

**Fermentasi Yogurt Menggunakan Susu Kuda Liar Sumbawa
Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber
officinale var rubrum*) Untuk Menghambat Pertumbuhan
Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922**

Skripsi



**Ezra Cynthia Pratami
31180201**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS BIOTEKNOLOGI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA
2023**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ezra Cynthia Pratami
NIM : 31180201
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

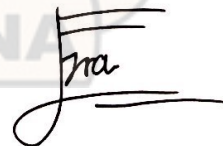
“Fermentasi Yogurt Menggunakan Susu Kuda Liar Sumbawa dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale var rubrum*) untuk Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 9 Februari 2023

Yang menyatakan

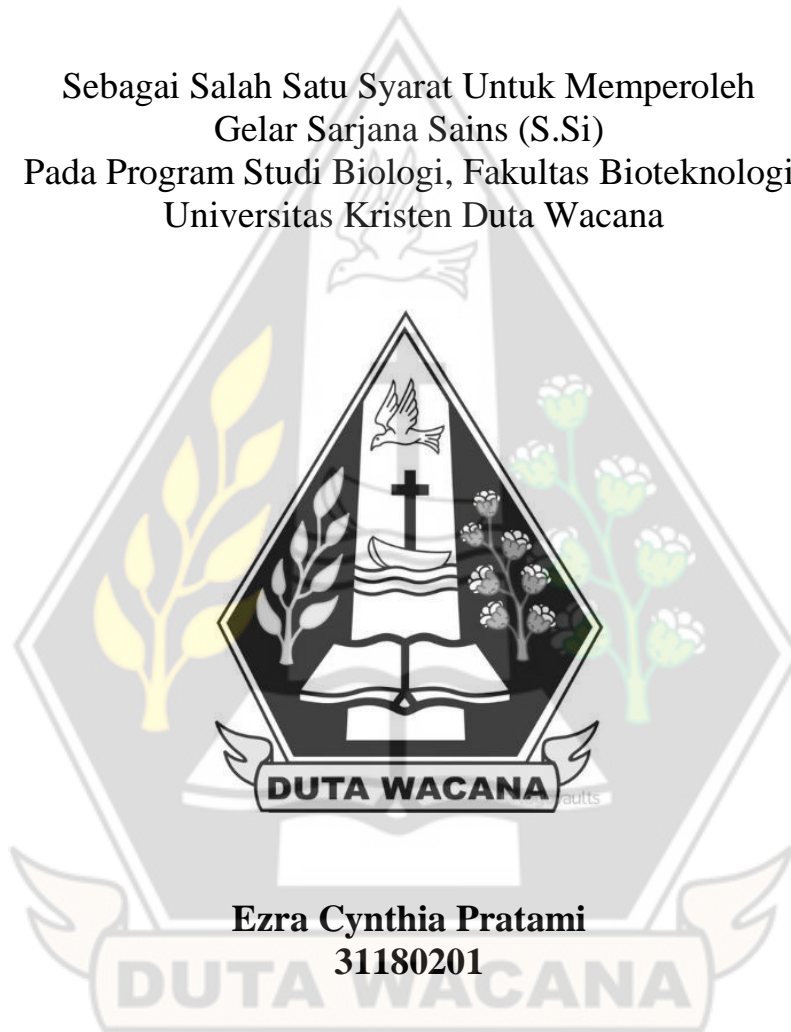


(Ezra Cynthia Pratami)
NIM.31180201

Fermentasi Yogurt Menggunakan Susu Kuda Liar Sumbawa
Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale var
rubrum*) Untuk Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia
coli* ATCC 25922

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Ezra Cynthia Pratami
31180201

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS BIOTEKNOLOGI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA
2023

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul:

**FERMENTASI YOGURT MENGGUNAKAN SUSU KUDA LIAR
SUMBAWA DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK JAHE MERAH
(*Zingiber Officinale Var Rubrum*) UNTUK MENGHAMBAT
PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia Coli* ATCC 25922**

telah diajukan dan dipertahankan oleh:


**EZRA CYNTHIA PRATAMI
31180201**


dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Sains pada tanggal 3 Februari 2023


Nama Dosen

1. Dr. Charis Amarantini, M.Si.
(Ketua Tim Penguji/Dosen pembimbing II)
2. Tri Yahya Budiarmo, S.Si., M.P.
(Dosen Pembimbing I /Tim Penguji)
3. Dr. Dhira Satwika, M.Sc.
(Tim Penguji)

Tanda Tangan

: 

: 

: 

Yogyakarta, 3 Februari 2023

Disahkan Oleh:

Dekan,



(Dr. Dhira Satwika, M. Sc.)

Ketua Program Studi,



(Dwi Adityarini, S.Si., M. Biotech., M. Sc)

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Fermentasi Yogurt Menggunakan Susu Kuda Liar Sumbawa dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale var rubrum*) untuk Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*.

Nama Mahasiswa : Ezra Cynthia Pratami

Nomor Induk Mahasiswa : 31180201

Hari/Tanggal Ujian : 3 Februari 2023

Disetujui oleh :

Pembimbing I



(Tri Yahya Budiarmo, S.Si, MP)

NIK : 934 E 209

Pembimbing II



(Dr. Charis Amarantini, M.Si)

NIK : 914 E 155

Ketua Program Studi



(Dwi Adityarini, S.Si., M. Biotech., M.Sc)

NIK : 214 E 556

DUTA WACANA

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ezra Cynthia Pratami

NIM : 31180201

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

“Fermentasi Yogurt Menggunakan Susu Kuda Liar Sumbawa Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale var rubrum*) Untuk Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922”

Adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang tertulis diacu di dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 3 Februari 2023



Ezra Cynthia Pratami
NIM:31180201

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus, karena telah memberikan berkat dan rahmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan naskah skripsi dengan judul “Fermentasi Yogurt Menggunakan Susu Kuda Liar Sumbawa Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale var rubrum*) Untuk Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922”. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana bagi setiap mahasiswa Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta. Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena segala keterbatasan dan kemampuan yang saya miliki. Tetapi saya telah berusaha untuk mempersembahkan skripsi ini dengan sebaik-baiknya sehingga dapat bermanfaat bagi semua pihak. Saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Kelancaran penelitian dan penulisan naskah skripsi ini pastinya tidak lepas dari segala bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Dhira Satwika, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Bioteknologi
2. Bapak Tri Yahya Budiarmo, S.Si, MP selaku Dosen Pembimbing Utama dan dan Ibu Dr. Charis Amarantini, M.Si selaku Ketua Tim Penguji dan Dosen Pembimbing Pendamping yang telah sabar membimbing dan mendukung saya dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi.
3. Kedua orang tua yang telah membantu, dan memberikan dukungan spiritual maupun material yang sangat luar biasa.
4. Abrahamma Rahmanno Prasetyo selaku partner yang selalu ada dan siap membantu apapun yang diperlukan serta memberikan dukungan dan semangat sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi.
5. Dewi Andini, S.Si., selaku laboran yang selalu membantu menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan selama proses penelitian berlangsung.
6. Sahabat saya Indah Priscilla yang selalu ada dan memberikan semangat sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan dengan baik.

Yogyakarta

Ezra Cynthia Pratami
NIM : 31180201

DAFTAR PUSTAKA

	Halaman
HALAMAN SAMPEL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL BAGIAN DALAM.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
PERNYATAAN INTEGRITAS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR PUSTAKA.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
BAB II.....	3
2.1. Yogurt	3
2.2. Bakteri Asam Laktat (BAL) Sebagai Probiotik.....	4
2.3. Kandungan Susu kuda liar Sumbawa	5
2.4. Kandungan Senyawa Jahe Merah (<i>Zingiber officinale var rubrum</i>)	6
BAB III.....	8
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.2. Bahan dan Alat Penelitian.....	8
3.3. Cara Kerja	9
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	10
3.4.1. Pembuatan Ekstrak Jahe Merah	10
3.4.2. Uji Citarasa susu	10
3.4.3. Proses pembuatan Yogurt Susu Kuda Liar dengan penambahan ekstrak jahe merah 10	
3.4.4. Uji pH.....	11
3.4.5. Uji Total Asam Laktat	11
3.4.6. Uji Aktivitas Antibakteri.....	11
3.4.7. Analisis Data.....	11
BAB IV.....	12
4.1. Uji Organoleptik Susu Jahe	12
4.2. Uji Organoleptik Yogurt.....	12
4.3. Uji Ph.....	14
4.4. Uji Total Asam.....	15

4.5. Uji Antibakteri	15
BAB V	18
5.1. Kesimpulan	18
5.2. Saran	18
DAFTAR PUSTAKA.....	19
LAMPIRAN.....	21



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.2. Hasil uji organoleptik yogurt	12
Tabel 4.3. Hasil uji pH yogurt	13
Tabel 4.4. Hasil uji total asam laktat yogurt	13
Tabel 4.5. Hasil uji antibakteri yogurt	14



DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 3.1. Metode Penelitian	9
Gambar 4.1. Grafik hasil uji organoleptik susu jahe	12
Gambar 4.2. Hasil uji antibakteri yogurt	16



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1: Dokumentasi peremajaan bakteri e.coli	21
Lampiran 2: Dokumentasi Stok kultur bakteri e.coli.....	21
Lampiran 3: Dokumentasi Ekstrak jahe merah.....	22
Lampiran 4: Dokumentasi Peremajaan BAL (Lactobacillus & Streptococcus thermophilus) 22	22
Lampiran 5: Dokumentasi Hasil fermentasi (Yoghurt susu kuda liar sumbawa).....	22
Lampiran 6: Dokumentasi Uji pH pada Yoghurt.....	23
Lampiran 7: Uji Total Asam Pada Yoghurt.....	23
Lampiran 8: Uji Antibakteri.....	24
Lampiran 9: Borang Pemantauan Bimbingan Skripsi	27



ABSTRAK

Fermentasi Susu Kuda Liar Sumbawa Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale var rubrum*) Untuk Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

EZRA CYNTHIA PRATAMI

Jahe merah adalah tanaman obat yang memiliki kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, terpenoid, fenol, dan minyak atsiri yang memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penambahan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum*) pada yogurt susu kuda liar Sumbawa mampu meningkatkan daya hambat pertumbuhan bakteri *E. coli* ATCC 25922. Yogurt susu kuda liar Sumbawa difermentasi selama 18 jam menggunakan Bakteri *Streptococcus thermophilus* FNCC 0040 dan *Lactobacillus bulgaricus* FNCC 0041 dengan penambahan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum*) dengan variasi konsentrasi 0%, 2,5%, 5%, dan 7%. Aktivitas antibakteri diuji terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 menggunakan metode difusi sumuran setelah penyimpanan 18 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum*) pada yogurt susu kuda liar Sumbawa menghasilkan daya hambat antibakteri sedang diperoleh pada konsentrasi 2,5% dan 5% setelah penyimpanan 57 jam, dan daya hambat kuat konsentrasi ekstrak jahe 7% pada penyimpanan 57 jam. Selama fermentasi ini juga dihasilkan rasa asam yang disukai oleh panelis dengan pH 5,61 dan total asam yang sesuai dengan standar SNI yaitu 0,5-2,0%.

Kata kunci : Yogurt, Susu kuda liar sumbawa, Jahe merah, *E.coli*

ABSTRACT

Fermentation of Sumbawa Wild Horse Milk With The Addition Of Red Ginger Extract (*Zingiber officinale var rubrum*) To Inhibit The Growth Of *Escherichia coli* Bacteria ATCC 25922

EZRA CYNTHIA PRATAMI

Red ginger is a medicinal plant that contains active compounds such as flavonoids, terpenoids, phenols, and essential oils that have antibacterial activity. This study aims to find out whether the addition of red ginger extract (*Zingiber officinale var rubrum*) to Sumbawa wild horse milk yogurt can increase the inhibitory power of the growth of *E. coli* ATCC 25922. Sumbawa wild horse milk yogurt fermented for 18 hours using *Streptococcus thermophilus* bacteria FNCC 0040 and *Lactobacillus bulgaricus* FNCC 0041 with the addition of red ginger extract (*Zingiber officinale var rubrum*) with concentration variations of 0%, 2.5%, 5%, and 7%. Antibacterial activity was tested against *Escherichia coli* ATCC 25922 using the well diffusion method after 18 hours of storage. The results showed that the addition of red ginger extract (*Zingiber officinale var rubrum*) to Sumbawa wild horse milk yogurt produced moderate antibacterial inhibitory power obtained at a concentration of 2.5% and 5% after 57 hours storage, and a strong inhibitory power of 7% ginger extract concentration at 57 hours storage. During this fermentation, a sour taste was also produced which was favored by the panelists with a pH of 5.61 and a total acid in accordance with SNI standards of 0.5-2.0%.

Keywords : Yogurt, Sumbawa wild horse milk, Red ginger, *E.coli*



BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Susu kuda liar Sumbawa dan jahe merah memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Susu kuda liar Sumbawa memiliki komposisi kimia yang sama dengan susu kuda pada umumnya: Laktosa 6,48 %, protein 1,81%, lemak 1,67%, dan kandungan laktoferin yang dapat meningkatkan aktivitas antibakteri. Sedangkan jahe merah adalah tanaman obat yang dikembangkan untuk obat tradisional. Jahe merah memiliki kandungan senyawa oleoresin dan minyak atsiri, flavonoid, fenol, terpenoid yang memiliki aktivitas antioksidan yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan memiliki aktivitas antibakteri. Di sisi lain, konsumsi minuman atau makanan yang mengandung probiotik seperti yogurt diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Kandungan asam laktat dan bakteriosin hasil fermentasi yogurt dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen pada usus. Dengan kata lain, yogurt bermanfaat bagi kesehatan karena mengandung sifat antimikroba yang dapat mengurangi penyebaran bakteri patogen (Ishmayana dkk. 2015).

Kandungan probiotik pada yogurt dapat membentuk peptida bioaktif, yang dapat berfungsi sebagai antibakteri sehingga bermanfaat dalam mencegah berbagai macam penyakit yang disebabkan oleh bakteri pathogen. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri yogurt misalnya penyimpanan dan penambahan cita rasa (Ishmayana dkk. 2015)

Pada penelitian ini akan dilakukan uji antibakteri hasil dari yogurt menggunakan susu kuda liar dan jahe merah. Penambahan jahe merah pada fermentasi yogurt susu kuda liar asal Sumbawa diharapkan dapat membantu meningkatkan aktivitas antibakteri. BAL yang digunakan untuk proses fermentasi adalah *Streptococcus thermophilus* FNCC 0040 dan *Lactobacillus bulgaricus* FNCC 0041. Oleh sebab adanya potensi susu kuda liar Sumbawa dan jahe merah di Indonesia maka perlu dilakukan analisis antibakteri pada yogurt yang menggunakan susu kuda liar Sumbawa dengan penambahan ekstrak jahe merah.

1.2.Rumusan Masalah

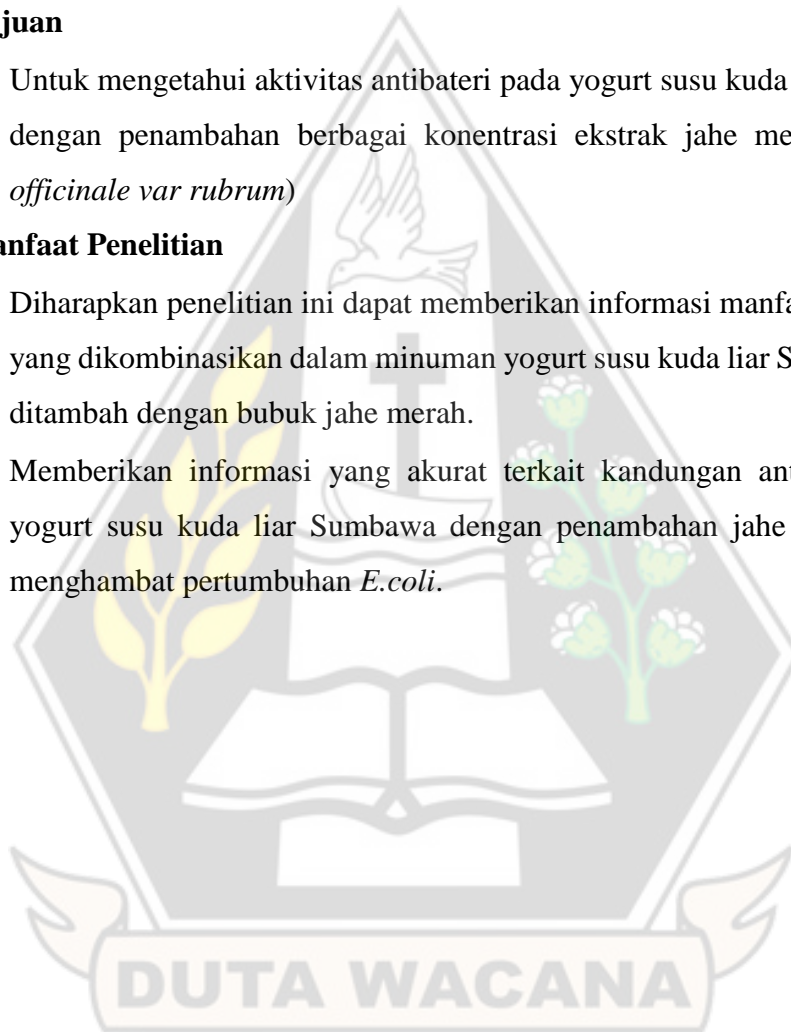
- Apakah penambahan jahe merah pada yogurt susu kuda liar Sumbawa dapat meningkatkan aktivitas antibakteri?
- Bagaimana pengaruh konsentrasi jahe merah pada yogurt susu kuda liar Sumbawa dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 ?

1.3.Tujuan

- Untuk mengetahui aktivitas antibakteri pada yogurt susu kuda liar Sumbawa dengan penambahan berbagai konsentrasi ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum*)

1.4.Manfaat Penelitian

- Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi manfaat jahe merah yang dikombinasikan dalam minuman yogurt susu kuda liar Sumbawa yang ditambah dengan bubuk jahe merah.
- Memberikan informasi yang akurat terkait kandungan antibakteri pada yogurt susu kuda liar Sumbawa dengan penambahan jahe merah dalam menghambat pertumbuhan *E.coli*.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh penambahan ekstrak jahe merah pada yoghurt susu kuda liar sumbawa menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak jahe merah mampu meningkatkan daya hambat antibakteri. Selain itu masa penyimpanan juga mempengaruhi peningkatan daya hambat bakteri. Daya hambat antibakteri sedang diperoleh pada konsentrasi 2,5% dan 5% setelah penyimpanan 57 jam, sedangkan untuk konsentrasi ekstrak jahe 7% diperoleh penghambatan kuat pada masa penyimpanan 57 jam.

5.2.Saran

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menguji antibakteri dengan bakteri patogen lain dikarenakan pada penelitian ini hanya menggunakan 1 bakteri yang mana belum cukup mendukung untuk membuktikan bahwa senyawa yang digunakan benar-benar bisa menghambat aktivitas bakteri patogen lain, diharapkan dapat mengembangkan kualitas produk mengingat pada penelitian ini belum sepenuhnya baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Al-Faridhi K K, Arina T L, Endang K. 2013. Penambahan filtrat tepung umbi dahlia (*Dahlia variabilis* Willd.) sebagai prebiotik dalam pembuatan yogurt sinbiotik. *Jurnal Biologi* 2 (15):64-72.
- Anika Prastyowati. 2021. Susu Kuda Liar Sumbawa: Manfaat dan Potensinya sebagai Probiotik, Pusat Penelitian Bioteknologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, *Wartazoa* Vol. 31 No. 3 Th. Hlm. 147-154.
- Dwicahyani T, et al. 2018. Uji Bioaktivitas Ekstrak Teripang Keling *Holothuria* Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Departemen Teknologi Hasil Perikanan. Vol. 7 No.
- Dwiyitno. 2010. Identifikasi Bakteri Patogen pada Produk Perikanan Dengan Teknik Molekuler. *Jurnal Squalen*, 5(2):67-78.
- Fatmawati Umi, et al. 2013. Karakteristik Yogurt Yang Terbuat Dari Berbagai Jenis Susu Dengan Penambahan Kultur Campuran *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta. Volume 6, Nomor 2 Halaman 1-9.
- Handrianto, P. 2016. *Uji Antibakteri Ekstrak Jahe Merah Zingiber officinale var. Rubrum Terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*, *Journal of Research and Technology*, Vol. 2.
- Hargono. 2013. Pemisahan Gingerol dari Rimpang Jahe Segar Melalui Proses Ekstraksi Secara Batch. Skripsi. Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hu, K.; Zhuang, J.; Zheng, C.; Ma, Z.; Yana, Li.; Gu, H.; Zeng, X.; and Ding. 2013. Effect of novel cytosine-l-alanine derivative based corrosion inhibitor on steel surface in acidic solution. *Journal of Molecular Liquids* 2016, 222: 109–117.
- Kholia S. 2017. Isolation of lactic acid bacteria and detection of their antimicrobial activity. *Int J Emerg Technol*. 8:260-266.
- Kusdianawati, Mustopa AZ, Fatimah, Budiarto BR. 2020. Genetic diversity of lactic acid bacteria isolated from Sumbawa horse milk, Indonesia. *Biodiversitas*. 21:3225-3233.
- Kusnadi, D. 2018. Pengaruh Pemberian Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *Rubrum*) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Darah pada Mencit Obesitas. Skripsi Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Mahassni Hassan,S ; Bukhari Abid,O. 2019. *Beneficial effects of an aqueous ginger extract on the immune system cells and antibodies, hematology, and thyroid hormones in male smokers and non-smokers*, *Journal of Nutrition & Intermediary Metabolism*.
- Manguntungi, B ; Perkasa Surya,A ; Yulianti ;Kusdianawati ; Hastuti Piriya,H ; Muhamad,A. 2018. *Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Susu Kuda Liar dan Potensi Antibakteri pada Susu Kuda Liar Sumbawa*, *Biota* Vol. 3 (2): 62-69.
- Marnianti Sarah, S; Nazaruddin, Cicilia Sisca. 2021. *Mutu Yogurt Susu Kuda Liar Dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis Pada Berbagai Konsentrasi*, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, Vol 7 No. 1.

- Nendissa, D.M. 2012. Analisa Kemampuan Alga Hijau Silpau (*Dictyosphaeria versluysii*) Sebagai Antibakteri. *Jurnal Ekosains*, 1(1):47-51.
- Niaz B, Zahoor T, Randhawa M, Jamil A. 2017. Isolation of lactoferrin from camel milk through fast protein liquid chromatography and its antagonistic activity againts *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Pak J Zool*. 49:1307-1313.
- Rialita, T., et. al. 2015. Aktivitas Antimikroba Minyak Esensial Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) Dan Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) Terhadap Bakteri Patogen Dan Perusak Pangan, *Agritech* Vol. 35, No. 1.
- Rodríguez-Serrano, G. M., Garcia-Garibay, J. M., Cruz-Guerrero, A. E., del Carmen GomezRuiz, L., Ayala-Nino, A., Castaneda-Ovando, A., & Gonzalez-Olivares, L. G. (2018). Proteolytic System of *Streptococcus Thermophilus* dalam *J. Microbiol. Biotechnol* Vol. 28(10): 1581-1588.
- Sari dan Nasir. (2013). Antimicrobial test of ginger fresh extract (*Zingiberaceae*) against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Candida albicans*. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 2(1): 20-24.
- Sekarningrum S.A, Seveline. 2020. Pembuatan Yighurt Sinbiotik Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Dengan Penggunaan Bakteri Asam Laktat Dengan Penambahan Prebiotik. *Jurnal Bioindustri* Vol.2. No.2
- Srikandi, et al. 2020. Kandungan Gingerol dan Shogaol Dari Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale Roscoe*) Dengan Metode Maserasi Bertingkat, *al-Kimiya*, Vol. 7, No. 2 (75 81).
- Surono, IS. 2016. Probiotik, mikrobiome dan pangan fungsional. Yogyakarta (Indonesia): Deepublish.
- Tsai, Yueh-Ting ; Cheng, Po-Ching ; Pan, Tzu-Ming. 2012. *The immunomodulatory effects of lactic acid bacteria for improving immune functions and benefits*, *Appl Microbiol Biotechnol*, 96:853–862.

