

SKRIPSI

PENGGUNAAN BAKTERI PROBIOTIK (*Lactococcus lactis* DAN *Lactobacillus bulgaricus*) DAN PENAMBAHAN SERBUK KOLANG-KALING (*Arenga pinnata* Merr.) DALAM PEMBUATAN PUDING SUSU KERBAU

***THE USE OF PROBIOTIC BACTERIA (*Lactococcus lactis* AND
Lactobacillus bulgaricus) AND ADDED SUGAR PALM FRUIT
(*Arenga pinnata* Merr.) POWDER IN MAKING OF BUFFALO
MILK PUDDING***



**Amalia Ika Ramadhani
05031181621022**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

SKRIPSI

PENGGUNAAN BAKTERI PROBIOTIK (*Lactococcus lactis* DAN *Lactobacillus bulgaricus*) DAN PENAMBAHAN SERBUK KOLANG-KALING (*Arenga pinnata* Merr.) DALAM PEMBUATAN PUDING SUSU KERBAU

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Amalia Ika Ramadhani
05031181621022**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGGUNAAN BAKTERI PROBIOTIK (*Lactococcus lactis* DAN *Lactobacillus bulgaricus*) DAN PENAMBAHAN SERBUK KOLANG-KALING (*Arenga pinnata* Merr.) DALAM PEMBUATAN PUDING SUSU KERBAU

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Amalia Ika Ramadhani
05031181621022

Indralaya, Juli 2020
Pembimbing II

Pembimbing I

Dr. rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si.
NIP 196808121993021006

Prof. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc.
NIP 195306121980031005

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



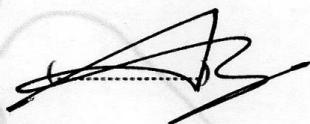
Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan judul Penggunaan Bakteri Probiotik (*Lactococcus lactis* dan *Lactobacillus bulgaricus*) dan Penambahan Serbuk Kolang-kaling (*Arenga pinnata* Merr.) dalam Pembuatan Puding Susu Kerbau oleh Amalia Ika Ramadhani telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 23 Juni 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukkan tim penguji.

Komisi Penguji

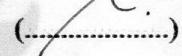
1. Dr. rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si.
NIP 196808121993021006

Ketua



2. Prof. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc.
NIP 195306121980031005

Sekretaris



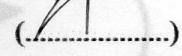
3. Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP 196305101987012001

Anggota



4. Dr. Eka Lidiasari, S.TP., M.Si.
NIP 197509022005012002

Anggota



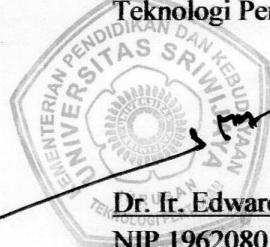
Indralaya, Juli 2020

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian

Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP 196208011988031002

Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP 196305101987012001



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Amalia Ika Ramadhani

NIM : 05031181621022

Judul : Penggunaan Bakteri Probiotik (*Lactococcus lactis* dan *Lactobacillus bulgaricus*) dan Penambahan Serbuk Kolang-kaling (*Arenga pinnata Merr.*) dalam Pembuatan Puding Susu Kerbau

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2020



(Amalia Ika Ramadhani)

KATA PENGANTAR

Bismillah. Alhamdulillahirabbil’alamin, segala puji dan syukur hanya milik Allah Subhanahu wa ta’ala karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proses penyusunan skripsi ini. Shalawat dan salam dihaturkan kepada nabi besar Muhammad Shallallahu ‘alaihi wa sallam beserta umat yang ada di jalan-Nya. Selama melaksanakan penelitian hingga selesaiya skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, dukungan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini, penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si. selaku pembimbing akademik, pembimbing praktik lapangan dan pembimbing pertama skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan, semangat dan do`a kepada penulis.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc. selaku pembimbing kedua skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan dan semangat kepada penulis.
6. Ibu Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P. dan Ibu Dr. Eka Lidiasari, S.TP., M.Si. selaku pembahas makalah dan penguji skripsi yang telah memberikan masukan, arahan, doa serta bimbingan kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik, membagi ilmu dan motivasi.
8. Staf Administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jhon dan Mbak Desi) dan Staf Laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Hafsah, Mbak Elsa, Mbak Lisma dan Mbak Tika) atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan.

9. Kedua orang tua ku Ayah Zuhri Hartono dan Ibu Sri Wahyuni yang telah memberikan doa, kepercayaan, nasihat, motivasi dan semangat.
10. Keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terimakasih atas nasihat, semangat dan do'a yang selalu menyertai.
11. Teman seperjuangan yang sudah seperti keluarga baiku selama perkuliahan Dela Pusvita, S.TP., Clara Rosalinda, S.TP., Thio Dorris Juni Asnita, S.TP., Dinda, Kania, Ary, Tamila dan Erna yang telah memberikan do'a, motivasi dan semangat.
12. Sahabat seperjuangan tugas akhir: Efra, Sita, Siti, Tripena, Jelita dan Vina atas do'a, motivasi dan semangatnya.
13. Keluargaku Teknologi Hasil Pertanian 2016 Indralaya yang tidak bisa disebutkan satu persatu terima kasih atas bantuan, semangat, canda tawa, dan doanya yang selalu menyertai.
14. Teman seperjuangan sekaligus keluarga ku Teknologi Pertanian 2016, kakak tingkat angkatan 2015 dan adik-adik angkatan 2017.
15. Terimakasih untuk seluruh pihak yang tidak dapat saya tuliskan satu per satu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Indralaya, Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| KATA PENGANTAR..... | ix |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Tujuan | 3 |
| 1.3. Hipotesis | 3 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Puding | 4 |
| 2.2. Susu Kerbau | 5 |
| 2.3. Kolang-kaling..... | 7 |
| 2.4. Prebiotik | 8 |
| 2.5. Probiotik | 9 |
| 2.6. <i>Lactococcus lactis</i> | 9 |
| 2.7. <i>Lactobacillus bulgaricus</i> | 10 |
| BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN | 12 |
| 3.1. Tempat dan Waktu | 12 |
| 3.2. Alat dan Bahan | 12 |
| 3.3. Metode Penelitian..... | 12 |
| 3.4. Analisis Data | 13 |
| 3.5. Analisis Statistik | 13 |
| 3.5.1. Analisis Statistik Parametrik | 14 |
| 3.5.2. Analisis Statistik Non Parametrik | 16 |
| 3.6. Cara Kerja | 17 |
| 3.6.1. Persiapan Isolat <i>L. lactis</i> dan <i>L. bulgaricus</i> | 17 |
| 3.6.2. Pembuatan Starter <i>L. lactis</i> | 18 |
| 3.6.3. Pembuatan Starter <i>L. bulgaricus</i> | 18 |

| | |
|---|-----------|
| 3.6.4. Pembuatan Serbuk Kolang-kaling | 19 |
| 3.6.5. Pembuatan Puding Susu Kerbau | 19 |
| 3.7. Parameter..... | 20 |
| 3.7.1. Viskositas..... | 20 |
| 3.7.2. Analisa pH | 20 |
| 3.7.3. Kadar Air | 21 |
| 3.7.4. Kadar Abu | 21 |
| 3.7.5. Kadar Lemak..... | 22 |
| 3.7.6. Kadar Protein | 22 |
| 3.7.7. Total Bakteri Asam Laktat..... | 23 |
| 3.7.8. Uji Hedonik..... | 24 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN | 25 |
| 4.1. Viskositas | 25 |
| 4.2. Analisa pH | 27 |
| 4.3. Kadar Abu | 30 |
| 4.4. Kadar Air..... | 31 |
| 4.5. Uji Hedonik..... | 32 |
| 4.5.1. Aroma | 33 |
| 4.5.2. Tekstur | 34 |
| 4.5.3. Kenampakan Secara Keseluruhan..... | 36 |
| 4.6. Analisa Perlakuan Terbaik | 37 |
| BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN | 40 |
| 5.1. Kesimpulan | 40 |
| 5.2. Saran | 40 |
| DAFTAR PUSTAKA | 41 |
| LAMPIRAN..... | 48 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1. Kandungan gizi per 100 g puding | 4 |
| Tabel 2.2. Komposisi susu berbagai jenis ternak | 5 |
| Tabel 2.3. Kandungan asam amino dalam susu kerbau (g/kg) | 6 |
| Tabel 2.4. Komposisi kolang-kaling | 7 |
| Tabel 3.1. Formulasi pembuatan puding susu kerbau..... | 13 |
| Tabel 3.2. Daftar analisis keragaman RALF..... | 14 |
| Tabel 4.1. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh penambahan starter probiotik terhadap nilai viskositas puding susu kerbau | 26 |
| Tabel 4.2. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh penambahan serbuk kolang-kaling terhadap nilai viskositas puding susu kerbau | 27 |
| Tabel 4.3. Uji <i>Friedman-Conover</i> terhadap aroma puding susu kerbau..... | 34 |
| Tabel 4.4. Uji <i>Friedman-Conover</i> terhadap tekstur puding susu kerbau.... | 35 |
| Tabel 4.5. Uji <i>Friedman-Conover</i> terhadap kenampakan secara keseluruhan keseluruhan puding susu kerbau..... | 36 |
| Tabel 4.6. Perbandingan hasil analisa yang telah dilakukan dan standar yang sudah ada | 37 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 4.1. Nilai rata-rata viskositas puding susu kerbau..... | 25 |
| Gambar 4.2. Nilai rata-rata pH puding susu kerbau..... | 28 |
| Gambar 4.3. Nilai rata-rata kadar abu puding susu kerbau..... | 30 |
| Gambar 4.4. Nilai rata-rata kadar air puding susu kerbau | 31 |
| Gambar 4.5. Skor hedonik rata-rata panelis terhadap aroma, tekstur dan kenampakan secara keseluruhan puding susu kerbau | 33 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1. Diagram alir persiapan isolat <i>L. lactis</i> dan <i>L. bulgaricus</i> | 49 |
| Lampiran 2. Diagram alir pembuatan starter <i>L. lactis</i> dan <i>L. bulgaricus</i> ... | 50 |
| Lampiran 3. Diagram alir pembuatan serbuk kolang-kaling | 51 |
| Lampiran 4. Diagram alir pembuatan puding susu kerbau | 52 |
| Lampiran 5. Lembar kuisioner uji hedonik..... | 53 |
| Lampiran 6. Foto sampel puding susu kerbau | 54 |
| Lampiran 7. Foto proses pengolahan | 55 |
| Lampiran 8. Data perhitungan nilai viskositas..... | 56 |
| Lampiran 9. Data analisa pH..... | 59 |
| Lampiran 10. Data pengukuran kadar abu | 61 |
| Lampiran 11 Data pengukuran kadar air..... | 63 |
| Lampiran 12. Data perhitungan kadar lemak..... | 65 |
| Lampiran 13. Data perhitungan kadar protein | 66 |
| Lampiran 14. Data perhitungan total bakteri asam laktat | 67 |
| Lampiran 15. Data uji hedonik terhadap aroma puding susu kerbau..... | 68 |
| Lampiran 16. Data uji hedonik terhadap tekstur puding susu kerbau..... | 71 |
| Lampiran 17. Data uji hedonik terhadap kenampakan secara keseluruhan puding susu kerbau | 74 |

Penggunaan Bakteri Probiotik (*Lactococcus lactis* dan *Lactobacillus bulgaricus*) dan Penambahan Serbuk Kolang-Kaling (*Arenga pinnata* Merr.) dalam Pembutan Puding Susu Kerbau

The Use of Probiotic Bacteria (*Lactococcus lactis* and *Lactobacillus bulgaricus*) and Added Sugar Palm Fruit (*Arenga pinnata* Merr.) in Making of Buffalo Milk Pudding

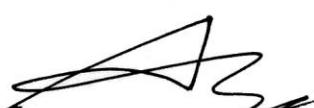
Amalia Ika Ramadhani¹, Agus Wijaya², Basuni Hamzah²
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya
Telp.(0711) 580664 Fax. (0711) 480279

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan bakteri asam laktat (*Lactococcus lactis* dan *Lactobacillus bulgaricus*) dan serbuk kolang – kaling terhadap karakteristik fisik, kimia, mikrobiologi dan sensoris puding susu kerbau. Penelitian ini dilaksanakan pada November 2019 hingga Juni 2020 di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian dan Laboratorium Sensoris, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Sumatera Selatan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Dua faktor yang diteliti, yaitu penambahan starter probiotik (*Lactococcus lactis* 5% dan *Lactobacillus bulgaricus* 5%) dan faktor kedua yaitu konsentrasi serbuk kolang-kaling (1%, 2% dan 3%). Parameter yang diamati meliputi karakteristik fisik (kekentalan), karakteristik kimia (pH, kadar air dan kadar abu), uji sensoris (aroma, tekstur dan kenampakan secara keseluruhan) serta parameter perlakuan terbaik meliputi kadar protein, kadar lemak dan total bakteri asam laktat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan *Lactococcus lactis* dan *Lactobacillus bulgaricus* dan serbuk kolang-kaling hanya memberikan pengaruh yang signifikan terhadap viskositas. Perlakuan A₂B₁ (penambahan starter *Lactobacillus bulgaricus* 5% dan penambahan serbuk kolang-kaling 1%) merupakan perlakuan terbaik berdasarkan skor uji hedonik (aroma dan kenampakan secara keseluruhan) memiliki nilai kekentalan sebesar $19,09 \times 10^3$ cPa.s, kadar air 64,15%, kadar abu 2,30%, kadar protein 7,28%, kadar lemak 1,58%, nilai pH 5,25, total BAL $5,6 \times 10^7$ CFU/mL serta skor hedonik masing-masing untuk aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan adalah 3,16; 2,8 dan 3,48.

Kata kunci : *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus bulgaricus*, puding susu kerbau dan serbuk kolang-kaling

Pembimbing I



Dr. rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si.
NIP 196808121993021006

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian


Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP. 196305101987012001

Pembimbing II


Prof. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc.
NIP 195306121980031005

Penggunaan Bakteri Probiotik (*Lactococcus lactis* dan *Lactobacillus bulgaricus*) dan Penambahan Serbuk Kolang-Kaling (*Arenga pinnata* Merr.) dalam Pembutan Puding Susu Kerbau

The Use of Probiotic Bacteria (*Lactococcus lactis* and *Lactobacillus bulgaricus*) and Added Sugar Palm Fruit (*Arenga pinnata* Merr.) Powder in Making of Buffalo Milk Pudding

Amalia Ika Ramadhani¹, Agus Wijaya², Basuni Hamzah²
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya
Telp.(0711) 580664 Fax. (0711) 480279

ABSTRACT

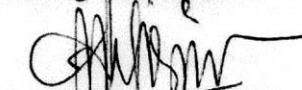
*The objective of the research was to determine the effect of the use of lactic acid bacteria (*Lactococcus lactis* and *Lactobacillus bulgaricus*) and sugar palm fruit powder on physical, chemical, microbiological and sensory characteristics of buffalo milk pudding. This research was conducted in November 2019 to Juni 2020 at the Agricultural Product Processing Laboratory, Agricultural Product Chemical Laboratory, Agricultural Microbiology Laboratory and Sensory Laboratory of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya, South Sumatra. This research was conducted by using a Factorial Complete Randomized Design with two factors and each treatment analysis was repeated three times. Two factors were investigated, namely addition of probiotics starter (*Lactococcus lactis* 5% and *Lactobacillus bulgaricus* 5%) and the second factor was addition of sugar palm fruit powder (1%, 2% and 3%). Observed parameters were physical characteristic (viscosity), chemical characteristics (pH, water content and ash content), sensory properties (flavor, texture and overall acceptability) and the best parameter treatment were protein content, lipid content and total lactic acid bacteria. The research showed that the treatment with both *Lactococcus lactis* and *Lactobacillus bulgaricus* and sugar palm fruit powder addition had significant effect only on viscosity. Treatment of A₂B₁ (addition of starter *Lactobacillus bulgaricus* 5% and addition of sugar palm fruit powder 1%) was the best treatment based on the hedonic test (flavor and overall acceptability) with the following characteristics: viscosity value 19.09×10^3 cPa.s, moisture content 64.15%, ash content 2.30%, protein content 7.28%, fat content 1.58%, pH value 5.25, total LAB 5.6×10^7 CFU/mL and hedonic score for flavor, texture and overall acceptability were 3.16; 2.8 and 3.48 respectively.*

Keywords : *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus bulgaricus*, *bufallo milk puding* and *sugar palm fruit*

Pembimbing I


Dr. rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si.
NIP 196808121993021006

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian


Dr. Ir. Hj. Tri Wardhani Widowati, M.P.
NIP. 196305101987012001

Pembimbing II


Prof. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc.
NIP 195306121980031005

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini pangan fungsional menjadi *trend* bagi kesehatan. Mengonsumsi pangan fungsional tidak hanya untuk mencukupi kebutuhan dasar energi dan gizi, namun pangan fungsional juga dapat memberikan efek kesehatan bagi tubuh dengan memberikan sistem kekebalan tubuh yang disebabkan oleh deplesi nutrisi dan dapat meningkatkan sistem antibodi (Menrad, 2003). Mengingat banyaknya manfaat pangan fungsional bagi kesehatan, membuat kesadaran manusia semakin tinggi akan pentingnya menjaga pola hidup sehat. Beberapa contoh dari produk pangan fungsional yang sudah banyak dikembangkan yaitu makanan probiotik dan prebiotik.

Makanan probiotik merupakan makanan yang mengandung bakteri asam laktat yang dapat memberikan keuntungan bagi saluran pencernaan manusia. Bakteri asam laktat ini dapat menjaga keseimbangan mikroflora usus dan dapat bertahan hidup dalam keasaman lambung yang tinggi, sehingga mampu menempati usus dalam jumlah yang besar. Bakteri probiotik dapat menekan pertumbuhan patogen, sehingga dapat menjaga keseimbangan mikroflora usus (Rusilanti, 2003). Beberapa strain BAL dari genus *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, dan *Lactococcus* ditemukan dalam dadih yang merupakan salah satu produk probiotik (Ngatirah *et al.*, 2000; Surono dan Hosono, 2000; Pato, 2003).

Lactococcus adalah bakteri Gram-positif mikroaerofilik homofermentatif yang tumbuh pada suhu 10°C – 44°C (Samaržija *et al.*, 2001). *Lactococcus lactis* merupakan BAL yang dapat mengubah karbohidrat menjadi asam laktat dan memiliki suhu pertumbuhan optimum sekitar 30°C (Duwat *et al.*, 2001). Selain itu *Lactococcus lactis* juga memproduksi nisin sebagai antibakteri (Penna *et al.*, 2005). *Lactobacillus bulgaricus* adalah bakteri termofilik yang biasa digunakan sebagai biakan starter komersil dalam pembuatan yogurt. Suhu optimum pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* ini adalah 37°C (Kulp dan Rettger, 1924). Bakteri starter ini mampu tumbuh dengan baik pada substrat berupa *whey* pada

susu karena mengandung senyawa peptida dan laktosa yang membuatnya menguntungkan untuk pertumbuhan bakteri asam laktat (Adamberg *et al.*, 2003).

Susu merupakan bahan pangan sumber protein dari hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat luas. Semua bahan yang diperlukan dalam diet manusia ada dalam susu karena kandungan gizi pada susu itu sendiri cukup tinggi (Sunaryanto, 2017). Produksi susu dunia meningkat dua kali lipat dalam beberapa tahun terakhir. Susu kerbau menyumbang lebih dari 12% dari total produksi susu dunia dan ini menyebabkan produksi susu kerbau di dunia menempati peringkat kedua setelah susu sapi (Khedkar *et al.*, 2016). Menurut Mane dan Chatli (2015) menyatakan bahwa kandungan gizi susu kerbau lebih tinggi daripada susu sapi karena mengandung lebih banyak lemak, protein dan kandungan mineral seperti kalsium, zat besi, dan fosfor. Protein *whey* pada susu kerbau lebih tahan terhadap denaturasi oleh panas jika di bandingkan dengan protein *whey* susu sapi. Susu kerbau dapat dikonsumsi secara langsung atau dapat diolah menjadi produk olahan seperti puding susu.

Puding merupakan hidangan penutup yang umumnya dibuat dari campuran pati berupa agar-agar, tepung-tepungan dan produk turunannya, air dan gula yang dimasak dengan cara direbus, dikukus atau dibakar. Puding memiliki tekstur yang lembut dan rasa yang manis sehingga disukai oleh semua kalangan (Faridah *et al.*, 2008). Dalam pengolahannya, puding dapat dikombinasikan dengan berbagai bahan lainnya seperti buah-buahan, kacang– kacangan, sayur dan juga susu (Maulyta, 2013). Puding dapat disajikan setelah didinginkan lebih dahulu.

Prebiotik memainkan peran penting dalam kesehatan manusia. Prebiotik merupakan bahan makanan yang tidak dapat dicerna oleh tubuh namun dapat difermentasi secara selektif oleh mikroflora usus yang dapat menyebabkan perubahan - perubahan spesifik, baik dari komposisi maupun aktivitas dari mikroflora saluran pencernaan sehingga dapat memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya (Gibson dan Roberfriod, 2008). Prebiotik dapat berasal dari inulin, oligosakarida, pati resisten dan juga serat pangan. Secara alami, prebiotik ada dalam bahan pangan seperti asparagus, bawang putih, gandum, kedelai (Davis dan Milner, 2009).

Kolang-kaling kaya akan kandungan serat dan juga mineral yang penting bagi tubuh. Kandungan serat pangan dari bubur buah aren adalah 2,085% dan serat kasar 1,59% (Torio *et al.*, 2006). Kolang kaling juga mengandung senyawa hidrokoloid seperti galaktomanan. Galaktomannan adalah polisakarida cadangan yang ditemukan di beberapa jenis tanaman dan menghasilkan viskositas tinggi dalam bahan makanan, seperti dalam gum (Torio *et al.*, 2006). Menurut Prajapti *et al.* (2013), galaktomanan dapat menghasilkan gel dan juga berfungsi sebagai agen pembengkakan untuk membentuk viskositas tinggi pada bahan yang tidak terlalu kering. Kandungan serat pangan dan galaktomanan dalam kolang-kaling diduga berpotensi sebagai kandidat prebiotik. Hal ini didasarkan pada penelitian Maulyta (Maulyta, 2013) yang menyatakan bahwa kandungan galaktomanan pada daging buah kelapa merupakan prebiotik yang mampu menstimulasi pertumbuhan bakteri dalam usus yang dapat meningkatkan kesehatan.

Produk fermentasi merupakan produk olahan makanan hasil dari proses pengolahan yang melibatkan mikroorganisme dengan tujuan untuk pengawetan, meningkatkan cita rasa dan menghasilkan produk baru (Pawiropurworo, 2007). Dengan mengembangkan berbagai jenis makanan fermentasi yang mengandung bakteri probiotik, maka makanan ini akan menunjukkan manfaat kesehatan pada manusia yang mengonsumsinya. Oleh sebab itu, penelitian mengenai penggunaan bakteri probiotik (*Lactococcus lactis* dan *Lactobacillus bulgaricus*) dan penambahan kolang-kaling dalam pembuatan puding susu kerbau perlu diteliti lebih lanjut untuk memperoleh kombinasi perlakuan yang paling sesuai.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan bakteri probiotik (*Lactococcus lactis* dan *Lactobacillus bulgaricus*), kolang-kaling dan susu kerbau terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik puding

1.3. Hipotesis

Penggunaan bakteri probiotik (*Lactococcus lactis* dan *Lactobacillus bulgaricus*), kolang-kaling dan susu kerbau diduga berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik puding.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamberg, K., Kask, S., Laht, T. dan Paalme, T., 2003. The effect of temperature and pH on the growth of lactic acid bacteria: a pH-auxostat study. *Int. J. Food Microbiol.*, 85(2003): 171 – 183.
- AOAC, 1995. *Official methods of analysis (14th Ed)*. Washington DC: Association of Official Analytical Chemistry Inc.
- AOAC, 2005. *Official methods of analysis*. Washington DC: Association of Official Analytical Chemistry Inc.
- AOAC., 2012. *Official methods of analysis*. Washington DC. Association of Official Analytical Chemistry Inc.
- Badan Standar Nasional, 2006. *Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-2332.3-2006 tentang cara uji mikrobiologi-bagian 3: penentuan angka lempeng total (ALT) pada produk perikanan*. <http://www.bsn.go.id/> (Diakses Tanggal 8 November 2019).
- Badan Standar Nasional, 2014. *Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 3141.1-2014 tentang susu segar bagian-1: sapi*. <http://www.bsn.go.id/> (Diakses Tanggal 15 Februari 2020).
- Bangun, R.S., 2009. Pengaruh fermentasi bakteri asam laktat terhadap kadar protein susu kedelai. *Skripsi*, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Benson, T., 2001. *Microbiological applications laboratory manual in general microbiology. 8th Edition*. New York: The McGraw-Hill.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H. dan Wooton, M., 1987. *Ilmu Pangan*. Jakarta: UI-Press.
- Cahitow, L. and Trenev, N., 1990. *Probiotics*. London: Harper T. Collins Publishers.
- Castro R.R., 2007. Analgesik activity of a polysaccharide in experimental osteoarthritis in rats. *Clin. Rheumatol.*, 26: 1312 – 1319.
- Chung, K.T, Dickson, J.S, dan Crouse, J.D., 1989. Effect of nisin on growth of bacteria attached to meat. *Appl. Environ. Microbiol.*, 55: 1329 – 1333.
- Dameswari, A.H., 2017. Kombinasi teknologi kemasan dan bahan tambahan untuk mempertahankan mutu kolang kaling. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 5(3): 201 – 208.
- Davis, C.D. and Milner, J.A., 2009. Gastrointestinal microflora, food components and colon cancer prevention. *J. Nutr. Biochem.*, 20(10): 743 – 752.

- Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1981. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Peternakan, 2007. *Statistik Peternakan 2007*. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian RI.
- Duwat, P., Cesselin, B., Source, S. dan Gruss, A., 2001. *Lactococcus lactis*, a bacterial model for stress responses and survival. *Int. J. Food Microbiol.*, 55(2000): 83 – 86.
- Fardiaz, S., 1993. *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Faridah, A., Pada, K.S., Yulastri, A. dan Yusuf, L., 2008. *Patiseri Jilid 3*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Ferdaus, F., Wijayanti, M.O., Retnonigtyas, E.S. dan Irawati, W., 2008. Pengaruh pH, konsentrasi substrat, penambahan kalsium karbonat dan waktu fermentasi terhadap perolehan asam laktat dari kulit pisang. *Widya Teknik*, 7(1): 1 – 14.
- Food Agricultural Organization/ World Health Organization, 2002. *Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food*. Report of a Joint FAO/WHO Working Group on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food Ontario, Canada.
- Fuller, R., 1989. Probiotics in man and animals. *J. App. Bacteriology*, 66: 365 – 378.
- Gemechu, T., 2015. Review on lactic bacteria function in milk fermentation and preservation. *Afri. J. Food Sci*, 9: 170 – 175.
- Gibson, G.R. and Roberfroid, M.B., 1995). Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J. Nutr.*, 125: 1401 – 1412.
- Gibson, G.R., Probert, H.M., Loo, J.V., Rastall, R.A. and Roberfroid, M.B., 2004. Dietary modulation of the human colonic microbiota: updating the concept of prebiotics. *Nutr. Res. Rev.*, 17, 259 – 275.
- Gibson, G.R. and Roberfroid, M.B., 2008. *Prebiotics: Concept, definition, criteria, methodologies, and products*. In Handbook of Prebiotics. Boca Raton, FL, USA: CRC Press.
- Gibson, G.R., Scott, K.P., Rastall, R.A., Tuohy, K.M., Hotchkiss, A., Dubert-Ferrandon, A., Gareau, M., Murphy, E.F., Saulnier, D., Loh, G., et al., 2010. Dietary prebiotics: current status and new definition. *Food Sci. Technol. Bull. Funct. Foods*, 7(1): 1 – 19.
- Gomez, K.A. dan Gomez A.A., 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Edisi kedua. Jakarta: UI – Press.

- Gorbach, S.L., 2001. *Microbiology of the gastro intestinal*. Diakses 20 November 2019. <Http://www.gsbs.utmb.edu/microbook/ch095.html>.
- Guetouache, M., Guessas, B. and Medjekal, S., 2014. Composition and nutritional value of raw milk. *Issues. Biol. Sci. Pharm. Res.*, 2:115-122.
- Guzel-Seydim, Z.B., Sezgin, E.B., and Seydim, A.D., 2005. Influences of exopolysaccharide producing cultures on the quality of plain set type yogurt. *Food Control*, 16: 205 – 209.
- Helferich and Westhoff, 1973. *All about Yoghurt*. New Jersey: Prentice Hall Inc. Englewood cliffs.
- Irkin, R. and Guldas, M., 2011. Evaluation of cacao-pudding as a probiotic food carrier and sensory acceptability properties. *Acta Agric. Slovenica*, 97(3): 223 – 232.
- Kamarides, S., Stamou, P. and Massouras, T., 2007. Comparison of the characteristics of set-type yoghurt made from ovine milk of different fat content. *Int. J. Food Sci. Technol.*, 42(9): 1019 – 1028.
- Khedkar, C.D., Kalyankar, S.D. dan Deosarkar, S.S., 2016. Buffalo Milk. *The Encyclopedia of Food and Health*, 1: 522 – 528.
- Klaenhammer, T.R., 1993. Genetics of bacteriocins produced by lactic acid bacteria. *FEMS Microbiol. Rev.*, 12: 39 – 86.
- Kulp, W.L. and Rettger, L.F., 1924. *Comparative study of Lactobacillus acidophilus and Lactobacillus bulgaricus*. Laboratory of General Bacteriology, Yale University.
- Kurmann, J.A., 1992. Puddings. *Encyclopedia of Fermented Fresh Milk Products: An International Inventory of Fermented Milk, Cream, Buttermilk, Whey, and Related Products*. Springer. ISBN 0442008694.
- Malaka, R. dan Laga, A., 2005. Isolasi dan identifikasi *Lactobacillus bulgaricus* strain ropy dari yoghurt komersial. *Sains & Teknologi*, 5(1): 50 – 58.
- Mane, B.G. dan Chatli, M.K., 2015. Buffalo milk: saviour of farmers and consumers for livelihood and providing nutrition. *Agricultural Rural Development*, 2: 05-11.
- Mangalisu, A., Nahariah dan Hatta, W., 2015. Kemampuan fermentasi *Lactobacillus plantarum* pada telur infertil dengan waktu inkubasi yang berbeda. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 4(2): 70 – 73.
- Marshall, V.M.E., dan Tamime, A.Y., 1997. *Physiology and biochemistry of fermented milks*. In: *microbiology and biochemistry of cheese and fermented milk 2nd Ed.* B.A. Law. Blackie Academic& Professional, London, 153 - 186.

- Maulyta, A.S., 2013. Pengaruh pemberian ekstrak galaktomanan dari daging buah kelapa (*Cocos nucifera L.*) terhadap peningkatan kadar SCFA (*Short chain fatty acid*) pada feces tikus wister jantan hiperkolesterolemia. *Skripsi*, Fakultas Kedokteran Universitas Jember, Jember.
- Mbah, B.O., Eme, P.E. and Eze, C.N., 2013. Nutrient potential of almond seed (*Terminalia catappa*) sourced from three states of Eastern Nigeria. *African J. Agric. Research.*, 8(7): 629 – 633.
- Mel, M., Yaakob, H., Othman, N., Sarmidi, M.R., and Aziz, R.A., 2006. *Optimization of Lactobacillus bulgaricus growth conditions for probiotic production*. Proceeding of the 1st International Conference on Natural Resources Engineering & Technology 2006 24-25th July 2006: Putrajaya, Malaysia.
- Menrad, K., 2003. Market and marketing of functional food in Europe. *J. Food Eng.*, 56(2003): 181 – 188. Misnaiyah, Indani, dan Kamal, R., 2018. Daya terima konsumen terhadap puding brokoli (*Brassica oleracea*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 3(1): 54 – 62.
- Michaylova, M., Minkova, S., Kimura, K., Sasaki, T. and Isawa, K., 2007. Isolation and characterization of *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* from plants in Bulgaria. *FEMS Microbiol. Lett.*, 269 (2007): 160 – 169.
- Mikailoğlu, A.M., Bayramoğlu, İ.T. and Velioğlu, A.O., 2005. Amino Acid Ingredient of Milk Azeri Buffalo. *YYÜ Vet. Fak. Derg.*, 16 (2): 103 – 104.
- Miskiyah, 2011. Kajian Standar Nasional Indonesia susu cair di Indonesia. *Jurnal Standardisasi*, 13(1): 1 – 7.
- Misnaiyah, Indani, dan Kamal, R., 2018. Daya terima konsumen terhadap puding brokoli (*Brassica oleracea*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 3(1): 54 – 62.
- Mozzi, F., VanEngelgem, F., Elvira, R.F.M., Mari, H., Remedios, F., Font, V.G. and Vuyst, L., 2006. Diversity of heteropolysaccharide-producing lactic acid bacterium strains and their biopolymers. *Appl. and Envr. Micro.*, 72(2006): 4431 – 4435.
- Ngatirah, E.H., Rahayu, E.S. dan Utami, T., 2000. Seleksi bakteri asam laktat sebagai agensia probiotik yang berpotensi menurunkan kolesterol. *Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan*, Surabaya Tahun 2000.
- Nio, 1992. *Daftar Analisis Bahan Makanan*. Jakarta : FK UI.
- Nishimura, J., Makino,S., Kimura, K., Isogai, E. and Saito, T., 2015. Influence of different sterilization conditions on the growth and exopolysaccharide of *Streptococcus thermophilus* and co-cultivation with *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* OLL1073R-1. *Advances in Microbiology*, 5: 760 – 767.

- Pangesti, G.G., 2017. Pengolahan minyak kelapa sawit dan minyak jarak pagar menjadi biodiesel menggunakan zeolit sintetik berbasis silika sekam padi sebagai katalis. *Skripsi*, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
- Pato U. 2003. Potensi bakteri asam laktat yang diisolasi dari dadih untuk menurunkan resiko penyakit kanker. *Jurnal Natur Indonesia*, 5(2): 162 – 166.
- Penna, T.C.V., Jozala, A.F., Novaes, L.C.D.L., Pessoa Jr., A. dan Cholewa, O., 2005. Production of nisin by *Lactococcus lactis* in media with skimmed milk. *Appl. Biochem. Biotechnol.*, 121(124): 619 – 637.
- Prajapati, V.D., Jani, G.K., Moradiya, Randeria, N.P., Nagar, B.J., Naikwadi, N.N. dan Variya, B.C., 2013. Galactomannan: a versatile biodegradable seed polysaccharide. *Int. J. Biol. Macromol.*, 60: 83 – 92.
- Pratama, F., 2011. *Evaluasi sensoris*. Palembang: Unsri Press.
- Purwati dan Nugrahini, T., 2018. Pemanfaatan buah kolang-kaling dari hasil perkebunan sebagai pangan fungsional. *Jurnal Abdimas Mahakam*, 2(1): 24 – 33.
- Rizal, S., Erna, M., Nurainy, F. dan Tambunan, A. R., 2016. Karakteristik probiotik minuman fermentasi laktat sari buah nanas dengan variasi jenis bakteri asam laktat. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 18(1): 63 – 71.
- Roissart, H.L., 1994. *Lactic acid bacteria: fundamental and technological aspects*. Uriage, Lorica, France 1:605. ISBN 2 9507477 0 1.
- Rul, F., 2017. *Yogurt: microbiology, organoleptic properties and probiotic potential*. Fermented Food—Part II: Technological Interventions. ISBN 978-1-1386-3784-9.
- Rusilanti, 2006. Aspek psikososial, aktivitas fisik, konsumsi makanan, status gizi dan pengaruh susu plus probiotik *Enterococcus faecium* IS-27526 (MEDP) terhadap respons imun IgA lansia. *Disertasi*, GMK, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2006.
- Samaržija, D., Antunac, N. dan Havranek, J.L., 2001. Taxonomy, physiology and growth of *Lactococcus lactis*: a review. *Mlješkarstvo*, 51(1): 35 – 48.
- Sari, D.N.I., 2014. Pembuatan puding waluh (*Cucurbita moschata*) dengan pemanis alami daun stevia (*Stevia rebaudiana*) untuk kudapan penderita diabetes. *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sarker, M.N.H., Sultana, N., Hamid, M., Sultana, S. and Rahman, A., 2016. Physio-chemical properties of buffalo milk pudding developed with different level of egg. *Inter. J. Anim. Res.*, 1(2): 55 – 62.

- Schleifer, .KH, Kraus, J., Dvorak, C., Klipper-Balz, R., Collins, M.D, dan Fisher, W., 1985. Transfer of *Streptococcus lactis* and related streptococci to the genus Lactococcus gen. nov. *Sys Appl Microbiol.*, 6: 183 – 195.
- Shene, C. and Bravo, S., 2007. Whey fermentation by *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* for exopolysaccharide production in continuous culture. *Enzyme and Microbiol Technol.*, 40:1578 – 1584.
- Sindhu, J.S., 1999. *Physico-chemical properties of cow and buffalo milk in relation to milk processing*. In: *Advances in processing and preservation of milk: A compendium of short term course notes*. Karnal (Haryana): National Dairy Research Institute.
- Sneath, P.H.A, Mair, N.M., Sharpe, M.E. and Holt, J.G., 1986. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Vol 2. Baltimore: The Williams and Wilkins Co. ISBN 07893-3.
- Stiles, M.A, dan Holzapfel, W.H., 1997. Lactic acid bacteria of food and their current taxonomy. *Int. J. Food Microbiol.*, 36: 1 – 29.
- Sunaryanto, R., 2017. Pengaruh kombinasi bakteri asam laktat terhadap perubahan karakteristik nutrisi susu kerbau. *J Bioteknol Biosains Indones*, 4(1): 21 – 27.
- Surono, I.S., 2004. *Probiotik, susu fermentasi dan kesehatan*. Jakarta: Yayasan Pengusaha Makanan dan Minuman Seluruh Indonesia (YAPMMI).
- Surono, I.S. dan Hosono, A., 2000. Performance of dadih cultures in fluid milk application at low temperature storage. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.*, 2000(A): 495 – 498.
- Suryani, D.R., Legowo, A.M. dan Mulyani, S., 2014. Aroma dan warna susu kerbau akibat proses glikasi D-psikosa, L-psikosa, D-tagatosa, dan L-tagatosa. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(3), 94 – 97.
- Tak, L., Bais, B., Singh, R., Dhaka, C.S. dan Singh, S., 2017. Study on proteolytic potential of buffalo milk using *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* and *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*. *Dairy and Vet. Sci. J.*, 3(5): 1 – 3.
- Tamime, A.Y. and Deeth, H.C., 1980. Yoghurt technology and biochemistry. *J. Food Protec.*, 43: 939 – 77.
- Torio, M.A.O., Saez, J., dan Merca, F.E., 2006. Physicochemical characterization of galactomannan from sugar palm (*Arenga saccharifera*) endosperm at different stages of nut maturity. *Philippine J. Sci.*, 135: 19 – 30.
- USDA. 1986. *Pudding composition and process for preparing puddings therefrom*. The U. S. Department of Agriculture. United State.
- Yulia, B.M., Zaini, M.A. dan Kisworo, D., 2015. Pengaruh penambahan probiotik (*Lactobacillus casei*) dan lama penyimpanan terhadap sifat kimia keju

- mozzarella dari susu kerbau sumbawa. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 1(1): 33 – 39.
- Yuliani, N., Maulinda, N. dan Sutamihardja, R.T.M., 2012. Analisis proksimat dan kekuatan gel agar – agar dari rumput laut kering pada beberapa pasar tradisional. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 2(2): 101-108.
- Webster, N., 1966. *Webster 3rd New International Dictionary*. USA: G and C Merriem Co Pub.
- Widadianto, I.N., Antara, N.S. dan Wijaya, I.M.M., 2017. Pertumbuhan *Lactobacillus casei* subsp. *Rhamnosus* pada media yang disuplementasi tepung kolang-kaling. *J. Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 5(2): 1 – 9.
- Widowati, S. dan Migiyarta, 2002. Efektivitas bakteri asam laktat (BAL) pada pembuatan produksi fermentasi berbasis protein/susu nabati. *Prosiding Seminar Hasil Rintisan dan Bioteknologi Tanaman*, 360 – 373. Bogor.
- Winarno, F.G., 2004. *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.