

**PENGARUH KONSENTRASI GARAM DAN GULA
TERHADAP MUTU SAWI ASIN
(Nilai pH, Total Asam, Organoleptik, TPC, Identifikasi BAL dengan 16s
rRNA)**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknologi Pangan
Jurusan Teknologi Pangan
Universitas Katolik Widya Karya Malang



DISUSUN OLEH:
MARIA VALERIANA KELAMAN
NIM: 201521013

JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA
MALANG
2020

SKRIPSI

PENGARUH KONSENTRASI GARAM DAN GULA
TERHADAP MUTU SAWI ASIN
(Nilai pH, Total Asam, Organoleptik, TPC, Identifikasi BAL
dengan 16s rRNA)

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Maria Valeriana Kelaman

telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji

pada tanggal **31 Januari 2020**

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Kukuk Yudiono, M.S.

Pembimbing Pendamping

Ir. Sri Susilowati, M.P.

Anggota Tim Penguji Lain

Hendrikus Nendra P., S.P., M.Si

31 Januari 2020

Malang,
Universitas Katolik Widya Karya
Fakultas Pertanian
Dekan,
Dr. Ir. Kukuk Yudiono, M.S.

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Maria Valeriana Kelarnan
NIM : 201521013
Jurusan : Teknologi Pangan
Judul : Pengaruh Konsentrasi Garam dan Gula Terhadap Mutu Sawi Asin (Nilai pH, Total Asam, Organoleptik, TPC, Identifikasi BAL dengan 16s rRNA)

Malang 31 Januari 2020

DITERIMA DAN DISETUJUI:

Pembimbing I

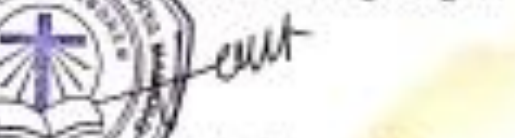
Pembimbing II


Dr. Ir. Kukuk Yudiono, M.S.
NIDN: 0716066001


Ir. Sri Susilowati, M.P.
NIDN : 0715096302



Mengetahui
Ketua Jurusan Teknologi Pangan


Hendriksa Nendra Prasetya, S.P., M.Si
NIDN: 0703118504

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul:
**PENGARUH KONSENTRASI GARAM DAN GULA
TERHADAP MUTU SAWI ASIN**
(Nilai pH, Total Asam, Organoleptik, TPC, Identifikasi BAL dengan 16s
rRNA)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama: Maria Valeriana Kelaman

NIM: 201521013

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi Jurusan Teknologi Pangan
Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Widya Karya Malang, pada tanggal: 31
Januari 2020 dan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan Strata Satu (S-1).

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknologi Pangan

Fakultas Pertanian

Universitas Katolik Widya Karya Malang



Hendrikus Nendra P., S.P., M.Si
NIDN. 0703118504

DEWAN PENGUJI

1. Dr. Ir. Kukuk Yudianto, M.S.
2. Ir. Sri Susilowati, M.P.
3. Hendrikus Nendra P., S.P., M.Si

TANDA TANGAN



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Maria Valeriana Kelaman

NIM : 201521013

Jurusan : Teknologi Pangan

Fakultas : Pertanian

Universitas : Universitas Katolik Widya Karya Malang

Menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi atau plagiasi (jiplakan) dari hasil penelitian orang lain.

Sepengetahuan saya topik/judul dari penelitian ini belum pernah ditulis orang lain.

Apabila skripsi ini terbukti hasil duplikasi atau plagiasi (jiplakan) dari penelitian orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi yang diberikan Institusi.

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, 31 Januari 2020



Maria Valeriana Kelaman

MOTTO

Just Because Something Doesn't Do What You Planned
To Do Doesn't Mean It Useless
-Thomas Edison



LEMBAR PERSEMBAHAN

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Kepada Tuhan Yesus dan Bunda Maria atas berkat rahmat, anugerah dan kasih setia-Nya yang selalu berlimpah setiap harinya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Kepada Ayah dan Ibu Tercinta, Bapa Ince dan Mama Lin yang selalu memberikan cinta yang luar biasa dan selalu memberi dukungan dan doa yang tiada henti sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Terima kasih kepada Kk Ni, Kk Ica, Nana Juan, Enu kembar La dan Li tercinta yang dalam rindu selalu memberikan doa, semangat dan memotivasi sampai terselesaikannya skripsi ini.
4. Terima kasih kepada pemilik Beasiswa Adaro yang sudah memberikan kesempatan baik kepada penulis dan membantu membiayai perkuliahan penulis selama di Unika Widya Karya Malang.
5. Terima Kasih kepada teman-teman Kos 9AA (Enu Nacik, Ocha, Enu Yuvin, Enu Sastri, Ani, khususnya Valni dan Ka Medi) yang sudah menjadi keluarga, yang selalu mendukung dalam hal apapun.
6. Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan Fakultas Pertanian Angkatan 2015 khususnya Jurusan Teknologi Pangan yang sudah menjadi keluarga yang baik dan mau berproses bersama. Untuk Elly

(teman penelitian bareng), Prima (dari Blitar), Dian (dari Nias), Daniel (dari Sorong), Steffie (dari Pandaan), Tia, Ayu, Tomy, Gresya, dan Yoas (arek Ngalam). Tetap semangat dan jangan lupa tetap kompak.

7. Kepada teman-teman Jurusan Agribisnis khususnya Ka Fani, Olla, dan Cici terima kasih karena sudah mendukung dan mau berproses bersama.
8. Terima kasih untuk Rakat Hits Idan, Nunik, dan Nana Lian yang sudah menjadi keluarga dan sahabat terbaik untuk penulis, yang memberi dukungan, pelajaran, dan cerita menarik setiap harinya.
9. Terima kasih kepada Kak Cindy yang selalu mau membantu dan disibukkan. *Thank u* ya Kak maaf kalau merepotkan. JBU Kak
10. Terima kasih kepada Bapa dan Mama kos, yang sudah mau menerima penulis sebagai bagian dari keluarga. Semoga senantiasa diberkati dan dilancarkan segala usaha dan kerjanya.
11. Terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu penulis yang namanya tidak sempat dicantumkan, semoga kebajikannya dibalas dalam kasih dan anugerah-Nya dan senantiasa diberkati dengan rahmat kesehatan yang berlimpah.

Malang, Januari 2020

Penulis

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama: Maria Valeriana Kelaman

NIM: 201521013

Jurusan: Teknologi Pangan

Sekolah Tinggi: Universitas Katolik Widya Karya Malang

Tempat, Tanggal Lahir: Lospalos, 14 April 1997

Alamat: Kedutul, Ruteng

Nama Orang Tua (Ayah): Vinsensius Kelaman

(Ibu): Maria Karolina Jemumu

Riwayat Pendidikan: - SDK St. Charolus Boromeus Ruteng VI, lulus tahun 2009

- SMPN 2 Langke Rembong, lulus tahun 2012

- SMAK Setia Bakti Ruteng, lulus tahun 2015

- Terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Pangan

Fakultas Pertanian Universitas Katolik Widya Karya

Malang tahun 2015

KATA PENGANTAR

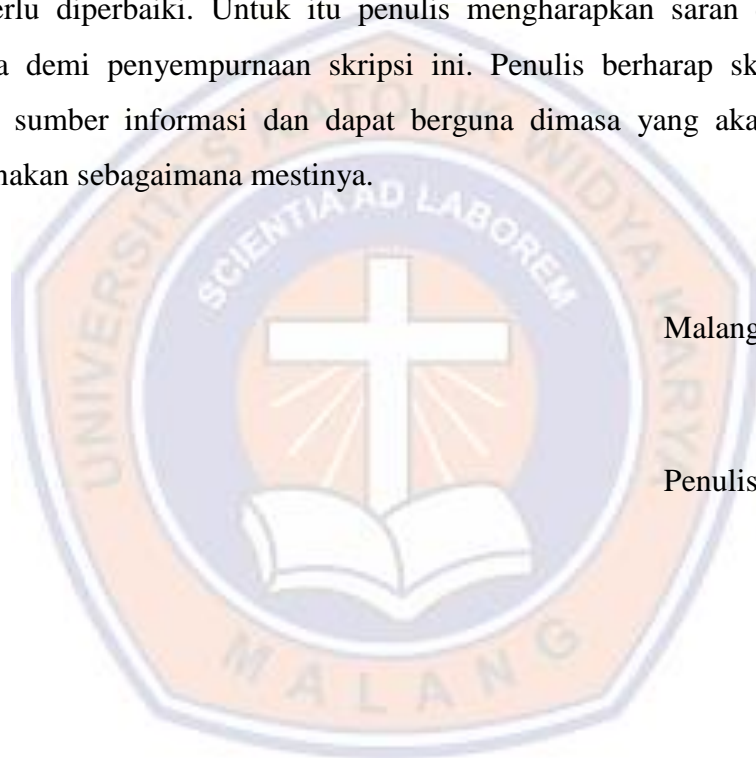
Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Pengaruh Konsentrasi Garam Dan Gula Terhadap Mutu Sawi Asin (Nilai pH, Total Asam, Organoleptik, TPC, Identifikasi BAL dengan 16s rRNA)”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi Pangan Pada Fakultas Pertanian Universitas Katolik Widya Karya Malang.

Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini telah menerima banyak bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Kukuk Yudiono, M.S. selaku Pembimbing 1 dan Dekan Fakultas Pertanian Universitas Katolik Widya Karya Malang yang telah banyak membimbing dan mengarahkan dalam terselesaikannya skripsi ini.
2. Hendrikus Nendra Prasetya, S.P., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Pangan dan Tim Penguji yang sudah mengarahkan dan memberikan banyak masukan untuk penyempurnaan skripsi ini.
3. Ir. Sri Susilowati, M.P. selaku dosen Pembimbing 2 dan Tim Penguji yang sudah membimbing, mengarahkan, dan memberikan banyak masukan yang membangun dalam terselesaikannya skripsi ini.
4. Bapak/ibu Dosen pengajar Fakultas Pertanian yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama perkuliahan di Kampus Universitas Katolik Widya Karya Malang.
5. Staf Administrasi Fakultas Pertanian yang sudah membantu dan melengkapi segala berkas yang dibutuhkan selama proses perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi ini.
6. Keluarga penulis khususnya Bapa, Mama, Kakak, Adik, dan Ponakan yang selalu memberi dukungan secara finansial maupun nonfinansial.
7. Laboratorium Pengolahan dan Kimia Universitas Katolik Widya Karya Malang, Laboratorium Biomedik FK-UMM, dan Laboratorium Pusat Studi Bioteknologi, Universitas Gadjah Mada (PSB-UGM) yang sudah menyediakan tempat untuk menjalankan proses penelitian.

8. Sahabat dan Teman-teman Penulis yang tiada henti memberikan dukungan dan perhatian dalam penyusunan skripsi.
9. Pemilik Beasiswa Adaro yang sudah memberikan kesempatan baik kepada penulis untuk menerima biaya selama perkuliahan.
10. Semua pihak yang telah memberi dukungan dan semangat dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca demi penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat menjadi sumber informasi dan dapat berguna dimasa yang akan datang serta dipergunakan sebagaimana mestinya.



Malang, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
MOTTO	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
INTISARI	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sawi (<i>Brassica juncea</i>)	6
2.2 Sayur Asin.....	9
2.2.1 Gula.....	12
2.2.2 Garam.....	14

2.3 Fermentasi.....	16
2.4 Bakteri Asam Laktat (BAL).....	18
2.5 Identifikasi DNA Bakteri Asam Laktat (BAL).....	20
2.6 Hipotesis	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2 Alat dan Bahan	22
3.2.1 Alat	22
3.2.2 Bahan.....	23
3.3 Rancangan Percobaan	24
3.4 Pelaksanaan Penelitian	24
3.4.1 Pembuatan Sayur Asin	24
3.5 Variabel Penelitian	26
3.5.1 Uji pH (AOAC, 1995).....	26
3.5.2 Uji Total Asam (AOAC, 1995).....	27
3.5.3 Uji <i>Total Plate Count</i> (TPC) Bakteri Asam Laktat (Setyaningsih, 1993).....	28
3.5.4 Uji Organoleptik.....	29
3.5.5 Identifikasi Karakteristik Bakteri Asam Laktat (Holt, <i>et al.</i> 1994)	31
3.5.6 Identifikasi DNA Bakteri Asam Laktat dengan 16s rRNA (Yelnetty, 2014)	33
3.6 Analisis Data	38
3.7 Pemilihan Perlakuan Terpilih.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Analisis Nilai pH.....	42
4.2 Analisis Total Asam	47
4.3 Analisis <i>Total Plate Count</i> (TPC) Bakteri Asam Laktat.....	50
4.4 Analisis Organoleptik.....	54
4.4.1 Analisis Organoleptik Rasa	54
4.4.2 Analisis Organoleptik Warna	56
4.4.3 Analisis Organoleptik Tekstur	58
4.5 Identifikasi Karakteristik Bakteri Asam Laktat (BAL).....	60
4.6 Perlakuan Terpilih	63
4.6.1 Elektroforesis DNA.....	65
4.6.2 Uji PCR (<i>Polymerase Chain Reaction</i>).....	66
4.6.3 Sequencing 16S rRNA	68
4.6.4 Re-konstruksi <i>Silsilah Filogeni</i>	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran.....	70

DAFTAR PUSTAKA71

LAMPIRAN.....78



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Gizi Sawi (<i>Brassica juncea L</i>).....	7
Tabel 2. Kandungan Gizi per 100 gr Sawi Pahit segar	9
Tabel 3. Syarat Mutu Sauerkraut dalam Kemasan.....	10
Tabel 4. Komposisi Zat Gizi Gula Pasir 9per 100 gram berat bahan)	13
Tabel 5. Skala Uji Ranking	30
Tabel 6. Contoh Tabel Uji Organoleptik.....	30
Tabel 7. Tabel Tiga Arah G. P dan Ulangan.....	38
Tabel 8. Tabel Dua Arah Faktor P dan G.....	38
Tabel 9. Rata-Rata pH Perlakuan Gula Pasir dan Garam Sawi Asin.....	43
Tabel 10. Rata-Rata Total Asam Perlakuan Gula dan Konsentrasi Garam Fermentasi Sawi Asin	48
Tabel 11. Rata-Rata TPC (<i>Total Plate Count</i>) Perlakuan Konsentrasi Gula dan Konsentrasi Garam Fermentasi Sawi Asin.....	51
Tabel 12. Nilai Rata-Rata Skor Uji Organoleptik Sawi Asin	54
Tabel 13. Karakteristik Bakteri Asam Laklat	62
Tabel 14. Hasil Perhitungan Analisis Pemilihan Perlakuan Terpilih.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sawi Asin	11
Gambar 2. Struktur Molekul Sukrosa	13
Gambar 3. Diagram Alir Proses Pembuatan Sayur Asin	25
Gambar 4. Grafik Hubungan antara Konsentrasi Gula dan Konsentrasi Garam Terhadap pH Sawi Asin	44
Gambar 5. Grafik Hubungan antara Konsentrasi Gula dan Konsentrasi Garam Terhadap Total Asam Sawi Asin	49
Gambar 6. Grafik Hubungan antara Konsentrasi Gula dan Konsentrasi Garam Terhadap TPC Sawi Asin	52
Gambar 7. Grafik Organoleptik Rasa Sawi Asin	55
Gambar 8. Grafik Organoleptik Warna Sawi Asin	57
Gambar 9. Grafik Organoleptik Tekstur Sawi Asin	59
Gambar 10. Koloni Bakteri Asam Laktat	61
Gambar 11. Hasil Elektroforesis DNA yang Dilihat Dibawah Sinar UV	66
Gambar 12. Hasil PCR 16S rRNA yang Dilihat Dibawah Sinar UV	67
Gambar 13. Pohon filogenetik berdasarkan sequen DNA pengkode 16S rRNA dari isolat bakteri asam laktat dari LPPT UGM	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis pH Sawi Asin.....	79
Lampiran 2. Analisis Total Asam Sawi Asin.....	82
Lampiran 3. Analisis <i>Total Plate Count</i> (TPC) Bakteri Asam Laktat (BAL) Sawi Asin	85
Lampiran 4. Data Organoleptik dan Uji Statistika Rasa Sawi Asin	88
Lampiran 5. Data Organoleptik dan Uji Statistika Warna Sawi Asin.....	90
Lampiran 6. Data Organoleptik dan Uji Statistika Tekstur Sawi Asin	93
Lampiran 7. Analisis Pemilihan Perlakuan Terpilih.....	96
Lampiran 8. Hasil 2 Primer Sequencing 16S rRNA	99
Lampiran 9. Data Sequencing DNA	103
Lampiran 10. Hasil Uji Kekerbatan	109
Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian	113
Lampiran 12. Perbedaan P Value dan Signifikansi	116
Lampiran 13. Pembacaan Tabel ANOVA SPSS	117
Lampiran 14. Pengolahan Data dengan SPSS	120

**PENGARUH KONSENTRASI GARAM DAN GULA
TERHADAP MUTU SAWI ASIN
(Nilai pH, Total Asam, Organoleptik, TPC, Identifikasi BAL dengan 16s
rRNA)**

OLEH

MARIA VALERIANA KELAMAN (201521013)

INTISARI

Sawi (*Brassicaceae*) adalah salah satu komoditas pangan hortikultura Indonesia yang mudah rusak. Pengolahan dengan fermentasi asam laktat dapat digunakan untuk mengawetkan sayuran dan menghasilkan produk baru yang memiliki cita rasa khas serta memiliki kandungan gizi yang baik. Mikroorganisme yang terlibat dalam fermentasi sawi asin biasanya didominasi oleh bakteri asam laktat (BAL). Salah satu faktor utama yang mempengaruhi proses fermentasi adalah substrat. Substrat merupakan nutrisi yang dibutuhkan mikroorganisme untuk bertumbuh (Sobari,2018).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor, yaitu faktor I konsentrasi gula terdiri dari 3 level (2%, 6%, dan 10%) dan faktor II konsentrasi garam terdiri dari 2 level (5% dan 10%). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS 21 yang terdiri dari analisis ragam (ANOVA) dan uji lanjutan Duncan. Variabel penelitian meliputi nilai pH, total asam, organoleptik, TPC, dan identifikasi BAL dengan 16s rRNA.

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada uji pH, total asam, TPC BAL, dan organoleptik rasa. Sawi asin yang terpilih yaitu konsentrasi gula 6% dan konsentrasi garam 5% dengan nilai pH 5,07, total asam 0,162%, TPC BAL $2 \text{ CFU/ml} \times 10^6$, organoleptik rasa 3,83, organoleptik warna 4,57, dan organoleptik tekstur 4,27.

Hasil identifikasi BAL dengan menggunakan 16S rRNA dan perhitungan kekerabatan atau kemiripan dengan pohon filogenetik menunjukkan bahwa strain BAL yang paling banyak ditemukan dalam proses fermentasi sawi asin terpilih adalah jenis bakteri *Weissella cibaria* strain SRCM103448, *Weissella cibaria* strain zy-55, *Weissella cibaria* strain CT4, *Weissella cibaria* strain LW1, *Weissella cibaria* strain LCV81, *Weissella cibaria* strain IMAUFB096, dan *Weissella cibaria* strain I042519.

Kata kunci: Garam, gula, fermentasi, sawi pahit, sawi asin

**EFFECTS OF SALT AND SUGAR CONCENTRATION
ON SALTED QUALITY
(PH, Total Acid, Organoleptic, TPC, Identification of LAB with 16s rRNA)**

BY

Maria Valeriana Kelaman

ABSTRACT

Mustard (*Brassicaceae*) is one of Indonesia's horticultural food commodities that is easily damaged. Fermentation processing can be used to preserve vegetables and produce new products with distinctive taste and good nutritional content. Microorganisms involved in salted mustard fermentation are usually dominated by lactic acid bacteria (LAB). One of the main factors affecting the fermentation process is substrate. Substrate is a nutrient needed by microorganisms to grow (Sobari, 2018).

This study uses a Completely Randomized Design (CRD) consisting of two factors, namely factor I: sugar concentration consisting of 3 levels (2%, 6%, and 10%), and factor II: salt concentration consists of 2 levels (5% and 10%). The data obtained were analyzed using SPSS 21, consisting of variance analysis (ANOVA) and Duncan's follow-up test. Research variables include pH, total acid, organoleptic, TPC, and LAB identification with 16s rRNA.

The results showed no significant difference in the test of pH, total acid, TPC LAB, and organoleptic taste. Selected mustard salts were 6% sugar concentration and 5% salt concentration with a pH value of 5.07, total acid 0.162%, TPC LAB 2 CFU / ml $\times 10^6$, taste organoleptic 3.83, color organoleptic 4.57, and texture organoleptic 4.27.

The results of the identification of LAB using 16S rRNA and kinship or similarity calculations with phylogenetic trees showed that the most LAB strains found in the fermented mustard fermentation process were *Weissella cibaria* strain SRCM103448, *Weissella cibaria* strain zy-55, *Weissella cibaria* strain CT4, *Weissella cibaria* strain selected cibaria strain LW1, *Weissella cibaria* strain LCV81, *Weissella cibaria* strain IMAUFB096, and *Weissella cibaria* strain I042519.

Keywords: Salt, sugar, fermentation, bitter mustard, salted mustard

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Sawi asin dikenal sebagai makanan tradisional fermentasi yang dibuat dari sawi dan dikonsumsi di banyak daerah di Indonesia selama ini (Puspito dan Graham, 1985). Sawi (*Brassicaceae*) adalah salah satu komoditas pangan hortikultura Indonesia yang mudah rusak. Sifat alamiah dari sayuran yang mudah busuk dan rusak perlu diusahakan beberapa cara pengolahan untuk memperpanjang daya guna sayuran. Pengolahan dengan fermentasi asam laktat dapat digunakan untuk mengawetkan sayuran seperti sawi hijau dan untuk pengembangan sifat organoleptik dari makanan.

Menurut Badan Statistika (2018) produksi sawi di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2016 sebanyak 44,043 ton dan tahun 2017 sebanyak 61,264 ton. Sawi yang paling sering digunakan dalam pengolahan fermentasi adalah sawi pahit atau sawi hijau. Sawi pahit (*Brassica juncea*) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura dari jenis sayur-sayuran yang dimanfaatkan daunnya yang masih muda, dan termasuk dalam famili *Brassicaceae* atau tanaman kubis-kubisan yang berasal dari Cina yang masuk ke Indonesia sekitar abad ke-17 (Muthe dkk, 2018). Sawi pahit memiliki daun yang lebar, berwarna hijau dan tepi daunnya sedikit berombak serta memiliki tangkai daun yang lebar. Sawi pahit dapat tumbuh di daerah dengan ketinggian 1000 – 1200 mdpl yang memiliki tanah subur, gembur dan berhumus dengan suhu 12 – 21⁰C (Zulkarnain, 2013). Di Indonesia sawi jenis

ini tidak begitu digemari karena rasanya yang pahit sehingga tidak banyak petani sayur yang menanam sawi jenis ini, namun sawi pahit dapat memiliki nilai ekonomi yang tinggi jika dilakukan pengolahan dengan tepat dan mengandung zat gizi yang berguna bagi kesehatan manusia, diantaranya: kaya akan sumber vitamin A yang dapat mengatasi penyakit rabun ayam dikalangan anak balita, mengandung vitamin B, sedikit vitamin C. Kandungan kalsium dan zat besi dalam 100 gr sawi adalah 115 mg dan 1,64 mg (Faud, 2010).

Salah satu alternatif dalam mengatasi kerusakan sawi adalah dengan menggunakan fermentasi (Safitri,2015). Fermentasi pada pembuatan sawi asin merupakan fermentasi spontan. Fermentasi spontan adalah fermentasi yang tidak dilakukan penambahan mikroorganisme tertentu secara sengaja. Mikroorganisme yang muncul dapat berasal dari permukaan sawi pahit, udara, bahan perendam, peralatan, atau bahan-bahan lain yang digunakan. Mikroorganisme yang terlibat dalam fermentasi sawi asin biasanya didominasi oleh bakteri asam laktat (BAL). Secara alami, bakteri asam laktat yang terlibat dalam fermentasi sawi asin adalah *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*, dan *Pediococcus cereviceae* (Sadek, 2009).

Fermentasi bahan pangan merupakan hasil kegiatan beberapa mikroorganisme. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi proses fermentasi adalah substrat. Substrat merupakan nutrisi yang dibutuhkan mikroorganisme untuk bertumbuh (Sobari,2018). Selanjutnya Safitri (2010) juga menyatakan bahwa pickel atau sayur-sayuran yang diawetkan dari campuran asam, garam, dan gula serta berbagai jenis rempah-rempah. Keterampilan dan mencampur gula,

garam, *vinegar*, dan berbagai rempah-rempah dengan sayur-sayuran menghasilkan tekstur yang padat dan renyah serta cita rasa yang tajam. Safitri (2015), juga mengatakan asinan merupakan salah satu olahan sayuran dan buah-buahan yang dikonsumsi dalam keadaan mentah. Makanan ini merupakan hidangan sehat, kaya antimikroba dan antioksidan. Asinan juga mengandung zat penangkal kanker dan hipertensi, serta membuat awet muda dan bebas osteoporosis. Asinan sayuran merupakan sayuran yang diawetkan dengan jalan fermentasi asam.

Proses fermentasi sayuran dilakukan dengan penambahan garam baik berupa larutan garam yang menyebabkan terjadinya seleksi mikroflora yang tumbuh pada media fermentasi (Naeni, 2014). Marsigit dan Hemiyetti (2018) melaporkan bahwa penambahan garam dalam proses fermentasi sayur asin atau sawi asin berfungsi sebagai pencegah timbulnya bakteri lain, disamping itu garam juga berfungsi sebagai pengekstrak sari sayuran sehingga rasa pahit dari sawi yang dihasilkan dapat berkurang. Pada proses fermentasi penggunaan garam dibatasi dengan konsentrasi berkisar antara 2,5 – 10 %. Menurut Frazier (1981) dalam Widoawati (2018) melaporkan bahwa kadar garam yang terlalu tinggi (>10%) dapat menyebabkan proses fermentasi terhambat, sedangkan kadar garam yang terlalu rendah (< 2,5%) dapat mengakibatkan tumbuhnya bakteri proteolitik (bakteri pembusuk) yang mengganggu proses fermentasi yang mengakibatkan timbulnya bau busuk pada bahan fermentasi dan membuat tekstur bahan menjadi lembek.

Pada pembuatan pikel kadang-kadang ditambahkan 1% glukosa untuk membantu fermentasi, jika bahan yang digunakan berkadar gula rendah. Fungsi

gula adalah merupakan sumber energi bagi mikroflora pada tahap adaptasi, sehingga mikroflora dapat beradaptasi secara cepat dan tumbuh dengan baik (Naeni, 2014). Selain itu, Ndruru (2015) menyatakan pada pembuatan *pickel* jahe dengan konsentrasi gula 2%, 6%, 10% (b/V) dan konsentrasi garam 5% dan 10% didapat perlakuan terbaik yaitu gula 2% dan garam (NaCl) 10% dengan nilai pH 4,57, total asam 0,52%, dan TPC BAL $4,63 \text{ CFU/ml} \times 10^6$.

Pada penelitian ini digunakan garam dan gula sebagai media fermentasi yang dimana bertujuan untuk mendapatkan perlakuan terbaik. Pada akhir penelitian, diharapkan ada perbedaan karakteristik mutu dan bakteri yang dihasilkan selama proses fermentasi berlangsung.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh konsentrasi gula dan garam terhadap mutu sawi asin (nilai pH, total asam, organoleptik, TPC, identifikasi bakteri asam laktat dengan 16s rRNA)?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui bagaimana pengaruh gula dan garam terhadap mutu sawi asin (nilai pH, total asam, organoleptik, TPC, identifikasi bakteri asam laktat dengan 16s rRNA).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi bakteri asam laktat yang dominan terkandung dalam fermentasi sawi asin
2. Mengetahui jenis spesies bakteri asam laktat baru yang terdapat dalam fermentasi sawi asin
3. Meningkatkan nilai tambah dan manfaat sawi bagi masyarakat terkait industri pengolahan pangan di Indonesia.

