

**OPTIMASI PENAMBAHAN *BUTTER* BIJI PALA, SUKROSA, DAN  
AIR TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA  
ENKAPSULAT *BUTTER* BIJI PALA  
MENGUNAKAN METODE KRISTALISASI**

---

***OPTIMIZATION OF NUTMEG SEED BUTTER, SUCROSE, AND  
WATER ADDITION OF NUTMEG SEED BUTTER ENCAPSULATE  
PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTIC  
USING CRYSTALLIZATION METHOD***

**TUGAS AKHIR**

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

Oleh:

**KEVIN KURNIAWAN**

**16.I1.0054**



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

**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : Optimasi Penambahan Butter Biji Pala, Sukrosa, Dan Air Terhadap Karakteristik Fisikokimia Enkapsulat Butter Biji Pala Menggunakan Metode Kristalisasi

Diajukan oleh : Kevin Kurniawan

NIM : 16.I1.0054

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.I1.0054](http://sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=16.I1.0054)

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Kevin Kurniawan  
NIM : 16.I1.0054  
Fakultas : Teknologi Pertanian  
Program Studi : Teknologi Pangan

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir yang berjudul “Optimasi Penambahan *Nutmeg Butter* Terhadap Karakteristik Fisikokimia enkapsulat *Nutmeg Butter* Menggunakan Metode Kristalisasi” ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis ataupun diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan bahwa tugas akhir ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya mohon maaf yang sebesar-besarnya pada pihak yang merasa dirugikan dan rela untuk dibatalkan dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 4 Maret 2020



Kevin Kurniawan

## RINGKASAN

Pala (*Myristica fragans*) merupakan rempah-rempah yang berasal dari Indonesia yang tumbuh di daerah tropis serta memiliki aroma yang khas. Biji pala mengandung minyak oleat trigliserida, asam linoleat, dan trimiristisin sebanyak 75%, dan juga minyak oleoresin (miristisin) sebesar 0,5-13,5%. Ekstraksi biji pala menggunakan pelarut heksan akan menghasilkan oleoresin dengan kandungan lemak yang tinggi, sehingga berbentuk padat seperti mentega. Ekstraksi biji pala akan menghasilkan *nutmeg butter* yang dilakukan dengan menggunakan metode *ultrasound assisted extraction* (UAE) dengan prinsip menggunakan gelombang ultrasonik, serta analisa data dengan RSM (*Response Surface Method*). Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil enkapsulat terbaik dari pengaruh konsentrasi *nutmeg butter*, gula, dan air terhadap karakteristik fisikokimia *nutmeg butter* dengan metode kristalisasi. Manfaat dari *nutmeg butter* antara lain bahan pembuat kosmetika, detergen dan sabun. Enkapsulasi dilakukan dengan membungkus *nutmeg butter* dengan bahan penyalut, meliputi pengemulsian, pembentukan *liposomes*, ataupun lemak padat. Produk bahan pangan yang akan diubah ke ukuran yang lebih kecil dapat meningkatkan kelarutannya di dalam air serta rasio luas permukaan volume menjadi besar. Enkapsulasi memiliki keuntungan yakni terhindar dari kontaminasi jamur maupun bakteri karena terlindungi oleh dinding kapsul, yang bentuknya sangat praktis, dan juga dapat meningkatkan nilai tambah serta nilai ekonomi pada produk yang bersangkutan. Proses enkapsulasi dengan kristalisasi dipengaruhi oleh bahan penyalut, yang berfungsi sebagai pelapis pembungkus partikel inti didalam suatu bahan yang berfungsi untuk melindungi bahan yang terlapis dari faktor-faktor yang dapat menurunkan kualitas bahan tersebut, atau menjaga kualitas bahan tersebut. Penggunaan gula sebagai penyalut dalam proses enkapsulasi dikarenakan gula memiliki sifat yang mudah mengkristal. Selain itu gula juga dapat memperpanjang umur simpan makanan, dapat diterima konsumen, serta meningkatkan penggunaan gula. Analisa hasil enkapsulat dalam penelitian ini meliputi analisa kadar air, aktivitas air ( $A_w$ ), warna ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), aktivitas antioksidan, *surface oil* dan *total oil*. Semakin tinggi konsentrasi *nutmeg butter* yang ditambahkan, maka kadar air, aktivitas air ( $A_w$ ), warna ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) semakin rendah. Tingginya konsentrasi yang ditambahkan juga akan meningkatkan aktivitas antioksidan dan minyak yang terperangkap yang terdapat di dalam enkapsulat.

## SUMMARY

*Nutmeg (Myristica fragans) was one of the type of spice from Indonesia that grow in the tropics area and have a distinctive aroma. Nutmeg seeds contain 75% oleic triglyceride oil, linoleic acid, trimyristicyn, and also oleoresin (myristicin) oil about 0.5-13.5%. Nutmeg seed butter extraction with hexane will produce oleoresin with high fat content, and shaped like butter. Nutmeg seed extraction with hexane, will produce nutmeg butter which is performed using the ultrasound assisted extraction (UAE) method with the principle of ultrasonic waves and analyzing data with RSM (Response Surface Method). The purpose of this research was to determine the best encapsulate results from the factor of nutmeg butter, sugar, and water concentrations on the physicochemical characteristics of nutmeg by crystallization method. Many benefits of nutmeg seed butter for example used for ingredients on cosmetics, detergents and soap. Microencapsulation is a method that wrapping nutmeg seed butter with a coating material, including emulsifying, liposomes formation, or solid fat. The products will be changed to a smaller size, so that they can increase their solubility in water and increase the ratio of volume surface area. Microencapsulation have the advantages of avoiding fungal and bacterial contamination because it is protected by capsule walls, which are very practical in shape, ready for consumption, and can also increase the added value and economic value of the product concerned. The process of microencapsulation with crystallization is influenced by the coating material, as a coating of core particle wrappers in a materials to protect the coated material from the other factors that can degrade the quality of the material, or maintain the quality of the material. Sugar used as a coating in the microencapsulation process, because it has the characteristic to crystallized other properties. Besides, sugar can also extend the shelf life of food, accepted by consumers, and also increase the use of sugar. Analysis of the results of encapsulation in this research include analysis of water content, water activity ( $A_w$ ), colors ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), antioxidant activity, surface oil and total oil. If the high concentration of nutmeg was added, water content, water activity ( $A_w$ ), and colors ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) will be lower. However, if the high concentration of nutmeg butter was added it will increases the antioxidant activity and trapped oil that contained in the encapsulate.*

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kevin Kurniawan  
Program Studi : Teknologi Pangan  
Fakultas : Teknologi Pertanian  
Jenis Karya : Tugas Akhir Penelitian

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul “Optimasi Penambahan *Nutmeg Butter* Terhadap Karakteristik Fisikokimia enkapsulat *Nutmeg Butter* Menggunakan Metode Kristalisasi” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.  
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 6 Mei 2020

Yang Menyatakan



Kevin Kurniawan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia, berkat, dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul “Optimasi Penambahan *Butter* Biji Pala, Sukrosa, dan Air Terhadap Karakteristik Fisikokimia Enkapsulat *Butter* Biji Pala”. Penulisan tugas akhir ini bertujuan menjadi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan di Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang. Penelitian ini merupakan bagian Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT) Tahun 2020 yang berjudul “Optimasi Penambahan *Butter* Biji Pala, Sukrosa, dan Air Terhadap Karakteristik Fisikokimia Enkapsulat *Butter* Biji Pala”, dengan ketua peneliti Dr. V. Kristina Ananingsih, S.T., Mdc. Yang didanai oleh DIKTI dengan SK No. 010/L6/AK/SP2H.1/PENELITIAN /2019. Seluruh kelancaran dan keberhasilan dalam penyelesaian penulisan tugas akhir ini tentu saja tidak terlepas dari doa, bantuan, semangat, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. R. Probo Y. Nugrahedhi STP, MSc, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian UNIKA Soegijapranata yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan tugas akhir ini.
2. Ibu Dr. V. Kristina Ananingsih, ST., MSc. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Ir. B. Soedarini, S.TP, MP. yang telah banyak membantu, mengarahkan, dan membimbing selama penulisan tugas akhir.
3. Mas Soleh, Mas Pri, Mas Lylyk, Mbak Agata dan Mas Deny selaku laboran Fakultas Teknologi Pertanian Unika Soegijapranata atas kesabaran dan kemurahan hatinya dalam membantu dan membimbing penulis selama masa penelitian.
4. Tim mikroenkapsulasi pala selaku teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Keluarga tercinta, yang selalu memberikan semangat, motivasi, dukungan, dan doa kepada penulis selama penyelesaian tugas akhir ini.
6. Teman-teman FTP 2016 dan semua pihak yang selalu memberikan banyak dukungan kepada penulis hingga laporan tugas akhir ini dapat selesai.
7. Seluruh sahabat dan teman-teman saya yang telah memberikan dukungan untuk dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini

Dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir ini, saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, saya sebagai penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan, kekurangan, maupun hal-hal yang kurang berkenan, dan dengan kerendahan hati, penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Akhir kata, saya berharap agar laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca pada umumnya dan bagi mahasiswa Teknologi Pangan pada khususnya.

Semarang, 4 Maret 2020



Kevin Kurniawan



## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	ii
RINGKASAN.....	iii
SUMMARY .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tinjauan Pustaka.....	2
1.2.1. Biji Pala.....	2
1.2.2. <i>Nutmeg Butter</i> .....	3
1.2.3. Kristalisasi.....	3
1.2.4. Pelarut Heksan .....	4
1.2.5. <i>Ultrasonic Assisted Extraction</i> .....	4
1.2.6. <i>Response Surface Methodology (RSM)</i> .....	5
1.3. Tujuan Penelitian .....	5
2. MATERI DAN METODE.....	6
2.1. Materi.....	6
2.1.1. Bahan .....	6
2.1.2. Alat .....	6
2.2. Metode.....	6
2.2.1. Ekstraksi <i>Nutmeg Butter</i> .....	6
2.2.2. Enkapsulasi dengan Kristalisasi .....	7
2.2.3. Analisa Hasil Enkapsulat <i>Nutmeg Butter</i> .....	7
2.2.3.1. Analisa Aktivitas Antioksidan .....	7
2.2.3.2. Analisa Intensitas Warna .....	8

2.2.3.3. Analisa <i>Surface Oil</i> .....	8
2.2.3.4. Analisa <i>Total Oil</i> dan Minyak Terperangkap .....	9
2.2.3.5. Analisa Aktivitas Air .....	9
2.2.3.6. Analisa Kadar Air .....	9
2.2.3.7. Analisa Data .....	9
3. HASIL PENELITIAN .....	11
3.1. Hasil Analisa Kadar Air, Warna, Aw, <i>Surface Oil</i> , Aktivitas Antioksidan, <i>Total Oil</i> , Minyak Terperangkap Kristalisasi Nutmeg Butter.....	11
3.2. Hasil Analisa Kadar Air .....	13
3.2.1. <i>Fitted Response</i> Kadar Air .....	13
3.2.2. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) .....	15
3.2.3. <i>Critical Value</i> Kadar Air .....	16
3.3. Hasil Analisa Aw .....	16
3.3.1. <i>Fitted Response</i> Aw .....	16
3.3.2. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Aw.....	18
3.3.3. <i>Critical Value</i> Aw .....	19
3.4. Hasil Analisa Intensitas Warna (L*) .....	20
3.4.1. <i>Fitted Response</i> Warna (L*) .....	20
3.4.2. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Warna (L*) .....	22
3.4.3. Regresi Warna (L*) .....	23
3.4.4. <i>Critical Value</i> Warna (L*) .....	23
3.5. Hasil Analisa Intensitas Warna (a*) .....	23
3.5.1. <i>Fitted Response</i> Warna (a*) .....	24
3.5.2. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Warna (a*) .....	26
3.5.3. <i>Critical Value</i> Warna (a*) .....	27
3.6. Hasil Analisa Intensitas Warna (b*) .....	27
3.6.1. <i>Fitted Response</i> warna (b*) .....	27
3.6.2. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Warna (b*) .....	29
3.6.3. <i>Critical Value</i> Warna (b*) .....	30
3.7. Hasil Analisa Aktivitas Antioksidan .....	31
3.7.1. <i>Fitted Response</i> Aktivitas Antioksidan .....	31
3.7.2. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Aktivitas Antioksidan .....	33

3.7.3. Regresi Aktivitas Antioksidan .....	34
3.7.4. <i>Critical Value</i> Aktivitas Antioksidan .....	34
3.8. Hasil Analisa Minyak Terperangkap .....	35
3.8.1. <i>Fitted Response</i> Minyak Terperangkap .....	35
3.8.2. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Minyak Terperangkap .....	37
3.8.3. Regresi Minyak Terperangkap .....	38
3.8.4. <i>Critical Value</i> Minyak Terperangkap .....	39
4. PEMBAHASAN .....	40
4.1. Kadar Air .....	42
4.2. Aktivitas Air ( $A_w$ ) .....	44
4.3. Warna ( $L^*$ , $a^*$ , $b^*$ ) .....	46
4.4. Aktivitas Antioksidan .....	49
4.5. Minyak Terperangkap, <i>Surface oil</i> , dan <i>Total oil</i> .....	52
4.6. Diagram Pareto .....	54
5. KESIMPULAN .....	56
6. DAFTAR PUSTAKA .....	57
7. LAMPIRAN .....	61
7.1. Perhitungan .....	61
7.1.1. Aktivitas Antioksidan .....	61
7.1.2. Minyak Terperangkap .....	62
7.2. Diagram Pareto .....	63
7.3. Kegiatan Penelitian .....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Konsentrasi Mentega Biji Pala, Gula, dan Air.....	7
Tabel 2. Hasil Analisa Fisik Kristalisasi <i>Nutmeg Butter</i> .....	11
Tabel 3. Hasil Analisa Kimia Kristalisasi <i>Nutmeg Butter</i> .....	12
Tabel 4. Hasil <i>Critical Value</i> Analisa Kadar Air .....	16
Tabel 5. Hasil <i>Critical Value</i> Aw .....	19
Tabel 6. Hasil Regresi Analisa Intensitas Warna ( $L^*$ ) .....	23
Tabel 7. Hasil <i>Critical Value</i> Analisa Intensitas Warna ( $L^*$ ) .....	23
Tabel 8. Hasil <i>Critical Value</i> Analisa Intensitas Warna ( $a^*$ ) .....	27
Tabel 9. Hasil <i>Critical Value</i> Analisa Intensitas Warna ( $b^*$ ) .....	30
Tabel 10. Hasil Regresi Analisa Aktivitas Antioksidan .....	34
Tabel 11. Hasil <i>Critical Value</i> Analisa Aktivitas Antioksidan .....	34
Tabel 12. Hasil Regresi Analisa Minyak Terperangkap .....	38
Tabel 13. Hasil <i>Critical Value</i> Analisa Minyak Terperangkap .....	39



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan <i>nutmeg butter</i> dan gula terhadap kadar air.....	13
Gambar 2. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan <i>nutmeg butter</i> dan air terhadap kadar air .....	14
Gambar 3. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan gula dan air terhadap kadar air .....	14
Gambar 4. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) pada analisa kadar air .....	15
Gambar 5. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan <i>nutmeg butter</i> dan gula terhadap Aw.....	16
Gambar 6. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan <i>nutmeg butter</i> dan air terhadap Aw .....	17
Gambar 7. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan gula dan air terhadap Aw .....	18
Gambar 8. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) pada analisa Aw .....	18
Gambar 9. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan <i>nutmeg butter</i> dan gula terhadap warna (L*) .....	20
Gambar 10. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan <i>nutmeg butter</i> dan air terhadap warna (L*).....	21
Gambar 11. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan gula dan air terhadap warna (L*).....	21
Gambar 12. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) pada analisa intensitas warna (L*).....	22
Gambar 13. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan <i>nutmeg butter</i> dan gula terhadap warna (a*) .....	24
Gambar 14. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan <i>nutmeg butter</i> dan air terhadap warna (a*).....	25
Gambar 15. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan gula dan air terhadap warna (a*).....	25
Gambar 16. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) pada analisa intensitas warna (a*) .....	26

Gambar 17. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan <i>nutmeg butter</i> dan gula terhadap warna (b*) .....	28
Gambar 18. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan <i>nutmeg butter</i> dan air terhadap warna (b*) .....	28
Gambar 19. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan gula dan air terhadap warna (b*) .....	29
Gambar 20. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) pada analisa warna (b*).....	30
Gambar 21. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan <i>nutmeg butter</i> dan gula terhadap aktivitas antioksidan.....	31
Gambar 22. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan <i>nutmeg butter</i> dan air terhadap aktivitas antioksidan.....	32
Gambar 23. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan gula dan air terhadap aktivitas antioksidan.....	32
Gambar 24. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) pada Analisa Aktivitas Antioksidan.....	33
Gambar 25. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan <i>nutmeg butter</i> dan gula terhadap minyak terperangkap .....	36
Gambar 26. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan <i>nutmeg butter</i> dan air terhadap minyak terperangkap.....	36
Gambar 27. <i>Fitted Response Surface</i> (a) dan <i>Fitted Response Profile</i> (b) pada pengaruh penambahan gula dan air terhadap minyak terperangkap.....	36
Gambar 28. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) pada Analisa Minyak Terperangkap.....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Pareto Kadar Air.....	63
Lampiran 2. Diagram Pareto Aw.....	63
Lampiran 3. Diagram Pareto Warna (L*).....	63
Lampiran 4. Diagram Pareto Warna (a*).....	64
Lampiran 5 Diagram Pareto Warna (b*).....	64
Lampiran 6. Diagram Pareto Aktivitas Antioksidan .....	64
Lampiran 7. Diagram Pareto Minyak Terperangkap.....	65
Lampiran 8. Biji Pala yang dihaluskan.....	65
Lampiran 9. Ekstraksi <i>Nutmeg Butter</i> .....	65

