

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN ENKAPSULAT OLEORESIN BIJI
PALA (*Myristica fragrans*) DENGAN PROSES PENGOLAHAN
KRISTALISASI MENGGUNAKAN METODE *ACCELERATED
SHELF LIFE TESTING* (ASLT)**

***SHELF LIFE PREDICTION OF NUTMEG SEED OLEORESIN
ENCAPSULATE (*Myristica fragrans*) WITH CRYSTALITATION
PROCESSING WITH ACCELERATED SHELF LIFE TESTING (ASLT) METHOD***

SKRIPSI

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

Oleh:

VALENTINUS KEVIN LEONARD

16.II.0056



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

2020

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN ENKAPSULAT OLEORESIN BIJI
PALA (*Myristica fragrans*) DENGAN PROSES PENGOLAHAN
KRISTALISASI MENGGUNAKAN METODE *ACCELERATED
SHELF LIFE TESTING* (ASLT)**

***SHELF LIFE PREDICTION OF NUTMEG SEED OLEORESIN
ENCAPSULATE (*Myristica fragrans*) WITH CRYSTALITATION
PROCESSING WITH ACCELERATED SHELF LIFE TESTING (
ASLT) METHOD***

Oleh:

VALENTINUS KEVIN LEONARD

16.11.0056

Program Studi : Teknologi Pangan

Tugas Akhir (TA) ini telah disetujui serta dipertahankan di hadapan para penguji sidang pada
tanggal : 16 September 2020

Semarang, 12 Oktober 2020

Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Katolik Soegijapranata

Pembimbing I



Dr. V. Kristina Ananingsih, S.T., MSc



Dr. R. Probo Y. Nugraedi, S.TP, MSc

Pembimbing II



Dr. Ir. Bernadeta Soedarini, M.P

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Valentinus Kevin Leonard
NIM : 16.II.0056
Fakultas : Teknologi Pertanian
Program Studi : Teknologi Pangan

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir (TA) yang berjudul “Pendugaan Umur Simpan Enkapsulat Oleoresin Biji Pala Dengan Proses Pengolahan Kristalisasi Menggunakan Metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT)” ini belum pernah terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata ditemukan bahwa Tugas Akhir (TA) 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, 12 Oktober 2020



Valentinus Kevin Leonard

16.II.0056

**HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Valentinus Kevin Leonard
Program Studi : Teknologi Pangan
Fakultas : Teknologi Pertanian
Jenis Karya : Skripsi

Tidak menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul “Pendugaan UMUR Simpan Enkapsulat Oleoresin Biji Pala (*Myristica fragrans*) Dengan Proses Pengolahan Kristalisasi Menggunakan Metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT)” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata Semarang 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, 12 Oktober 2020

Valentinus Kevin Leonard
16.II.0056

RINGKASAN

Indonesia merupakan salah satu penghasil rempah terbesar di dunia. Salah satu jenis rempah yang dihasilkan adalah Pala (*Myristica fragrans* Houtt). Bagian pala yang sering digunakan adalah bagian buah, biji, dan fuli. Biji pala memiliki kandungan oleoresin yang bernama myristicin yang menjadi asal dari aroma khas yang dihasilkan oleh pala. Kandungan myristicin dalam biji pala sebesar 2 – 18%. Untuk mempermudah dalam mendapatkan kandungan oleoresin dalam pala dilakukan ekstraksi menggunakan metode *ultrasound assisted extraction* (UAE). UAE dapat memberikan produk rendemen yang banyak dengan menggunakan suhu yang rendah serta sedikit pelarut. Hasil ekstraksi menggunakan metode UAE berupa oleoresin dengan bantuan *solvent* etanol 96%. Untuk memperpanjang umur simpan produk ekstrak oleoresin dilakukan proses enkapsulasi. Salah satu metode enkapsulasi adalah kristalisasi dengan menggunakan larutan sukrosa. Untuk mengetahui lama umur simpan dari produk enkapsulat oleoresin biji pala dilakukan dengan menggunakan metode *accelerated shelf life testing* (ASLT). Metode ASLT dikondisikan pada lingkungan yang mempercepat penurunan kualitas produk. Metode ASLT memiliki keuntungan yaitu cepat dan data akurat. Tujuan penelitian yang saya lakukan ini adalah untuk mengetahui lama umur simpan produk kristalisasi enkapsulat oleoresin biji pala dengan metode ASLT melalui pendekatan *Arrhenius*. Produk kristalisasi oleoresin biji pala disimpan pada 3 suhu berbeda (20°C, 30°C, dan 40°C) dengan RH 75% selama 8 minggu, dan setiap minggu diuji kadar air, aktivitas air, aktivitas antioksidan, *bulk density*, dan kemampuan pembasahan. Selama 8 minggu penyimpanan terjadi kenaikan kadar air, aktivitas air, *bulk density*, dan kemampuan pembasahan produk kristalisasi oleoresin biji pala, dan terjadi penurunan pada aktivitas antioksidan. Hasil penelitian uji kadar air pada W0 adalah 1.675%, pada W8 suhu 20°C kadar air sampel adalah 1.725%, W8 suhu 30°C 1.840%, W8 suhu 40°C 1.675%. Uji aktivitas air pada W0 adalah 0.583, W8 pada suhu 20°C adalah 0.640, W8 suhu 30°C adalah 0.667, dan W8 pada suhu 40°C adalah 0.663. Hasil uji *bulk density* pada W0 adalah 0.597, W8 pada suhu 20°C adalah 0.684, W8 pada suhu 30°C adalah 0.619, dan W8 pada suhu 40°C adalah 0.645. Hasil kemampuan pembasahan pada W0 adalah 1.38s, W8 pada suhu 20°C adalah 1.22s, W8 pada suhu 30°C adalah 2.11s, dan W8 pada suhu 40°C adalah 2.59s. Hasil penelitian aktivitas antioksidan W0 adalah 90.969%, W8 pada suhu 20°C adalah 90.937%, W8 pada suhu 30°C adalah 90.547%, dan W8 pada suhu 40°C adalah 90.179%. Umur simpan produk kristalisasi oleoresin biji pala diambil berdasarkan perhitungan umur simpan aktivitas air. Umur simpan produk pada suhu 20°C adalah 3 hari, dan pada suhu 30°C dan 40°C umur simpan produk adalah 2 hari.

SUMMARY

Indonesia is one of the biggest producers of spices in the world. One type of spice produced is Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt). Nutmeg parts that are often used are the fruit, seeds, and mace. Nutmeg seeds contain oleoresin called myristicin which is the origin of the distinctive aroma produced by nutmeg. The content of myristicin in nutmeg seeds is 2-18%. To facilitate the extraction of oleoresin in nutmeg, extraction was carried out using the ultrasound assisted extraction (UAE) method. UAE can provide a lot of yield products using low temperatures and less solvents. The results of extraction using the UAE method in the form of oleoresin with the help of 96% ethanol solvent. To extend the shelf life of oleoresin extract products a microencapsulation process is carried out. One method of microencapsulation is crystallization using a sucrose solution. To find out the prediction of shelf life of nutmeg oleoresin encapsulated products using the accelerated shelf life testing (ASLT) method. The ASLT method is conditioned on the environment which accelerates the decline in product quality. The ASLT method has the advantage of being fast and accurate data. The purpose of this research I did was to determine the prediction of shelf life of nutmeg oleoresin crystallization encapsulated products using the ASLT method through the Arrhenius approach. Nutmeg oleoresin crystallization products were stored at 3 different temperatures (20°C, 30°C, and 40°C) with 75% RH for 8 weeks, and every week were tested for water content, water activity, antioxidant activity, bulk density, and wetting ability. During 8 weeks of storage there was an increase in water content, water activity, bulk density, and the wetting ability of nutmeg oleoresin crystallization products, and a decrease in antioxidant activity. The results of the research test the water content at W0 is 1.675%, at W8 temperature 20°C the sample water content is 1.725%, W8 temperature 30°C 1.840%, W8 temperature 40°C 1.675%. Water activity test at W0 is 0.583, W8 at 20°C is 0.640, W8 at 30°C is 0.667, and W8 at 40°C is 0.663. Bulk density test results at W0 are 0.597, W8 at 20°C is 0.684, W8 at 30°C is 0.619, and W8 at 40°C is 0.645. the result of wetting ability at W0 is 1.38s, W8 at 20°C is 1.22s, W8 at 30°C is 2.11s, and W8 at 40°C is 2.59s. The results of the antioxidant activity study W0 were 90.969%, W8 at 20°C was 90.937%, W8 at 30°C was 90.547%, and W8 at 40°C was 90.179%. Shelf life of nutmeg oleoresin crystallization product is taken based on the calculation of shelf life of water activity. The shelf life of the product at 20°C is 3 days, and at 30°C and 40°C the shelf life of the product is 2 days.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan karunia-Nya yang telah memberikan bantuan dan kemudahan penulis untuk menyusun serta menyelesaikan Tugas Akhir (TA) yang berjudul “Pendugaan Umur Simpan Enkapsulat Oleoresin Biji Pala Dengan Metode Kristalisasi Pada Berbagai Suhu Penyimpanan”. Tugas Akhir (TA) ditujukan untuk menjadi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan di Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang. Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT) Tahun 2020 yang berjudul Optimasi Proses Ekstraksi dan Enkapsulasi Oleoresin Biji Pala (*Myristica fragrans*) dengan ketua penelitian Dr. V. Kristina Ananingsih, ST., MSc. yang didanai oleh DIKTI dengan SK No.010/L6/AK/SP2H.1/PENELITIAN/2019.

Tugas Akhir (TA) ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak yang berpartisipasi. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria yang selalu memberi berkat restu sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan baik..
2. Bapak Dr. R. Probo Y. Nugrahedi, STP., MSc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Pangan Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Ibu Dr. V. Kristina Ananingsih, ST., MSc. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Ir. B. Soedarini, MP. selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dan membimbing penulis menyelesaikan Tugas Akhir (TA).
4. Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko MSc. selaku dosen yang membantu dalam pengolahan data.
5. Orang tua , Adik, dan seluruh keluarga besar yang selalu mendampingi, mendukung dan mendoakan penulis dalam segala hal.
6. Seluruh laboran Fakultas Teknologi Pertanian Unika Soegijapranata (Mas Soleh, Mas Pri, Mas Lylix, Mbak Agata dan Mas Deny) atas kerjasama dan bantuannya selama penulis melakukan penelitian.
7. Ignaz Dhiyan “Benjo” dan Andreas “Habib” Rizki selaku partner dalam penelitian ini dan berjuang bersama dalam menyelesaikan Tugas Akhir (TA).

8. Teman-teman (Albert, Been, Bintang, Cella, Santi, Bimo, Muel, Santi, Rara) yang selalu membantu, memberi saran, dukungan, dan menemani mengerjakan penelitian.
9. Seluruh pihak yang telah mendukung dan membantu dalam kelancaran namun tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan tugas akhir ini Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu penulis meminta maaf apabila terjadi kesalahan dan kekurangan. Penulis juga menerima kritik dan saran bagi pembaca yang akhirnya dapat membantu menyempurnakan tugas akhir selanjutnya. Penulis berharap agar tugas akhir ini berguna dan dapat memberikan informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Semarang, 12 Oktober 2020

Penulis


Valentinus Kevin Leonard

16.11.0056



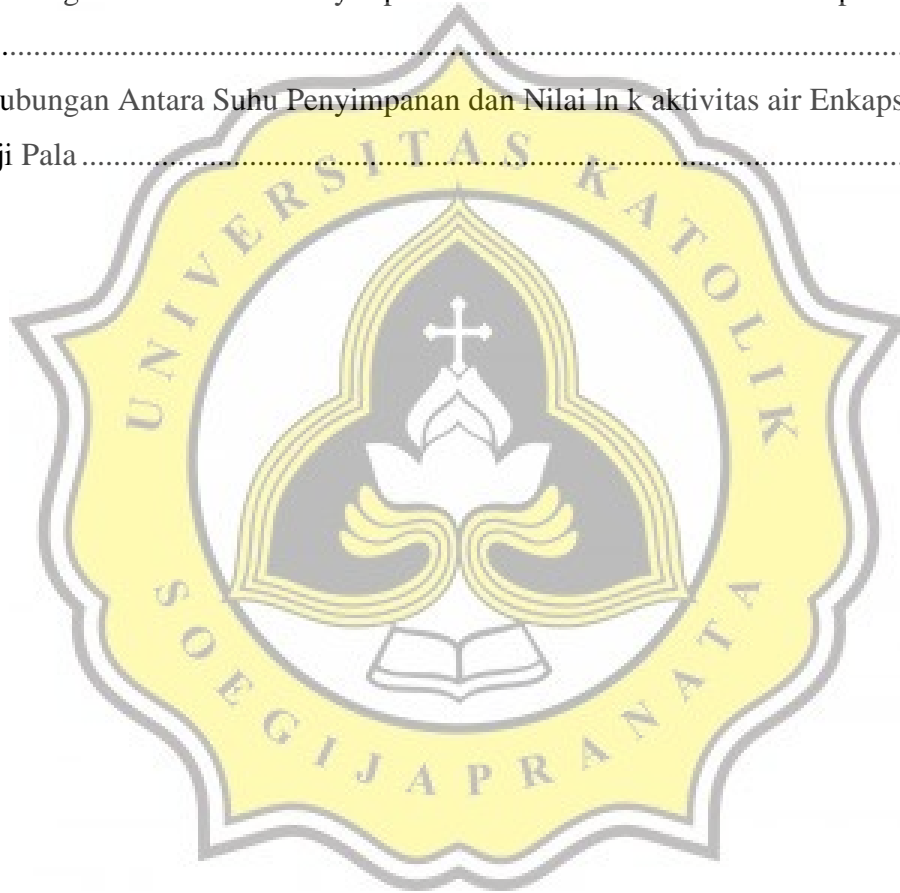
DAFTAR ISI

iRINGKASAN	iv
<i>SUMMARY</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
daftar isi	viii
daftar gambar	x
daftar tabel	xi
daftar lampiran	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Tinjauan Pustaka	2
1.2.1. Pala	2
1.2.2. Oleoresin	3
1.2.3. <i>Ultrasound Assisted Extraction</i> (UAE)	4
1.2.4. Enkapsulasi	4
1.2.5. <i>Accelerated Shelf Life Testing</i> (ASLT)	6
1.3. Tujuan	7
2. materi dan metode	8
2.1. Waktu dan Tempat Penelitian	8
2.2. Materi	8
2.2.1. Bahan	8
2.2.2. Alat	8
2.3. Metode	8
2.3.1. Rancangan Penelitian	8
2.3.2. Ekstraksi Oleoresin Biji Pala	10
2.3.3. Enkapsulasi Oleoresin Biji Pala	10
2.3.4. Penyimpanan Enkapsulat Oleoresin Biji Pala	10
2.3.5. Analisa Umur Simpan Enkapsulat Oleoresin Biji Pala	11
2.3.6. Analisa Kadar Air	11
2.3.7. Analisa Aktivitas Air	12
2.3.8. Analisa Bulk Density	12

2.3.9.	Analisa Kemampuan Pembasahan.....	12
2.3.10.	Analisa Antioksidan.....	12
3.	Hasil penelitian.....	13
3.1.	Kadar Air.....	13
3.2.	Aktivitas Air.....	14
3.3.	Bulk Density.....	16
3.4.	Kemampuan Pembasahan	17
3.5.	Aktivitas Antioksidan.....	18
3.6.	Korelasi Antar Parameter.....	19
3.7.	Analisa Umur Simpan	20
4.	pembahasan	24
4.1.	Karakteristik Kimia Kristalisasi Oleoresin Biji Pala Selama Penyimpanan	24
4.1.1.	Kadar Air	24
4.1.2.	Aktivitas Air.....	26
4.1.3.	Aktivitas Antioksidan	27
4.2.	Karakteristik Fisik Kristalisasi Oleoresin Biji Pala Selama Penyimpanan	27
4.2.1.	<i>Bulk Density</i>	27
4.2.2.	Kemampuan Pembasahan.....	28
4.3.	Pendugaan Umur Simpan.....	29
5.	kesimpulan dan saran.....	31
5.1.	Kesimpulan.....	31
5.2.	Saran.....	31
6.	daftar pustaka.....	32
	Yazicioglu, B., S. Sahin, G. Sumnu. 2015. <i>Microencapsulation of Wheat Germ Oil. J. Food Sci Technol.</i> Vol. 52(6): 3590-3597. https://doi.org/10.1007/s13197-014-1428-1	36
7.	lampiran.....	37

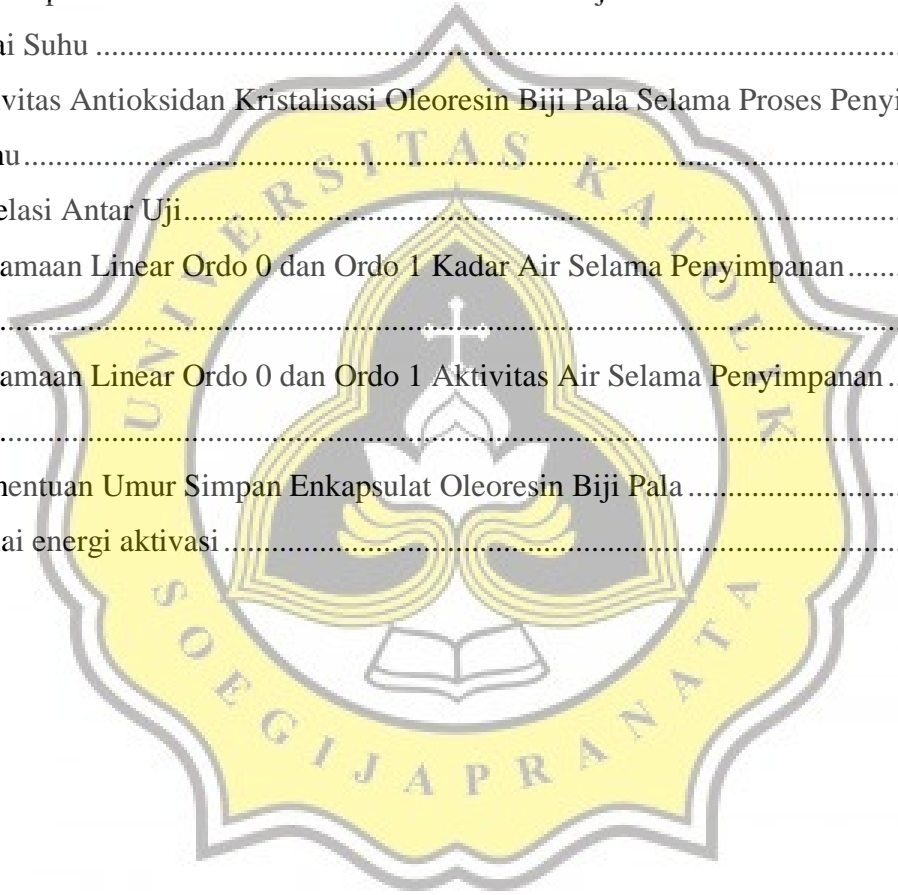
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Grafik Kadar Air Enkapsulasi Oleoresin Biji Pala	14
Gambar 2. Grafik Aktivitas Air Enkapsulasi Oleoresin Biji Pala	15
Gambar 3. Grafik Bulk Density Enkapsulasi Oleoresin Biji Pala	16
Gambar 4. Grafik Kemampuan Pembasahan Enkapsulasi Oleoresin Biji Pala	18
Gambar 5. Grafik Aktivitas Antioksidan Enkapsulasi Oleoresin Biji Pala	19
Gambar 6. Hubungan Antara Suhu Penyimpanan dan Nilai $\ln k$ kadar air Enkapsulasi Oleoresin Biji Pala.....	21
Gambar 7. Hubungan Antara Suhu Penyimpanan dan Nilai $\ln k$ aktivitas air Enkapsulasi Oleoresin Biji Pala	22



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kadar Air Kristalisasi Oleoresin Biji Pala Selama Proses Penyimpanan pada Berbagai Suhu	13
Tabel 2. Aktivitas Air Kristalisasi Oleoresin Biji Pala Selama Proses Penyimpanan pada Berbagai Suhu.....	14
Tabel 3. Bulk Density Kristalisasi Oleoresin Biji Pala Selama Proses Penyimpanan pada Berbagai Suhu.....	16
Tabel 4. Kemampuan Pembasahan Kristalisasi Oleoresin Biji Pala Selama Proses Penyimpanan pada Berbagai Suhu	17
Tabel 5. Aktivitas Antioksidan Kristalisasi Oleoresin Biji Pala Selama Proses Penyimpanan pada Berbagai Suhu.....	18
Tabel 6. Korelasi Antar Uji.....	19
Tabel 7. Persamaan Linear Ordo 0 dan Ordo 1 Kadar Air Selama Penyimpanan.....	20
Tabel 8.	20
Tabel 9. Persamaan Linear Ordo 0 dan Ordo 1 Aktivitas Air Selama Penyimpanan.....	21
Tabel 10.	21
Tabel 11. Penentuan Umur Simpan Enkapsulat Oleoresin Biji Pala	22
Tabel 12. Nilai energi aktivasi	23



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. SNI 01-4320-1996.....	37
Lampiran 2. Biji Pala Sebelum Dikupas.....	38
Lampiran 3. Biji Pala Sesudah Dikupas	38
Lampiran 4. Pengeringan Biji Pala.....	38
Lampiran 5. Biji Pala Kering Sesudah di Tumbuk.....	39
Lampiran 6. Biji Pala Kering Sesudah di Blender.....	39
Lampiran 7. Proses Kristalisasi Oleoresin Biji Pala.....	39
Lampiran 8. Hasil Kristalisasi Oleoresin Biji Pala.....	40
Lampiran 9. Proses Pengemasan Produk.....	40
Lampiran 10. Penyimpanan Produk dalam Desikator	40
Lampiran 11. Penyimpanan Produk dalam Desikator	41
Lampiran 12. Uji Kadar Air dengan Alat Moisture Balance	41
Lampiran 13. Uji a_w dengan Alat a_w Meter	41
Lampiran 14. Normalitas Kadar Air, Aktivitas Air, dan Bulk Density	42
Lampiran 15. Normalitas Aktivitas Antioksidan.....	42
Lampiran 16. Normalitas Pembasahan.....	42
Lampiran 17. ANOVA Kadar Air, Aktivitas Air, dan Bulk Density Antar Suhu.....	43
Lampiran 18. Beda Nyata Kadar Air Antar Suhu.....	43
Lampiran 19. Beda Nyata Bulk Density Antar Suhu.....	43
Lampiran 20. Beda Nyata Aktivitas Air Antar Suhu.....	44
Lampiran 21. ANOVA Kadar Air, Aktivitas Air, Bulk Density Antar Minggu	44
Lampiran 22. Beda Nyata Kadar Air Antar Minggu Suhu 20	45
Lampiran 23. Beda Nyata Kadar Air Antar Minggu Suhu 30	45
Lampiran 24. Beda Nyata Kadar Air Antar Minggu Suhu 40	46
Lampiran 25. Beda Nyata Aktivitas Air Antar Minggu Suhu 20	46
Lampiran 26. Beda Nyata Aktivitas Air Antar Minggu Suhu 30	47
Lampiran 27. Beda Nyata Aktivitas Air Antar Minggu Suhu 40	47
Lampiran 28. Beda Nyata Bulk Density Antar Minggu Suhu 20	48
Lampiran 29. Beda Nyata Bulk Density Antar Minggu Suhu 30	48
Lampiran 30. Beda Nyata Bulk Density Antar Minggu Suhu 40	49

Lampiran 31. ANOVA Aktivitas Antioksidan	49
Lampiran 32. Beda Nyata Aktivitas Antioksidan Antar Suhu.....	49
Lampiran 33. ANOVA Aktivitas Antioksidan Antar Minggu.....	50
Lampiran 34. Beda Nyata Aktivitas Antioksidan Antar Minggu Suhu 20	50
Lampiran 35. Beda Nyata Aktivitas Antioksidan Antar Minggu Suhu 30	51
Lampiran 36. Beda Nyata Aktivitas Antioksidan Antar Minggu Suhu 40	51
Lampiran 37. ANOVA Pembasahan Antar Suhu	52
Lampiran 38. Beda Nyata Pembasahan Antar Suhu.....	52
Lampiran 39. ANOVA Pembasahan Antar Minggu.....	52
Lampiran 40. Beda Nyata Pembasahan Antar Minggu Suhu 20	53
Lampiran 41. Beda Nyata Pembasahan Antar Minggu Suhu 30	53
Lampiran 42. Beda Nyata Pembasahan Antar Minggu Suhu 40	54
Lampiran 43. Perhitungan Energi Aktivasi dan Umur Simpan dengan Parameter Kadar Air	54
Lampiran 44. Perhitungan Energi Aktivasi dan Umur Simpan dengan Parameter Aktivitas Air	55
Lampiran 45. Hasil Plagscan.....	57

