PRODUK FERMENTASI MINUMAN SARI TEMPE PROBIOTIK DAN ANALISIS PERHITUNGAN HARGA POKOK PRODUKSI (HPP)

(Skripsi)

Oleh

Attika Nur Aisah
2114231032

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025

ABSTRACT

FERMENTED TEMPEH WHEY BEVERAGE PROBIOTIC AND ANALYSIS OF COST OF GOODS SOLD (COGS)

By

Attika Nur Aisah

This research aimed to determine the hedonic sensory characteristics, nutritional value, and cost of goods sold of a modified tempeh whey probiotic beverage using *Saccharomyces cerevisiae*. This research was conducted using a Randomized Complete Block Design (RCBD) with different treatment formulations. The parameters that were observed were hedonic sensory (color, aroma, taste, overall acceptance), total microbes, protein content, viscosity, and the calculation of the cost of goods sold. The data were analyzed using analysis of variance to determine whether there was a significant difference between treatments, and then followed by a Least Significant Difference (LSD) test at the 5% level. The results of the research showed that the different treatment formulations did not significantly affect the total microbes but significantly affected the hedonic sensory of the tempeh whey probiotic beverage. The total microbes produced ranged from 7.15 log CFU/mL to 7.23 log CFU/mL, which was in accordance with SNI 7552:2009, which stipulates ≥ 6 log CFU/mL for the number of probiotic microbes. The highest hedonic sensory score for color was 5.92 from P3, the highest hedonic sensory score for aroma was 5.22 from P1 and P2, the highest hedonic sensory score for taste was 6.04 from P1, and the highest hedonic sensory score for overall acceptance was 5.88 from P1. The best treatment based on total microbes and hedonic sensory was the tempeh whey probiotic beverage P1. The protein content of the tempeh whey probiotic beverage P1 was 2.5%, and the viscosity was 0.31 mPas. The cost of goods sold that was obtained was IDR 3.758,13.

Keywords: Tempeh whey probiotic beverage, total microbes, hedonic sensory, protein content, viscosity, COGS.

ABSTRAK

PRODUK FERMENTASI MINUMAN SARI TEMPE PROBIOTIK DAN ANALISIS PERHITUNGAN HARGA POKOK PRODUKSI (HPP)

By

Attika Nur Aisah

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sensori hedonik, nilai gizi dan menentukan harga pokok produksi dari minuman probiotik sari tempe modifikasi *Saccharomyces cerevisiae*. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan perbedaan formulasi perlakuan. Parameter yang diamati adalah sensori hedonik (warna, aroma, rasa, penerimaan keseluruhan), total mikroba, kadar protein, viskositas dan perhitungan harga pokok produksi. Data dianalisis sidik ragam untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan lalu dilanjutkan dengan uji BNJ taraf 5%. Hasil penelitian menunjukan bahwa perbedaan formulasi perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap total mikroba dan berpengaruh nyata terhadap sensori hedonik minuman probiotik sari tempe. Total mikroba yang dihasilkan adalah 7,15 log CFU/mL hingga 7,23 log CFU/mL hal ini sesuai dengan SNI 7552:2009 sebesar ≥ 6 log CFU/mL untuk jumlah mikroba probiotik. Skor sensori hedonik warna tertinggi adalah 5,92 dari P3, hedonik aroma tertinggi adalah 5,22 dari P1 dan P2, hedonik rasa tertinggi adalah 6,04 dari P1 dan hedonik penerimaan keseluruhan tertinggi adalah 5,88 dari P1. Perlakuan terbaik berdarkan total mikroba dan sensori hedonik adalah minuman probiotik sari tempe P1. Kadar protein minuman probiotik sari tempe P1 sebesar 2,5% dan viskositas sebesar 0,31 mPas. Harga pokok produksi yang didapatkan adalah Rp. 3.758,13.

Kata kunci : minuman probiotik sari tempe, total mikroba, sensori hedonik, kadar protein, viskositas, HPP

PRODUK FERMENTASI MINUMAN SARI TEMPE PROBIOTIK DAN ANALISIS PERHITUNGAN HARGA POKOK PRODUKSI (HPP)

Oleh
Attika Nur Aisah

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar

SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025

Judul Skripsi	: **Produk Fermentasi Minuman Sari Tempe Probiotik dan Analisis Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP)**
Nama	: Attika Nur Aisah
Nomor Pokok Mahasiswa	: 2114231032
Program Studi	: Teknologi Industri Pertanian
Fakultas	: Pertanian

Menyetujui,
1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc.	**Ir. Fibra Nurainy, M.T.A.**
NIP. 19611129 198703 2 010	NIP. 19680225 199603 2 001

Mengetahui,
2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA.
NIP. 19721006 199803 1 005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Prof. Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc.**

Sekertaris : **Ir. Fibra Nurainy, M.T.A.**

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

2. Dekan Fakultas Pertanian

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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **21 Mei 2025**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Attika Nur Aisah
NPM	: 2114231032
Program Studi	: S1 Teknologi Industri Pertanian
Jurusan	: Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas	: Pertanian
Alamat	: Dusun Bumi Aji, Lampung Tengah

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan data yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan berasal dari plagiat karya tulis orang lain, terkecuali yang secara tertulis dirujuk dari sumber dan sudah dituliskan pada daftar Pustaka.

Bandar Lampung, 19 Mei 2025

Yang membuat pernyataan

Attika Nur Aisah

NPM. 2114231032

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lampung Tengah pada tanggal 26 Februari 2003 sebagai anak kedua dari dua bersaudara, lahir dari pasangan Bapak Jarwi dan Ibu Sutarmi. Penulis menyelesaikan Pendidikan tingkat Sekolah Dasar di SD Swasta 02 Gula Putih Mataram, Kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2009-2015, tingkat Sekolah Menengah Pertama di SMP Gula Putih Mataram, Kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2015-2018 dan tingkat Sekolah Menengah Atas di SMA Sugar Group, Kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2018-2021. Penulis melanjutkan pendidikan di salah satu Perguruan Tinggi Negeri yang ada di Lampung, yaitu pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2021 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Januari-Februari 2022 di Desa Muara Tenang Timur, Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Mesuji. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Great Giant Pineapple dengan judul "Analisis Penerapan HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, Determining Control*) pada Area *Line Preparation* di PT. Great Giant Pineapple" pada bulan Juli-Agustus 2024. Selama menjadi mahasiswa, penulis mengikuti organisasi di UKM Radio Kampus Unila sebagai SDM pada tahun 2023. Penulis juga menjalani kegiatan menjadi asisten dosen matakuliah Sanitasi Industri pada tahun 2024 dan asisten praktikum matakuliah Mikrobiologi Dasar pada tahun 2025.

SANWACANA

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Produk Fermentasi Minuman Sari Tempe Probiotik dan Analisis Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP)" ini dengan baik. Penulisan skripsi ini sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan saran dan kritik untuk laporan ini. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan serta motivasi dari berbagai pihak. Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.P., C.IEA. selaku ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Hidayati, M.P., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
4. Ibu Prof. Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Pertama dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bantuan, pengarahan, bimbingan, kritik, saran, nasihat dan motivasi selama pelaksanaan perkuliahan dan penyusunan skripsi.
5. Ibu Ir. Fibra Nurainy, M.T.A. selaku Dosen Pembimbing kedua, yang telah banyak memberikan bantuan, pengarahan, bimbingan, kritik, saran, nasihat dan motivasi selama pelaksanaan penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si., selaku Dosen Pembahas yang telah banyak memberikan kritik serta saran guna evaluasi penyusunan skripsi ini.

7. Segenap Bapak Ibu Dosen yang telah banyak memberikan wawasan serta ilmu kepada penulis selama menjalani perkuliahan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
8. Staff administrasi dan laboratorium yang telah memberikan banyak bantuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
9. Bapak Jarwi dan Ibu Sutarmi selaku orang tua dari penulis yang selalu memberikan dukungan moral, spiritual, material, motivasi, kasih sayang dan doa yang selalu menyertai penulis.
10. Mas Eko Wahyudi dan Mbak Suhartini Damayanti selaku kakak dari penulis yang selalu memberikan dukungan material dan motivasi.
11. Sahabat penulis, Wanda Berlianti Lotus, Irma Nur Humaida, Rikke Putri Bella, Latifah Nur Hidayah, Annisaul Fitriya dan Siti Nur Ajizah yang selalu mendukung, menemani dan berbagi canda tawa sejak SD hingga akhir penyelesaian studi.
12. Sahabat-sahabat terbaik di bangku perkuliahan, Shifa Aulia Wanda Azizzah, Nadia Eka Putri, Della Amelia, Nur Aini Sahara, Kukut Millyan, M Hanan Mahshun dan M Agung Saputra serta teman seperjuangan saat praktik umum departemen *Cannery* PT. Great Giant Pineapple, Ayelia Sheptia Ahmadila, Hana Adilah Saputri dan Nazmi Lazuardini yang telah menemani, membantu, menghibur, mendengar dan mendukung penulis.
13. Teman-teman seperjuangan saat penelitian, Nadila, Elvia Anggraini, Puan Mutia, Sonia Ramsi, Lintang Azzahra, Filsa Septia dan Reza Jibrani yang telah memberikan bantuan, masukan, semangat dan informasi selama penyusunan skripsi penulis.
14. Keluarga besar Teknologi Industri Pertanian angkatan 2021 Program Studi Teknologi Industri Pertanian atas segala informasi, doa, dukungan, serta kebersamaannya selama perkuliahan.
15. Seluruh pihak yang telah terlibat dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terlepas dari kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga Allah membalas seluruh kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, 19 Mei 2025
Penulis

Attika Nur Aisah

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI xii

DAFTAR TABEL xiv

DAFTAR GAMBAR xvi

I. PENDAHULUAN 1

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Tujuan Penelitian 3

1.3. Kerangka Pemikiran 4

1.4. Hipotesis 6

II. TINJAUAN PUSTAKA 7

2.1. Tempe 7

2.2. Minuman Berbahan Dasar Non-Susu 9

2.3. Minuman Sari Kedelai 10

2.4. Minuman Probiotik 11

2.5. SNI Minuman Probiotik 12

III. METODE PENELITIAN 15

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian 15

3.2. Alat dan Bahan 15

3.3. Metode Penelitian 16

3.4. Pelaksanaan Penelitian dan Pengamatan 16

3.4.1. Pelaksanaan Penelitian 17

3.4.2. Pengamatan 22

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 25

4.1. Total Mikroba *Saccharomyces cerevisiae* dan *Lactobacillus casei* 25

4.2. Analisa Sensori Hedonik 28

4.2.1 Warna 28

4.2.2 Aroma 30

4.2.3. Rasa 32
4.2.4. Penerimaan Keseluruhan 33
4.3. Penentuan Perlakuan Terbaik 35
4.4. Kadar Protein Minuman Probiotik Sari Tempe Terbaik 36
4.5. Viskositas Minuman Probiotik Sari Tempe Terbaik 38
4.6. Harga Pokok Produksi Minuman Probiotik Sari Tempe Terbaik . 39
4.6.1. Biaya Bahan Baku 39
4.6.2. Biaya Tenaga Kerja Langsung 40
4.6.3. Biaya *Overhead* Pabrik Tetap 41
4.6.4. Biaya *Overhead* Pabrik Variabel 42
V. KESIMPULAN DAN SARAN 45
5.1. Kesimpulan 45
5.2. Saran 45
DAFTAR PUSTKA 46
LAMPIRAN 51

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Komposisi zat gizi kedelai dan tempe dalam 100g bahan kering....	8
2.	Syarat mutu minuman probiotik	14
3.	Perlakuan minuman probiotik sari tempe	16
4.	Formulasi pembuatan minuman sari tempe	20
5.	Lembar kuisioner uji hedonik	24
6.	Hasil uji lanjut BNJ taraf 5% terhadap total mikroba minuman sari tempe.....	26
7.	Hasil uji BNJ taraf 5% terhadap warna minuman probiotik sari tempe.....	29
8.	Hasil uji BNJ taraf 5% terhadap aroma minuman probiotik sari tempe.....	31
9.	Hasil uji BNJ taraf 5% terhadap rasa minuman probiotik sari tempe.....	33
10.	Hasil uji BNJ taraf 5% terhadap penerimaan keseluruhan minuman probiotik sari tempe.	34
11.	Penentuan perlakuan terbaik minuman probiotik sari tempe.	35
12.	Kadar protein minuman probiotik sari tempe.	37
13.	Viskositas minuman probiotik sari tempe.	38
14.	Biaya bahan baku minuman probiotik sari tempe P1	40
15.	Biaya tenaga kerja langsung	41
16.	Biaya overhead pabrik tetap	41
17.	Biaya Overhead Pabrik Variabel	42
18.	Biaya produksi minuman probiotik sari tempe P1	43
19.	Data pengujian total mikroba minuman probiotik sari tempe.	52

20. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (barlett’s test) pengujian total mikroba minuman probiotik sari tempe..... 52
21. Analisis ragam pengujian total mikroba minuman probiotik sari tempe..... 53
22. Uji lanjut BNJ 5% total mikroba minuman probiotik sari tempe.... 53
23. Data uji sensori hedonik warna minuman probiotik sari tempe. 53
24. Analisis ragam pengujian sensori hedonik warna minuman probiotik sari tempe. 55
25. Uji lanjut BNJ 5% sensori hedonik warna minuman probiotik sari tempe..... 55
26. Data uji sensori hedonik aroma minuman probiotik sari tempe. 55
27. Analisis ragam pengujian sensori hedonik aroma minuman probiotik sari tempe. 57
28. Uji lanjut BNJ 5% sensori hedonik aroma minuman probiotik sari tempe..... 57
29. Data uji sensori hedonik rasa minuman probiotik sari tempe..... 57
30. Analisis ragam pengujian sensori hedonik rasa minuman probiotik sari tempe..... 59
31. Uji lanjut BNJ 5% sensori hedonik rasa minuman probiotik sari tempe..... 59
32. Data uji sensori hedonik penerimaan keseluruhan minuman probiotik sari tempe. 59
33. Analisis ragam pengujian sensori hedonik penerimaan keseluruhan minuman probiotik sari tempe. 61
34. Uji lanjut BNJ 5% sensori hedonik penerimaan keseluruhan minuman probiotik sari tempe. 61

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.	Diagram alir pembuatan kultur Saccharomyces cerevisiae.	18
2.	Diagram alir pembuatan kultur Lactobacillus casei.	19
3.	Diagram alir pembuatan minuman sari tempe dengan fermentasi P1, P2, P3 dan P4.....	21
4.	Proses pembuatan minuman sari tempe.....	62
5.	Proses persiapan kultur *Saccharomyces cerevisiae* dan *Lactobacillus casei*.	63
6.	Proses pengujian *Total Plate Count*.	64
7.	Proses pengujian sensori hedonik minuman probiotik sari tempe...	65
8.	Proses pengujian protein minuman probiotik sari tempe.	66
9.	Proses pengujian viskositas minuman probiotik sari tempe.....	67

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Produk minuman sari tempe dibuat melalui ekstraksi tempe yang kedelainya difermentasi dengan menggunakan starter *Rhizopus oligosporus* dan khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Tempe ini dapat disebut juga sebagai tempe *mossacha* mempunyai kelebihan dalam hal kandungan beta glukan, vitamin B12, dan aroma harum yang menutupi aroma kedelai (Kustyawati *et al*., 2017). Tempe pada umumnya terbuat dari kedelai yang difermentasi dengan *Rhizopus oligosporus* dan mempunyai aroma yang khas tempe. Meskipun konsumen ada yang menyukai aroma tersebut, tetapi tidak jarang juga yang kurang menyukai aroma tersebut. Modifikasi tempe dengan aroma yang baru dapat dihasilkan dari fermentasi tempe *mossacha.* Minuman sari tempe hasil fermentasi ini tergolong dalam produk pangan probiotik yang memiliki bakteri probiotik / khamir 10^6CFU (Ridwan, 2024).

Minuman sari tempe probiotik memiliki keunggulan yang signifikan dibandingkan dengan minuman sari tempe non-probiotik, terutama dalam hal manfaat kesehatan pencernaan. Probiotik, yang merupakan mikroorganisme hidup seperti bakteri asam laktat dan ragi, berperan penting dalam menjaga keseimbangan mikroflora usus. Penelitian menunjukkan bahwa konsumsi probiotik secara rutin dapat membantu memperbaiki kesehatan saluran pencernaan, mencegah gangguan seperti diare, sembelit, dan mempercepat pemulihan setelah infeksi usus . Minuman sari tempe non-probiotik, di sisi lain, tidak mengandung mikroorganisme aktif yang dapat memberikan manfaat ini (Marco, 2017).

Kelebihan lain dari minuman sari tempe probiotik adalah kemampuannya untuk meningkatkan nilai gizi produk. Proses fermentasi yang terjadi dalam minuman

probiotik mampu meningkatkan bioavailabilitas beberapa nutrisi penting seperti vitamin B12 dan asam amino esensial. Selain itu, fermentasi juga mempengaruhi rasa dan tekstur minuman, membuatnya lebih kaya dan menyegarkan. Pada minuman sari tempe non-probiotik, tidak terjadi fermentasi yang sama, sehingga kandungan nutrisinya tidak mengalami peningkatan, dan rasa serta teksturnya cenderung lebih sederhana (Utari, 2011). Fermentasi minuman sari tempe akan dilakukan dengan menggunakan *Sacharomyces cerevisiae* dan *Lactobacillus casei*. Hal ini dilakukan karena *Saccharomyces cerevisiae* dapat memfermentasi gula menjadi alkohol dan gas karbon dioksida. Ini membantu menciptakan minuman probiotik dengan rasa yang khas dan tekstur yang menyenangkan. Selain itu, *Lactobacillus casei* merupakan bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat sebagai hasil fermentasi.

Minuman probiotik biasanya diproduksi dari hasil fermentasi susu seperti *yogurt,* susu asidofilus, *Bulgarian milk, kefir* dan lain-lain yang memilihi harga relatif mahal. Produk fermentasi minuman sari tempe nantinya akan dikomersialisasikan sebagai usaha yang menjanjikan. Dalam penjualan suatu produk, penentuan harga pokok produksi merupakan hal yang sangat penting dimana manfaat informasi harga pokok produksi adalah untuk menentukan harga jual produk, penentuan harga pokok persediaan produk jadi dan produk dalam proses yang akan disajikan dalam neraca. Dalam menentukan harga pokok produksi, dibutuhkan informasi terkait biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya overhead. Ketiga komponen tersebut harus dicatat dan diklasifikasikan dengan benar. Dengan demikian, informasi harga pokok produksi yang diperoleh dapat dipercaya untuk menetapkan harga jual produk serta menghitung laba rugi secara periodik (Batubara, 2013).

Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) sangat penting untuk menentukan biaya sebenarnya dari pembuatan suatu produk. Harga pokok produksi adalah biaya-biaya yang digunakan selama proses produksi, dimana biaya-biaya tersebut meliputi biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya *overhead* pabrik (Komara dan Sudarma, 2016). Jika HPP tidak dihitung dengan benar, perusahaan mungkin menetapkan harga jual yang tidak realistis, yang bisa menyebabkan

kerugian atau hilangnya daya saing. Perhitungan HPP juga membantu dalam mengevaluasi efisiensi operasional, mengidentifikasi area di mana penghematan biaya bisa dilakukan, serta merencanakan strategi bisnis jangka panjang. Produk minuman sari tempe akan diperhitungkan harga pokok produksinya untuk mengetahui seluruh biaya produksi dan harga jual dari produk tersebut. Metode yang digunakan dalam memperhitungkan HPP produk minuman sari tempe adalah metode *full costing*. Keunggulan metode ini dibandingkan dengan metode *variable costing* adalah metode ini dapat mengidentifikasi dengan cermat dan terperinci setiap jenis yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk menghitung biaya-biaya unit produk (Mursyid, 2022).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Heryanto dkk (2021), HPP yang dihasilkan dari produk *yogurt* adalah Rp3.750 per botol. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *full costing* dan menghasilkan harga pokok produksi yang lebih besar dan menghasilkan laba yang lebih kecil (Heryanto and Gunawan 2021). Penelitian lainnya dilakukan oleh Widyaningrum dkk (2019) yang memperhitungkan HPP dari produk susu kedelai dimana hasil yang didapatkan adalah Rp5.917 per botol. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *full costing* dan menghasilkan harga pokok produksi yang lebih besar dan menghasilkan laba yang lebih kecil (Widyaningrum and Faddila 2023). Perhitungan HPP dari produk jus belimbing menghasilkan harga pokok produksi sebesar Rp3.275 per botolnya dengan menggunakan metode *full costing.* Penelitian ini dilakukan oleh Mursyid (2022) dimana hasil yang didapatkan menghasilkan harga pokok produksi yang lebih besar yang menyebabkan laba yang dihasilkan lebih kecil (Mursyid 2022).

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui karakteristik sensori rasa, aroma, warna dan penerimaan keseluruhan minuman sari tempe

2. Mengetahui karakteristik nilai gizi perlakuan terbaik meliputi protein, viskositas total mikroba *Saccharomyces cerevisiae* dan *Lactobacillus casei* yang terdapat dalam minuman sari tempe.
3. Menentukan harga pokok produksi minuman sari tempe.

1.3. Kerangka Pemikiran

Minuman fermentasi berbahan dasar tempe menggunakan khamir dan bakteri probiotik menjadi inovasi dalam industri pangan karena khamir dan probiotik meningkatkan kandungan gizi serta memberikan manfaat kesehatan bagi konsumen. Khamir membantu proses fermentasi dengan memecah senyawa kompleks, sedangkan bakteri probiotik menambah manfaat pencernaan bagi tubuh. Kombinasi ini tidak hanya menciptakan produk yang lebih sehat, tetapi juga memberikan nilai tambah pada produk sehingga memengaruhi harga jualnya. Namun, kedua mikroorganisme ini juga menambah biaya bahan baku dan proses produksi yang akan dihitung dalam HPP (Liu dkk., 2021).

Proses fermentasi, terutama dengan menggunakan khamir dan bakteri probiotik, berdampak langsung terhadap biaya produksi. Lama fermentasi dan suhu yang harus dikendalikan, serta penggunaan mikroorganisme dalam jumlah tertentu akan mempengaruhi efisiensi produksi dan kualitas produk. Penggunaan khamir dan bakteri probiotik memerlukan kontrol yang ketat untuk menghasilkan produk yang konsisten dan berkualitas. *Saccharomyces cerevisiae* berperan dalam memfermentasi gula menjadi alkohol dan karbon dioksida. *Saccharomyces cerevisiae* yang digunakan dalam pembuatan minuman sari tempe ini adalah 0,5% (Ridwan, 2024). Dalam minuman sari tempe, ragi ini dapat mengubah gula yang ada menjadi komponen-komponen yang memberikan rasa khas fermentasi serta meningkatkan nilai nutrisi produk. Ragi ini juga membantu menciptakan kondisi anaerobik yang menguntungkan bagi pertumbuhan bakteri probiotik.

Penggunaan *Lactobacillus casei* yang merupakan bakteri asam laktat berperan dalam menghasilkan asam laktat selama fermentasi, menurunkan pH produk dan menciptakan lingkungan yang tidak menguntungkan bagi patogen berbahaya.

Lactobacillus casei yang digunakan dalam pembuatan minuman sari tempe ini adalah 1% (Ridwan, 2024). Bakteri ini memberikan manfaat kesehatan bagi konsumen, terutama dalam menjaga keseimbangan mikroflora usus, mendukung sistem kekebalan tubuh, dan meningkatkan kesehatan pencernaan. Dalam pembuatan minuman sari tempe, dibutuhkan bahan inulin untuk memperbaiki viskositas minuman, bahan ini akan digunakan sebanyak 0,25% (Ridwan, 2024).

Kombinasi antara *Saccharomyces cerevisiae* dan *Lactobacillus casei* menciptakan sinergi fermentasi di mana *Saccharomyces* menghasilkan komponen yang mendorong pertumbuhan bakteri probiotik, sementara *Lactobacillus casei* menghasilkan asam laktat yang membantu menjaga kestabilan mikrobiologis produk. Hasil akhir dari fermentasi ini adalah minuman probiotik dengan rasa yang unik, stabilitas yang baik, serta nilai kesehatan yang tinggi. Minuman sari tempe juga menggunakan tambahan bahan inulin sebagai bahan pengental yang diharapkan dapat memperbaiki nilai viskositas pada minuman probiotik yang dihasilkan.

Adanya biaya tambahan untuk menumbuhkan dan memelihara mikroorganisme selama proses fermentasi menambah kompleksitas dan meningkatkan HPP secara keseluruhan (Liu dkk., 2021). Perhitungan HPP (Harga Pokok Produksi) merupakan proses krusial dalam menentukan harga jual suatu produk, termasuk dalam industri makanan dan minuman fermentasi. Dengan perhitungan HPP yang tepat, perusahaan dapat menentukan harga yang kompetitif sambil tetap mempertahankan margin keuntungan. Dalam konteks minuman fermentasi berbasis tempe *Mossacha* (tempe termodifikasi *Sacharomyces cerevisiae*), pentingnya memahami biaya yang terlibat mulai dari bahan baku hingga biaya *overhead* sangat relevan, terutama mengingat penggunaan khamir dan bakteri probiotik yang memiliki biaya produksi khusus. Pemahaman mendalam mengenai HPP akan membantu perusahaan dalam merencanakan strategi harga dan mengoptimalkan produksi (Susilawati, 2020).

Dalam menghitung HPP produk minuman fermentasi sari tempe *Mossacha*, komponen utama yang perlu diperhatikan meliputi biaya bahan baku, biaya tenaga

kerja langsung, dan biaya overhead pabrik. Biaya bahan baku mencakup tempe, khamir, bakteri probiotik, dan bahan tambahan lain. Sementara itu, biaya tenaga kerja langsung terdiri dari tenaga yang dibutuhkan untuk memproduksi minuman fermentasi, mulai dari proses pembuatan hingga pengemasan. Biaya overhead meliputi listrik, air, peralatan, dan biaya lainnya yang berhubungan dengan operasional. Semua komponen ini dikalkulasikan untuk memperoleh HPP yang akurat (Susilawati, 2020).

Dengan menghitung HPP yang akurat, perusahaan dapat memahami struktur biaya produksi minuman fermentasi sari tempe Mossacha dan menentukan harga jual yang sesuai. Penggunaan khamir dan bakteri probiotik membawa manfaat kesehatan, tetapi juga menambah biaya produksi yang harus diimbangi dengan strategi pemasaran dan harga yang tepat. Perhitungan HPP ini penting untuk memastikan bahwa produk tetap kompetitif di pasar dan memberikan keuntungan yang optimal bagi perusahaan. Optimisasi proses produksi dan penggunaan bahan baku yang efisien juga bisa menjadi langkah untuk menekan biaya tanpa mengorbankan kualitas produk (Susilawati, 2020).

1.4. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sifat sensori rasa, aroma, warna, dan penerimaan keseluruhan minuman sari tempe dapat diterima dengan baik oleh konsumen.
2. Minuman sari tempe perlakuan terbaik memiliki kandungan protein dan viskositas yang baik sebagai pangan fungsional probiotik dan jumlah total mikroba minuman sari tempe mencukupi untuk dapat dikatakan sebagai pangan fungsional probiotik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tempe

Tempe merupakan makanan tradisional Indonesia yang sudah dikenal sejak berabad-abad yang lalu, terutama dalam tatanan budaya makan masyarakat. Tempe memiliki banyak kandungan gizi seperti protein, lemak, dan mineral. Tempe sebagai makanan terfermentasi tradisional, dengan bahan baku kedelai dan kultur starter *Rhizopus oligosporus*, memiliki khasiat yang besar untuk mencegah terjadinya berbagai penyakit degeneratif seperti aterosklerotis, jantung koroner, diabetes mellitus, kanker dan lain-lain. Proses fermentasi pada tempe menyebabkan peningkatan tingkat ketidakjenuhan lemak. Hal ini mengakibatkan peningkatan jumlah asam lemak tidak jenuh majemuk (polyunsaturated fatty acids, PUFA). Selama proses tersebut, kandungan asam palmitat dan asam linoleat sedikit berkurang, sedangkan terjadi peningkatan pada asam oleat dan linolenat (asam linolenat tidak ditemukan dalam kedelai). Asam lemak tidak jenuh memiliki efek menurunkan kadar kolesterol serum, sehingga dapat menetralkan dampak negatif sterol dalam tubuh (Astuti et al., 2000). Selain itu, tempe mengandung beberapa komponen bioaktif, seperti isoflavon, serat pangan, ergosterol, dan enzim antioksidan superoksida dismutase (SOD). Senyawa bioaktif seperti isoflavon memiliki sifat antikarsinogenik dan berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas (Astawan, 2017). Karena kandungan gizinya yang melimpah, tempe memberikan berbagai manfaat, salah satunya adalah untuk kesehatan manusia, termasuk mengurangi risiko kanker prostat yang membesar dan menyebabkan masalah pada saluran kemih, kanker payudara, kanker rektum, serta dapat menghambat biosintesis kolesterol di hati.

Komposisi tempe dibandingkan dengan kedelai dapat dilihat pada Tabel 1 (Astawan, 2017). Dari tabel tersebut, terlihat bahwa kadar protein, lemak, dan

karbohidratnya tidak mengalami perubahan signifikan. Namun, karena adanya enzim-enzim pencernaan yang dihasilkan oleh jamur tempe, protein, lemak, dan karbohidrat dalam tempe menjadi lebih mudah dicerna oleh tubuh dibandingkan dengan yang ada pada kedelai. Oleh karena itu, tempe sangat baik dikonsumsi oleh semua kelompok usia, mulai dari bayi hingga lansia. Dibandingkan dengan kedelai, tempe memiliki beberapa keuntungan. Secara kimiawi, hal ini dapat dilihat dari peningkatan kadar padatan terlarut, nitrogen terlarut, asam amino bebas, asam lemak bebas, nilai kecernaan, efisiensi protein, serta skor proteinnya. Komposisi zat gizi kedelai dan tempe dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi zat gizi kedelai dan tempe dalam 100g bahan kering

Zat Gizi	**Kedelai**	**Tempe**
Abu (g)	6,1	3,6
Protein (g)	46,2	46,5
Lemak (g)	19,1	19,7
Karbohidrat (g)	28,2	30,2
Serat (g)	3,7	7,2
Kalsium (mg)	254	347
Fosfor (mg)	781	724
Besi (mg)	11,0	9,0
Vitamin B1 (mg)	0,48	0,28
Riboflavin (mg)	0,15	0,65
Niasin (mg)	0,67	2,52
Asam pantotrnat (mcg)	430	520
Piridoksin (mcg)	180	100
Vitamin B12 (mcg)	0,2	3,9
Biotin (ug)	35	53
Asam amino esensial (g)	17,7	18,9

Sumber : Aryanta (2019)

2.2. Minuman Berbahan Dasar Non-Susu

Minuman berbahan dasar non-susu telah menjadi salah satu jenis minuman yang sangat digemari dikalangan konsumen yang mencari gaya hidup lebih sehat atau yang memiliki intoleransi laktosa. Bahan-bahan seperti kacang-kacangan, biji-bijian, dan buah-buahan sering digunakan sebagai pengganti susu dalam minuman ini. Salah satu contoh dari minuman berbahan dasar non-susu adalah susu almond, susu kedelai, dan susu oat. Penelitian menunjukkan bahwa minuman non-susu ini seringkali mengandung serat, vitamin, dan mineral yang lebih tinggi dibandingkan dengan susu sapi, sehingga memberikan manfaat kesehatan tambahan bagi konsumen (Rahmawati, Swasti, and Purwijantiningsih 2021).

Konsumen yang memilih minuman non-susu juga didorong oleh faktor keberlanjutan dan lingkungan. Produksi susu sapi memiliki jejak karbon yang lebih besar dibandingkan dengan bahan baku non-susu, seperti kacang-kacangan dan biji-bijian. Penelitian yang dilakukan oleh Poore dan Nemecek (2018) menemukan bahwa minuman berbahan dasar tanaman memiliki dampak lingkungan yang lebih rendah dalam hal penggunaan air dan emisi gas rumah kaca. Hal ini membuat minuman non-susu lebih menarik bagi konsumen yang peduli terhadap perubahan iklim dan keberlanjutan lingkungan.

Namun demikian, ada tantangan yang dihadapi dalam pengembangan minuman non-susu, terutama dalam hal komposisi nutrisi. Beberapa minuman non-susu secara alami rendah kalsium dan vitamin D, yang secara alami ditemukan dalam susu sapi. Oleh karena itu, fortifikasi sering kali diperlukan untuk memastikan bahwa konsumen yang memilih minuman ini tidak kekurangan nutrisi penting. Selain itu, rasa dan tekstur minuman non-susu juga menjadi perhatian, terutama dalam hal penerimaan konsumen (Aydar, 2020).

Meskipun ada beberapa tantangan, pasar minuman non-susu terus tumbuh seiring dengan meningkatnya kesadaran konsumen terhadap gaya hidup sehat dan ramah lingkungan. Selain itu, inovasi dalam pengembangan produk terus berkembang, dengan perusahaan yang berlomba-lomba menciptakan formula yang lebih baik dalam hal rasa, tekstur, dan nilai gizi . Dengan demikian, minuman berbahan

dasar non-susu memiliki prospek yang cerah di masa depan sebagai alternatif yang lebih sehat dan berkelanjutan dibandingkan dengan susu sapi (Vega, 2018).

2.3. Minuman Sari Kedelai

Minuman sari kedelai merupakan salah satu alternatif susu yang populer di berbagai negara, terutama di Asia. Kedelai (Glycine max) dikenal sebagai sumber protein nabati yang tinggi, serta mengandung asam lemak tak jenuh, isoflavon, dan serat pangan. Sari kedelai dibuat dari biji kedelai yang diolah dengan cara digiling dan direbus, menghasilkan minuman bertekstur halus dan berwarna putih. Dalam beberapa penelitian, sari kedelai dianggap memiliki potensi sebagai minuman fungsional karena kandungan isoflavonnya yang diketahui memiliki efek positif terhadap kesehatan, seperti pencegahan kanker, penurunan kolesterol, dan peningkatan kesehatan tulang (Messina, 2016).

Sari kedelai juga menjadi alternatif populer bagi individu yang memiliki intoleransi laktosa atau alergi terhadap susu sapi. Selain itu, minuman ini lebih ramah lingkungan dalam proses produksinya dibandingkan dengan susu hewani, mengingat konsumsi air dan emisi gas rumah kaca dari budidaya kedelai lebih rendah. Produksi minuman nabati seperti sari kedelai memberikan jejak karbon yang lebih rendah, menjadikannya pilihan yang lebih berkelanjutan (Komala, 2021)

Namun, meskipun sari kedelai memiliki banyak manfaat, terdapat beberapa tantangan terkait penerimaan konsumen. Rasa dan aroma khas kedelai sering kali dianggap tidak menyenangkan bagi sebagian konsumen, terutama di negara-negara Barat. Hal ini membuat pengembangan produk dengan teknologi pengolahan tertentu, seperti fermentasi atau penambahan flavor, menjadi penting untuk meningkatkan preferensi konsumen (Drake et al., 2020). Selain itu, kandungan kalsium dan vitamin D dalam sari kedelai lebih rendah dibandingkan dengan susu sapi, sehingga fortifikasi sering dilakukan untuk memenuhi kebutuhan gizi konsumen.

Perkembangan teknologi dalam pengolahan sari kedelai terus dilakukan untuk memperbaiki tekstur, rasa, dan kandungan gizi. Inovasi dalam metode produksi, seperti penggunaan teknologi ultra-high temperature (UHT) dan penambahan zat gizi mikro, telah membantu meningkatkan kualitas dan daya simpan produk (Singh et al., 2018). Dengan tren gaya hidup sehat dan keberlanjutan yang terus meningkat, minuman sari kedelai memiliki potensi besar untuk terus berkembang dan diterima oleh pasar global.

2.4. Minuman Probiotik

Minuman probiotik adalah minuman yang mengandung mikroorganisme hidup yang bermanfaat bagi kesehatan, terutama bagi sistem pencernaan. Probiotik yang umumnya digunakan dalam minuman adalah bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*. Minuman ini memberikan efek positif terhadap kesehatan usus, meningkatkan keseimbangan mikroflora dalam saluran pencernaan, dan membantu meningkatkan sistem imun tubuh. Penelitian oleh Hill et al. (2014) menunjukkan bahwa konsumsi rutin probiotik dapat membantu mencegah infeksi gastrointestinal, memperbaiki kondisi diare, dan memperkuat respons imun.

Probiotik yang efektif adalah bakteri yang mempunyai beberapa karakteristik, yaitu bakteri tersebut harus dapat dipreparasi sehingga *viable product* dan dibuat dalam skala industri. Harus tetap stabil dan viable dalam jangka panjang baik dalam penyimpanan maupun di lapangan, harus dapat bertahan dalam saluran pencernaan khususnya dalam usus halus dan tidak diharuskan tumbuh dalam usus halus. Harus bermanfaat bagi inanga tau induk semang. Mekanisme kerja suatu probiotik adalah dengan memproduksi asam laktat, metabolit penghambat, kolonilisasi pada saluran pencernaan, respon immune non-spesifik dan penyerapan bakteri oleh jamur (Aritonang dkk., 2019).

Minuman probiotik sering kali berasal dari bahan-bahan seperti susu, namun kini minuman non-susu seperti minuman berbasis buah dan sayuran juga mulai diperkaya dengan probiotik. Pengembangan produk minuman probiotik berbasis

non-susu ini bertujuan untuk melayani konsumen yang vegan atau memiliki intoleransi laktosa. Sebagai contoh, minuman probiotik berbahan dasar kedelai atau jus buah kini semakin populer. Menurut penelitian oleh Nagpal et al. (2012), minuman probiotik berbasis buah menunjukkan potensi sebagai media yang efektif untuk menyalurkan mikroorganisme hidup, karena keasamannya yang mendukung kelangsungan hidup probiotik selama penyimpanan.

Salah satu tantangan utama dalam pengembangan minuman probiotik adalah menjaga viabilitas mikroorganisme probiotik selama produksi, penyimpanan, dan konsumsi. Probiotik sensitif terhadap kondisi lingkungan seperti suhu, pH, dan kadar oksigen, sehingga formulasi dan pengemasan minuman probiotik menjadi aspek penting. Teknologi mikroenkapsulasi telah banyak digunakan untuk meningkatkan kelangsungan hidup probiotik di dalam produk minuman (Chávarri et al., 2010). Selain itu, penelitian juga menunjukkan bahwa penambahan prebiotik, seperti inulin, dapat membantu meningkatkan aktivitas dan pertumbuhan probiotik dalam produk minuman (Patel et al., 2013).

Minuman probiotik memiliki pasar yang berkembang pesat, terutama karena meningkatnya kesadaran konsumen akan manfaat kesehatan produk fermentasi. Tren kesehatan global, yang menekankan pentingnya gut health atau kesehatan usus, turut mendorong perkembangan inovasi minuman probiotik. Menurut sebuah studi, minuman probiotik tidak hanya berfungsi untuk kesehatan pencernaan, tetapi juga dapat memberikan manfaat lain seperti penurunan risiko penyakit jantung dan manajemen berat badan (Marco et al., 2017). Dengan demikian, pengembangan dan konsumsi minuman probiotik diharapkan terus meningkat dalam beberapa tahun ke depan.

2.5. SNI Minuman Probiotik

Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk minuman probiotik merupakan salah satu pedoman penting dalam menjamin kualitas, keamanan, dan manfaat produk minuman yang mengandung mikroorganisme probiotik di Indonesia. SNI minuman probiotik dirancang untuk memberikan acuan bagi produsen dalam hal

mutu, kandungan nutrisi, kandungan mikroorganisme hidup, serta proses produksi yang higienis dan aman. Salah satu aspek penting dalam SNI ini adalah jumlah mikroorganisme probiotik yang harus mencapai setidaknya 10^6 CFU/ml pada saat konsumsi, agar minuman tersebut dapat memberikan manfaat kesehatan yang optimal (BPOM, 2011).

Selain itu, SNI minuman probiotik juga menetapkan berbagai parameter keamanan pangan, termasuk batas kandungan logam berat, mikroorganisme patogen, serta kontaminan kimia lainnya. Parameter ini penting karena minuman probiotik dapat terkontaminasi selama proses produksi dan penyimpanan, yang dapat mengurangi kualitas dan keamanan produk. Pengendalian yang ketat terhadap kontaminasi serta penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) adalah bagian dari persyaratan dalam SNI untuk menjaga mutu produk probiotik di pasar (Hidayati, 2018).

Dalam hal kandungan nutrisi, SNI juga mengatur komposisi produk, termasuk batas minimum kandungan protein, lemak, dan gula. Komposisi ini harus seimbang agar minuman probiotik tidak hanya memberikan manfaat dari sisi probiotiknya, tetapi juga memenuhi kebutuhan nutrisi konsumen. SNI juga memperhatikan aspek fortifikasi, seperti penambahan vitamin atau mineral, yang dapat meningkatkan nilai gizi dari minuman probiotik dan memperluas pangsa pasar produk tersebut (Kemenperin, 2020). Fortifikasi ini juga disesuaikan dengan regulasi yang ada untuk memastikan keamanannya.

Penerapan SNI minuman probiotik di Indonesia menjadi penting seiring dengan meningkatnya permintaan konsumen terhadap produk fungsional yang mengutamakan kesehatan. Minuman probiotik yang diproduksi sesuai dengan SNI akan memiliki daya saing yang lebih baik di pasar global karena mengikuti standar yang diakui secara internasional. Dengan penerapan standar yang baik, produk lokal dapat bersaing dalam hal kualitas dengan produk impor, serta memberikan kepercayaan lebih bagi konsumen dalam memilih produk yang aman dan sehat (Susanti & Herawati, 2019). Syarat mutu minuman probiotik

berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 7552:2009) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat mutu minuman probiotik

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan			
			Tanpa perlakuan panas setelah fermentasi		Dengan perlakuan panas setelah fermentasi	
			Normal	Tanpa lemak	Normal	Tanpa lemak
1.	Keadaan :					
1.1.	Penampakan	-	Cair		Cair	
1.2.	Bau	-	Normal/khas		Normal/khas	
1.3.	Rasa	-	Homogen		Homogen	
1.4.	Homogenitas	-	Homogen		Homogen	
2.	Lemak (b/b)	%	min 0,6	maks 0,5	min 0,6	maks 0,5
3.	Padatan susu tanpa lemak (b/b)	%	min 3,0		min 3,0	
4.	Protein (Nx6,38) (b/b)	%	min 1,0		min 1,0	
5.	Abu (b/b)	%	maks 1,0		maks 1,0	
6.	Keasaman titrasi (dihitung sebagai asam laktat)	%	0,2 s.d 0,9		0,2 s.d 0,9	
7.	Cemaran logam :					
7.1.	Timbal (Pb)	mg/kg	maks 0,02		maks 0,02	
7.2.	Merkuri (Hg)	Mg/kg	maks 0,03		maks 0,03	
8.	Cemaran arsen (As)	Mg/kg	maks 0,1		maks 0,1	
9.	Cemaran mikroba :					
9.1.	Bakteri *coliform*	APM/ml	maks 10		maks 10	
9.2.	*Salmonella sp* / 25 ml	-	Negative		Negative	
9.3.	*Listeria monocytogenes* / 25 ml	-	Negative		Negative	
10.	Kultur stater	Koloni/ml	min 1 x 10^6		-	

Sumber : Standar Nasional Indonesia (2009)

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Kimia Biokimia Hasil Pertanian dan Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan dalam jangka waktu Desember 2024- Maret 2025.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian pembuatan minuman sari tempe ini adalah tempe modified yang diproduksi dengan penambahan *S. cerevisiae.* kultur murni *Saccharomyces cerevisiae* kering (fermipan) dan *Lactobacillus casei* (yakult). Bahan tambahan yang dibutuhkan adalah aquades, alkohol 70%, inulin, gula, dan air. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia antara lain *De Man Rogosa Sharp Agar* (MRSA), NaOH, $HgCl_2$, $Na_2S_2O_3$, asam sulfat, natrium sulfat, asam asetat, etanol, fenol, natrium oksalat, HCL.

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan minuman sari tempe adalah timbangan analitik, wadah, talenan, pisau, baskom, panci, blender, sendok, kain saring dan inkubator. Alat-alat untuk persiapan kultur adalah tabung reaksi, sentrifugal, incubator, vortex, wadah, dan timbangan. Alat-alat untuk analisis kimia antara lain, tabung reaksi, Erlenmeyer, cawan petri, rak tabung reaksi, batang pengaduk, inkubator, autoklaf, timbangan analitik, mikropipet, pipet tip, Bunsen, vortex, pipet ukur, stopwatch, alat sentrifugasi, tisu, dan alat pengujian sensori.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian utama dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal dan 6 kali pengulangan. Faktor tunggal adalah formulasi minuman sari tempe, perlakuan terdiri dari 4 taraf perlakuan dilakukan pengulangan 6 kali, sehingga diperoleh total 24 satuan percobaan. Minuman sari tempe seluruh perlakuan yang dihasilkan akan dianalis sensori hedonik dan uji TPC. Perlakuan terbaik akan dilakukan uji protein dan uji viskositas yang dibandingkan dengan minuman sari tempe non-fermentasi dan perhitungan HPP dengan metode *full costing*. Data analisis sensori dan pengujian TPC yang diperoleh dianalisis menggunakan uji Anova dan uji lanjut BNJ taraf 5%. Perlakuan penelitian yaitu :

Tabel 3. Perlakuan minuman probiotik sari tempe

Perlakuan	Formula
P1	*Lactobacillus casei* + Inulin
P2	*S. cerevisiae* + Inulin
P3	*Lactobacillus casei* + *S. cerevisiae* + Inulin
P4	*S. cerevisiae*

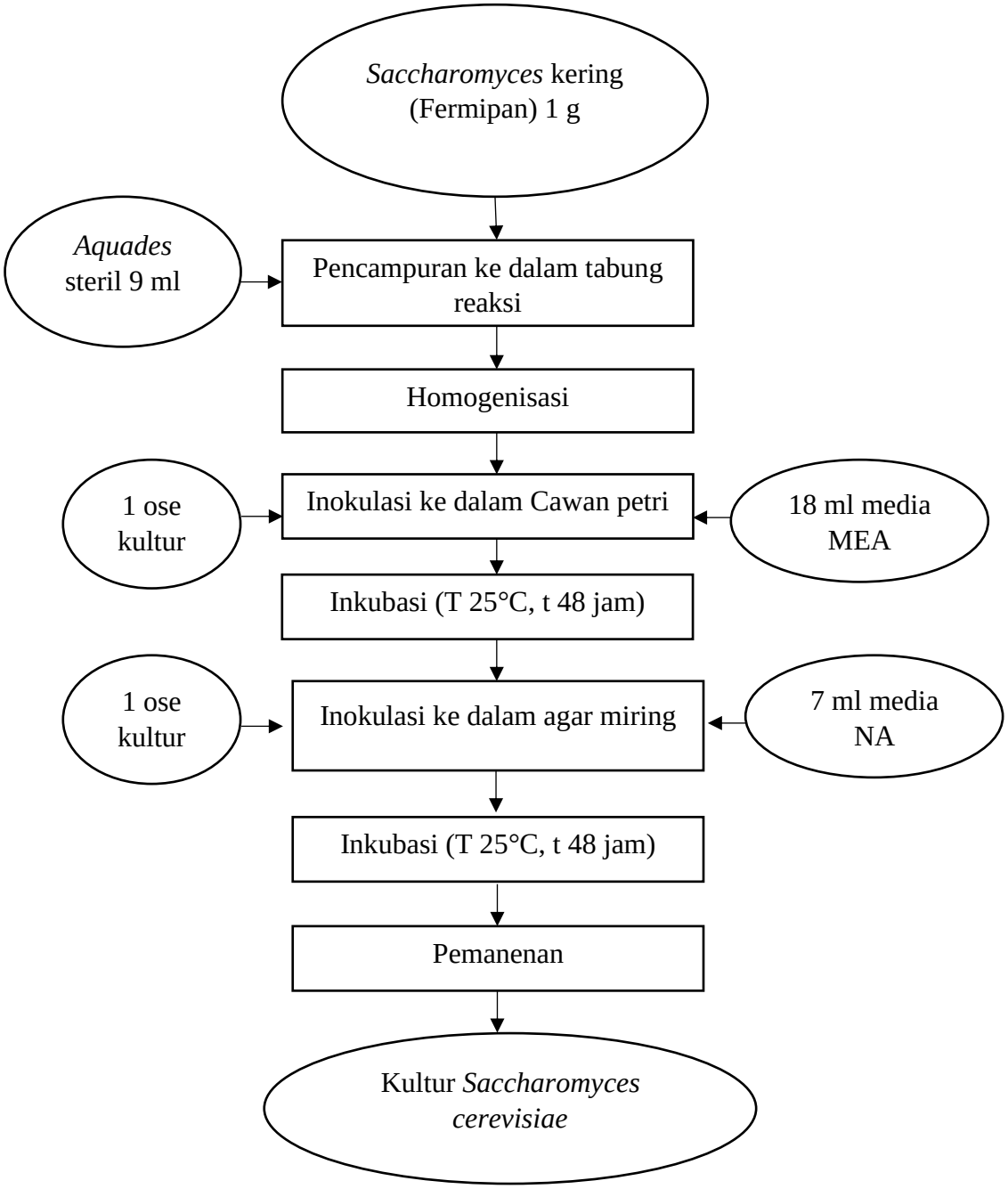
3.4. Pelaksanaan Penelitian dan Pengamatan

Penelitian ini dilaksanakan dalam 3 tahap yaitu pelaksanaan penelitian utama, pengamatan berupa mencari perlakuan terbaik dan membuktikan potensi probiotik sebagai pangan fungsional dari minuman sari tempe dengan penambahan *Lactobacillus casei* dan *S. cerevisiae* terhadap kandungan gizi (protein dan viskositas), kandungan mikroba, serta sifat sensori dan perhitungan HPP (Harga Pokok Produksi) dari produk tersebut.

3.4.1. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1.1. Persiapan Kultur *Saccharomyces cerevisiae*

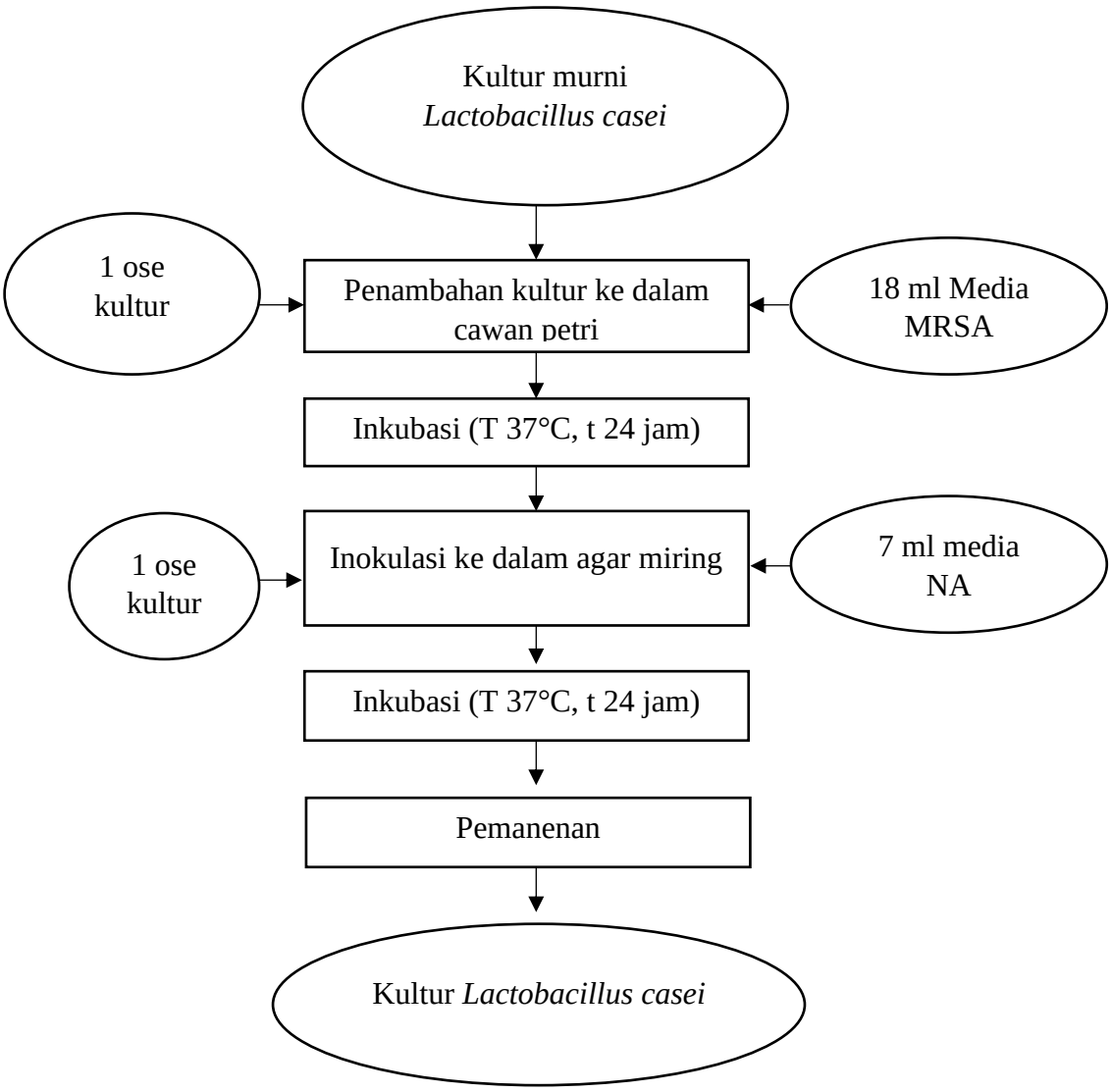
Fermipan sebanyak 1 g dimasukan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 9 ml akuades steril lalu dikocok hingga menjadi homogen. Inokulum dibiakkan pada cawan petri yang telah berisikan medium MEA sebanyak 18 ml. dengan mengambil 1 ose larutan menggunakan jarum ose, lalu diinkubasi pada suhu 25°C selama 48 jam. Setelah 48 jam dihasilkan kultur murni *Saccharomyces cerevisiae* pada media MEA. Kultur murni *Saccharomyces cerevisiae* selanjutnya diinokulasi ke agar miring yang berisi media NA sebanyak 1 ose dan di inkubasi pada suhu 25°C selama 24 jam. 1 ose kultur *Saccharomyces cerevisiae* dilarutkan di dalam larutan fisiologis 0,85% dan akan ditambahkan minuman sari tempe sebanyak 100ml, 0,315g *yeast extract*, 0,525g pepton dan 0,105 KH_2PO_4. Biang tersebut kemudian difermentasi pada suhu 25°C selama 24 jam. Biang tersebut lalu akan ditambahkan ke dalam minuman. Adapun diagram alirnya disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan kultur *Saccharomyces cerevisiae.*

3.4.1.2. Persiapan Kultur *Lactobacillus casei*

Kultur murni Lactobacillus casei diambil sebanyak 1 ose. Kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi 10 ml media MRSA steril. Kemudian cawan tersebut dimasukkan ke dalam inkubator 37°C selama 24 jam. Kultur murni *Lactobacillus casei* selanjutnya diinokulasi ke agar miring yang berisi media NA sebanyak 1 ose dan di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. 1 ose kultur *Lactobacillus casei* dilarutkan di dalam larutan fisiologis 0,85% dan akan ditambahkan minuman sari tempe sebanyak 100ml. Biang tersebut kemudian difermentasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Biang tersebut lalu akan ditambahkan ke dalam minuman. Adapun diagram alirnya disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan kultur *Lactobacillus casei*.

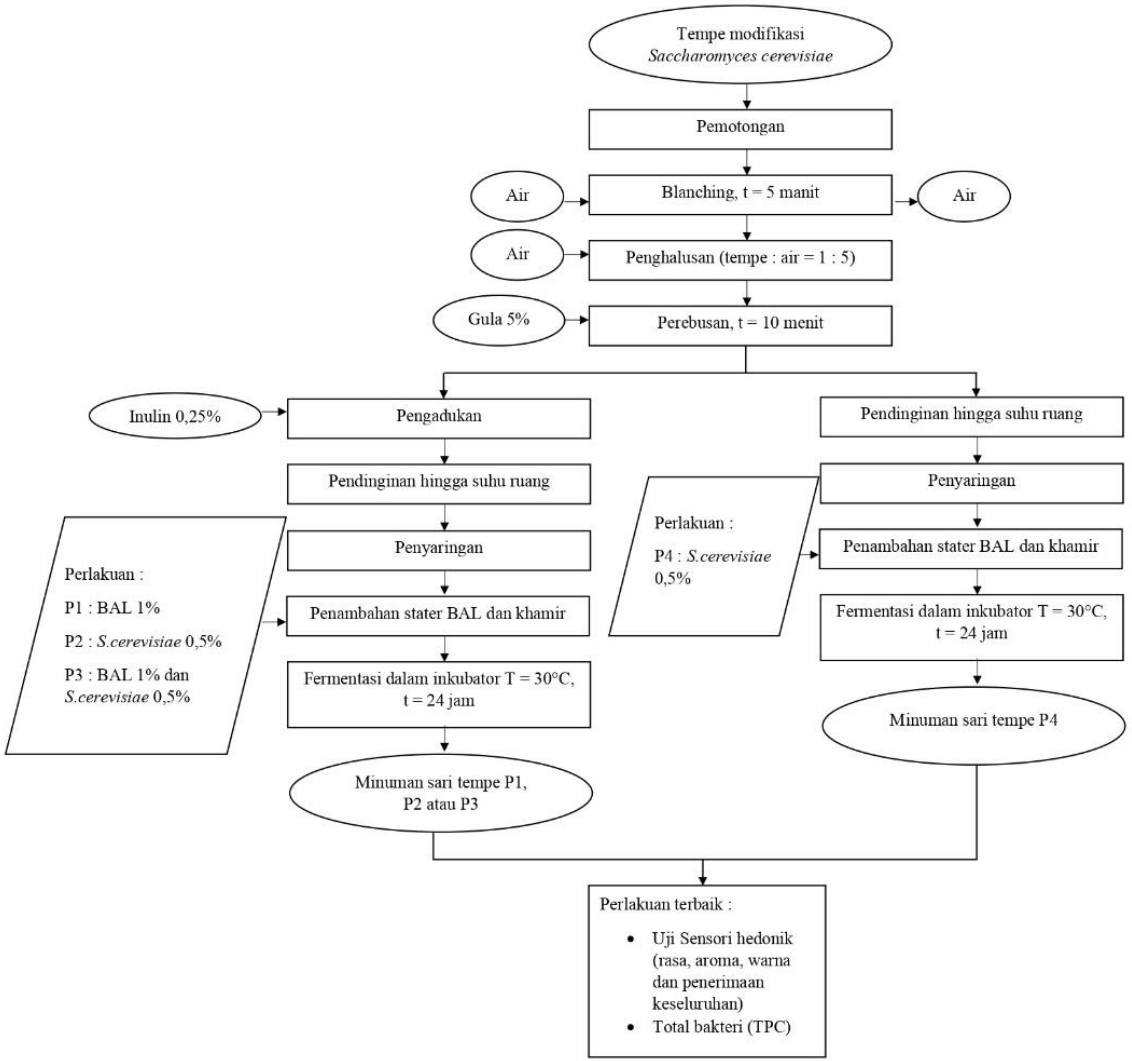
3.4.1.3. Pembuatan Minuman Sari Tempe

Pembuatan minuman sari tempe berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ridwan (2024) dengan memodifikasi bahan pembuatan. Adapun alur pembuatan minuman sari tempe adalah tahap pertama dilakukan pemotongan bahan baku utama yaitu tempe modifikasi *S. cerevisiae* sebanyak 200 g. Tahap selanjutnya adalah proses *blanching* selama 5 menit yang bertujuan untuk menghilangkan bau kedelai pada tempe melalui inaktifasi enzim lipoksigenase dengan pemanasan. Proses selanjutnya adalah proses penghalusan dengan menggunakan blander selama 45 detik. Tempe dihaluskan hingga menjadi bubur, proses penghalusan ini dilakukan dengan pemambahan air dengan komposisi tempe perbanding air 1 : 5 (tempe 200 g, air 1 L). Tempe yang sudah dihaluskan menjadi bubur kemudian direbus selama 10 menit. Saat proses pemanasan dilakukan, gula sebanyak 5% dari berat volume total ditambahkan ke dalam rebusan bubur tempe. Setelah pemanasan selama 10 menit, kemudiakan dilakukan penambahan inulin sebanyak 0,25% dan ditambahkan *L. casei* 1% dan juga *S. cerevisiae* 0,5%. Proses selanjutnya adalah proses penyaringan, tujuan ini adalah untuk memisahkan antara ampas tempe dan air sari tempe. Setelah dilakukan penyaringan, langkah selanjutnya adalah difermentasi dalam inkubator pada suhu 30°C selama 24 jam. Diagram alir proses pembuatan minuman sari tempe dapat dilihat pada gambar 3.

Tabel 4. Formulasi pembuatan minuman sari tempe

	Formula Minuman Sari Tempe			
	P1	P2	P3	P4
Tempe Modified *S.cereviciae*	200 g	200 g	200 g	200 g
Air	1 L	1 L	1 L	1 L
Gula 5%	60 g	60 g	60 g	60 g
Inulin 0,25%	**3 g**	**3 g**	**3 g**	**0 g**
***L. casei* 1%**	**12 g**	**0 g**	**12 g**	**0 g**
***S. cereviciae* 0,5%**	**0 g**	**6 g**	**6 g**	**6 g**

Keterangan : Gula, Inulin, *L. casei* dan *S.cerevisiae* dihitung dari total tempe modified *S.cerevisiae* dan air (1200g). Gula sebanyak 5% dari total tempe dan air (1200g) didapatkan hasil 60g untuk seluruh perlakuan. Inulin sebanyak 0,25% dari total tempe dan air (1200 g) didapatkan hasil 3g untuk perlakuan 1,2 dan 3. *L. casei* sebanyak 1% dari total tempe dan air (1200g) didapatkan hasil 12g untuk perlakuan 1 dan 3. *S.cerevisiae* sebanyak 0,5% dari total tempe dan air (1200g) didapatkan hasil 6g untuk perlakuan 2,3 dan 4.



Gambar 3. Diagram alir pembuatan minuman sari tempe dengan fermentasi P1, P2, P3 dan P4.

3.4.2. Pengamatan

3.4.2.1. Perhitungan Total Mikroba

Total mikroba diperhitungkan dengan cara mengambil sampel minuman sari tempe sebanyak 1ml lalu dimasukkan ke dalam larutan pengencer (NaCl 0,85%) dihomogenkan dan kemudian dilakukan pengenceran hingga 10^{-7}. Pada pengenceran 10^{-5},10^{-6} dan 10^{-7} diambil 1ml sampel menggunakan mikropipet dan dilakukan penanaman *S. cerevisiae* dan *L. casei* menggunakan metode *spread plate* pada media *Malt Extract Agar* (MEA) dan media MRSA di cawan petri. Setelah itu, sampel diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 25°C dan 37°C. Setelah dilakukan inkubasi, mikroba yang tumbuh dihitung menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC).

3.4.2.2. Uji Sensori

Uji sensori yang dilakukan pada minuman sari tempe adalah dengan metode uji hedonik. Atribut sensori yang dinilai pada uji tersebut adalah warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Panelis uji hedonik diminta untuk memberikan respon kesukaan terhadap sampel pada uji hedonik. Kuisioner uji hedonik terdiri dari sembilan skala penilaian di setiap atribut sensori yaitu (1) amat sangat tidak suka, (2) sangat tidak suka, (3) tidak suka, (4) agak tidak suka, (5) biasa / netral, (6) agak suka, (7) suka, (8) sangat suka, dan (9) amat sangat suka (Sarastani dkk, 2023). Kuisioner uji hedonik dapat dilihat seperti pada tabel 5. Penilaian uji hedonik untuk hasil yang baik diperoleh dari skla yang seimbang, yaitu yang jumlahnya ganjil. Sampel tersebut disajikan kepada panelis menggunakan gelas plastik yang ukurannya diseragamkan. Panelis yang digunakan pada uji hedonik ini sebanyak 50 orang panelis tidak terlatih yang merupakan mahasiswa /I Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung.

3.4.2.3. Kadar Protein

Analisis kandungan protein dalam minuman sari tempe dilakukan menggunakan metode Kjeldahl sesuai dengan standar SNI 2981: 2009 (Romisah dan Purnamasari, 2019). Metode Kjeldahl terdiri dari tiga tahap, yaitu destruksi,

destilasi, dan titrasi. Pada tahap destruksi, 1 ml sampel sari tempe dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 30 ml dan diencerkan dengan aquadest. Kemudian, 10 ml larutan tersebut dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 250 ml, ditambahkan 10 ml H_2SO_4 dan 1 g campuran Na_2SO_4 – $HgCl_4$ (20:1) sebagai katalisator, lalu dipanaskan hingga larutan jernih dan dilanjutkan pemanasan selama 30 menit. Setelah dingin, labu dicuci dengan aquadest dan dipanaskan kembali selama 10 menit. Pada tahap destilasi, setelah larutan destruksi dingin, ditambahkan 140 ml aquadest, 35 ml larutan NaOH – $Na_2S_4O_3$, dan beberapa butiran seng. Destilasi dilakukan, dan hasilnya ditampung sebanyak 100 ml. Tahap terakhir adalah titrasi, di mana hasil destilat ditampung dalam erlenmeyer berisi 25 ml larutan asam borat jenuh dan beberapa tetes indikator tashiro (metil merah-metilen biru), lalu dititrasi dengan larutan 0,02 N HCl. Akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna larutan dari hijau menjadi ungu. Pengulangan dilakukan sekali, kemudian kadar protein (%) dihitung.

3.4.2.4. Viskositas

Pengujian viskositas atau kekentalan minuman probiotik sari tempe dilakukan dengan menggunakan viscometer Ostwald U (Harjiyanti, Pramono 2012). Tahap pertama, alat tersebut dibersihkan sehingga saat digunakan dalam keadaan bersih. Selanjutnya, sampel yang akan diujikan dimasukkan ke dalam viscometer Ostwald menggunakan pipet. Setelah itu, sampel akan dihisap di dalam viscometer Oswald dengan bantuan pushball sampai melalui dua batas yang telah ditentukan. Kemudian, timer disiapkan atau kendurkan cairan hingga batas pertama. Tahapan akhir adalah dilakukan perhitungan nilai viskositas yang didapatkan.

3.4.2.5. Perhitungan HPP

Penentuan harga jual suatu produk, dilakukan dengan cara memperhitungkan harga pokok produksinya terlebih dahulu. Metode yang digunakan dalam memperhitungkan HPP adalah metode full costing. Metode full costing merupakan metode yang memperhitungkan semua unsur biaya-biaya produksi ke dalam harga pokok produksi, yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya overhead pabrik yang berperilaku variable dan tetap

(Astri, 2021). Dengan itu, perhitungan HPP dengan metode full costing disajikan pada rumus berikut.

Biaya bahan baku
Biaya tenaga kerja langsung
Biaya overhead pabrik variable
Biaya overhead pabrik tetap +
Harga Pokok Produksi

Tabel 5. Lembar kuisioner uji hedonik

Nama :…… Produk : Minuman Sari Tempe
Tanggal :……

Kuisioner Uji Hedonik

Dihadapan anda disajikan sampel minuman sari tempe yang diberi kode acak. Anda diminta untuk mengevaluasi sampel tersebut berdasarkan kesukaan anda terhadap warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Berikan penilaian anda dengan cara menuliskan skor dibawah kode sampel pada tabel penilaian berikut :

Parameter	Kode Sampel			
	110	249	350	456
Warna				
Aroma				
Rasa				
Penerimaan Keseluruhan				

Keterangan:
9 : Amat sangat suka
8 : Sangat suka
7 : Suka
6 : Agak suka
5 : Biasa / netral
4 : Agak tidak suka
3 : Tidak suka
2 : Sangat tidak suka
1 : Amat sangat tidak suka

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Minuman probiotik sari tempe memiliki karakteristik sensori hedonik parameter warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan yang diterima dengan baik oleh panelis.
2. Minuman probiotik sari tempe P1 mempunyai total mikroba 7,19 log CFU/mL, kadar protein 2,5% dan viskositas 0,31 mPas.
3. Harga pokok produksi yang dihasilkan pada minuman probiotik sari tempe perlakuan P1 adalah Rp. 3.758,13 per satu botol.

5.2. Saran

Saran yang diajukan pada penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait umur simpan minuman probiotik sari tempe untuk mengetahui masa simpan minuman probiotik sari tempe.

DAFTAR PUSTKA

Aritonang, S., Roza, E., dan Rossi, E. 2019. Probiotik dan prebiotik dari kedelai untuk fungsional. Indomedia Pustaka. Sidoarjo.

Astawan, M., Wresdiyati, T., dan Maknum, L. 2017. Tempe Sumber Zat Gizi dan Komponen Bioaktif untuk Kesehatan. IPB Press. Bogor.

Astri, E.m. 2021. Analisis penerapan metode *full costing* dan *variabel costing* sebagai perhitungan harga pokok produksi dalam penentuan harga jual. *Jurnal Nusantara Hasana*. 1(4) : 121–28.

Astuti, M., Meliala, A., Dalais, F.S., and Wahlqvist, M.L. 2000. Tempe, a nutritious and healthy food from Indonesia. Asia Pacific Journal of Clinical Nutritio. 9(4) : 322– 325.

Aydar, E. F., Tutuncu, S., and Ozcelik, B. 2020. Plant-based milk substitutes: bioactive compounds, conventional and novel processes, bioavailability studies, and health effects. *Journal of Functional Foods*. 70(23) : 103-975.

Batubara, H. 2013. Penentuan harga pokok produksi berdasarkan metode *full costing* pada pembuatan etalase kaca dan aluminium di UD istana aluminium Manado. *Jurnal EMBA*. 1(3) : 217-224.

Chavarri, M. 2010. Microencapsulation of a probiotic and prebiotic in alginate-chitosan capsules improves survival in simulated gastrointestinal conditions. *International Journal of Food Microbiology*. 142(1-2) : 185-189.

Drake, M. A., Tamime, A. Y., and Wadhwani, R. 2020. Soya milk and soy-based beverages. *Dairy Powders and Concentrated Products*. 10(2) : 18-81.

Febriana, E., Wikandari, P. 2022. Pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik minuman probiotiksari tomat dengan kultur stater *L. plantarum* B1765. *Journal of Chemistry*. 11(2) : 123-135.

Fikriyah, H., Habibi, N., Ismalinda., Darningsih, A., Zulkifli., Andrafikar., dan

Edmon. 2024. Pengaruh penambahan inulin terhadap mutu sensorik, kandungan serat dan daya terima *yoghurt*. *Jurnal Sehat Mandiri*. 19 (1) : 369-379.

Harjiyanti., Pramono., dan Mulyani. 2012. total asam, viskositas, dan kesukaan pada yoghurt drink dengan sari buah mangga (*Mangifera Indica*) sebagai perisa alami. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 4(1) : 40–43.

Heryanto, H. K., dan Gunawan, A. 2021. Analisis perbandingan metode *full costing* dan *variable costing* dalam perhitungan harga pokok produksi. *Jurnal Industrial Research Workshop.* 4(5) : 1190-1195.

Hidayati, D. 2018. Pengembangan standar mutu minuman probiotik berbasis pangan lokal di indonesia. *Jurnal Teknologi Industri Pangan*. 29(2) : 115-123.

Hill, C. 2014. The international scientific association for probiotics and prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. 11(8) : 506-514.

Kementrian Perindustrian. 2020. Penerapan standar SNI untuk industri minuman fungsional di Indonesia. Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. Jakarta.

Komala, O. 2021. pelatihan pembuatan yoghurt berbahan dasar susu kedelai (*Glycine Soja*) dalam meningkatkan motivasi berwirausaha. *Jurnal Charity*. 4(2) : 59.

Kustyawati, M.E. 2009. Kajian peran *yeast* dalam pembuatan tempe. *Jurnal Agritech*. 29(2) : 64-70.

Liu, S., dkk. 2021. The role of yeast and probiotics in fermented food production. *Journal of Fermentation Science*.

Marco, M. 2017. Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond. *Current Opinion in Biotechnology*. 44(1) : 94-102.

Marisya, F. 2022. Analisis perhitungan harga pokok produksi menggunakan metode *full costing* untuk menentukan harga jual pada umkm tempe pak rasman oku selatan. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Ekonomi Syariah*. 7(2) : 141-152.

Messina, M. 2016. Soy and health update: evaluation of the clinical and

epidemiologic literature. *Nutrients*. 8(12) : 754.

Mulyadi. 2016. Akuntansi biaya. UPP STIM YKPN. Yogyakarta.

Mursyid, A. 2022. Analisis penentuan harga pokok produksi jus belimbing umkm rasa dewa depok. [Skripsi]. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Nagpal, R. 2012. Probiotics, their health benefits and applications for developing healthier foods. *FEMS Microbiology Letters*. 334(1) : 1-15.

Nugrahastuti, A. 2017. Perhitungan harga pokok produksi susu poang dengan menggunakan metode *full costing*. [Skripsi]. Fakultas Ekonomi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Patel, S. 2013. Potential of probiotics in functional foods. *Journal of Food Science and Technology*. 50(1) : 16-34.

Permana, B. 2020. Analisis penentuan harga pokok produksi dengan metode *full costing* sebagai dasar penetapan harga jual pada CV salwa meubel. *Jurnal Akuntasi UMMI*. 1(1) : 57-72.

Poore, J., and Nemecek, T. 2018. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Journal of Science*. 360(6392) : 987-992.

Rahmawati., Nora, F. D., Swasti, Y. R., dan Purwijantiningsih, E. 2021. Kajian pustaka: kualitas minuman probiotik berbahan dasar nabati dengan variasi sukrosa dan bakteri asam laktat. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*. 4(2) : 112–28.

Ridwan, F. 2024. Kajian minuman sari tempe saccharomyces cerevisiae sebagai pangan fungsional probiotik. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.

Rinaldoni, A.N., Campderrós, M., and Padilla, A.P. 2012. Physico-chemical and sensory properties of yoghurt from ultrafiltreted soy milk concentrate added with inulin. *Food Science and Technology*. 45(2) : 142–147.

Rifai, M., Widowati, H., Susanto, A. 2020. Sinergisme dan antagonisme beberapa jenis isolat bakteri yang dikonsursiumkan. *Journal of Science and Biology Education*. 1(1) : 22-26.

Safitri, T.C., Sunarti, dan Meryandini, A. 2016. Formula media pertumbuhan bakteri asam laktat *Pediococcus pentosaceus* menggunakan substrat whey tahu. *Jurnal Sumberdaya Hayati*. 2(2) : 31–38.

Sarastani, D., Kusumanti, I., dan Indriastuti, C. E. 2023. Uji Penerimaan konsumen terhadap mutu organoleptik petis ikan situbondo dengan metode uji kesukaan. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*. 11(1) : 32.

Setiarto, R., Widhyastuti, N., Saskiawan, I., dan Safitri, R. 2017. Pengaruh variasi konsentrasi inulin pada proses fermentasi oleh *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. *Jurnal Biopropal Industri*. 8(1) : 1-17.

Setioningsih, E., Setyaningsih, R., dan Susilowati, A. 2004. Pembuatan minuman probiotik dari susu kedelai dengan inokulum *Lactobacillus casei, Lactobacillus plantarum,* dan *Lactobacillus acidophilus*. *Jurnal Bioteknologi*. 1(1) : 1-6.

Singh, P., Kumar, R., Sabapathy, S. N., and Bawa, A. S. 2018. Functional and edible uses of soy protein products. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 7(1) : 14-28.

Sunyoto, R., dan Utomo, A. 2017. Pengaruh konsentrasi agar batang terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik selai murbei hitam (*Morus nigra L.*). *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 16(1) : 1-7.

Susanti, E., dan Herawati, D. 2019. Peluang dan tantangan industri minuman probiotik di Indonesia. J*urnal Ilmu Kesehatan Masyarakat.* 10(1) : 75-83.

Susilawati, C. 2020. Pengaruh perhitungan hpp terhadap penetapan harga jual produk. *Jurnal Akuntansi dan Manajemen*. 4(2) : 11-24.

Utami, C., dan Rini, C. 2018. Karakteristik Minuman probiotik fermentasi. *Jurnal Teknologi Pangan*. 9(1): 1–9.

Utami, C. 2018. Karakteristik minuman probiotik fermentasi *Lactobacillus casei* dari sari buah salak. *Jurnal Teknologi Pangan*. 9(1) : 1-9.

Utari, D.M, Rimbawan, Riyadi, H., Muhilal dan Purwantyastuti. 2011. Potensi asam amino pada tempe untuk memperbaiki profil lipid dan diabetes mellitus. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 5(4):166-170.

Wichukit, W., Chompreeda, P., dan Kokawa, M. 2015. *Sensory Evaluation*

Methods for Food and Beverage Products. John Wiley & Sons.

Widyaningrum., Umi., dan Faddila, S. P. 2023. Perhitungan harga pokok produksi pada UMKM susu kedelai di desa Sampalan. *Jurnal Pengabdian Mahasiswa*. 2(1): 42–99.