

KETAHANAN *Salmonella* Typhimurium PADA FERMENTASI SAWI ASIN DENGAN PENAMBAHAN STARTER *Lactiplantibacillus plantarum* 4C261

JASMINE ZAH RATUNNISA SEBAYANG



DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Ketahanan *Salmonella* Typhimurium pada Fermentasi Sawi Asin dengan Penambahan Starter *Lactiplantibacillus plantarum* 4C261.” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Jasmine Zahratunnisa Sebayang
F2401211044

ABSTRAK

JASMINE ZAH RATUNNISA SEBAYANG. Ketahanan *Salmonella* Typhimurium pada Fermentasi Sawi Asin dengan Penambahan Starter *Lactiplantibacillus plantarum* 4C261. Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. LILIS NURAIDA, M.Sc dan Dr. DIAH CHANDRA ARYANI, S.TP, M.Sc.

Sawi asin merupakan produk fermentasi sawi pahit yang umumnya difermentasi secara spontan tanpa penambahan starter. Fermentasi sawi asin melibatkan beberapa mikroba seperti bakteri asam laktat (BAL) yang memproduksi berbagai metabolit seperti asam organik dan bakteriosin, yang memiliki sifat antimikroba. Namun sawi pahit rentan terkontaminasi dengan mikroba pembusuk dan patogen selama budidaya dan penanganan pasca panen. Proses fermentasi sawi asin yang kurang optimal memungkinkan mikroba tersebut bertahan dan tumbuh, sehingga menyebabkan kerusakan dan/atau beresiko bagi kesehatan konsumen. Salah satu upaya untuk mengoptimalkan proses fermentasi adalah melalui penambahan kultur starter. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan starter bakteri asam laktat (BAL) *Lactiplantibacillus plantarum* 4C261 terhadap ketahanan bakteri *Salmonella* Typhimurium ATCC 14028, konsentrasi kapang dan khamir, pH dan total BAL selama fermentasi sawi asin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *Lpb. plantarum* 4C261 mempercepat penurunan *Salmonella* Typhimurium ATCC 14028, mempercepat penurunan kapang dan khamir, mempercepat penurunan pH dan mempercepat tercapainya fase stasioner pertumbuhan BAL selama fermentasi. Total BAL pada akhir masa inkubasi mencapai 8 log CFU/g pada semua perlakuan, baik dengan maupun tanpa penambahan starter. *Lactiplantibacillus plantarum* 4C261 merupakan kandidat probiotik, sehingga penggunaannya sebagai kultur starter tidak hanya mengoptimalkan proses fermentasi tetapi juga meningkatkan potensi sawi asin sebagai produk pangan probiotik.

Kata kunci: *Foodborne disease*, fermentasi, *Lactiplantibacillus plantarum*, *Salmonella* Typhimurium, sawi asin.

ABSTRACT

JASMINE ZAH RATUNNISA SEBAYANG. Survival of Bacteria *Salmonella Typhimurium* in Sawi Asin Fermentation with the Addition of *Lactiplantibacillus plantarum* 4C261 starter. Supervised by Prof. Dr. Ir. LILIS NURAIDA, M.Sc and Dr. DIAH CHANDRA ARYANI, S.TP, M.Sc.

Sawi asin is a spontaneously fermented bitter green mustard product, traditionally prepared without the addition of starter culture. The fermentation is generally mediated by a consortium of microorganisms, primarily Lactic Acid Bacteria (LAB), which produce various metabolites like organic acids and bacteriocins with antimicrobial properties. However, bitter greens mustards are prone to contamination by spoilage and pathogenic microbes during cultivation and post-harvest handling. A sub-optimal fermentation process allows these microbes to survive and grow, leading to spoilage and/or health risks for consumers. One of the efforts to optimize the fermentation process is through the addition of starter culture during fermentation. This study aims to determine the effect of the addition of Lactiplantibacillus plantarum 4C261 on the survival of Salmonella Typhimurium ATCC 14028, level of mold and yeast, pH and total LAB during sawi asin fermentation process. The results indicated that the addition of L. plantarum 4C261 accelerated the decline of Salmonella Typhimurium ATCC 14028, reduced mold and yeast populations, reduced pH more rapidly, and promoted the earlier entry of the LAB into the stationary phase during fermentation. The total LAB at the end of incubation reached 8 log CFU/g in all treatments, both in sawi asin with and without starter addition. Lactiplantibacillus plantarum 4C261 also identified earlier as a probiotic candidate, serves not only to optimize the fermentation process but also enhances their potential as a functional probiotic product.

Keywords: Foodborne disease, fermentation, *Lactiplantibacillus plantarum*, *Salmonella Typhimurium*, sawi asin

© Hak Cipta milik IPB, tahun 20XX
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**KETAHANAN *Salmonella Typhimurium* PADA FERMENTASI
SAWI ASIN DENGAN PENAMBAHAN STARTER
Lactiplantibacillus plantarum 4C261**

JASMINE ZAH RATUNNISA SEBAYANG

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Pangan

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Karsi Ambarwati, S.Gz., M.Si.





@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Ketahanan *Salmonella* Typhimurium pada Fermentasi Sawi Asin
dengan Penambahan Starter *Lactiplantibacillus plantarum* 4C261.

Nama : Jasmine Zahratunnisa Sebayang

NIM : F2401211044

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Lilis Nuraida, M.Sc.

NIP 196210091987032002

Pembimbing 2:

Dr. Diah Chandra Aryani, S.TP, M.Sc.

NIP 198003022003122001

Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan:

Prof. Dr. Eko Hari Purnomo, STP, M.Sc.

NIP 197604121999031004

Tanggal Ujian:
21 Juli 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat, nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Ketahanan Bakteri *Salmonella* Typhimurium pada Fermentasi Sawi Asin dengan Penambahan Starter *Lactiplantibacillus plantarum* 4C261" ini. Adapun skripsi ini penulis sadari dapat diselesaikan karena banyaknya dukungan, bantuan, serta bimbingan yang penulis terima dari dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan hormat yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lilis Nuraida, M.Sc. dan Dr. Diah Chandra Aryani, S.TP, M.Sc selaku pembimbing pertama dan pembimbing kedua penulis yang telah membimbing, memberi masukan, dukungan, serta bantuan materi yang tak ternilai harganya untuk penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Bapak Ir. Oktaria Nusantara Sebayang dan Ibu Liza Dona Tarigan, selaku orang tua penulis yang selama ini selalu mendoakan, memberi dukungan moral maupun material, serta mendengarkan keluh-kesah penulis.
3. Ketiga adik penulis, Muhammad Altaf Shaikhahamgir Sebayang, Manahil Raiqamahin Sebayang, dan Javed Ginargar Pinterukum Sebayang yang selalu menjadi pendukung dan penyemangat penulis
4. Teman dan partner terbaik penulis selama perkuliahan, Rhenaldo Yanuari Arifin yang selalu menemani, membantu, mendoakan, menghibur dan mendukung penulis dalam penelitian ini.
5. Sahabat sejati penulis, Aprilia Putri Batubara dan sahabat masa kecil penulis, Amalia Trisna Ginting yang selama ini mendengar keluh kesah penulis, mendoakan penulis, dan selalu menemani penulis dalam masa sulit.
6. Sahabat-sahabat penulis di perkuliahan, Widya Eltanti, Ilham Adelio Ahmad, Rachel Renengsi Sianipar, dan Sesilia Suarni Rotua Sigalingging yang kebersamaan penulis selama masa perkuliahan.
7. Ibu Ari, Mbak Vida, Teteh Asih, dan Mbak Shindy yang banyak membantu di laboratorium selama penelitian, serta mendukung dan memberi semangat kepada penulis.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Jasmine Zahratunnisa Sebayang



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sawi Pahit	4
2.2 Sawi Asin	4
2.3 Fermentasi Bakteri Asam Laktat	5
2.4 <i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	6
2.5 <i>Salmonella</i> Typhimurium	7
2.6 Survival Patogen pada Pangan Fermentasi	7
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Penelitian	9
3.4 Metode Analisis	11
3.5 Analisis Data	15
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Uji Konfirmasi Isolat	16
4.2 Ketahanan <i>Salmonella</i> Typhimurium Selama Fermentasi	17
4.3 Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Selama Fermentasi	20
4.4 Pertumbuhan Angka Kapang Khamir Selama Fermentasi	22
4.5 Nilai pH Sawi Asin Selama Fermentasi	24
V SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Simpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	33
RIWAYAT HIDUP	47

1	Isolat bakteri <i>Salmonella</i> Typhimurium di bawah mikroskop	16
2	Isolat bakteri <i>Salmonella</i> Typhimurium pada media XLDA	16
3	Isolat bakteri <i>Lpb. plantarum</i> di bawah mikroskop	17
4	Isolat bakteri <i>Lpb. plantarum</i> pada media MRSA	17
5	Grafik pertumbuhan <i>Salmonella</i> Typhimurium selama fermentasi	18
6	Grafik pertumbuhan BAL selama fermentasi	21
7	Grafik pertumbuhan angka kapang khamir fermentasi	23
8	Grafik nilai pH selama fermentasi	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi fermentasi sawi asin	34
2	Dokumentasi pertumbuhan bakteri dan kapang khamir	35
3	Dokumentasi pertumbuhan bakteri <i>Salmonella</i> Typhimurium	36
4	Dokumentasi pertumbuhan bakteri <i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	37
5	Dokumentasi pertumbuhan kapang khamir	38
6	Hasil ANOVA untuk total BAL	39
7	Hasil ANOVA untuk total <i>S. Typhimurium</i>	41
8	Hasil ANOVA untuk total kapang khamir	42
9	Hasil uji lanjut Duncan untuk total BAL	43
10	Hasil uji lanjut Duncan <i>Salmonella</i> Typhimurium	45
11	Hasil uji lanjut Duncan kapang khamir	46