

**JUMLAH BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) PADA SAUERKRAUT
DARI KUBIS UNGU (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.f. *rubra*)
DENGAN KONSENTRASI GARAM YANG BERBEDA**



**SISKA MARDA TANJUNG
NIM. 19032100/2019**

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

**JUMLAH BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) PADA SAUERKRAUT DARI
KUBIS UNGU (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.f. *rubra*) DENGAN
KONSENTRASI GARAM YANG BERBEDA**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains



**OLEH:
SISKA MARDA TANJUNG
19032100/2019**

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

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUMLAH BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) PADA SAUERKRAUT DARI KUBIS UNGU (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.f. *rubra*) DENGAN KONSENTRASI GARAM YANG BERBEDA

Nama : Siska Marda Tanjung
NIM : 19032100
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 13 Mei 2023

Mengetahui:
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M.Biomed
NIP. 19750815 200604 2 001

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Resti Fevria, S.TP., M.P
NIP. 19740720 200604 2 003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Siska Marda Tanjung
NIM : 19032100
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

JUMLAH BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) PADA SAUERKRAUT DARI KUBIS UNGU (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.f. *rubra*) DENGAN KONSENTRASI GARAM YANG BERBEDA

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

Padang, 23 Mei 2023

Tim Penguji

Nama

Ketua : Resti Fevria, S.TP., M.P
Anggota : Dr. Linda Advinda, M.Kes
Anggota : Dezi Handayani, S.Si., M.Si

Tanda tangan

The image shows two handwritten signatures in blue ink. The first signature is a stylized, cursive name. The second signature is also cursive and appears to be a different name. Both signatures are written over horizontal lines that serve as a baseline for the text.

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siska Marda Tanjung
Nim : 19032100
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) pada *Sauerkraut* dari Kubis Ungu (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.f. *rubra*) dengan Konsentrasi Garam yang Berbeda” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan hasil plagiat orang lain.

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

Mengetahui:
Kepala Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 19750815 200604 2 001

Padang, 13 Mei 2023

Saya yang menyatakan



Siska Marda Tanjung
NIM. 19032100

Jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) pada *Sauerkraut* dari Kubis Ungu (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.f. *rubra*) dengan Konsentrasi Garam yang Berbeda

Siska Marda Tanjung

Abstrak

Bakteri asam laktat merupakan kelompok bakteri yang menghasilkan asam laktat yang dapat diisolasi dari berbagai olahan pangan fermentasi salah satunya adalah *sauerkraut*. *Sauerkraut* (kubis asam) adalah makanan khas Jerman yang terbuat dari kubis yang diiris halus dan difermentasikan dengan penambahan garam. Konsentrasi garam yang optimal pada fermentasi sayuran dan buah yaitu antara 2–3%. Kubis atau kol memiliki beberapa jenis salah satunya yaitu *Brassica oleracea* var. *capitata* L.f. *rubra* merupakan jenis kubis yang memiliki warna ungu dan tinggi akan antioksidan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jumlah dan morfologi BAL pada *sauerkraut* dari kubis ungu dengan konsentrasi garam yang berbeda.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, yang mengisolasi BAL yang terdapat pada *sauerkraut* dengan konsentrasi garam yang berbeda. Konsentrasi garam yang dipakai adalah 2%, 2,5%, dan 3%. Penentuan kerapatan BAL dihitung dengan metode *total plate count* (TPC). Selanjutnya penentuan BAL didasarkan pada ciri-ciri morfologi koloni makroskopis dan mikroskopis bakteri yang tumbuh pada medium selektif (MRSA).

Hasil penelitian menunjukkan total BAL yang didapatkan pada setiap konsentrasi garam yaitu 2%, 2,5%, dan 3% cenderung menurun yaitu $2,7 \times 10^9$ cfu/ml, $1,45 \times 10^9$ cfu/ml, $0,97 \times 10^9$ cfu/ml. Data hasil pengamatan morfologi ditemukan bentuk koloni BAL dari *sauerkraut* berbentuk *circular*, jenis tepian berbentuk *entire*, elevasinya yaitu *pulvite*, *raised*, *convex*, dan *flat*, serta warna koloni bakteri yaitu putih, krem, dan kuning. Data hasil pengamatan mikroskopis sebanyak 4 isolat merupakan bakteri Gram positif, untuk bentuk selnya ditemukan berbentuk basil dan coccus.

Kata Kunci: Bakteri Asam Laktat, Isolasi, Kubis Ungu, Sauerkraut

Number of Lactic Acid Bacteria (LAB) in Sauerkraut from Purple Cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.f. *rubra*) with Different Salt Concentrations

Siska Marda Tanjung

Abstract

Lactic acid bacteria are a group of bacteria that produce lactic acid which can be isolated from various fermented food product, one of which is sauerkraut. Sauerkraut (sour cabbage) is a German dish made from finely chopped cabbage and fermented with salt. The optimal salt concentration in fermented vegetables and fruit is between 2-3%. Cabbage or cabbage has several types, one of which is *Brassica oleracea* var. *capitata* L.f. *rubra* is a type of cabbage that has a purple color and is high in antioxidants. The purpose of this study was to determine the amount and morphology of LAB in sauerkraut from purple cabbage with different salt concentrations.

This research is a descriptive study, which isolates BAL found in sauerkraut with different salt concentrations. The concentration of salt used is 2%, 2.5%, and 3%. The determination of BAL density was calculated using the total plate count (TPC) method. Furthermore, the determination of LAB is based on the macroscopic and microscopic morphological characteristics of the bacteria growing on selective medium (MRS).

The results showed that the total LAB obtained at each salt concentration, 2%, 2.5%, and 3%, tended to decrease to $2,7 \times 10^9$ cfu/ml, $1,45 \times 10^9$ cfu/ml, $0,97 \times 10^9$ cfu/ml. The data from morphological observations found that the LAB colony form of sauerkraut was circular in shape, the type of edge was in the entire shape, the elevations were pulvite, raised, convex, and flat, and the color of the bacterial colonies were white, cream, and yellow. Data from microscopic observations of 4 isolates were Gram-positive bacteria, for the cell shape found in the form of bacilli and coccus.

Keywords: Lactid Acid Bacteria, Isolation, Purple Cabbage, Sauerkraut

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 **“Jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) pada *Sauerkraut* dari Kubis Ungu (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.f. *rubra*) dengan Konsentrasi Garam yang Berbeda”**. Shalawat beriringan 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., M.P. sebagai dosen pembimbing dan pembimbing akademik (PA) yang telah memberikan pikiran, waktu dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Dr. Linda Advinda, M.Kes dan Ibu Dezi Handayani, S.Si., M.Si sebagai tim dosen penguji yang telah memberikan arahan serta saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Dwi Hilda S.Si., M.Biomed, selaku ketua departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
4. Bapak dan Ibu Dosen staf Jurusan Biologi yang telah membantu kelancaran penulisan skripsi.

5. Kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Jufrizal dan Ibu Sesri Yenti. Adik tersayang, Feliza Amanda Putri untuk doa dan dukungan yang selalu mengiringi setiap perjalanan penulis.
6. Teman-teman tim penelitian bioteknologi (Niken dan Wulan) dan Kak Zahra, terima kasih atas dukungan bantuan dan kerjasamanya.
7. 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, 14 Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Abstrak	i
Abstract	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Bakteri Asam Laktat	6
B. <i>Sauerkraut</i>	8
C. Kubis Ungu	9
D. Garam	11
E. Isolasi Bakteri	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
A. Jenis Penelitian	13
B. Waktu dan Tempat Penelitian	13
C. Alat dan Bahan	13
D. Prosedur Penelitian	13
E. Analisis Data	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Hasil Penelitian	19
B. Pembahasan	22
BAB V PENUTUP	28
A. Kesimpulan	28
B. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-Rata Jumlah Bakteri Asam Laktat pada Konsentrasi Garam yang Berbeda.....	19
2. Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Asam Laktat pada Konsentrasi Garam yang Berbeda.....	20
3. Bentuk Sel dan Gram Isolat BAL yang Diisolasi pada <i>Sauerkraut</i> dari Kubis Ungu dengan Konsentrasi Garam yang Berbeda.....	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Sauerkraut.....	8
2. Kubis Ungu.....	9
3. Karakteristik Morfologi Bakteri.....	16
4. Pewarnaan Bakteri.....	17

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bakteri Asam Laktat (BAL) memegang peran penting dalam industri fermentasi karena dapat menghasilkan senyawa yang memiliki aktivitas antimikroba, antitumor dan memiliki kemampuan dalam memodulasi respon imun. Selain itu, BAL juga memiliki peranan penting dalam pertanian karena mampu memproduksi IAA, siderofor dan aktivitas antagonis terhadap fitopatogen (Jagadeesh, 2015).

Bakteri asam laktat merupakan kelompok bakteri yang menghasilkan asam laktat sebagai produk utama dalam fermentasi (Masood dkk., 2011). BAL tergolong dalam bakteri gram positif, tidak membentuk spora, berbentuk coccus atau basil dan pada umumnya bersifat katalase negatif, dan membutuhkan suhu mesofilik (Nudyanto dan Zubaidah, 2015). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fevria, (2019) BAL dari *sauerkraut* dengan penambahan gula mempunyai karakteristik secara makroskopik yaitu bentuk bundar, tepian licin, elevasi timbul warna putih susu dan ukuran kecil.

Bakteri asam laktat dapat ditemukan pada lingkungan yang kaya akan karbohidrat. Di dalam tubuh manusia dan hewan, BAL merupakan bagian dari mikrobiota atau mikroflora normal yang secara alami menghuni saluran pencernaan dan urogenital (Florou-Paneri *et al.*, 2013). Selain itu, BAL juga dapat ditemukan pada berbagai jenis makanan baik produk fermentasi ataupun bahan alami (Ismail, 2007).

Bakteri asam laktat baik digunakan untuk kesehatan dan aman bagi tubuh manusia (Nudyanto dan Zubaidah, 2015). BAL bersifat non patogenik dan non toksigenik sehingga dapat digunakan sebagai probiotik (Marlina, 2016). Probiotik merupakan segala bentuk preparasi sel mikroba atau komponen sel mikroba yang memiliki pengaruh menguntungkan bagi kesehatan inang.

Bakteri probiotik memiliki pengaruh positif terhadap kesehatan seperti menurunkan kolesterol darah, meningkatkan motilitas dan detoksifikasi usus, menginduksi sistem imun, menghasilkan berbagai macam metabolit, metabolisme vitamin, mineral dan hormon (Tjay dan Kirana, 2010). Dengan demikian mengonsumsi makanan dengan kandungan BAL yang cukup dapat memberikan efek positif terhadap kesehatan tubuh.

Bakteri asam laktat dapat diisolasi dari berbagai olahan pangan fermentasi salah satunya adalah *sauerkraut*. *Sauerkraut* (kubis asam) adalah makanan khas Jerman yang terbuat dari kubis yang diiris halus dan difermentasikan. Di Indonesia, kubis sering disebut dengan kol, sehingga *sauerkraut* merupakan produk fermentasi asam laktat dari potongan kol putih dengan ukuran lebar 2-5 mm dan panjang sekitar 20 cm (Fevria, 2019).

Sauerkraut dapat dibuat dengan menggunakan berbagai jenis sayuran seperti kubis, rebung, kangkung, genjer, dan sawi (Koswara, 2014). Kubis atau kol memiliki beberapa jenis salah satunya yaitu kubis ungu. Kubis ungu (*Brassica oleracea* var. *capitata* L. f. *rubra*) merupakan salah satu jenis kubis yang memiliki warna ungu dan tinggi akan antioksidan.

Warna ungu dari kubis ungu dikarenakan mengandung pigmen warna yaitu *anthocyanin*. Kubis ungu masih belum banyak dimanfaatkan di Indonesia, biasanya sering dibuat hidangan salad (Pracaya, 2010).

Proses fermentasi *sauerkraut* dilakukan dengan penambahan garam. Garam merupakan salah satu komponen yang mempengaruhi fermentasi sayuran. Garam berfungsi untuk mengeluarkan cairan yang mengandung nutrisi dari sayuran kubis kemudian dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat. Konsentrasi garam yang optimal pada fermentasi sayuran dan buah yaitu antara 2–3%. Konsentrasi garam yang sesuai akan merangsang pertumbuhan BAL dan menekan pertumbuhan bakteri yang tidak dikehendaki (Setiawan, 2013).

Sauerkraut bertahan lebih lama dan memiliki rasa yang cukup asam. Ini karena bakteri asam laktat yang terbentuk saat gula dalam sayuran difermentasi. Kandungan asam akibat fermentasi berkisar antara 0,18-1,5% dan dinyatakan sebagai asam laktat. Penggunaan garam dalam proses fermentasi *sauerkraut* bervariasi mulai dari konsentrasi rendah 0,5% (Wiander dan Korhonen, 2011) dan konsentrasi 2,25% (Pandey dan Garg, 2013).

Menurut Johanningsmeier *et. al.*, (2007) *Sauerkraut* difermentasikan menggunakan garam dengan konsentrasi tertentu. Konsentrasi garam yang biasa dipakai pada pembuatan *sauerkraut* adalah 2,0-2,5%. Pada kondisi konsentrasi garam rendah BAL lebih efektif menghasilkan asam laktat yang lebih banyak. Air garam memungkinkan bakteri asam laktat untuk tumbuh. Dalam produksi asinan kubis, media fermentasi digunakan sebagai nutrisi untuk pertumbuhan bakteri asam laktat (Yanuari, 2011).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan F. Breidt *et al.*, (2013) total BAL pada *sauerkraut* dengan konsentrasi garam 2,5% cenderung lebih baik, bakteri asam laktat yang dihasilkan jumlahnya lebih banyak daripada dengan penambahan konsentrasi garam 5% dan 7,5%. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan C. Utama and A. Mulyanto, (2009) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi garam yang diberikan maka kandungan asam laktat semakin rendah.

Saat ini sudah ada beberapa BAL yang di isolasi dari berbagai jenis buah-buahan yaitu tomat, strawberry (Fevria, 2018) dan markisa kuning (Sari, 2013). Tetapi, informasi mengenai jumlah dan morfologi BAL pada *sauerkraut* yang dibuat dari kubis ungu dengan beberapa konsentrasi garam belum diketahui. Oleh karena itu penelitian tentang **“Jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) pada *Sauerkraut* dari Kubis Ungu (*Brassica oleracea var. capitata* L.f. *rubra*) dengan Konsentrasi Garam yang Berbeda”** perlu dilakukan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian ini rumusan masalahnya yaitu:

1. Berapa jumlah bakteri asam laktat pada *sauerkraut* dari kubis ungu dengan konsentrasi garam yang berbeda?
2. Bagaimana morfologi bakteri asam laktat pada *sauerkraut* dari kubis ungu dengan konsentrasi garam yang berbeda?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui jumlah bakteri asam laktat pada *sauerkraut* dari kubis ungu dengan konsentrasi garam yang berbeda.
2. Untuk mengetahui morfologi bakteri asam laktat pada *sauerkraut* dari kubis ungu dengan konsentrasi garam yang berbeda.

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi ilmiah mengenai jumlah dan morfologi Bakteri Asam Laktat (BAL) pada *sauerkraut* dari kubis ungu (*Brassica oleracea* var. *capitata* L. f. *rubra*).
2. Memberikan informasi tentang manfaat *sauerkraut* kepada masyarakat.
3. Sebagai informasi dan bahan acuan awal untuk penelitian selanjutnya.