

SKRIPSI

**PERUBAHAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SELAMA
FERMENTASI KIMCHI SELADA AIR
(*Nasturtium officinale*)**

***THE CHANGE OF ANTIOXIDANT ACTIVITY DURING
WATERCRESS (*Nasturtium officinale*) KIMCHI
FERMENTATION***



**Luthfi 'Afifah
05061181320017**

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

T
12465
54244
2019

SKRIPSI

**PERUBAHAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SELAMA
FERMENTASI KIMCHI SELADA AIR
(*Nasturtium officinale*)**

***THE CHANGE OF ANTIOXIDANT ACTIVITY DURING
WATERCRESS (*Nasturtium officinale*) KIMCHI
FERMENTATION***



**Luthfi 'Afifah
05061181320017**



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

SUMMARY

LUTHFI 'AFIFAH. The Changes of Antioxidant Activity During Watercress (*Nasturtium officinale*) Kimchi Fermentation (Supervised by **SHANTI DWITA LESTARI** and **ACE BAEHAKI**).

The purpose of this research was to know changes in antioxidant activity during watercress (*Nasturtium officinale*) kimchi fermentation. This research used experimental laboratory method and the data was analyzed descriptively. Some of the steps carried out include the stages of sampling, sample extraction, calculation of extract extracts, pH test, total acid test, quantitative phytochemical analysis (phenol content and flavonoid content), and test phase of antioxidant activity DPPH method. The result showed that the extract watercress kimchi has bioactive compounds act as an antioxidant compounds. The extracts of kimchi with a fermentation period of 6 days had the highest value of 51.03 g (17.59%). pH values decline from pH 5.56 at 0 day of fermentation to 4.74 at 3 days and becomes 3,61 at 6 days, while for acid total with the highest value in 6 days of fermentation is 0,68%. The duration of fermentation to produce the highest value of phenol (38.36 mg/ml) and the highest flavonoids (31,12 mg/ml) is 6 days. Kimchi extract at 6 days fermentation showed the strongest DPPH radical activity with IC_{50} 385.51 ppm. The longer process of watercress (*Nasturtium officinale*) kimchi fermentation, the greater the ability to inhibit free radicals.

Keywords: Antioxidant, fermentation, pH, phytochemicals, watercress.

RINGKASAN

LUTHFI 'AFIFAH. Perubahan Aktivitas Antioksidan Selama Fermentasi Kimchi Selada Air (*Nasturtium officinale*) (Dibimbing oleh **SHANTI DWITA LESTARI** dan **ACE BAEHAKI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan aktivitas antioksidan selama fermentasi kimchi selada air (*Nasturtium officinale*). Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium dan analisa data dilakukan secara deskriptif. Beberapa tahapan yang dilakukan meliputi pengambilan sampel dan preparasi sampel, ekstraksi sampel, perhitungan rendemen ekstrak, uji pH, uji total asam, uji fitokimia secara kuantitatif (uji kadar fenol dan kadar flavonoid), dan uji antioksidan metode DPPH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kimchi selada air memiliki senyawa bioaktif yang berperan sebagai antioksidan. Rendemen ekstrak dengan lama fermentasi 6 hari memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 51,03 g (17,59%). Nilai pH menurun dari pH 5,56 pada fermentasi hari ke-0 menjadi 4,74 pada hari ke-3 dan menjadi 3,61 pada hari ke-6, sedangkan untuk total asam dengan nilai tertinggi pada lama fermentasi 6 hari yaitu sebesar 0,68%. Lama fermentasi untuk menghasilkan nilai total fenol (38,36 mg/ml) dan flavonoid (31,12 mg/ml) tertinggi adalah 6 hari. Ekstrak kimchi pada lama fermentasi 6 hari menunjukkan aktivitas radikal DPPH terkuat dengan IC_{50} 385,51 ppm. Semakin lama proses fermentasi kimchi selada air (*Nasturtium officinale*), maka semakin besar kemampuan dalam menghambat radikal bebas.

Kata kunci: Antioksidan, fermentasi, fitokimia, pH, selada air.

SKRIPSI

PERUBAHAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SELAMA FERMENTASI KIMCHI SELADA AIR (*Nasturtium officinale*)

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



Luthfi 'Afifah
05061181320017

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

LEMBAR PENGESAHAN

PERUBAHAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SELAMA FERMENTASI KIMCHI SELADA AIR (*Nasturtium officinale*)

SKRIPSI

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

Oleh:

Luthfi 'Afifah
05061181320017

Pembimbing I



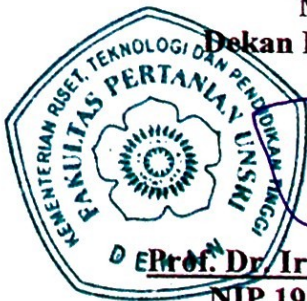
Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc.
NIP 198310252008122004

Indralaya, Juli 2019
Pembimbing II



Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si.
NIP 197606092001121001



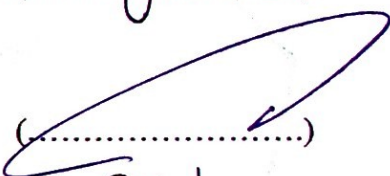
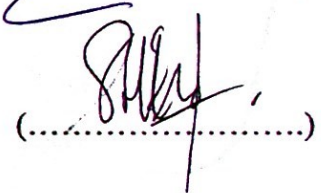
Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



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

Skripsi dengan Judul “Perubahan Aktivitas Antioksidan Selama Fermentasi Kimchi Selada Air (*Nasturtium officinale*)” oleh Luthfi ‘Afifah telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 Mei 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji

Komisi Penguji

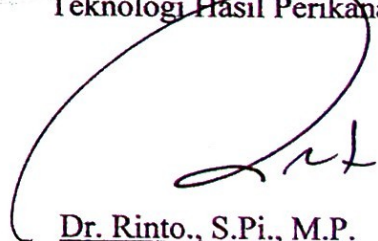
- | | | |
|---|------------|--|
| 1. Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc.
NIP 198310252008122004 | Ketua |  |
| 2. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si.
NIP 197606092001121001 | Sekretaris |  |
| 3. Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP 197404212001121002 | Anggota |  |
| 4. Dr. Sherly Ridhowati, S.TP., M.Sc.
NIP 198204262012122003 | Anggota |  |

Ketua Jurusan
Perikanan



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

Indralaya, Juli 2019
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan



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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Luthfi 'Afifah
NIM : 05061181320017
Judul : Perubahan Aktivitas Antioksidan Selama Fermentasi 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.

Indralaya, Juli 2019



[Luthfi 'Afifah]

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 09 Februari 1996 di Palembang yang merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Syarif Alfi dan Ibu Eli Irwanti.

Pendidikan penulis bermula di SD Negeri 10 Martapura pada tahun 2001, kemudian di tahun 2007 penulis melanjutkan di SMP Negeri 1 Martapura, dan pada tahun 2010 penulis meneruskan studinya di SMA IT Raudhatul Ulum Sakatiga. Pada tahun 2013 penulis berhasil menyelesaikan masa studinya di SMA IT Raudhatul Ulum Sakatiga dan melanjutkan kuliah di Jurusan Teknologi Hasil Perikanan Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) periode 2013-2016 didalam divisi Kerohanian Muslim HIMASILKAN.

Selama menjadi mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, penulis telah mengikuti Praktek Lapangan dengan judul “Kajian Aspek Tata Letak di PT. Phillips Seafoods Indonesia Bandar Lampung” tahun 2016 yang dibimbing oleh Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D., dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Sriwijaya, Angkatan ke-86 Tahun 2016/2017, yang dilaksanakan di Kelurahan Candi Jaya, Kecamatan Dempo Tengah, Pagaram.

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 Perubahan Beberapa Komponen Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Selama Fermentasi Kimchi Selada Air (*Nasturtium officinale*).

Skripsi ini disusun sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu yang telah didapat, serta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan. Penulis mengucapkan terima kasih 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 Dr. Rinto, S.Pi., M.P., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Perikanan dan dosen pembimbing akademik.
4. Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc., dan Bapak Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si., selaku pembimbing skripsi. Terimakasih atas bimbingan dalam memberikan arahan, kesabarannya dalam memotivasi dan membantu penulis selama penelitian serta penyelesaian skripsi.
5. Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D., selaku pembimbing Praktek Lapangan untuk setiap nasihat, dorongan dan kesabaran dalam membimbing saat penyusunan proposal hingga laporan Praktek Lapangan.
6. Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc., Bapak Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si., Bapak Dr. Rinto, S.Pi., M.P., Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D., Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D., Bapak Ibu Rodiana Nopianti, S.Pi., M.Sc., Ibu Susi Lestari S.Pi., M.Si., Ibu Dwi Inda Sari S.Pi., M.Si., Ibu Dr. Sherly Ridhowati Nata Iman, S.TP., M.Sc., Ibu Wulandari, S.Pi., M.Si., Bapak Bapak Agus Supriadi, S.Pt., M.Si., Ibu Siti Hanggita RJ, S.TP., M.Si., Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., atas ilmu, nasihat dan ajaran yang diberikan selama ini. Mbak Ana dan Mbak Naomi atas bantuan yang telah diberikan.

7. Dosen Penguji Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D., dan Ibu Dr. Sherly Ridhowati Nata Iman, S.TP., M.Sc., yang telah memberikan masukan serta arahnya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Kedua orangtua tercinta Bapak Syarif Alfi dan Ibu Eli Irwanti atas doa, dukungan materi, nasihat, perhatian, serta do'a dan segala yang telah diberikan kepada penulis dan kedua adik penulis Fathimah 'Azizahra dan Khodijah Miftahul Jannah untuk semangat, dan do'a.
9. Sahabat seperjuangan Nindi Herawati Tampubolon, S.Pi, Rati Kumala Dewi, S.Pi, Rani Kesuma, S.Pi, Apriyanto dan Cecep Saputra yang selalu menemani, menyemangati, dan selalu ada ketika dimintai bantuan.
10. Motivator pribadi Khafidz Mustaqim Firdaus, S.Psi., terimakasih untuk semua perhatian, nasihat, dan kesabaran, yang juga tiada henti memberi dukungan.
11. Sahabat terbaik Meti Meriyani, S.Pd., Ani Suderajat, S.Pd., dan sahabat kost Anggrek, Desy, Fitri, Persia, Dwi, dan Riska yang selalu menemani dan memberi semangat ketika jenuh mulai melanda.
12. Teman-teman seangkatan THI 2013 dan adik tingkat yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang 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, Juli 2019

Luthfi 'Afifah

DAFTAR ISI



Halaman

KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Klasifikasi Selada Air (<i>Nasturtium officinale</i>).....	5
2.2. Kimchi.....	6
2.3. Ekstraksi.....	7
2.4. Senyawa Fitokimia.....	8
2.4.1. Fenol.....	8
2.4.2. Flavonoid.....	9
2.5. Antioksidan.....	10
2.6. IC ₅₀	10
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	12
3.1. Tempat dan Waktu.....	12
3.2. Alat dan Bahan.....	12
3.3. Metode Penelitian.....	12
3.4. Cara Kerja.....	13
3.4.1. Pembuatan Kimchi.....	13
3.4.2. Ekstraksi Sampel.....	13
3.4.3. Rendemen Ekstrak.....	14
3.4.4. Analisis Nilai pH.....	14
3.4.5. Pengukuran Total Asam.....	14

3.4.6. Uji Fiolkimia	15
3.4.6.1. Kadar Fenol	15
3.4.6.2. Kadar Flavonoid	16
3.4.7. Analisis Antioksidan Metode DPPH	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1. Rendemen Ekstrak	18
4.2. Analisis Nilai pH	19
4.3. Total Asam	20
4.4. Uji Senyawa Fitokimia	21
4.5. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	22
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1. Kesimpulan	26
5.2. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Selada air (<i>Nasturtium officinale</i>)	5
Gambar 4.1. Persentase rendemen sampel ekstrak kimchi selada air (<i>Nasturtium officinale</i>)	18
Gambar 4.2. Nilai pH ekstrak kimchi selada air (<i>Nasturtium officinale</i>)	19
Gambar 4.3. Nilai total asam ekstrak kimchi selada air (<i>Nasturtium officinale</i>)	20
Gambar 4.4. Persentase hambatan DPPH ekstrak kimchi selada air (<i>Nasturtium officinale</i>)	23
Gambar 4.5. Nilai IC ₅₀ ekstrak kimchi selada air (<i>Nasturtium officinale</i>)	24

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Hasil uji senyawa kadar fenol	20
Tabel 4.1. Hasil uji senyawa kadar flavonoid	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Rendemen Ekstrak.....	31
Lampiran 2. Nilai pH	33
Lampiran 3. Nilai Total Asam.....	33
Lampiran 4. Perhitungan Kadar Fenol	34
Lampiran 5. Perhitungan Kadar Flavonoid	36
Lampiran 6. Aktivitas Antioksidan	38
Lampiran 7. Grafik Hubungan Antara % Penghambat Antioksidan dan Konsentrasi dari Ekstrak Kimchi Selada Air	39
Lampiran 8. Gambar Proses Penelitian	40
Lampiran 9. Diagram Alir Penelitian	41

BAB 1

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Sayuran memiliki manfaat yang penting untuk menjaga tubuh agar tetap sehat sehingga sangat disarankan untuk dikonsumsi. Pardede (2013), menyatakan bahwa secara garis besar komponen kimia buah dan sayur terdiri dari air, karbohidrat, protein, vitamin dan mineral, serta sedikit lipid. Selada air (*Nasturtium officinale*) merupakan salah satu sayuran hijau yang memiliki banyak kandungan gizi. Kandungan selada air diantaranya adalah protein, kalsium, fosfor, besi, vitamin-vitamin A, E dan C, flavonoid dan fenol. Beberapa diantara senyawa-senyawa tersebut dikenal berkhasiat sebagai antioksidan (Rahmawati dan Bustanussalam, 2016).

Berdasarkan penelitian terdahulu, ekstrak dari selada air sudah terbukti memiliki aktivitas antioksidan dan senyawa bioaktif. Pada penelitian Salamah *et al.* (2011), hasil analisis ekstrak selada air memiliki aktivitas antioksidan yang lemah dan mengandung lima komponen bioaktif yang terdeteksi melalui uji fitokimia, yaitu komponen alkaloid, steroid, fenol hidrokuinon, karbohidrat dan asam amino. Ekstrak selada air juga terbukti dapat menghambat pembentukan bilangan peroksida. Beberapa cara pengolahan makanan sering kali dilakukan untuk memperpanjang umur simpan yang juga mempengaruhi cita rasa produk makanan, salah satunya adalah dengan fermentasi. Fermentasi merupakan proses yang relatif murah dan menyederhanakan karbohidrat kompleks serta meningkatkan protein sehingga nilai gizi bahan yang terfermentasi lebih tinggi daripada bahan asalnya (Kumalaningsih *et al.*, 2014).

Produk olahan fermentasi dari sayuran belum banyak dikenal di Indonesia. Sayuran sering kali hanya diolah dengan cara dimasak atau bahkan dimakan mentah. Buah dan sayur juga termasuk makanan yang cepat mengalami kerusakan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengolahan yang dapat memperpanjang umur simpan serta meningkatkan nilai gizi pada sayur. Salah satu produk yang merupakan hasil fermentasi dari sayuran adalah kimchi.

Kimchi adalah makanan khas Korea yang merupakan produk olahan hasil fermentasi sayuran. Kimchi biasanya dibuat menggunakan sawi putih yang difermentasi dengan tambahan rempah-rempah seperti cabai, garam, gula, bawang putih, dan bahan lainnya. Lee *et al.* (2008), menyatakan bahwa efek menguntungkan dari kimchi pada kesehatan manusia mungkin berasal dari nutrisi dalam kimchi, seperti vitamin, mineral dan senyawa fitokimia dalam bahan yang digunakan untuk membuat kimchi maupun produk fermentasi yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat.

1.2. Kerangka Pemikiran

Beberapa tahun belakangan ini istilah radikal bebas begitu populer. Menurut Khaira (2010), molekul kimia yang sangat reaktif ini disebut-sebut sebagai penyebab dari penuaan dini dan beberapa penyakit seperti kanker, penyempitan pembuluh darah (aterosklerosis), penyakit gangguan paru, hati, ginjal, katarak, reumatik, dan diabetes sering dikaitkan dengan radikal bebas. Radikal bebas sendiri dapat dihasilkan oleh metabolisme tubuh, dan faktor eksternal. Jumlah radikal bebas dapat mengalami peningkatan yang diakibatkan faktor stress, radiasi, asap rokok dan polusi lingkungan menyebabkan sistem pertahanan tubuh yang ada tidak memadai, sehingga tubuh memerlukan tambahan antioksidan dari luar yang dapat melindungi dari serangan radikal bebas. Kerusakan akibat radikal bebas dalam tubuh tersebut dapat diatasi dengan adanya antioksidan.

Sistem pertahanan tubuh yang dapat digunakan untuk melawan radikal bebas sangat dipengaruhi oleh tersedianya zat-zat gizi dalam tubuh yang berasal dari makanan. Upaya mempertinggi status antioksidan dalam tubuh dapat dilakukan dengan mengkonsumsi bahan pangan yang mengandung zat-zat gizi antioksidan maupun antioksidan non gizi (komponen bioaktif), sehingga kadar antioksidan endogen dalam tubuh dipertahankan tetap tinggi (Astuti, 2008). Sumber antioksidan alami telah banyak dilaporkan berasal dari tanaman. Salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber antioksidan alami adalah selada air (*Nasturtium officinale*).

Selada air merupakan salah satu sayuran yang hidup didarat tinggi. Namun, tumbuhan ini masih belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Biasanya masyarakat sekitar hanya mengolah selada air sebagai bahan pangan yang tidak bisa tahan lama. Selada air mempunyai manfaat yang sangat baik untuk kesehatan tetapi informasi mengenai komposisi kimia di dalam selada air masih kurang. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan uji antioksidan dan senyawa bioaktif selada air (*Nasturtium officinale*) oleh Salamah *et al.* (2011), tetapi hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa kandungan antioksidan pada ekstrak kasar selada air sangat lemah.

Pengolahan makanan sering kali dilakukan sebagai bentuk untuk membuat produk dapat bertahan lebih lama dari bahan bakunya. Salah satu cara pengolahan makanan ialah fermentasi. Fermentasi merupakan suatu cara untuk mengubah substrat menjadi produk tertentu yang dikehendaki dengan menggunakan bantuan mikroba. Selain mempengaruhi kandungan gizi, fermentasi juga mempengaruhi perubahan karakteristik seperti aroma, warna, dan rasa pada produk yang dihasilkan serta sifat fungsionalnya. Proses fermentasi juga dapat meningkatkan kandungan antioksidan pada produk. Peningkatan aktivitas antioksidan dapat terjadi diduga karena adanya aktivitas bakteri asam laktat dalam medium. Selama fermentasi dihasilkan senyawa-senyawa yang dapat menaikkan dan menstabilkan aktivitas antioksidan seperti asam laktat, asam asetat, asam sitrat, asam suksinat, asam malat, asetaldehid, diasetil dan asetoin (Trisnawati, 2008).

Mengacu pada beberapa hal diatas, perlu dilakukan kajian tentang aktivitas antioksidan pada kimchi selada air untuk mengetahui apakah kandungan antioksidan akan meningkat setelah selada air difermentasi menjadi kimchi.

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan aktivitas antioksidan selama fermentasi kimchi selada air (*Nasturtium officinale*).

1.4. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh pengolahan terhadap perubahan kandungan fitokimia yang berperan sebagai antioksidan alami pada selada air (*Nasturtium officinale*).



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.
- Aristya, A.L., Anang, M.L., dan Ahmad, N.A. 2013. Total Asam, Total Yeast, dan Profil Protein Kefir Susu Kambing dengan Penambahan Jenis dan Konsentrasi Gula yang Berbeda. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 4(7), 39 – 47.
- Arjadi, F., dan Priyo, S. 2010. Regenerasi Sel Pulau Langerhans pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Diabetes yang Diberi Rebusan Daging Mahkota Dewa (*Phaleria macrocaro Lam*). *Journal Medical Faculty*, 2(2), 117 – 126.
- Astuti, B.C., dan Syamhudi. 2014. *Pengaruh Variasi Garam terhadap Komposisi Kimia dan Aktivitas Antioksidan Kubis Putih (Brassicaceae oleracea) Fermentasi*. Laporan Akhir Penelitian. Universitas Terbuka.
- Astuti, S. 2008. Isoflavon Kedelai dan Potensinya sebagai Penangkap Radikal Bebas. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, 13(2), 126 – 136.
- Chang C., Minghua Y., Hweimei W., and Jiing C. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 10(3), 178 – 182.
- DepKes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Cetakan Pertama. Jakarta: Depkes RI.
- Falah, S., Suzuki, T., dan Katayama, T. 2008. Chemical Constituents from *Swietenia Macrophylla* Bark and Their Antioxidant Activity. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11(16), 2007 – 2012.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi II. Bandung: ITB Press.
- Hernandez, T., Estrella, I., Perez-Gordo, M., Alegria, E. G., Tenorio, C., and Ruiz-Larrea, F. 2007. Contribution of Malolactic Fermentation by *Oenococcus oeni* and *Lactobacillus plantarum* to the Changes in the Nonanthocyanin Polyphenolic Composition of Red Wine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 5260 – 5266.
- Khaira, K. 2010. Menangkal Radikal Bebas dengan Antioksidan. *Jurnal Saintek*, 11(2), 183 – 187.
- Kinsella, J.E., Frankel, E., German, B. and Kanner, J. 1993. Possible Mekanisme for the Protective role of Antioxidants in Wine and Plant Foods. *Jornal of Food Technology*. 4, 5 – 89.

- Kumalaningsih, S., Wignyanto, Vitta., R.P., dan A. Triyono. 2014. *Pengaruh Jenis Mikroorganisme dan pH terhadap Kualitas Minuman Probiotik dan Ampas Tahu*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Laurita, L., dan Maria, M.H. 2016. Pengaruh Waktu Fermentasi Padat Terhadap Karakteristik Mutu Fisik dan Hasil Rendemen Minyak Atsiri Limbah Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinesnsis var. Baby Pacitan*). *Prosiding Konser Karya Ilmiah*, 2, 43 – 50.
- Lee, D., Kim, S., Cho, J., and Kim, J. 2008. 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.
- Mishra, T., Arvind, K.G., Sushil, K.M., and Arnab, S. 2011. Antioxidative Properties of *Canna edulis* Ker-Gawl. *Indian Journal of Natural Products and Resources*, 2(3), 315 – 321.
- Nudyanto, A. dan Elok, Z. 2015. Isolasi Bakteri Asam Laktat Penghasil Eksopolisakarida dari Kimchi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 743 – 748.
- Pardede, E. 2013. Tinjauan Komposisi Kimia Buah dan Sayur: Peranan sebagai Nutrisi dan Kaitannya dengan Teknologi Pengawetan dan Pengolahan. *Journal VISI*, 21(3), 1 – 16.
- Park, J. 2014. Health Resources of Kimchi (Korean Fermented Vegetables) as a Probiotic Food. *Journal of Madicinal Food*, 17(1), 6 – 20.
- Permadi, A., Sutanto, dan Sri, W. 2015. Perbandingan Metode Ekstraksi Bertingkat dan Tidak Bertingkat terhadap Flavonoid Total Herba Ciplukan (*Physalis angulata L.*) Secara Kolorimetri. *Jurnal Online Mahasiswa*, 1(1), 1 – 10.
- Primurdia, E.G., dan Kusnadi, J. 2014. Aktivitas Antioksidan Minuman Probiotik Sari Kurma (*Phoenix dactylifera*) dengan Isolat *L. plantarum* dan *L. casei*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 98 – 108.
- Purbasari, A., Yoyok, B.P., dan Setya, B.M.A. 2014. Nilai pH, Kekentalan, Citarasa Asam, dan Kesukaan pada Susu Fermentasi dengan Perisa Alami Jambu Air (*Syzygium sp.*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 3(4), 174 – 177.
- Rahmawati, H. dan 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.
- Rahmawati, N.D. 2015. *Aktivitas Antioksidan dan Total Fenol Teh Herbal Daun Pacar Air (Impatiens balsamina) dengan Variasi Lama Fermentasi dan Metode Pengeringan*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Ratnawati, J., Soraya, R., dan Heny, F. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan Daun Takokak (*Solanum torvum Swartz*) secara In Vitro dengan Metode DPPH (1,1 difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Farmasi*, 6(2), 105 – 109.
- Salamah, E., Sri, P., dan Ellis, P. 2011. Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif pada Selada Air (*Nasturtium officinale L.R.Br*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 14(2), 85 – 91.
- Sani, R.N., Fithri, C.N., Ria, D.A., dan Jaya, M.M. 2014. Analisis Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut *Tetraselmis chuii*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(2), 121 – 126.
- Sastrohamidjojo. 1996. *Sintesis Bahan Alam*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sayuti, K., dan Rina, Y. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Padang: Andalas University Press.
- Septiana, A.T., Muchtadi, D., dan Zakaria, F.R. 2002. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Diklorometana dan Air Jahe pada Asam Linoleat. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 13(2), 105 – 110.
- Shahidi, F., and Naczk, M. 1995. *Food Phenolics: Sources, Chemistry, Effects and Applications*. USA: Technomic Publishing Company.
- Srijanto, B., Idah, R., Eriawan, R., Gustini, S., Aan, dan Mahreni. 2004. Pengaruh Waktu, Suhu dan Perbandingan Bahan Baku Pelarut pada Ekstraksi Kurkumin dari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza roxb.*) dengan Pelarut Aseton. *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses*, ISSN: 1411 – 4216.
- Stephens, J.M. 2015. *Watercress Nasturtium officinale*. Amerika Serikat: University of Florida IFAS Extension.
- Trisnawati, E. 2008. *Pembuatan Kefir Anggur Bali (Vitis vinifera L) Kajian Penambahan Susu Skim serta Perbandingan Sari Buah Anggur dengan Air terhadap Sifat Fisik, Kimia, Organoleptik serta Total Mikroba*. Skripsi. Universitas Brawijaya Malang.
- Ulfa, F., Apri, D.A., dan Romadhon (2014). Uji Potensi Aktivitas Antioksidan dengan Metode Ekstraksi Bertingkat pada Lamun Dugong (*Thalassia hemprichii*) di Perairan Jepara. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3), 32 – 39.
- Umam, M. F., Rahula, U., dan Esti, W. 2012. Kajian Karakteristik Minuman Sinbiotik Pisang Kepok (*Musa paradisiaca forma typical*) dengan Menggunakan Starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan *Bifidobacterium longum* ATCC 15707. *Jurnal Teknosains Pangan*, 1(1), 2 – 10.
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Yuliana, N. 2007. Pengolahan Durian (*Durio zibethinus*) Fermentasi (Tempoyak). *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, 12(2), 74 – 80.

- Zuhra, C.F., Julianti, B.T., dan Herlince, S. 2008. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (*Sauropus androgynus (L) Merr.*). *Jurnal Biologi Sumatera*, 3(1), 7 – 10.
- Zuraida, Sulistiyani, Dondin, S., dan Irma, H.S. 2017. Fenol, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Kulit Batang Pulai (*Alstonia scholaris R.Br.*). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 35(3), 211 – 219.