

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN STARTER BAKTERI ASAM
LAKTAT TERHADAP KARATERISTIK FISIKO, KIMIA DAN
SENSORIS KIMCHI SELADA AIR (*Nasturtium officinale*)**

***EFFECT OF LACTIC ACID BACTERIA STARTER ADDITION
ON PHYSICAL, CHEMICAL AND SENSORY
CHARATERISTICS OF WATERCRESS (*Nasturtium officinale*)
KIMCHI***



**Apriyanto
05061381320017**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PENAMBAHAN STARTER BAKTERI ASAM LAKTAT TERHADAP KARATERISTIK FISIKO, KIMIA DAN SENSORIS KIMCHI SELADA AIR (*Nasturtium officinale*)

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Apriyanto

05061381320017

Pembimbing I

Indralaya, agustus 2019
Pembimbing II




Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc.
NIP 198310252008122004



Susi Lestari, S.Pi., M.Si.
NIP 197608162001122002



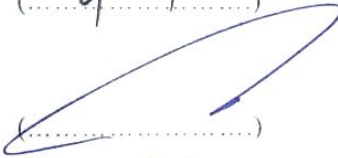

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Pengaruh Penambahan Starter Bakteri Asam Laktat Terhadap Karakteristik Fisiko, Kimia dan Sensoris Kimchi Selada Air (*Nasturtium Officinale*)” oleh Apriyanto telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 Juli 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

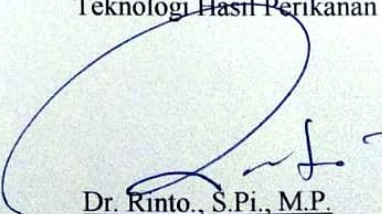
- | | | |
|---|------------|--|
| 1. Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc.
NIP 198310252008122004 | Ketua | () |
| 2. Susi Lestari, S.Pi., M.Si.
NIP 197608162001122002 | Sekretaris | () |
| 3. Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP 197404212001121002 | Anggota | () |
| 4. Puspa Ayu Pitayati, S.Pi., M.Si.
NIP 198604122019032011 | Anggota | () |

Ketua Jurusan
Perikanan



Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP 197404212001121002

Indralaya, agustus 2019
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan


Dr. Rinto., S.Pi., M.P.
NIP 197606012001121001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Apriyanto
NIM : 05061381320017
Judul : Pengaruh Penambahan *Starter* Bakteri Asam Laktat Terhadap Karakteristik Fisiko, Kimia Dan Sensoris Kimchi Selada Air (*Nasturtium officinale*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang telah disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul Pengaruh Penambahan *Starter* Bakteri Asam Laktat Terhadap Karakteristik Fisiko, Kimia dan Sensoris Kimchi Selada Air (*Nasturtium officinale*).

Skripsi ini disusun sebagai sarana untuk menyampaikan ilmu yang telah didapat, serta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan. Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Perikanan.
3. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D., selaku dosen penguji I dan ibu Puspa Ayu Pitayati, S.Pi., M.Si. selaku dosen penguji II
4. Bapak Dr. Rinto S.Pi., M.P selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan
5. Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc., selaku dosen pembimbing I dan Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si., selaku dosen pembimbing II, Terima kasih atas bimbingan dalam memberikan arahan, kesabarannya dalam memotivasi dan membantu penulis selama penelitian serta penyelesaian skripsi.
6. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D., selaku dosen pembimbing akademik. Terima kasih untuk setiap bimbingan selama penulis aktif berkuliah di Universitas Sriwijaya dan arahan-arahan selama penulis menjadi mahasiswa di Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Sriwijaya.
7. Bapak Sabri Sudirman, S.Pi, M.Si selaku dosen pembimbing Praktek Lapangan untuk setiap nasihat, dorongan dan kesabaran dalam membimbing saat penyusunan proposal hingga laporan Praktek Lapangan.

8. Segenap Bapak dan Ibu dosen Jurusan Perikanan Program Studi Teknologi Hasil Perikanan terimakasih atas ilmu yang telah diberikan selama ini serta admin dan analis lab Teknologi Hasil Perikanan.
9. Kedua orang tua tercinta Bapak Hermanto dan Ibu Mursinah atas doa, dukungan materi, nasihat, kasih sayang, perhatian, cinta, dan segala yang telah diberikan kepadaku. Serta adik dan kakak kandungku yang telah memberikan motivasi kepada penulis.
10. Sahabat seperjuangan skripsi Zein Mashur, Rani Kusuma, Rati Kumala Dewi, Nindi Herawati, Lutfi Afifah, Adi Tri Setiawan, Alvin Krisnadiya Saputra, Cecep Saputra yang telah memberikan motivasi selama ini serta bantuannya.
11. Sahabat saya Rizky Maharani Putri S.Pi, Huria S.Pi, Nina Dia Septi ayu S.Pi, Yona Liastris S.Pi, Wibi Astuti S.Pi, Miftahul Jannah S.Pi, dan Barlian Tata Guming S.H, Triana S.Pi, Tika Agustin S.Pi, Rizka Melisa S.Pi, Indri S.Pi, Serta adik tingkat 2014 selalu ada ketika dimintai bantuan yang telah bersedia membantu saat penelitian.
12. Untuk yang terkhusus calon pendamping hidup saya Dewi anggraini A.Md yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir serta tidak henti – hentinya dalam memotivasi dan memberikan semangat dan doa kepada saya.
13. Teman-teman seangkatan THI 2013 yang tidak biasa saya sebutkan satu persatu dan hampir setiap hari saling memotivasi, saling belajar, dan saling mendoakan. Serta semua pihak yang membantu penulis selama penyelesaian penelitian. Semoga skripsi ini dapat memberikan informasi mengenai prosedur kerja, informasi, dan ilmu yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, agustus 2019

Apriyanto

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	2
1.3. Tujuan	4
1.4. Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Sistematika selada air (<i>Nasturtium officinale</i>)	5
2.2. Kandungan gizi selada air	6
2.3. Kimchi	6
2.4. Fermentasi	7
2.5. Bakteri Asam Laktat	9
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	11
3.1. Tempat dan Waktu	11
3.2. Alat dan Bahan.....	11
3.3. Metode Penelitian.....	11
3.4. Cara Kerja	12
3.4.1. Persiapan kultur bakteri.....	12
3.4.2. Pembuatan <i>starter</i>	12
3.4.3. Pembuatan kimchi.....	12
3.5. Parameter pengujian.....	13
3.5.1. Analisis kimia	13
3.5.1.1. Analisis kadar air.....	13
3.5.1.2. Analisis kadar abu.....	14
3.5.1.3. Analisis kadar lemak.....	

3.5.1.4. Analisis kadar protein	15
3.5.1.5. Analisis kadar Karbohidrat.....	16
3.5.2. Pengukuran nilai pH.....	16
3.5.3. Analisis total bakteri asam laktat	16
3.5.4. Pengukuran total asam	17
3.5.5. Metode analisis kadar gula reduksi	18
3.5.6. Uji sensoris	18
3.6. Analisis data.....	18
3.6.1. Analisis statistik parametrik.....	19
3.6.2. Analisis statistik non parametrik	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1. Kadar air.....	23
4.2. Kadar abu	24
4.3. Kadar lemak	25
4.4. Kadar protein.....	27
4.5. Kadar karbohidrat.....	28
4.6. Nilai ph.....	30
4.7. Kadar total asam.....	31
4.8. Kadar gula reduksi	32
4.9. Nilai total bakteri asam laktat	33
4.10. Uji sensoris	36
4.10.1. Kenampakan	36
4.10.2. Aroma	37
4.10.3. Rasa.....	38
4.10.4. Tekstur	38
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Sistematika selada air (<i>Nasturtium officinale</i>).....	5
Gambar 4.1. Histogram rerata kadar air kimchi	23
Gambar 4.2. Histogram rerata kadar abu kimchi	24
Gambar 4.3. Histogram rerata kadar lemak kimchi	26
Gambar 4.4. Histogram rerata kadar protein kimchi	27
Gambar 4.5. Histogram rerata kadar karbohidrat kimchi	29
Gambar 4.6. Histogram rerata nilai pH kimchi	30
Gambar 4.7. Histogram rerata kadar total asam kimchi	31
Gambar 4.8. Histogram rerata kadar gula reduksi kimchi	33
Gambar 4.9. Histogram total bakteri asam laktat.....	34
Gambar 4.10. Histogram <i>Total plate count</i>	35
Gambar 4.11. Histogram rerata nilai kenampakan kimchi.....	36
Gambar 4.12. Histogram rerata nilai aroma kimchi.....	37
Gambar 4.13. Histogram rerata nilai rasa kimchi.....	38
Gambar 4.14. Histogram rerata nilai tekstur kimchi.....	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kandungan gizi selada air (<i>Nasturtium officinale</i>)	6
Tabel 2.2. Kandungan gizi kimchi per 100 g	7
Tabel 2.3. Formulasi pembuatan kimchi (modifikasi Lestari, 2017).....	13
Tabel 3.1. Perlakuan rancangan acak kelompok	19
Tabel 3.2. Model analisis sidik ragam	19

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi Hasil Pengujian Total BAL	45
Lampiran 2. Pengolahan Data Uji Kadar Air Kimchi Selada Air	47
Lampiran 3. Pengolahan Data Uji Kadar Abu Kimchi Selada Air	50
Lampiran 4. Pengolahan Data Uji Kadar Lemak Kimchi Selada Air	53
Lampiran 5. Pengolahan Data Uji Kadar Protein Kimchi Selada Air	56
Lampiran 6. Pengolahan Data Uji Kadar Karbohidrat Kimchi Selada Air.....	59
Lampiran 7. Pengolahan Data Uji Kadar Gula Reduksi Kimchi Selada Air	62
Lampiran 8. Pengolahan Data Uji Total Asam Kimchi Selada Air.....	65
Lampiran 9. Pengolahan Data Uji Nilai pH Kimchi Selada Air.....	68
Lampiran 10. Pengolahan Data Uji Kruskal Wallis Terhadap Kenampakan Kimchi Selada Air.....	71
Lampiran 11. Pengolahan Data Uji Kruskal Wallis Terhadap Aroma Kimchi Selada Air.....	75
Lampiran 12. Pengolahan Data Uji Kruskal Wallis Terhadap Rasa Kimchi Selada Air.....	79
Lampiran 13. Pengolahan Data Uji Kruskal Wallis Terhadap Tekstur Kimchi Selada Air.....	83
Lampiran 14. Pengolahan Data Rerata Total BAL Kimchi Selada Air.....	87
Lampiran 15. Pengolahan Data Rerata Total Bakteri Kimchi Selada Air	87



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM.32 Indralaya, Ogan Ilir Kode Pos 30662
Telp. 0711-7728874 Fax. 0711-580276 e-mail perikanan_unsri@yahoo.co.id

ABSTRAK

APRIYANTO. Pengaruh Penambahan *Starter* Bakteri Asam Laktat Terhadap Karakteristik Fisiko, Kimia dan Sensoris Kimchi Selada Air (*Nasturtium officinale*) (Dibimbing oleh **SHANTI DWITA LESTARI** dan **SUSI LESTARI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *starter* bakteri asam laktat terhadap karakteristik fisiko, kimia dan sensoris kimchi selada air (*Nasturtium officinale*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2018 sampai Desember 2018. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga taraf perlakuan yang terdiri dari tanpa *starter* (P0), *Lactobacillus plantarum* (P1), dan *Lactobacillus casei* (P2) yang diulang sebanyak tiga kali ulangan. Variabel pengamatan meliputi total bakteri asam laktat dan angka lempeng total (ALT), kadar proksimat (air, abu, lemak, protein dan karbohidrat), nilai pH, total asam dan gula reduksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *starter* bakteri asam laktat berpengaruh nyata terhadap kualitas kimchi selada air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total bakteri asam laktat tertinggi adalah 8,17 log CFU/mL dan angka lempeng total (ALT) 8,21 log CFU/mL. Total bakteri asam laktat yang tinggi akan meningkatkan gula reduksi. Pembuatan kimchi selada air yang terbaik yaitu dengan penambahan *starter Lactobacillus casei* (P2) berdasarkan kadar air, kadar lemak, dan karbohidrat pada hari ke-7.

Kata kunci: kimchi, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, *starter*, selada air

Pembimbing I

Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc.
NIP.198310252008122004

Inderalaya, Agustus 2019
Pembimbing II

Susi Lestari, S.Pi., M.Si.
NIP.197608162001122002



Mengetahui,
Ketua Jurusan Perikanan

Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP.197404212001121002

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Fermentasi merupakan cara yang sering digunakan untuk tujuan pengawetan dan pengolahan makanan. Makanan fermentasi yaitu hasil aktivitas berbagai macam spesies dari bakteri asam laktat. Proses metabolisme sendiri mempunyai peran yang penting didalam siklus kehidupan mikroorganismenya. Merubah karbohidrat dengan merubah katabolisme itu menjadi asam laktat, asam asetat, alkohol dan senyawa lainnya merupakan kemampuan dari mikroba. Peran mikroba menjadi demikian penting dalam menghasilkan makanan yang awet dan bernilai gizi tinggi. Berbagai hasil penelitian berhasil mengungkapkan bahwa melalui fermentasi, bahan-bahan makanan akan mengalami perubahan fisik dan kimia yang menguntungkan contohnya terbentuknya rasa dan aroma yang disukai.

Produk-produk fermentasi biasanya dibuat dengan 2 cara yaitu spontan dan tidak spontan (penambahan starter berupa kultur bakteri). Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa proses fermentasi tidak spontan memberikan hasil kualitas fisika-kimia dan mikrobiologi produk fermentasi yang baik dibanding spontan (Anwar *et al.*, 2014).

Salah satu hasil produk fermentasi yang disukai masyarakat adalah kimchi. Kimchi adalah makanan khas masyarakat Korea yang berbahan dasar sayur-sayuran yang dimana proses pembuatannya melalui proses fermentasi. Masyarakat Korea membuat kimchi karena saat musim dingin, sulit sekali memperoleh sayur-sayuran. Jika sayur-sayuran dikeringkan dan disimpan, maka rasa dan nutrisi sayuran akan hilang. Oleh karena itu, dilakukanlah fermentasi pada sayuran yang dibuat dengan campuran bubuk cabai, sawi, bawang putih, dan bumbu lainnya sehingga menghasilkan kimchi. Tradisi membuat makanan fermentasi ini menjadi sebuah kebudayaan yang khas bagi kuliner negara Korea (Nisrina, 2012).

Rasa dan manfaat kimchi saat ini sudah dikenal di seluruh dunia karena sudah banyak kimchi diekspor keluar negeri. Kimchi yang dikenal sebagai acar Asia umumnya difermentasi oleh *Lactobacteria*. Pada kimchi telah ditemukan bakteri asam laktat seperti genus *Lactobacillus*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Leuconostoc dextranicum*, *Leuconostoc citreum*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus* (Tae Ick, 1998).

Selada air adalah tumbuhan yang tergolong dari famili *Brassicaceae* berasal dari Eropa dan Asia. Biasanya selada air dikonsumsi sebagai sayuran atau salad. Selada air mengandung vitamin A dan C, niasin, asam askorbat, tiamin, riboflavin, dan zat besi yang baik untuk tubuh. Selada dapat digunakan sebagai bahan baku pangan fungsional yaitu kimchi. Pengolahan selada air menjadi kimchi dapat memperpanjang umur simpan selada air karena selada air memiliki sifat mudah layu dan busuk jika tidak cepat dikonsumsi.

1.2.Kerangka Pikiran

Selada air merupakan salah satu sayuran yang masih belum banyak dikonsumsi oleh masyarakat padahal selada air mempunyai manfaat kesehatan bagi tubuh (Rajalakshmi dan Agalyaa, 2010). Wilayah Sumatera Selatan memiliki tingkat pertumbuhan selada air yang cukup banyak akan tetapi tidak banyak orang yang mengetahui bahwa tumbuhan ini dapat dikonsumsi dan memiliki nilai gizi tinggi.

Menurut Kim *et al.* (2000), kimchi adalah produk fermentasi yang terbuat dari sayuran yang umumnya menggunakan sawi sebagai bahan dasar sehingga kimchi 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. Proses pembuatan kimchi menggunakan bahan dasar sayuran sehingga selada air dapat dimanfaatkan untuk bahan dasar pembuatan kimchi.

Proses fermentasi terbagi menjadi dua yaitu fermentasi spontan dan tidak spontan. Pada proses fermentasi spontan yaitu lebih kepada mengandalkan mikroba dalam bahan, sedangkan fermentasi tidak spontan dengan ditamapkannya *starter*.

Bakteri asam laktat yang ditemukan dalam kimchi seperti genus *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Weissella* tetapi genus *Leuconostoc* dan *Weissella* adalah bakteri asam laktat yang berperan utama dalam mengatur jalannya fermentasi kimchi (Mheen, 2002).

Beberapa faktor fisik, kimia, dan biologi seperti konsentrasi garam dan gula, suhu, komposisi bahan utama, kultur *starter* juga akan mempengaruhi kualitas kimchi. Sifat terpenting dari bakteri asam laktat adalah kemampuan fermentasi mengubah gula menjadi asam laktat (Utama dan Mulyanto, 2009). Beberapa bakteri asam laktat memiliki aktivitas antimikroba tertentu yang berguna dalam pengawetan kimchi.

Dengan adanya penambahan kultur bakteri asam laktat diharapkan kualitas produk dalam segi keawetan meningkat dan dapat mengurangi tingkat cemaran bakteri baik bakteri perusak maupun bakteri patogen. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Zummah dan Wikandari (2013), yaitu dengan adanya penambahan *starter* dalam aktivitas metabolisme dapat terkontrol sehingga mutu produk fermentasi dapat dikendalikan dengan baik. Ada beberapa jenis BAL (bakteri asam laktat) yang bisa dipakai sebagai *starter* kimchi, diantaranya adalah *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum* kedua spesies tersebut mudah ditemukan dan diperdagangkan sebagai *starter* fermentasi, namun belum ada peneliti yang melihat pengaruh penggunaan jenis *starter* terhadap kualitas kimchi selada air. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilihat pengaruh jenis *starter* *Lactobacillus* terhadap mutu kimchi selada air yang dihasilkan.

1.3. Tujuan

Penelitian yang dilakukan mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan *starter* *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus casei* pada proses fermentasi terhadap karakteristik, kimia dan sensoris kimchi berbahan baku selada air (*Nasturtium officinale*).
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan *starter* *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus casei* terhadap total BAL (Bakteri Asam Laktat) pada penyimpanan hari ke- 0, ke-3, ke- 5 dan ke-7

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini sendiri adalah untuk memberikan informasi kandungan gizi produk kimchi selada air, untuk memanfaatkan selada air (*Nasturtium officinale*) pada proses pembuatan kimchi, serta mengawali kajian kimchi selada air sebagai pangan fungsional.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiton, W.T. 2009. *Natural Resources Conservation Service*. United States Departement of Agriculture. Amerika Serikat.
- Anwar, L.O., Linawati, H., dan Desniar. 2014. Fermentasi Tambelo dan Karakteristik Produknya. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(3), 254– 262.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Washington: Association of Official Analytical Chemist.
- Apriyanto., 1989. *Pengolahan berbagai Macam Tanaman*. IPB : Bogor
- Aryanta, W. R., 1994. Fermented sausage microbial ecology and Biochemical changes. *Majalah Ilmiah Universitas Udayana th. XXI. No. 41: 50-55*.
- Astuti, M., dan Gardijito, M., 1986. *Pangan dan Gizi*, Universitas Gaja Mada, Yogyakarta.
- Astuti, S.M., 2006. Teknik Pelaksanaan Percobaan Pengaruh Konsentrasi Garam dan *Blanching* Terhadap Mutu Acar Buncis. *Buletin Teknik Pertanian*. 11 (2).
- Bemiler, J. N., 2010. *Carbohydrate analysis*. New york : Springer Science
- Buckle, K.A., R.A. Edward., G.H. Fleet., and M. Wotton., 1985. *Ilmu Pangan*. M Purnomo (Penerjemah). Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Burrows, W., 1965. *Textbook of Microbiology. 8th Ed. WB Saunders Co., Philadelphia*.
- Byung JK., Yoon BY., Jhun JY., Oh HJ., Kim EK., Min JK., 2014. Epigallocatechin-3- gallate ameliorates both obesity and autoinflammatory arthritis aggravated by obesity.157, 1-2.
- Chookhampaeng, Pattanaguf, W., dan Theerakulpisut, P. 2008.Effect of Salinity on Growth, Activity of Antioxidants Enzymes and Sucrose Content in Tomato (*Lycopersico esculentum mill*) at the Reproductive Stage. *Research Article*.
- Darwis, A. A. Dan Sukara. E., 1989. *Teknologi mikrobial*, Pusat antar Universitas Bioteknologi., IPB.
- Devide, C.L., 1977. *Laboratory Guide in Dairy Chemistry Practical. FAO Dairy, Training and Research Institute University of the Philipiness at Los Branos College*. Laguna.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia., 1981. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bharatara Karya Aksara, Jakarta.
- Djunjung, dan Ansory., 1992. *Teknologi Fermentasi Sayuran dan Buah-buahan*. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 48-74.
- Dyah koesoemawardani., 2013. *Perubahan Sifat Mikrobiologi dan Kimiawi Rusip Selama Fermentasi*. Fakultas Petanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Emma., S. 2002. *Buah dan Sayur untuk Terapi*. Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Fardiaz, D., Puspitasari NL., dan Budiyanto S. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. IPB : Bogor.
- Hayati, R., Rahmat, Fadhil., dan Raida, Agustina., 2017. *Analisis Kualitas Sauerkraut (Asinan Jerman) dari Kol (Brassica Oleracea) selama*

- Fermentasi dengan Variasi Konsentrasi Garam*. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala: Banda Aceh.
- Hindra, R., Bustanussalam., 2016. Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Selada Air (*Nasturtium officinale* R.Br).*Prosiding Rakernas dan Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Apoteker Indonesia* 2016. e-ISSN : 2541-0474
- Hutkins., R.W. 2006. *Microbiology and Technology of Fermented Foods*. Blackwell Publishing Asia. Australia.
- Kim, J., Chun, J., dan Han, H., 2000. *Leuconostoc kimchi* Sp. Nov., A New Species From Kimchi. Republic Korea :*International Jurnal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 50: 1915-1919.
- Lee, D., Cho, J., and Kim, J. 2002. Microbial Population Dynamics and Temperature Changes During Fermentation of Kimjang Kimchi.*Journal of Microbiology*. 46, 590–593.
- Lestari, C., Ismed, S., dan Ridwansyah. 2017. Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam dan Suhu Fermentasi terhadap Mutu Kimchi Lobak. *Jurnal Rekayasa Pangan*, 5(1), 34– 41.
- Lilis, S., 2015. *Karakterisasi Morfologi dan Anatomi Selada Air di Kabutpaten Batang dan Semarang Sebagai Sumber Belajar*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Mheen, T.I., 2002. *Wisselia korrensis* Sp. Nov Isolated From Kimchi. Korea Research of Institute Of Bioscience and Biotechnolog. 52 (4): 1257-61
- Natural History Book Service, 1985. *Plant resouces of south east asia*. Alana ecology. Prosea. UK
- Nisrina, R., 2015. *Ragam Kimchi di Indonesia*. Fakultas Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya Depok. Universitas Indonesia.
- Nudyanto, A. dan Elok, Z. 2015. Isolasi Bakteri Asam Laktat Penghasil Eksopolisakarida dari Kimchi.*Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 743– 748.
- Permatasari, E., 2011. *Aktivitas antioksidan dan komponen bioaktif pada air (Nasturtium officinale R.Br)*. skripsi. Bogor: Departemen Tek Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Pederson, C., 1971. *Microbiology of Feed Fermentation*. West Port : The Avip inc.
- Park, J. 2014. Health Resources of Kimchi (Korean Fermented Vegetables) as a Probiotic Food.*Journal of Madicinal Food*, 17(1), 6–20.
- Priyanto, G., 1988. *Tehnik Pengawetan Pangan*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Pujiati, Novi, Primiani., 2016. Analisis Kadar Gula Reduksi pada Fermentasi Kacang Gude (*Cajanus Cajan*). *Proceeding biology Education Conference* (ISSN : 2528 – 5742).
- Rahayu, W., Maoen, S., Suliantari., dan Fardiaz, S., 1992. *Teknologi Fermentasi Produk Perikanan*. Pusat Studi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rahmadi, D., 2003. *Pengaruh Lama Fermentasi dengan Kultur Mikroorganism Campuran terhadap Komposisi Kimiawi Limbah Kubis*. Semarang: Universitas Diponegoro.

- Rajalakshmi, PA., Agalyaa, S., 2010. Docking analysis of phenethyl isothiocyanate. (PEITC) from *Nasturtium officinale* (watercress), on 4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone (NNK), carcinogenic action in oral cancer. *International Journal of Pharma and Bio Sciences* 1(4):67-74.
- Sadler, G.D. dan Murphy P.a., 1998. Ph and Tritratabl Acidity. Aspen Publishers. Inc : Garlthersburng.
- Salamah,, E., Purwaningsih, S., dan Elis, P., 2001. *Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif Pada Selada Air (Nasturtium officinale L . R. Br). Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia.*(2) 2011: 85-91.
- Sawitri, ME, 2011. Kajian Penggunaan Ekstrak Susu Kedelai Terhadap Kualitas Kefir Susu Kambing. *Jurnal Ternak Tropika.* Vol. 12,(1).
- Sonia, A., 2015. *Fermentasi Kimchi*. (<http://artikasonia.blogspot.com>). Diakses pada 15 Maret 2017.
- Southgate DAT. 1976. *Determination of food carbohidrates*. Applied Science Publisher. Ltd. London.
- Screeramulu, G., Zhum, Y. dan Knol, W., 2000. Kombucha Fermentation andit's antimicrobial activity. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. 65-73.
- Sutrisna, Rudy., 2013. *Isolat Bakteri Asam Laktat Sebagai Probiotik dengan Vaksinasi AI dan ND dalam Pembentukan Titer Antibodi Dan Bobot Badan Ayam Jantan Tipe Medium*. Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Syachroni., 2014. *Pengaruh Kombinasi Stater Kultur Lactobacillus plantarum dan Lactobacillus acidophillus terhadap Karakteristik Mikrobiologi Kimiawi pada Minuman Fermentasi*. Skripsi. Program Studi Tek Hasil Ternak, Jurusan Produksi Ternak, Fakultas Perternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Tae, ick., 1998 *Kimchi in microorganisms and industry*, ed. Mheen, T.I., Hanlimon Pub.co., Kimchi PP454-480.
- United States Departement of Agriculture – Natural Resources Conservation Service. (2009, December 6). Plants Database Profile, *Nasturtium officinale*, W.T. Aiton, *watercress*. <http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=NOF>
- Utama, C. S. Dan Mulyanto, A. 2009. *Potensi Limbah Sayur Pasar menjadi starter fermentasi*. *Jurnal. Nutrisi dan makanan Ternak*. 2.(1).
- Walter S., 2008. *Watercress Nasturtium officinale*. *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach Third Edition*. Sunderland: Sinauer Association. 420.
- Widowati, Tri, W., dan Nura, Malahayati., 2016. *Pengaruh Penambahan Garam terhadap Karakteristik Kimia dan Mikrobiologi Asinan Sawi (Brassica Juncea) selama Fermentasi dengan Medium Air Kelapa*. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Palembang.
- Winarno, F.G., 1995. *Kimia Pangan dan Gizi*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wuri, Marsigit. dan Hewiyetti. 2018. Ketersediaan Bahan Baku Kandungan Gizi, Potensi Probiotik dan Daya Tahan Simpan Sawi Asin Kering. *Jurnal argoindustri*. 8.1. 34- 43.
- Zummah A, Wikandari, PR., 2013. Pengaruh waktu fermentasi dan penambahan kultur stater bakteri asam laktat terhadap mutu bekasam ikan bandeng. *Jurnal kimia Unesa* 2(3):14-24.

