

SKRIPSI

**PEMBUATAN BUBUK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.)
DENGAN PROSES FOAM MAT DRYING**

***PROCESSING OF KELOR LEAVES POWDER
(Moringa oleifera L.) WITH FOAM MAT DRYING PROCESS***



Novianti Mariyam

05031181520034

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN BUBUK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) DENGAN PROSES FOAM MAT DRYING

SKRIPSI

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

Oleh:

Novianti Mariyam
05031181520034

Pembimbing I



Dr. Ir. Gatot Privanto, M. S.
NIP.196005291984031004

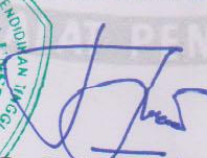
Indralaya, September 2019
Pembimbing II



Dr. Eka Lidasari, S. TP., M. Si
NIP. 197509022005012002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



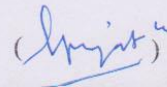

Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP. 196012021986031003

Skripsi dengan judul “Pembuatan Bubuk Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan Proses *Foam Mat Drying*” oleh Novianti Mariyam telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 31 Juli 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukkan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Gatot Priyanto, M. S.
NIP. 196005291984031004

Ketua

()

2. Dr. Eka Lidiasari, S. TP., M. Si.
NIP.197509022005012002

Sekretaris

()

3. Prof.Ir. Filli Pratama, M. Sc., (Hons). Ph. D.
NIP.196606301992032002

Anggota

()

4. Dr.rer.nat Ir. Agus Wijaya, M. Si.
NIP. 196808121993021006

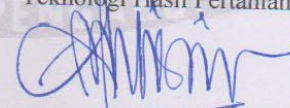
Anggota

()

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian
06 SEP 2019

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

Indralaya, September 2019
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian

()

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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Novianti Mariyam
NIM : 05031181520034
Judul : Pembuatan Bubuk Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan
Proses *Foam Mat Drying*

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 plagiarasi 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, September 2019



Novianti Mariyam

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji dan syukur hanya milik Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proses penyusunan skripsi ini. Shalawat dan salam dihaturkan kepada nabi besar Muhammad SAW beserta umat yang ada di jalan-Nya. Selama melaksanakan penelitian hingga selesainya skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, saya ucapkan terima kasih kepada :

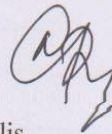
1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ketua program studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Kedua orang tuaku Bapak tercinta Moch. Alie Berlian dan Ibu tercinta Istantia yang telah memberikan motivasi, tempat berbagi cerita, semangat dan doa yang selalu menyertai sehingga sampai pada tahap ini. Adikku Berlian Rachman memberikan motivasi dan doa.
5. Bapak Dr. Ir. Gatot Priyanto, M. S. selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing pertama skripsi yang selalu meluangkan waktu, memberikan arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan, semangat dan doa yang telah diberikan kepada penulis.
6. Ibu Dr. Eka Lidiasari, S. TP., M. Si. selaku pembimbing kedua skripsi yang telah meluangkan waktu, arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan, semangat dan doa yang telah diberikan kepada penulis.
7. Ibu Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc., (Hons). Ph. D. dan bapak Dr.rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si. selaku pembahas makalah dan penguji skripsi yang telah memberikan masukan, arahan, doa serta bimbingan kepada penulis.
8. Bapak dan ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik dan membagi ilmu kepada penulis.
9. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jhon, Mbak Desi, Mbak Siska, dan Mbak Nike) 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. Sahabat tercinta sekaligus saudara di perantauan: Messy Miranti Agustina, Annisa Apriliani Sitoemorang, Diah Ayu Saputri, Jerry Mega Saputra, Harumi Sujatmiko, Citra Pratiwi Prayitno, Leonardo Yohanes H.M, Priyadi Nugroho, Ririn Puspitasari, Dwi Intan Sari, Ani Afriyanti, dan Ainun Zakiah Sarifah terimakasih atas motivasi, dukungan, dan doa yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Palembang, September 2019



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Hipotesis	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1.Kelor.....	3
2.2. <i>Foam-Mat Drying</i>	5
2.2.1. Bahan Pengisi	7
2.2.2. Agen Pembusa	8
2.3.Bubuk.....	10
2.4. Kadar air.....	12
2.5 Kadar Abu	13
2.6. Berat Jenis	13
2.7. Indeks Kecoklatan	13
2.8. Indeks Penyerapan Air	14
2.9. Metode Pengukuran Warna.....	14
2.10. Sudut Curah.....	15
2.11.Rendemen.....	16
2.12. Mineral	16
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	19
3.1. Tempat dan Waktu	19
3.2. Alat dan Bahan	19
3.3. Metode Penelitian.....	19
3.4. Analisis Statistik	20
3.4.1. Analisis Statistik Parametrik	20
3.5. Cara Kerja	22

3.6. Parameter.....	23
3.6.1.Rendemen	23
3.6.2. Warna	23
3.6.3. Indeks Kecoklatan.....	24
3.6.4. Indeks Penyerapan Air	24
3.6.5. Berat Jenis	25
3.6.6. Sudut Curah	25
3.6.7. Kadar Air	26
3.6.8. Kadar Abu	26
3.6.9. Kadar Besi.....	27
3.6.9.1. Proses Destruksi Basah.....	27
3.6.9.2. Penetapan Kadar Zat Besi.....	27
3.6.10. Kadar Kalium.....	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Rendemen.....	30
4.2. Warna	32
4.1.1 <i>Lightness</i>	32
4.1.2 <i>Chroma</i>	34
4.1.3 <i>Hue</i>	36
4.3. Indeks Kecoklatan	38
4.4. Indeks Penyerapan Air	41
4.5. Berat Jenis	44
4.6. Sudut Curah.....	45
4.7. Kadar Air.....	48
4.8. Kadar Abu	51
4.9. Kadar Fe dan Kadar K.....	53
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kandungan nilai gizi daun kelor segar dan kering.....	4
Tabel 2.2. Kandungan asam amino per 100g daun kelor	5
Tabel 2.3. Komposisi kimia putih telur ayam ras (dalam 100g bahan)	9
Tabel 2.4. Standar mutu bubuk rempah-rempah.....	11
Tabel 2.5. Klasifikasi aliran bahan berdasarkan sudut tumpukan.....	16
Tabel 3.1. Daftar analisis keragaman rancangan acak lengkap faktorial (RALF).....	21
Tabel 4.1. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap nilai rendemenbubuk daun kelor	31
Tabel 4.2. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh waktu pengeringan terhadap nilai rendemenbubuk daun kelor	31
Tabel 4.3. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap nilai <i>lightness</i> bubuk daun kelor	33
Tabel 4.4. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh waktu pengeringan terhadap nilai <i>lightness</i> bubuk daun kelor	33
Tabel 4.5. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap nilai warna <i>chroma</i> bubuk daun kelor	35
Tabel 4.6. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh waktu pengeringan terhadap nilai warna <i>chroma</i> bubuk daun kelor	35
Tabel 4.7. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap nilai warna <i>hue</i> bubuk daun kelor	37
Tabel 4.8. Penentuan warna <i>hue</i> (H°)	37
Tabel 4.9. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh waktu pengeringan terhadap nilai warna <i>hue</i> bubuk daun kelor	38
Tabel 4.10. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap nilai indeks kecoklatan bubuk daun kelor.....	39
Tabel 4.11. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh waktu pengeringan terhadap nilai indeks kecoklatan bubuk daun kelor.....	40
Tabel 4.12. Uji lanjut BNJ taraf 5% interaksi perlakuan suhu dan waktu pengeringan terhadap nilai indeks kecoklatan bubuk daun kelor	40
Tabel 4.13. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap nilai indeks penyerapan air bubuk daun kelor	42

Tabel 4.14. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap nilai indeks penyerapan air bubuk daun kelor	42
Tabel 4.15. Uji lanjut BNJ taraf 5% interaksi perlakuan suhu dan waktu pengeringan terhadap nilai indeks penyerapan air bubuk daun kelor	43
Tabel 4.16. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh waktu pengeringan terhadap nilai berat jenis bubuk daun kelor	45
Tabel 4.17. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap nilai sudut curah bubuk daun kelor	46
Tabel 4.18. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh waktu pengeringan terhadap nilai sudut curah bubuk daun kelor	47
Tabel 4.19. Uji lanjut BNJ taraf 5% interaksi perlakuan suhu dan waktu pengeringan terhadap nilai sudut curah bubuk daun kelor	47
Tabel 4.20. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap nilai kadar air bubuk daun kelor	49
Tabel 4.21. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh waktu pengeringan terhadap nilai kadar air bubuk daun kelor	50
Tabel 4.22. Uji lanjut BNJ taraf 5% interaksi perlakuan suhu dan waktu pengeringan terhadap nilai kadar air bubuk daun kelor	50
Tabel 4.23. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap nilai kadar abu bubuk daun kelor	52
Tabel 4.24. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh waktu pengeringan terhadap nilai kadar abu bubuk daun kelor	52
Tabel 4.25. Uji lanjut BNJ taraf 5% interaksi perlakuan suhu dan waktu pengeringan terhadap nilai kadar abu bubuk daun kelor	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Daun kelor	4
Gambar 2.2. Struktur kimia maltodekstrin	8
Gambar 2.3. Diagram warna L, c, h	15
Gambar 4.1. Rendemen (%) rata-rata bubuk daun kelor	30
Gambar 4.2. <i>Lightness</i> (%) rata-rata bubuk daun kelor	32
Gambar 4.3. <i>Chroma</i> rata-rata bubuk daun kelor	34
Gambar 4.4. <i>Hue</i> rata-rata bubuk daun kelor	36
Gambar 4.5. Indeks kecoklatan rata-rata bubuk daun kelor.....	38
Gambar 4.6. Indeks penyerapan air (%) rata-rata bubuk daun kelor	41
Gambar 4.7. Berat jenis (g/mL) rata-rata bubuk daun kelor	44
Gambar 4.8. Sudut curah (°) rata-rata bubuk daun kelor	45
Gambar 4.9. Kadar air (%) rata-rata bubuk daun kelor.....	48
Gambar 4.10. Kadar abu (%) rata-rata bubuk daun kelor.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir pembuatan bubuk daun kelor.....	65
Lampiran 2. Gambar bubuk daun kelor.....	66
Lampiran 3. Data hasil analisis keragaman rendemen bubuk daun kelor	68
Lampiran 4. Data hasil analisis keragaman warna <i>lightness</i> bubuk daun kelor	71
Lampiran 5. Data hasil analisis keragaman warna <i>chroma</i> bubuk daun kelor.....	74
Lampiran 6. Data hasil analisis keragaman warna <i>hue</i> bubuk daunkelor	77
Lampiran 7. Data hasil analisis keragaman indeks kecoklatan bubuk daun kelor.....	80
Lampiran 8. Data hasil analisis keragaman indeks penyerapan air bubuk daun kelor.....	84
Lampiran 9. Data hasil analisis keragaman berat jenis bubuk daun kelor ...	88
Lampiran 10. Data hasil analisis keragaman sudut curahbubuk daun kelor ..	91
Lampiran 11. Data hasil analisis keragaman kadar airbubuk daun kelor	95
Lampiran 12. Data hasil analisis keragaman kadar abu bubuk daun kelor....	99
Lampiran 13. Data hasil kurva standard	103
Lampiran 14. Perhitungan kadar kalium.....	104

ABSTRACT

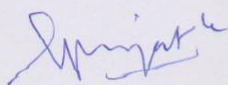
NOVIANTI MARIYAM. *Processing of Kelor Leaves Powder (*Moringa oleifera* L.) with Foam Mat Drying Process by GATOT PRIYANTO and EKA LIDIASARI).*

The objective of this research was to determine the effect of the drying temperature and drying time on characteristics of kelor leaf (*Moringa oleifera* L.) powder processed by foam mat drying method. The experiment was conducted at the Chemical Laboratory of Agricultural Product Processing Technology Departement of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, from December 2018 to July 2019. The experiment used Factorial Completely Randomized Design with two factors and each treatment was repeated three times. The first factor was the drying temperature (50°C, 60°C, 70°C, 80°C) and the second factor was the drying time (4, 5, 6 and 7 hours). The parameters were yield, color, browning index, water absorption index, specific gravity, angle of repose, moisture contents, ash content, Fe content dan K content.

The results showed that the treatment of drying temperature had significant effect on yield, *lightness* (L^*), *chroma* (C^*), *hue* (h^*), browning index, water absorption index, angle of repose, moisture contents, and ash content. The drying time had significant effect on yield, *lightness* (L^*), *chroma* (C^*), *hue* (h^*), browning index, water absorption index, specific gravity, angle of repose, moisture contents, and ash content. The interaction of the drying temperature and drying time factors had significant effect on browning index, water absorption index, angle of repose, moisture contents, and ash content. The best treatment based on yield analysis, *lightness* (L^*), *chroma* (C^*), *hue* (h^*), browning index, water absorption index, specific gravity, angle of repose, moisture contents, and ash content was A1B1 (50°C, 4 hours) with the yield 30.00%, *lightness* 48.09, *chroma* 23.48, *hue* 108.24°, browning index 0.42 A_{420nm} , water absorption index 426.24%, Spesific gravity 0.30 g/mL, angle of repose 38.30°, water content 10.30%, ash content 4.05%, Fe content 102.8 mg/100 g, and K content 2100 mg/100 g.

Keywords : *foam mat drying, kelor leaf, composite flours, powder.*

Pembimbing I



Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S.
NIP 196005291984031004

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian

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

Pembimbing II



Dr. Eka Lidiyasari, S.TP., M.Si.
NIP 197509022005012002

ABSTRAK

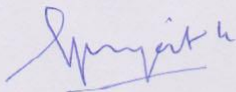
NOVIANTI MARIYAM. Pembuatan Bubuk Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan Proses *Foam Mat Drying* (Supervised by **GATOT PRIYANTO** dan **EKA LIDIASARI**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik bubuk daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang dikeringkan dengan metode *foam mat drying*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2018 sampai dengan Juli 2019 di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama yaitu suhu pengeringan (50°C, 60°C, 70°C, 80°C) dan faktor kedua yaitu waktu pengeringan (4 jam, 5 jam, 6 jam, 7 jam). Parameter yang diamati meliputi rendemen, warna, indeks kecoklatan, indeks penyerapan air, berat jenis, dan sudut curah, kadar air, kadar abu, kadar besi (Fe) dan kadar kalium (K).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap rendemen, *lightness* (L^*), *chroma* (C^*), *hue* (h^*), indeks kecoklatan, indeks penyerapan air, sudut curah, kadar air, dan kadar abu. Perlakuan waktu pengeringan berpengaruh nyata terhadap rendemen, *lightness* (L^*), *chroma* (C^*), *hue* (h^*), indeks kecoklatan, indeks penyerapan air, berat jenis, sudut curah, kadar air, dan kadar abu. Interaksi antara suhu pengeringan dan lama pengeringan berpengaruh nyata terhadap indeks kecoklatan, indeks penyerapan air, sudut curah, kadar air, dan kadar abu. Perlakuan terbaik berdasarkan analisa rendemen, *lightness* (L^*), *chroma* (C^*), *hue* (h^*), indeks kecoklatan, indeks penyerapan air, berat jenis, sudut curah, kadar air, dan kadar abu adalah A1B1 (50°C, 4 jam) yang menghasilkan rerata nilai karakteristik sebagai berikut; rendemen 30,00%, *lightness* 48,09, *chroma* 23,48, *hue* 108,24°, indeks kecoklatan 0,42 A_{420nm}, indeks penyerapan air 426,24%, berat jenis 0,30 g/mL, sudut curah 38,30°, kadar air 10,30%, kadar abu 4,05%, kadar Fe 102,8 mg/100 g, dan kadar K 2100 mg/100 g.

Kata kunci : bubuk, daun kelor, *foam mat drying*.

Pembimbing I

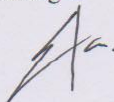


Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S.
NIP 196005291984031004

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian

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

Pembimbing II



Dr. Eka Lidiyasari, S.TP., M.Si.
NIP 197509022005012002

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) merupakan salah satu jenis tanaman tropis yang mudah tumbuh di Indonesia. Tanaman kelor merupakan tanaman perdu dengan ketinggian 7-11 m dan tumbuh subur mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700 m di atas permukaan laut (dpl). Tanaman kelor dapat tumbuh pada semua jenis tanah dan tahan terhadap musim kering dengan toleransi terhadap kekeringan sampai 6 bulan (Mendieta *et al.*, 2013).

Tanaman kelor dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman bergizi dan WHO telah memperkenalkan kelor sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi (malnutrisi) (Broin, 2010). Di Afrika dan Asia daun kelor direkomendasikan sebagai suplemen yang kaya zat gizi untuk ibu menyusui dan anak pada masa pertumbuhan.

Salah satu bagian yang dapat dimanfaatkan dari tanaman kelor yaitu bagian daun. Daun kelor sangat kaya akan nutrisi, diantaranya kalsium, kalium, besi, vitamin A, vitamin C, dan vitamin B (Misra dan Misra, 2014; Oluduro, 2012; Ramachandran *et al.*, 1980; Krisnadi, 2015). Daun kelor mengandung zat besi lebih tinggi daripada sayuran lainnya yaitu sebesar 17,2 mg/100 g (Yameogo *et al.*, 2011). Kandungan kalium pada daun kelor sebesar 259 mg/100 g (Bey, 2010).

Pemanfaatan daun kelor umumnya belum banyak dilakukan di Indonesia, hal tersebut dikarenakan kurangnya pengetahuan masyarakat dalam melakukan pemanfaatan daun kelor. Salah satu pengolahan daun kelor yaitu dijadikan produk bubuk. Produk bubuk daun kelor memiliki kelebihan yaitu lebih awet, ringan, dan volumenya lebih kecil sehingga dapat mempermudah dalam proses pengemasan dan pengangkutan (Kamsiati, 2006). Pembuatan bubuk daun kelor pada penelitian ini menggunakan metode *foam mat drying*. Metode *foam-mat drying* merupakan metode pengeringan sederhana dengan menggunakan suhu rendah antara 50 – 80°C dan memiliki kemampuan peningkatan penguapan air yang sangat tinggi.

Proses pengeringan dengan metode *foam mat drying* ini menggunakan bahan pengisi (*filler*) dan agen pembusa (*foaming agent*) (Kandasamy *et al.*, 2012).

Bahan pengisi yang umum digunakan dalam pengeringan dengan metode *foam-mat drying* adalah maltodekstrin. Maltodekstrin memiliki kelarutan lebih tinggi, memiliki higroskopis rendah, mampu sebagai pembantu pendispersi, mampu menghambat kristalisasi dan memiliki daya ikat kuat (Chronakis, 2010). Selain menambah rendemen, maltodekstrin memiliki keunggulan memerangkap komponen flavor dan menekan kehilangan senyawa volatil pada bahan (Tari, 2007).

Jenis agen pembusa yang digunakan dalam penelitian ini yaitu putih telur. Pemilihan jenis bahan pembusa ini karena kemampuan putih telur dalam pembentukan buih pada adonan dan memperluas permukaan untuk mempermudah penguapan air (Muthukumaran, 2007).

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang dikeringkan dengan metode *foam mat drying*.

1.3. Hipotesis

Suhu pengeringan dan waktu pengeringan diduga berpengaruh nyata terhadap karakteristik bubuk daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang dikeringkan dengan metode *foam mat drying*.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, H.L., Taufik, Y., dan Gustianova, H., 2014. Karakteristik Fisiko-Kimia Dan Sensorik Jus Ekstrak Buah Salak (*Salacca edulis* Reinw) Varietas Bangkok. *Chimica et Natura Acta*, 2 (2), 126-130.
- Alleoni, A. C. 2006. Albumen Protein and Functional Properties of Gelation and Foaming. *Sci. Agric*, 63(3), 291-298.
- Amanto., Bambang, S., Godras, J., Manuhara., dan Ratri, R P. 2015. Kinetika Pengeringan Chips Sukun (*Artocarpus communis*) dalam Pembuatan Tepung Sukun Termodifikasi Dengan Asam Laktat Menggunakan Cabinet Dryer. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8 (1).
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., dan Herawati, D. 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Anwar, E., Henry. dan M. Jufri., 2004. Studi Kemampuan Niosom yang Menggunakan Maltodekstrin Pati Garut (*Maranta arundinacen* Linn) sebagai Pembawa Klorfeniramin Maleat. *Jurnal. Sains*, 8(2) : 59-64.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemistry. Washington DC. United State of America.
- Arifin, Z. 2008 *Beberapa Unsur Mineral Esensial Mikro dalam Sistem Biologi dan Metode Analisisnya*. Balai Besar Penelitian Veteriner. Bogor.
- Aryanti, N., Nafiunisa, A., dan Willis, F.M. 2016. Ekstraksi dan karakterisasi klorofil dari daun suji (*Pleomele angustifolia*) sebagai pewarna pangan alami. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5 (4), 129-135.
- Asiah, N., Sembodo, R., dan Prasetyaningrum, A.2010. Aplikasi Metode *Foam-Mat Drying* pada Proses Pengeringan Spirulina. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 1(1),461-467.
- Asrawaty. 2011. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Tepung Pandan. *Jurnal KIAT*. Edisi Juni. Universitas Alkhairaat. Palu.
- Ayua, E., Mugalavai, V., Simon, J., Weller, S., Obura, P., dan Nyabinda, N. 2016. Asorbic Acid Content in Leaves of Nightshade (*Solanum sp.*) and Spider Plant (*Cleome gynandra*) Varietas Grown Under Different Fertilizer Regimes in Western Kenya. *Afr. J. Biotechnol.* 15 (7): 199-206.
- Bey, H. 2010. *All Things Moringa*. [Online]. www.allthingsmoringa.com. [Diakses pada tanggal 11 September 2018].
- Blancard, P. H. dan Katz, F. R. 1995. *Starch Hydrolysis in Food Polysaccharides and Their Application*. New York: Marcell Dekker, Inc.

- Bonazzi, C dan E. Dumoulin. 2011. Quality Changes in Food Materials as Influenced by Drying Processes *dalam* Modern Drying Technology vol 3: Product Quality and Formulation, (1st ed.). Wiley-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA. Weinheim.
- Bovskova, H dan Mikova, K. 2011. Factors Influencing Egg White Foam Quality. *Czech J.Food Sci*, 29(4), 322-327.
- Broin. 2010. *Growing and processing moringa leaves*. France: Imprimerie Horizon.
- Carr, R. L. 1976. *Powder and Granule Properties and Granule Properties and Mechanism*. Di dalam: Marchello, J. M. and A. Gomezplata (eds). *Gass Solid Handling in The Processing Industries*. Marchell Dekker, Inc, New York.
- Chronakis, I. S. 2010. On The Molecular Characteristics, Compositional Properties, and Structural-Functional Mechanisms of Maltodextrins: A Review. *Critical Review in Food Science and Nutrition*, 38(7), 599-637.
- CNN Indonesia. 2018. *Daun Kelor dapat Cegah dan Membunuh Sel Kanker*. [Online] <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20180131152012-255272925/dau-kelor-dapat-cegah-dan-membunuh-sel-kanker>. [Diakses pada tanggal 15 Agustus 2018].
- Cohen, E., Birk, Y., Mannhein, C.H., dan Saguy, I., 1994. Kinetic Parameter For Quality Change Thermal Processing Grape Fruit. *J.Food Sci*, 59 (I), 155-158.
- Coşkuner, Y dan Karababa, E. 2007. Physical properties of coriander seeds (*Coriandrum sativum* L.). *Journal of Stored Product Research*, 43:149-155.
- Danarti, N. S. 2006. *Kopi Budaya dan Penanganan Pasca Panen*. Jakarta ID: Penebar Swadaya.
- Desrosier, N. W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Edisi III. Penerjemah Muchji Mulyohardjo. Jakarta: UI Press.
- Dewi, P. S., Wijaya, A dan Priyanto, G. 2013. Effect of Foaming Materials on Pandan Leaf Powder Processed by Foam Mat Drying Method. *Proceedings of 2013 International Seminar on Climate Change and Food Security*, Palembang. 24-25 Oktober 2013.
- Estiasih, T dan Eva. 2009. Stabilitas Antioksidan Bubuk Keluak (*Penguim edule reinw*) Selama Pengeringan dan Pemasakan. *Jurnal. Teknologi Pertanian*, 10(2), 115-122.

- Fauzi, M., Diniyah, N., Rusdianto, A. S., dan Kuliahsari, D. E. 2017. Penggunaan Vitamin C dan Suhu Pengeringan pada Pembuatan Chip (Irisan Kering) Labu Kuning LA3 (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 14: 108-115
- Fitria, E.A., Warsiki, E., dan Yuliasih, I. 2016. Model kinetika perubahan warna label indikator dari klorofil daun singkong (*Manihot esculenta* c.). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 27 (1), 17-23.
- Fitriani, S. 2008. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Beberapa Mutu Manisan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Kering. *Jurnal. Sagu*. 7(1): 32-37.
- Foild N, Makkar HPS & Becker. 2007. *The Potential Of Moringa Oleifera for Agricultural and Industrial Uses*. Mesir: Dar Es Salaam.
- Fuglie, Lowell J., ed. 2001. *The Miracle Tree: The multiple attributes of moringa*. Dakar, Senegal: Church World Service.
- Gomez, K. A. dan Gomez, A. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Edisi Kedua. Jakarta: UI Press.
- Hafizah., 2008. *Budidaya, Pengolahan, Perdagangan Rempah-Rempah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hardjanti,S. 2008. Potensi Daun Katuk sebagai Sumber Zat Pewarna Alami dan Stabilitasnya Selama Pengeringan Bubuk dengan menggunakan Binder Maltodekstrin. *Jurnal. Penelitian Saitek*. 13(1),1-18.
- Hariana A. 2008. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya Seri 2*. Depok: Penebar Swadaya.
- Harper, H. A. P. A., Mayes, D. W., Martin., dan Rodwell, V, W. 1981. *Harper's Review of Biochemistry*. 19th Edition. Los Altos: Lange medical Publications.
- Hartanti, F. D. 2013. Kajian Karakteristik Fisikokimia Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) Termodifikasi dengan Variasi Konsentrasi Asam Laktat dan Lama Perendaman. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(4).
- Irawan, A dan Kustaningsih. 2009. Simulasi Pengeringan Batubara Muda dengan Metode Rangkaian Pori pada Kondisi Isothermal. *Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia*, Bandung. Hal (6)
- Kadam, D. M., Patil, R. T., dan Kaushik, P. 2010. *Foam Mat Drying of Fruit and Vegetable Products, in Drying of Foods, Vegetables and Fruits - Volume 1*, Ed. Jangam, S.V., Law, C.L. and Mu-jumdar, A.S. , 2010, ISBN - 978-981- 08-6759-1, Published in Singapore, pp.

- Kamsiati, E. 2006. Pembuatan Bubuk Sari Buah Tomat (*Licopersicon esculentum* Mill.) dengan Metode Foam Mat Drying. *Jurnal.Teknologi Pertanian*, 7(2), 116- 119.
- Kandasamy, Varadharaju, Kalemulla, dan Ranabir. 2012. Production of Papaya Powder Under Foam Mat Drying Using Methylcellulose as Foaming Agent. *J. Food Agri.ind*, (5), 374-387.
- Kholil., 1999. Pengaruh Kandungan Air dan Ukuran Partikel Terhadap Perubahan Perilaku Fisik Bahan Pakan Lokal: Sudut Tumpukan, Daya Ambang dan Faktor Higroskopis. *Jurnal Media Peternakan*, 22(1), 1-11.
- Kim, Y. M., Yun, J., Lee, C. K., Lee, W. H., Min, K. R., Kim, Y. S. 2002. Oxyresveratrol and Hydrxystilbene Compounds. *J. Bio. Chem.*18, 16340-16344.
- Kouevi, K.K. 2013. *A Study on Moringa oleifera leaves as a supplement to West African Weaning Foods*. Hamburg: University of Applied Science.
- Krisnadi, A. D. 2015. *Kelor Super Nutrisi*. Blora : Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia Lembaga Swadaya Masyarakat-Media Peduli Lingkungan (LSM-MEPELING) [Tersedia di: <http://kelorina.com/ebook.pdf>] [Diakses pada tanggal 28 Agustus 2018].
- Kudra, T dan Ratti, C. 2008. *Foam-mat Drying: Energy and Cost Analyses*. *Canadian Biosystems Eng.*Vol.4.
- Kumalaningsih, S., Suprayogi dan Yudha, B. 2005.*Membuat Makanan Siap Saji*. Surabaya:Trubus Agrisarana.
- Kurniawan, J. C., Suryanto, E., dan Yudistira, A. 2013. Analisis Fitokimia dan Uji Aktivitas antioksidan dari Getah Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.). *Jurnal Penelitian Mipa*. Vol 1(1).
- Kusnandar, F., Adawiyah, D. R. dan Fitria, M. 2010. Pendugaan Umur Simpan Produk Biskuit dengan Metode Akselerasi berdasarkan Pendekatan Kadar Air Kritis . *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol.21(2) : 117.
- Kusumawati, S. 2017. *Pengaruh Konsentrasi Dekstrin terhadap Karakteristik Minuman Serbuk Instan Sari Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L.)*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Lau, M. H., J. Tang., dan B. G. Swanson. 2000. Kinetics of Textural and Color Changes in Green Asparagus during Thermal Treatments. *J. Food Engin.* 45: 231-236.

- Maria, S. (2009). Penentuan Kadar Logam Besi (Fe) dalam Tepung Gandum dengan Cara Dekstruksi Basah dan Kering dengan SSA. *USU Repository*, 3(5), 41-55.
- Maskan, M. 2001. Drying, Shrinkage and Rehydration Characteristic of Kiwi Fruits during Hit Air dan Microwave Drying. *J. Food Engin.* 48: 177-182.
- Mendieta, A. B., Spörndly, E. R., Sánchez, N., Salmerón, M. F., Halling, M. 2013. Biomass production and chemical composition of *Moringa oleifera* under different planting densities and levels of nitrogen fertilization. *Agroforest. Syst.* 87, 81-92.
- Misra, S dan Misra, M. K. 2014. Nutritional Evaluation of Some Leafy Vegetable Used by the Tribal and Rural People of South Odisha, India. *Journal of Natural Product and Plant Resources*, 4, 23-28.
- Mubarak, K., Natsir, H., Wahab, A. W., dan Satrimafitrah, P. 2017. Analisis Kadar α -Tokoferol (Vitamin E) dalam Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) dari Daerah Pesisir dan Pegunungan serta Potensinya sebagai Antioksidan. *Jurnal Kovalen*. 3(1): 78-88.
- Mukhlis, A. M. A., Hartulistiyoso, E., dan Purwanto, Y. A. 2017. Pengaruh Kadar Air terhadap Beberapa Sifat Fisik Biji Lada Putih. *J. Agritech.* 37(1):15-21.
- Munsell, A.H. dan Farnum, R.B., 2004. *An Color Notation : An Illustrated System Defining All Colors and Their Relations*.
- Murrieta, P. I., Gaiani, C., Galet, L., Calvet, R., Cuq, B., dan Scher, J. 2012. Food Powders: Surface and Form Characterization Revisited. *J. Food Engin* 112:1-21.
- Muthukumaran, A. 2007. *Foam Mat Freeze Drying of Egg White and Mathematical Modeling*. Thesis. Departemen of Bioresource Engineering Macdonald Campus of McGill University.
- Noviyanti, T., P. Ardiningsih ., dan W. Rahmalia. 2012. Pengaruh Temperatur terhadap Aktivitas Enzim Protease dari Daun Sansakng (*Pycnarrhena cauliflora* Diels.). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 1(1): 31-34.
- Nurika, I. 2000. *Pengaruh Konsentrasi Dekstrin dan Suhu Inlet Spray Dryer terhadap Stabilitas Warna Bubuk Pewarna Ekstrak Angkak*. Tesis (Tidak dipublikasikan). Universitas Brawijaya. Malang.
- Oluduro, A. A. 2012. Evaluation of Antimicrobial Properties and Nutritional Potentials of *Moringa oleifera* Lam. Leaf in South-Western Nigeria. *Malaysian J. Microbiol*, 8, 59-67.

- PERSAGI. 2009. *Kamus Gizi Pelengkap Kesehatan Keluarga*. Jakarta ID: PT Kompas Media Nusantara.
- Phisut, N. 2012. Spray Drying Technique of Fruit Juice Powder: Some Factors Influencing the Properties of Product. *Int. Food Res. J.* 19(4): 1297-1306.
- Phoungchandang, S., A. Sertwasana., P. Sanchai dan P. Pasuwan. 2009. Development of a Small Scale Processing System for Concentrated Ginger Powders. *W. Appl. Sci. J.* 6(4),488-493.
- Priyanto, G., Yudhia., dan Hamzah, B. 2011. Perubahan Sifat Fisik dan Aktivitas Antioksidan Tepung Rempah Selama Pengeringan. *Seminar Nasional Perteta. Jember.* 978-602-9030-01-3.
- Priyanto, G., Lia. S., dan Basuni, H. 2012. Model Kinetika Perubahan Mutu selama Penyimpanan pada *Chips* berbahan dasar Timun Suri dan Tapioka. *Prosiding Seminar Nasional Kedaulatan Pangan dan Energi*. Madura 27 Juni 2012.
- Puttongsiri, T., N. Choosakul., dan D. Sakulwilaingam. 2012. Moisture Content and Phsycal Properties of Instant Mashed Potato. *International Conference on Nutrition and Food Science*. IPCBEE. 39 : 92-95.
- Rachmawan, O. 2001. *Pengeringan, Pendinginan dan Pengemasan Komoditas Pertanian*. Jakarta: Depdiknas.
- Rahayu, R., Taslim, E. M., dan Sumarno. 2013. Pembuatan Bubuk Cincau Hijau Rambat (*Cyclea barbata* L. Mlers) Menggunakan Proses Maserasi dan Foam Mat Drying. *Jurnal Tek. Kimia dan Industri*. 2(4):24-31.
- Raimon.1993. *Perbandingan Metode Destruksi Basah dan Kering secara Spektrofotometri Serapan Atom*. Yogyakarta: Santika.
- Rajkumar, P., Kailappan, R., Viswanathan, R., Raghavan, G.S.V. 2007. Drying Characteristics of Foamed Alphonso Mango Pulp in a Continous Type Foam Mat Dryer. *J. Food Engin.* 79;1452-1459.
- Ramachandran, C., Peter, K. V., Gopalakrishnan, P. K. 1980. Drumstick (*Moringa oleifera*): a Multipurpose Indian Vegetable. *J. Econ. Bot*, 34, 276-283.
- Ramadhia, M., Kumalaningsih, S., dan Santoso, I. 2012. Pembuatan Tepung Lidah Buaya (*Aloe vera* L) dengan Metode Foam Mat Drying. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 13(2): 125-137.
- Rauf, R. 2015. *Kimia Pangan*. Yogyakarta: Penerbit Andi. ISBN: 978-979-29-5203-2.

Riansyah, A., Supriadi, A., dan Nopianti, R. 2013. Pengaruh Perbedaan Suhu dan Waktu Pengeringan terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*) dengan Menggunakan Oven. *J. Fishtech*. 2(01):1-13.

Rosidin, K. Yulianti dan S.H. Rachmawati., 2012. Pengaruh Suhu dan Lama pengeringan terhadap Mutu Silase Limbah Pengolahan Kodok Beku (*Rana sp.*) yang Dikeringkan dengan Penambahan Dedak Padi. *J. Fishtech*, 1 (1): 78-90.

Rusmayanti, Indri., 2006. *Optimasi Pengeringan Sukun (Artocarpus Altilis) Dan Karakterisasi Tepung Sukun*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Rowe, R.C., Sheskey, P.J., dan Quinn M.E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*.

Sadeghi, A., Shahidi, F., Mortazavi, S. A., and Mahalati, N. 2008. Evaluation of Different Parameters Effect on Maltodextrin Production by α -amilase Termamyl 2-x. *World Applied Sciences Journal*, 3 (1), 34-39.

Saleh, E. 2004. *Dasar Pengolahan Susu Dan Hasil Ikutan Ternak*. Fakultas Peternakan. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Sari, A. 2004. *Anemia Defisiensi Besi pada Balita*. Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Sari, R.W. 2009. *Mutu Pengaruh Konsentrasi Pektin dan Perbandingan Campuran Sari Buah Markisa dengan Nenas terhadap Serbuk Minuman Penyegar*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Sharma, M., Kadam, D.M., Chadha, S., Wilson, R.A., dan Gupta, R.K. 2013. Influence of Particle Size on Physical and Sensory Attributes of Mango Pulp Powder. *J. Int.Agrophys.*, 27:323-328.

Simbolan, J. M., Simbolan. M., Katharina, M. 2007. *Cegah Malnutrisi dengan Kelor*. Yogyakarta: Kanisius.

Srihari, E., Lingganingrum, F.S., Hervita, R., dan Helen, W.S. 2010. Pengaruh Penambahan Maltodekstrin pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk. *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*. Universitas Diponegoro. Semarang.

Standar Nasional Indonesia. 1995. Rempah-rempah Bubuk (online). <http://Sisni.bsn.go.id>. Diakses pada tanggal 15 November 2018.

Susiana, P.S. dan Vincentius. 2005. Pengaruh Penambahan *tween 80*, Dekstrin dan Minyak Kelapa pada Pembuatan Kopi Instan Menggunakan Metode Pengering Busa. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 4(3), 296-303.

- Suyatma., 2009. *Diagram Warna Hunter (Kajian Pustaka)*. Penelitian Ilmiah Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, hal 8-9.
- Syarief, R dan Halid, H. 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Tari, A. I. N. 2007. Pembuatan Minuman Instan Secang: Tinjauan Proporsi Putih Telur dan Maltodekstrin Terhadap Sifat Fisiko-Organoleptiknya. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 5(2), 61-71.
- Trisnobudi, A., Hoei, T. L., dan Nugraha, E. R. 2001 Pengukuran Rendemen Tebu Menggunakan Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, XII(1).
- Vallous, N. A. 2002. Performance of a Double Dryer for Producing Pregelatinized Maize Starches. *J. Food Engin.* 51: 171-183.
- Verma, A.R., Vijayakumar, M., Mathela, C.S., dan Rao, C.V., 2009. In vitro and in vivo antioxidant properties of different fractions of Moringa oleifera leaves. *Food Chem. Toxicol*, 47, 2196– 2201.
- Wang, J. X., Xiao, X. H., and Li, G. K. 2008. Study of Vacuum Microwave-Assisted Extraction of Polyphenolic Compounds and Pigment from Chinese Herbs. *J Chromatography A*. 1198:45-53.
- Wardoyo, D.Y., Pamungkas, D. R., Niken, K., Ratnasari dan Hartono, H. P. 2011. *Pembuatan Egg Instant Drink dari putih telur dengan Penambahan Efek Effervescent dan Cita Rasa Rasa Lemon*. [online]. [http : // directory. Umm. ac.id/ penelitian/PKMI/pdf](http://directory.umm.ac.id/penelitian/PKMI/pdf). [Diakses 17 Agustus 2018].
- Widodo, I. F., Priyanto, G., dan Hermanto. 2015. Karakteristik Bubuk Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) dengan Metode Foam Mat Drying. *Makalah pada Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2015*, Palembang. 8-9 Oktober 2015.
- Widowati W, Sastiono A, Jusuf R. 2008. *Efek Toksik Logam*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Wijaya, A. A., Sholihin, S., Rizka, A.A., Romadhon, F., Hidayati,D., dan Imaroh, F. 2015. Serbuk Instan Ekstrak Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.) sebagai Antibakteri *Helicobacter pylori* pada Penyakit Gastritis. *Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI*, 2-3 September 2015.
- Winarno, F. G. 1995. *Enzim Pangan*. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka.
- Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. M-Brio Press: Bogor.

- Yan, H. 2010. *Vacum Belt dried Apple Pomace Powder as a Value-Added Food Ingredient*. Thesis tidak dipublikasi. Universitas Georgia.
- Yen, G. C dan Chen, H. Y.1995. Antioxydant Activity of Various Tea Extract in Relation to Their Antimutagenicity. *Food Chem*.
- Yameogo, W. C., Bengaly, D. M., Savadogo, A., Nikiema, P. A., Traore, S. A. 2011. Determination of Chemical Composition and Nutritional Values of Moringa oleifera Leaves. *Pakistan Journal of Nutrition*, 10 (3), 264-268.
- Yuniarti, N., D. Syamssuwida dan A. Aminah. 2007. Pengaruh Penurunan Kadar Air Terhadap Perubahan Fisiologi dan Kandungan Biokimia Benih Eboni (*Diospyros celebica* Bahk.). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 5(3): 191 – 198.
- Yusmarini dan Pato. 2004. *Teknologi Pengolahan Hasil Tanaman Pangan*. UNRI Press. Pekanbaru.
- Yuwono, S.S., dan Susanto, T. 1998. *Pengujian Fisik Pangan*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Zakaria, Thamrin, A., Lestari, R.S., & Hartono, R. 2013. *Pemanfaatan Tepung Kelor (Moringa oleifera) dalam Formulasi Pembuatan Makanan Tambahan untuk Balita Gizi Kurang*. *Media Gizi Pangan*, Vol. XV, edisi no. 1. [online]. <https://jurnalmediagizipangan.fi.les.wordpress.com>. [Diakses pada tanggal 17 Agustus 2018].
- Zubaedah, E., Kusnadi, J., dan Andriastuti, I. 2003. Pembuatan Laru Yoghurt dengan Metode Foam Mat-Drying Kajian Penambahan Busa Putih Telur terhadap Sifat Fisik dan Kimia. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 14(3),258-261