

**PENGARUH VARIASI MALTODEKSTRIN DAN KECEPATAN  
HOMOGENISASI TERHADAP KADAR AIR, AKTIVITAS AIR,  
INTENSITAS WARNA, DAN AKTIVITAS  
ANTIOKSIDAN ENKAPSULAT *BUTTER* PALA (*Myristica fragrans*  
Houtt.) DENGAN METODE *VACUUM DRYING***

---

***EFFECT OF MALTODEXTRIN VARIATION AND  
HOMOGENIZATION SPEED ON WATER CONTENT, WATER  
ACTIVITY, COLOR INTENSITY, AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF  
NUTMEG (*Myristica fragrans* Houtt.) BUTTER ENCAPSULATE  
USING VACUUM DRYING***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana  
Teknologi Pangan

Oleh:  
**JESSICA STEPHANIE**  
16.II.0132



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN FAKULTAS  
TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS KATOLIK  
SOEGIJAPRANATA SEMARANG**

**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : Pengaruh Variasi Maltodekstrin dan Kecepatan Homogenisasi terhadap Kadar Air, Aktivitas Air, Intensitas Warna, dan Aktivitas Antioksidan Enkapsulat Butter Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) dengan Metode Vacuum Drying

Diajukan oleh : Jessica Stephanie

NIM : 16.II.0132

Tanggal disetujui : 05 Mei 2020

Telah setuju oleh

Pembimbing 1 : Dr. Victoria Kristina Ananingsih S.T., M.Sc.

Pembimbing 2 : Dr. Ir. Bernadeta Soedarini M.P.

Penguji 1 : Ir. Sumardi M.Sc.

Penguji 2 : Mellia Harumi M.Sc.

Ketua Program Studi : Dr. Dra. Alberta Rika Pratiwi M.Si.

Dekan : Dr. Robertus Probo Yulianto Nugrahedi S.TP., M.Sc.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

[sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=16.II.0132](http://sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=16.II.0132)

## HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : Pengaruh Variasi Maltodekstrin Dan Kecepatan Homogenisasi Terhadap Kadar Air, Aktivitas Air, Warna, Dan Aktivitas Antioksidan Mikroenkapsulat Butter Pala (*myristica Fragrans Houtt*) Dengan Metode Vacuum Drying

Dijukan oleh : Jessica Stephanie

NIM : 16.11.0132

Tanggal disetujui : 05 Mei 2020

Pembimbing 1 : Dr. Victoria-Kristina Assaningsih S.T., M.Sc.

Pembimbing 2 : Dr. Ir. Beradella Soedarini M.P.

Penguji 1 : Ir. Sumardi M.Sc.

Penguji 2 : Mellia Hazrati M.Sc.

Ketua Program Studi : Dr. Dra. Alberta Erika Pratiwi M.Si.

Dekan : Dr. Robertus Probo Yulianto Nugrahedi S.TP., M.Sc.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

<http://sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi?id=16.11.0132>



## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jessica Stephanie  
NIM : 16.II.0132  
Program Studi : Teknologi Pangan  
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir yang berjudul PENGARUH VARIASI MALTODEKSTRIN DAN KECEPATAN HOMOGENISASI TERHADAP KADAR AIR, AKTIVITAS AIR, WARNA, DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN ENKAPSULAT *BUTTER PALA* (*Myristica fragrans* Houtt.) DENGAN METODE *VACUUM DRYING* ini tidak terdapat dalam karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa tugas akhir ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan dengan segala akibat hukumnya sesuai dengan peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 4 Maret 2020



Jessica Stephanie  
(16.II.0132)

## RINGKASAN

Indonesia merupakan Negara yang menghasilkan banyak rempah. Tanaman pala (*Myristica fragrans* Houtt.) merupakan salah satu rempah yang berasal dari kepulauan Banda. Indonesia mengekspor 60% dari biji dan fuli pala dunia. *Butter* pala merupakan salah satu bahan dalam pala yang dihasilkan dari proses ekstraksi dengan pelarut heksan dengan menggunakan *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) dengan suhu 45°C selama 37,5 menit. Pada umumnya, *butter* pala dapat digunakan dalam bidang pangan sebagai substitusi lemak pangan, obat-obatan, dan pengolahan gula. *Butter* pala memiliki sifat yang mudah rusak oleh cahaya dan panas, sehingga dilakukan proses enkapsulasi untuk meningkatkan umur simpan dan nilai jual. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kombinasi terbaik serta pengaruh variasi maltodekstrin dan kecepatan homogenisasi pada analisa kadar air, aktivitas air, intensitas warna, dan aktivitas antioksidan pada enkapsulat *butter* pala dengan metode *vacuum drying*. Metode enkapsulasi yang digunakan adalah *vacuum drying* yang menggunakan tekanan rendah dengan suhu 50°C selama 48 jam. Dalam penelitian ini digunakan bahan penyalut yaitu maltodekstrin dan *whey protein isolate* (6 gram) sebagai *emulsifier*. Variabel bebas yang digunakan adalah maltodekstrin (2, 4, dan 6 gram) dan kecepatan homogenisasi (3000, 3500, dan 4000 rpm). Kemudian hasil enkapsulat dianalisa secara fisik yaitu intensitas warna dan secara kimiawi yakni kadar air, aktivitas air, dan aktivitas antioksidan kemudian dianalisis dengan menggunakan SPSS (*One Way ANOVA* dan Duncan). Penelitian ini dilakukan sebanyak 2 *batch* dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Berdasarkan hasil, kombinasi antara konsentrasi maltodekstrin dengan kecepatan homogenisasi berbeda nyata ( $\alpha < 0.05$ ) terhadap karakteristik fisik enkapsulat yakni warna  $b^*$  dan aktivitas air, namun tidak berbeda nyata ( $\alpha > 0.05$ ) terhadap kadar air dan warna  $L^*$ . Pada analisa fisik, intensitas warna terbaik diperoleh pada kombinasi maltodekstrin 6 gram dan kecepatan homogenisasi 3000 rpm itu  $L^* 90.62$ ,  $a^* 0.23$ , dan  $b^* 21.54$ . Pada analisa kimia, kadar air dan aktivitas air terbaik diperoleh pada kombinasi maltodekstrin 2 gram dan kecepatan homogenisasi 4000 rpm sebesar 6.91% dan 0.566. Sedangkan aktivitas antioksidan, nilai terbaik diperoleh pada kombinasi maltodekstrin 2 gram dengan kecepatan homogenisasi 3000 rpm sebesar 94.60%.

## SUMMARY

Indonesia is a country that produces a lot of spices. Nutmeg plant (*Myristica fragrans* Houtt.) is one that comes from the Banda island. Indonesia exports 60% of the world's nutmeg seeds and mace. Nutmeg butter is one of the ingredients in nutmeg which is produced from the extraction process with hexane solvents using Ultrasound-Assisted Extraction (UAE) at a temperature of 45°C for 37.5 minutes. In general, nutmeg can be used in the food sector as a substitute for dietary fat, medicine, and sugar processing. Nutmeg butter has properties that are easily damaged by light and heat, so the encapsulation process is carried out to increase shelf life and selling value. This research was conducted to determine the best combination and effect of maltodextrin variations and homogenization speed in the analysis of water content, air activity, color intensity, and antioxidant activity in nutmeg butter encapsulate by vacuum drying method. The encapsulation method used is vacuum drying using low pressure with a temperature of 50°C for 48 hours. In this research, the coating material used is maltodextrin isolate and whey protein (6 grams) as emulsifier. The independent variables used were maltodextrin (2, 4, and 6 grams) and homogenization speed (3000, 3500, and 4000 rpm). Furthermore, the results of physical property, namely color intensity and chemical properties, namely moisture content, water activity, and antioxidant activity were then analyzed using SPSS (One Way ANOVA and Duncan). This research was conducted 2 batch with 3 repetitions. Based on the results, the combination of maltodextrin variation with homogenization rate was significantly different ( $\alpha < 0.05$ ) on the physical characteristics of the encapsulate with color  $b^*$  and water activity, but not significantly different ( $\alpha > 0.05$ ) on moisture content and color  $L^*$ . In physical analysis, the best color intensity was obtained at a combination of 6 gram maltodextrin and the homogenization speed of 3000 rpm was  $L^* 90.62$ ,  $a^* 0.23$ , and  $b^* 21.54$ . In chemical analysis, the best moisture content and water activity were obtained at a combination of 2 gram maltodextrin and a homogenization rate of 4000 rpm of 6.91% and 0.566. While the antioxidant activity, the best value obtained in the combination of 2 gram maltodextrin with a homogenization speed of 3000 rpm was 94.60%.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Variasi Maltodekstrin dan Kecepatan Homogenisasi Terhadap Kadar Air, Aktivitas Air, Intensitas Warna, dan Aktivitas Antioksidan Enkapsulat *Butter* Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) dengan Metode *Vacuum Drying*”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Penelitian ini merupakan bagian Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT) Tahun 2020 yang berjudul Optimasi Proses Ekstraksi Ultrasonik dan Mikroenkapsulasi Oleoresin Biji Pala (*Myristica fragrans*) dengan ketua peneliti Dr. V. Kristina Ananingsih, ST, MSc. Yang didanai oleh DIKTI dengan SK. No. 010/L6/AK/SP2H.1/PENELITIAN/2019. Seluruh kelancaran dan keberhasilan dalam penyusunan laporan skripsi ini tentunya tidak lepas dari pihak-pihak yang turut berkontribusi dalam terlaksananya laporan ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yesus, karena atas Rahmat dan Berkat-Nya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Bapak Dr. R. Probo Y. Nugrahedhi, STP, MSc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian tugas akhir.
3. Ibu Dr. Victoria Kristina Ananingsih, S.T, M.Sc selaku pembimbing I yang telah membimbing, membantu, dan memberikan masukan kepada penulis selama pelaksanaan tugas akhir.
4. Ibu Dr. Ir. Bernadeta Soedarini, M.P selaku pembimbing II yang telah membimbing, membantu, dan memberikan masukan kepada penulis selama pelaksanaan tugas akhir.
5. Orang tua, kakak, dan segenap keluarga yang senantiasa mendukung, membantu, dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan pelaksanaan tugas akhir.

6. Mas Pri, Mas Soleh, Mas Deni yang telah membantu serta memberikan arahan dan bimbingan kepada Penulis dalam pelaksanaan penelitian di Laboratorium.
7. Thalia, Agnes, Ineke, Birgitta, Andre dan Kevin yang telah menemani, memberikan dukungan, dan berjuang bersama selama penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir.
8. Veca, Grace, Charin, Agnesia, Fani, Vina, Refina, Indah, Evelyn, Elyn, Lia, dan Saras yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis selama melaksanakan penelitian dan penulisan laporan tugas akhir.
9. Seluruh teman-teman FTP dan yang ada di Universitas Katolik Soegijapranata yang telah memberi dukungan dan semangat kepada Penulis selama pelaksanaan penelitian di laboratorium dan penyusunan laporan tugas akhir ini,
10. Seluruh staff dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
11. Semua pihak yang telah memberikan saran dan kritik yang sangat membantu dalam penulisan tugas akhir ini yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis berharap agar laporan tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi positif dalam perkembangan ilmu pengetahuan serta bermanfaat bagi banyak pihak khususnya bagi segenap keluarga besar civitas akademika Universitas Katolik Soegijapranata. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan tugas akhir baik dalam hal materi serta teknik penulisan, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangatlah bermanfaat bagi penulis. Terimakasih.

Semarang, 4 Maret 2020

Penulis



Jessica Stephanie  
(16.II.0132)



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	ii
RINGKASAN.....	iii
SUMMARY.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2. Tinjauan Pustaka.....	3
1.2.1.Pala.....	3
1.2.2. <i>Butter</i> Pala .....	4
1.2.3.Pelarut Heksan.....	4
1.2.4.Enkapsulasi.....	5
1.2.5.Maltodekstrin.....	5
1.2.6. <i>Whey Protein Isolate</i> .....	5
1.2.7. <i>Vacuum Drying</i> .....	6
1.2.8. <i>Ultrasound-Asserted Extraction</i> .....	6
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
2. MATERI DAN METODE.....	7
2.1. Waktu dan Tempat.....	7
2.2. Materi.....	7
2.2.1. Bahan.....	7
2.2.2. Alat.....	7
2.3. Metode.....	8
2.3.1.Desain Penelitian .....	8
2.3.2.Ekstraksi Biji Pala .....	9
2.3.3.Enkapsulasi dengan <i>Vacuum Drying</i> .....	9

2.3.4. Analisa Oleoresin Biji Pala.....	10
2.3.5. Analisa Data .....	11
3. HASIL PENELITIAN .....	12
3.1. Karakteristik Fisik .....	12
3.1.1. Intensitas Warna ( $L^*$ , $a^*$ , dan $b^*$ ) Enkapsulat Butter Pala.....	12
3.2. Analisa Kimia .....	16
3.2.1. Kadar Air Enkapsulat <i>Butter</i> Pala .....	16
3.2.2. Aktivitas Air ( $A_w$ ) Enkapsulat <i>Butter</i> Pala .....	17
3.3.3. Aktivitas Antioksidan Enkapsulat <i>Butter</i> Pala .....	19
4. PEMBAHASAN.....	20
4.1. Analisa Fisik.....	21
4.1.1. Intensitas Warna .....	21
4.2. Analisa Kimia .....	22
4.2.1. Kadar Air.....	22
4.2.2. Aktivitas Air .....	24
4.2.3. Aktivitas Antioksidan.....	25
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
5.1. Kesimpulan.....	26
5.2. Saran.....	26
6. DAFTAR PUSTAKA.....	27
7. LAMPIRAN.....	33



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Intenitas Warna L* ( <i>Lightness</i> ) Enkapsulat <i>Butter</i> Pala.....	12
Gambar 2. Intensitas Warna a* ( <i>green-red</i> ) Enkapsulat <i>Butter</i> Pala .....	14
Gambar 3. Intensitas Warna b* ( <i>blue-yellow</i> ) Enkapsulat <i>Butter</i> Pala .....	15
Gambar 4. Kadar Air Enkapsulat <i>Butter</i> Pala.....	16
Gambar 5. Aktivitas Air Enkapsulat <i>Butter</i> Pala.....	18
Gambar 6. Aktivitas Antioksidan (%) Enkapsulat <i>Butter</i> Pala .....	19



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Formulasi <i>Butter</i> Pala, Maltodekstrin, WPI, Air, dan Kecepatan Homogenisasi .....	10
Tabel 2. Intensitas Warna L* ( <i>Lightness</i> ) Enkapsulat <i>Butter</i> Pala .....	12
Tabel 3. Intensitas Warna a* ( <i>green-red</i> ) Enkapsulat <i>Butter</i> Pala .....	13
Tabel 4. Intensitas Warna b* ( <i>blue-yellow</i> ) Enkapsulat <i>Butter</i> Pala .....	15
Tabel 5. Kadar Air (%) Enkapsulat <i>Butter</i> Pala .....	16
Tabel 6. Aktivitas Air Enkapsulat <i>Butter</i> Pala .....	17
Tabel 7. Aktivitas Antioksidan (%) Enkapsulat <i>Butter</i> Pala .....	19



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Rendemen .....	33
Lampiran 2. Tabel Absorbansi Aktivitas Antioksidan .....	34
Lampiran 3. Tabel Normalitas .....	35
Lampiran 4. Tabel Homogenitas .....	35
Lampiran 5. Tabel One Way ANOVA.....	36
Lampiran 6. Foto Kegiatan.....	45

