

SKRIPSI

PENGARUH PERBEDAAN METODE PEMASAKAN DAN KONSENTRASI PENAMBAHAN TEPUNG KACANG KEDELAI TERHADAP KARAKTERISTIK *TORTILLA CHIPS*

***EFFECT OF DIFFERENT COOKING METHODS AND
CONCENTRATION SOYBEANS FLOUR ADDITION ON
CHARACTERISTICS OF TORTILLA CHIPS***



Vania
05031181520038

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PERBEDAAN METODE PEMASAKAN DAN KONSENTRASI PENAMBAHAN TEPUNG KACANG KEDELAI TERHADAP KARAKTERISTIK *TORTILLA CHIPS*

SKRIPSI

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

Oleh:

Vania
05031181520038

Pembimbing I



Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S.
NIP. 196011201986032001

Indralaya, Januari 2020
Pembimbing II



Dr. Merynda Indriyani S., S.TP., M.Si.
NIP. 198203012003122002



Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian

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

NIP. 196012021986031003

Skripsi dengan judul "Pengaruh Perbedaan Metode Pemasakan dan Konsentrasi Penambahan Tepung Kacang Kedelai terhadap Karakteristik *Tortilla Chips*" oleh Vania telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Desember 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukkan tim penguji.

1. Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S.
NIP. 196011201986032001

Ketua

(Resop)

2. Dr. Merynda Indriyani Syafutri, S.TP., M.Si.
NIP. 198203012003122002

Sekretaris

(Mery)

3. Dr. Ir. Hj. Parwiyanti, M.P.
NIP. 196007251986032001

Anggota

(Parwiy)

4. Friska Syaiful, S.TP., M.Si.
NIP. 197502062002122002

Anggota

(Frisk)

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Dr. H. Edward Saleh, M.S.
NIP. 196208011988031002

Indralaya, Januari 2020

Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian

Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP. 196305101987012001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

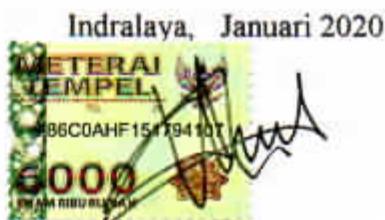
Nama : Vania

NIM : 05031181520038

Judul : Pengaruh Perbedaan Metode Pemasakan dan Konsentrasi Penambahan Tepung Kacang Kedelai terhadap Karakteristik *Tortilla Chips*

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian 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.



(Vania)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proses penyusunan skripsi ini. Selama melaksanakan penelitian hingga selesaiya skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S. selaku pembimbing akademik, pembimbing praktik lapangan dan sekaligus pembimbing pertama skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan, semangat dan doa yang telah diberikan kepada penulis.
5. Ibu Dr. Merynda Indriyani Syafutri, S.TP., M.Si. selaku pembimbing kedua skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan, semangat dan doa yang telah diberikan kepada penulis.
6. Ibu Dr. Ir. Hj. Parwiyanti, M.P. dan Ibu Friska Syaiful, S.TP., M.Si. selaku pembahas makalah dan penguji skripsi yang telah memberikan masukan, arahan, doa serta bimbingan kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik, membagi ilmu dan motivasi kepada penulis.
8. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Judin Parman dan Ibunda Lenni Sadikin yang telah memberikan motivasi, tempat berbagi cerita, semangat, dukungan baik moril dan materi serta doa yang selalu menyertai. Saudari penulis Katherine Victoria Devina yang memberikan motivasi dan doa.
9. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jhon dan Mbak Desi) dan Staf Laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Hafsah,

Mbak Elsa, Mbak Lisma, dan Mbak Tika) atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.

10. Keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terimakasih atas nasihat, semangat dan doa yang selalu menyertai.
11. Sahabat terkasih : Erlita Indah A., Desi Windari, Safira Fatrin, Juana Sari, Robi Silalahi, Mbak Inka, Mbak Ina, Messy Miranti, Nurkhasanatun, Wahyuni Sri, Wahyu Purwanti, Dina Ariesantia, Pinasthika Swidiya, Meriska Indriani, Wahyu Hidayanti, terimakasih atas bantuan, motivasi, dukungan, dan doa yang telah diberikan kepada penulis.
12. Teman seperjuangan keluarga ku Teknologi Hasil Pertanian 2015 Indralaya yang tidak bisa disebutkan satu persatu terimakasih atas bantuan, motivasi dan doa yang telah diberikan.
13. Keluarga mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian FP Unsri angkatan 2015, 2016, 2017, 2018 atas segala bantuan dan semangat yang diberikan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Penulis menyadari bahwa masih banyak ketidaksempurnaan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Terima kasih.

Indralaya, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	5
1.3. Hipotesis	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. <i>Tortilla Chips</i>	6
2.2. Tepung Jagung	8
2.3. Tepung Kacang Kedelai	10
2.4. Penggorengan (<i>Deep Fat Frying</i>)	12
2.5. <i>Microwave Oven</i>	14
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	16
3.1. Tempat dan Waktu	16
3.2. Alat dan Bahan	16
3.3. Metode Penelitian	16
3.4. Analisis Data	17
3.5. Analisis Statistik	17
3.5.1. Analisis Statistik Parametrik	17
3.5.2. Analisis Statistik Non Parametrik	20
3.6. Cara Kerja	22
3.6.1. Pembuatan Tepung Jagung	22
3.6.2. Pembuatan Tepung Kacang Kedelai	22
3.6.3. Pembuatan <i>Tortilla Chips</i>	23
3.7. Parameter	23
3.7.1. Karakteristik Fisik	23
3.7.1.1. Warna	23

3.7.1.2. Kekerasan	24
3.7.2. Karakteristik Kimia	24
3.7.2.1. Kadar Air	24
3.7.2.2. Kadar Abu	24
3.7.2.3. Kadar Lemak	25
3.7.2.4. Kadar Protein	25
3.7.2.5. Kadar Karbohidrat (<i>Carbohydrate by Difference</i>)	26
3.7.2.6. Kadar Serat Pangan	26
3.7.3. Karakteristik Sensoris	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Karakteristik Fisik	29
4.1.1. Warna	29
4.1.1.1. <i>Lightness (L*)</i>	29
4.1.1.2. <i>Redness (a*)</i>	32
4.1.1.3. <i>Yellowness (b*)</i>	35
4.1.2. Kekerasan	37
4.2. Karakteristik Kimia	41
4.2.1. Kadar Air	41
4.2.2. Kadar Abu	48
4.2.3. Kadar Lemak	52
4.2.4. Kadar Protein	54
4.2.5. Kadar Karbohidrat (<i>Carbohydrate by Difference</i>)	55
4.2.6. Kadar Serat Pangan	56
4.3. Karakteristik Sensoris	57
4.3.1. Warna	57
4.3.2. Tekstur	59
4.3.3. Rasa	61
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kandungan zat gizi <i>tortilla chips</i>	7
Tabel 2.2. Syarat mutu <i>tortilla chips</i> (GSO 5/FDS/2011)	7
Tabel 2.3. Kandungan zat gizi tepung jagung	9
Tabel 2.4. Syarat mutu tepung jagung	10
Tabel 2.5. Komposisi zat gizi tepung kacang kedelai tiap 100 gram	11
Tabel 3.1. Daftar analisis keragaman rancangan petak terbagi	17
Tabel 4.1. Uji BNJ taraf 5% pengaruh perbedaan metode pemasakan pada nilai <i>lightness tortilla chips</i>	29
Tabel 4.2. Uji BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai terhadap <i>lightness tortilla chips</i>	30
Tabel 4.3. Uji BNJ taraf 5% pengaruh perbedaan metode pemasakan pada nilai <i>redness tortilla chips</i>	33
Tabel 4.4. Uji BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai terhadap <i>redness tortilla chips</i>	33
Tabel 4.5. Uji BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai terhadap <i>yellowness tortilla chips</i>	35
Tabel 4.6. Uji BNJ taraf 5% pengaruh perbedaan metode pemasakan terhadap kekerasan <i>tortilla chips</i>	38
Tabel 4.7. Uji BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai terhadap kekerasan <i>tortilla chips</i>	39
Tabel 4.8. Uji BNJ taraf 5% pengaruh perbedaan metode pemasakan terhadap kadar air <i>tortilla chips</i>	42
Tabel 4.9. Uji BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai terhadap kadar air <i>tortilla chips</i>	44
Tabel 4.10. Uji BNJ taraf 5% pengaruh interaksi tunggal perlakuan metode <i>deep fat frying</i> pada seluruh konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai terhadap kadar air <i>tortilla chips</i>	46
Tabel 4.11. Uji BNJ taraf 5% pengaruh interaksi tunggal perlakuan metode <i>microwave</i> pada seluruh konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai terhadap kadar air <i>tortilla chips</i>	47
Tabel 4.12. Uji BNJ taraf 5% pengaruh interaksi seluruh perlakuan metode pemasakan pada seluruh konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai terhadap kadar air <i>tortilla chips</i>	48

Tabel 4.13. Uji BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai terhadap kadar abu <i>tortilla chips</i>	50
Tabel 4.14. Uji BNJ taraf 5% pengaruh interaksi tunggal perlakuan metode <i>deep fat frying</i> pada seluruh konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai terhadap kadar abu <i>tortilla chips</i>	51
Tabel 4.15. Uji BNJ taraf 5% pengaruh interaksi tunggal perlakuan metode <i>microwave</i> pada seluruh konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai terhadap kadar abu <i>tortilla chips</i>	52
Tabel 4.16. Uji BNJ taraf 5% pengaruh interaksi seluruh perlakuan metode pemasakan pada seluruh konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai terhadap kadar abu <i>tortilla chips</i>	52
Tabel 4.17. Uji lanjut <i>Friedman-Conover</i> terhadap warna <i>tortilla chips</i> ..	59
Tabel 4.18. Uji lanjut <i>Friedman-Conover</i> terhadap tekstur <i>tortilla chips</i> .	62
Tabel 4.19. Uji lanjut <i>Friedman-Conover</i> terhadap rasa <i>tortilla chips</i>	63

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir pembuatan tepung jagung	73
Lampiran 2. Diagram alir pembuatan tepung kacang kedelai	74
Lampiran 3. Diagram alir pembuatan <i>tortilla chips</i> dengan <i>deep fat frying</i> ..	75
Lampiran 4. Diagram alir pembuatan <i>tortilla chips</i> dengan <i>microwave oven</i> ..	76
Lampiran 5. Lembar kuisioner uji hedonik	77
Lampiran 6. Foto <i>tortilla chips</i>	78
Lampiran 7. Analisa warna <i>lightness (L*) tortilla chips</i>	80
Lampiran 8. Analisa warna <i>redness (a*) tortilla chips</i>	85
Lampiran 9. Analisa warna <i>yellowness (b*) tortilla chips</i>	90
Lampiran 10. Analisa kekerasan <i>tortilla chips</i>	94
Lampiran 11. Analisa kadar air <i>tortilla chips</i>	99
Lampiran 12. Analisa kadar abu <i>tortilla chips</i>	106
Lampiran 13. Perhitungan kadar lemak <i>tortilla chips</i>	112
Lampiran 14. Hasil uji organoleptik terhadap warna <i>tortilla chips</i>	114
Lampiran 15. Hasil uji organoleptik terhadap tekstur <i>tortilla chips</i>	116
Lampiran 16. Hasil uji organoleptik terhadap rasa <i>tortilla chips</i>	114

**PENGARUH PERBEDAAN METODE PEMASAKAN DAN KONSENTRASI
PENAMBAHAN TEPUNG KACANG KEDELAI TERHADAP KARAKTERISTIK
*TORTILLA CHIPS***

**EFFECT OF DIFFERENCE COOKING METHODS AND CONCENTRATION OF SOY
FLOURS ADDITION ON TORTILLA CHIPS CHARACTERISTICS**

Vania¹, Umi Rosidah², Merynda Indriyani Syafutri²
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya,
Jl. Raya Palembang – Prabumulih KM. 32 Indralaya, Ogan Ilir
Telp (0711) 580664 Fax. (0711) 480729

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the effect of difference cooking methods and concentration of soybean flours addition on tortilla chips characteristics. This research was conducted in April 2019 until January 2020 at the Laboratory of Agricultural Product Chemistry and the Sensory Laboratory of the Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This research used a Split Plot Design (SPB) with the main plot was the difference cooking methods (deep fat frying and microwave oven) and the section plot was the concentration of soybean flours addition (0%, 10%, 20%, 30%, 40% and 50%). The observed parameters were physical (color and hardness), chemical (moisture, ash content, fat, protein, carbohydrates and dietary fiber) and sensory characteristics (color, texture and taste used hedonic test). The results showed that difference cooking methods had significant effects on lightness (L^), redness (a^*), hardness and moisture. Concentration of soybean flours addition had significant effects on lightness (L^*), redness (a^*), yellowness (b^*), hardness, moisture and ash content. The interaction of cooking method and concentration of soybean flours addition had significant effects on moisture and ash content. Tortilla chips of this research had complied the moisture, fat, protein, carbohydrate and dietary fiber standard according to USDA (United States Departement of Agriculture) snacks tortilla chips. The best treatment was tortilla chips with microwaved method and addition of 20% soybean flour treatment according to hedonic test (color, taste and texture) in scale liked by panelists and fat content of 9.53%.*

Keywords deep fat frying, microwave oven, soybean flous, tortilla chips.

Pembimbing I



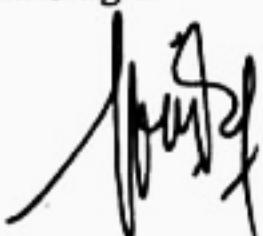
Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S.
NIP. 196011201986032001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP. 196305101987012001

Pembimbing II



Dr. Merynda Indriyani Syafutri, S.TP., M.Si.
NIP. 198203012003122002

**PENGARUH PERBEDAAN METODE PEMASAKAN DAN KONSENTRASI
PENAMBAHAN TEPUNG KACANG KEDELAI TERHADAP KARAKTERISTIK
*TORTILLA CHIPS***

**EFFECT OF DIFFERENCE COOKING METHODS AND CONCENTRATION OF SOY
FLOURS ADDITION ON TORTILLA CHIPS CHARACTERISTICS**

Vania¹, Umi Rosidah², Merynda Indriyani Syafutri²

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian

Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya,

Jl. Raya Palembang – Prabumulih KM. 32 Indralaya, Ogan Ilir

Telp (0711) 580664 Fax. (0711) 480729

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan metode pemasakan dan konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai terhadap karakteristik tortilla chips. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2019 sampai dengan Januari 2020 di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian dan Laboratorium Sensoris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Petak Terbagi (RPB) dengan petak utama yaitu perbedaan metode pemasakan (deep fat frying dan microwave oven) dan petak bagian yaitu konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai (0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%). Parameter yang diamati meliputi karakteristik fisik (warna dan kekerasan), karakteristik kimiawi (kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat dan serat pangan) dan karakteristik sensoris (warna, tekstur dan rasa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan metode pemasakan berpengaruh nyata terhadap lightness (L^*), redness (a^*), kekerasan dan kadar air. Perlakuan konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai berpengaruh nyata terhadap lightness (L^*), redness (a^*), yellowness (b^*), kekerasan, kadar air dan abu. Interaksi perlakuan metode pemasakan dan konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai berpengaruh nyata terhadap kadar air dan abu. Tortilla chips pada penelitian ini telah memenuhi standar kadar air dan kadar lemak menurut USDA (United States Department of Agriculture). Perlakuan terbaik adalah tortilla chips dengan perlakuan metode microwave oven dan penambahan tepung kacang kedelai 20% berdasarkan uji hedonik (warna, tekstur dan rasa) dalam skala disukai oleh panelis dan kadar lemak sebesar 9.53%.

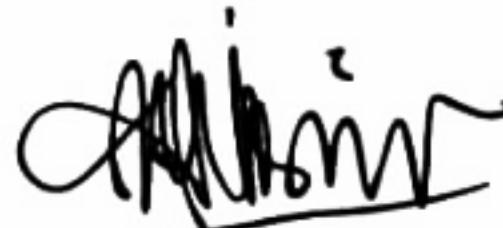
Kata kunci: *deep fat frying, microwave oven, tepung kacang kedelai, tortilla chips*.

Pembimbing I



Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S.
NIP. 196011201986032001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP. 196305101987012001

Pembimbing II



Dr. Merynda Indriyani Syafutri, S.TP., M.Si.
NIP. 198203012003122002

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu jenis tanaman yang termasuk ke dalam kelompok cerealia dan menjadi salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting selain gandum dan padi (Budiman, 2012). Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2009), jagung berasal dari Benua Amerika dan telah dikenal sebagai bahan pangan pokok pengganti beras. Jagung tidak hanya menjadi sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Selatan, tetapi juga telah menjadi pangan pokok di beberapa daerah di Indonesia, seperti di Jawa Timur, Jawa Tengah, Gorontalo, Nusa Tenggara dan sebagian besar Sulawesi.

Menurut Badan Pusat Statistik (2016), produksi jagung pada tahun 2015 sebanyak 19,61 juta ton pipilan kering. Produksi jagung yang meningkat setiap tahunnya mendorong jagung menjadi komoditas nasional yang cukup strategis (Chafid, 2016). Budiman (2012) menambahkan bahwa jagung dominan digunakan sebagai alternatif sumber karbohidrat dan bahan baku pakan ternak. Jagung telah banyak dibudidayakan dan terdapat sekitar 50.000 varietas jagung yang berasal dari lokal maupun hasil persilangan. Tingginya produktivitas tanaman jagung didukung oleh perawatan yang mudah dan dapat ditanam di hampir semua jenis tanah (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2009).

Jagung banyak dimanfaatkan tidak hanya sebagai bahan baku industri pangan, tetapi juga dalam industri kimia dan industri farmasi (Gardjito *et al.*, 2013). Keunggulan utama jagung dalam industri pangan, yaitu mudah diolah untuk dijadikan berbagai variasi produk pangan (Polland, 2010). Bagian daun dan tongkolnya digunakan sebagai pakan ternak sedangkan bijinya diolah untuk dijadikan minyak atau digiling untuk dijadikan tepung (Budiman, 2012).

Tepung jagung merupakan produk olahan setengah jadi yang bertujuan untuk menghasilkan produk pangan olahan yang beraneka ragam turunannya (Gardjito *et al.*, 2013). Teknologi penepungan yang diterapkan pada jagung dapat memperpanjang umur simpan tepung jagung dan memudahkan selama pendistribusian (Indrati dan Gardjito, 2014). Tepung jagung juga dapat

dimanfaatkan sebagai fortifikator untuk menghasilkan produk makanan olahan yang lebih bergizi. Menurut Daftar Komposisi Bahan Makanan (1982), tepung jagung mengandung energi sebesar 355 kkal, kadar protein sebesar 9,2%, kadar lemak sebesar 3,9%, karbohidrat 73,7%, kalsium 10 mg, fosfor 256 mg, zat besi 2 mg, vitamin A 510 IU dan vitamin B1 0,38 mg.

Tepung jagung dapat diolah menjadi berbagai macam produk pangan olahan seperti *muffin*, *corn flakes*, es krim, *cookies* dan *tortilla chips* (Pollard, 2010). Menurut Ishartani *et al.* (2006), *tortilla chips* adalah jenis makanan ringan (*snack*) berbahan dasar jagung yang berasal dari daerah Meksiko dan Amerika Tengah, serta telah dikenal oleh masyarakat dunia. Huda (2010) menambahkan bahwa *tortilla chips* praktis dalam penyajiannya dan produk ini sangat digemari oleh kaum muda sampai tua. *Tortilla chips* termasuk dalam kelompok produk atau makanan kering yang mempunyai daya simpan yang cukup lama. Nilai ekonomis dan konsistensi mutu *tortilla chips* lebih tinggi daripada jagung serta dapat menembus pasar eksport (Ishartani *et al.*, 2006).

Bahan - bahan yang digunakan pada pembuatan *tortilla chips* adalah tepung jagung, terigu, tapioka, garam, dan bahan pengembang (Santoso *et al.*, 2006). Menurut BPOM (2004), *tortilla chips* terbuat dari jagung yang mengandung energi yang cukup tinggi namun kandungan protein terutama asam amino esensialnya relatif rendah. Salah satu upaya untuk meningkatkan kandungan protein pada *tortilla chips* adalah dengan penambahan bahan lain, seperti tepung kacang kedelai.

Kedelai termasuk salah satu tanaman kacang-kacangan yang biasa digunakan sebagai bahan baku industri makanan dan minuman (Hazmi, 2016). Astawan (2008) menyatakan bahwa kedelai merupakan kacang yang bermanfaat bagi kesehatan dengan kadar protein yang tinggi yaitu rata-rata 35%, bahkan varietas unggul dapat mencapai 40-44%. Protein pada kedelai memiliki susunan asam amino esensial yang lengkap, serta daya cerna yang baik. Hariyadi (2017) menambahkan bahwa kedelai mengandung lemak sekitar 18-20%, 85% di antaranya merupakan asam lemak tidak jenuh. Lemak kedelai mengandung asam lemak esensial yang memadai, yaitu asam linoleat (omega-6) serta asam linolenat (omega-3) sehingga memberikan pengaruh yang berarti bagi kesehatan, khususnya yang berkaitan dengan kolesterol dan penyakit kardiovaskuler. Selain sumber

protein dan lemak, kedelai juga mengandung vitamin (terutama A, B kompleks dan E), mineral seperti kalsium, fosfor dan zat besi, dan sebagai sumber isoflavan.

Menurut Hazmi (2016), kedelai dapat dimodifikasi menjadi bentuk tepung. Winarsi (2010) menambahkan bahwa tepung kacang kedelai dipilih karena memiliki keunggulan, yaitu kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan produk segarnya, menghilangkan senyawa penyebab *off flavor* dan memperpanjang umur simpan. Pembuatan tepung merupakan alternatif pengolahan untuk memperpanjang daya simpan dan daya guna tepung kacang kedelai.

Penelitian yang berkaitan dengan penambahan tepung kacang kedelai pada produk *tortilla chips* telah dilakukan sebelumnya oleh Sulistyowati (2004) penambahan tepung kacang kedelai sebesar 10%, 20%, dan 30% menghasilkan kadar protein *tortilla chips* kisaran 5,67% hingga 44,94%. Penelitian serupa juga dilaporkan oleh Pineda (2007), bahwa penambahan tepung kacang kedelai hingga 30% menghasilkan kadar protein *tortilla chips* sebesar 22,10%. Penelitian lebih lanjut dilakukan oleh Syafutri *et al.* (2014) pada *tortilla chips* labu kuning dengan penambahan tepung tempe sebesar 5% hingga 30% pada 6 taraf perlakuan menghasilkan kadar protein kisaran 8,96% hingga 13,22%.

Santoso *et al.* (2006) menyatakan bahwa proses pemasakan *tortilla chips* umumnya dilakukan dengan memanaskan sekitar 1 menit pada suhu 275°F dalam oven dan kemudian digoreng dengan cara *deep fat frying*. *Deep fat frying* adalah metode penggorengan menggunakan minyak goreng dalam jumlah banyak yang menyebabkan bahan pangan yang digoreng terendam seluruhnya (Muchtadi dan Sugiyono, 2014). Estiasih dan Ahmadi (2009) menambahkan bahwa permukaan bahan pangan yang seluruhnya terendam dalam minyak goreng menyebabkan panas yang diterima oleh bahan akan merata dan menghasilkan warna yang seragam. Selain itu, metode *deep fat frying* mempengaruhi perubahan rasa dan tekstur karena penggunaan minyak goreng yang berkontribusi memberikan cita rasa gurih (*palatable*) (Ratnaningsih *et al.*, 2007). Produk akhir yang dihasilkan dari metode *deep fat frying* cenderung berminyak akibat terserapnya minyak ke dalam bahan dan berpengaruh terhadap kandungan lemak yang cukup tinggi pada produk tersebut (Muchtadi dan Sugiyono, 2014). Perkembangan teknologi saat ini

telah memberikan pilihan alternatif dalam proses pemasakan makanan dengan menggunakan *microwave oven*.

Microwave oven adalah sebuah alat yang digunakan untuk memasak atau memanaskan makanan dengan menggunakan radiasi gelombang mikro (Mahmudan dan Nisa, 2014). *Microwave* adalah gelombang elektromagnetik dengan frekuensi mulai dari 300 MHz hingga 300.000 MHz (Singh dan Heldman, 2001). Guttifera (2018) menambahkan bahwa pemasakan dengan menggunakan *microwave oven* lebih praktis dan cepat dibandingkan dengan cara digoreng maupun dipanggang, serta dapat mempertahankan beberapa komponen gizi. Produk makanan yang dimatangkan dengan menggunakan *microwave oven* dapat menghasilkan produk yang rendah lemak dan lebih sehat dibandingkan dengan produk yang digoreng (Rakesh *et al.*, 2011). Menurut Purnomo *et al.* (2013), hasil uji kromatografi menunjukkan bahwa pemanasan menggunakan gelombang mikro tidak menyebabkan kerusakan pada struktur asam lemak.

Frekuensi peralatan *microwave* komersial yang dirancang untuk pengolahan pada peralatan rumah tangga adalah 2450 MHz dan menghasilkan daya antara 200 W hingga 2 kW (Venkatesh dan Raghavan, 2004). Beberapa penelitian yang berkaitan dengan pengolahan pangan menggunakan energi *microwave*, seperti *corn flakes* dengan hasil perlakuan terbaik mendekati kontrol pada daya 504 W dalam waktu 90 detik (Gonzalez *et al.*, 2017), keripik kentang rendah lemak dengan hasil perlakuan terbaik pada daya 600 W dalam waktu 2,5 menit (Joshi *et al.*, 2016), kemplang Palembang menggunakan energi 560 W (Guttifera, 2018), dan *snack chips* bebas lemak pada daya 630 watt dalam waktu 3 menit (Gaon *et al.*, 1993).

Berdasarkan penelitian *snack chips* bebas lemak oleh Gaon *et al.* (1993), kisaran daya yang dapat digunakan untuk makanan ringan adalah 500 W hingga 630 W dengan kisaran waktu yang dibutuhkan 3 hingga 5 menit, sedangkan menurut USDA (2012) metode pemasakan menggunakan *deep fat frying* menggunakan suhu dengan kisaran 160°C - 200°C. Oleh karena itu, perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membandingkan pengaruh metode pemasakan *deep fat frying* dan *microwave oven* dengan konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai terhadap karakteristik *tortilla chips*.

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan metode pemasakan dan konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai terhadap karakteristik *tortilla chips*.

1.3. Hipotesis

Variasi metode pemasakan yang digunakan dan konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai diduga berpengaruh nyata terhadap karakteristik *tortilla chips*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinda, A., 2017. *Studi Pembuatan Tortilla Chips Berbahan Dasar Homini dari Jagung Lokal sebagai Olahan Snack Food*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Aini, Nur., 2013. Sifat fisik, kimia, dan fungsional tepung jagung yang diproses melalui fermentasi. *Agritech* [online], 36 (2), 160-169.
- AOAC., 2005. *Official Methods of an Analysis of Official Analytical Chemistry*. AOAC International : United States of America.
- Ara, N., 2018. *Uji daya terima biskuit ubi jalar dan tepung kedelai sebagai makanan alternatif untuk anak autis serta kandungan gizinya*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Astari, E. I., 2019. *Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Tortilla Chips dengan Penambahan Tepung Komposit Kacang Merah dan Kacang Kedelai*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Astawan, M., 2008. *Sehat dengan Tempe, Panduan Lengkap Menjaga Kesehatan dengan Tempe*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Astawan, M., Wresdiyati, T. dan Ichsan, M., 2016. Karakteristik fisikokimia tepung tempe kecambah kedelai. *Jurnal Gizi Pangan* [online], 11 (1), 35-42.
- Badan Ketahanan Pangan, 1982. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2009. *Aneka Olahan Jagung*. Jakarta: IAARD Press.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2004. *Penambahan Ikan Teri (Stolephorus sp.) sebagai Sumber Protein dalam Pembuatan Tortilla Chips*. Jakarta: Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan.
- Badan Pusat Statistik, 2016. *Produksi Tanaman Pangan 2015*. Jakarta : Badan Pusat Statistik [available at: <http://www.bps.go.id>] [Accessed on 11 November 2018].
- Bestari, D. dan Pujonarti, S., 2013. *Pengaruh substitusi kacang merah terhadap kandungan gizi dan uji hedonik pada tortilla chips*. Skripsi. Universitas Indonesia.
- Brooker, D. J., 2015. *Quality Assurance For Corn And Wheat Flour Tortilla Manufacturing*. Food Laboratory Incorporated California, USA.

- Buck, J. S., Walker, C. E. dan Watson, K. S., 1987. Incorporation of corn gluten meal and soy into various cereal based foods and resulting product functional, sensory and protein quality. *Cereal Chemistry* [online], 64 (4), 264-269.
- Budiman, H., 2012. *Budidaya Jagung Organik*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Cahyaningtyas, F. I., 2011. *Kajian terhadap mutu dan HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) proses produksi tortilla jagung pada industri kelompok usaha wanita tani Makmur Asri*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Chafid, M., 2016. *Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Jagung*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Chandrasekaran, S., Ramanathan, S. dan Basak. T., 2013. Microwave food processing-A review. *Journal Food Research International* [online], 52, 243-261.
- Efendi, H., 2011. *Pengaruh penambahan tepung Mocaf dan tepung kedelai pada bolu terhadap daya terima, kandungan gizi, dan nilai ekonomi*. Skripsi. Universitas Airlangga.
- Ekafitri, Riyanti. dan Isworo, Rhestu., 2014. Pemanfaatan Kacang-Kacangan sebagai Bahan Baku Sumber Protein untuk Pangan Darurat. Surakarta : Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna.
- Estiasih, T. dan Ahmadi, K., 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Estiasih, T., Harijono., Waziiroh, E. dan Fibrianto, K., 2016. *Kimia dan Fisik Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Faridah, D. N., Kusumaningrum, H. D., Wulandari, N. dan Indrasti, D., 2006. *Analisa Laboratorium*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor.
- Fathiarisa, N. A., 2016. *Studi Pembuatan Tortilla Chips Berbahan Dasar Tempe sebagai Olahan Snack Food*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Febrianto, A., Basito. dan Anam, C., 2014. Kajian Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris *Tortilla Corn Chips* dengan Variasi Larutan Alkali pada Proses Nikstamalisasi Jagung. *Jurnal Teknosains Pangan*, 3 (3), 22-34.
- Fellows, P. J., 2012. *Teknologi Pengolahan Pangan: Prinsip dan Praktik*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

- Gaon, D., Jose, S. dan Wiedersatz, J., 1993. *Process for Preparing Fat Free Snack Chips*. United States Patent: US005202139A tanggal 13 April 1993.
- Gardjito, M., Djuwardi, A. dan Harmayani, E., 2013. *Pangan Nusantara: Karakteristik dan Prospek untuk Percepatan Diversifikasi Pangan*. Jakarta: Kencana.
- Gomez, K. A. dan Gomez, A. A., 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Jakarta: UI Press.
- Gonzalez, L. C., Loubes, M. A. dan Tolaba, M. P., 2018. Evaluation of microwave toasting of corn flakes. *Journal of Food Processing and Preservation* [online], 42 (7), 1-6.
- Guttifera., 2018. *Microwaveable Kemplang Palembang*. Thesis. Universitas Sriwijaya.
- Hariyadi, P., 2017. Food Review Indonesia: Kandungan gizi kedelai dan almond sebagai ingridien produk minuman. *Food Review Indonesia* [online], 12 (8), 52-55.
- Hazmi, K., 2016. *Karakteristik fisikokimia tepung kecambah kedelai dan tepung kedelai*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Huda, S., 2010. *Karakteristik fisik tortilla corn chips yang disuplementasi tepung putih telur selama penyimpanan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Indrati, R. dan Gardjito, M., 2014. *Pendidikan Konsumsi Pangan: Aspek Pengolahan dan Keamanan*. Jakarta: Kencana.
- Ishartani, D., Amanto. B.S. dan Andriani, M.A.M., 2006. Pengaruh penambahan kacang-kacangan pada tortilla jagung terhadap kesukaan panelis. *Jurnal Caraka Tani* [online], 21 (2), 114-118.
- Islas-Rubio, A. dan De La Barca, A.M.C., 2014. Development and evaluation of a nutritionally enhanced multigrain tortilla snack. *Journal Plant Foods for Human Nutrition* [online], 69 (2), 128-133.
- Janve, B., Yang. W. dan Sims. C., 2015. Sensory and quality evaluation of traditional compared with power ultrasound processed corn (*Zea mays*) tortilla chips. *Journal of Food Science* [online], 80 (6), 1368-1376.
- Joshi, A., Raigond, P. dan Rudra, S., 2016. Development of low fat potato chips through microwave processing. *Journal of Food Science and Technology* [online], 53 (8), 3296-3303.
- Kanamaru, K., Wang, S., Abe, J., Yamada, T. dan Kitamura, K., 2006. Identification and Characterization Wild Soybean (*Glycine soja* Sieb. et

- Zecc.) strains with high lutein content. *Breeding Science* [online], 56, 231-234.
- Karneta, R., Kahfi, A. N. dan Aluyah, C., 2018. Fortifikasi dari Kedelai (*Glycine max* L. Merr) pada Formula Tortilla Jagung. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Sriwijaya, Palembang.
- Kaulika, W., 2016. *Faktor – Faktor Penentu Pemasakan Kerupuk dengan Oven Gelombang Mikro*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Kaur, R. J., Sharma, S. dan Kaur, G., 2014. Processing and quality evaluation of tortilla and corn chips. *Asian Resonance* [online], 3 (3), 197-202.
- Kawas, M. L. dan Moreira. R. G., 2001. Characterization of product quality attributes of tortilla chips during the frying process. *Journal of Food Engineering* [online], 47, 97-107.
- Kayacier, A. dan Singh, R. K., 2003. Textural properties of baked tortilla chips. *Swiss Society of Food Science and Technology* [online], 36, 463-466.
- Koswara, S., 2009. *Teknologi Pengolahan Kedelai (Teori dan Praktek)*. [available at: www.EbookPangan.com] [Accessed on 11 November 2018].
- Lanner, D. A., Hsieh, Y. P. C., Zimmerman, S. P., Teras, L. M., Jones, C. E. dan Herring J. R., 2003. *Process For Making Tortilla Chips With Controlled Surface Bubbling*. United States Patent: US006572910B2 tanggal 3 Juni 2003.
- Layla, Noor., 2015. *Pemanfaatan Tepung Kedelai sebagai Bahan Substitusi Sus Kering Tepung Mocaf dengan Variasi Penambahan Jahe*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Li, Zhenfeng., Raghavan, G.S.V. dan Orsat, V., 2010. Temperature and power control in microwave drying. *Journal of Food Engineering* [online], 97, 478-483.
- Mahmudan, A. dan Nisa, F., 2014. Efek penggorengan kentang dengan oven microwave terhadap karakteristik fisik dan kimia minyak kelapa sawit (*Elaeis guineensis*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* [online], 2 (3), 151-160.
- Mai, J., Tsai, C. dan Armbruster, G., 1980. Effects of microwave cooking on food fatty acids: no evidence of chemical alteration or isomerization. *Journal Food Science* [online], 45 (1), 1753-1755.
- Manickavasagan, A., Jayas, D. S. dan White, N. D. G., 2006. Non-uniformity of surface temperatures of grain after microwave treatment in an industrial microwave dryer. *Drying Technology* [online], 24: 1559–1567.

- Mariana, Esther., 2010. *Pembuatan Crackers Jagung dan Pendugaan Umur Simpannya dengan Pendekatan Kadar Air Kritis*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Marta, H. dan Tensiska., 2016. Kajian sifat fisikokimia tepung jagung pragelatinisasi serta aplikasinya pada pembuatan bubur instan. *Jurnal Penelitian Pangan* [online], 1 (1), 14-21.
- Moreira, R. G., Sun, X. dan Chen, Y., 1997. Factors affecting oil uptake in tortilla chips in deep-fat frying. *Journal of Food Engineering* [online], 31, 485-498.
- Muchtadi, T. R. dan Sugiyono., 2013. *Prinsip Proses dan Teknologi Pangan*. Bandung: Alfabeta.
- Munsell., 1997. *Munsell Color Charts for Plant Tissues*. Munsell Color, Gretag-Macbeth LLC. New Windsor, New York.
- Nabilah, N.A., 2019. *Studi Pembuatan Produk Snack Sus Kering Berbahan Dasar Tepung Jagung*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Pertiwi, A.P., 2013. *Mempelajari Proses Steam Blasting Kacang Kedelai, Karakterisasi Warna dan Tekstur Kacang Kedelai serta Sifat Fungsional Protein dari Tepung Kedelai yang Dihasilkan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Pineda, M., 2007. *Fortification of Baked and Fried Tortilla Chips with Mechanically Expelled Soy Flour*. Tesis. Texas A&M University.
- Pollan, M., 2010. *Fakta Mengagetkan Makanan Modern*. Bandung: Qanita.
- Pratama, F., 2014. *Evaluasi Sensoris*. Edisi Revisi. Palembang : Unsri Press.
- Purnomo, L., Kristijanto, A. dan Martono, Y., 2013. Identifikasi Asam Lemak dan Penentuan Masa Simpan Bekatul Ditinjau dari Pengaruh Gelombang Mikro. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*, 18 Mei 2013. Yogyakarta: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Purwanto, A., 2018. *Uji Kesepadan Sifat Fisikokimia Antara Tepung Kedelai Lokal, Tepung Kedelai Impor Transgenik dan Nontransgenik*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Rababah, T. M., Brewer, S. dan Yang W., 2012. Physicochemical properties of fortified corn chips with broad bean flour, chickpea flour or isolated soy protein. *Journal of Food Quality* [online], 35 (3), 1-7.
- Rakesh, V. dan Datta A., 2011. Microwave puffing: mathematical modelling and optimization. *Procedia Food Science* [online], 1 (10), 762-769.

- Rani, H., Zulfahmi. dan Widodo, Y.R., 2013. Optimasi proses pembuatan tepung (bubuk) kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* [online], 13 (3), 188-196.
- Ratnaningsih., Rahardjo, B. dan Suhargo., 2007. Kajian penguapan air dan penyerapan minyak pada penggorengan ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) dengan metode *deep-fat frying*. *Agritech* [online], 27 (1), 27-32.
- Resmisari, A., 2006. Review : tepung jagung komposit, pembuatan dan pengolahannya. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen Pengembangan Pertanian*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Rianingsih, Laras., Budhiyanti, S. A. dan Ekantari, N., 2006. Pengaruh pengolahan dengan *microwave* terhadap kandungan asam lemak omega-3 fillet ikan kembung. *Jurnal Perikanan* [online], 8 (2), 266-272.
- Riaz, M. N., 2004. *Snack Foods Processing*. United States: Texas A&M University.
- Santoso, B., Nur, H. dan Wahyu, A., 2006. *Tortilla*. Tribus Agrisarana [online], Desember 2006. Available at: <http://www.researchgate.com> [Accessed on 16 Januari 2019].
- Sartika, R., 2008. Pengaruh asam lemak jenuh, tidak jenuh dan asam lemak trans terhadap kesehatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* [online], 2 (4), 154-160.
- Serna-Saldivar, S. O. dan Hernandez, C. C., 2019. *Food Uses of Lime-Cooked Corn with Emphasis in Tortillas and Snacks*. Cambridge: Woodhead Publishing.
- Serna-Saldivar, S. O. dan Rooney, L. W., 2015. *Industrial Production of Maize Tortillas and Snacks*. Cambridge: Woodhead Publishing.
- Singh, P. dan Heldman, D., 2001. *Introduction to Food Engineering*. [Available at <http://www.ebooks.com>] [Accesed on 16 Januari 2019].
- Standardization Organization for G.C.C (GSO), 2011. *Fried Corn Chips (Corn, Tortilla Chips and Taco Shells*. Kingdom of Saudi Arabia : The Gulf Technical Committee for Food and Agricultural Standards Products.
- Su, Ya., Zhang, Min. dan Zhang, W., 2015. Effect of low temperature on the microwave-assisted vacuum frying of potato chips. *Drying Technology: An International Journal* [online], 10, 1-27.

- Suarni. dan Ratule, M. T., Prospek Pemanfaatan Jagung Pulut Untuk Bahan Diversifikasi Pangan. *Prosiding Seminar Nasional Serealia*. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Sulawesi Selatan.
- Sulaiman, M. I., 2009. Trend teknologi mikrowave pada industri pertanian. *Rubrik Teknologi Pangan* [online], 54 (18), 96-101.
- Sulistyowati, E., 2004. *Pengaruh jenis dan persentase jagung dengan kacang-kacangan terhadap nilai gizi dan daya terima tortilla*. Skripsi. Universitas Diponegoro.
- Sulistyowati, E., Wijaningsih, W. dan Mintarsih, S., 2015. Pengaruh substitusi tepung kedelai dan tepung ikan teri terhadap kadar protein dan kalsium crackers. *Jurnal Riset Kesehatan* [online], 4 (3), 813-818.
- Supriyanto., Haryadi., Rahardjo, Budi. dan Marseni, D. W., 2007. Perubahan suhu, kadar air, warna, kadar polifenol dan aktivitas antioksidatif kakao selama penyangraian dengan energi gelombang mikro. *Agritech* [online], 27 (1), 18-26.
- Syafutri, M. I. dan Lidiasari, E., 2014. Pengaruh konsentrasi penambahan tepung tempe terhadap karakteristik *tortilla* labu kuning. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian* [online], 19 (2), 289-296.
- Syafutri, M. I., Lidiasari, E. dan Rizki, I., 2012. Karakteristik fisik dan kimia *tortilla* labu kuning. *Prosiding Seminar Nasional Kemandirian Pangan*. Universitas Padjajaran, Bandung.
- Tamanna, Nahid. dan Mahmood, Niaz., 2015. Food processing and maillard reaction products: effect on human health and nutrition. *International Journal of Food Science* [online], 1-6.
- Tunick, M. H., Onwulata, C. I., Thomas. A. E. dan Phillips. J. G., 2013. Critical evaluation of crispy and crunchy textures: A review. *international Journal of Food Properties* [online], 16, 949-963.
- United States Departement of Agriculture, 2012. *Commercial Item Description : Tortillas, Tortilla Chips, Taco Shells and Tostada Shells*. United States : Commercial Item Description by USDA [available at: <https://ams.usda.gov/files>] [Accessed on 19 August 2019].
- Venkatesh, M. dan Raghavan, V., 2004. An overview of microwave processing and dielectric of agrifood materials. *Journal Biosystems Engineering* [online], 88 (1), 1-18.
- Veronica, A. O., Olusola, O. dan Adebawale, E. A., 2005. Qualities of extruded puffed snacks from maize/soybean mixture. *Journal of Food Process Engineering* [online], 29, 149-161.

- Winarno, F.G., 1997. *Teknologi Pengolahan Jagung*. Jakarta: Star Ahli Bidang Pasca Panen.
- Winarno, F.G., 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarsi, H., 2010. *Protein Kedelai dan Kecambah Kedelai bagi Kesehatan*. [available at <http://ebooks.google.co.id>] [Accesed on 16 Januari 2019].
- Xu, Suxuan., 2012. *Developing Healthy Snack Chips by Continuous Vacuum Belt Drying*. Disertasi. University of Georgia.