

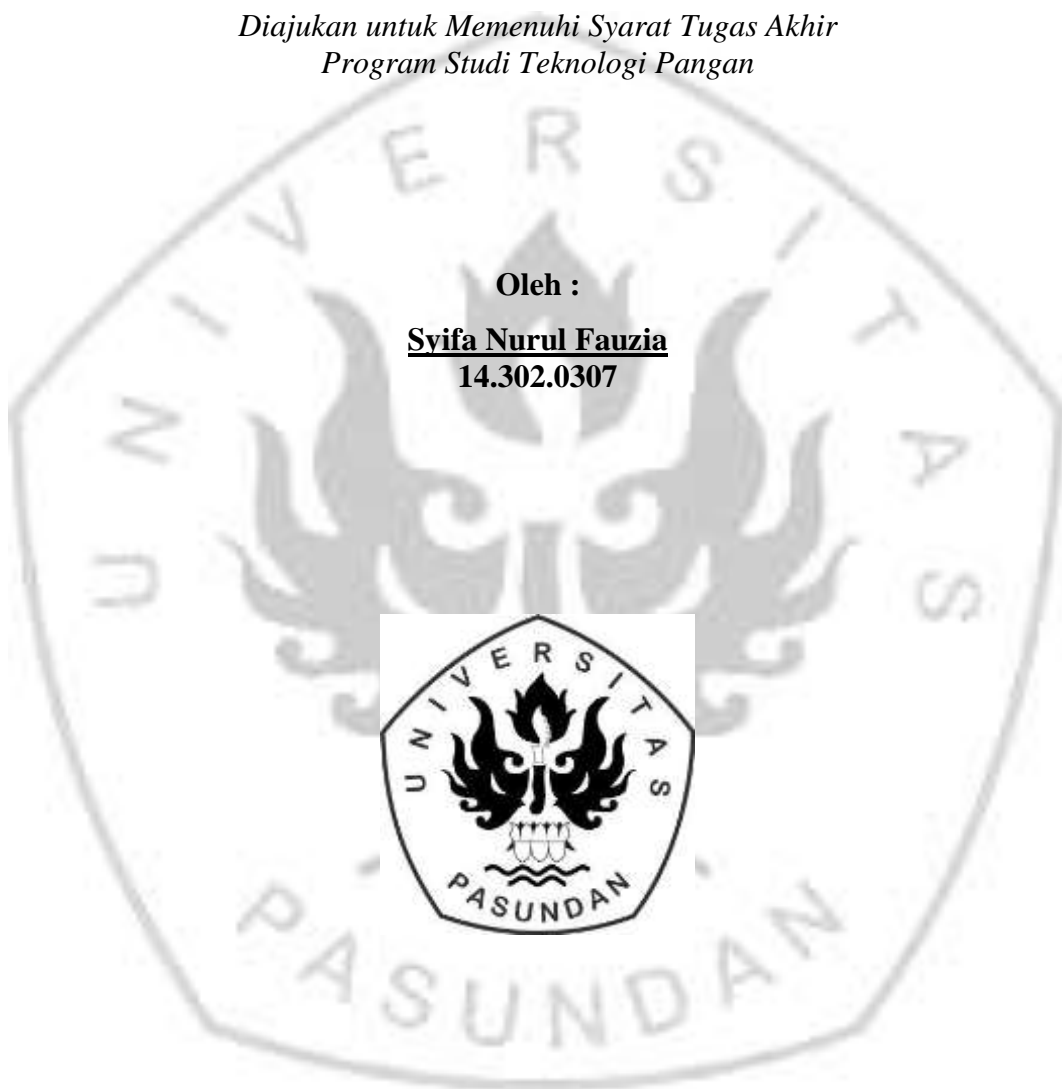
**PENGARUH KONSENTRASI GARAM DAN LAMA
FERMENTASI TERHADAP KARAKTERISTIK KIMCHI
BENGKUANG (*Pachyrhizus erosus*)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Syifa Nurul Fauzia
14.302.0307



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

**PENGARUH KONSENTRASI GARAM DAN LAMA FERMENTASI
TERHADAP KARAKTERISTIK KIMCHI BENGKUANG (*Pachyrhizus
erosus*)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Syifa Nurul Fauzia
14.302.0307

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. Hervalley, MP.)

(Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, MP.)

**PENGARUH KONSENTRASI GARAM DAN LAMA FERMENTASI
TERHADAP KARAKTERISTIK KIMCHI BENGKUANG (*Pachyrhizus
erosus*)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Syifa Nurul Fauzia
14.302.0307

Menyetujui :

Koordinator Tugas Akhir

(Ira Endah Rohima, ST.,Msi.)

DAFTAR ISI

Halaman

| | |
|---|-------------|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR TABEL | v |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | ix |
| INTISARI | x |
| ABSTRACT | xi |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Identifikasi Masalah..... | 4 |
| 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian..... | 5 |
| 1.4. Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.5. Kerangka Pemikiran..... | 5 |
| 1.6. Hipotesis Penelitian | 8 |
| 1.7. Tempat dan Waktu Penelitian..... | 9 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 10 |
| 2.1. Bengkuang | 10 |
| 2.2. Kimchi..... | 12 |
| 2.2.1. Ragam kimchi yang umum dikonsumsi di Korea | 13 |
| 2.3. Kandungan Zat Gizi dan Komponen Aktif Kimchi | 20 |
| 2.4. Garam..... | 21 |
| 2.5. Fermentasi..... | 23 |
| III. METODOLOGI PENELITIAN | 25 |
| 3.1. Bahan dan Alat Penelitian..... | 25 |
| 3.1.1. Bahan Penelitian | 25 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1.2. Alat Penelitian | 25 |
| 3.2. Metode Penelitian | 25 |
| 3.2.1. Penelitian Pendahuluan | 26 |
| 3.2.2. Penelitian Utama | 26 |
| 3.2.3. Rancangan Perlakuan | 26 |
| 3.2.4. Rancangan Percobaan..... | 27 |
| 3.2.5. Rancangan Analisis | 28 |
| 3.2.6. Rancangan Respon | 29 |
| 3.3. Prosedur Penelitian | 30 |
| 3.3.1. Prosedur Penelitian Pendahuluan | 30 |
| 3.3.2. Prosedur Penelitian Utama | 32 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 37 |
| 4.1. Penelitian Pendahuluan..... | 37 |
| 4.2. Penelitian Utama..... | 37 |
| 4.2.1. Analisis Kadar Vitamin C | 37 |
| 4.2.2. Analisis Total Asam Laktat | 39 |
| 4.2.3. Uji Total Bakteri..... | 42 |
| 4.2.4. Respon Organoleptik Warna | 44 |
| 4.2.5. Respon Organoleptik Rasa | 46 |
| 4.2.6. Respon Organoleptik Aroma | 48 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | 50 |
| 5.1. Kesimpulan | 50 |
| 5.2. Saran | 50 |
| DAFTAR PUSTAKA | 51 |
| LAMPIRAN..... | 54 |

INTISARI

Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan konsentrasi garam dan lama fermentasi yang tepat dalam pembuatan kimchi bengkuang serta mengetahui karakteristik kimchi bengkuang yang dihasilkan. Manfaat dari penelitian ini adalah menambah nilai guna dan nilai jual dari bengkuang, meningkatkan keanekaragaman produk olahan atau diversifikasi produk pangan yang berasal dari bengkuang, meningkatkan produktifitas bengkuang dan dapat meningkatkan umur simpan bengkuang.

Penelitian yang dilakukan terdiri dari dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui lama penggaraman irisan bengkuang. Penelitian utama digunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x3 dengan 3 kali ulangan. Rancangan perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari dua faktor yaitu konsentrasi garam (C) dengan 3 taraf yaitu c1 (1,5% b/b), c2 (2,0% b/b) dan c3 (2,5% b/b), serta lama fermentasi (T) dengan 3 taraf yaitu t1 (2 hari), t2 (4 hari) dan t3 (6 hari).

Respon yang diukur dalam penelitian ini adalah respon kimia yaitu kadar vitamin C (iodimetri) dan total asam laktat (volumetri), respon mikrobiologi yaitu pengujian total bakteri (TPC), serta respon organoleptik (uji hedonik) terhadap atribut warna, rasa dan aroma.

Hasil penelitian pendahuluan didapatkan lama penggaraman terpilih yaitu 4 jam. Hasil penelitian utama menunjukkan bahwa konsentrasi garam (C) yang bervariasi berpengaruh terhadap respon kimia (kadar vitamin C dan total asam laktat), juga berpengaruh terhadap respon organoleptik (rasa dan aroma). Lama fermentasi (T) yang bervariasi berpengaruh terhadap respon kimia (kadar vitamin C dan total asam laktat), juga berpengaruh terhadap respon organoleptik (warna, rasa dan aroma). Interaksi antara konsentrasi garam (C) dan lama fermentasi (T) berpengaruh terhadap respon mikrobiologi yaitu pada pengujian total bakteri (TPC).

Kata Kunci: Kimchi Bengkuang, Konsentrasi Garam, Lama Fermentasi

ABSTRACT

The purpose of this thesis to discover the correct concentration of salt and duration of fermentation for creating yam kimchi and find out its characteristics. The benefits of this research are to find out the added and market value of using yam, increasing diversification in yam as a processed product, and increase the productivity and storage age of yam.

This thesis is separated into two steps of research, early and main research. The first one is done to measure appropriate duration of applying salt to the yam. The main research was done using a randomized block design (RBD) with 3x3 factorial pattern by 3 repetition. The treatment design carried out in this research was done using 2 factor which are salt concentration (C) with 3 variation c1 (1,5% b/b), c2 (2,0% b/b), and c3 (2,5% b/b) and fermentation duration (T) with 3 variation t1 (2 days), t2 (4 days), and t3 (6 days).

The measured response in this thesis are chemical response, microbiological response, and organoleptic response. chemical responses are divided into vitamin C (iodimetry) and lactic acid total (volumetry). microbiological response is the total amount of bacterial testing (TPC). Lastly, organoleptic response (hedonic test) was done to measure the color, taste, and scent attribute of the result of the experiment.

The early research resulted in a 4 hours of salting process as the ideal duration. The main research indicates that the various concentrations of salt (C) influence the following response: chemical (Vitamin C and Lactic Acid), organoleptic (taste and scent). Variation in fermentation duration (T) impacts the chemical (Vitamin C and Lactic Acid total) and organoleptic response (color, taste, and scent). Finally, Interaction between salt concentration (C) and fermentation duration (T) triggered a microbiological response in testing the total bacterial amount (TPC).

Keywords : Yam Kimchi, Salt Concentration, Fermentation Duration

I. PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran (6) Hipotesis Penelitian dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Kimchi adalah makanan tradisional Korea yang merupakan salah satu jenis asinan sayuran hasil fermentasi yang diberi bumbu pedas. Setelah digarami dan dicuci, sayuran dicampur dengan bumbu-bumbu yang terbuat dari kecap ikan, bawang putih, jahe, bubuk cabai merah, dan beberapa bumbu lainnya. Sayuran yang paling umum dibuat kimchi adalah sawi putih, mentimun, kubis dan lobak (Dewi, 2011).

Rasa yang diperoleh dari pembuatan kimchi adalah rasa asam. Rasa asam pada kimchi merupakan hasil dari proses fermentasi oleh bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat, dimana asam laktat yang dihasilkan dapat menurunkan pH dan meningkatkan rasa asam (Ayustaningwarno, 2014).

Selain memiliki cita rasa yang khas, kimchi juga dipercaya dapat memberi manfaat bagi kesehatan tubuh manusia karena mengandung kadar serat makanan yang tinggi dan memiliki kadar kalori yang rendah. Hal ini disebabkan karena kimchi terbuat dari berbagai jenis sayuran, seperti bawang bombay, bawang putih, dan cabai merah yang kaya akan vitamin dan dapat menyehatkan tubuh. Bakteri *Lactobacillus* yang berperan dalam proses fermentasi dapat menghasilkan asam laktat dengan kadar tinggi, dan jika dikonsumsi dapat memperlancar sistem

pencernaan. Kimchi juga diyakini memiliki khasiat untuk mencegah kanker. Maka tak heran, kimchi disebut sebagai salah satu dari lima “Makanan Tersehat di Dunia” menurut majalah *Health Magazine* (Dewi, 2011).

Menurut Apriantono (2004), produk-produk fermentasi sayuran seperti sawi asin, sauerkraut (kubis asam), kimchi dan pickel merupakan hasil dari proses fermentasi yang berlangsung secara selektif dan spontan. Fermentasi spontan adalah fermentasi bahan pangan dimana dalam pembuatannya tidak ditambahkan mikroorganisme dalam bentuk starter atau ragi, tetapi mikroorganisme yang berperan aktif dalam proses fermentasi berkembang biak secara spontan karena lingkungan hidupnya dibuat sesuai untuk pertumbuhannya.

Hampir semua jenis sayur-sayuran seperti mentimun, sawi, lobak dan kubis dapat difermentasi oleh bakteri asam laktat. Semua jenis sayur - sayuran tersebut mengandung gula dan komponen-komponen nutrisi lainnya yang cukup sebagai substrat untuk pertumbuhan bakteri asam laktat. Namun demikian, sayur-sayuran yang paling populer digunakan untuk fermentasi asam laktat adalah sawi putih dan lobak untuk pembuatan kimchi serta kubis untuk pembuatan sauerkraut (Megawati, 2016).

Di Indonesia bengkuang hanya dimanfaatkan sebagai bahan konsumsi segar padahal sebenarnya memiliki banyak manfaat di berbagai bidang industri, baik kesehatan, kecantikan maupun industri pangan. Sebagian besar masyarakat hanya mengolah bengkuang menjadi bahan makanan yang sedikit ragamnya seperti asinan, komponen rujak, bahan pelengkap tekwan, salad, tepung dan digunakan pada bidang kecantikan khususnya untuk perawatan kulit.

Menurut Husain (1993) dalam Yulianti (2016), Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) merupakan buah tahunan yang tanamannya dapat mencapai panjang 2-6 meter, sedangkan akarnya dapat mencapai 2 meter. Buah bengkuang memiliki panjang 6-13 cm dan lebar 8-17 mm dengan bentuk pipih, bulat atau persegi. Batangnya menjalar dan membelit, dengan rambut-rambut halus yang mengarah ke bawah.

Menurut Sorensen (1996) dalam Rhofita (2016), berdasarkan hasil analisis terhadap bengkuang segar sebesar 100 gram mempunyai kandungan air sebesar 78% sampai 94%, Pati sebesar 2,1 gram sampai 10,7 gram, Protein sebesar 1 gram sampai 2,2 gram, Lemak sebesar 0,1 gram sampai 0,8 gram, Vitamin C sebesar 14 gram sampai 21 gram serta mampu menghasilkan Energi sebesar 22 kalori sampai 58 kalori.

Adanya kandungan air yang tinggi pada bengkuang menyebabkan umur simpan bengkuang menjadi lebih singkat yaitu sekitar 6 hari bila tidak ditangani dengan baik. Menurut Sandranutha (2012) dalam Rofhita (2016), bengkuang bila setelah panen tidak ditangani dengan pengolahan tertentu, akan mengalami perubahan fisiologis, fisika, kimia, parasitik atau mikrobiologis yang menyebabkan bengkuang lebih cepat membusuk. Untuk mempertahankan mutu dan umur simpan bengkuang diperlukan pengolahan pasca panen bengkuang, salah satunya adalah pengolahan bengkuang menjadi kimchi.

Menurut Lestari dkk., (2017), bahwa konsentrasi larutan garam berpengaruh terhadap karakteristik kimchi lobak yaitu dalam hal rasa, aroma dan tekstur. Selain itu, konsentrasi larutan garam juga memberikan pengaruh sangat nyata

terhadap jumlah kadar air, total asam laktat dan kadar vitamin C dari kimchi lobak. Pada penelitian ini menyebutkan bahwa konsentrasi garam terbaik pada pembuatan kimchi lobak yaitu sebanyak 2%.

Menurut Pratiwi (2017), bahwa konsentrasi garam pada pembuatan kimchi mentimun organik berpengaruh nyata terhadap total bakteri asam laktat dari kimchi mentimun organik. Sedangkan lama fermentasi pada pembuatan kimchi mentimun organik berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimchi mentimun organik yaitu dalam hal tekstur dan aroma, juga memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah total asam laktat dan kadar vitamin C dari kimchi mentimun organik. Pada penelitian ini didapat sampel terpilih yaitu kimchi mentimun organik dengan konsentrasi garam 7% dan lama fermentasi 2 hari.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas maka dapat diidentifikasi masalahnya sebagai berikut:

1. Apakah konsentrasi garam yang bervariasi memberikan pengaruh terhadap karakteristik kimchi bengkang?
2. Apakah lama fermentasi yang bervariasi memberikan pengaruh terhadap karakteristik kimchi bengkang?
3. Adakah interaksi antara konsentrasi garam dan lama fermentasi yang bervariasi memberikan pengaruh terhadap karakteristik kimchi bengkang?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian yang dilakukan adalah untuk meningkatkan pemanfaatan bengkuang dan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi garam dan lama fermentasi dalam pembuatan kimchi bengkuang.

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mendapatkan konsentrasi garam dan lama fermentasi yang tepat dalam pembuatan kimchi bengkuang serta untuk mengetahui karakteristik kimchi bengkuang yang dihasilkan.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Dapat menambah nilai guna dan nilai jual dari pemanfaatan bengkuang.
2. Meningkatkan keanekaragaman produk olahan atau diversifikasi produk pangan yang berasal dari bengkuang.
3. Meningkatkan produktifitas bengkuang.
4. Dapat meningkatkan nilai umur simpan bengkuang.

1.5. Kerangka Pemikiran

Menurut Lestari dkk., (2017), bahwa konsentrasi larutan garam berpengaruh terhadap karakteristik kimchi lobak yaitu dalam hal rasa, aroma dan tekstur. Selain itu, konsentrasi larutan garam juga memberikan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah kadar air, total asam laktat dan kadar vitamin C dari kimchi lobak. Pada penelitian ini menyebutkan bahwa konsentrasi garam terbaik pada pembuatan kimchi lobak yaitu sebanyak 2%.

Menurut Pratiwi (2017), bahwa konsentrasi garam pada pembuatan kimchi mentimun organik berpengaruh nyata terhadap total bakteri asam laktat dari

kimchi mentimun organik. Sedangkan lama fermentasi pada pembuatan kimchi mentimun organik berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimchi mentimun organik yaitu dalam hal tekstur dan aroma, juga memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah total asam laktat dan kadar vitamin C dari kimchi mentimun organik. Pada penelitian ini didapat sampel terpilih yaitu kimchi mentimun organik dengan konsentrasi garam 7% dan lama fermentasi 2 hari.

Berdasarkan hasil penelitian Yuliana dan Nurdjanah (2009) dalam Megawati (2016), menyatakan bahwa konsentrasi garam juga berpengaruh terhadap karakteristik piksel ubi jalar yaitu dalam hal warna. Pada konsentrasi garam yang cukup tinggi warna piksel lebih menarik dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah. Pada hasil penelitian ini konsentrasi garam 5% dan 6% adalah konsentrasi garam yang terbaik karena warna cairan dan ubinya lebih menarik.

Berdasarkan hasil penelitian Megawati (2016), menyatakan bahwa piksel lobak yang di fermentasi dengan konsentrasi garam 2,5% menghasilkan asam laktat tertinggi yaitu 0,546% dengan total bakteri sebesar $2,35 \times 10^4$ CFU/mL. Konsentrasi garam yang ditambahkan dapat mempengaruhi laju pembentukan asam laktat, tekstur dan warna piksel lobak, dimana semakin tinggi konsentrasi garam yang ditambahkan maka jumlah kadar asam laktat yang dihasilkan semakin rendah, tekstur piksel semakin renyah dan warna piksel kekuningan.

Menurut Kurnia (1992), bahwa lama fermentasi sangat mempengaruhi tekstur dari piksel jahe. Semakin lama fermentasi, piksel semakin lunak. Pada penelitian ini menyebutkan bahwa lama fermentasi terbaik pada pembuatan piksel jahe yaitu

selama 16 hari, dengan tekstur pikel jahe yang keras mendekati renyah. Sedangkan fermentasi selama 20-24 hari menghasilkan tekstur pikel yang lunak.

Menurut Afrianti (2008), pada pembuatan sauerkraut kubis diberi garam sebanyak 2,5%, kemudian disimpan dalam tong kayu tertutup (fermentasi anaerob). Kadar garam tersebut akan mendorong pertumbuhan bakteri asam laktat dan menghasilkan asam laktat. Garam dan asam laktat akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan menonaktifkan enzim yang tidak dikehendaki serta melunakkan jaringan sayur. Konsentrasi garam yang kurang tidak akan melunakkan jaringan dan menghasilkan flavor yang tidak baik, sedangkan konsentrasi garam yang berlebihan akan menghambat fermentasi dan menyebabkan terjadinya pembusukan oleh kapang yang tumbuh.

Menurut Buckle *et al.*, (2009), proses fermentasi bahan pangan bergantung pada produksi mikroorganisme yang dihasilkan, perubahan kimia dan fisik yang dapat mempengaruhi bentuk dan flavor. Perubahan kimia yang terjadi dalam bahan pangan fermentasi tidak seluruhnya disebabkan oleh kerja mikroorganisme, namun juga berhubungan dengan perendaman dalam larutan garam, pemasakan dan pematangan. Selain itu, proses fermentasi dapat memperbaiki kandungan gizi dalam bahan pangan.

Menurut Frazier dan Westhoff (1981) dalam Megawati (2016), fermentasi asam laktat terjadi pada keadaan anaerob, kondisi anaerob dicapai dengan cara menutup bagian mulut wadah dengan rapat. Oksigen yang terdapat pada ruangan yang tersisa akan segera habis oleh proses respirasi sel dengan bantuan bakteri.

Menurut Desrosier (1988) dalam Lestari dkk., (2017), dalam pengolahan bahan pangan garam memiliki manfaat selain memberi rasa asin, juga menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk sehingga memiliki manfaat pengawet pada bahan pangan.

Menurut Fato (2003) dalam Astuti (2006), fungsi garam dalam proses fermentasi berperan dalam menghambat aktivitas bakteri pembusuk dan sebagian besar enzim proteolitik. Hasil fermentasi dapat berupa senyawa kimia, seperti asam laktat yang berfungsi dalam proses biokimia dalam tubuh manusia, aseton sebagai zat pelarut, hidrogen dan etanol yang dapat melarutkan senyawa kimia pada makanan.

Menurut Jacob (1951) dalam Megawati (2016), garam memegang peranan penting dalam fermentasi pickel. Garam menarik keluar air dari buah yang mengandung padatan terlarut seperti protein, karbohidrat, mineral, dan vitamin. Garam menghambat bakteri proteolitik, dan menstimulir tumbuhnya bakteri asam laktat. Jumlah dan jenis bakteri yang tumbuh tergantung dari konsentrasi garam. Penambahan garam dalam fermentasi bertujuan untuk menekan pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan dan untuk merangsang pertumbuhan bakteri asam laktat.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka diperoleh hipotesis, sebagai berikut :

1. Diduga konsentrasi garam yang bervariasi memberikan pengaruh terhadap karakteristik kimchi bengkung.

2. Diduga lama fermentasi yang bervariasi memberikan pengaruh terhadap karakteristik kimchi bengkung.
3. Diduga adanya pengaruh interaksi antara konsentrasi garam dan lama fermentasi yang bervariasi terhadap karakteristik kimchi bengkung.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan dan dimulai pada bulan Februari 2019 sampai dengan selesai, bertempat di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan yang berlokasi di Jalan Dr.Setiabudhi No.193 Bandung.



DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L.H. 2008. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Alfabeta : Bandung.
- Apriantono. 2004. **Pengolahan Berbagai Makanan**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 2005. **Official Methods of Analysis**. AOAC. Washington DC.
- Astuti, S.M. 2006. **Teknik Pelaksanaan Percobaan Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Blanching Terhadap Mutu Acar Buncis**. Teknisi Litkayasa Balai Penelitian Tanaman Dan Sayuran. Buletin Teknik Pertanian Vol. 11 No.2, 2006. BALITSA Bandung.
- Ayustaningwarno, F. 2014. **Aplikasi Pengolahan Pangan**. Deepublish: Yogyakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M.Wooton. 2009. **Ilmu Pangan**. Terjemahan H. Purnomo dan Adiano. UI-Press: Jakarta.
- Burhanuddin. 2001. **Proceeding Forum Pasar Garam Indonesia**. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Codex Alimentarius Commission. 2001. **Standard For Kimchi**. WHO-FAO Rome-Italy.
- Dewi, Y.K. 2011. **Fermentasi Kimchi (Makanan Khas Korea)**. Program Pascasarjana Jurusan Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya. Malang.
- Dinstel, R.R. 2013. **Sauerkraut**. University of Alaska Fairbanks. United State.
- Fardiaz, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan I**. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Gaspersz, V. 1995. **Teknik Analisis Dalam Percobaan**. Tarsito: Bandung

- Kartika, B. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Proyek Peningkatan/Pengembangan. Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Kurnia, S.I. 1992. **Pengaruh Penambahan Kultur Bakteri dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Pikel Jahe**. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lestari, C., I. Suhaidi, dan Ridwansyah. 2017. **Pengaruh Konsentrasi Garam dan Suhu Fermentasi Kimchi Lobak**. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian Vol.5 No.1. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Lestarianto, A.P. 2010. **Kajian Penyimpanan Rajangan Bengkuang dalam Kemasan Atmosfir Termodifikasi Aktif**. Skripsi. Program Studi Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Megawati, T. 2016. **Peningkatan Kadar Asam Laktat Pada Variasi Konsentrasi Garam dan Lama Fermentasi Pada pembuatan Pikel Lobak**. Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Mheen, T.I. 2010. **Kimchi Fermentation and Characteristics of The Related Lactic Acid Bacteria**. Korean Institute of Science and Technology Information. Korea.
- Mijayani, P.C. 2008. **Pembuatan Kefir Susu Kacang Hijau (Phaseolus radiatus L.) Kajian Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Lama Fermentasi terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik**. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Nisrina, R. 2016. **Ragam Kimchi di Indonesia**. Makalah Non Seminar. Program Studi Bahasa dan Kebudayaan Korea. Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya. Universitas Indonesia. Depok.
- Pakaya, D. 2014. **Peranan Vitamin C Pada Kulit**. Jurnal Ilmiah Kedokteran. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Tadulako. Palu.
- Pederson, C.S. 1971. **Microbiology of Food Fermentations**. The Avi Publishing Company, inc. Westport/Connecticut: United State America.
- Pratiwi, A.D. 2017. **Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Kimchi Mentimun Organik (Cucumis sativus)**

L). Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.

Ramdan, M. 2007. **Pengaruh Konsentrasi Air Tajin dan La ma Fermentasi Terhadap Karakteristik Sayur Asin Sawi Jabung (*Brassica juncea*.L).** Skripsi S1. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.

Rhofita, E.I. 2016. **Analisis Kualitas Dasar Tepung Bengkuang Hasil Pengeringan Sistem Pemanas Ganda.** Prosiding Sentia Volume 8 – ISSN: 2085-2347. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Ampel. Surabaya.

Sadek, N.F., M. Wibowo, A. Kusumaningtyas. 2009. **Pengaruh Konsentrasi Garam dan Penambah Sumber Karbohidrat Terhadap Mutu Organik Produk Sawi Asin.** Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Teknologi Bogor. Bogor.

Soekarto, S.T. 1985. **Penilaian Organoleptik.** Bhatara Karya Aksara: Jakarta.

Sudarmadji, S. B. Haryono, dan Suhardi. 2010. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian.** Liberty Yogyakarta : Yogyakarta.

Winarno, F.G. 2008. **Kimia Pangan dan Gizi.** Edisi Terbaru. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.

Winarno, F.G. 1995. **Enzim Pangan.** Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.

Yulianti, L. 2016. **Pengaruh Perbandingan Terigu dengan Parutan Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) Terhadap Mutu dan Karakteristik Cookies yang Dihasilkan.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas. Padang.