

**PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI GARAM  
TERHADAP JUMLAH DAN MORFOLOGI BAKTERI ASAM  
LAKTAT (BAL) PADA *SAUERKRAUT* DARI FERMENTASI  
SAWI PUTIH (*Brassica rapa* L. ssp. *pekinensis*.)**



**HASSANAHTUL WULAN  
NIM. 19032129/ 2019**

**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2023**

**PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI GARAM  
TERHADAP JUMLAH DAN MORFOLOGI BAKTERI ASAM  
LAKTAT (BAL) PADA *SAUERKRAUT* DARI FERMENTASI  
SAWI PUTIH (*Brassica rapa* L. ssp. *pekinensis*.)**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar*

*Sarjana Sains*



**Oleh:**

**HASSANAHTUL WULAN**

**NIM. 19032129/ 2019**

**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2023**

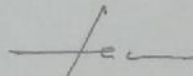
PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI GARAM TERHADAP  
JUMLAH DAN MORFOLOGI BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) PADA  
SAUERKRAUT DARI FERMENTASI SAWI PUTIH (*Brassica rapa* L. ssp.  
*pekinensis*.)

Nama : Hassanahatul Wulan  
NIM/TM : 19032129/2019  
Program studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

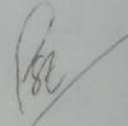
Padang, 06 Oktober 2023

Diketahui oleh,  
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.  
NIP. 19750815 2006042 001

Disetujui Oleh  
Pembimbing



Resti Fevria, S.TP., MP.  
NIP. 197407202006042003

## PENGESAHAN LULUSAN SKRIPSI

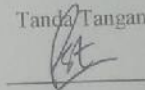
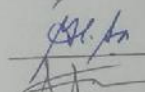
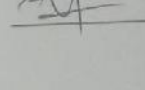
Nama : Hassanahatul Wulan  
NIM/TM : 19032129/2019  
Program studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### **PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI GARAM TERHADAP JUMLAH DAN MORFOLOGI BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) PADA SAUERKRAUT DARI FERMENTASI SAWI PUTIH (*Brassica rapa L. ssp. pekinensis.*)**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan Tim Penguji Skripsi Departemen  
Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, 06 Oktober 2023

#### Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Resti Fevria, S.TP, MP	
2. Anggota	: Prof. Dr. Linda Advinda, M. Kes	
3. Anggota	: Afifatul Achyar, M. Si	

### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,  
Nama : Hassanahatul Wulan

NIM/TM : 19032129/2019

Program studi : Biologi

Departemen : Biologi

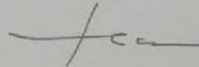
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "Pengaruh Konsentrasi Garam terhadap Jumlah dan Morfologi Bakteri Asam Laktat (BAL) pada Hasil Fermentasi *Sauerkraut* dari Sawi Putih (*Brassica rapa* L. ssp. *pekinensis*.)" adalah benar merupakan karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 13 Oktober 2023

Diketahui oleh,  
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.  
NIP. 19750815 2006042 001



**Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam terhadap Jumlah dan Morfologi Bakteri Asam Laktat (BAL) pada *Sauerkraut* dari Fermentasi Sawi Putih (*Brassica rapa* L. ssp. *pekinensis*.)**

**Hassanahtul Wulan**

**Abstrak**

Dalam menghadapi masa pandemi ini mengkonsumsi makanan sehat sangat penting, seperti makanan yang mengandung bakteri probiotik. Makanan jenis ini jika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup akan bermanfaat bagi saluran pencernaan. Salah satu bakteri tersebut adalah bakteri asam laktat. Produksi BAL yang banyak akan sangat bermanfaat, metode yang bisa digunakan adalah isolasi. Isolasi dapat dilakukan dari salah satu olahan fermentasi yaitu *sauerkraut*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi garam terhadap jumlah dan morfologi BAL pada hasil fermentasi sawi putih (*Brassica rapa* L. ssp. *pekinensis*.) yang diolah menjadi *sauerkraut*.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dan eksperimen. Metode yang digunakan adalah isolasi dan identifikasi bakteri (makroskopis dan menghitung jumlah bakteri). Bakteri asam laktat diisolasi dari *Sauerkraut* yang dibuat menggunakan sawi putih yang telah difermentasi. Identifikasi BAL diamati berdasarkan ciri-ciri morfologi koloni dan menghitung jumlah bakteri yang tumbuh pada medium selektif (MRS). Data dianalisis menggunakan ragam (anova) pada taraf 5% dan uji lanjut DMRT jika berbeda nyata.

Hasil penelitian secara makroskopis pada koloni menghasilkan warna putih, krem, dan kuning. Pada semua perlakuan bentuk yang dihasilkan semuanya sama yaitu circular, tepian juga menghasilkan bentuk yang sama yaitu berbentuk entire, sedangkan pada hasil elevasinya berbeda-beda. Identifikasi jumlah BAL konsentrasi garam yang efektif dalam membantu pertumbuhan BAL adalah 2,5% (kontrol), urutan kedua konsentrasi 3% dan urutan terakhir konsentrasi 2% . Secara hitungan statistik tidak berbeda nyata, namun jika dibandingkan angka dari hasil masing-masingnya terlihat berbeda.

Kata kunci : Bakteri Asam Laktat (BAL), *Sauerkraut*, Isolasi

# **The Effect of Different Salt Concentrations on The Amount and Morphology of Lactic Acid Bacteria (BAL) in Sauerkraut from Fermentation of Chinese Cabbage (*Brassica rapa* L. ssp. *Pekinensis*.)**

**Hassanahtul Wulan**

## **Abstract**

In facing this pandemic, consuming healthy foods is very important, such as foods that contain probiotic bacteria. This type of food if consumed in sufficient quantities will be beneficial for the digestive tract. One such bacteria is lactic acid bacteria. A lot of LAB production will be very beneficial, the method that can be used is isolation. Isolation can be done from one of the fermented preparations, namely sauerkraut. This study aims to determine the effect of differences in salt concentration on the amount and morphology of LAB in fermented chicory (*Brassica rapa* L. sp. *pekinensis*.) which is processed into sauerkraut.

This research is a descriptive and experimental research. The method used is isolation and identification of bacteria (macroscopic and counting the number of bacteria). Lactic acid bacteria isolated from Sauerkraut made using fermented chicory. Identification of LAB was observed based on the morphological characteristics of the colonies and counting the number of bacteria growing on selective medium (MRS). Data were analyzed using variance (ANOVA) at the 5% level and DMRT follow-up test if significantly different,

The results of macroscopic studies on the colonies produced white, cream, and yellow colors. In all treatments the resulting shapes are all the same, namely circular, the edges also produce the same shape, namely the entire shape, while the elevation results are different. Identification of the amount of BAL, the salt concentration that is effective in helping the growth of LAB is 2.5% (control), the second order is 3% concentration and the last order is 2% concentration.

**Keywords :** Lactic Acid Bacteria, Sauerkraut, Isolation

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam terhadap Jumlah dan Morfologi Bakteri Asam Laktat (BAL) pada *Sauerkraut* dari Fermentasi Sawi Putih (*Brassica rapa L. ssp. pekinensis.*)”**. Shalawat beriring salam untuk Nabi Muhammad SAW sebagai junjungan umat seluruh alam.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Resti Fevria, S.TP, MP. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan pikiran, waktu dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Afifatul Achyar, S.Si, M.Si sebagai pembimbing akademik (PA) sekaligus dosen penguji yang telah membimbing dan memberi masukan selama perkuliahan serta memberikan arahan serta saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Linda Advinda, M.Kes sebagai tim dosen penguji yang telah memberikan arahan serta saran dalam penulisan skripsi ini.



4. Ibu Dr. Dwi Hilda, S.Si., M. Biomed selaku ketua program studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
5. Bapak/Ibu dosen staf jurusan biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
6. Kepada kedua orang tua tercinta, Alm. Bapak Jafrizal dan Ibu Ermaini untuk setiap do'a dan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman penelitian bioteknologi (Siska dan Niken) dan Kak Zahra, terima kasih atas dukungan bantuan dan kerja samanya.
8. Sahabat dan semua teman-teman biologi 2019 yang selalu memberikan dukungan serta doanya.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan bernilai ibadah dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Penulis berharap skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Padang, 30 Juni 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Abstrak .....	i
Abstract .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Hipotesis .....	6
E. Manfaat Penelitian .....	6
BAB II. KAJIAN PUSTKA.....	7
A. Bakteri Asam Laktat (BAL).....	7
B. Garam.....	10
C. Sauerkraut .....	11
D. Sawi Putih ( <i>Brassica rapa</i> L. ssp. <i>Pekinensis</i> .) .....	13
BAB III. METODE PENELITIAN.....	16
A. Jenis Penelitian.....	16
B. Waktu dan tempat .....	16
C. Alat dan Bahan .....	16
D. Rancangan Penelitian .....	17
E. Prosedur Penelitian .....	17
F. Analisis Data .....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
A. Hasil Penelitian .....	25
B. Pembahasan .....	31

BAB V PENUTUP.....	37
A. Kesimpulan .....	37
B. Saran .....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN .....	43

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Rata-rata Jumlah Bakteri Asam Laktat pada Konsentrasi Garam yang berbeda .....	25
2. Anova presentase Jumlah Koloni BAL.....	26
3. Hasil makroskopis Koloni Bakteri Asam Laktat pada Konsentrasi Garam yang berbeda .....	27
4. Hasil mikroskopis Bakteri Asam Laktat pada Konsentrasi Garam yang berbeda.....	30

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Sawi Putih ( <i>Brassica rapa</i> L. ssp. <i>Pekinensis</i> ) .....	13
2. Pola <i>Spread Plate</i> .....	20
3. Morfologi Bakteri.....	21
4. Pewarnaan Gram .....	23
5. Grafik Rata-Rata Total Bakteri Asam Laktat (BAL) pada fermentasi Sauerkraut dari fermentasi sawi putih .....	26
6. Pembuatan <i>Sauerkraut</i> .....	46
7. Pembuatan Medium .....	47
8. Pengenceran.....	47
9. Isolasi.....	48
10. Perhitungan Jumlah BAL.....	48
11. Kultur Bakteri .....	49
12. Pewarnaan Gram.....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Pembuatan Sauerkraut .....	43
2. RAL (Rancangan Acak Lengkap) .....	44
3. Dokumentasi Penelitian.....	48
4. Hasil Makroskopis dan Mikroskopis BAL.....	51



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Dalam menghadapi masa pandemi ini, kesadaran masyarakat tentang kesehatan sangat meningkat. Hal tersebut membawa masyarakat melakukan perubahan pola hidup sehat seperti mengatur makanan yang akan dikonsumsi. Makanan sehat yang perlu untuk dikonsumsi salah satunya berupa makanan fungsional. Menurut Goldberg (1994) pangan fungsional adalah makanan (bukan kapsul, pil atau tepung) berasal dari *ingredient* alami dan dapat dikonsumsi sebagai bagian dari diet harian dan memiliki fungsi tertentu bila dicerna, membantu mempercepat proses tertentu dalam tubuh seperti meningkatkan mekanisme pertahanan secara biologis, mencegah penyakit tertentu, penyembuhan dari penyakit spesifik, mengendalikan kondisi fisik dan mental, dan menghambat proses penuaan. Salah satu komponen dari makanan fungsional yang berkontribusi besar adalah bakteri probiotik.

Probiotik didefinisikan sebagai mikroorganisme hidup dalam bahan pangan yang apabila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup akan memberikan manfaat kesehatan saluran pencernaan. Probiotik bekerja dengan menguraikan rantai panjang karbohidrat, protein, dan lemak melalui organisme yang dimanfaatkan sebagai inangnya. Kemampuan dari prinsip kerja tersebut diperoleh dari enzim khusus yang dimiliki mikroorganisme untuk memecah ikatan dari molekul kompleks menjadi molekul sederhana sehingga memudahkan penyerapan pada



saluran pencernaan (Williams, 2010). Probiotik mempunyai manfaat dalam penanganan medis seperti membantu pengobatan *lactose intolerance*, mencegah kanker usus besar, dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Salah satu bakteri probiotik tersebut adalah bakteri asam laktat.

Bakteri asam laktat umumnya flora normal, berperan sebagai agen probiotik yang akan menghambat pertumbuhan dari bakteri *pathogen* dan juga berfungsi untuk imunitas tubuh. Ciri-ciri bakteri asam laktat yaitu bakteri Gram positif, tidak menghasilkan spora, berbentuk bulat atau batang (Ramesh, 2015). Genus ini banyak digunakan untuk fermentasi dan pengawet makanan dengan 106 jenis spesies namun hanya 56 yang berpotensi sebagai probiotik (Milfa Aini *et al.*, 2021). Dengan memperbanyak produksi bakteri tersebut maka akan bermanfaat dalam pengolahan makanan yang bersifat probiotik.

Metode yang dapat digunakan dalam perbanyakkan bakteri tersebut salah satunya dengan cara mengisolasi bakteri. Isolasi bakteri adalah proses pengambilan bakteri dari suatu medium atau dari lingkungan asalnya lalu menumbuhkannya di medium buatan sehingga diperoleh biakan yang murni (Singleton & Sainsbury, 2006). Perbanyakkan bakteri dengan isolasi dapat diambil dari hasil fermentasi, sedangkan fermentasi yaitu metode pengawetan makanan yang sangat tua dan dapat mempertahankan nilai gizi makanan serta memperpanjang umur simpan (Hayati *et al.*, 2017).

Selain itu terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi yaitu ketersediaan oksigen, aktivitas air, suhu, kelembapan, kandungan nutrisi serta pH (Hayati, 2017). Dalam proses fermentasi garam juga mempengaruhi

walaupun tidak termasuk kedalam faktor-faktor dari fermentasi, karena larutan garam mampu menjadi substrat untuk pertumbuhan bakteri asam laktat. Garam digunakan untuk mengekstrak air yang berada dalam jaringan serta nutrisi lainnya melalui proses osmosis sehingga membentuk larutan. Pada proses fermentasi sayuran jangka pendek penggunaan garam dibawah 2,5% dapat mengakibatkan tumbuhnya bakteri pembusuk dan bakteri proteolitik yang mengganggu proses fermentasi, sedangkan konsentrasi garam di atas 10% menyebabkan tumbuhnya bakteri halofik yang dapat menghambat proses fermentasi (A. B. F. Azka *et al.*, 2018). Salah satu olahan fermentasi dengan bahan yang minim biaya dan mudah didapatkan yaitu *sauerkraut*.

*Sauerkraut* telah dikenal dari abad ke-19 di Eropa Timur, Jerman serta beberapa negara lainnya termasuk Belanda, dikenal dengan nama-nama yang berbeda. *Sauerkraut* ini merupakan makanan yang terbuat dari rajangan kubis yang difermentasikan. Kubis yang telah difermentasikan ini memiliki masa simpan yang lama dengan rasa asam dari asam laktat (*lactic acid*) yang dihasilkan ketika bakteri melakukan proses fermentasi gula yang terdapat dalam sayuran. *Sauerkraut* ini merupakan makanan yang diolah dengan cara diiris halus dan ditambahkan garam 2,5 % (Susilowati, 2016). Namun saat ini bahan fermentasi dalam pembuatan *sauerkraut* ini tidak hanya kubis saja akan tetapi sudah banyak variasi dengan menggunakan bahan pangan yang lain. Walaupun demikian penamaan makanan fungsional ini tetap dikenal sebagai *sauerkraut*. Salah satu bahan pangan yang bisa digunakan dalam olahan *sauerkraut* ini adalah sawi putih (*Brassica rapa L. ssp. pekinensis*).

Berdasarkan hal tersebut, untuk mengoptimalkan manfaat BAL maka perlu dilakukan penelitian ekstensif untuk mengeksplorasi BAL dengan menggunakan bahan utama yang minim biaya dan mudah untuk didapatkan. Penelitian yang dilakukan oleh Tri dan Nura (2016) berhasil melakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan garam terhadap karakteristik kimia dan mikrobiologi asinan sawi (*Brassica juncea*) selama fermentasi dengan medium air kelapa yang menyatakan variasi penambahan garam terlihat tidak memberikan respon yang spesifik selama fermentasi sawi baik terhadap penurunan pH dan peningkatan total asam serta peningkatan populasi bakteri asam laktat. Hal ini diduga variasi garam yang ditambahkan yaitu 2,5%, 5,0% dan 7,5%, masih dalam *range* konsentrasi yang cocok untuk pertumbuhan bakteri asam laktat.

Saat ini juga sudah ada beberapa BAL yang diisolasi dari berbagai jenis buah-buahan dan sayur-sayuran (Fevria, 2018). Tetapi informasi mengenai isolasi BAL pada fermentasi *sauerkraut* dengan menggunakan sawi putih (*B. rapa* L. ssp. *pekinensis*) dan pemberian perbedaan konsentrasi garam belum dilakukan. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai **“Pengaruh Konsentrasi Garam terhadap Jumlah dan Morfologi Bakteri Asam Laktat (BAL) pada Hasil Fermentasi *Sauerkraut* dari Sawi Putih (*Brassica rapa* L. ssp. *pekinensis*.)”**.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi garam terhadap jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) pada hasil fermentasi sawi putih (*Brassica rapa* L. ssp. *pekinensis*.) yang diolah menjadi *sauerkraut*?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi garam terhadap morfologi Bakteri Asam Laktat (BAL) pada hasil fermentasi sawi putih (*Brassica rapa* L. ssp. *pekinensis*.) yang diolah menjadi *sauerkraut*?

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi garam terhadap jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) pada hasil fermentasi sawi putih (*Brassica rapa* L. ssp. *pekinensis*.) yang diolah menjadi *sauerkraut*.
2. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi garam terhadap morfologi Bakteri Asam Laktat (BAL) pada hasil fermentasi sawi putih (*Brassica rapa* L. ssp. *pekinensis*.) yang diolah menjadi *sauerkraut*.

## **D. Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini yaitu ;

1. Perbedaan konsentrasi garam berpengaruh terhadap jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) pada fermentasi sawi putih (*Brassica rapa* L. ssp. *pekinensis*.).
2. Perbedaan konsentrasi garam berpengaruh terhadap morfologi Bakteri Asam Laktat (BAL) pada fermentasi sawi putih (*Brassica rapa* L. ssp. *pekinensis*.).

### **E. Manfaat Penelitian**

1. Memberikan informasi ilmiah mengenai jumlah dan morfologi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari fermentasi sawi putih (*Brassica rapa* L. ssp. *pekinensis*.) yang diolah menjadi *sauerkraut*.
2. Memberikan informasi tentang manfaat *sauerkraut* kepada masyarakat.
3. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu dalam penelitian lebih lanjut dalam menentukan hasil produksi makanan fungsional dengan menggunakan bahan utama yang minim biaya dan mudah untuk didapatkan.