017. Kualitas madu berdasarkan perbedaan suhu penyimpanan. *Jurnal Kimia Riset*. 2(1): 16-22.
- Yatimin, T. Setyawardani dan Sunarto. 2013. Kajian total mikroba dan asam tertitrasi susu kambing peranakan etawa selama satu periode laktasi. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(1): 260-266.