PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanni*) TERHADAP SIFAT KIMIA DAN MIKROBIOLOGI MINUMAN PROBIOTIK SARI JAGUNG MANIS (*Zea mays Saccharata*) SELAMA PENYIMPANAN

(Skripsi)

Oleh

MELINIA RAMDHANI PUTRI

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022

ABSTRACT

THE EFFECT OF ADDITIONAL CINNAMON (Cinnamomum burmanni) EXTRACT ON THE CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF SWEET CORN (Zea mays Saccharata) PROBIOTIC DRINKS DURING STORAGE

By

Melinia Ramdhani Putri

The abundance of corn in Indonesia has not been balanced with varied processing. One of the processed creations made from sweet corn is a sweet corn juice probiotic drink. The aim of the study was to determine the effect of adding cinnamon extract on the chemical properties and microbiology of sweet corn extract probiotic drink during storage. The research was arranged in a Completely Randomized Block Design factorial with 2 factors. The first factor being the concentration of cinnamon extract (0%, 2%, 4%, and 6%) and the second factor being storage time (0 day, 1 day, 2 days, and 3 days). The data obtained was carried out by the Bartlett, Tuckey, Anara test and further tested with an orthogonal polynomial (OP). Cinnamon extract concentration and storage time have a linear effect on pH and total LAB. The interaction of the two factors has no effect on all parameters. The highest water content was the treatment with a concentration of 6% cinnamon extract and a storage time of 3 days, namely 90.19%. The lowest pH was the concentration of 6% cinnamon extract and 3 days of storage, namely 4.1. The average total LAB obtained was 9.53 log cfu/mL (3.39x109 cfu/mL). The highest overall acceptance rate was the 4% cinnamon extract treatment with a score of 3.29 (somewhat liked).

Keywords: Sweet corn extract probiotic drink, cinnamon extract, storage time.

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanni*) TERHADAP SIFAT KIMIA DAN MIKROBIOLOGI MINUMAN PROBIOTIK SARI JAGUNG MANIS (*Zea mays Saccharata*) SELAMA PENYIMPANAN

Oleh

Melinia Ramdhani Putri

Jagung yang melimpah di Indonesia belum diimbangi dengan pengolahan yang bervariatif. Salah satu kreasi olahan berbahan baku jagung manis yaitu minuman probiotik sari jagung manis. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kayu manis terhadap sifat kimia, dan mikrobiologi minuman probiotik sari jagung manis selama penyimpanan. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak kayu manis (0%, 2%, 4%, dan 6%) dan faktor kedua yaitu lama penyimpanan (0 hari, 1 hari, 2 hari, dan 3 hari). Data yang diperoleh dilakukan uji Bartlett, Tuckey, Anara dan diuji lanjut dengan ortoghonal polinomial (OP). Konsentrasi ekstrak kayu manis dan lama penyimpanan berpengaruh secara linear terhadap pH dan total BAL. Interaksi kedua faktor tidak berpengaruh terhadap semua parameter. Kadar air tertinggi adalah perlakuan konsentrasi ekstrak kayu manis 6% dan lama penyimpanan 3 hari yaitu 90,19%. pH terendah adalah perlakuan konsentrasi ekstrak kayu manis 6% dan lama penyimpanan 3 hari yaitu 4,1. Rata-rata total BAL yang diperoleh adalah 9,53 log cfu/mL ($3,39x10^9$ cfu/mL). Tingkat penerimaan keseluruhan tertinggi adalah perlakuan ekstrak kayu manis 4% dengan skor 3,29 (agak suka).

Kata kunci : Minuman probiotik sari jagung manis, ekstrak kayu manis, lama penyimpanan.

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanni*) TERHADAP SIFAT KIMIA DAN MIKROBIOLOGI MINUMAN PROBIOTIK SARI JAGUNG MANIS (*Zea mays Saccharata*) SELAMA PENYIMPANAN

Oleh

Melinia Ramdhani Putri

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
2022

Judul Skripsi : **PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanni*) TERHADAP SIFAT KIMIA DAN MIKROBIOLOGI MINUMAN PROBIOTIK SARI JAGUNG MANIS (*Zea mays Saccharata*) SELAMA PENYIMPANAN**

Nama : Melinia Ramdhani Putri

Nomor Pokok Mahasiswa : 1714051026

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Ir. Zulferiyenni, M.T.A.	**Ir. Susilawati, M . Si**
NIP 19620207 199010 2 001	**NIP 19610806 198702 2001**

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Ir. Zulferiyenni, M.T.A.**

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

Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.**

2. Dekan Fakultas Pertanian

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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **1 Desember 2022**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Melinia Ramdhani Putri

NPM : 1714051026

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, Desember 2022
Yang membuat pernyataan

Melinia Ramdhani Putri
NPM. 1714051026

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sidokayo, 03 Januari 2000, sebagai anak ke 2 dari 3 bersaudara, dari pasangan Bapak Amanudin dan Ibu Sri Aetin. Penulis mempunyai 1 orang kakak bernama Rizka Silvianti dan 1 orang adik bernama Farhan Arzaqi. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 02 Sidokayo pada tahun 2011, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMPN 03 Bukit Kemuning dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di MAS Al-Fatah Natar dan lulus pada tahun 2017. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2017 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada bulan Januari sampai dengan Februari 2021, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tanjung Kerta, Kecamatan Way Khilau, Kabupaten Pesawaran. Pada bulan Juli 2020, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Tunas Baru Lampung Tbk (divisi minyak goreng), Jl. Yos Sudarso, No.29, Way Lunik, Kecamatan Teluk Betung Selatan, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung dan menyelesaikan laporan Praktik Umum dengan judul “Mempelajari Proses Pengemasan dan Penggudangan Minyak Goreng di PT. Tunas Baru Lampung Tbk”

Selama menjadi mahasiswa, penulis ikut berpartisipasi sebagai tutor Forum Ilmiah Mahasiswa (FILMA) Fakultas Pertanian pada tahun 2018/2019. Selain itu, penulis juga pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Fisiologi Pasca Panen (FPP) pada tahun 2020/2021.

SANWACANA

Alhamdulillaahirabbil'aalamiin. Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, atas Rahmat, Hidayah, dan Inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul "**Pengaruh Penambahan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanni*) terhadap Sifat Kimia dan Mikrobiologi Minuman Probiotik Sari Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*) selama Penyimpanan**" adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknologi Pertanian di Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini telah mendapatkan banyak arahan, bimbingan, dan nasihat baik secara langsung maupun tidak sehingga penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, pengarahan, saran, nasihat dan kritikan dalam penyusunan skripsi dan selama perkuliahan;
3. Ibu Ir. Zulferiyenni, M.T.A., selaku Dosen Pembimbing Pertama sekaligus Dosen Pembimbing Akademik, yang bersedia membimbing tiap langkah dalam pengerjaan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran, motivasi, nasihat, kesempatan dan bantuan hingga penyusunan skripsi ini selesai;
4. Ibu Ir. Susilawati, M. Si., selaku Dosen Pembimbing Dua, yang bersedia membimbing dalam pengerjaan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran,

motivasi, nasihat, kesempatan dan bantuan hingga penyusunan skripsi ini selesai

5. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku pembahas yang telah memberikan semangat, kritik dan saran guna terselesaikannya skripsi ini;
6. Bapak dan Ibu dosen pengajar, Staf dan karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah mengajari, membimbing, dan membantu penulis dalam menyelesaikan administrasi akademik;
7. Orang tuaku tercinta, Bapak dan Mamah, serta seluruh keluargaku yang selalu memberi dukungan, semangat, kasih sayang, motivasi, materi dan yang selalu menyertai penulis dalam doanya selama ini;
8. Orang-orang terdekatku, teman-temanku dan keluarga besar Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2017;

Penulis berharap semoga Allah membalas seluruh kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, Desember 2022
Penulis

Melinia Ramdhani Putri

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI ..... **xii**

DAFTAR TABEL ..... **xiv**

DAFTAR GAMBAR ..... **xvi**

I. PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Tujuan 3

1.3 Kerangka Pemikiran 4

1.4 Hipotesis 5

II. TINJAUAN PUSTAKA **7**

2.1 Jagung Manis 7

2.2 Minuman Probiotik 10

2.3 Kayu Manis 12

2.4 Fermentasi 15

2.5 Bakteri Asam Laktat (BAL) 17

2.6 Aktivitas Antibakteri 18

III. METODE PENELITIAN **20**

3.1 Waktu dan Tempat 20

3.2 Bahan dan Alat 20

3.3 Metode Penelitian 21

3.4 Pelaksanaan Penelitian 22

3.4.1 Proses ekstraksi kayu manis 22

3.4.2 Proses pembuatan starter 23

3.4.3 Proses pembuatan minuman probiotik sari jagung manis. 25

3.5 Pengamatan 27
3.5.1 Sifat kimia 28
3.5.1.1 Kadar air 28
3.5.1.2 Nilai pH 28
3.5.2 Sifat mikrobiologi 29
3.5.3 Sifat sensori 29

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 32
4.1 Sifat Kimia Minuman Probiotik Sari Jagung Manis 32
4.1.1 Kadar air minuman probiotik sari jagung manis 32
4.1.2 Nilai pH minuman probiotik sari jagung manis 35
4.2 Sifat Mikrobiologi Minuman Probiotik Sari Jagung Manis 38
4.3 Sifat Sensori Minuman Probiotik Sari Jagung Manis 41

V. KESIMPULAN DAN SARAN 46
5.1 Kesimpulan 46
5.2 Saran 46

DAFTAR PUSTAKA 48

LAMPIRAN 54

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Kandungan Gizi dalam Jagung Manis dan Jagung Biasa Setiap 100 Gram	9
2.	SNI (2981:2009) Syarat Mutu Minuman Susu Fermentasi	12
3.	Kandungan Kimia Minyak Atsiri Kayu Manis	14
4.	Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Kayu Manis dan Lama Penyimpanan	21
5.	Lembar Kuisioner Uji Hedonik	31
6.	Nilai Uji Sensori Minuman Probiotik Sari Jagung Manis	42
7.	Kadar Air Minuman Probiotik Sari Jagung Manis	52
8.	Uji Homogenitas Kadar Air Minuman Probiotik Sari Jagung Manis	53
9.	Analisis Sidik Ragam Kadar Air Minuman Probiotik Sari Jagung Manis	54
10.	Uji Lanjut Polinomial Ortogonal Kadar Air Minuman Probiotik Sari Jagung Manis	54
11.	pH Minuman Probiotik Sari Jagung Manis	56
12.	Uji Homogenitas pH Minuman Probiotik Sari Jagung Manis	57
13.	Analisis Sidik Ragam pH Minuman Probiotik Sari Jagung Manis	58
14.	Uji Lanjut Polinomial Ortogonal pH Minuman Probiotik Sari Jagung Manis	58
15.	Total Koloni BAL Minuman Probiotik Sari Jagung Manis	60
16.	Uji Homogenitas Total Koloni BAL Minuman Probiotik Sari Jagung Manis	61

17. Analisis Sidik Ragam Total Koloni BAL Minuman Probiotik Sari Jagung Manis..... 62

18. Uji Lanjut Polinomial Ortogonal Total Koloni BAL Minuman Probiotik Sari Jagung Manis..... 62

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.	Jagung manis	8
2.	Kayu manis	13
3.	Proses pembuatan ekstrak kayu manis	23
4.	Pembuatan starter minuman probiotik sari jagung manis.....	24
5.	Proses pembuatan minuman probiotik sari jagung manis	26
6.	Pengaruh konsentrasi ekstrak kayu manis terhadap kadar air minuman probiotik sari jagung manis.	33
7.	Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar air minuman probiotik sari jagung manis.	34
8.	Pengaruh konsentrasi ekstrak kayu manis terhadap pH minuman probiotik sari jagung manis.	36
9.	Pengaruh lama penyimpanan terhadap pH minuman probiotik sari jagung manis.	37
10.	Pengaruh konsentrasi ekstrak kayu manis terhadap total koloni BAL minuman probiotik sari jagung manis.	39
11.	Pengaruh lama penyimpanan terhadap total koloni BAL minuman probiotik sari jagung manis	40
12.	Proses ekstraksi kayu manis	64
13.	Starter.....	64
14.	Proses pembuatan minuman probiotik sari jagung manis	65
15.	Pengukuran kadar air	66
16.	Pengujian pH	67

17. Pengujian tingkat kesukaan (hedonik) 67

18. Analisis total koloni BAL 68

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan salah satu komoditas hasil pertanian yang jumlahnya melimpah di Indonesia. Produksi jagung Indonesia pada tahun 2019 adalah sekitar 30,7 juta ton (FAO, 2019) atau meningkat dari produksi tahun 2018 sebesar 30,25 juta ton (FAO, 2018). Indonesia menempati urutan ke-6 penghasil jagung terbesar dunia pada tahun 2019 (FAO,2019). Lampung menempati urutan ke-3 penghasil jagung terbesar di Indonesia pada tahun 2020 setelah Jawa Timur dan Jawa Tengah. Luas panen jagung provinsi Lampung pada tahun 2020 yaitu 474,9 ribu ha yang menghasilkan 2,83 juta ton jagung (Kementrian Pertanian RI, 2021). Ketersediaan bahan baku jagung yang melimpah di Indonesia, belum diimbangi dengan pemanfaatannya sebagai bahan baku berbagai olahan.

Jagung oleh masyarakat Indonesia banyak dimanfaatkan sebagai jagung rebus, jagung bakar, tepung, dan bahan pakan ternak. Pemanfaatan jagung yang tinggi akan karbohidrat ini sebenarnya dapat lebih bervariatif. Olahan jagung yang beragam diharapkan dapat menarik minat masyarakat dan meningkatkan nilai ekonomi jagung tersebut. Salah satu bentuk olahan jagung yang belum banyak diketahui dan memiliki potensi untuk meningkatkan nilai jual jagung tersebut adalah sari jagung.

Sari jagung merupakan ekstrak biji jagung yang dibuat dengan atau tanpa penambahan bahan lain. Pembuatan sari jagung umumnya menggunakan bahan baku jagung manis karena memiliki rasa yang lebih manis sehingga disukai oleh masyarakat. Sari jagung manis sebagai minuman selain untuk menyegarkan,

diharapkan dapat menyehatkan tubuh karena karena jagung manis mengandung serat yang cukup tinggi, dan mengandung pro vitamin A (betakaroten), vitamin B dan vitamin E. Sari jagung manis yang menyehatkan juga memiliki kelemahan yaitu sangat mudah rusak akibat aktifitas mikroba pathogen. Kerusakan pada sari jagung perlu dicegah dengan berbagai upaya misalnya dengan proses fermentasi (Satiarini, 2006). Fermentasi selain dapat memperpanjang lama penyimpanan sari jagung juga mampu meningkatkan nilai gizinya karena total padatan meningkat. Menurut Surajudin et al. (2005) kandungan protein, karbohidrat, kalsium, fosfor, kalium dan riboflavin (B2) pada susu fermentasi (minuman probiotik) lebih tinggi dibanding dengan bahan bakunya yaitu susu murni. Jumlah bakteri pada produk fermentasi yang tinggi akan meningkatkan kadar proteinnya karena jumlah enzim yang digunakan untuk memecah protein menjadi peptida dan akan dihidrolisis lebih lanjut menjadi asam amino meningkat (Setioningsih dkk., 2004).

Fermentasi sari jagung akan menghasilkan produk akhir berupa sari jagung fermentasi. Fermentasi sari jagung menggunakan bakteri asam laktat sehingga dalam produk akhirnya mengandung bakteri hidup. Minuman probiotik merupakan minuman yang mengandung bakteri asam laktat hidup yang mampu bertahan hidup dalam keadaan asam di lambung sehingga dapat mencapai usus dalam jumlah yang cukup besar, dan dapat menjaga keseimbangan mikroflora di dalam usus, hal itu dikarenakan selama proses fermentasi dihasilkan asam-asam organik dan senyawa bakteriosin oleh bakteri asam laktat tersebut (Suseno et al., 2000). Jagung merupakan salah satu hasil pertanian yang dapat diolah menjadi berbagai macam produk salah satu diantaranya minuman probiotik (Machmud et al., 2013). Jagung manis mengandung karbohidrat sederhana sebesar 2-3% sedangkan karbohidrat kompleks yang terdiri dari pati merupakan komponen terbesar yang terdapat dalam butir jagung manis yaitu berjumlah 72%. Kandungan karbohidrat pada jagung manis inilah yang membuat jagung manis memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan baku minuman probiotik karena karbohidrat merupakan salah satu sumber karbon bagi bakteri asam laktat seperti *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* (Lutfhianto dkk, 2013). Produk minuman probiotik sari jagung ini masih perlu dikembangkan agar lebih

menarik karena rasa minuman probiotik sari jagung masih kurang disukai oleh konsumen. Berdasarkan hasil penelitian Prastiani (2015), yoghurt jagung dengan penambahan madu dengan konsenstrasi paling rendah menghasilkan daya terima panelis paling rendah pula yaitu agak suka dengan hasil warna kuning, rasa agak asam, tekstur agak kental, dan aroma yang kurang sedap. Pengembangan produk minuman probiotik sari jagung juga dilakukan untuk meningkatkan minat masyarakat yang saat ini cenderung memilih produk-produk dengan manfaat yang beragam dan masa simpan yang lebih lama.

Bahan yang memiliki kemampuan untuk memperbaiki rasa dan aroma produk, memiliki kandungan yang bermanfaat bagi tubuh dan mampu memperpanjang umur simpan produk adalah kayu manis. Kayu manis merupakan salah satu bahan yang mempunyai sifat antibakteri karena mengandung zat aktif yaitu eugenol. Eugenol juga mempunyai efek antioksidan, antikanker dan efek anestesi. Antioksidan adalah senyawa yang mampu menangkal radikal bebas dalam tubuh. Kayu manis juga mengandung sinamaldehid, asam sinamat, katekin, epikatekin, dan senyawa polifenol lain. Kayu manis merupakan salah satu bahan yang berpotensi dapat ditambahkan kedalam bahan pangan lain dan termasuk sebagai pangan fungsional. Pangan fungsional adalah makanan dengan kandungan senyawa aktif yang berperan dalam meningkatkan daya tahan tubuh, memperkecil risiko terkena serangan penyakit tertentu serta memberikan manfaat kesehatan yang maksimal (Buckle, dkk., 1987). Pangan fungsional mengandung komponen bioaktif sehingga dapat memberikan dampak positif pada fungsi metabolisme manusia. Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian mengenai pembuatan minuman probiotik dari jagung manis dengan penambahan ekstrak kayu manis.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kayu manis terhadap sifat kimia dan mikrobiologi minuman probiotik sari jagung manis.

2. Mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap sifat kimia dan mikrobiologi minuman probiotik sari jagung manis.
3. Mengetahui interaksi ekstrak kayu manis dan lama penyimpanan terhadap sifat kimia dan mikrobiologi minuman probiotik sari jagung manis.

1.3 Kerangka Pemikiran

Minuman probiotik sari jagung sangat berpotensi untuk dikembangkan karena memiliki harga yang relatif lebih murah dan terjangkau jika dibandingkan dengan minuman probiotik dari susu hewani. Produk minuman probiotik sari jagung juga memiliki keunggulan yaitu dapat dikonsumsi oleh vegetarian karena bahan bakunya tidak berasal dari produk hewani. Jagung manis memiliki kandungan karbohidrat dan gula pereduksi yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan pembuatan minuman probiotik. Penambahan bahan yang mampu memperbaiki rasa dan aroma minuman probiotik sari jagung, menambah nilai gizi serta meningkatkan masa simpan minuman probiotik sari jagung perlu dilakukan.

Bahan yang memiliki potensi untuk ditambahkan kedalam minuman probiotik sari jagung dengan harapan dapat memperbaiki rasa dan aroma minuman probiotik sari jagung, meningkatkan nilai gizi serta memperpanjang masa simpan adalah kayu manis. Kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) adalah salah satu rempah yang mengandung antioksidan yang tinggi. Kayu manis memiliki sifat antibakteri sehingga dapat meningkatkan keamanan pangan karena terhindar dari patogen serta dapat menghambat pertumbuhan bakteri perusak sehingga dapat meningkatkan umur simpan makanan. Menurut Gupta et al. (2008) minyak atsiri kayu manis sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan beberapa bakteri antara lain *B. cereus, S. aureus, E.coli, P. aeruginosa* dan *Klebsiella sp.* Penghambatan bakteri dengan minyak atsiri kayu manis ini disebabkan oleh senyawa aktif seperti sinamaldehid dan asam sinnamat. Sinamaldehid termasuk dalam flavonoid yang akan mengganggu proses difusi makanan ke dalam sel sehingga pertumbuhan bakteri terhenti atau mati (Tampieri et al., 2005). Rasa dan aroma kayu manis yang khas diharapkan dapat membuat minuman probiotik sari

jagung manis lebih disukai oleh konsumen. Kandungan sinamaldehid dalam kayu manis berperan sebagai pemberi aroma wangi yang khas dan banyak digunakan masyarakat sebagai penguat cita rasa, penetral rasa, penghilang bau dan dimanfaatkan sebagai bahan pengawet pada makanan ataupun minuman. Konsentrasi ekstrak kayu manis yang ditambahkan kedalam minuman probiotik sari jagung manis perlu ditentukan untuk mendapatkan warna, aroma, tekstur, dan rasa yang disukai konsumen.

Konsentrasi ekstrak kayu manis yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 0%, 2%, 4%, dan 6% yang mengacu pada penelitian Rizal dkk. (2018) yang menggunakan ekstrak kayu manis dengan konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% dengan hasil penambahan konsentrasi glukosa dan ekstrak kayu manis berpengaruh terhadap karakteristik sensori minuman probiotik kulit nanas madu. Konsentrasi glukosa 3% dan ekstrak kayu manis 5% menghasilkan minuman probiotik kulit nanas madu dengan karakteristik sensori terbaik dengan skor rasa 3,53 (agak suka), skor aroma 3,43 (agak suka), skor warna 3,62 (kuning pekat), dan penerimaan keseluruhan 3,36 (agak suka). Konsentrasi ini juga merujuk pada penelitian Hartini (2016) yang menggunakan ekstrak kayu manis dengan konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% dalam pembuatan yoghurt susu kambing. Pra-penelitian yang telah dilakukannya juga menghasilkan ekstrak kulit kayu manis sebanyak 8% yang ditambahkan mampu meningkatkan kualitas gizi yoghurt susu kambing dengan nilai pH 3.89, antioksidan 58.62%, dan kadar kolesterol 10.2 mg/dL, namun menimbulkan rasa pahit. Sehingga dalam penelitian yang dilakukan penambahan konsetrasi ekstrak kayu manis kedalam minuman probiotik sari jagung manis dilakukan dengan penambahan konsentrasi ekstrak kulit kayu manis dibawah 8%.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah:

1. Terdapat pengaruh penambahan ekstrak kayu manis terhadap sifat kimia dan mikrobiologi minuman probiotik sari jagung manis.

2. Terdapat pengaruh lama penyimpanan terhadap sifat kimia dan mikrobiologi minuman probiotik sari jagung manis.
3. Terdapat interaksi ekstrak kayu manis dan lama penyimpanan terhadap sifat kimia dan mikrobiologi minuman probiotik sari jagung manis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jagung Manis

Salah satu jenis tanaman yang banyak diusahakan di daerah tropis adalah Jagung manis (*Zea mays Saccharata*). Jagung manis atau yang sering disebut sweet corn merupakan komoditas palawija. Kandungan lemak dan protein dalam jagung jumlahnya tergantung dari umur dan varietas jagung. Jagung muda mengandung lemak dan protein yang lebih rendah bila dibandingkan dengan jagung tua. Jagung mengandung karbohidrat yang terdiri dari pati, gula, serat kasar dan pentosan. Pati jagung terdiri atas amilosa dan amilopektin, sedangkan gulanya berupa sukrosa. Lemak jagung sebagian besar terdapat pada lembaganya. Asam lemak penyusunnya terdiri atas asam lemak jenuh yang berupa palmitat dan stearat serta asam lemak tidak jenuh yang berupa oleat dan linoleat. Vitamin yang terkandung dalam jagung terdiri atas tiamin, niasin, riboflavin, dan piridoksin. Kandungan gula jagung manis tergantung pada jenis varietas, sifat genetik dan fase kematangan biji (Reyes et al., 1982).

Karbohidrat pada jagung manis mengandung gulapereduksi (glukosa dan fruktosa), sukrosa,polisakarida dan pati. Sukrosa adalah jenis gula yang paling dominan dibandingkan jenis gula yang lain. Jagung manis yang memiliki kandungan gula yang cukup tinggi sehingga menciptakan rasa yang manis ini sangat disukai oleh masyarakat, jagung manis juga mengandung karbohidrat, protein, pro vitamin A dan C yang tinggi, serta kandungan lemaknya lebih rendah dari pada jagung biasa (Iskandar, 2007). Tanaman jagung dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan memiliki kedudukan yang diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Kelas : Monocotyledoneae
Ordo : Poales
Famili : Poaceae (Graminae)
Genus : Zea
Spesies : *Zea mays Saccharata.*

Gambar 1. Jagung manis
Sumber: Koswara (2009).

Jagung manis memiliki endosperm yang berwarna bening, kandungan pati sedikit, kulit biji tipis, dan pada waktu masak biji jagung akan berkerut. Jenis jagung manis dapat mengalami perubahan rasa menjadi kurang manis apabila di sekitar areal pertanaman terdapat jagung biasa, sebab jagung manis kurang kuat mempertahankan sifatnya terhadap penyerbukan silang. Serbuk sari dari jagung biasa bila sempat menempel pada bunga betina dan membuahi, akan menghasilkan biji yang tidak manis. Tanaman jagung manis umumnya dipanen pada saat masak susu (*milking stage*) yaitu 69-82 hari setelah tanam. Biji jagung manis yang belum masak mengandung kadar gula lebih tinggi dan kadar pati lebih rendah dibanding dengan jagung manis yang telah masak karena proses

pematangan akan mengubah gula menjadi pati. Sifat menghambat pembentukan gula menjadi pati pada jagung manis ditentukan oleh gen sugari (su) resesif.

Gen resesif yang terkandung dalam jagung yang mampu menghambat perubahan gula menjadi pati akan menghasilkan jagung dengan kadar kemanisan 4-8 kali lebih manis dibandingkan dengan tanaman jagung biasa, namun biji jagung yang memiliki kandungan gula tinggi akan menyebabkan bijinya keriput. Biji jagung manis memiliki karbohidrat yang terdiri dari gula pereduksi (glukosa dan fruktosa), pati, polisakarida, dan sukrosa. Jagung manis memiliki kadar gula yang terkandung dalam endosperm sebesar 5–6% dan kadar pati 10–11%. Sedangkan jagung biasa hanya memiliki kadar gula 2–3% atau setengah dari kadar gula jagung manis. Sukrosa adalah gula yang banyak terkandung dalam biji jagung manis dengan jumlah yang dapat mencapai jumlah 11%. Nilai gizi jagung manis berbeda-beda tergantung dari varietas, ukuran, struktur serta komposisi dari butir-butir jagung manis tersebut. Jagung biasa dan jagung manis mempunyai kandungan zat gizi menurut Wahyudi (2006) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi dalam Jagung Manis dan Jagung Biasa Setiap 100 Gram

Zat Gizi	Jagung Biasa	Jagung Manis
Energi (cal)	129	96.0
Protein (gr)	4.1	3.5
Lemak (gr)	1.3	1.0
Karbohidrat (gr)	30.3	22.8
Kadar Gula (%)	9	16
Kalsium (mg)	5.0	3.0
Fosfor (mg)	108.0	111
Besi (mg)	1.1	0.7
Vitamin A (SI)	117.0	400
Vitamin B (mg)	0.18	0.15
Vitamin C (mg)	9.0	12.0
Air (gr)	63.5	72.7

Jagung manis telah banyak dimanfaatkan saat ini terutama digunakan dalam industri pangan. Jagung manis oleh negara-negara maju telah banyak diusahakan

dalam berbagai olahan salah satunya yaitu *corn milk* (sari jagung). Kandungan ekstrak karbohidrat dalam sari jagung dipengaruhi oleh varietas jagung, jumlah air yang ditambahkan, jangka waktu dan kondisi penyimpanan, kehalusan gilingan dan perlakuan panas. Sari jagung sangat mudah rusak akibat aktivitas mikroba. Sari jagung dapat diperpanjang masa simpannya dengan perlakuan fermentasi.

2.2 Minuman Probiotik

Minuman probiotik adalah jenis minuman fungsional yang memiliki efek kesehatan serta mengandung mikroba hidup. Probiotik merupakan bakteri hidup yang dapat mempengaruhi kesehatan dengan cara menyeimbangkan mikroflora dalam usus dan mencegah serta menyeleksi mikroba yang tidak berfungsi (Primurdia dan Kusnadi, 2014). Manfaat minuman probiotik yaitu dapat meningkatkan jumlah produksi riboflavin, niasin, thiamin, vitamin B6, vitamin B12, asam folat, meningkatkan jumlah ketersediaan kalsium, besi, mangan, tembaga, dan fosfor bagi tubuh; serta meningkatkan daya cerna dari protein serta lemak (Thantsha et al., 2012). Bakteri probiotik mampu mencegah terjadinya beberapa kondisi seperti *lactose intolerance*, alergi, diare, menurunkan kadar kolesterol, mencegah kanker usus besar serta menghambat keberadaan bakteri patogen yang terdapat di dalam sistem pencernaan (Halim dan Zubaidah, 2013).

Minuman probiotik diolah dengan cara memanfaatkan probiotik tertentu untuk membantu proses fermentasi bahan Bakteri yang digolongkan sebagai probiotik yaitu bakteri yang memproduksi asam laktat terutama *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* dan beberapa jenis bakteri lain (Lee dan Salminen, 2009). Bakteri probiotik ini dapat bertahan hidup dalam saluran pencernaan setelah dikonsumsi serta mampu bertahan pada kondisi asam lambung yang cenderung asam (Retnowati dan Kusnadi, 2014). Suatu produk dapat dikatakan sebagai produk probiotik apabila produk tersebut mengandung bakteri probiotik yang masih hidup sampai di saluran pencernaan sebanyak 10^6cfu/ml (Umam et al., 2012).
Bahan makanan yang mengandung probiotik antara lain:

1. Yoghurt, berisi *Lactobacillus bulgaricus* dan *S. thermophilus* dan jenis lain

berisi *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacteria*.

2. Acidophilus milk, berisi *Lactobacillus acidophilus*.
3. Kefir, berisi sejumlah BAL, termasuk *Lactobacillus lactis, Lactobacillus. cremoris, Lactobacillus kefir, Lactobacillus casei, Lactobacillus acidophilus,* dan *Leuconostoc sp.*

Bahan yang biasa digunakan adalah susu karena kadar laktosanya yang tinggi dan kaya akan nutrisi sehingga cocok sebagai tempat tumbuh probiotik. Tetapi saat ini, tidak hanya susu yang dapat menjadi bahan baku pembutan minuman probiotik. Sayuran, buah, serealia, dan kacang-kacangan dapat diolah menjadi suatu produk yang mengandung probiotik, khususnya buah dan sayur yang telah terbukti dapat menjadi media yang baik bagi pertumbuhan probiotik dikarenakan kelengkapan kandungan nutrisinya (Perricone et al., 2015).

Jagung manis adalah salah satu bahan yang memiliki potensi untuk diolah dalam berbagai bentuk karena harganya yang murah dan mudah ditemukan. Jagung manis mengandung gula dan pati yang dapat menjadi nutrisi bagi bakteri melakukan fermentasi sehingga menghasilkan produk minuman probiotik. Prinsip pembuatan minuman probiotik sari jagung adalah dengan menumbuhkan bakteri dan tidak terkontaminasi bakteri lain yang merugikan pada media jagung. Pembuatan minuman probiotik sari jagung harus didasarkan pada standar acuan. Standar acuan yang digunakan dalam proses pembuatan minuman probiotik yaitu syarat mutu. Syarat mutu minuman probiotik sari jagung manis mengacu pada syarat mutu minuman susu fermentasi berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2981-2009 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. SNI (2981:2009) Syarat Mutu Minuman Susu Fermentasi

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan					
			Tanpa Perlakuan Panas setelah Fermentasi			Dengan Perlakuan Panas setelah Fermentasi		
			Normal	Rendah lemak	Tanpa lemak	Normal	Rendah lemak	Tanpa lemak
1.	Keadaan							
1.1	Penampakan	-	Cairan kental – padat			Cairan kental – padat		
1.2	Bau	-	Normal/khas			Normal/khas		
1.3	Rasa	-	Asam/khas			Asam/khas		
1.4	Konsistensi	-	Homogen			Homogen		
2	Kadar lemak (b/b)	%	Min 3,0	0,6-2,9	Maks. 0,5	Min 3,0	0,6-2,9	Maks. 0,5
3	Total padatan susu bukan lemak (b/b)	%	Min. 8,2			Min. 8,2		
4	Protein (Nx6,38) (b/b)	%	Min. 2,7			Min. 2,7		
5	Kadar abu (b/b)	%	Maks. 1,0			Maks. 1,0		
6	Keasaman (dihitung sebagai asam laktat) (b/b)	%	0,5-2,0			0,5-2,0		
7	Cemaran logam							
7.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,3			Maks. 0,3		
7.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 20,0			Maks. 20,0		
7.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0			Maks. 40,0		
7.4	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0,03			Maks 0,03		
8	Arsen	mg/kg	Maks. 0,1			Maks. 0,1		
9	Cemaran mikroba							
9.1	Bakteri coliform	APM/g atau Koloni /g	Maks.10			Maks.10		
9.2	Salmonella	-	Negatif/25 g			Negatif/25 g		
9.3	Listeria monocytogenes	-	Negatif/25 g			Negatif/25 g		
10	Jumlah bakteri starter*	Koloni /g	Min. 10^7			-		
*sesuai dengan pasal 2 (istilah dan definisi)								

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2009)

2.3 Kayu Manis

Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) termasuk kedalam tanaman pohon kecil atau tanaman semak yang umumnya dikenal sebagai cassia Indonesia, cassia Padang, dan cassia Batavia, dan merupakan anggota dari Lauraceae. Kayu manis banyak dibudidayakan di negara Indonesia dan Filipina serta tersebar di wilayah Asia Tenggara. Tanaman kayu manis memiliki memiliki panjang 4-14 cm,

berbentuk lonjong-elips dengan daun yang berwarna hijau mengkilap dan berbentuk bulat. Produk utama tanaman kayu manis adalah kulitnya. Kulit kayu manis saat ini banyak digunakan untuk bumbu masakan dan sering ditemukan dalam bentuk gulungan kering (Al-Dhubiab, 2012).

Gambar 2. Kayu manis
Sumber: Rusli dan Abdullah (1988).

Menurut Rismunandar dan Paimin (2001), tanaman kayu manis diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Gymnospermae
Subdivisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Sub kelas	: Dialypetalae
Ordo	: Policarpicae
Famili	: Lauraceae
Genus	: *Cinnamomum*
Spesies	: *Cinnamomum burmanni*.

Bagian kayu manis yang paling banyak dimanfaatkan adalah kulitnya yang dikeringkan. Produk kayu manis dihasilkan dari menjemur kulit kayu manis. Kulit kayu manis akan dikikis atau dibersihkan dari kulit luarnya sebelum dijemur, kemudian dibelah–belah menjadi menjadi ukuran yang lebih kecil sekitar 3–4 cm lebarnya. Kulit yang telah dibersihkan selanjutnya dijemur selama 2-3 hari dibawah terik matahari, kulit yang sudah mengalami susut bobot sekitar 50% dari

bobot awal menandakan kulit tersebut sudah kering. Kadar air kulit kayu manis yang tinggi menyebabkan mutunya menjadi rendah. Selain itu, mutu kulit kayu manis juga dipengaruhi oleh kebersihan tempat penjemuran. Penjemuran yang dilakukan dibawah sinar matahari penuh akan menghasilkan mutu kayu manis yang baik (Rimunandar dan Paimin, 2001). Kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) merupakan bahan makanan sumber antioksidan.

Tabel 3. Kandungan Kimia Minyak Atsiri Kayu Manis

No	Kandungan	Jumlah (%)
1.	alfa-Pinene	0,50
2.	Camphene	0,08
3.	Benzaldehyde	0,31
4.	beta-Pinene	0,07
5.	beta-Myrcene	0,40
6.	1-phellandrene	0,18
7.	Delta-3-carene	0,37
8.	*O*-cymene	1,31
9.	Limonene	0,19
10.	beta-Phellandrene	0,25
11.	1,8-cineole	1,02
12.	Benzil alkohol	0,14
13.	Linalooll	4,08
14.	Phenylethyl alcohol	0,15
15.	*trans*- sinamaldehid	79,73
16.	Eugenol	2,37
17.	alpha-copaene	0,21
18.	*trans*-caryophyllene	2,05
19.	Sinamal asetat	1,48
20.	Kumarin	0,47
21.	Alpha-humulene	0,19
22.	Sinnamaldehid-*p*-Methoxy	2,66
23.	Caryophyllene Oxide	0,35
24.	Benzil benzoate	0,37
25.	Tidak diketahui	0,73
26.	Tidak diketahui	0,34

Sumber: Vazirian, et al. (2015).

Aktivitas antioksidan kayu manis yang diperoleh melalui ekstraksi menggunakan aquades sebesar 45,42%. Kayu manis mengandung sinamaldehid, eugenol, asam sinamat, katekin, epikatekin, dan senyawa polifenol lain. Minyak atsiri yang

terkandung dalam kayu manis yang terbesar adalah sinamaldehida 60–70% ditambah dengan eugenol, beberapa jenis aldehida, benzyl-benzoat, phelandrene dan lain–lainnya. Kadar eugenol rata–rata 80–90%. Banyak komponen–komponen kimiawi yang juga terkandung dalam kayu manis seperti damar, tanin, zat penyamak, kumarin, gula, pelekat, kalsium, oksalat, dua jenis insektisida *cinnzelanin* dan *cinnzelanol* dan sebagainya (Rimunandar dan Paimin, 2001). Kulit kayu manis mempunyai rasa pedas dan manis, bersifat hangat, serta berbau wangi. Minyak atsiri eugenol, sinamaldehide, tannin, damar, kalsium oksalat dan zat penyamak merupakan beberapa bahan kimia yang terkandung di dalam kayu manis (Hariana, 2013). Kandungan kimia minyak atrisi kayu manis terdapat pada Tabel 3.

Minyak atsiri kayu manis mempunyai sifat antiseptis yaitu memiliki daya bunuh terhadap mikroorganisme, memiliki efek untuk mengeluarkan angin (*karminatif*), dan dapat membangkitkan selera atau menguatkan lambung (*stomakik*). Minyak dari kayu manis dapat digunakan dalam berbagai industri diantaranya sebagai obat kumur dan pasta, lotion parfum, deterjen, cream dan penyegar bau sabun. Kayu manis dalam pengolahan bahan makanan dan minuman di gunakan sebagai pewangi atau peningkat cita rasa, penggunaan kayu manis diantaranya untuk minuman ringan (*soft drink*), agar–agar, kue, bumbu gulai, kembang gula, dan sup (Rismunandar dan Paimin, 2001). Efek farmakologis yang dimiliki kayu manis diantara sebagai penambah nafsu makan (*stomachica*), peluruh kentut (*carminative*), peluruh keringat (*diaphoretic*), antirematik dan penghilang rasa sakit (*analgesic*) (Hariana, 2013). Kulit Batang kayu manis juga digunakan sebagai obat kejang perut, obat antidiare dan untuk mengurangi sekresi pada usus (Syukur dan Hernani, 2001).

2.4 Fermentasi

Fermentasi adalah proses perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suprihatin, 2010). Proses fermentasi menggunakan starter yang akan ditumbuhkan dalam substrat. Starter

merupakan populasi mikroba dalam jumlah dan kondisi fisiologis yang siap diinokulasikan pada media fermentasi (Rasmito dkk., 2019). Cara fermentasi terbagi menjadi dua, yaitu spontan dan tidak spontan. Fermentasi spontan adalah fermentasi yang dilakukan tanpa menambahkan mikroorganisme dalam bentuk starter atau ragi dalam proses pembuatannya, sedangkan fermentasi tidak spontan adalah fermentasi yang menggunakan starter atau ragi dalam proses pembuatannya. Perlakuan fermentasi pada suatu bahan makanan berfungsi untuk mendapatkan produk makanan baru yang dapat memperpanjang daya simpan (Farnworth, 2008). Aktifitas mikrobia pada fermentasi akan menyebabkan perubahan kadar pH dan terbentuk senyawa penghambat seperti alkohol dan bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan mikrobia pembusuk (Waites dkk., 2001). Keberhasilan fermantasi dipengaruhi oleh beberapa faktor.

Fermentasi optimum tergantung pada jenis organisme yang digunakan (Sulistyaningrum, 2008) dan faktor yang mempengaruhi proses fermentasi adalah suhu, pH awal fermentasi, inokulum, substrat dan kandungan nutrisi medium. Beberapa faktor yang mempengaruhi fermentasi sebagai berikut.

1. Substrat

   Substrat/medium fermentasi menyediakan zat gizi yang diperlukan oleh mikroba untuk memperoleh energi, pertumbuhan, bahan pembentuk sel dan biosintesa produk-produk metabolisme. Beberapa mikroorganisme yang membutuhkan energi seperti BAL, umumnya menghasilkan sejumlah besar asam laktat dari fermentasi substrat karbohidrat. Bila BAL tumbuh secara anaerobik, fermentasi substrat karbohidrat dibantu khamir menghasilkan etanol serta sedikit produk akhir lainnya (Rahman, 1989).

2. Suhu

   Suhu fermentasi menentukan jenis mikroba yang dominan selama fermentasi, contohnya *Lactobacillus bulgaricus* yang termasuk dalam kelompok bakteri asam laktat, pada umumnya suhu pertumbuhan optimum 40°C - 45°C (Rahman, 1989).

3. Asam

   Makanan yang mengandung asam pada umumnya dapat bertahan lama, jumlah asam yang terbentuk mungkin sedemikian tingginya sehingga menghambat mikroorganisme yang memproduksinya. Produksi asam selama fermentasi dipengaruhi oleh jenis mikroorganisme yang berperan, jenis makanan dan keadaan gula (Fardiaz, 1992).

4. Oksigen

   Selama proses fermentasi diatur untuk memperbanyak atau menghambat pertumbuhan mikroba tertentu. Setiap mikroba memerlukan oksigen yang jumlahnya berbeda pada pertumbuhan atau pembentukan sel-sel baru (Winarno et al, 1980).

5. Mikroba

   Proses fermentasi pada umumnya dilakukan dengan menggunakan kultur murni, kultur ini dapat disimpan dalam keadaan kering atau dibekukan. Mikroba yang digunakan dalam proses fermentasi sari jagung manis antara lain *Streptococcus termophillus*, dan *Lactobacillus bulgariccus* sebagai stater dan *Bifidobacterium* sebagai probiotik.

2.5 Bakteri Asam Laktat (BAL)

Bakteri asam laktat dikelompokkan sebagai bakteri gram positif, bentuk kokus atau batang yang tidak berspora dengan asam laktat sebagai produk utama fermentasi karbohidrat. Bakteri asam laktat merupakan bakteri yang menghasilkan asam laktat sebagai produk hasil fermentasi gula atau karbohidrat. Fermentasi gula oleh BAL dilakukan dengan 2 cara yaitu homofermentatif dan heterofermentatif. Fermentasi secara homofermentatif terjadi pemecahan glukosa menjadi asam laktat melalui jalur *Embden-Meyerhorf-Parnas* (EMP) dengan bantuan enzim aldolase dan heksosa isomerase. Jenis BAL yang melakukan fermentasi secara homofermentatif *yaitu Streptococcus, Pediococcus, Aerococcus*, dan beberapa *Lactobacillus*. Sedangkan untuk *Leuconostoc* melakukan fermentasi

secara heterofermentatif. *Leuconostoc* tidak mempunyai enzim fruktosadifosfat aldolase, transaldolase dan transketolase yang berperan dalam tahap glikolisis (Fardiaz, 1988).

Bakteri asam laktat termasuk mikroorganisme yang aman jika ditambahkan dalam bahan pangan, tidak bersifat toksik, serta termasuk ke dalam kelompok *Generally Recognized As Safe* (GRAS). Bakteri asam laktat banyak digunakan dalam produk-produk susu. Produk BAL digunakan dalam industri pangan sebagai pengawetan karena mampu memperpanjang lama penyimpananproduk dan dalam industri obat sebagai efek terapeutik karena kemampuan antimikroba yang dimiliki oleh BAL. *Lactobacillus* atau *Bifidobacterium* adalah bakteri yang banyak digunakan sebagai agen probiotik. Pertumbuhan BAL dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain suhu, pH, kadar garam dan karbohidrat. Suhu optimum pertumbuhan BAL yaitu 37°C (Mustopa and Fatimah, 2014). Asam laktat yang dihasilkan dapat menurunkan nilai pH pada media tumbuhnya. Bakteri asam laktat biasanya dapat tumbuh pada lingkungan yang memiliki kadar pH rendah. Pertumbuhan BAL juga dipengaruhi oleh adanya karbohidrat. Karbohidrat akan diuraikan menjadi senyawa-senyawa yang sederhana seperti asam laktat, asam asetat, asam propionat dan etil alcohol. Bakteri asam laktat memiliki manfaat untuk meningkatkan kualitas dan keamanan bahan pangan melalui penghambatan secara alami terhadap mikroorganisme yang bersifat patogen. Bakteri asam laktat menghasilkan beberapa komponen antimikrobia yaitu asam organik, karbondioksida, hidrogen peroksida, diasetil, reuterin, dan bakteriosin (Amezquita dan Brashears, 2002).

2.6 Aktivitas Antibakteri

Antibakteri merupakan suatu zat atau komponen yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri atau kapang (bakteristatik atau fungistatik) atau membunuh bakteri atau kapang (bakterisidal atau fungisidal) (Kapitan, 2017). Senyawa antibakteri sebagai hasil proses fermentasi adalah asam organik, hidrogen peroksida, asetaldehid, diasetil, karbondioksida dan alkohol dalam metabolit

primer, asam organik yang dihasilkan antara lain asam laktat. Dengan adanya asam laktat menyebabkan penurunan pH sehingga dapat menghambat pertumbuhan *E.coli* yang optimum pada pH 6-7 (Surono, 2004). Mekanisme penghambatan mikroorganisme oleh senyawa antimikroba dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain yaitu gangguan pada senyawa penyusun dinding sel, peningkatan permeabilitas membran sel yang dapat menyebabkan kehilangan komponen penyusun sel, menginaktivasi enzim dan destruksi atau kerusakan fungsi material genetik. Kemampuan senyawa antimikroba untuk menghambat aktivitas pertumbuhan mikroba dalam sistem pangan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya temperatur, pH (keasaman), ketersediaan oksigen dan interaksi atau sinergi antara beberapa faktor tersebut.

Bakteri asam laktat merupakan salah satu jenis bakteri yang menghasilkan senyawa antimikroba yang banyak dimanfaatkan untuk pengawetan makanan. Senyawa antimikroba yang dihasilkan BAL adalah asam-asam organik, hidrogen peroksida dan bakteriosin. Asam asam organik dapat menyebabkan gangguan pada permeabilitas membran luar bakteri patogen, sedangkan hidrogen peroksida menyebabkan denaturasi sejumlah enzim dan dari peroksidase membran lipid meningkatkan permeabilitas membran (Ammor et al., 2006). Mekanisme kerja bakteriosin dalam melawan bakteri patogen secara umum dengan menyerang membran sitoplasma melalui pembentukan pori (Sablon et al., 2000) dan penembusan membran sel sehingga meningkatkan permeabilitas membran atau penghambatan pembentukan septum.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2022 sampai Februari 2022, di Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung

3.2 Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah jagung manis segar dengan kadar air 75,6% yang diperoleh dari petani jagung di Desa Tanjung Heran, Kecamatan Penengahan, Lampung Selatan. Bahan tambahan yang digunakan yaitu starter kultur kering merk lactina yang mengandung bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermopillus*, kayu manis kering dengan kadar air 12,2% diperoleh dari Pasar Tempel Rajabasa, CMC (*Carboxymethyl Cellulose*), dan gula pasir. Bahan yang digunakan untuk pengujian yaitu aquadest, media biakan *Man Rogosa and Sharpe* (MRS) merk Merck dan NaCl. Alat yang digunakan adalah *blender*, timbangan analitik, baskom, pisau, talenan, sendok, saringan, hot plate, erlemnmeyer, gelas beaker, termometer, gelas ukur, panci, kertas label, plastik, inkubator, wadah kaca (botol atau toples kaca), alumunium foil, cawan porselen, oven, desikator, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet tetes, mikro pipet, bunsen, autoklaf dan laminary airflow.

3.3 Metode Penelitian

Percobaan pembuatan minuman probiotik sari jagung manis dengan penambahan ekstrak kayu manis dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor dan 3 kali ulangan. Faktor pertama yaitu konsentrasi ekstrak kayu manis dengan variasi P0 (0%) tanpa penambahan ekstrak kayu manis, dan konsentrasi ekstrak kayu manis sebanyak P1 (2%), P2 (4%), P3 (6%). Konsentrasi ekstrak kayu manis dihitung dari total sari jagung yang digunakan pada pembuatan minuman probiotik. Faktor kedua yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penyimpanan produk selama Q0 (0 hari), Q1 (1 hari), Q2 (2 hari), dan Q3 (3 hari). Berdasarkan kedua faktor tersebut diperoleh kombinasi perlakuan yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan menggunakan uji Bartlett. Selanjutnya dilakukan uji kemenambahan data dengan uji Tukey. Data dianalisis sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikan untuk mengetahui pengaruh perlakuan.. Analisis data dilanjutkan dengan menggunakan uji *Orthogonal Polynomial* (OP) pada taraf 5%. Data yang diperoleh dari pengujian sifat sensori diuji secara deskriptif.

Tabel 4. Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Kayu Manis dan Lama Penyimpanan

P \ Q	**Q0**	**Q1**	**Q2**	**Q3**
P0	P0Q0	P0Q1	P0Q2	P0Q3
P1	P1Q0	P1Q1	P1Q2	P1Q3
P2	P2Q0	P2Q1	P2Q2	P2Q3
P3	P3Q0	P3Q1	P3Q2	P3Q3

Keterangan:

P0Q0 : Konsentrasi ekstrak kayu manis 0%, disimpan selama 0 hari

P0Q1 : Konsentrasi ekstrak kayu manis 0%, disimpan selama 1 hari

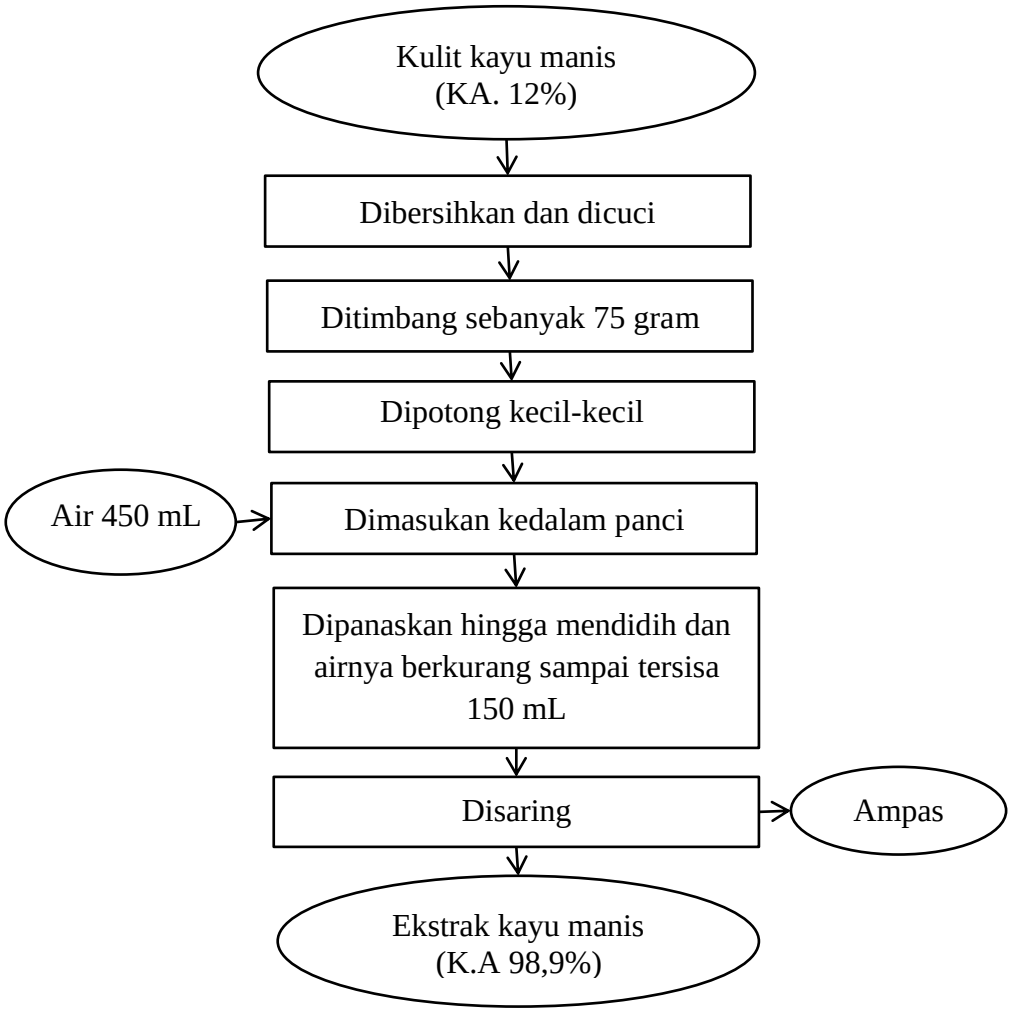
P0Q2 : Konsentrasi ekstrak kayu manis 0%, disimpan selama 2 hari

P0Q3 : Konsentrasi ekstrak kayu manis 0%, disimpan selama 3 hari
P1Q0 : Konsentrasi ekstrak kayu manis 2%, disimpan selama 0 hari
P1Q1 : Konsentrasi ekstrak kayu manis 2%, disimpan selama 1 hari
P1Q2 : Konsentrasi ekstrak kayu manis 2%, disimpan selama 2 hari
P1Q3 : Konsentrasi ekstrak kayu manis 2%, disimpan selama 3 hari
P2Q0 : Konsentrasi ekstrak kayu manis 4%, disimpan selama 0 hari
P2Q1 : Konsentrasi ekstrak kayu manis 4%, disimpan selama 1 hari
P2Q2 : Konsentrasi ekstrak kayu manis 4%, disimpan selama 2 hari
P2Q3 : Konsentrasi ekstrak kayu manis 4%, disimpan selama 3 hari
P3Q0 : Konsentrasi ekstrak kayu manis 6%, disimpan selama 0 hari
P3Q1 : Konsentrasi ekstrak kayu manis 6%, disimpan selama 1 hari
P3Q2 : Konsentrasi ekstrak kayu manis 6%, disimpan selama 2 hari
P3Q3 : Konsentrasi ekstrak kayu manis 6%, disimpan selama 3 hari

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Proses ekstraksi kayu manis

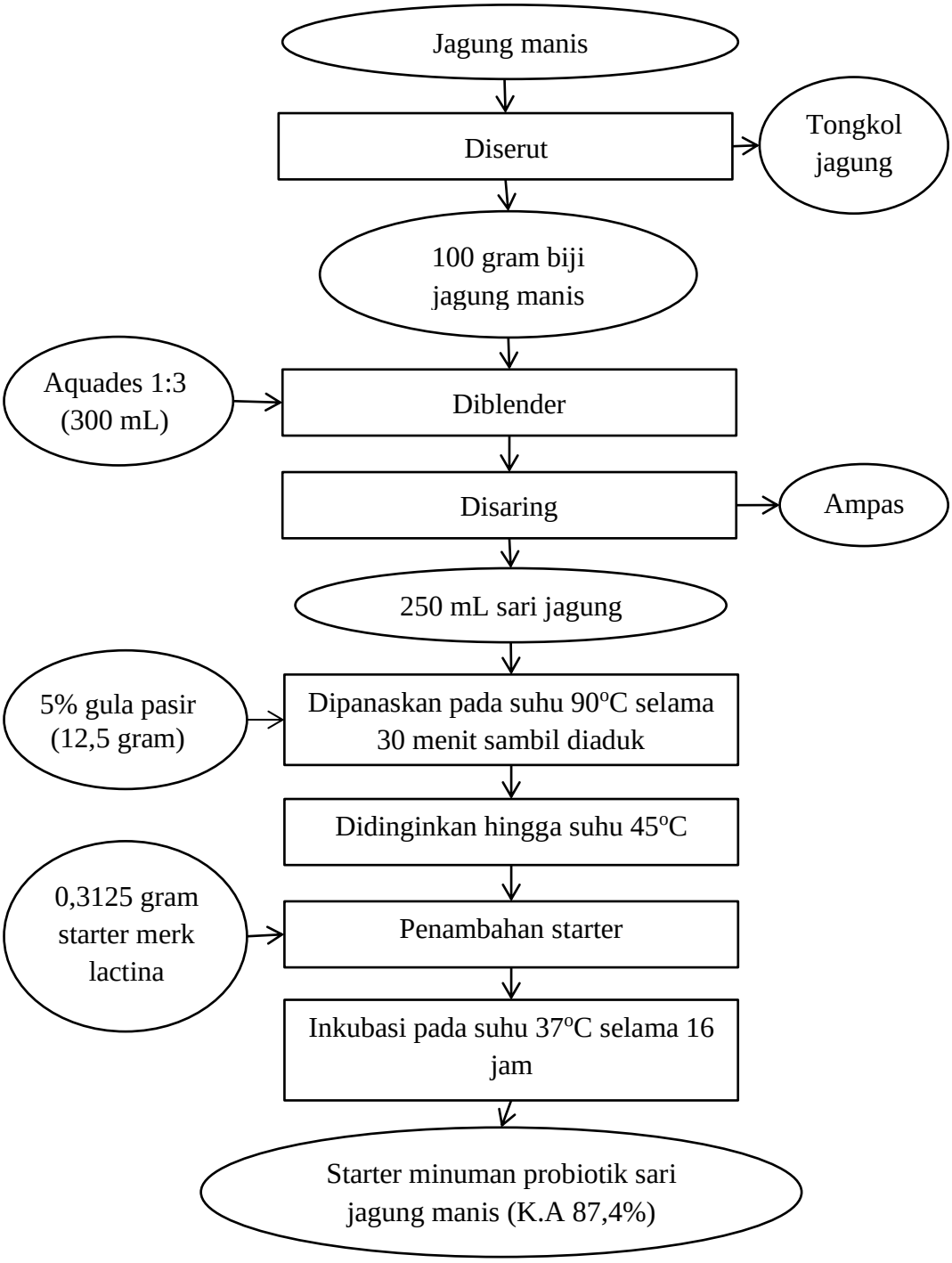
Ekstrak kayu manis dibuat dengan metode yang telah dilakukan oleh Rizal dkk., 2018 yang dimodifikasi. Kayu manis yang digunakan dalam penelitian memiliki kadar air 12,2%. Tahap pembuatannya yaitu kayu manis bagian kulit yang telah dipotong, dicuci terlebih dahulu. Kemudian kayu manis ditimbang sebanyak 75 gram dan dipotong untuk mendapatkan ukuran yang lebih kecil agar luas permukaannya menjadi lebih besar dan akan membuat kandungan dari kayu manis terekstrak lebih banyak. Kayu manis dimasukkan ke dalam panci kemudian ditambahkan 450 ml air. Kayu manis yang telah ditambahkan air dipanaskan di atas kompor sampai mendidih dan airnya berkurang sampai tersisa 150 mL, selanjutnya disaring menggunakan saringan dan diperoleh ekstrak kayu manis dengan kadar air 98,9%. Proses ekstraksi kayu manis disajikan dalam diagram alir berikut.



Gambar 3. Proses pembuatan ekstrak kayu manis
Sumber: Rizal, dkk. (2018) dimodifikasi.

3.4.2 Proses pembuatan starter

Pembuatan starter minuman probiotik sari jagung manis diawali dengan pembuatan sari jagung manis. Jagung manis diserut untuk memisahkan dari bonggolnya, kemudian jagung manis yang telah diserut ditimbang sebanyak 100 gram. Jagung manis diblender dengan penambahan aquades sebanyak 3 kali berat jagung yaitu 300 mL. Jus jagung yang telah diblender kemudian disaring sehingga diperoleh sari jagung.



Gambar 4. Pembuatan starter minuman probiotik sari jagung manis
Sumber: Ari dan Suhartanti (2012) dimodifikasi.

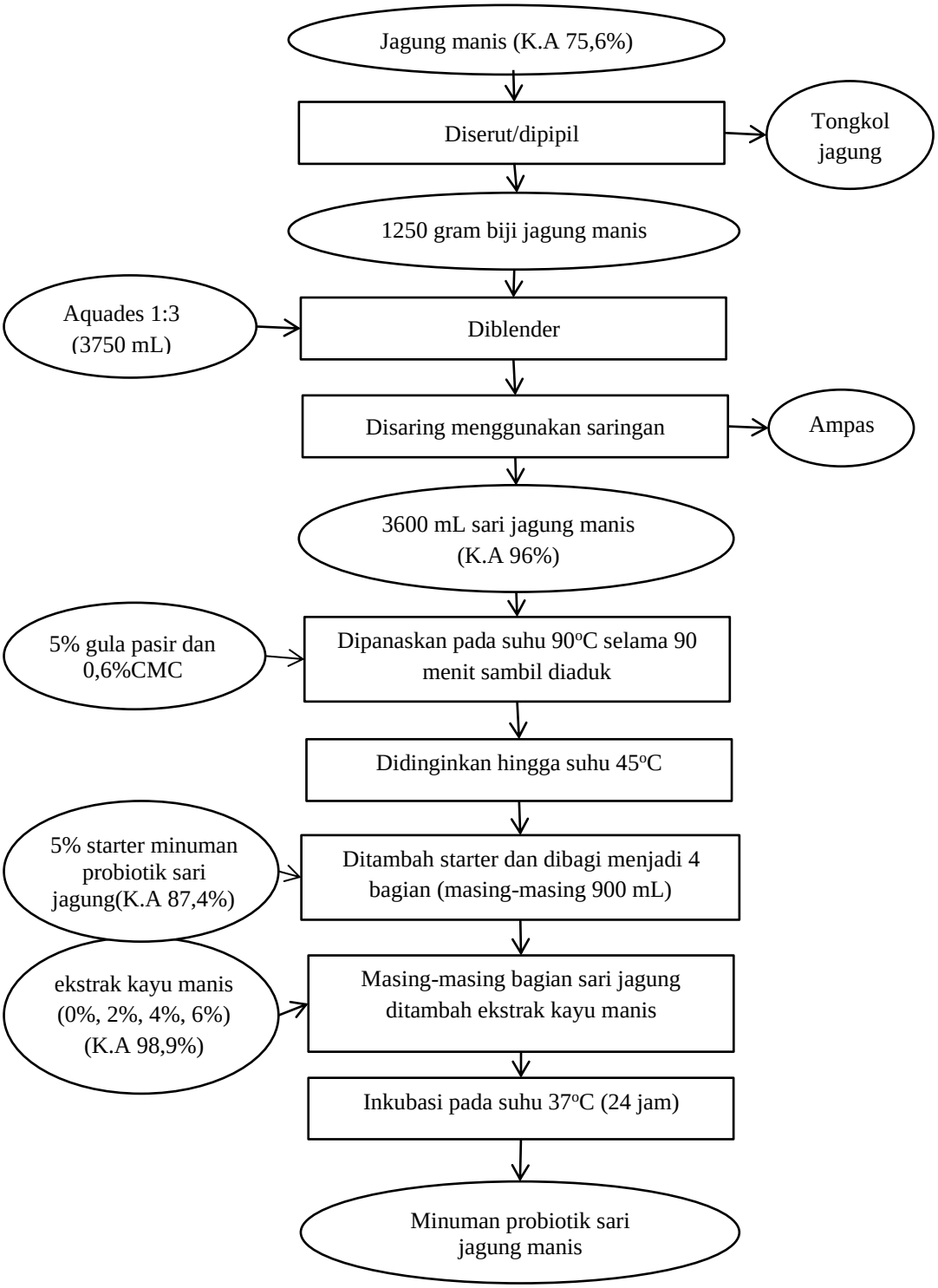
Starter minuman probiotik dibuat dari sari jagung sebanyak 250 mL yang dipanaskan pada suhu 90°C selama ± 30 menit sambil dilakukan penambahan 5% (12,5 gram) gula pasir. Sari jagung didinginkan hingga suhu 45°C kemudian

ditambah dengan starter merk lactina sebanyak 0,3125 gram. Satu saset bibit yoghurt kering (2,5 gr) dapat digunakan untuk membuat 2 liter yoghurt (Surmarmono, 2016). Campuran diinkubasi pada suhu 37ºC selama 16 jam hingga siap digunakan sebagai starter. Starter minuman probiotik sari jagung manis yang dihasilkan memiliki kadar air 87,4%. Langkah pembuatan starter minuman probiotik sari jagung manis disajikan dalam Gambar 4.

3.4.3 Proses pembuatan minuman probiotik sari jagung manis

Pembuatan minuman probiotik sari jagung manis didasarkan pada penelitian yang telah dilakukan oleh Ari dan Suhartanti, 2012 yang dimodifikasi. Tahap awal yang dilakukan yaitu jagung manis dengan kadar air 75,6% diserut untuk memisahkan dari bonggolnya, kemudian jagung manis yang telah diserut ditimbang sebanyak 1250 gram. Jagung manis diblender dengan penambahan aquades sebanyak 3 kali berat jagung yaitu 3750 mL, jus jagung yang telah diblender kemudian disaring sehingga diperoleh sari jagung. Sari jagung yang dihasilkan memiliki kadar air 96%. Tahap pembuatan minuman probiotik sari jagung manis disajikan dalam diagram alir pada Gambar 5.

Pembuatan minuman probiotik sari jagung manis dimulai dengan menyiapkan 3600 mL sari jagung manis (K.A 96%). Kemudian ditambah dengan 5% (180 gram) gula pasir dan 0,6 % (21,6 gram) CMC. Campuran dipanaskan pada suhu 90ºC selama ± 90 menit sambil dilakukan pengadukan supaya tidak hangus. CMC yang ditambahkan berfungsi sebagai bahan penstabil karena sari jagung mempunyai tekstur yang kurang stabil sehingga mengakibatkan viskositas minuman probiotik sari akan menjadi rendah (Syamsir, 2008). Campuran didinginkan hingga suhu 45ºC dan dilakukan penambahan starter yang telah dibuat sebelumnya sebanyak 5% (180 gram).



Gambar 5. Proses pembuatan minuman probiotik sari jagung manis
Sumber: Ari dan Suhartanti (2012) dimodifikasi.

Campuran kemudian dibagi menjadi 4 bagian masing-masing 900 mL untuk ditambah dengan ekstrak kayu manis sesuai perlakuan yaitu 0% (0 mL), 2% (18 mL), 4% (36 mL) dan 6% (54 mL). Penentuan konsentrasi kayu manis ini didasarkan pada penelitian Rizal dkk. (2018) dan penelitian Hartini (2016) yang dimodifikasi. Campuran yang telah ditambah ekstrak kayu manis kemudian dikemas ke dalam jenis kemasan jar berbahan kaca dengan volume 130 ml yang telah disterilkan dengan air panas. Pengemasan dilakukan secara manual. Pemilihan kemasan kemasan kaca ini berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Asriyani (2012) dengan hasil yoghurt simbiotik yang paling cepat rusak adalah yang dikemas dalam plastik HDPE, kemudian PET dan gelas.

Minuman probiotik sari jagung manis kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (K.A 90,2%). Waktu dan suhu inkubasi ini didasarkan pada penelitian Nofrianti dkk.,2013. Suhu pertumbuhan optimum probiotik yang dibutuhkan pada fermentasi makanan yaitu 37-43°C. Suhu yang digunakan apabila melebihi 45-50°C akan merusak daya tahan hidup bakteri sehingga dapat menurunkan jumlah bakteri yang hidup (Lee and Salminen, 2009). Minuman probiotik sari jagung manis yang telah selesai diinkubasi kemudian kemudian disimpan pada suhu ruang (±25°C) selama 3 hari (Ihsan dkk, 2017).

3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian sifat kimia (kadar air dan nilai pH) dan sifat mikrobiologi (total koloni bakteri asam laktat) pada lama penyimpanan 0 hari, 1 hari, 2 hari dan 3 hari. Pengujian sifat sensori (warna, tekstur, rasa, aroma, dan penerimaan keseluruhan menggunakan metode hedonik) pada lama penyimpanan 0 hari saja karena keterbatasan bahan dan waktu.

3.5.1 Sifat kimia

3.5.1.1 Kadar air

Pengujian kadar air pada minuman probiotik sari jagung manis menggunakan metode gravimetri (AOAC, 2005). Cawan porselin yang akan digunakan dikeringkan dalam oven selama 30 menit pada suhu 105°–110°C atau sampai didapat berat tetap, kemudian cawan kosong didinginkan di dalam desikator dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dimasukkan ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui beratnya dan dikeringkan di dalam oven (B) pada suhu 105°–110°C selama 6 jam. Selanjutnya, cawan berisi sampel yang telah dikeringkan didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Setelah diperoleh hasil penimbangan pertama, lalu cawan yang berisi sampel dikeringkan kembali selama 30 menit setelah itu didinginkan dalam desikator selama 15 menit, lalu ditimbang (C). Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan atau selisih penimbangan ≤0,0002 gram. Perhitungan kadar air dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan: A : berat cawan kosong (g)
B : berat cawan + sampel awal (g)
C : berat cawan + sampel kering (g)

3.5.1.2 Nilai pH

Nilai pH minuman probiotik sari jagung manis dapat diamati berdasarkan pedoman AOAC, 2005 yang dilakukan dengan mengukur sampel sebanyak 50 ml dan dimasukkan kedalam *beaker glass.* Alat pH meter sebelum digunakan distandarkan dengan menggunakan larutan standar buffer dengan pH 7. Selanjutnya elektrode dicelupkan kedalam *beaker glass* yang berisi minuman

probiotik sari jagung manis. Setelah nilai pada pH meter stabil, maka dapat dicatat hasilnya.

3.5.2 Sifat mikrobiologi

Pengujian sifat mikrobiologi yang dilakukan adalah pengujian total koloni Bakteri Asam Laktat (BAL). Metode hitung cawan (*Total Plate Count*) digunakan untuk menentukan total BAL. Menurut Fardiaz (1993), perhitungan total BAL dilakukan dengan total BAL yang tumbuh dihitung pada media biakan *Man Rogosa and Sharpe* (MRS). Penghitungan total BAL diawali dengan sampel diencerkan dalam larutan garam fisiologis dengan perbandingan 1:9. Pengenceran dilakukan dari 10^{-1} -10^{-8} , pada pengenceran pertama sebanyak 0,1 ml sampel diencerkan ke dalam 0,9 ml larutan garam fisiologis, pengenceran kedua dilakukan dengan 0,1 ml yang sudah diencerkan pada pengenceran pertama dimasukkan ke dalam 0,9 mL larutan garam fisiologis, pengenceran ketiga dan seterusnya dilakukan dengan cara yang sama seperti pengenceran kedua. Pencawanan dilakukan dengan media biakan MRS agar merk Merck. Pembuatan MRS agar 1000 ml dilakukan dengan melarutkan 65,13 gram MRS agar ke dalam 1000 ml aquades, kemudian larutan MRS agar tersebut disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Pencawanan dilakukan dengan 1 ml sampel hasil pengenceran dimasukkan ke dalam cawan petri, dan ditambah dengan ± 20 ml MRS agar, pencawanan dilakukan duplo dari pengenceran 10^{-6} -10^{-8} . Kemudian, cawan petri digerak-gerakkan membentuk angka 8, agar homogen. Setelah padat, cawan tersebut diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu 37°C selama 48 jam.

3.5.3 Sifat sensori

Pengujian sifat sensori pada penelitian ini hanya dilakukan pada hari ke 0 karena keterbatasan bahan dan waktu. Pengujian dilakukan oleh 30 orang panelis tidak terlatih. Uji sensori yang akan dilakukan adalah uji hedonik yang meminta panelis untuk memberikan tanggapan tentang kesukaan atau ketidaksukaannya terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan kesukaannya secara keseluruhan terhadap produk

minuman probiotik sari jagung manis. Cara pengujian yaitu sampel disajikan secara acak kepada panelis dalam wadah yang telah diberi kode dan penetral berupa air mineral. Sampel yang digunakan sebanyak 15 mL yang telah dihomogenkan untuk setiap perlakuan. Produk yang berupa cairan sebelum disampling harus dihomogenkan terlebih dahulu, untuk produk yang berukuran kecil, panelis harus mengujinya beberapa biji. Besarnya sampel yang disajikan dalam uji sensori secara umum minimal 30 gram untuk makanan padat dan 15 mL untuk produk cair (Nuraini dan Nawasih, 2006).

Kemudian panelis diminta untuk mengevaluasi sampel satu persatu sesuai dengan perlakuan pada parameter warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan. Hasil evaluasi dilakukan secara tertulis pada kuisioner yang tersedia. kuisioner tersebut berisi nama, tanggal, petunjuk, skor penilaian, dan kode sampel. Kuisioner uji hedonik disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Lembar Kuisioner Uji Hedonik

Kuisioner Uji Hedonik

Nama : Produk : Minuman Probiotik Sari Jagung Manis

Tanggal :

Dihadapan Anda disajikan 4 sampel minuman probiotik sari jagung manis dengan penambahan ekstrak kayu manis. Anda diminta untuk mengevaluasi warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan sampel tersebut satu persatu . Berikan penilaian Anda dengan cara menuliskan skor di bawah kode sampel pada tabel penilaian berikut :

Tabel Penilaian Uji Sensori Minuman Probiotik Sari Jagung Manis

Parameter	Kode Sampel			
	465	816	237	641
Warna				
Aroma				
Rasa				
Tekstur				
Penerimaan Keseluruhan				

Keterangan skor mutu uji hedonik minuman probiotik sari jagung manis.

Warna
5 = Sangat suka
4 = Suka
3 = Agak suka
2 = Tidak suka
1 = Sangat tidak suka

Aroma
5 = Sangat suka
4 = Suka
3 = Agak suka
2 = Tidak suka
1 = Sangat tidak suka

Rasa
5 = Sangat suka
4 = Suka
3 = Agak suka
2 = Tidak suka
1 = Sangat tidak suka

Tekstur
5 = Sangat suka
4 = Suka
3 = Agak suka
2 = Tidak suka
1 = Sangat tidak suka

Penerimaan Keseluruhan
5 = Sangat suka
4 = Suka
3 = Agak suka
2 = Tidak suka

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu:

1. Penambahan ekstrak kayu manis berpengaruh terhadap sifat kimia (pH) dan total bakteri asam laktat (BAL) minuman probiotik sari jagung manis. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak kayu manis yang ditambahkan akan menurunkan nilai pH dan meningkatkan total koloni BAL. Penambahan ekstrak kayu manis tidak berpengaruh terhadap sifat kimia (kadar air) minuman probiotik sari jagung manis. Tingkat penerimaan keseluruhan uji sensori minuman probiotik sari jagung manis tertinggi adalah perlakuan ekstrak kayu manis 4% dengan skor 3,29 (agak suka).
2. Lama penyimpanan berpengaruh terhadap sifat kimia (pH) dan total bakteri asam laktat (BAL) minuman probiotik sari jagung manis. Semakin lama waktu penyimpanan akan menurunkan nilai pH dan meningkatkan total koloni BAL. Lama penyimpanan tidak berpengaruh terhadap sifat kimia (kadar air) minuman probiotik sari jagung manis.
3. Tidak ada interaksi antara penambahan ekstrak kayu manis dan masa simpan terhadap sifat kimia dan mikrobiologi minuman probiotik sari jagung manis.

5.2 Saran

Saran yang perlu dilakukan untuk penelitian selanjutnya adalah

1. Pengukuran kadar air ekstrak kayu manis pada padatannya.
2. Penanganan bahan baku untuk menghasilkan sari jagung yang memiliki kadar air yang sama dengan susu (bahan baku minuman probiotik pada umumnya).

3. Pengukuran kadar gula yang terdapat pada produk akhir minuman probiotik sari jagung manis.
4. Penentuan masa simpan minuman probiotik jagung manis dengan penambahan ekstrak kayu manis pada suhu dingin.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Dhubiab, B.E. 2012. Pharmaceutical applications and phytochemical profile of *Cinnamomum burmannii. Pharmacognosy Reviews.* 6 (12): 125– 131.

Amezquita, A. and M.M. Brashears. 2002. Competitive inhibition of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat meat products by lactic acid bacteria. *Food Protection Journal*. 65 (2): 316-325.

Ammor, S., G. Tauveron, E. Dufour, I. Chevallier. 2006. Antibacterial activity of lactic acid bacteria against spolage and pathogenic bacteria isolated from the same meat small-scale facility:1- Screening and characterization of the antibacterial compound. *Food Control*. 17: 454-461.

Andic, S., Boran, G., & Tuncturk, Y. 2013. Effects of carboxyl methyl cellulose and edible cow gelatin on physico-chemical, textural and sensory properties of yoghurt. *International Journal of Agriculture and Biology*. Pakistan, 15(2) : 245-251.

AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists 21st edition*. Benjamin Franklin Station. Washington DC. 1500 pp.

Ari, L.N.D., dan Suhartanti, N.E. 2012. Pembuatan yoghurt nabati dari jagung manis *(Zea mays saccharata)*. (Laporan Tugas Akhir). Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 30 hlm.

Asriyani, R. 2012. Umur Simpan Yoghurt Simbiotik dengan Variasi Bahan Kemasan dan Suhu Penyimpanan. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 69 hlm.

Badan Standarisasi Nasional. 2009. *Standar Nasional Indonesia 2981-2009 Tentang Syarat Mutu Yoghurt*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., and Wooton, M. 1987. *Ilmu Pangan*. UI Press. Jakarta. 364 hlm.

Chairunnisa H. 2009. Penambahan susu bubuk full cream pada pembuatan produk minuman fermentasi dari bahan baku ekstrak jagung manis. *J. Teknol Industri Pangan*. 20 (2): 96-101.

FAO [Food and Agriculture Organization]. 2018. *Production : Maize* . http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC. Diakses pada 07 April 2021.

FAO [Food and Agriculture Organization]. 2019. *Production : Maize* . http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC. Diakses pada 07 April 2021.

Fadillah, U., T. Setyawardani, dan S. Wasito. 2013. Pengaruh lama pemeraman yang berbeda terhadap keasaman (pH), jumlah mikroba dan bakteri asam laktat keju susu kambing. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1(1): 151-156.

Fardiaz, S. 1988. *Fisiologi Fermentasi*. Pusat Antar Universitas- Lembaga Sumberdaya Informasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 186 hlm.

Fardiaz, S. 1992, *Mikrobiologi Pangan 1*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 308 hlm.

Fardiaz, S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 199 hlm.

Farnworth, E.R. 2008. *Handbook of Fermented Functional Foods, 2nd Edn.* CRC Press. New York. 581 pp.

Gupta, Charu, Amar, P., Garg, Ramesh, C., Uniyal and Archana Kumari. 2008. Antimicrobial activity of some herbal oils againts common foodborne pathogens. *African Journal of Microbiology Research*. 2. 258-26.

Halim, C. N., dan Zubaidah, E. 2013. Studi kemampuan probiotik isolat bakteri asam laktat penghasil eksopolisakarida tinggi asal sawi asin (*Brassica juncea*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 1 (1):129-137.

Hariana, A. 2013. 262 *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Penebar Swadaya. Jakarta. 412 hlm.

Hartini, P. R. 2016. Pengaruh penambahan ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap kadar air, nilai pH, total koloni bakteri asam laktat, dan aktivitas antioksidan yoghurt susu kambing. (Skripsi). Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang. 83 hlm.

Hastuti, A. M., dan N. Rustanti, 2014. Pengaruh penambahan kayu manis terhadap aktivitas antioksidan dan kadar gula total minuman fungsional secang dan daun stevia sebagai alternatif minuman bagi penderita diabetes melitus tipe 2. *Journal of Nutrition College*. 3 (3) : 362 – 369.

Ihsan, R. Z., Cakrawati, D., Handayani, M.N., dan Handayani, S. 2017. Penentuan umur simpan yoghurt sinbiotik dengan penambahan tepung gembolo modifikasi fisik. *Edufortech*. 2 (1): 1-6.

Imeson, A. 2010. *Food Stabilisers,Thickeners and Gelling Agents*. Blackwell Publishing. Inggris. 372 pp.

Iskandar D. 2007. Pengaruh dosis pupuk N, P dan K terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis di lahan kering. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 30: 26-34.

Kapitan, L.A.V. 2017. Aktivitas antimikroba ekstrak laos putih (*Alpinia galangas*) terhadap bakteri *Escericia coli* dan *Salmonella sp*. *Jurnal Info Kesehatan*. 15 (1) : 14-20.

Kementerian Pertanian RI. 2021. Inilah 10 Provinsi Produsen Jagung Terbesar Indonesia. https://www.pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=4639 diakses pada 27 Juli 2021.

Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Jagung (Teori dan Praktek).* eBook Pangan. 41 hlm. http://www.eBookPangan.com. Diakses pada 08 April 2021.

Lee, Y.K and Salminen, S. 2009. *Handbook of Probiotics and Prebiotics : Second Edition.* John & Sons, Inc. Canada. 608 pp.

Lindasari, F., R. R. A. Maheswari, A. Atabany., dan M. S. Soenarno, 2013. Karakteristik yoghurt probiotik ekstrak kayu manis dari susu kambing hasil fermentasi pakan campuran garam karboksilat kering. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan.* 1 (2) : 80 - 87.

Lutfhianto, Kresnamargi, A., Santosa, R., Sugeng, S., Setyawardani, dan Triana. 2013. Pengaruh penambahan level ekstrak jagung manis (*Zeamays saccharat*) pada pembuatan susu pasteurisasi terhadap kadar beta karoten dan kesukaan. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1(2) : 634-638.

Machmud, N. A., Retnowati, Y., Uno, W. D. 2013. Aktivitas *Lactobacillus bulgaricus* pada fermentasi susu jagung (*Zea mays*) dengan penambahan sukrosa dan laktosa. *Jurnal Sainstek*. 7(2): 1-10.

Mustopa, A.Z., and Fatimah. 2014. Diversity of lactic acid bacteria isolated from Indonesian traditional fermented foods. *Microbiology Indonesia*. 8(2) : 48-57.

Nofrianti R., Azima F., dan Eliyasmi R. 2013. Pengaruh penambahan madu terhadap mutu yoghurt jagung. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2 (2): 60-67.

Nuraini, F., dan Nawasih, O. 2006. *Uji Sensori (Buku Ajar).* Universitas Lampung. Lampung. 123 hlm.

Oktavia, H.M., Kuasumawati, N., dan Kuswardani, I. 2015. Pengaruh lama penyimpanan selama distribusi dan pemasaran terhadap viabilitas bakteri

asam laktat dan tingkat keasaman pada yogurt murbei hitam (*Morus nigra L*.). *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 14 (1): 22-30.

Perricone, M., Bevilacqua, A., Altieri, C., Sinigaglia M., and Corbo M. R. 2015. Challenges for the production of probiotic fruit juices. *Beverages*. 1:95-103.

Prastiani. 2015. Kadar protein dan organoleptik yoghurt jagung dengan penambahan konsentrasi starter dan madu yang berbeda. Naskah Publikasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. 14 hlm.

Primurdia, E.G., dan Kusnadi, J. 2014. Aktivitas antioksidan minuman probiotik sari kurma *(Phoenix Dactilyfera L.)* dengan isolat *L. Plantarum* dan *L. Casei*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3): 98-109.

Rahman, A. 1989. *Pengantar Teknologi Fermentasi*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor. 146 hlm.

Ravindran, P. N., Babu K. N., and Shylaja, M. 2004. *Cinnamon and Cassia The Genus Cinnamomum*. CRC Press. Washington. D. C, USA. 384 pp.

Retnowati, A. P., dan Kusnadi, J. 2014. Pembuatan minuman probiotik sari buah kurma (*Phoenix dactylifera*) dengan isolat *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (2):70-81.

Reyes, F.G.R.,Varseveld, G.W., and Kuhn, M.C. 1982. Sugar composition and flavor quality of high sugar (shrunken) and normal sweet corn. *Journal of Food Science*. 48 (5) : 490 – 492.

Rismunandar, dan Paimin, F.B. 2001. *Kayu manis budidaya dan pengolahan Edisi Revisi*. Penebar Swadaya. Jakarta. 120 hlm.

Rizal, S., Nuraini, F., Suharyono, dan Galia, M.A. 2018. Efek penambahan glukosa dan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap karakteristik organoleptik minuman probiotik kulit nanas madu (*Ananascomosus. L*). *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian*. 534-546 hlm.

Rusli, S. dan Abdullah A.1988. Prospek pengembangan kayu manis di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 8 (3): 75-79.

Rusli, S.M. 2010. *Sukses Memproduksi Minyak Atsiri.* Agromedia pustaka. Jakarta. 120 hlm.

Sablon, E., Contreras, B., and Vandamme, E. 2000. Antimicrobial peptides of lactic acid bacteria: Mode of action, genetics and biosynthesis. *Adv. Biochem Eng Biothenol.* 68: 21-60.

Satiarini, B. 2006. Kajian Produksi dan Profitabilitas Pembuatan Susu Jagung. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 115 hlm.

Setioningsih, E., Setyaningsih, Ratna 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.

Shan B, Y. Z. Cai, J. D. Brooks, dan H. Corke, 2007. Antibacterial properties and major bioactive components of cinnamon stick (*Cinnamomum burmannii*): activity against foodborne pathogenic bacteria. *Journal of Agricultura and Food Chemistry*. 55 (14): 5484 -5490

Shori, A.B. and Baba, A.S. 2014. Survival of *Bifidobacterium bifidum* in cow- and camel-milk yogurts enriched with *Cinnamomum verum* and *Allium sativum*. *Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences*. 18: 7-11.

Sulistyaningrum, L. S. 2008. Optimasi fermentasi asam kojat oleh galur mutan Aspergillus flavus NTGA7A4UVE10. (Skripsi). Universitas Indonesia. Depok. 56 hlm.

Suprihatin. 2010. *Teknologi Fermentasi*. UNESA University Pres. Surabaya. 46 hlm.

Surajudin, Kusuma, F.R., Purnomo, dan Dwi. 2005. *Yoghurt, Susu Fermentasi yang Menyehatkan*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 70 hlm.

Surmarmono, J. 2016. *Yogurt & Concentrated Yogurt* : *Makanan Fungsional Dari Susu*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Universitas Jenderal Soedirman. 45 hlm.

Surono, I. S. 2004. *Probiotik, Susu Fermentasi dan Kesehatan*. Yayasan Pengusaha Makanan dan Minuman Seluruh Indonesia (YAPMMI). Jakarta. 281 hlm.

Suseno, T.I.P., Surjoseputro, S. dan Anita, K. 2000. Minuman probiotik nira siwalan: Kajian lama penyimpanan terhadap daya anti mikroba *Lactobacillus casei* pada beberapa bakteri patogen. *Jurnal Teknologi Pangan & Gizi*. 1 (1): 1-13.

Syamsir, H. 2008. *Mengenal Pembuatan dan Manfaat Yoghurt*. Sinar Cemerlang Abadi. Jakarta. 58 hlm.

Syukur, C dan Hernani. 2001. *Budidaya Tanaman Obat Komersial*. Penebar Swadaya. Jakarta. 136 hlm.

Tampieri, M.P., Galuppi, R., Macchioni, F., Carelle, M.S., Falcioni, L., Cioni, P.L. 2005. The inhibition of candida by selected essential oils and their major components. *J. Mycopathologi*. 159 (3) : 339-345.

Thantsha, M.S., et al. 2012. *New Advance In The Basic and Clinical Gastroenterology*. University Of Pretoria. South Afrika. 546 hlm.

Umam, M.F., Utami, R., dan Widowati, E. 2012. Kajian karakteristik minuman sinbiotik pisang kepok (*Musa paradisiaca forma typical*) dengan menggunakan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan *Bifidobacterium longum* ATCC 15707. *Jurnal Teknosains Pangan*. 1 (1):2-11.

Vazirian, M., Alehabib, S., Jamalifar, H., Fazeli, M. R., Toosi, A.N., and Khanav, M. 2015. Antimicrobial effect of cinnamon (*Cinnamomum verum* J. Presl) barkessential oil in cream-filled cakes and pastries. *Research Journal of Pharmacognosy*. 2(4), 2015: 11-16.

Wahyudi, M. 2006. Proses pembuatan dan analisis mutu yoghurt. *Buletin Teknik Pertanian*. 11(1) : 12-16.

Waites, M.J., Morgan, N.L., Rockey, J.S., and Higton, G. 2001. *Industrial Microbiology : an introduction.* Blackwell Science. London. 288 pp.

Wang, Y. H., Avula, B., Nanayakkara, N. P. D., Zhao, J. dan Khan, I. A. 2013. Cassiacinnamon as asource of coumarin in cinnamon-flavored food and food supplements in the United States. *J. Agric. Food Chem.* 61 (18) : 4470–4476.

Winarno, F.G., S. Fardiaz, D. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 92 hlm.

Winarno, F. G. 1993. Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 416 hlm.