

**SELEKSI BAKTERI ASAM LAKTAT ASAL
RENDAMAN FERMENTASI PEMBUATAN GROWOL
SEBAGAI AGENSIA BIOPRESERVASI DAGING
AYAM DARI KONTAMINASI *Listeria monocytogenes***

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Biologi



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun oleh :
Kirana Hayatiputri Rila
20106040008

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2025**



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1862/Un.02/DST/PP.00.9/08/2025

Tugas Akhir dengan judul : Seleksi Bakteri Asam Laktat Asal Rendaman Fermentasi Pembuatan Growol sebagai Agensia Biopreservasi Daging Ayam dari Kontaminasi *Listeria monocytogenes*

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : KIRANA HAYATIPUTRI RILA
Nomor Induk Mahasiswa : 20106040008
Telah diujikan pada : Rabu, 13 Agustus 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Arifah Khusnuryani, S.Si., M.Si.

SIGNED

Valid ID: 68a736081d9f7



Penguji I

Lela Susilawati, S.Pd., M.Si., PhD.

SIGNED

Valid ID: 68a736081d9f7



Penguji II

Agessty Ika Nurlita, M.Si.

SIGNED

Valid ID: 68a736081d9f7



Yogyakarta, 13 Agustus 2025

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.

SIGNED

Valid ID: 68a76243ac358

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Kirana Hayatiputri Rila

NIM : 20106040008

Program Studi : Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli karya atau penelitian sendiri dan bukan plagiasi dari hasil karya orang lain kecuali pada bagian yang dirujuk sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya agar dapat diketahui oleh anggota dewan penguji.

Yogyakarta, Agustus 2025

Yang menyatakan,



Kirana Hayatiputri Rila
NIM. 20106040008

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Kirana Hayatiputri Rila

NIM : 20106040008

Judul Skripsi : Seleksi Bakteri Asam Laktat Asal Rendaman Fermentasi Pembuatan Growol sebagai Agen Biopreservasi Daging Ayam dari Kontaminasi *Listeria monocytogenes*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, Agustus 2025

Pembimbing 1



Dr. Arifah Khushuryani, S.Si., M.Si

NIP. 19750515 200003 2 001

**Seleksi Bakteri Asam Laktat Asal Rendaman Fermentasi Pembuatan Growol
sebagai Agensia Biopreservasi Daging Ayam dari Kontaminasi *Listeria
Monocytogenes***

Kirana Hayatiputri Rila

20106040008

ABSTRAK

Listeria monocytogenes merupakan kontaminan pada daging ayam yang berpotensi menyebabkan listeriosis. Upaya pencegahan dapat dilakukan melalui pemanfaatan bakteri asam laktat (BAL) asal rendaman fermentasi pembuatan growol yang diketahui mampu menghasilkan senyawa antibakteri. Penelitian ini mengisolasi enam isolat BAL, dengan empat diantaranya teridentifikasi sebagai *Lactobacillus* sp. Isolat BRS4, BRS6, dan BRS3 dipilih sebagai kandidat terbaik dengan zona hambat masing-masing sebesar 2,9 mm, 2,3 mm, dan 1,6 mm terhadap *L. monocytogenes*. Hasil ujiantang menunjukkan bahwa ketiga isolat tersebut mampu menekan pertumbuhan *L. monocytogenes* dibandingkan perlakuan kontrol tanpa BAL, sehingga berpotensi digunakan sebagai agen biopreservasi pada daging ayam.

Kata kunci: Bakteri Asam Laktat; daging ayam; rendaman fermentasi growol, *Listeria monocytogenes*.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Selection of Lactic Acid Bacteria from Growol Fermentation Soaks as Biopreservation Agents for Chicken Meat from Listeria Monocytogenes Contamination

Kirana Hayatiputri Rila

20106040008

ABSTRACT

Listeria monocytogenes is a contaminant in chicken meat that has the potential to cause listeriosis. Prevention efforts can be carried out through the utilization of lactic acid bacteria (LAB) from growol fermentation soaking water, which is known to produce antibacterial compounds. This study isolated six LAB isolates, with four of them identified as *Lactobacillus* sp. Isolate BRS4, BRS6, and BRS3 were selected as the best candidates with inhibition zones of 2,9 mm, 2,3 mm, and 1,6 mm against *L. monocytogenes*, respectively. The result of the challenge tests showed that the three isolates were able to suppress the growth of *L. monocytogenes* compared to the control treatment without LAB, so they have the potential to be used as biopreservation agents in chicken meat.

Keywords: *Lactic Acid Bacteria; chicken meat; growol fermentation soaking water; Listeria monocytogenes*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Apa yang telah dimulai, harus diselesaikan”

“Keberhasilan adalah perjalanan panjang dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa kehilangan semangat”

(Winston Churchill)

Allah SWT berfirman,

فَاصْبِرْ إِنَّ وَعْدَ اللَّهِ حَقٌّ

“Maka bersabarlah, sesungguhnya janji Allah itu benar”

(Q.S Ar-rum : 60)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur terpanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat, taufiq, hidayah, serta inayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Tidak sedikit rintangan yang mewarnai proses penyusunan skripsi ini. Meski begitu, dengan doa, dukungan, dan semangat dari berbagai pihak, Penulis dapat menyelesaikannya. Tugas akhir ini Penulis persembahkan untuk kedua orang tua tercinta Mamah Mila Melani dan Bapak M. Rino Purnomo Raharjo, adik tersayang Tsania Khairunnissa Putri Rila, beserta sanak keluarga. Terimakasih atas segalanya, semoga Allah selalu melindungi dan mempermudah urusan kita semua.



KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrahim,

Segala puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat, taufiq, dan hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Seleksi Bakteri Asam Laktat Asal Rendaman Fermentasi Pembuatan Growol sebagai Agen Biopresevasi Daging Ayam dari Kontaminasi *Listeria monocytogenes*”. Shalawat serta salam tak lupa senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, suri teladan bagi umat manusia, beserta keluarga, dan sahabatnya.

Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan studi S1 Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

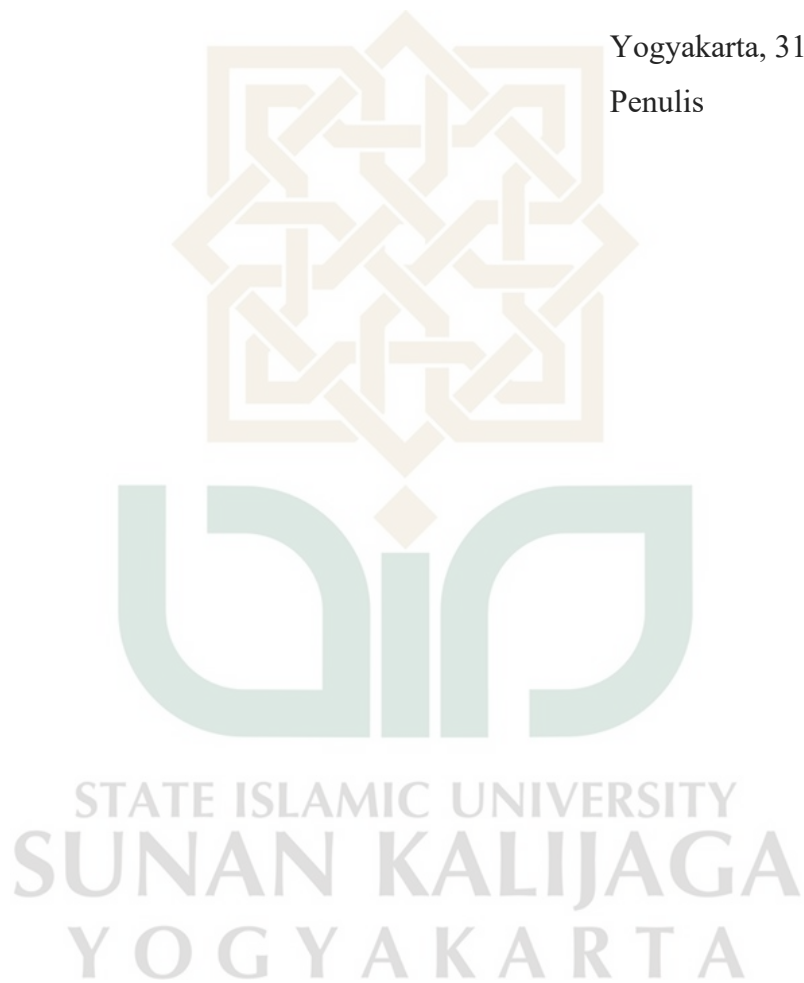
1. Bapak Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Ika Nugraheni Ari Martiwi, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Agesty Ika Nurlita, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang membantu Penulis dalam menjalankan masa studi sebagai mahasiswa Program Studi Biologi.
5. Ibu Dr. Arifah Khusnuryani, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan, bimbingan, dan masukan berharga saat penelitian dan penyusunan skripsi ini hingga selesai.
6. Dosen Penguji Ibu Lela Susilawati, S.Pd., M.Si., PhD dan Ibu Agesty Ika Nurlita, M.Si., yang telah memberikan saran-saran dalam memperbaiki skripsi ini.

7. Ibu Ethik Susiawati Purnomo, S.Si., dan Bapak Dony Eko Saputro, S.Pd.I., selaku PLP di Laboratorium Biologi UIN Sunan Kalijaga yang telah membantu Penulis dalam menjalankan penelitian.
8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Biologi UIN Sunan Kalijaga yang sudah membantu Penulis selama perkuliahan.
9. Kedua orang tua Penulis, Mamah Mila Melani dan Bapak M. Rino Purnomo Raharjo yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, dan memfasilitasi segala kebutuhan penelitian untuk Penulis. Terimakasih atas doa yang selalu terpanjatkan untuk kelancaran studi Penulis. Terimakasih atas jasa dan kasih sayang yang diberikan tanpa henti kepada Penulis.
10. Adik tersayang, Tsania Khairunnissa Putri Rila yang selalu memberikan semangat dan dukungan untuk Penulis.
11. Kedua nenek Penulis, Mbah Sutilah dan Enin Imas Hayati yang senantiasa mendoakan dan memberi kasih sayang kepada Penulis. Terimakasih atas segala cinta yang selalu diberikan.
12. Kedua sahabat Penulis, Amanda Novita Dewi dan Arista Yunia Dyah Puspita yang senantiasa hadir dalam setiap tawa, lelah, dan selalu memberikan semangat selama perjalanan ini. Terimakasih atas dukungan, motivasi, dan nasehat untuk Penulis. Terimakasih atas kebersamaan dalam mendampingi Penulis dari masa perkuliahan hingga selesainya skripsi ini.
13. Teman-teman seperjuangan Penulis, Arina Sofiatul Farda, Dina Khairunnisa, Annisa Nurida Bayth, Aldy Rahman Putra Sanjaya, dan Anita Anggraini yang selalu memberi masukan kepada Penulis disaat masa-masa penelitian.
14. Kakak tingkat Penulis, Risa Eka Saputri, S.Si yang senantiasa memberikan saran dan jawaban kepada Penulis saat masa penelitian.
15. Semua teman sejawat Biologi 2020 yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
16. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Sebagai penutup, Penulis menyadari bahwa tanpa pertolongan Allah SWT serta bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat Penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang.

Yogyakarta, 31 Juli 2025

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Bakteri Asam Laktat	5
B. Fermentasi Singkong dalam Pembuatan Growol.....	6
C. Risiko Kontaminasi <i>Listeria monocytogenes</i>	7
D. Agensi Biopreservasi.....	8
BAB III METODE PENELITIAN	10
A. Waktu dan Tempat Penelitian	10
B. Alat dan Bahan.....	10
C. Prosedur Kerja.....	10
D. Analisis Data	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
A. Hasil	15
B. Pembahasan.....	21
BAB V PENUTUP	27

A. Kesimpulan	27
B. Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIRAN.....	36
<i>CURICULUM VITAE</i>	38



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakter isolat BAL yang diisolasi dari rendaman fermentasi pembuatan growol	17
Tabel 2. Hasil uji penapisan kemampuan antagonistik BAL terhadap <i>L. monocytogenes</i>	19



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Perubahan pH pada rendaman fermentasi pembuatan growol yang diukur 24 jam sekali	15
Gambar 2. Hasil isolasi bakteri pada media MRSA+ CaCO ₃ 1,5% setelah inkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C.....	16
Gambar 3. Koloni tunggal bakteri pada media MRSA+ CaCO ₃ 1,5%, diamati dibawah mikroskop stereo (perbesaran 4×10)	16
Gambar 4. Penampakan morfologi sel isolat bakteri yang menunjukkan bentuk sel pada masing-masing isolat	18
Gambar 5. Penampakan hasil pewarnaan spora yang menunjukkan non-spora pada masing-masing isolat.....	18
Gambar 6. Penapisan kemampuan antagonistik BAL terhadap <i>L.monocytogenes</i> pada media TSA dengan metode <i>disk diffusion</i> , inkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C.....	19
Gambar 7. Daging ayam sebagai sampel uji tantang isolat BAL terhadap <i>L. monocytogenes</i> , inkubasi 7 hari pada suhu 4°C	20
Gambar 8. Pertumbuhan <i>L. monocytogenes</i> selama masa inkubasi 7 hari pada suhu 4°C	20

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Listeria monocytogenes merupakan bakteri Gram positif yang tidak berspora (Kusumawati, 2012). Bakteri ini mampu bertahan di lingkungan dengan kadar garam tinggi, suhu yang rendah, dan mampu membentuk biofilm yang memudahkan kelangsungan hidupnya di alam bahkan sulit dikendalikan. *Listeria monocytogenes* merupakan mikroba patogen bawaan makanan yang dapat menyebabkan penyakit listeriosis. Kemampuannya menginfeksi organ seperti otak dan rahim menyebabkan infeksi parah seperti meningitis, ensefalitis, dan keguguran (Jordan & McAuliffe, 2018). Individu sehat biasanya tidak mudah terinfeksi *L. monocytogenes*, namun dapat mengakibatkan implikasi parah pada individu dengan kekebalan lemah seperti ibu hamil dan lansia (Buchanan *et al.*, 2017; Scatassa *et al.*, 2017).

Moordiani *et al.* (2014) menjelaskan bahwa penyakit bawaan makanan telah merenggut 500 nyawa di Inggris. Indonesia sendiri merupakan negara dengan tingkat keamanan pangan yang rendah dengan laporan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) terkait kasus keracunan makanan sebanyak 5.293 orang pada tahun 2017 (Hadi *et al.*, 2021). Penyakit listeriosis memiliki prevalensi yang rendah, tetapi dengan *fatality rate* yang cukup tinggi (Tjampakasari, 2021). Penyakit ini diperkirakan menyebabkan kematian di Uni Eropa pada tahun 2016 yang terkonfirmasi 2.536 kasus dengan peningkatannya mencapai 9,3% (Jordan & McAuliffe, 2018). Pazra *et al.* (2014) menyampaikan bahwa di Indonesia belum tersedia data kasus penyakit listeriosis. Namun, kontaminasi *L. monocytogenes* pada bahan pangan telah terindikasi, antara lain pada susu segar di Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan (Prahesti *et al.*, 2018), serta daging ayam segar yang dijual di pasar tradisional dan supermarket di Bandung dan Surabaya (Aksono *et al.*, 2020; Sugiri *et al.*, 2014).

Media yang mendukung pertumbuhan bakteri *L. monocytogenes* diantaranya *seafood*, sayuran, buah, dan daging (Jordan *et al.*, 2015). Daging ayam menjadi media yang rentan ditumbuhi oleh mikroba patogen, hal ini karena daging

memiliki kandungan air dan nutrisi yang tinggi (Akbar *et al.*, 2016). Proses keamanan daging ayam harus dilakukan sebelum dan sesudah pemotongan untuk terhindar dari kontaminasi. Dalam industri daging, nitrit dan nitrat sering digunakan sebagai pengawet dan dapat memperpanjang masa simpan daging (Barcenilla *et al.*, 2022). Pengawet ini juga telah digunakan di Denpasar pada produk olahan daging (Habibah *et al.*, 2018). Akan tetapi, *International Agency for Cancer Research* telah mengklasifikasikan keduanya sebagai bahan pengawet yang bersifat karsinogenik bagi manusia (Barcenilla *et al.*, 2022). Hal ini karena nitrit mampu membentuk senyawa nitrosamin yang bersifat toksik, dan jika dikonsumsi berlebihan akan menimbulkan risiko kanker (Sugiarti, 2015). Oleh karena itu, eksplorasi bahan alternatif dari sumber alami sangat diperlukan.

Strategi biopreservasi adalah strategi memperpanjang umur simpan produk dengan memanfaatkan mikroba penghasil senyawa antimikroba terhadap patogen (Barcenilla *et al.*, 2022). Mikroba yang sering dimanfaatkan sebagai agen biopreservasi adalah bakteri asam laktat (BAL). Bakteri asam laktat dianggap aman karena dikategorikan sebagai *Generally Recognized as Safe* (GRAS) dan sudah terbukti dalam produksi makanan fermentasi selama berabad-abad (Akbar *et al.*, 2016; Dewi *et al.*, 2022). Menurut Barcenilla *et al.* (2022) agen biopreservasi yang ideal adalah yang tidak menimbulkan dampak negatif terhadap mikrobioma usus.

Pemanfaatan BAL sebagai agen biopreservasi semakin diminati. Beberapa penelitian terkait biopreservasi berfokus pada pengendalian mikroba pembusuk makanan (Barcenilla *et al.*, 2022). Sakaridis *et al.* (2014) melaporkan *Lactobacillus salivarius* strain LAB59 yang diisolasi dari karkas ayam segar menunjukkan potensi sebagai agen biopreservasi pada kulit ayam segar yang diindikasikan dengan menurunnya jumlah bakteri *L.monocytogenes* dan *Salmonella* spp. secara signifikan. Scatassa *et al.* (2017) juga melaporkan bahwa penambahan kombinasi BAL yang diisolasi dari susu *Sicilian* pada pembuatan keju dapat mencegah pertumbuhan *L. monocytogenes* dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa BAL.

Bakteri asam laktat dapat diperoleh dari berbagai sumber, salah satunya dari makanan tradisional olahan singkong seperti growol. Growol merupakan makanan

khas Kulonprogo, Yogyakarta, yang diolah melalui fermentasi spontan dengan jumlah BAL pada tiap gram growol mencapai $1,64 \times 10^8$ CFU/g (Sari & Puspaningtyas, 2019). BAL yang tumbuh pada fermentasi growol didominasi oleh *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus rhamnosus* (Putri *et al.* 2012). Balogun *et al.* (2021) juga melaporkan bahwa air limbah fermentasi singkong mengandung berbagai BAL salah satunya *Lactobacillus fermentum*. Ayodeji *et al.* (2017) menambahkan bahwa BAL dari rendaman fermentasi singkong memiliki aktivitas antibakteri terhadap berbagai bakteri patogen, termasuk *Listeria monocytogenes*.

Hingga saat ini, pemanfaatan BAL dari rendaman fermentasi pembuatan growol sebagai agen biopreservasi belum pernah dilaporkan. Padahal, BAL *indigenous* tersebut berpotensi menghasilkan senyawa antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri kontaminasi pangan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi BAL *indigenous* dari rendaman fermentasi pembuatan growol sebagai agensia biopreservasi pada daging ayam terhadap kontaminasi *L. monocytogenes*.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Bagaimana hasil penapisan aktivitas antagonis isolat BAL asal rendaman dalam fermentasi pembuatan growol terhadap *L. monocytogenes*?
2. Bagaimana hasil ujiantang (*challenge test*) BAL terpilih secara *in vivo* terhadap kontaminasi *L. monocytogenes* pada daging ayam?
3. Bagaimana karakteristik dan hasil identifikasi isolat BAL terpilih yang dapat menghambat *L. monocytogenes*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui hasil penapisan aktivitas antagonis isolat BAL asal rendaman fermentasi pembuatan growol terhadap *L. monocytogenes*.
2. Mengetahui hasil ujiantang (*challenge test*) BAL terpilih secara *in vivo* terhadap kontaminasi *L. monocytogenes* pada daging ayam.
3. Mengetahui karakteristik dan hasil identifikasi isolat BAL terpilih yang dapat menghambat *L. monocytogenes*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memperkenalkan growol sebagai makanan tradisional Kulonprogo sekaligus memberikan nilai tambah growol sebagai pangan lokal, melalui pemanfaatan BAL yang diisolasi dari rendaman fermentasi dalam pembuatan growol sebagai agen biopreservasi pada bidang makanan.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Sebanyak enam isolat BAL berhasil diisolasi dari rendaman fermentasi pembuatan growol. Tiga isolat diantaranya, yaitu BRS3, BRS4, dan BRS6 menunjukkan aktivitas penghambatan tertinggi terhadap *L. monocytogenes*.
2. Isolat terpilih yaitu BRS3, BRS4, dan BRS6 mampu menekan pertumbuhan *L. monocytogenes* pada daging ayam saat penyimpanan pada suhu 4°C selama 7 hari .
3. Ketiga isolat terpilih diidentifikasi sebagai anggota genus *Lactobacillus* sp. berdasarkan identifikasi fenotipik yang mengacu pada *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*.

B. Saran

Saran dari penelitian ini adalah:

1. Diperlukan peningkatan konsentrasi isolat BAL untuk melihat efektivitasnya dalam menurunkan jumlah *L. monocytogenes*.
2. Diperlukan pengujian isolat BAL terhadap patogen lain seperti *Escherichia coli* untuk mengevaluasi aktivitas antimikrobanya pada bakteri Gram negatif.
3. Diperlukan pengujian isolat BAL pada jenis produk pangan lain untuk melihat efektivitasnya saat diaplikasikan langsung dalam makanan sehari-hari.
4. Diperlukan uji aktivitas antibakteri menggunakan senyawa antibakteri bebas sel untuk mengidentifikasi peran metabolit sekunder tanpa melibatkan sel hidup.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani N, Yusmarini, & Pato U. (2017). Aktivitas Antimikroba *Lactobacillus* Plan 2. *Jom Faperta*, 4(2), 1–12.
- Agustina, D., Yulvizar, C., & Nursanty, R. (2013). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri pada Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) Asin Berkitosan. *Jurnal Biospecies*, 6(1), 15–19.
- Aisyah, A., Kusdiyantini, E., & Supriyadi, A. (2014). Isolasi, Karakterisasi Bakteri Asam Laktat, Dan Analisis Proksimat Dari Pangan Fermentasi “tempoyak.” *Jurnal Akademika Biologi*, 3(2), 31–39.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/19442>
- Akbar, A., Ali, I., & Anal, A. K. (2016). Industrial Perspectives of Lactic Acid Bacteria for Biopreservation and Food Safety. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 26(4), 938–948.
- Aksono, E. B., Riwu, K. H. P., Estoepangestie, A. T. S., & Pertiwi, H. (2020). Phylogenetic analysis and antibiotics resistance of listeria monocytogenes contaminating chicken meat in Surabaya, Indonesia. *Veterinary Medicine International*, 2020.
<https://doi.org/10.1155/2020/9761812>
- Ariyana, M. D., Amaro, M., Werdiningsih, W., Handayani, B. R., Nazaruddin, & Widyastuti, S. (2018). Penambahan Bakteri Asam Laktat untuk Meningkatkan Kualitas, Keamanan, dan Daya Simpan Roti. *Pro Food (Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan)*, 4(2), 333–342.
- Ariyanti, T. (2019). Bakteri *Listeria monocytogenes* sebagai Kontaminan Makanan Asal Hewan (Foodborne Disease). *Wartazoa*, 20(2), 94–102.
- Ayodeji, B. D., Piccirillo, C., Ferraro, V., Moreira, P. R., Obadina, A. O., Sanni, L. O., & Pintado, M. M. E. (2017). Screening and molecular identification of lactic acid bacteria from gari and fufu and gari effluents. *Annals of Microbiology*, 67(1), 123–133. <https://doi.org/10.1007/s13213-016-1243-1>
- Balogun, B., Adeleke, B. S., & Owoseni, I. I. (2021). Characterization of Bacteria Isolates from Fermented Cassava Steeping Water. *International Journal of Applied Biology*, 5(2), 190–199.
- Barcenilla, C., Ducic, M., López, M., Prieto, M., & Álvarez-Ordóñez, A. (2022).

- Application of Lactic Acid Bacteria for The Biopreservation of Meat Products: A Systematic Review. *Meat Science*, 183.
- Berlian, Z., Aini, F., & Ulandari, R. (2016). Evaluation of The Alcohol Content of White Sticky Rice and Cassava Through Fermentation with Different Yeast Doses. *Jurnal Biota*, 2(1), 106–111.
- Buchanan, R. L., Gorris, L. G. M., Hayman, M. M., Jackson, T. C., & Whiting, R. C. (2017). A Review of *Listeria monocytogenes*: An Update on Outbreaks, Virulence, Dose-Response, Ecology, and Risk Assessments. *Food Control*, 75, 1–13.
- Darmawan, A., Muslimin, L., Arifah, S., & Mahatmi, H. (2020). Kontaminasi *Salmonella* spp pada Daging Ayam Broiler yang dijual di beberapa Pasar Tradisional di Makassar. *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(2), 168–176.
- Dasari, S., Shouri, R. N. D., Wudayagiri, R., & Valluru, L. (2014). Antimicrobial activity of *Lactobacillus* against microbial flora of cervicovaginal infections. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 4(1), 18–24. [https://doi.org/10.1016/S2222-1808\(14\)60307-8](https://doi.org/10.1016/S2222-1808(14)60307-8)
- Delvia, F., Fridayanti, A., & Ibrahim, A. (2015). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Buah Mangga (*Magnifera indica* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 114–120.
- Detha, A. (2019). Karakteristik Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Susu Kuda Sumba. *Jurnal Kajian Veteriner*, 7(1), 85–92.
- Dewi, M. A., Mubarik, N. R., Desniar, D., & Budiarti, S. (2022). Aplikasi Bakteri Asam Laktat dari Inasua sebagai Biopreservatif Ikan Patin (*Pangasius* sp.). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(1), 152–162.
- Elmali, M., Can, H. Y., & Yaman, H. (2015). Prevalence of *Listeria monocytogenes* in Poultry Meat. *Food Science and Technology (Brazil)*, 35(4), 672–675.
- Fauziah, P. N., Nurhajati, J., & Chrysanti. (2015). Daya Antibakteri Filtrat Asam Laktat dan Bakteriosin *Lactobacillus bulgaricus* KS1 dalam Menghambat Pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae* Strain ATCC 700603, CT1538, dan S941. *Majalah Kedokteran Bandung*, 47(1), 35–41. <https://doi.org/10.15395/mkb.v47n1.395>
- Fletcher, D. L. (1999). Broiler breast meat color variation, pH, and texture. *Poultry Science*,

78(9), 1323–1327. <https://doi.org/10.1093/ps/78.9.1323>

- Gebretsadik, S., Kassa, T., Alemayehu, H., Huruy, K., & Kebede, N. (2011). Isolation and Characterization of *Listeria monocytogenes* and Other *Listeria* Species in Foods of Animal Origin in Addis Ababa, Ethiopia. *Journal of Infection and Public Health*, 4(1), 22–29.
- Habibah, N., Dhyana Putri, I. G. A. S., Karta, I. W., & Dewi, N. N. A. (2018). Analisis Kuantitatif Kadar Nitrit dalam Produk Daging Olahan di Wilayah Denpasar Dengan Metode Griess Secara Spektrofotometri. *International Journal of Natural Science and Engineering*, 2(1), 1.
- Hadi, B. R. I., Asih, A. Y. P., & Syafiuddin, A. (2021). Penerapan Hygiene Sanitasi Makanan pada Pedagang Kaki Lima. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 20(6), 451–462.
- Hafsan. (2014). Bakteriosin Asal Bakteri Asam Laktat sebagai Biopreservatif Pangan. *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 12(2), 175–184.
- Halim, C. N., & Zubaidah, E. (2013). Studi Kemampuan Probiotik Isolat Bakteri Asam Laktat Penghasil Eksopolisakarida Tinggi Asal Sawi Asin (*Brassica juncea*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 1(1), 129–137.
- Hamidah, M. N., Rianingsih, L., & Romadhon, R. (2019). Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Asam Laktat dari Peda dengan Jenis Ikan Berbeda terhadap *E. coli* dan *S. aureus*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 11–21.
- Harsita, P. A., & Amam. (2019). Analisis Sikap Konsumen Produk Olahan Singkong. *Jurnal Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian*, 3(1), 19–27.
- Holt, J. G., Krieg, N. R., Sneath, P. H. A., Staley, J. T., & Williams, S. T. (1994). *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*.
- Ismail, Y. S., Yulvizar, C., & Putriani. (2017). Isolasi, Karakterisasi dan Uji Aktivitas Antimikroba Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Bioleuser*, 1(2), 48–49.
- Jamali, H., Chai, L. C., & Thong, K. L. (2013). Detection and Isolation of *Listeria* spp. and *Listeria monocytogenes* in Ready-To-Eat Foods with Various Selective Culture Media. *Food Control*, 32(1), 19–24.

- Jordan, K., Leong, D., & Ordóñez, A. Á. (2015). *Listeria monocytogenes in the Food Processing Environment*. Springer Briefs in Food, Health and Nutrition;
- Jordan, K., & McAuliffe, O. (2018). *Listeria monocytogenes in Foods*. *Advances in Food and Nutrition Research*, 86, 181–213.
- Kasi, P. D., Ariandi, & Mutmainnah, H. (2017). Uji Antibakteri Isolat Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Limbah Cair Sagu terhadap Bakteri Patogen. *Jurnal Biotropika*, 5(3), 97–101.
- Kusharyati, D. F., Oedjijono, Satwika, T. D., Yulianti, D. M., Mariana, A., & Rovik, A. (2023). Bacteriocinogenic Lactic Acid Bacteria Isolated from Mangrove Sediment in Indonesia: Growth Optimization, Bacteriocin Production, and its Application in Food Preservation. *HAYATI Journal of Biosciences*, 30(6), 1121–1131. <https://doi.org/10.4308/hjb.30.6.1121-1131>
- Kusumaningrum, A., Widiyaningrum, P., & Mubarak, I. (2013). Penurunan Total Bakteri Daging Ayam dengan Perlakuan Perendaman Infusa Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). *Jurnal MIPA*, 36(1), 14–19.
- Kusumawati, N. (2012). Peranan Bakteri Asam Laktat Dalam Menghambat *Listeria monocytogenes* pada Bahan Pangan. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 1(1), 14–28.
- Laila, W., Indrayati, S., Zaunit, M. M., & Harleni, H. (2024). Jurnal Kesehatan Perintis (Perintis's. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 11(2), 120–127.
- Laily, I. N., Utami, R., & Widowati, E. (2013). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Penghasil Riboflavin dari Produk Fermentasi Sawi Asin. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(4), 179–184.
- Liu, D. (2008). *Handbook of Listeria monocytogenes*. CRC Press.
- Liu, D., Lawrence, M. L., Ainsworth, A. J., & Austin, F. W. (2005). Comparative assessment of acid, alkali and salt tolerance in *Listeria monocytogenes* virulent and avirulent strains. *FEMS Microbiology Letters*, 243(2), 373–378.
- Moordiani, Rees, C., & Richards, P. (2014). Characterization of *Listeria monocytogenes* Isolated from A Fresh Food Factory. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 12(2), 261–266.

- Møretrø, T., & Langsrud, S. (2004). *Listeria monocytogenes*: biofilm formation and persistence in food-processing environments. *Biofilms*, 1(2), 107–121. <https://doi.org/10.1017/s1479050504001322>
- Naulandari, M., Kurniatuhadi, R., & Rahmawati. (2023). Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Rebung Bambu Apus (*Gigantochloa apus*) yang Difermentasi. *Life Science*, 12(1), 18–31.
- Nurhikmah, & Nurjannah. (2020). Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Tape Singkong (*Manihot esculenta* Crantz). *Borneo Saintek*, 3(2), 73–78.
- Nurraifah, Y., Arief, I. I., & Ulupi, N. (2021). Penggunaan Bakteriosin yang Diproduksi oleh *Lactobacillus plantarum* sebagai Pengawet Alami untuk Daging Ayam yang Disimpan di Suhu Ruang. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 9(1), 7–14.
- Pamungkas, W. (2011). Teknologi Fermentasi, Alternatif Solusi Dalam Upaya Pemanfaatan Bahan Pakan Lokal. *Media Akuakultur*, 6(1), 43.
- Pazra, D. F., Purnawaman, T., & Lukman, D. W. (2014). Keberadaan Bakteri *Listeria monocytogenes* pada Keju Gouda Produksi Lokal dan Impor. *Jurnal Veteriner*, 15(2), 192–198.
- Prahesti, K. I., Mayasari, N. L. P. I., Malaka, R., Yuliati, F. N., & Pasaribu, F. H. (2018). Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Listeria monocytogenes* dari Susu Sapi Segar di Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan. *Acta VETERINARIA Indonesiana*, 5(2), 57–65.
- Pratama, A. Y., Febriani, R. N., & Gunawan, S. (2013). Pengaruh Ragi Roti, Ragi Tempe, dan *Lactobacillus Plantarum* terhadap Total Asam Laktat dan pH pada Fermentasi Singkong. *Jurnal Teknik Pomits*, Vol. 2, No(1), 90--92.
- Puspaningtyas, D. E., Sari, P. M., Kusuma, N. H., & Helsius SB, D. (2020). Indeks Glikemik Cookies Growol: Studi Pengembangan Produk Makanan Selingan bagi Penyandang Diabetes Mellitus. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 17(1), 34.
- Putri, W. D. R., Haryadi, Marseno, D. W., & Cahyanto, M. N. (2012). Isolation Putri, W. D. R., Haryadi, Marseno, D. W., & Cahyanto, M. N. (2012). Isolation and

- Characterization of Amylolytic Lactic Acid Bacteria during Growol Fermentation, an Indonesian Traditional Food. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(1), 52–60. and Charac. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(1), 52–60.
- Rahmiati, R., & Mumpuni, M. (2017). Eksplorasi Bakteri Asam Laktat Kandidat Probiotik Dan Potensinya Dalam Menghambat Bakteri Patogen. *Elkawnie*, 3(2), 141–150.
- Romadhon, Subagiyo, & Sebastian, M. (2012). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Dari Usus Udang Penghasil Bakteriosin Sebagai Agen Antibakteria Pada Produk-Produk Hasil Perikanan. *Jurnal Saintek Perikanan*, 8(1), 59–64.
- Sakaridis, I., Soultos, N., Batzios, C., Ambrosiadis, I., & Koidis, P. (2014). Lactic Acid Bacteria Isolated from Chicken Carcasses with Inhibitory Activity against *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes*. *Czech Journal of Food Sciences*, 32(1), 61–68.
- Saputri, R. E. (2023). *Potensi Isolat Bakteri Asam Laktat dari Kimchi sebagai Biopreservasi Daging Ayam terhadap Kontaminasi Listeria monocytogenes*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Sari, P. M., & Puspaningtyas, D. E. (2019). Skor Aktivitas Prebiotik Growol (Makanan Fermentasi Tradisional dari Singkong) terhadap *Lactobacillus* sp. dan *Escherichia coli*. *Ilmu Gizi Indonesia*, 2(2), 101.
- Scatassa, M. L., Gaglio, R., Cardamone, C., Macaluso, G., Arcuri, L., Todaro, M., & Mancuso, I. (2017). Anti-Listeria Activity of Lactic Acid Bacteria in Two Traditional Sicilian Cheeses. *Italian Journal of Food Safety*, 6(1), 13–17.
- Sidauruk, S. W., Sari, N. I., Diharmi, A., & Arif, I. (2021). Aktivitas antibakteri ekstrak *Sargassum plagyophyllum* terhadap bakteri *Listeria monocytogenes* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(1), 27–37.
- Singgih, M., Ahsogan, K. L., Puspitasari, I. M., & Damayanti, S. (2017). *Lactobacillus plantarum* as Biopreservative Agent in Paneer for Dietary Food of Diabetic and Coronary Heart Disease Patients. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 6(1), 38–45.
- Siswara, H. N., Arief, I. I., & Wulandari, Z. (2019). Plantarisin Asal *Lactobacillus plantarum* IIA-1A5 sebagai Pengawet Alami Daging Ayam Bagian Paha pada Suhu

- Refrigerator. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 7(3), 123–130.
<https://doi.org/10.29244/jipthp.7.3.123-130>
- Sugiarti, M. (2015). Gambaran Kadar Nitrit pada Beberapa Produk Daging Olahan di Bandar Lampung Tahun 2014. *Jurnal Analis Kesehatan*, 4(1), 376–382.
- Sugiri, Y. D., Gözl, G., Meeyam, Tongkorn Baumann, M. P. O., Kleer, J., Chaisowwong, W., & Alter, T. (2014). Prevalence and Antimicrobial Susceptibility of *Listeria monocytogenes* on Chicken Carcasses in Bandung, Indonesia. *Journal of Food Protection*, 77(8), 1407–1410.
- Sutrisna, R., Ekowati, C. N., & Sinaga, E. (2015). Pengaruh pH terhadap Produksi Antibakteri oleh Bakteri Asam Laktat dari Usus Itik Effect of pH on Production Antibacterial by Lactic Acid Bacteria From Gut Duck. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 3(1), 27.
- Sutrisna, R., Ekowati, N., & Rahmawati, D. D. (2012). Uji Daya Hambat Isolat Bakteri Asam Laktat Usus Itik (*Anas Domestica*) Pada Bakteri Gram Positif Dan Pola Pertumbuhan Isolat Bakteri Usus Itik Pada Media Mrs Broth Inhibition Test of Bacterial Isolates Gut Duck (*Anas Domestica*) on Gram Positive Bacteria an. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(1), 52–59.
- Tawali, A. B., Abdullah, N., & Wiranata, D. B. S. (2018). The Influence of Fermentation Using Bacteria Lactic Acid Yoghurt to the Flavor of Coffe Robusta (*Coffea robusta*). *Canrea Journal: Food Technology, Nutritions, and Culinary Journal*, 1(1), 90–97.
<https://doi.org/10.20956/canrea.v1i1.26>
- Tchaou, W. S. (1996). Inhibition of pure cultures of oral bacteria by root canal filling materials. *Pediatric Dentistry*, 18(7), 444–449.
- Tjampakasari, C. R. (2021). Bakteri Gram positif *Listeria monocytogenes* sebagai penyebab Food-borne Disease. *Cermin Dunia Kedokteran*, 48(1), 20.
- Ulfa, A., Suarsini, E., & Muhdhar, M. H. I. (2016). Seminar Nasional XIII Pendidikan Biologi FKIP UNS 793 Isolasi dan Uji Sensitivitas Merkuri pada Bakteri dari Limbah Penambangan Emas di Sekotong Barat Kabupaten Lombok Barat: Penelitian Pendahuluan. *Seminar Nasional XIII Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 13(1), 793–799.
- Winastri, N. L. A. P., Muliasari, H., & Hidayati, E. (2020). AKTIVITAS ANTIBAKTERI

AIR PERASAN DAN REBUSAN DAUN CALINCING (*Oxalis corniculata* L.) TERHADAP *Streptococcus mutans*. *Berita Biologi*, 19(2). <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v19i2.3786>

Yang, E., Fan, L., Yan, J., Jiang, Y., Doucette, C., Fillmore, S., & Walker, B. (2018). Influence of culture media, pH and temperature on growth and bacteriocin production of bacteriocinogenic lactic acid bacteria. *AMB Express*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s13568-018-0536-0>

Yanuartono, Y., Indarjulianto, S., Purnamaningsih, H., Nururrozi, A., & Raharjo, S. (2019). Fermentasi: Metode untuk Meningkatkan Nilai Nutrisi Jerami Padi. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(1), 49–60.

Yolanda, B., & Meitiniarti, V. I. (2017). Kemampuannya Menghasilkan Senyawa Anti Bakteri. *Scripta Biologica*, 4(3), 165–169.

Yuliana, N. (2008). Kinetika Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Isolat T5 Yang Berasal Dari Tempoyak. *Jurnal Teknologi Industri Dan Hasil Pertanian*, 13(2), 108–116.

Yulvizar, C. (2013). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Probiotik pada *Rastrelliger* sp. Isolation and Identification of Probiotic Bacteria in *Rastrelliger* sp. *Biospecies*, 6(2), 1–7.