

**PENGARUH KONSENTRASI KAYU MANIS DAN KAYU SECANG
TERHADAP KARAKTERISTIK MINUMAN PROBIOTIK SARI
JAMBU BIJI MERAH (*Psidium guajava L*) DENGAN BAKTERI
*Lactobacillus casei***

(Skripsi)

Oleh

EZA SUSANTI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF CINNAMON AND SAPPAN WOOD CONCENTRATION TO THE CHARACTERISTICS OF RED GUAVA (*Psidium guajava L*) JUICE PROBIOTIC BEVERAGES

By

EZA SUSANTI

Red guava juice probiotic beverages were functional foods that have benefits for the health of the digestive tract. The addition of spices such as cinnamon and sappan wood was done to improve the aroma and flavor so that it was more acceptable to consumers. This study aims to determine the effect of spices (cinnamon and sappan wood) and their concentration, as well as the interaction between the types and concentrations of the best spice to the characteristics of spicy probiotic beverages of red guava juice which is fermented with bacteria *Lactobacillus casei*. This treatment was arranged in a Complete Randomized Block Design (CBRD) with two factors and three replications. The first factor is the type of spice consisting of cinnamon (J1) and sappan wood (J2). The second factor is the concentration of spice, i.e. 1% (K1), 2% (K2), 3% (K3), 4% (K4), and 5% (K5). The data obtained were analyzed by analysis of variance and continued using comparison and orthogonal polynomials (OP / OC) at the level of 5%. The results showed that the type of spices (cinnamon and sappan wood) had a very significant effect on the total lactic acid bacteria (LAB), total lactic acid, aroma, color, and significant effect on overall acceptance, as well as no significant

effect on the pH and taste of spicy red guava juice probiotic beverages.

Concentration of spices has a very significant effect on total lactic acid bacteria (LAB), total lactic acid, pH, aroma, taste, overall acceptance and color of spicy red guava juice probiotic beverages. The addition of 3% cinnamon extract resulted in probiotic beverages of spicy red guava juice with the best characteristics, i.e. total BAL of 10.93 log cfu / ml; total lactic acid 0.49%; pH 4.25; 3.31 flavor score (rather like); aroma score 3.24 (rather like); and overall acceptance score of 3.53 (rather like).

Keyword : probiotic beverage, *Lactobacillus casei*, red guava juice, cinnamon, and sappan wood.

ABSTRAK

PENGARUH KONSENTRASI KAYU MANIS DAN KAYU SECANG TERHADAP KARAKTERISTIK MINUMAN PROBIOTIK SARI JAMBU BIJI MERAH (*Psidium guajava L*) DENGAN BAKTERI *Lactobacillus casei*

Oleh

EZA SUSANTI

Minuman probiotik sari jambu biji merah merupakan pangan fungsional yang memiliki manfaat bagi kesehatan saluran pencernaan. Penambahan rempah-rempah seperti kayu manis dan kayu secang dilakukan untuk memperbaiki aroma dan citarasa sehingga lebih dapat diterima oleh konsumen. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh jenis rempah (kayu manis dan kayu secang) dan konsentrasinya, serta interaksi antara jenis dan konsentrasi rempah terbaik terhadap karakteristik minuman probiotik sari jambu biji merah berrempah yang difermentasi dengan bakteri *Lactobacillus casei*. Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah jenis rempah yang terdiri dari kayu manis (J1) dan kayu secang (J2). Faktor kedua adalah konsentrasi rempah yaitu 1% (K1), 2% (K2), 3% (K3), 4% (K4), dan 5% (K5). Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis varian dan diuji lanjut menggunakan perbandingan dan polinomial ortogonal (OP/OC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis rempah (kayu manis dan kayu secang) berpengaruh sangat nyata terhadap total bakteri asam laktat (BAL), total asam laktat, aroma, warna, dan berpengaruh nyata

terhadap penerimaan keseluruhan, serta berpengaruh tidak nyata terhadap pH dan rasa minuman probiotik sari jambu biji merah berempah. Konsentrasi rempah berpengaruh sangat nyata terhadap total bakteri asam laktat (BAL), total asam laktat, pH dan aroma, rasa, penerimaan secara keseluruhan warna minuman probiotik sari jambu biji merah berempah. Penambahan ekstrak kayu manis 3% menghasilkan minuman probiotik sari jambu biji merah berempah dengan karakteristik terbaik yaitu total BAL 10,93 log cfu/ml; total asam laktat 0.49%; pH 4.25; skor rasa 3.31 (agak suka); skor aroma 3.24 (agak suka); dan skor penerimaan keseluruhan 3.53 (agak suka).

Kata kunci: minuman probiotik , *Lactobacillus casei*, sari jambu biji merah, kayu manis, dan kayu secang.

**PENGARUH KONSENTRASI KAYU MANIS DAN KAYU SECANG
TERHADAP KARAKTERISTIK MINUMAN PROBIOTIK SARI
JAMBU BIJI MERAH (*Psidium guajava L*) DENGAN BAKTERI
*Lactobacillus casei***

Oleh

EZA SUSANTI

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
2018**

Judul Skripsi : **PENGARUH KONSENTRASI KAYU
MANIS DAN KAYU SECANG TERHADAP
KARAKTERISTIK MINUMAN PROBIOTIK
SARI JAMBU BIJI MERAH (*Psidium
guajava L*) DENGAN BAKTERI
*Lactobacillus casei***

Nama Mahasiswa : **Eza Susanti**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1414051036

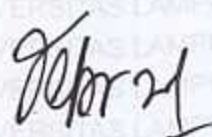
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian

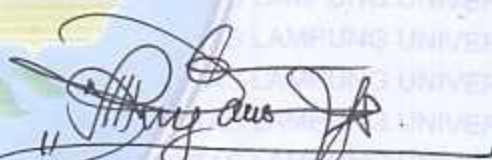


MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Ir. Fibra Nurainy, M.T.A.
NIP 19680225 199603 2 001



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

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian



Ir. Susilawati, M.Si.
NIP 19610806 198702 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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



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



Penguji
Bukan Pembimbing : **Ir. Samsul Rizal, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **10 September 2018**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eza Susanti

NPM : 1414051036

dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari 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, September 2018
Pembuat pernyataan



Eza Susanti
NPM. 1414051036

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Labuhan Ratu Satu, Kecamatan Way Jepara, Kabupaten Lampung Timur pada tanggal 13 Oktober 1996, sebagai anak ke enam dari delapan bersaudara pasangan Bapak Sutikno (alm) dan Ibu Fatmawati.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) di Al - Muslimun, Labuhan Ratu Satu, Lampung Timur pada tahun 2001-2002. Penulis menempuh pendidikan formal di Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 5 Labuhan Ratu Satu pada tahun 2002-2008, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Islam YPI 3 Way Jepara pada tahun 2008-2011, serta Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Way Jepara, Lampung Timur pada tahun 2011-2014.

Pada tahun 2014, penulis mendaftar sebagai calon Mahasiswa S1 di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, diterima melalui jalur PMPAP (Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan). Selama menjadi mahasiswa penulis tergabung dalam Team Juice THP sebagai koordinator Riset and Development pada tahun 2016-2017. Penulis juga tergabung dalam organisasi eksternal yaitu IKAM LAMTIM (Ikatan Mahasiswa Lampung Timur) sebagai sekretaris departemen PSDM pada tahun 2015-2016 dan 2016-2017. Penulis pernah menjadi asisten Mata Kuliah Kimia Analitik dan Analisis Hasil Pertanian pada tahun 2016-2017.

Pada bulan Januari-Februari 2017, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Komering Agung, Kecamatan Gunung Sugih, Kabupaten Lampung Tengah. Pada bulan Juli-Agustus 2017, penulis melaksanakan praktik umum di PT. Nusantara Tropical Farm, Lampung Timur dengan judul “Mempelajari Pengendalian Mutu Nanas Segar pada Proses Produksi di PT. NTF”.

SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam dalamnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas dorongan dan semangat yang selalu beliau diplomasikan kepada keluarga besar Fakultas Pertanian.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas bimbingan dan nasihatnya selama perkuliahan dan penyelesaian skripsi.
3. Ibu Ir. Fibra Nurainy, M.T.A., selaku pembimbing utama atas dukungan, saran dan nasihat yang diberikan selama penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Suharyono A.S., M.S., selaku pembimbing kedua atas bimbingan dan nasihat yang diberikan dalam proses penyelesaian skripsi.
5. Bapak Ir. Samsul Rizal, M.Si., selaku pembahas atas saran, kritik, dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Wisnu Satyajaya, S.TP., M.M., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik atas bimbingan dan semangat yang telah diberikan.

7. Kementerian Riset, Teknologi, dan Perguruan Tinggi (Kemenristek Dikti) yang telah mendanai penelitian ini.
8. Abah, Emak, Kakak-kakakku (Kak Izal, Kak Lie, Mas Heri, Mba Eva, dan Mb Evi) dan adik-adikku (Della, dan Ersal) tercinta serta keluarga besar yang telah memberikan do'a, nasihat, semangat, dan kasih sayang yang selalu menyertai penulis.
9. Segenap Bapak/Ibu dosen serta staf dan karyawan (Pak Joko Sugiono, Pak Midi, Pak Hanafi, Mba Eka, dan Mba Laras) yang membekali banyak ilmu pengetahuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan THP FP Unila.
10. Teman, Sahabat, sekaligus keluarga Angkatan 2014 dan teman seperjuangan diantaranya Merliyanisa, Ria A, Indah PS, Lailly, Raisa A, Dwi N, Dieffa, Desti S, Untung, Meta, Fonny, Fatimah, Eka Nurlita, Mb Eka Umami, Mba Fitri Nurjannah, dan Kak Reza terima kasih atas segala bantuan dan kerjasamanya selama ini.
11. Sahabat kecilku Roudhotul Jannah dan Nailin Ni'mah terima kasih untuk segalanya "*no words can describe it, but you know what i mean and i want*".
12. Seluruh keluarga besar IKAM LAMTIM, Team Juice THP, dan ODOJ LAMTIM atas kebersamaannya selama ini.

Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala membalas semua kebaikan yang telah diberikan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, September 2018
Penulis

Eza Susanti

SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam dalamnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas dorongan dan semangat yang selalu beliau diplomasikan kepada keluarga besar Fakultas Pertanian.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas bimbingan dan nasihatnya selama perkuliahan dan penyelesaian skripsi.
3. Ibu Ir. Fibra Nurainy, M.T.A., selaku pembimbing utama atas dukungan, saran dan nasihat yang diberikan selama penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Suharyono A.S., M.S., selaku pembimbing kedua atas bimbingan dan nasihat yang diberikan dalam proses penyelesaian skripsi.
5. Bapak Ir. Samsul Rizal, M.Si., selaku pembahas atas saran, kritik, dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Wisnu Satyajaya, S.TP., M.M., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik atas bimbingan dan semangat yang telah diberikan.

7. Kementerian Riset, Teknologi, dan Perguruan Tinggi (Kemenristek Dikti) yang telah mendanai penelitian ini.
8. Bapak, Ibu, Kakak-kakakku dan adik-adikku tercinta serta keluarga besar yang telah memberikan do'a, nasihat, semangat, dan kasih sayang yang selalu menyertai penulis.

Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala membalas semua kebaikan yang telah diberikan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, September 2018
Penulis

Eza Susanti

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xviii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Kerangka Pemikiran.....	3
1.4. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Jambu Biji Merah.....	6
2.2. Minuman Probiotik	9
2.3. <i>Lactobacillus casei</i>	11
2.4. Kayu Manis	14
2.5. Kayu Secang	16
III. METODE PENELITIAN	19
3.1. Tempat dan Waktu	19
3.2. Bahan dan Alat.....	19
3.3. Metode Penelitian	20
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.4.1. Persiapan starter.....	21
3.4.2. Pembuatan sari jambu biji merah	22
3.4.3. Pembuatan ekstrak kayu manis dan kayu secang	23
3.4.4. Pembuatan minuman probiotik sari jambu biji merah berempah.....	24
3.5. Pengamatan	25
3.5.1. Total bakteri asam laktat (BAL).....	25
3.5.2. Total asam laktat.....	26
3.5.3. Derajat keasaman (pH).....	27
3.5.4. Uji organoleptik.....	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1. Total Bakteri Asam Laktat (BAL)	30
4.2. Total Asam Laktat.....	34
4.3. Derajat Keasaman (pH).....	37

4.4. Uji Organoleptik	40
4.4.1. Hedonik rasa	40
4.4.2. Hedonik aroma.....	44
4.4.3. Skoring warna	47
4.4.4. Hedonik penerimaan keseluruhan.....	50
4.4.5. Penentuan perlakuan terbaik	52
V. KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi gizi buah jambu biji merah segar	8
2. Kuesioner uji skoring	28
3. Kuesioner uji hedonik	29
4. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik dari keseluruhan minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	53
5. Data total bakteri asam laktat pada minuman probiotik sari jambu biji merah berempah (log koloni/ml)	64
6. Data total bakteri asam laktat pada minuman probiotik sari jambu biji merah berempah (koloni/ml)	64
7. Uji <i>Bartlett</i> total BAL minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	65
8. Analisis ragam total BAL minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	66
9. Uji perbandingan polinomial ortogonal total BAL minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	67
10. Asam laktat minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	68
11. Uji <i>Bartlett</i> total asam minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	68
12. Analisis ragam total asam minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	69
13. Uji perbandingan polinomial ortogonal total asam minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	70
14. pH minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	71

15. Uji <i>Bartlett</i> minuman probiotik sari jambu biji merah berempah.....	71
16. Analisis ragam pH minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	72
17. Uji perbandingan polinomial ortogonal pH minuman probiotik sari jambu biji merah berempah.....	73
18. Tingkat kesukaan terhadap rasa minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	74
19. Uji <i>Bartlett</i> tingkat kesukaan terhadap rasa minuman probiotik sari jambu biji merah berempah.....	74
20. Analisis ragam tingkat kesukaan terhadap rasa minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	75
21. Uji perbandingan polinomial ortogonal tingkat kesukaan terhadap rasa minuman probiotik sari jambu biji merah berempah.....	76
22. Tingkat kesukaan terhadap aroma minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	77
23. Uji <i>Bartlett</i> tingkat kesukaan terhadap aroma minuman probiotik sari jambu biji merah berempah.....	77
24. Analisis ragam tingkat kesukaan terhadap aroma minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	78
25. Uji perbandingan polinomial ortogonal tingkat kesukaan terhadap aroma minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	79
26. Skor terhadap warna minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	80
27. Uji <i>Bartlett</i> tingkat skor terhadap warna minuman probiotik sari jambu biji merah berempah.....	80
28. Analisis ragam tingkat skor terhadap warna minuman probiotik sari jambu biji merah berempah.....	81
29. Uji perbandingan polinomial ortogonal tingkat skor terhadap aroma minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	82
30. Tingkat kesukaan terhadap penerimaan keseluruhan minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	83
31. Uji <i>Bartlett</i> tingkat kesukaan terhadap penerimaan keseluruhan	

minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	83
32. Analisis ragam tingkat kesukaan terhadap penerimaan keseluruhan minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	84
33. Uji perbandingan polinomial ortogonal tingkat kesukaan terhadap penerimaan keseluruhan minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Jambu biji merah	7
2. Bentuk sel <i>Lactobacillus caseii</i>	13
3. Kayu manis	15
4. Kayu secang	16
5. Pohon kayu secang.....	16
6. Struktur molekul brazilein dan brazilin	18
7. Diagram alir pembuatan starter.....	21
8. Diagram alir pembuatan sari jambu biji merah	23
9. Diagram alir pembuatan ekstrak kayu manis dan kayu secang	24
10. Diagram alir pembuatan minuman probiotik sari jambu biji merah berempah.....	25
11. Hubungan jenis dan konsentrasi rempah terhadap bakteri asam laktat minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	32
12. Hubungan jenis dan konsentrasi rempah terhadap total asam laktat minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	36
13. Hubungan jenis dan konsentrasi rempah terhadap pH minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	39
14. Hubungan jenis dan konsentrasi rempah terhadap tingkat kesukaan rasa minuman probiotik sari jambu biji merah berempah.....	42
15. Hubungan jenis dan konsentrasi rempah terhadap tingkat kesukaan aroma minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	45

16. Hubungan jenis dan konsentrasi rempah terhadap warna minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	48
17. Hubungan jenis dan konsentrasi rempah terhadap penerimaan keseluruhan minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	51
18. Contoh peremajaan kultur <i>L. Casei</i>	86
19. Contoh kultur induk	86
20. Contoh kultur antara.....	86
21. Contoh kultur kerja	87
22. Contoh penimbangan jambu biji merah	87
23. Contoh penimbangan kayu manis	87
24. Contoh penimbangan kayu secang.....	88
25. Contoh ekstrak kayu secang dan kayu manis.....	88
26. Minuman probiotik sari jambu biji merah berempah.....	88
27. Total BAL minuman probiotik sari jambu biji merah berempah..	89
28. Analisis total asam laktat minuman probiotik sari jambu biji merah berempah.....	89
29. Pengukuran derajat keasaman (pH) minuman probiotik sari jambu biji merah berempah	89
30. Uji organoleptik	90
31. Contoh panelis pada uji organoleptik.....	90

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Dewasa ini masyarakat semakin menyadari pentingnya kesehatan sehingga memicu berkembangnya produk-produk pangan yang memiliki fungsi kesehatan terutama dalam pemanfaatan produk-produk alami. Produk pangan probiotik telah dikenal sebagai pangan fungsional, karena bermanfaat bagi kesehatan inangnya melalui efeknya dalam menjaga kesehatan usus, membantu penyerapan makanan dan mencegah bakteri patogen (Fardiaz, 2000). Hingga saat ini, minuman probiotik yang dikenal masyarakat berbasis susu fermentasi seperti yogurt, keju probiotik, es krim probiotik, dan lain-lain. Namun, tidak semua orang dapat menikmati susu karena keterbatasan seperti pada beberapa orang yang mengalami intoleransi terhadap susu. *Lactose intolerance* yaitu keadaan seseorang yang dalam tubuhnya tidak terdapat cukup enzim laktase (Widodo, 2002).

Saat ini banyak dikembangkan pembuatan minuman probiotik yang bersifat rendah lemak dan mengandung serat pangan yang baik bagi kesehatan. Namun demikian minuman probiotik kurang diminati masyarakat karena rasanya sangat asam dan aromanya sangat tajam (Shofi, 2012). Usaha yang dilakukan agar

masyarakat menyukai minuman probiotik adalah dengan penambahan rasa buah atau membuat suatu produk minuman probiotik yang berbahan dasar sari buah. Salah satu bahan baku minuman probiotik yang dapat dikembangkan adalah jambu biji merah. Jambu biji dikenal sebagai buah yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, diantaranya mengandung serat, mineral, vitamin C dan vitamin (B1-B3) (USDA, 2016). Berbagai penelitian minuman fermentasi laktat berbahan baku nabati sudah banyak dilakukan diantaranya pembuatan velva jambu biji merah probiotik (Maria dan Zubaidah, 2014), minuman fermentasi cincau hijau dengan penambahan sari buah jambu biji merah (Rizal, dkk., 2013), dan minuman fermentasi laktat dari buah nanas (Rizal, dkk., 2016).

Penelitian tentang pembuatan minuman probiotik sari jambu biji merah dengan bakteri *Lactobacillus casei* telah dilakukan oleh Nurainy, dkk., (2018). Pada penelitian ini pembuatan minuman probiotik sari jambu biji merah dilakukan dengan menambahkan rempah-rempah seperti kayu manis dan kayu secang. Penambahan rempah-rempah dalam minuman probiotik dimaksudkan untuk memperbaiki flavor dan citarasa sehingga lebih dapat diterima oleh konsumen. Menurut Lindasari (2013), penambahan ekstrak kayu manis 5% pada yogurt susu kambing dinilai agak disukai oleh panelis. Semakin banyak penambahan ekstrak kayu manis dalam yogurt susu kambing, maka panelis memberikan kesukaan terhadap aroma yang lebih baik. Penggunaan jenis dan konsentrasi rempah yang tepat pada pembuatan minuman probiotik belum diteliti. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui jenis dan konsentrasi rempah yang dapat menghasilkan minuman probiotik sari jambu biji merah berempah dengan karakteristik terbaik.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh jenis rempah (kayu manis dan kayu secang) terhadap karakteristik minuman probiotik dari sari jambu biji merah berempah terbaik dengan bakteri *Lactobacillus casei*.
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi (kayu manis dan kayu secang) terhadap karakteristik minuman probiotik dari sari jambu biji merah berempah terbaik dengan bakteri *Lactobacillus casei*.
3. Mengetahui adanya interaksi antara jenis dan konsentrasi rempah terhadap karakteristik minuman probiotik dari sari jambu biji merah berempah terbaik dengan bakteri *Lactobacillus casei*.

1.3. Kerangka Pemikiran

Penggunaan jenis rempah diduga berpengaruh terhadap karakteristik minuman probiotik terutama dari segi sensori seperti rasa, warna, dan aroma. Kayu secang dan kayu manis merupakan jenis rempah yang banyak digunakan sebagai bahan minuman tradisional seperti wedang secang dan wedang uwuh. Menurut penelitian Kusmawati (2008), penambahan ekstrak larutan kayu manis menghasilkan rasa yang lebih baik dibandingkan dengan penambahan ekstrak kayu manis dalam bentuk serbuk pada minuman probiotik sari mentimun. Pada produk dengan tambahan larutan ekstrak kayu manis, rasa yang dihasilkan tidak terlalu kuat jika dibandingkan dengan penambahan berupa serbuk kayu manis.

Rasa dari suatu produk dipengaruhi oleh senyawa yang memberikan rangsangan pada indera pengecap dan kesan yang ditinggalkan setelah mencicipi produk (Winarno, 2002). Berdasarkan pernyataan Farrel (1985), kayu manis memiliki beberapa komponen aktif seperti *cinnamaldehyde*, *furfural*, *hydrocinnamic aldehyde*. Hal ini diduga ekstrak kayu manis yang ditambahkan pada minuman probiotik sari jambu biji merah akan berpengaruh terhadap rasa yang sedikit pedas dan aroma yang khas. Pada penelitian Umami dan Afifah (2015), penambahan ekstrak kayu secang pada yogurt meningkatkan kesukaan panelis dari segi aroma dibandingkan yogurt kontrol atau tanpa penambahan rempah. Yogurt dengan penambahan ekstrak kayu secang dapat memberikan khas aromatik sehingga menyamarkan aroma asam pada yogurt.

Penambahan ekstrak rempah pada konsentrasi yang berbeda diduga mempengaruhi karakteristik minuman probiotik. Penelitian Siregar (2016), menyatakan bahwa penambahan ekstrak kulit kayu manis sebesar 2% dapat menghasilkan yoghurt susu kambing yang terbaik. Hasil penelitian Umami dan Afifah (2015), menyatakan bahwa penambahan ekstrak kayu secang pada yogurt sebesar 0,5% mendapat penilaian panelis netral terhadap warna karena warna yang dihasilkan terlalu tajam. Semakin banyak penggunaan ekstrak kayu secang pada susu kedelai akan memberikan warna semakin merah muda sehingga penilaian kesukaan panelis semakin meningkat (Mondo, dkk., 2017).

Interaksi antara jenis rempah dan konsentrasinya diduga memberikan pengaruh terhadap karakteristik minuman probiotik sari jambu biji merah berempah menggunakan bakteri *Lactobacillus casei*.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh jenis rempah (kayu manis dan kayu secang) terhadap karakteristik minuman probiotik dari sari jambu biji merah berempah terbaik dengan bakteri *Lactobacillus casei*.
2. Terdapat pengaruh konsentrasi (kayu manis dan kayu secang) terhadap karakteristik minuman probiotik dari sari jambu biji merah berempah terbaik dengan bakteri *Lactobacillus casei*.
3. Terdapat interaksi antara jenis dan konsentrasi rempah terhadap karakteristik minuman probiotik dari sari jambu biji merah berempah terbaik dengan bakteri *Lactobacillus casei*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jambu Biji Merah (*Psidium guajava L.*)

Tanaman jambu biji dikenal dengan nama latin *Psidium guajava L.* Rasa buah jambu biji biasanya hambar hingga manis, asam manis hingga masam apabila sudah cukup masak. Buah yang masih muda rata-rata rasanya sepat dan apabila bijinya yang masih lunak dimakan maka rasa sepatnya meningkat (Rismunandar, 1989). Tanaman Jambu biji termasuk kedalam klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae* (tumbuh-tumbuhan)
Divisi : *Spermatophyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledonae*
Famili : *Myrtaceae*
Genus : *Psidium*
Spesies : *Psidium guajava Linn* (Putri, 2009).

Tanaman jambu biji selain enak dimakan sebagai buah segar juga dapat diolah lebih lanjut menjadi berbagai bentuk makanan atau minuman. Pemanenan buah jambu biji sebelum waktunya (masih mentah) selain cita rasanya agak pahit, juga struktur daging buah masih keras, dan jika diperam rasanya kurang manis (hambar). Jambu biji mempunyai rasa dan aroma yang khas, karena kandungan

senyawa eugenol. Jambu biji berbentuk bulat, kecil, keras, memiliki biji berjumlah banyak, dan terdapat didalam buah daging (Pitojo, 2009). Buah jambu biji merah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh Buah Jambu Biji Merah (Parimin, 2005)

Jambu biji merah mengandung vitamin C lebih tinggi daripada jenis jambu biji berdaging putih (Coronel, 1983). Vitamin C memiliki aktivitas biologik yang sangat baik sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan vitamin C dibantu oleh karotenoid yang terdapat pada jambu biji, karotenoid yang paling dominan yaitu beta karoten. Beta karoten dan karotenoid lainnya merupakan pro vitamin A dimana nantinya akan diubah menjadi vitamin A yang dapat dimanfaatkan tubuh untuk berbagai aktivitas biologis termasuk sebagai antioksidan (Lingga, 2012). Menurut Aranta (2011), bahwa buah jambu biji berkhasiat sebagai antioksidan, baik untuk pencernaan, mengikat kolesterol dan asam empedu dalam usus, sekaligus membantu pengeluarannya.

Bagian yang paling penting dari jambu biji adalah buahnya. Buah yang sudah masak atau matang mengandung gizi yang cukup tinggi, yang secara umum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi gizi dalam 100 g buah jambu biji segar

Gizi	Nilai	Gizi	Nilai
Proksimat (g)		Lipid	
Air (g)	80,80	Total asam lemak jenuh (g)	0,27
Energi (kj)	285,00	Total asam lemak tak jenuh tunggal (g)	0,09
Protein (g)	2,55	Total asam lemak tak jenuh ganda (g)	0,40
Total lipid (g)	0,95	Asam amino	
Abu (g)	1,39	Tryptophan (g)	0,02
Karbohidrat (g)	14,32	Threonin (g)	0,10
Serat (g)	5,40	Isoleusin (g)	0,09
Total gula (g)	8,92	Leusin (g)	0,17
Mineral		Lysin (g)	0,07
Kalsium (mg)	18,00	Methionin (g)	0,02
Iron (mg)	0,26	Phenylalanin (g)	0,01
Magnesium (mg)	22,00	Tirosin (g)	0,03
Phosphor (mg)	40,00	Valin (g)	0,09
Potassium (mg)	417,00	Arginin (g)	0,07
Sodium (mg)	2,00	Histidin (g)	0,02
Zinc (mg)	0,23	Alanin (g)	0,13
Copper (mg)	0,23	Asam aspartat (g)	0,16
Mangan (mg)	0,15	Asam glutamat (g)	0,33
Selenium (mg)	0,60	Glisin (g)	0,13
Vitamin		Prolin (g)	0,08
Vitamin C (mg)	228,30	Sirin (g)	0,08
Thiamin (mg)	0,07	Lain-lain	
Riboflavin (mg)	0,04	Beta karoten (mcg)	374,00
Niasin (mg)	1,08	Licopen (mcg)	5.204,00
Pantothenic (mg)	0,45		
Vitamin B-6 (mg)	0,11		
Total folat (mcg)	49,00		
Vitamin A (IU)	624,00		
Vitamin E (mg)	0,73		
Vitamin K (mcg)	2,60		

Sumber : USDA (2016)

2.2. Minuman Probiotik

Probiotik adalah suplementasi makanan dengan menggunakan mikroba hidup (umumnya bakteri asam laktat) yang mempunyai pengaruh menguntungkan terhadap kesehatan (Soegijanto dan Soegeng, 2002). Bakteri yang digolongkan sebagai probiotik yaitu bakteri yang memproduksi asam laktat salah satunya dari spesies *Lactobacillus casei*. Bakteri asam laktat memberikan manfaat kesehatan karena dapat meningkatkan keseimbangan mikroflora usus dan mampu bertahan hidup dalam keasaman lambung sehingga dapat menempati usus dalam kuantitas yang cukup besar. Oleh karena itu, minuman probiotik disebut sebagai pangan fungsional karena selain memenuhi rasa kepuasan juga memiliki manfaat fisiologi serta dapat mengurangi risiko penyakit kronis (Savagodo, *et al.*, 2006).

Menurut Food and Agriculture Organization/World Health Organization (FAO/WHO, 2001), pada dasarnya strain probiotik seharusnya tidak hanya mampu bertahan melewati saluran pencernaan tetapi juga memiliki kemampuan untuk berkembang biak dalam saluran pencernaan, tahan terhadap cairan lambung dan cairan empedu dalam jalur makanan yang memungkinkan untuk bertahan hidup melintasi saluran pencernaan dan terkena paparan empedu. Selain itu, probiotik juga harus mampu menempel pada sel epitel usus manusia, mampu membentuk kolonisasi pada saluran pencernaan, mampu menghasilkan zat anti mikroba (bakteriosin), dan memberikan pengaruh yang menguntungkan kesehatan manusia.

Minuman probiotik yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat saat ini umumnya menggunakan susu sebagai bahan baku utamanya seperti kefir, susu acidophilus,

yakult, dan yogurt. Namun harga produk tersebut relatif mahal sehingga banyak dikembangkan minuman probiotik berbahan baku non susu seperti buah-buahan, bunga, biji-bijian, dan kacang-kacangan. Minuman tersebut dibuat dengan mencampurkan beberapa bahan lain dengan memanfaatkan teknik dasar seperti pada susu fermentasi (Otles, 2013).

Secara umum, fungsi probiotik yaitu dapat meningkatkan kesehatan. Probiotik menekan pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan dan merangsang mikroorganisme sejenis, serta tidak meninggalkan residu dalam jaringan (Soeharsono, 1997). Menurut Lisai (2005), karakteristik probiotik yang diinginkan dari satu strain spesifik mencakup beberapa hal, antara lain yaitu (1) mempunyai kapasitas untuk bertahan hidup (*survive*), untuk melakukan kolonisasi (*colonize*), serta melakukan metabolisme (*metabolize*) dalam saluran cerna; (2) mampu mempertahankan suatu keseimbangan mikroflora usus yang sehat melalui kompetisi dan inhibisi patogen; (3) dapat menstimulasi bangkitnya pertahanan imun; (4) bersifat nonpatogenik dan nontoksik; (5) harus mempunyai karakteristik teknologik yang baik, yaitu mampu bertahan hidup dan stabil selama penyimpanan dan penggunaan (*storage and use*) dalam bentuk secara optimal preparat makanan yang didinginkan dan dikeringkan, agar dapat disediakan secara massal dalam industri.

Menurut Fuller (1992), probiotik yang berisi milyaran mikroba ini memiliki 5 manfaat, yaitu:

1. Melindungi saluran pencernaan dari bakteri patogen yaitu: probiotik menghasilkan H_2O_2 dan bakteriosin sebagai bakterisida atau antimikroba bagi

bakteri jahat. Probiotik juga melekatkan diri pada reseptor sel epitel usus sehingga bakteri patogen tidak bisa melekat (karena perlekatan dengan bakteri patogen dapat menyebabkan infeksi).

2. Menurunkan kasus kanker kolon. Probiotik menurunkan kasus kanker kolon dengan metode penghambatan. Penghambatan terhadap bakteri yang memproduksi *b-glucosidase*, *b-glucuronidase*, dan *azoreductase* yang mengkatalisa konversi prokarsinogen menjadi proksimal karsinogen; sel kanker; destruksi karsinogen seperti *nitrosamin* dan menurunkan aktivitas *nitroreductase*; menyerap senyawa karsinogenik daging panggang dengan mengeluarkan *peptidoglycan*.
3. Menurunkan kasus gangguan intestin diare dan konstipasi diare karena bakteri patogen (*Salmonella*) dan rotavirus merupakan problem di semua negara.
4. Menurunkan kolesterol dalam serum mekanismenya yaitu, probiotik menghasilkan enzim BSH (*bile salt hydrolase*) yang dapat membantu menurunkan kolesterol, probiotik menghasilkan metabolit yang dapat menghambat sintesa kolesterol dihati.
5. Menurunkan alergi terhadap susu. Probiotik dapat menurunkan kadar laktosa pada susu dengan mengeluarkan enzim laktase (mencerna laktosa menjadi monosakarida).

2.3. *Lactobacillus casei*

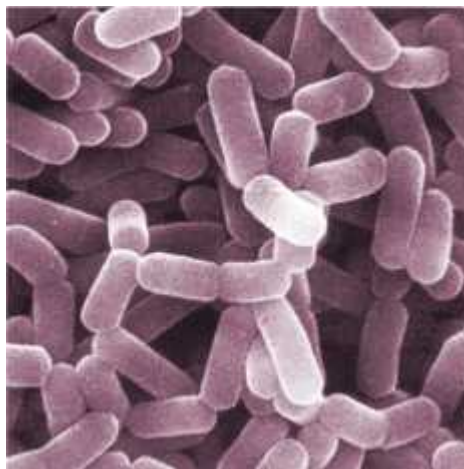
Menurut Shortt (1999), syarat probiotik adalah tidak patogen, toleran terhadap asam dan garam empedu, mempunyai kemampuan bertahan pada proses

pengawetan dan dapat bertahan pada penyimpanannya serta memiliki kemampuan memberi efek kesehatan yang sudah terbukti. *Lactobacillus* memiliki kemampuan bertahan terhadap garam empedu, kondisi asam, mampu menghambat bakteri patogen, tahan terhadap antibiotik dan dapat mengikat kolesterol dengan menempel pada epitel dinding saluran pencernaan (Hood and Zottola, 1998).

Pada penelitian ini, strain mikroba probiotik yang ditambahkan adalah *Lactobacillus casei*. *Lactobacillus casei* merupakan bakteri asam laktat yang dapat mencapai saluran pencernaan manusia dalam keadaan hidup dan memberikan efek probiotik yang sangat menguntungkan bagi kesehatan. Pertimbangan pemilihan *Lactobacillus casei* sebagai probiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri ini tergolong bakteri homofermentatif, yaitu bakteri yang memfermentasi glukosa menjadi asam laktat dalam jumlah yang besar (90%). Selain asam laktat, *Lactobacillus casei* juga menghasilkan asam sitrat, malat, suksinat, asetaldehid, diasetil dan asetoin dalam jumlah yang kecil, yang mempengaruhi cita rasa minuman fermentasi laktat (Speck, 1978). Pada penelitian yang dilakukan oleh Kusnawan (2011), mengenai pertumbuhan *Lactobacillus spp.* pada media dari jambu biji merah, didapatkan bahwa *Lactobacillus spp* dapat tumbuh pada media jambu biji merah dengan hasil $49,5 \times 10^{10}$ CFU/ml.

Lactobacillus casei berbentuk batang pendek dalam koloni tunggal maupun berantai dengan ukuran panjang 1,5 - 5,0 mm dan lebar 0,6 - 0,7mm. Bakteri ini bersifat gram positif, katalase negatif, tidak membentuk endospora maupun

kapsul, tidak mempunyai flagela dan tumbuh dengan baik pada kondisi anaerob fakultatif. Berdasarkan suhu pertumbuhannya, bakteri ini termasuk bakteri mesofil yang dapat hidup pada suhu 15 - 41°C dan pada pH 3,5 atau lebih, sedangkan kondisi optimum pertumbuhannya adalah pada suhu 37°C dan pH 6,8 (Mutai, 1981). Bentuk penampakan *Lactobacillus casei* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bentuk sel *Lactobacillus casei* (Speck, 1978)

Lactobacillus casei memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri patogen penyebab infeksi saluran pencernaan seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp.*, *Shigella sp.*, *V. Cholerae*, dan *V. Parahaemolyticus* (Fardiaz, dkk., 1996). Hasil penelitian sebelumnya juga membuktikan bahwa minuman fermentasi laktat dari kulit nenas dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan *P. Aeruginosa* (Rizal dan Marniza, 2004). Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Lactobacillus casei*. Bakteri ini tergolong kedalam jenis bakteri Gram positif sehingga memiliki kepekaan yang lebih rendah terhadap antimikroba ekstrak rempah polar (air).

Bakteri Gram negatif memiliki kepekaan yang lebih tinggi dibandingkan bakteri Gram positif terhadap ekstrak dengan senyawa polar (Shelef, 1983).

2.4. Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*)

Kayu manis merupakan salah satu komoditas ekspor Indonesia yang kulit batang, cabang dan dahannya digunakan sebagai bahan rempah-rempah. Menurut Sundari (2001), kayu manis adalah salah satu jenis rempah-rempah yang banyak digunakan sebagai bahan pemberi aroma dan citarasa dalam makanan dan minuman. Klasifikasi tanaman kayu manis sebagai berikut:

Klasifikasi tanaman

Kerajaan : *Plantae*
Divisio : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Ordo : *Laurales*
Suku : *Lauraceae*
Marga : *Cinnamomum*
Spesies : *Cinnamomum burmanni Bl*

Dari 54 spesies kayu manis (*Cinnamomum sp.*) yang dikenal di dunia, 12 diantaranya terdapat di Indonesia. Tiga jenis kayu manis yang menonjol di pasar dunia yaitu *Cinnamomum burmannii* (di Indonesia) yang produknya dikenal dengan nama cassiavera, *Cinnamomum zeylanicum* (di Sri Lanka dan Seycelles)

dan *Cinnamomum cassia* (di China) yang produknya dikenal dengan Cassia China. Rempah kayu manis dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rempah kayu manis (Rusli dan Abdullah, 1988).

Kayu manis kering yang bermutu baik pada umumnya mengandung minyak atsiri, pati, getah, resin, fixed oil, tanin, selulosa, zat warna, kalium oksalat dan mineral (Rismunandar dkk., 2001). Menurut Farrel (1985), kayu manis memiliki beberapa komponen aktif seperti *cinnamic aldehyde*, *furfural*, *hydrocinnamic aldehyde*. *Cinnamic aldehyde* merupakan komponen yang terbesar yaitu sekitar 70 %. Pembuatan minuman probiotik ini dilakukan penambahan rempah untuk meningkatkan citarasa produk. Rempah tersebut dipilih karena memiliki komponen aktif yang cukup banyak dan dapat memberikan citarasa yang khas pada produk. Penambahan ekstrak kulit kayu manis merupakan salah satu cara untuk memberi rasa, aroma, dan warna yang berbeda pada minuman probiotik sari jambu biji merah. Aroma kayu manis diduga dapat menghilangkan aroma khas jambu biji merah menjadi berbau wangi rempah-rempah.

2.5. Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*)

Secang merupakan tumbuhan yang umumnya tumbuh di tempat terbuka sampai ketinggian 1000 m di atas permukaan laut seperti di daerah pegunungan yang berbatu tetapi tidak terlalu dingin. Bagian tanaman secang yang sering digunakan adalah kayu. Kayu secang sudah sejak zaman dahulu digunakan sebagai minuman yang memberikan efek rasa hangat pada tubuh. Kayu secang juga memberikan warna yang menarik sehingga bisa digunakan sebagai pewarna alami. Kayu secang mengandung *fenolik, flavonoid, tanin, polifenol, kardenolin, antrakinon, sappan chalcone, caesalpin, resin, resorsin, brazilin, d-alfa phallandren, oscimenen*, dan minyak atsiri (Wicaksono, dkk., 2008). Gambar kayu secang dan pohon secang dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Kayu secang (Andi, 2015)



Gambar 5. Pohon kayu secang (Andi, 2015)

Kedudukan taksonomi tanaman secang sebagai berikut (Tjitripoepomo, 2005) :

Divisi : *Spermatophyta*

Sub divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Bangsa : *Resales*

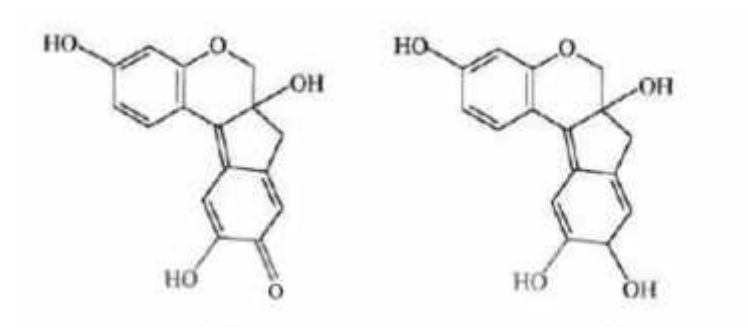
Suku : *Cesalpiniaceae*

Marga : *Caesalpinia*

Jenis : *Caesalpinia sappan L*

Kayu secang menghasilkan pigmen berwarna merah. Pigmen merah ini disebut antosianin yang bersifat mudah larut dalam air panas. Hasil penelitian Maharani (2003), menunjukkan bahwa pigmen alami kayu secang dapat dipengaruhi sinar UV, oksidator, suhu dan pH. Pigmen warna alami dipengaruhi oleh pH, pada suasana asam pigmen berwarna kuning sampai jingga dan pada suasana basa pigmen berwarna merah sampai merah keunguan. Pengaruh suhu dapat menyebabkan pigmen kayu secang mengalami degradasi warna.

Menurut Hariana (2006), kandungan kimia kayu secang salah satunya adalah Brazilin. Brazilin merupakan golongan senyawa yang memberi warna merah pada secang dengan struktur $C_{16}H_{14}O_5$ dalam bentuk kristal. Brazilin diduga mempunyai efek antiinflamasi dan antibakteri (*Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*). Brazilin akan cepat membentuk warna merah disebabkan oleh terbentuknya brazilein. Brazilin jika teroksidasi akan menghasilkan senyawa brazilein yang berwarna merah kecoklatan dan dapat larut dalam air. Struktur untuk brazilein dan brazilin dapat dilihat pada Gambar 6.



a. Brazilein

b. Brazilin

Gambar 6. Struktur molekul brazilein dan brazilin (Indriani, 2003).

Hasil penelitian Umami dan Afifah (2015), menjelaskan bahwa warna kuning atau orange yang dihasilkan pada yogurt didapatkan dari ekstrak kayu secang yang ditambahkan. Warna yang dihasilkan dari ekstrak kayu secang ditentukan dengan pH dan kondisi panas yang diterima. Pada pH 2-5 pigmen brazilein berwarna kuning sedangkan pada pH 6-7 berwarna merah, dan pada pH 8 ke atas berwarna merah keunguan.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Laboratorium Bakteriologi Balai Veteriner Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Februari sampai April 2018.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah jambu biji merah yang diperoleh dari Supermarket Chandra Bandar Lampung. Bahan-bahan lainnya yang digunakan untuk penelitian ini antara lain: kultur *Lactobacillus casei* yang diperoleh dari PAU Pangan dan Gizi UGM Yogyakarta, kayu manis, kayu secang, media seperti MRSA dan MRSB untuk pertumbuhan kultur, sukrosa, air destilat, indikator PP, NaOH 0,1 N dan bahan analisis kimia lainnya.

Alat-alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *laminary flow* (merk *Esco*), inkubator 37°C (*Memmert*), autoclave, pH meter (*Hanna Instruments* 8424), timbangan analitik (ketelitian 0,0001 g), botol bening, mikro pipet (*Thermo*

Scientific), *colony counter* (*Stuart Scientific*), pipet tip, baskom, blender, lemari pendingin atau *refrigerator*, tabung reaksi, cawan petri, gelas ukur, dan alat-alat gelas lainnya untuk analisis kimia dan mikrobiologi.

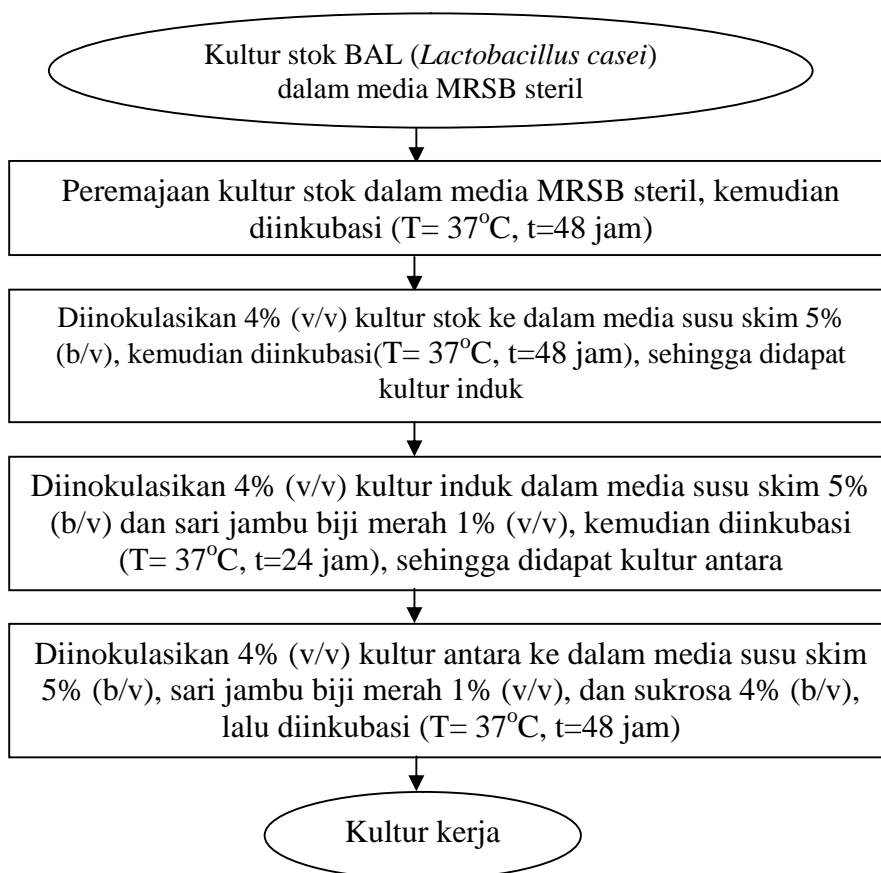
3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor dan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah jenis rempah yang terdiri dari kayu manis (J1) dan kayu secang (J2). Faktor kedua adalah konsentrasi rempah yang terdiri dari 5 taraf, yaitu K1 (1%), K2 (2%), K3 (3%), K4 (4%), dan K5 (5%). Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan uji *Bartlett* dan dilakukan penambahan data dengan uji *Tuckey*. Data akan dianalisis dengan analisis ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan mengetahui ada tidaknya perbedaan antar perlakuan, kemudian untuk mengetahui perlakuan terbaik pengujian dilanjutkan dengan uji perbandingan dan polinomial ortogonal pada taraf uji 5%. Uji lanjut perbandingan ortogonal digunakan pada faktor yang bersifat kualitatif seperti jenis rempah, sedangkan uji lanjut polinomial ortogonal digunakan pada faktor yang bersifat kuantitatif seperti konsentrasi rempah. Setiap perlakuan menggunakan sampel sebanyak 100 ml. Pengamatan yang dilakukan meliputi total bakteri asam laktat (BAL), total asam laktat, derajat keasaman atau pH dan uji organoleptik (rasa, aroma, warna, dan penerimaan keseluruhan).

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Persiapan Starter

Proses persiapan starter *Lactobacillus casei* dilakukan berdasarkan metode Rizal, dkk., (2016), yang telah dimodifikasi. Kultur stok *Lactobacillus casei* sebanyak 4% (v/v) diinokulasikan kedalam tabung reaksi berisi media MRS Broth steril dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam untuk peremajaan kultur. Diagram alir persiapan starter *Lactobacillus casei* dapat dilihat pada Gambar 7.

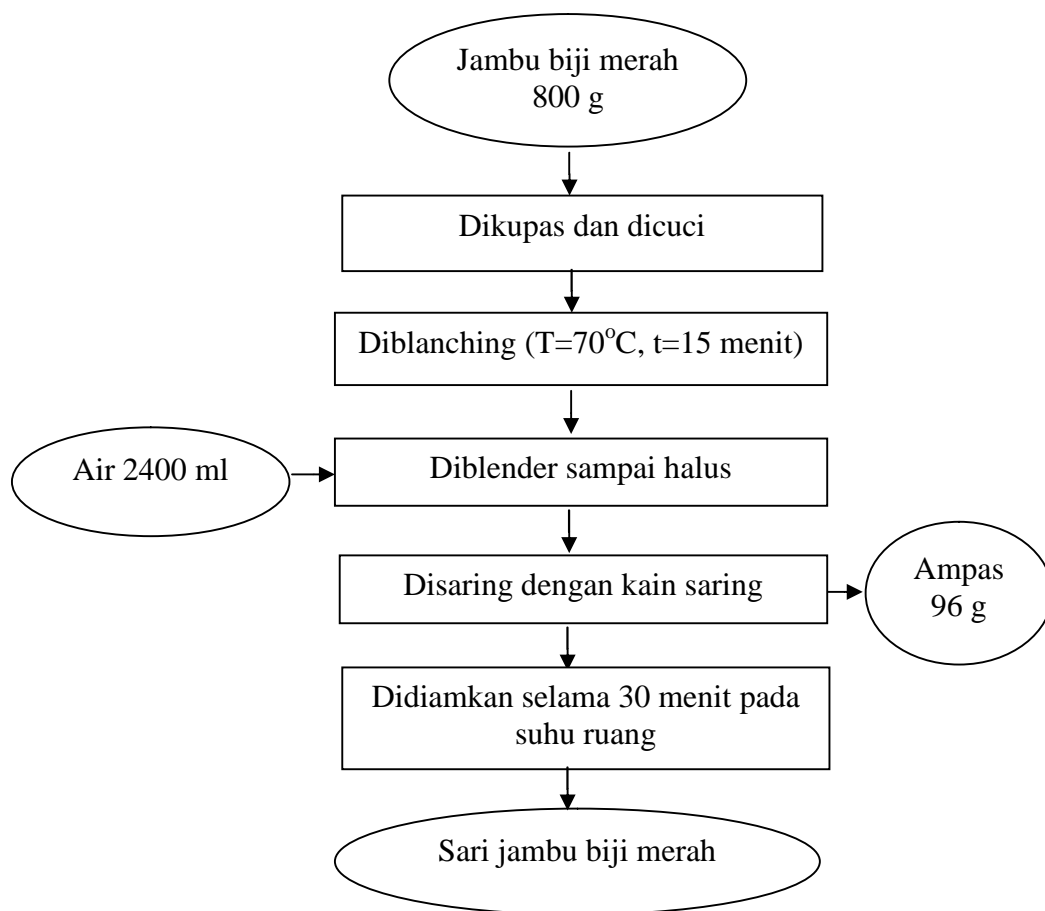


Gambar 7. Diagram alir pembuatan starter *Lactobacillus casei* (Rizal, dkk., 2016) yang telah dimodifikasi.

Sebanyak 4% (v/v) kultur selanjutnya ditumbuhkan kedalam media susu skim 5% (b/v) yang telah dipasteurisasi pada suhu 70°C selama 15 menit dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Kultur yang dihasilkan disebut kultur induk. Sebanyak 4% (v/v) kultur induk ditumbuhkan kedalam media susu skim 5% (b/v) dan 1% (v/v) sari jambu biji merah yang telah dipasteurisasi pada suhu 70°C selama 15 menit, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam sehingga dihasilkan kultur antara. Sebanyak 4% (v/v) kultur antara diinokulasikan ke dalam media susu skim 5% (b/v) dengan penambahan sari jambu biji merah 1% (v/v) dan sukrosa 3% (b/v) yang telah dipasteurisasi pada suhu 70°C selama 15 menit, kemudian media berisi kultur induk diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam untuk mendapatkan kultur kerja. Kultur kerja yang digunakan dalam pembuatan minuman probiotik sebanyak 4% (v/v).

3.4.2. Pembuatan Sari Jambu Biji Merah

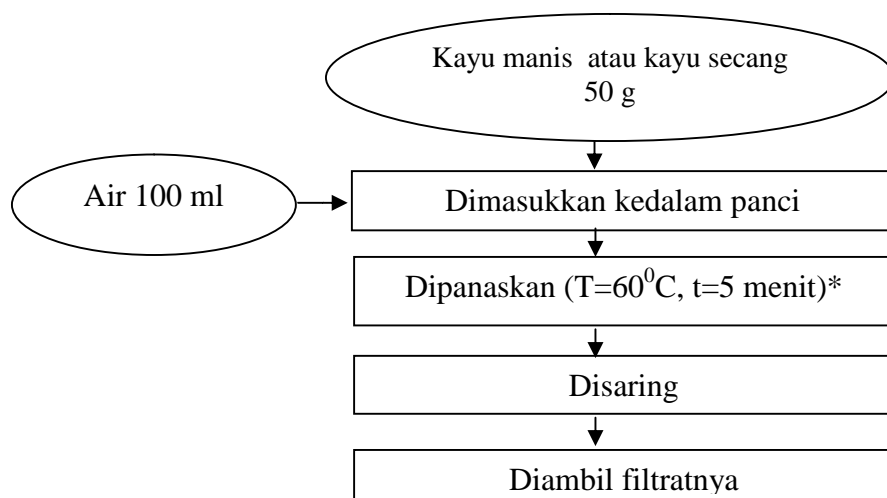
Pembuatan sari buah jambu biji dilakukan berdasarkan metode Dewi, dkk., (2016), yang telah dimodifikasi. Buah jambu biji merah yang dipilih yaitu buah jambu yang cukup matang, berwarna merah, dan layak dikonsumsi. Buah jambu biji merah mula-mula dikupas dan dicuci hingga bersih menggunakan air bersih dan ditiriskan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada kulit buah. Tahap selanjutnya buah jambu biji diblanching pada suhu 70°C selama 15 menit. Kemudian dihancurkan menggunakan blender dengan kecepatan tinggi dengan penambahan air 2400 ml. Hasil pemblenderan disaring dengan kain saring, kemudian dibuang ampas yang tertahan di kain saring. Diagram alir pembuatan sari buah jambu biji merah dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram alir pembuatan sari jambu biji merah (Dewi, dkk., 2016) yang telah dimodifikasi.

3.4.3. Pembuatan Ekstrak Kayu Manis dan Kayu Secang

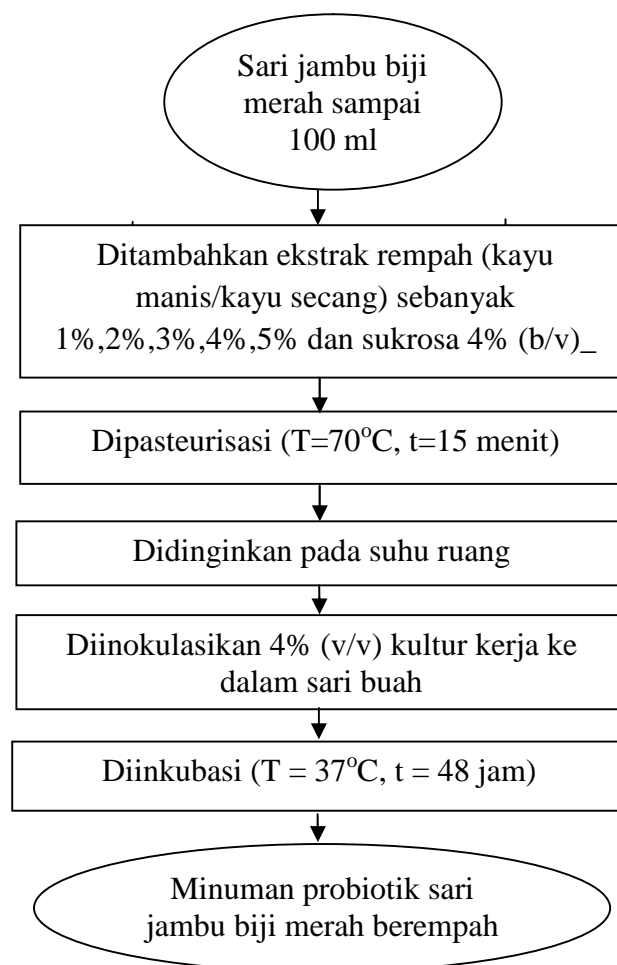
Kayu manis atau kayu secang sebanyak 50 gram dimasukkan kedalam panci, kemudian ditambahkan air 100 ml. Dipanaskan pada suhu 60°C selama 5 menit, kemudian disaring dan diambil filtratnya. Diagram alir pembuatan ekstrak kayu manis dan kayu secang dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Diagram alir pembuatan ekstrak kayu manis dan kayu secang (Yulia dan Ulyarti, 2014) yang telah dimodifikasi*.

3.4.4. Pembuatan Minuman Probiotik Sari Jambu Biji Merah Berempah

Pembuatan minuman probiotik dari jambu biji merah berempah menggunakan kultur *Lactobacillus casei* dilakukan dengan mengikuti metode Rizal, dkk., (2016), yang telah dimodifikasi. Sari jambu biji merah sebanyak 100 ml ditambah sukrosa 4% (b/v) dan ekstrak rempah (kayu manis dan kayu secang) sesuai dengan perlakuan dan kemudian dipasteurisasi pada suhu 70°C selama 15 menit. Sari jambu biji merah hasil pasteurisasi selanjutnya didinginkan hingga mendekati suhu ruang, lalu diinokulasikan kultur kerja *Lactobacillus casei* sebanyak 4% (v/v) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Diagram alir pembuatan minuman probiotik sari jambu biji merah berempah disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Diagram alir pembuatan minuman probiotik sari jambu biji merah berempah (Rizal, dkk., 2016) yang dimodifikasi.

3.5. Pengamatan

3.5.1. Total BAL (Bakteri Asam Laktat)

Pengamatan total bakteri asam laktat dilakukan setelah bakteri di inkubasi selama 48 jam. Penentuan total bakteri asam laktat dilakukan dengan menggunakan metode tuang *Total Plate Count* (TPC) (Fardiaz, 1989). Minuman probiotik sari jambu biji merah berempah (sampel) sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam 9 ml

larutan garam fisiologis steril sehingga diperoleh pengenceran 10^{-1} . Campuran tersebut kemudian dihomogenkan dan diambil 1 ml larutan dari tabung pertama dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi berikutnya yang berisi 9 ml larutan garam fisiologis sehingga diperoleh pengenceran 10^{-2} dan seterusnya sampai diperoleh pengenceran yang sesuai (10^{-7} sampai dengan 10^{-9}). Pengenceran yang dikehendaki diambil 1 ml sampel dengan pipet lalu dimasukkan ke dalam cawan petri steril, kemudian ditambahkan ± 15 ml media MRS Agar steril. Cawan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam dan dihitung koloni yang tumbuh menggunakan *Colony Counter*. Total koloni yang terhitung harus memenuhi standar 30-300 koloni per cawan petri (Fardiaz, 1989). Total BAL dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

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

3.5.2. Total asam laktat

Pengujian total asam laktat dilakukan berdasarkan metode Sudarmadji, dkk., (1981). Sebanyak 1 ml sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer selanjutnya diencerkan dengan 10 ml air destilat dan ditambahkan 2 tetes indikator fenolftalin (PP). Campuran tersebut kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N. Akhir titrasi tercapai setelah terbentuk warna merah muda yang konstan. Perhitungan total asam laktat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total asam laktat (\%)} = \frac{N \text{ NaOH} \times \text{ml NaOH} \times \text{BM asam laktat} \times \text{FP}}{\text{Volume sampel}}$$

Keterangan :

N = normalitas larutan NaOH	= 0,1 N
BM asam laktat	= 90
FP = faktor pengenceran	= 0,1
Volume sampel	= 1 ml

3.5.3. Derajat keasaman (pH)

Pengukuran nilai pH ditentukan dengan menggunakan pH meter (Sudarmadji, dkk., 1981). pH meter harus dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan penyangga (*buffer*) pH 4,01 dan pH 7,01 sebelum dilakukan pengukuran. Pengukuran pH terhadap larutan sampel dengan mencelupkan elektroda pH meter ke dalam larutan sampel dan dibiarkan beberapa saat hingga diperoleh pembacaan yang stabil. Sebelum mengukur sampel lainnya elektroda dibilas dengan aquades dan mengeringkannya menggunakan tisu.

3.5.4. Uji organoleptik

Penilaian organoleptik minuman probiotik sari jambu biji merah berempah dilakukan dengan uji skoring dan uji hedonik (Nurainy dan Nawansih, 2006). Uji skoring dilakukan terhadap warna, sedangkan uji hedonik dilakukan terhadap rasa, aroma, dan penerimaan keseluruhan. Panelis yang digunakan adalah panelis tidak terlatih berjumlah 50 orang mahasiswa/i Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Sebelum dilakukan uji organoleptik, minuman probiotik sari jambu biji merah berempah terlebih dahulu ditambahkan larutan sukrosa 65% (b/v) (65 gram dalam 100 ml air hangat) lalu diambil

sebanyak 15% (v/v) (Ciptaning, 2010). Hal ini dilakukan untuk mengurangi rasa asam yang ditimbulkan oleh minuman probiotik sari jambu biji merah berempah tersebut. Pada kuisisioner dibuat deskripsi untuk masing-masing parameter, kemudian deskripsi akan dihitung persentasenya. Kuisisioner penilaian organoleptik minuman probiotik sari jambu biji merah berempah dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Kuisisioner uji skoring

Nama panelis :	Tanggal :																								
UJI SKORING																									
<p>Dihadapan saudara disajikan sampel minuman probiotik sari jambu biji merah berempah yang diberi kode acak. Anda diminta untuk menilai warna (uji skoring) dengan skor dari 1 sampai 3 sesuai keterangan yang terlampir.</p>																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Kode sampel</th> <th style="width: 50%;">Warna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">085</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">047</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">147</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">205</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">238</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">608</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">710</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">722</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">811</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">831</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">998</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Kode sampel	Warna	085		047		147		205		238		608		710		722		811		831		998		
Kode sampel	Warna																								
085																									
047																									
147																									
205																									
238																									
608																									
710																									
722																									
811																									
831																									
998																									
<p>Warna</p> <p>3. Merah muda 2. Agak merah muda 1. Merah muda - jingga</p>																									

Tabel 3. Kuesioner uji hedonik

Nama panelis:	Tanggal:																																																
UJI HEDONIK																																																	
<p>Dihadapan saudara disajikan sampel minuman probiotik sari jambu biji merah berempah yang diberi kode acak. Anda diminta untuk menilai kesukaan terhadap rasa, aroma, dan penerimaan keseluruhan (uji hedonik) dengan skor dari 1 sampai 5 sesuai keterangan yang terlampir.</p>																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Kode sampel</th> <th style="width: 25%;">Aroma</th> <th style="width: 25%;">Rasa</th> <th style="width: 25%;">Penerimaan keseluruhan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>085</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>047</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>147</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>205</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>238</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>608</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>710</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>722</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>811</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>831</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>998</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Kode sampel	Aroma	Rasa	Penerimaan keseluruhan	085				047				147				205				238				608				710				722				811				831				998			
Kode sampel	Aroma	Rasa	Penerimaan keseluruhan																																														
085																																																	
047																																																	
147																																																	
205																																																	
238																																																	
608																																																	
710																																																	
722																																																	
811																																																	
831																																																	
998																																																	
<p>Keterangan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat tidak suka 2. Tidak suka 3. Agak suka 4. Suka 5. Sangat suka 																																																	

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jenis rempah kayu manis lebih baik dibandingkan kayu secang untuk menghasilkan minuman probiotik sari jambu biji merah berempah terbaik.
2. Konsentrasi kayu manis 3% menghasilkan karakteristik minuman probiotik sari jambu biji merah berempah terbaik.
3. Interaksi ekstrak kayu manis pada konsentrasi 3% menghasilkan karakteristik terbaik pada minuman probiotik sari jambu biji merah berempah. Minuman probiotik dengan penambahan ekstrak kayu manis pada konsentrasi 3% (J1K3) memiliki karakteristik terbaik yaitu total BAL 10,93 log cfu/ml; total asam laktat 0,49%, pH 4,25; skor rasa 3,31 (agak suka); skor aroma 3,24 (agak suka); skor warna 2,13 (agak merah muda); dan skor penerimaan keseluruhan 3,53 (agak suka).

5.2. Saran

1. Perlu diuji teknik maserasi rempah dalam bentuk serbuk pada suhu dan waktu yang lebih tinggi pada minuman probiotik sari jambu biji merah berempah.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang lama penyimpanan terhadap minuman probiotik sari jambu biji merah berempah yang difermentasi dengan bakteri *Lactobacillus casei*.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang lama penyimpanan minuman probiotik sari jambu biji merah berempah yang difermentasi dengan bakteri *Lactobacillus casei*.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efek minuman probiotik sari jambu biji merah berempah yang difermentasi dengan bakteri *Lactobacillus casei* (uji in vivo).

DAFTAR PUSTAKA

- Anshori, R. 1992. Teknologi Fermentasi. Arcan. Jakarta. 188 hlm.
- Badami, S., S. Moorkoth., R.S. Rai., E. Kannan, and S. Bhojraj. 2003. Antioxidant Activity of Caesalpinia Sappan Heartwood. *Biol pharm Bull.* 26:1534-1537.
- Batt, C. and P. Patel. 2000. Encyclopedia of Food Microbiology. Academic Press. San Francisco. Hal 61.
- Behrad, S., M.Y. Yusof., K.L. Gob, and Baba. 2009. Manipulation of Probiotics Fermentation of Yogurt by Cinnamon and Licorice: Effects on Yogurt Formation and Inhibition of Helicobacter Pylori Growth in vitro. *J. World Academy of Science, Engineering and Technology.* Vol 3. No 12.
- Ciptaning, H. 2010. Pengaruh Penambahan Sukrosa Setelah Fermentasi Terhadap Karakteristik Minuman Sinbiotik Ekstrak Cincau Hijau (*Premna oblongifolia* Merr) Selama Penyimpanan. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Dewi, M.A., S. Riyanti, dan D. Ganggi. 2016. Aktivitas Antimikroba Minuman Probiotik Sari Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) terhadap *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae*. *J. Farmasi Galenika*, Vol.02, No.01.
- FAO/WHO. 2001. Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. American Córdoba Park Hotel. Argentina.
- Fardiaz, S. 1989. Penuntun Praktikum Mikrobiologi Pangan. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. IPB. Bogor. 142 hlm.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor. 139 hlm.
- Fardiaz, S. 2000. Riset Mikrobiologi Pangan untuk Peningkatan Keamanan Pangan Indonesia. Srikandi Foundation for Food Safety.

- Fardiaz, S., R. Cahyono, dan H.D. Kusumaningrum. 1996. Produksi dan Aktivitas Antibakteri Minuman Sehat Kaya Vitamin B12 Hasil Fermentasi Laktat dari Sari Wortel. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 1(2):25-30.
- Fardiaz, S. dan R. Hadi. 1990. Bakteri Asam Laktat dan Peranannya Dalam Pengawetan Makanan Vol. 4 (1). *Media Teknologi Pangan*. IPB. Bogor. Hlm : 73-77.
- Farrel, T. 1985. *Spices, Condiments, and Seasonings*. AVI Publishing Company, Inc. USA.
- Fuller, R. 1992. *History and Development of Probiotics*. In *Probiotics the Scientific Basis*. Edited by Fuller. Chapman and Hall. London. New York, Tokyo, Melbourne, Madras. pp 1-7.
- Gaman, P. M. dan K.B. Sherrington. 1981. *Ilmu Pangan (Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi, dan Mikrobiologi) Edisi Kedua*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hlm. 242-251.
- Hariana, A. 2006. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya Seri 3*. Penebar Swadaya. Depok.
- Hastuti, A. M. 2014. Pengaruh Penambahan Kayu Manis terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Gula Total Minuman *Cinnamomum burmanii* Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, Vol.2(2):1-8.
- Hermawati, H. D. 2010. Ekstraksi dan Karakterisasi Zat Warna dari Kulit Pohon Secang (*Caesalpinia sappan L.*) serta Uji Potensinya Sebagai Pewarna Tekstil. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Ho, C.T., C.Y. Lee and M.T. Huang. 1992. *Phenolics Compounds in Food Adn Their Effect on Health I: Analysis, Occurence, and Chemistry*. American Chemical Society. Washington DC. Hal 3.
- Hood, S.K. and E.A. Zottola. 1998. Effect of Low pH on the Ability of *Lactobacillus acidophilus* to Survey and Adherence to Human Intestinal Cells. *Journal of Food Science*. 53: 1514 -1516.
- Indriani, H. 2003. *Stabilitas Pigmen Alami Kayu Secang (Caesalpinia sappan Linn) dalam Model Minuman Ringan*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusmawati, E. 2008. *Kajian Formulasi Sari Mentimun (Cucumis Sativus L.) Sebagai Minuman Probiotik Menggunakan Campuran Kultur Lactobacillus*

delbrueckii subsp. bulgaricus, *Streptococcus thermophilus subsp. salivarius*, dan *Lactobacillus casei subsp. Rhamnosus*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Lindasari. 2013. Karakteristik Yogurt Probiotik Susu Kambing Hasil Pemberian Pakan Campuran Garam Karboksilat Kering Dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis Sebagai Flavor. (Skripsi). Fakultas Peternakan IPB. Bogor. Hal 28-29
- Lingga, L. 2012. *The Healing Power of Antioxidan*. PT. Gramedia. Jakarta. Hal 304.
- Lisai, J. S. 2005. Konsep Probiotik dan Prebiotik Untuk Modulasi Mikrobiota Usus Besar. *Jurnal Media Nussantara* 26(4):1-6.
- Maharani, K. 2003. Stabilitas Pigmen Brazilein pada Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L*). (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian Bogor. Bogor.
- Maria, D.N, dan E. Zubaidah. 2014. Pembuatan Velva Jambu Biji Merah Probiotik (*Lactobacillus Acidophilus*) Kajian Penambahan Sukrosa dan CMC. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2 (4): 18-28.
- Mondo, F., Ansaharullah, dan Tamrin. 2017. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan L.*) Terhadap Lama Penyimpanan Susu Kedelai. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan* 2 (2):382-393.
- Mulyani, S. 2013. Pemanfaatan Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Susu Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale*) dan Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). (Skripsi). Program Studi Pendidikan Biologi Sekolah Universitas Muhammadiyah Surakarta. Solo. Hal 7.
- Mutai, M. 1981. *The Properties of Lactobacillus Product "Yakult 80"*. New Food Industries. Japanese. 23 (7) : 33 – 41.
- Naidu, A.S. 2000. Natural Food Antimicrobial Systems. *CRC Press*. US-America. pp 818.
- Nuraida, L. dan H. R. Dewanti. 2001. Keamanan Pangan Fungsional dan Suplemen Berbasis Pangan Tradisional. *Prosiding Seminar Nasional Pangan Tradisional: Basis bagi Industri Pangan Fungsional dan Suplemen*, Pusat Kajian Makanan Tradisional IPB Bogor. 54-63.
- Nurainy, F. dan O. Nawansih. 2006. *Buku Ajar Uji Sensori*. Universitas Lampung Press. Bandar Lampung. 123 hlm.

- Nurainy, F., S. Rizal., Suharyono, dan E. Umami. 2018. Karakteristik Minuman Probiotik Jambu Biji (*Psidium Guajava L*) pada Berbagai Variasi Penambahan Sukrosa dan Susu Skim. *J. Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol 7. No 2.
- Parimin, S.P. 2005. Jambu Biji Budidaya dan Ragam Pemanfaatannya. Penebar Swadaya. Bogor. Hal 11–15.
- Prastiwi, B. 2008. Pengaruh pH dan Lama Pemanasan terhadap Perubahan Warna dan Intensitas Warna pada Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan L.*) (Skripsi). Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Prasetyo, E. dan J. Kusnadi. 2012. Formula Bubuk “*Teajes*” Instan Pada Filtrat Teh Hijau (*Camellia sinensis*) dan Filtrat Jahe (*Zingiber officinale*) Dengan Penambahan Filtrat Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*). Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Putri, D.R. 2009. Efek Antioksidan Fraksi Larut Etil Asetat Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) Pada Kelinci Yang Dibebani Glukosa. (Skripsi). Sarjana Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. 22 hlm.
- Puspita, A. 2014. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak kKayu Manis (*cinnamomum burmanni*) dalam Menurunkan Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Secara In Vitro. Naskah Publikasi Disusun Untuk Dipublikasikan Pada Jurnal Ilmiah Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Rismunandar. 1989. Tanaman Jambu Biji. Sinar Baru. Bandung.
- Rismunandar, dan F.B. Paimin. 2001. Budidaya dan Pengolahan Kayu Manis. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rizal, S., F. Nurainy, dan M. Anggraini. 2016. Pengaruh Konsentrasi CMC dan Lama Penyimpanan pada Suhu Dingin Terhadap Karakteristik Organoleptik Minuman Probiotik Sari Buah Nanas. Prosiding Konser Karya Ilmiah. Universitas Lampung. Vol (2) : Agustus 2016. ISSN:2460-5506. 60 hlm.
- Rizal, S., M. Erna., F. Nurainy, dan A.R. Tambunan. 2016. Karakteristik Probiotik Minuman Fermentasi Laktat Sari Buah Nanas dengan Variasi Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Kim.Terap. Indonesia*. e-ISSN :2527-7669. 18 (1):63-71.
- Rizal, S., F. Nurainy, dan M. Fitriani. 2013. Pengaruh Penambahan Sari Buah Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava L*) dan Glukosa Terhadap Total Bakteri Asam Laktat dan Karakteristik Organoleptik Minuman Sinbiotik Cincau Hijau (*Premna oblongfolia Merr*). *J. Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. Vol 18 No 2.

- Rusli, S. dan A. Abdullah. 1988. Prospek Pengembangan Kayu Manis di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian. Bandung.
- Savagodo, A., C.A.T. Outara, I.H.N. Bassole, and A.S. Traore. 2006. Bacteriocins and Lactic Acid Bacteria. *J. Biotechnol.* Vol.5. pp 678-683.
- Shofi, S. D. 2012. Pengaruh Suhu dan pH Dalam Pembuatan Minuman Probiotik Sari Buah Nanas (*Ananas Comosus*) Dengan Starter *Lactobacillus Bulgaricus* Menggunakan Alat Fermentor (Tugas akhir). Universitas Diponegoro. Semarang.
- Shortt, C. 1999. *The Probiotic Century: Historical And Current Perspectives.* Review on Trend Food Science and Technology 10: 411-417.
- Siregar, A.S. 2016. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Terhadap Kadar Protein, Kadar Lemak, Kadar Kolstreol, dan Nilai Organoleptik Yogurt Susu Kambing. (Skripsi). Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Soegijanto dan Soegeng. 2002. Ilmu Penyakit Anak Diagnosa dan Penatalaksanaannya. Edisi Pertama. Salemba Medika. 93101:74 -78.
- Soeharsono, H. 1997. Probiotik: Alternatif Pengganti Antibiotik. Buletin PDSKI 9. Hlm 3-5.
- Speck, M. L. 1978. *Acidophilus Food Product.* Development in Industrial Microbiology 19: 95-101. in Rose. Economic Microbiology Fermented Foods. Vol V11. London : Academic Press.
- Sudarmadji, S., B. Haryono., dan Suhardi. 1981. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. [2nd ed., Cetakan I]. Liberty. Yogyakarta. 172 hlm.
- Sundari, E. 2001. Pengambilan Minyak Atsiri dan Oleoresin dari Kulit Kayu Manis. ITB Central Library. Ganesha. Bandung. 10(9):1-5.
- Sutikno., S. Rizal., dan Marniza. 2013. Effect Of Sugar Type And Concentration on The Characteristics of Fermented Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Poir) Milk. Emir. *Journal Food Agric.* 25 (8); 576-584.
- Umami, C. dan D.N. Afifah. 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kayu Secang dan Ekstrak Daun Stevia Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Gula Total Pada Yoghurt Sebagai Alternatif Minuman Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. (Artikel Penelitian). Universitas Diponegoro. Semarang.

- Umam, M.F., R. Utami dan E. Widowati. 2012. Kajian Karakteristik Minuman Sinbiotik Pisang Kepok (*Musaparadisiaca forma typical*) dengan menggunakan Starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan *Bifidobacterium longum* ATCC 15707. J. Teknosains Pangan 1 (1) : 3-11.
- United States Department of Agriculture (USDA). 2016. Guavas, Common, Raw: Nutrient values and weights are for edible portion. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 28. Nutrient data for 09139. 4 p.
- Wetwitayaklung, P., T. Phaechamud, and S. Keokitichai. 2005. The antioxidant activity of caesalpinia sappan L. Heartwood in Various Ages. *Naresuan University Journal*. 13(2): 43-52.
- Wicaksono, B.D., A.E. Tangek, dan S. Ferry. 2008. Aktivitas Antikanker dari Kayu Secang. Article Journal Ilmiah Nasional Cermin Dunia Kedokteran. Vol 35 No 3.
- Widodo, W. 2002. Bioteknologi Fermentasi Susu. Pusat Pengembangan Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Winarno, F.G. 1991. Kimia Pangan dan Gizi. Penerbit Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yulia, A. dan Ulyarti. 2014. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kulit Kayu Manis dan Lama Perendaman Terhadap Umur Simpan Bakso Udang Pada Suhu Ruang. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi.