



**KARAKTERISASI SANTAN BUBUK DARI PRODUK HASIL SAMPING  
PENGOLAHAN KERING MINYAK KELAPA DENGAN PERBEDAAN  
PENAMBAHAN MALTODEKSTRIN**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Irna Noviyanti**

**NIM 151710101056**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**



**KARAKTERISASI SANTAN BUBUK DARI PRODUK HASIL SAMPING  
PENGOLAHAN KERING MINYAK KELAPA DENGAN PERBEDAAN  
PENAMBAHAN MALTODEKSTRIN**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Prog Studi Teknologi Hasil Pertanian (SI) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

**Oleh:**

**Irna Noviyanti**

**NIM 151710101056**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT,
2. Rasulullah SAW
3. Bapak Agus Bangsawan, Ibu Susiam, kedua kakak ( Arik Mulawati dan Bambang Teguh Wicaksono), dan keponakan Mamik Purbawati serta keluarga besar, terima kasih atas cinta, doa, kasih sayang, dan dukungannya yang sangat luar biasa kepada penulis.
4. Ahmad Nafi' S.TP., M.P dan Prof. Ir. Ach Subagio, M.Agr., Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah memberikan dukungan dan bimbingan.
5. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

**MOTTO**

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.  
(terjemahan Surat Al-Baqarah: 286)

“Allah menghendaki kemudahan bagimu, dan tidak menghendaki kesukaran bagimu.” (terjemahan Surat Al-Baqarah: 185).

”Barang siapa bertakwa kepada Allah niscaya Dia akan mengadakan baginya jalan keluar. Dan memberinya rezeki dari arah yang tiada disangka-sangkanya.”  
(terjemahan Surat ath-Thalaaq [65]: 2–3)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama: Irna Noviyanti

NIM: 151710101056

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Karakterisasi Santan bubuk dari Produk Hasil Samping Pengolahan Kering Minyak Kelapa dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin” adalah benar-benar karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 14 Agustus 2020  
Yang menyatakan

Irna Noviyanti  
NIM 151710101056

**SKRIPSI**

**KARAKTERISASI SANTAN BUBUK DARI PRODUK HASIL SAMPING  
PENGOLAHAN KERING MINYAK KELAPA DENGAN PERBEDAAN  
PENAMBAHAN MALTODEKSTRIN**

**Oleh:**

**Irna Noviyanti**

**NIM 151710101056**

**Pembimbing:**

**Dosen Pembimbing Utama : Prof. Ir. Achmad Subagio, M. Agr., Ph. D**

**Dosen Pembimbing Anggota : Ahmad Nafi, S. TP., M. P**

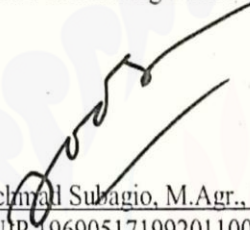
PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakterisasi Santan bubuk Dari Produk Hasil Samping Pengolahan Kering Minyak Kelapa Dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin” karya Ina Noviyanti telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Jumat, 14 Agustus 2020

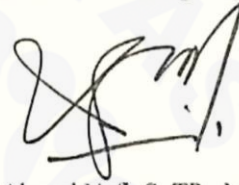
tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama



Prof. Ir. Achmad Subagio, M.Agr., Ph.D.  
NIP. NIP 196905171992011001

Dosen Pembimbing Anggota



Ahmad Nafi, S. TP., M.P.  
NIP. NIP 197804032003121003

Tim Penguji

Ketua



Dr. Maria Belgis, S.TP., M.P.  
NIDN. 0027127806

Anggota



Dr. Triana Lindriati, S.T., M.P.  
NIP. 196808141998032001

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember.



Dr. Siswoyo Soekarno, S. TP., M.Eng.  
NIP. 196809231994031009

## RINGKASAN

“Karakterisasi Santan bubuk dari Produk Hasil Samping Pengolahan Kering Minyak Kelapa dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin”, Irna Noviyanti, 151710101056; 2020; 94 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas jember.

Kelapa merupakan tanaman yang dapat menghasilkan buah yang dapat diolah menjadi minyak kelapa. Pengolahan kering minyak kelapa terdapat produk hasil samping pada proses pengolahannya. Produk hasil samping kandungannya yaitu air 4,5%, lemak 10,7%, protein 17,5%, abu 5,5%, karbohidrat 61,8, dan serat kasar 40%. Namun, pemanfaatannya terbatas sebagai pakan ternak dengan nilai ekonomi yang rendah. Produk hasil samping dapat dimanfaatkan menjadi produk berekonomi tinggi yaitu santan bubuk. Santan bubuk dapat dibuat dengan metode *spray drying* dan metode ini memerlukan bahan tambahan untuk memperbaiki karakteristik santan bubuk. Bahan tambahan yang biasa digunakan seperti dekstrin, gum arab, tween, susu skim, lesitin, dan maltodekstrin. Pada penelitian ini menggunakan bahan tambahan mlatodekstrin.

Santan bubuk tanpa bahan tambahan memiliki warna putih kekuningan, menggumpal, rendemennya rendah, dan produk menempel pada alat. Bahan tambahan yang dapat digunakan yaitu maltodekstrin, dikarenakan dapat berfungsi sebagai bahan pengisi, mengikat air, mudah larut dalam air dingin, mencegah *browning*, mengentalkan produk, mencegah produk lengket pada alat *spray dryer*, dan meningkatkan rendemen. Jumlah penggunaan maltodekstrin perlu diperhatikan untuk menghasilkan santan bubuk dengan karakteristik yang baik. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh perbedaan penambahan maltodekstrin pada karakteristik fisik dan kimia santan bubuk produk hasil samping pengolahan kering minyak kelapa.

Santan bubuk dibuat dari jenis kelapa dalam dengan umur 10 sampai 12 bulan yang didapatkan dari Pasar Tanjung, Kabupaten Jember. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor yaitu perbedaan penambahan jumlah maltodekstrin yaitu 8%, 10%, dan 12% yang dilakukan 4 kali



ulangan. Proses pembuatan santan bubuk dilakukan dengan dua tahap yaitu pembuatan kelapa parut dan pembuatan santan bubuk produk hasil samping dengan metode *spray drying*. Parameter pengamatan dari penelitian ini meliputi rendemen, kecerahan warna, kelarutan, densitas kamba, total padatan terlarut, kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar kalori, kadar asam lemak bebas (FFA), kadar peroksida, dan uji efektivitas. Data pengamatan yang diperoleh dilakukan uji statistik ANOVA dengan *software* SPSS versi 16. Apabila ada perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat signifikan  $\alpha \leq 5\%$  untuk mengetahui tingkat perbedaan nilai antar perlakuan.

Santan bubuk yang sudah dilakukan analisa fisik dan kimia dilanjutkan dengan uji statistik ANOVA dengan tingkat signifikan  $\alpha \leq 5\%$ . Pada uji ANOVA penambahan maltodekstrin berpengaruh nyata pada rendemen, kelarutan santan bubuk dalam aquades 15ml, kadar protein, dan kadar abu. Maltodekstrin tidak berpengaruh nyata pada derajat putih, densitas kamba, kelarutan santan bubuk dalam aquades 5ml dan 10ml, total padatan terlarut, kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar kalori, kadar asam lemak bebas, dan kadar peroksida. Nilai dari masing-masing parameter yaitu rendemen 8,81 sampai 32,77%; derajat putih 89,4 sampai 89,7; kelarutan 53,79 sampai 64,52%; densitas kamba 0,389 sampai 0,397g/ml; total padatan terlarut 6,5 sampai 6,9 °brix; kadar air 8,42 sampai 9,10%; kadar protein 6,11 sampai 7,87%; kadar abu 2,93 sampai 3,70%; kadar lemak 16,39 sampai 16,70%; kadar karbohidrat 63,12 sampai 65,14%; kadar kalori 434,04 sampai 434,96kkal kadar asam lemak bebas 3,25 sampai 3,4113%, dan kadar peroksida tidak terdeteksi. Perlakuan terbaik pada penelitian ini yaitu santan bubuk dengan penambahan maltodekstrin 12% dengan nilai 0,70.

## SUMMARY

"Characterization of Coconut-Milk Powder from By-Product of Coconut-Oil Dry Processing by the Maltodextrin Addition Differences", Irna Noviyanti, 151710101056; 2020; 94 pages; Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Coconut is a plant in which its fruit can be processed into coconut oil. Dry processing of coconut oil resulted by-product in its processing. The by-products contain 4.5% water, 10.7% fat, 17.5% protein, 5.5% ash, 61.8 carbohydrates, and 40% crude fiber. However, its use is limited as an animal feed with low economic value. The by-product can be used as a high economic product, namely coconut-milk powder. Coconut-milk powder can be produced by applying spray drying method. This method required additional ingredients to improve the characteristics of coconut-milk powder. The commonly-used additives are dextrans, gum arabic, tween, skim milk, lecithin, and maltodextrin. In this study, maltodextrin additive was used.

Coconut milk powder without fillers has a yellowish-white color, lumpy, low yields, and the product sticks to the appliances. Additional materials that can be used are maltodextrin because it can bind water, dissolve easily in cold water, prevent browning, thicken the product, prevents the product from sticking onto the spray dryer, increase yield, and can be functioned as filler. The amount of maltodextrin usage needs to be considered to produce coconut milk powder with good characteristics. The purpose of this study was to determine the effect of the addition of maltodextrin differences on both physical and chemical characteristics of coconut milk powder as by-product of coconut oil dry-processing.

Powdered coconut-milk is made from 10 to 12 months old coconut which is obtained from Tanjung Wet-market, Jember Regency. This study used a completely randomized design with one factor, namely the difference in the addition of the amount of maltodextrin, 8%, 10%, and 12%, which was done 4 times. The process of making coconut-milk powder was done in two stages, the manufacture of grated coconut and the manufacture of powdered coconut milk

byproducts using the spray drying method. The observation parameters of this study include yield, color brightness, solubility, bulk density, total dissolved solids, water content, protein content, ash content, fat content, carbohydrate content, calorie content, free fatty acid (FFA) content, peroxide content, and effectiveness test. The observation of the data obtained were done by ANOVA statistical test with SPSS version 16. If there is a significant difference, Duncan's Multiple Range Test (DMRT) with a significant level of  $\alpha \leq 5\%$  was applied to determine the level of difference in values between treatments.

Coconut-milk powder that had been analyzed physically and chemically was followed by ANOVA statistical test with a significant level of  $\alpha \leq 5\%$ . In the ANOVA test, the addition of maltodextrin had a significant effect on yield, solubility of coconut milk powder in 15 ml of distilled water, protein content, and ash content. Maltodextrin had no significant effect on whiteness, bulk density, solubility of coconut milk powder in 5 ml and 10 ml aquades, total or dissolved solids, water content, fat content, carbohydrate content, calorie content, free fatty acid content, and peroxide levels. The value of each parameter are the yield 8.81 to 32.77%; white degrees 89.4 to 89.7; solubility 53.79 to 64.52%; bulk density 0.389 to 0.397 g / ml; total dissolved solids 6.5 to 6.9 ° Brix; water content from 8.42 to 9.10%; protein content 6.11 to 7.87%; ash content from 2.93 to 3.70%; fat content 16.39 to 16.70%; carbohydrate content from 63.12 to 65.14%; calorie content of 434.04 to 434.96 kcal, free fatty acid levels 3.25 to 3.4113%, and undetectable peroxide levels. The best treatment in this study was coconut milk powder with the addition of 12% maltodextrin with a value of 0.70.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, serta sholawat dan salam penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakterisasi Santan bubuk dari Produk Hasil Samping Pengolahan Kering Minyak Kelapa Dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Skripsi ini disusun dengan bantuan berbagai pihak. Dengan demikian penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno. S.TP., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Prof. Ir. Achmad Subagio, M.Agr., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ahmad Nafi' S.TP., M.P selaku Dosen Pembimbing Anggota dan yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Ahmad Nafi' S.TP., M.P selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Teknisi Laboratorium Rekayasa Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
5. Bapak Agus Bangsawan, Ibu Susiam, kedua kakak ( Arik Mulawati dan Bambang Teguh Wicaksono), dan keponakan Mamik Purbawati serta keluarga besar, terima kasih atas cinta, doa, kasih sayang, dan dukungannya yang sangat luar biasa kepada penulis;
6. Sahabat tahan banting (Mamik Purbawati, Ratna Hardiyanti, dan Yanis Dharma S.) yang sukarela memberikan bantuan, dukungan, dan semangat sampai penelitian ini selesai;

7. Dani Setiawan S.TP., M.P yang sudah meluangkan waktunya dengan sukarela untuk berdiskusi dan memberikan pendapat dalam penyelesaian skripsi ini;
8. Sahabat-sahabatku Agnes Emilda, Nala Ummi, dan Dita Wulandari yang sudah memberikan dukungan sampai skripsi ini selesai;
9. Teman-teman THP B 2015 dan seluruh teman seperjuangan yang sudah membantu proses penelitian, memberikan kritik dan saran, diskusi, dalam penyelesaian skripsi;
10. Tim *Hidrolik Press* (Yayan Priyanto, Andry Setia, Haqqi Prapiliansora, Helmi Mufida, Riski Febian, Naedin Ratnasari, dan Dewi Lestari) yang sudah sukarela membantu dalam poses penelitian ini sampai selesai;
11. Tim penelitian (Faridatul Meikhusna, Dewi Lestari, Diamanda A.R., Defi Maulida dan Faqih A.) yang sudah berjuang bersama dan saling memberikan semangat kepada penulis;
12. Semua rekan-rekan yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat, bantuan, doa dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 14 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING .....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN .....	vii
SUMMARY .....	ix
PRAKATA .....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Kelapa .....	4
2.2 Produk Hasil Samping.....	5
2.3 Santan Kelapa .....	5
2.4 Maltodekstrin .....	7
2.5 Pengeringan Semprot (Spray Drying) .....	9
2.6 Spesifikasi Bubuk Krim Kelapa .....	12
2.7 Perubahan yang Terjadi Selama Pembuatan Santan Bubuk.....	13
2.8 Kerusakan Minyak .....	15
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>

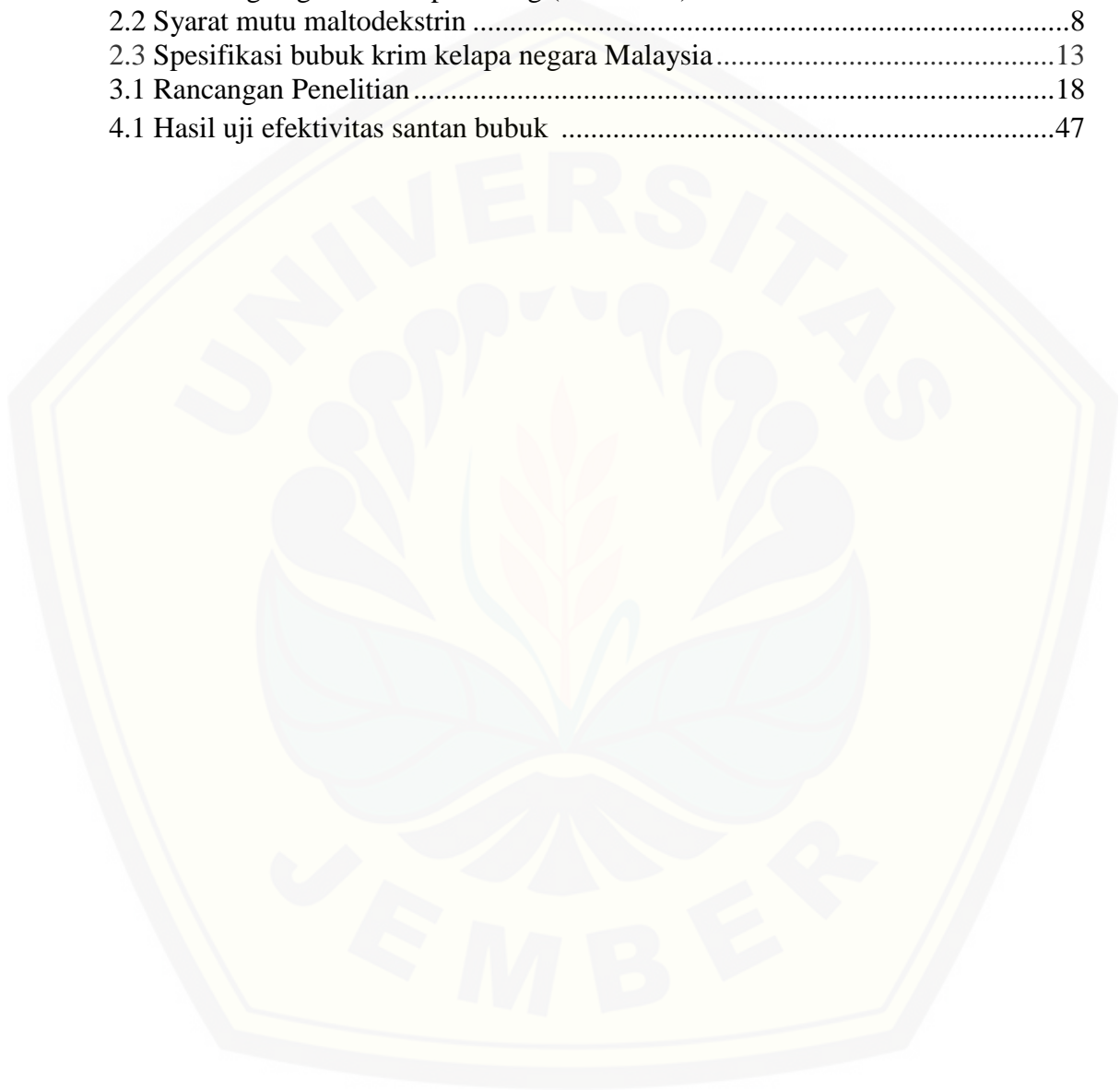
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....</b>	<b>17</b>
<b>3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....</b>	<b>17</b>
3.2.1 Bahan Penelitian .....	17
3.2.2 Alat Penelitian.....	17
<b>3.3 Pelaksanaan Penelitian.....</b>	<b>18</b>
3.3.1 Rancangan Percobaan .....	18
3.3.2 Tahapan Penelitian.....	18
a. Pembuatan kelapa parut.....	18
b. Pembuatan santan bubuk produk hasil samping .....	19
<b>3.4 Parameter Pengamatan.....</b>	<b>22</b>
<b>3.5 Prosedur Analisis .....</b>	<b>22</b>
3.5.1 Analisis fisik santan bubuk produk hasil samping .....	22
a. Rendemen .....	22
b. Derajat Putih.....	22
c. Densitas Kamba.....	23
d. Total Padatan Terlarut (°Brix).....	23
e. Kelarutan Santan Bubuk dalam Air.....	23
3.5.2 Analisis kimia santan bubuk produk hasil samping .....	24
a. Kadar Air .....	24
b. Kadar Minyak.....	24
c. Kadar Protein.....	25
d. Kadar Abu .....	26
e. Kadar Karbohidrat .....	27
f. Kadar Kalori.....	27
g. Kadar Asam Lemak Bebas .....	27
h. Kadar Peroksida .....	28
i. Uji Efektivitas .....	28
<b>3.6 Analisa Data .....</b>	<b>29</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>
<b>4.1 Rendemen Santan Bubuk .....</b>	<b>30</b>
<b>4.2 Derajat Putih Santan Bubuk .....</b>	<b>32</b>

4.3 Kelarutan Santan Bubuk .....	33
4.4 Densitas Kamba Santan Bubuk .....	35
4.5 Total Padatan Terlarut Santan Bubuk .....	36
4.6 Kadar Air Santan Bubuk .....	38
4.7 Kadar Protein Santan Bubuk .....	39
4.8 Kadar Abu Santan Bubuk .....	40
4.9 Kadar Minyak Santan Bubuk .....	41
4.10 Kadar Karbohidrat Santan Bubuk .....	42
4.11 Total Kalori Santan Bubuk .....	43
4.12 Kadar Asam Lemak Bebas (FFA) Santan Bubuk .....	44
4.13 Kadar Peroksida Santan Bubuk .....	46
4.14 Hasil Uji Efektivitas Santan Bubuk .....	47
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Kandungan gizi santan per 107 g (200 kalori) .....	6
2.2 Syarat mutu maltodekstrin .....	8
2.3 Spesifikasi bubuk krim kelapa negara Malaysia .....	13
3.1 Rancangan Penelitian .....	18
4.1 Hasil uji efektivitas santan bubuk .....	47



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2. 1 Skema Pengeringan Semprot .....	9
3.1 Proses Pembuatan Kelapa Parut.....	19
3.2 Proses Pembuatan Santan Bubuk .....	21
4.1 Rendemen santan bubuk .....	30
4.2 Nilai Rendemen Santan Bubuk .....	31
4.3 Nilai Derajat Putih Santan Bubuk .....	32
4.4 Nilai Kelarutan Santan Bubuk .....	33
4.5 Nilai Densitas Kamba Santan Bubuk .....	35
4.6 Total Padatan Terlarut Santan Bubuk .....	37
4.7 Nilai Kadar Air Santan Bubuk .....	38
4.8 Nilai Kadar Protein Santan Bubuk .....	39
4.9 Nilai Kadar Abu Santan Bubuk .....	40
4.10 Nilai Kadar Minyak Santan Bubuk .....	41
4.11 Nilai Kadar Karbohidrat Santan Bubuk .....	42
4.12 Total Kalori Santan Bubuk .....	43
4.13 Nilai Kadar Asam Lemak Bebas (FFA) Santan Bubuk .....	44
4.14 Uji Kadar Peroksida Santan Bubuk .....	46
4.15 Hasil Uji Efektivitas Santan Bubuk .....	47

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran A Data Hasil Analisis Rendemen Santan Bubuk .....	54
Lampiran B Data Hasil Analisis Derajat Warna Santan Bubuk .....	56
Lampiran C Data Hasil Analisis Kelarutan Santan Bubuk .....	57
Lampiran D Data Hasil Analisis Densitas Kamba Santan Bubuk .....	60
Lampiran E Data Hasil Analisis Total Padatan Terlarut Santan Bubuk .....	61
Lampiran F Data Hasil Analisis Kadar Air Santan Bubuk .....	62
Lampiran G Data Hasil Analisis Kadar Protein Santan Bubuk .....	63
Lampiran H Data Hasil Analisis Kadar Abu Warna Santan Bubuk .....	64
Lampiran I Data Hasil Analisis Kadar Minyak Santan Bubuk .....	65
Lampiran J Data Hasil Analisis Kadar Karbohidrat Santan Bubuk .....	66
Lampiran K Data Hasil Analisis Total Kalori Santan Bubuk .....	67
Lampiran L Data Hasil Analisis Kadar Asam Lemak Bebas Santan Bubuk .....	68
Lampiran M Data Hasil Analisis Kandungan Peroksida Santan Bubuk .....	69
Lampiran N. Uji Efektivitas Santan Bubuk .....	70
Lampiran Dokumentasi Penelitian .....	72

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan tanaman termasuk famili *Palmae* dari genus *Cocos* yang merupakan anggota dari *monocotyledone* yang banyak ditemukan di daerah tropis dan semua bagiannya dapat dimanfaatkan (Setyamidjaja, 2008). Direktorat jenderal Perkebunan (2016), produksi kelapa pada tahun 2015 dengan luas wilayah 3.585.599 Ha mencapai 2.920.665 ton buah kelapa. Buah kelapa dapat diolah menjadi tepung kelapa (Sulistiawati dan Imam, 2015); VCO, kopra, dan minyak kelapa (Subagio, 2010); santan instan (Barasi dkk., 2013), dan santan bubuk (Kumala dkk., 2013).

Minyak kelapa diproses melalui berbagai metode pengolahan, salah satunya yaitu pengolahan metode kering. Pembuatan minyak dengan proses kering dilakukan dengan memanaskan kelapa parut hingga kering, setelah itu dilakukan pengepresan minyak dan terdapat produk hasil samping (Sulistiawati dan Imam, 2015). Produk hasil samping pengolahan kering komponennya yaitu air 4,5%, lemak 10,7%, protein 17,5%, abu 5,5%, karbohidrat 61,8, dan serat kasar 40% (Subagio, 2010). Produk hasil samping biasanya dimanfaatkan menjadi pakan ternak (Pravitasari, 2017) sehingga perlu dimanfaatkan menjadi produk lain yang bernilai ekonomis seperti santan bubuk. Santan bubuk pada penelitian ini diharapkan menjadi alternatif produk santan bubuk lemak rendah.

Santan bubuk dapat dibuat dengan cara mengekstrak parutan daging kelapa menggunakan air dan dikeringkan dengan metode *spray drying* (Hayati dkk., 2015). Metode *spray drying* memerlukan bahan tambahan dalam langkah pengeringan (Hariyadi, 2017). Bahan tambahan yang biasa digunakan yaitu kuning telur dan maltodekstrin (Budianta dkk., 2010), maltodekstrin (Srihari dkk., 2010; Hayati dkk., 2015; dan Djafaar dkk., 2017), gum guar dan tween (Fatimah dkk., 2017), dekstrin dan lesitin (Rosida dkk., 2013), dan susu skim (Seveline, 2017). Pada penelitian ini menggunakan bahan tambahan maltodekstrin.

Maltodekstrin digunakan sebagai bahan tambahan pada pembuatan santan bubuk metode *spray drying* karena mudah didapatkan di pasaran dan lebih

ekonomis. Selain itu, maltodekstrin bersifat mudah larut dalam air dingin (Hayati, 2015), maltodekstrin memiliki sifat dispersi cepat, daya larut air yang tinggi, higroskopis yang rendah, *browning* yang rendah, membentuk *body*, mampu menghambat kristalisasi dan memiliki daya ikat yang kuat (Srihari dkk., 2010). Kembaren dkk. (2013) menyebutkan bahwa maltodekstrin dapat berfungsi sebagai bahan pengisi yang diperlukan untuk menghilangkan kecenderungan bubuk menempel di dinding pengering pada alat *spray dryer*. Berdasarkan sifat-sifat maltodekstrin tersebut diharapkan dapat memperbaiki karakteristik santan bubuk, karena santan bubuk tanpa bahan tambahan memiliki warna putih kekuningan, produk menggumpal, menempel pada alat *spray dryer*, dan rendemennya rendah.

Penggunaan maltodekstrin juga perlu diperhatikan jumlahnya karena berpengaruh pada karakteristik santan bubuk yang dihasilkan. Kumala dkk. (2013) menyatakan bahwa semakin tinggi jumlah maltodekstrin maka tidak banyak santan bubuk yang menempel dan menggumpal pada dinding ruang pengering alat *spray dryer* serta dapat memperbesar rendemen. Srihari dkk. (2010) menyatakan bahwa peningkatan jumlah maltodekstrin pada santan bubuk dapat menurunkan nilai kadar air. Kadar air berpengaruh pada daya simpan, penampakan, dan kecepatan larut bubuk dalam air. Paramita dkk., (2015) menyatakan bahwa pada bubuk minuman sinom dengan konsentrasi maltodekstrin yang tinggi dapat meningkatkan perlindungan warna dan konsentrasi yang rendah menghasilkan warna coklat karena rendahnya pelapisan terhadap produk. Young dkk (1993) menyatakan bahwa semakin tinggi jumlah bahan pengisi maka semakin tinggi viskositas bubuk flavor sehingga mengganggu proses atomisasi dan kecepatan pengeringan berkurang sehingga rendemennya rendah. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan konsentrasi maltodekstrin yang tepat untuk memperoleh santan bubuk dengan karakteristik yang baik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Santan dapat dibuat menjadi santan bubuk dengan metode *spray dryer*, metode ini memerlukan bahan tambahan pada proses pengeringannya. Santan yang dikeringkan tanpa bahan tambahan menghasilkan santan bubuk dengan

kualitas yang rendah yaitu berwarna putih kekuningan, menggumpal, menempel pada alat *spray dryer*, dan menghasilkan rendemen yang rendah. Peningkatan kualitas santan bubuk dapat dilakukan dengan menambahkan bahan tambahan salah satunya maltodekstrin. Maltodekstrin merupakan bahan yang mudah didapat, harganya murah, mudah larut dalam air dingin, dapat mencegah *browning*, meningkatkan rendemen, dan mencegah pengumpalan produk yang diharapkan dapat memperbaiki kualitas santan bubuk. Penggunaan maltodekstrin jumlahnya harus diperhatikan karena jumlah maltodekstrin yang terlalu rendah menghasilkan santan bubuk yang berwarna putih kekuningan, menggumpal, produk menempel pada alat, dan memiliki rendemen yang rendah. Namun, jika jumlahnya terlalu tinggi viskositasnya juga tinggi sehingga dapat menyumbat alat *spray dryer* yang menyebabkan proses pengeringan menjadi lebih lama sehingga rendemen yang dihasilkan rendah.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui pengaruh perbedaan penambahan maltodekstrin terhadap karakteristik fisik dan kimia santan bubuk produk hasil samping pengolahan kering minyak kelapa.
- b. Mengetahui penambahan maltodekstrin yang tepat pada pembuatan santan bubuk produk hasil samping pengolahan kering minyak kelapa.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan pengetahuan tentang karakteristik santan bubuk dari produk hasil samping pengolahan kering minyak kelapa dengan perbedaan penambahan maltodekstrin.
- b. Memberikan pengetahuan tentang jumlah penambahan maltodekstrin yang tepat dalam pembuatan santan bubuk produk hasil samping pengolahan kering minyak kelapa.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) termasuk famili *Palmae* dari genus *Cocos*. Dikenal dua varietas yang nyata perbedaannya yaitu varietas genjah dan varietas dalam (Setyamidjaja, 1994). Penggolongan varietas kelapa pada umumnya didasarkan pada perbedaan umur pohon mulai berbuah, bentuk dan ukuran buah, warna buah, serta sifat-sifat khusus yang lain. Varietas-varietas kelapa dan karakteristiknya adalah sebagai berikut:

a. Kelapa dalam (*typical*)

Kelapa dalam adalah golongan kelapa yang memiliki umur mulai berbuah cukup tua, yaitu sekitar 6-8 tahun. Buah kelapa dalam memiliki ciri-ciri berwarna hijau, coklat, dan lain- lain. Ukuran kelapa ini mencapai 2 kg – 2,5 kg, daging buah 0,5 kg, dan air 0,5 liter. Setiap butir buah dapat menghasilkan kopra sekitar 200 g – 300 g, dan minyak sekitar 132 g ( Warisno, 2003).

b. Kelapa Genjah (*nana*)

Kelapa genjah adalah golongan kelapa yang memiliki umur mulai berbuah relatif muda, yaitu sekitar 3 - 4 tahun. Kelapa genjah memiliki ciri-ciri seperti warna buah bervariasi: hijau, kuning, atau jingga. Buah memiliki ukuran yang kecil yaitu 1,5 kg - 2 kg. Daging buah 0,4 kg dan air sekitar 200 cc. Setiap butir kelapa genjah dapat menghasilkan kopra sekitar 150 g per butir dan minyak sekitar 685 ( Warisno, 2003).

Daging buah kelapa adalah bagian yang paling banyak digunakan untuk produk pangan. Daging buah kelapa merupakan salah satu sumber minyak dan protein yang penting. Daging buah kelapa dapat diolah menjadi kopra, minyak dan santan. Daging buah kelapa mengandung minyak yang secara dominan tersusun dari asam lemak rantai pendek (*short chain*) dan medium (*medium chain fatty acid* = MCFA). Minyaknya sendiri secara umum terdiri dari trigliserida atau gliserida lain. Gliserida yang terdiri dari asam lemak MCFA disebut minyak *medium chain triglycerides* atau MCT. Minyak kelapa mengandung 93% asam lemak jenuh, tetapi lebih dari 53% nya merupakan MCFA. Kandungan MCFA

yang paling banyak terdapat dalam minyak kelapa adalah asam lemak laurat. MCT merupakan trigliserida minyak nabati yang memiliki sifat-sifat unik, baik dipandang dari segi teknologi pangan maupun pengembangan formula gizi. Minyak MCT memiliki sifat mudah dicerna dan merupakan sumber energi yang cepat sehingga banyak dikembangkan untuk produk makanan bayi padat kalori, formula clinical nutrition, dan produk pangan olahraga (Winarno 2008).

## 2.2 Produk Hasil Samping

Ampas kelapa merupakan produk hasil samping dari pembuatan santan dan juga pembuatan minyak kelapa. Ampas kelapa mengandung protein, karbohidrat, rendah lemak dan kaya akan serat. Balasubramanian (1976) melaporkan bahwa analisis ampas kelapa kering (bebas lemak) mengandung 93% karbohidrat yang terdiri atas: 61% galaktomanan, 26% manosa dan 13% selulosa. Bazon dan Velasco (1982) melaporkan bahwa tepung ampas kelapa mengandung lemak 12,2%, protein 18,2%, serat kasar 20%, abu 4,9%, dan kadar air 6,2%.

Ampas kelapa dapat diperoleh dari produk hasil samping dari pembuatan minyak kelapa. Ampas kelapa ini mengandung beberapa komponen meliputi serat kasar 31,19%, air 6,73%, lemak 40,49%, abu 1,89%, protein 8,43%, karbohidrat 47%, serat pangan terlarut 7,14%, serat pangan tidak larut 43,8%, vitamin A <0,5 iu/100 g, dan vitamin E < 0,1 mg/100 g (Kaseke, 2017). Produk hasil samping pengolahan kering mengandung beberapa komponen yaitu air 4,5%, lemak 10,7%, protein 17,5%, abu 5,5%, karbohidrat 61,8, dan serat kasar 40% (Subagio, 2010). Raghavendran dkk. (2004) dalam Putri (2010) menyatakan serat pangan 63,04% terdiri dari serat larut 4,33% dan serat tidak larut 58,71% ditemukan cukup pada ampas kelapa, komposisi ini cukup tinggi dengan serat pangan dari sumber lain yang terdapat secara komersial dan serat pangan sebagai komponen fungsional pangan sehingga memberi efek positif pada kesehatan jantung.

## 2.3 Santan Kelapa

Santan adalah emulsi minyak dalam air yang berwarna putih, yang diperoleh dengan cara memeras daging kelapa segar yang telah diparut atau



dihancurkan dengan atau tanpa penambahan air (Tansakul dan Chaisawang, 2006). Santan kelapa mengandung tiga nutrisi utama, yaitu lemak sebesar 88,3%, protein sebesar 6,1% dan karbohidrat sebesar 5,6% (Srihari dkk., 2010). Kandungan nutrisi santan kelapa dengan penyajian 107 g (200 kalori) berdasarkan % *daily value* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2.1 Kandungan gizi santan per 107 g (200 kalori)

Kandungan gizi	Berat	% <i>daily value</i>
Total lemak	17,41 g	26,8
a. Lemak jenuh	12,44 g	62,2
b. Lemak <i>trans</i>	0 g	
c. Lemak <i>polyunsaturated</i>	0 g	
d. Lemak <i>mono unsaturated</i>	0 g	
e. Kalori dari lemak	149,27 kalori	
Kolesterol	0 mg	0
Natrium	18,66 mg	0
Total karbohidrat	2,49 g	0
a. Total serat diet	0 g	0
b. Total gula	0,62 g	
Protein	2,49 g	0
Vitamin A	0 IU	0,7
Vitamin C	0 mg	0,8
Kalsium	0 mg	0
Besi	0,9 mg	0
Energi = 781,22 KJ		

Sumber: Srihari dkk. (2010)

Santan merupakan emulsi lemak dalam air dan dapat berwarna putih susu karena partikelnya berukuran lebih besar dari satu micron (Kirk dan Othmer 1950). Santan distabilisasi secara alamiah oleh protein (globulin dan albumin) dan fosfolipida (Tangsuphoom dan Coupland 2009). Secara fisik santan kelapa tidak stabil dan cenderung terpisah menjadi dua fase. Santan kelapa akan terpisah ke dalam fase kaya minyak (krim) dan fase kaya air (skim) dalam waktu 5-10 jam (Jirapeangtong dkk., 2008). Santan mempunyai sifat sangat mudah rusak karena kandungan air, lemak, dan protein yang cukup tinggi sehingga mudah ditumbuhi oleh mikroorganisme pembusuk (Sukasih dkk., 2009).

Santan mempunyai beberapa manfaat antara lain pada kandungan asam lemak jenuhnya yaitu asam laurat. Asam laurat merupakan asam lemak berantai

sedang (*Medium Chain Fatty Acid*) yang ditemukan secara alami dalam air susu ibu (ASI). Asam laurat dalam tubuh akan diubah menjadi monolaurin. Monolaurin mempunyai beberapa manfaat antara lain sebagai antivirus, antibakteri dan antiprotozoa. Monolaurin juga diketahui dapat menghancurkan virus penyebab penyakit HIV, herpes dan influenza (Suyitno, 2003).

## 2.4 Maltodekstrin

Maltodekstrin merupakan produk hidrolisis pati yang mengandung unit  $\alpha$ -D-glukosa yang sebagian besar terikat melalui ikatan 1,4 glikosidik dengan DE kurang dari 20. Maltodekstrin merupakan campuran dari glukosa, maltosa, oligosakarida, dan dekstrin. Maltodekstrin biasanya dideskripsikan oleh DE (*Dextrose Equivalent*). Maltodekstrin dengan DE yang rendah bersifat non-higroskopis, sedangkan maltodekstrin dengan DE tinggi cenderung menyerap air (higroskopis). Maltodekstrin pada dasarnya merupakan senyawa hidrolisis pati yang tidak sempurna, terdiri dari campuran gula-gula dalam bentuk sederhana (mono- dan disakarida) dalam jumlah kecil, oligosakarida dengan rantai pendek dalam jumlah relatif tinggi serta sejumlah kecil oligosakarida berantai panjang. Nilai DE maltodekstrin berkisar antara 3 – 20 (Blancard, 1995).

Maltodekstrin sebagai bahan tambahan berfungsi sebagai bahan pengisi, bahan pengikat, dan pengental. Kelebihan bahan ini mudah larut dalam air dingin (Hayati, 2015). Srihari dkk. (2010) menyatakan bahwa maltodekstrin bersifat dispersi cepat, memiliki sifat daya larut yang tinggi maupun membentuk film, memiliki sifat higroskopis yang rendah, mampu membentuk *body*, sifat *browning* yang rendah, mampu menghambat kristalisasi dan memiliki daya ikat yang kuat. Kembaren dkk. (2013) menyebutkan bahwa maltodekstrin sebagai pengental dan bahan pengisi dimana bahan pengisi perlu dilakukan untuk menghilangkan kecenderungan bubuk menempel di dinding pengering pada alat *spray dryer*. Pemanfaatan maltodekstrin dalam industri pangan antara lain sebagai bahan pengisi pada produk-produk tepung, pengganti lemak dan gula.

Maltodekstrin penggunaannya harus disesuaikan dengan Batas Maksimal Cara Produksi Pangan yang Baik (CPPB). Batas Maksimal CPPB adalah

konsentrasi BTP secukupnya yang digunakan dalam Pangan untuk menghasilkan efek teknologi yang diinginkan (BPOM, 2019). Berdasarkan SNI 7599:2010 maltodekstrin merupakan serbuk berwarna putih, tidak berbau, dan berasa manis. Maltodekstrin merupakan campuran oligosakarida yang dimurnikan atau dikristalkan, hasil dari hidrolisis. Syarat mutu maltodekstrin adalah sebagai berikut (BSN, 2010):

Tabel 2.2 Syarat mutu maltodekstrin

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan		
			I	II	III
1	Organoleptik:				
	-Warna	-	Putih	Putih	Putih
	-Bau	-	Tak berbau	Tak berbau	Tak berbau
	-Rasa	-	Manis	Manis	Manis
2	Gula pereduksi	% (b/b)	11,0 s.d 15,0	17,0 s.d 20,0	28,0 s.d 31,0
3	Kadar air	% (b/b)	Maks. 5	Maks. 5	Maks. 5
4	Kadar abu	% (b/b)	Maks. 0,5	Maks. 0,5	Maks. 0,5
5	Rapat curah	g/mL	0,30 s.d 0,55	0,45 s.d 0,60	0,60 s.d 0,69
6	pH (20% dalam air)	-	4,5 s.d 5,5	4,5 s.d 5,5	4,5 s.d 5,5
7	Sulfuroksida, SO <sub>2</sub>	mg/kg	Maks.20	Maks.20	Maks.20
8	Cemaran logam:				
	-Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,5	Maks. 0,5	Maks. 0,5
	-Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10	Maks. 10	Maks. 10
	-Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 25	Maks. 25	Maks. 25
	-Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1	Maks. 1	Maks. 1
9	Cemaran mikroba				
	-Angka lempeng total	koloni/g	Maks.100	Maks.100	Maks.100
	-Kapang dan khamir	koloni/g	Maks.10	Maks.10	Maks.10
	-Escherichia coli	koloni/g	Negatif	Negatif	Negatif
	-Salmonella	koloni/g	Negatif	Negatif	Negatif
10	Status organisme hasil rekayasa genetika	-	Negatif	Negatif	Negatif

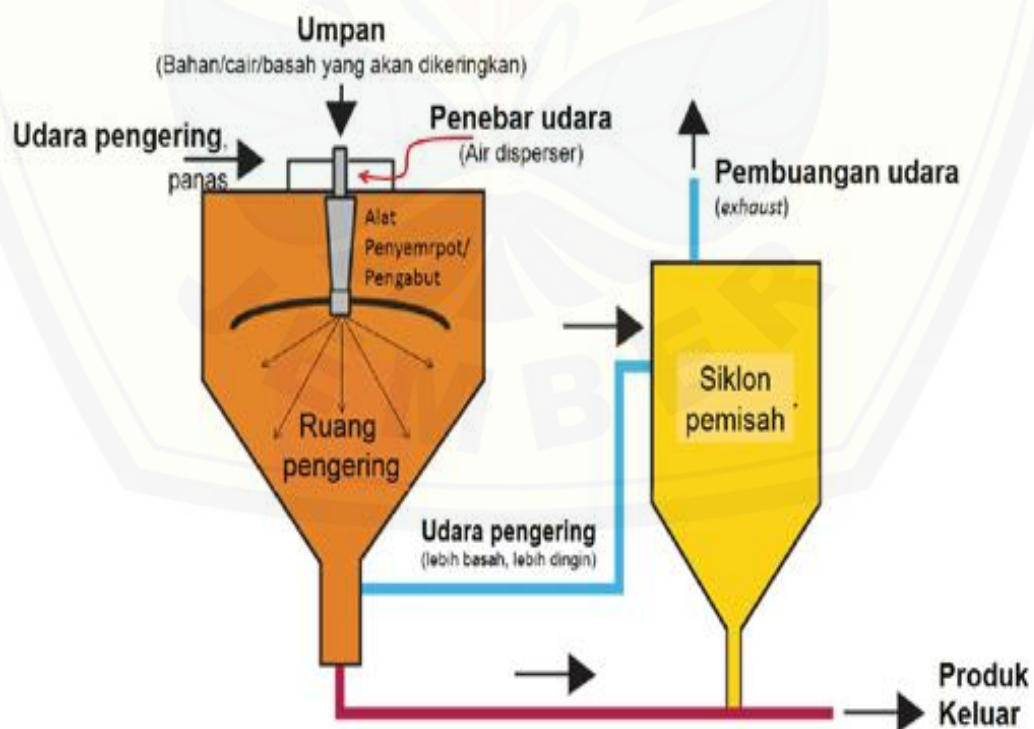
Keterangan: s.d = sampai dengan

*Dextrose Equivalent* (DE) adalah besaran yang menyatakan nilai total pereduksi pati atau produk modifikasi pati dalam satuan persen. DE berhubungan dengan Derajat Polimerisasi (DP). Derajat Polimerisasi (DP) menyatakan jumlah unit monomer dalam satu molekul. Harga DE mempengaruhi karakteristik maltodekstrin. Jika harga DE tinggi maka harga *hygroscopicity*, *plasticity*, *sweetness*, *solubility*, dan *osmolality* juga tinggi. Selain itu pati akan lebih mudah

mengalami proses browning. Namun jika harga DE turun, yang akan meningkat adalah berat molekul, *viscosity*, *cohesiveness*, dan *film-forming properties*. Selain itu, harga DE yang rendah mengakibatkan pembentukan kristal gula yang besar dapat dicegah (Kuntz, 1997 dalam Meriatna, 2013).

## 2.5 Pengerinan Semprot (*Spray Drying*)

Metode pengering semprot (*spray drying*) digunakan untuk menghasilkan partikel halus berupa serbuk atau kristal dengan cara mendispersikan larutan ke dalam udara panas dalam bentuk droplet atau tetesan kecil (McCabe, 1976). Droplet kemudian kontak dengan udara panas pada unit proses pencampuran gas-droplet. Udara panas menguapkan kandungan air dalam droplet sehingga dihasilkan droplet kering yang berbentuk partikel halus. Hariyadi (2017) menjelaskan bahwa pengering semprot secara efektif mengubah umpan basah dengan kadar air tinggi menjadi berbagai bentuk dan kualitas bubuk kering. Secara umum, skema alat pengering semprot bisa dilihat pada Gambar 1 (Hariyadi, 2017).



Gambar 2.1. Skema pengeringan semprot (Hariyadi, 2017)

Proses pengeringan semprot (*spray drying*) terdiri dari 3 tahap proses utama, yaitu proses (a) atomisasi, (b) pengeringan, dan (c) pengumpulan bubuk kering hasil pengeringan (Hariyadi, 2017).

## a. Atomisasi

Atomisasi adalah suatu proses yang akan memaksa bahan atau umpan melalui nozel atau atomizer (alat penyemprot), sehingga mengubah cairan menjadi butiran-butiran kecil. Bahan yang digunakan dalam pengeringan ini harus dipersiapkan dengan baik sehingga bahan dalam kondisi dapat dipompa, homogen dan tidak terdapat kotoran (*impurities*). Biasanya umpan disiapkan dalam bentuk larutan, suspensi/dispersi atau emulsi.

Atomisasi adalah proses pembentukan butiran-butiran lembut seperti kabut. Proses ini merupakan proses yang paling penting untuk pengeringan semprot. Proses ini akan memperluas permukaan pengeringan, semakin halus ukuran droplet, maka akan semakin cepat proses penguapan meningkatkan efisiensi pengeringan.

Atomisasi akan menghasilkan partikel dengan ukuran yang sangat kecil, sehingga luas permukaan total dari partikel-partikel tersebut akan menjadi sangat besar. Proses ini akan meningkatkan laju pindah panas dan pindah masa dengan sangat tinggi, sehingga proses pengeringan (evaporasi) akan berjalan dengan sangat cepat. Hal ini melandasi kelebihan pengeringan semprot, terutama berkaitan dengan waktu pengeringan yang sangat singkat, karena proses evaporasi air berlangsung sangat cepat. Pengeringan semprot (*spray drying*), maka proses ini hanya cocok untuk mengeringkan bahan cair, atau semi cair dengan partikel tertentu yang bisa dipompa dan diatomisasi.

## b. Pengeringan

Pada proses pengeringan semprot (*spray drying*) akan terjadi pengeringan butiran-butiran halus oleh panas yang terdapat pada ruang pemanas. Hal ini terjadi karena ukuran butiran sangat kecil, sehingga air yang dikandungnya akan mengalami penguapan menghasilkan butiran kering yang akan terkumpul sebagai bubuk kering. Sekitar 80% air akan terevaporasi dalam beberapa detik saja begitu partikel tersebut keluar dari atomiser. Proses pengeringan bisa dianalisis dalam

dua tahap yaitu laju konstan (*constant rate*) di mana suhu butiran tetap berada pada suhu bola basah (*wet bulb temperature*), dan dilanjutkan dengan tahap laju menurun (*falling rate*) yang ditandai dengan melambatnya difusi air ke permukaan butiran, terbentuknya lapisan (kerak) di permukaan butiran dan suhu butiran produk mulai meningkat mendekati suhu udara pemanas.

Penyebaran panas yang seragam diperlukan adanya penyebar udara (*air disperser*) yang akan mendorong dan menyebarkan udara panas ke dalam ruang pengering yang berinteraksi dengan butiran-butiran kecil bahan sehingga diperoleh proses pengeringan serentak dan seragam. Umumnya, penyebar udara ini berupa pelat berlubang yang dipasangkan pada bagian atas (langit-langit) ruang pemanas berdekatan dengan alat pengabut (atomizer). Desain demikian akan meningkatkan pencampuran secara instan antara udara panas dan kabut butiran-butiran basah sehingga proses pengeringan cepat bisa berlangsung segera setelah butiran melewati alat pengabut.

c. Pengumpulan bubuk kering yang dihasilkan

Bubuk kering yang sudah dikeringkan akan dikumpulkan dengan alat pengumpulan yang berbentuk corong (*cone-shaped apparatus*) di bagian bawah ruang pengering. Jika bubuk sudah terkumpul dengan jumlah tertentu, maka secara otomatis bubuk yang terkumpul akan dikeluarkan melalui sistem “*airlock*” pada ujung corong dan kemudian dikumpulkan untuk proses selanjutnya. Namun, tidak semua produk kering akan jatuh dan terkumpul di ujung corong. Karena butiran berukuran kecil dan kering, maka butiran menjadi sangat ringan sehingga mungkin saja butiran kering tersebut akan terikut pada arus udara (yang lebih basah) menuju ke sistem pembuangan (*exhaust*).

Penggunaan teknik pengeringan semprot (*spray drying*) perlu diperhatikan beberapa hal jika ditinjau dari keuntungan dan kerugian dalam menggunakan metode ini. Teknik pengeringan semprot (*spray drying*) memiliki beberapa keuntungan yaitu mudah dilakukan, tidak menggunakan tahapan yang banyak, alat yang relatif murah, waktu pengerjaan yang lebih singkat, kadar air yang rendah dan hasil yang diperoleh juga relatif lebih baik daripada hanya menggunakan alat pengeringan biasa (Seveline, 2017). Kerugian teknik

pengeringan semprot (*spray drying*) yaitu perlu investasi awal yang relatif tinggi karena biaya yang tinggi untuk pengadaan sistem pemanenan produk jika dibandingkan dengan teknik pengeringan yang lain, bubuk yang dihasilkan biasanya mempunyai densitas kampa yang rendah, dan pada umumnya prosesnya tidak cukup fleksibel (Haryadi, 2017).

Penggunaan pengering semprot (*spray drying*) pada prosesnya terdapat beberapa variabel-variabel yang harus diperhatikan dalam menunjang keberhasilan proses pengeringan ini. Metode pengering semprot (*spray drying*) biasanya menggunakan suhu tinggi pada prosesnya sehingga perlu dikondisikan agar bahan tetap dalam kondisi yang baik. Penggunaan pengeringan semprot (*spray drying*) sering digunakan suhu *inlet* dan suhu *outlet* yang tergantung pada zat atau bahan yang akan dikering semprot. Selain itu penggunaan pola aliran udara, penggunaan kelembaban dan suhu, aliran cairan dan pembentukan butiran merupakan variabel-variabel proses utama dari pengeringan semprot (Seveline, 2017).

Pengeringan semprot (*spray drying*) juga terdapat bahan-bahan yang sebaiknya ditambahkan dan diperlukan dalam langkah pengeringan. Penggunaan bahan-bahan tersebut berfungsi sebagai pengikat, selain itu sebagai materi yang melapisi sel bakteri sehingga mencegah dari bersinggungannya langsung dengan ekstrimnya suhu lingkungan. Aplikasi bahan pelapis atau penyalut ini biasanya mempertimbangkan harga, kegunaan, kemudahan terdispersinya serta kemudahan dalam mendapatkan bahan pelapis/penyalut tersebut. Beberapa contoh bahan yang paling sering ditambahkan sebagai pelindung biasanya maltodekstrin, susu skim serta monosodiumglutamat (Seveline, 2017).

## 2.6 Spesifikasi Bubuk Krim Kelapa

Spesifikasi bubuk krim kelapa berbeda-beda dari setiap negara tergantung tujuan dari negara yang akan di ekspor. Salah satunya negara Malaysia yang memiliki spesifikasi bubuk krim kelapa tertentu. Spesifikasi bubuk krim kelapa negara Malaysia berdasarkan Kemeterian Perdagangan (2019) disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Spesifikasi bubuk krim kelapa negara Malaysia

Parameter	Spesifikasi
Fisik	Bubuk krim kelapa komposisinya harus seragam. Warnanya harus putih dan bebas dari warna coklat atau kuning khas produk “ <i>over-heated</i> ” dan bebas dari warna tidak alami lainnya. Secara substansial terbebas dari noda coklat. Produk ini dalam bentuk kering atau pada proses rekonstitusi harus bersih dan bebas dari rasa busuk, berbau busuk, sabun atau rasa dan bau lainnya
Kimia	Lemak minimal 60%, protein minimal 10%, kadar air maksimal 2%, kadar abu maksimal 2%, pH 6-7, dan FFA (asam lemak laurat) maksimal 0,1%
Mikrobiologi	Total <i>plate count</i> /g maksimal $10^4$ , <i>coliform count</i> (MPN)/g maksimal 50, <i>E. coli</i> (MPN)/g <i>absent</i> , <i>salmonella</i> /25g <i>absent</i> , <i>moulds</i> /g maksimal 50, <i>yeast</i> /g maksimal 50

Sumber: Kemendag (2019)

## 2.7 Perubahan yang Terjadi Selama Proses Pembuatan Santan bubuk

Proses perubahan warna bahan kecoklatan menjadi berwarna kecoklatan disebut sebagai *browning process*. Proses pencoklatan pada bahan makanan dapat dibagi menjadi dua reaksi utama, yaitu pencoklatan enzimatis dan pencoklatan non-enzimatis. Proses *browning enzimatis* disebabkan karena adanya aktivitas enzim pada bahan pangan segar, seperti pada susu segar, buah-buahan dan sayuran. Proses *browning non enzimatis* disebabkan oleh reaksi pencoklatan tanpa pengaruh enzim, biasanya terjadi saat pengolahan berlangsung (Arsa, 2016).

Pencoklatan enzimatis dapat terjadi pada buah-buahan yang banyak mengandung substrat fenolik, di samping katekin dan turunnya seperti tirosin, asam kafeat, asam klorogenat, serta leukoantosianin dapat menjadi substrat proses pencoklatan. Senyawa fenolik dengan jenis ortodihidroksi atau trihidroksi yang saling berdekatan merupakan substrat yang baik untuk proses pencoklatan (Arsa, 2016). Reaksi ini dapat terjadi bila jaringan tanaman terpotong, terkupas dan karena kerusakan secara mekanis yang dapat menyebabkan kerusakan integritas jaringan tanaman. Hal ini menyebabkan enzim dapat kontak dengan substrat yang biasanya merupakan asam amino tirosin dan komponen fenolik seperti katekin,



asam kafeat, dan asam klorogena sehingga substrat fenolik pada tanaman akan dihidroksilasi menjadi 3,4-dihidroksifenilalanin (dopa) dan dioksidasi menjadi kuinon oleh enzim phenolase (Wiley-Blackwell, 2012).

Pencoklatan enzimatis pada bahan pangan memiliki dampak menguntungkan dan juga dampak yang merugikan. Dampak yang menguntungkan, misalnya enzim polifenol oksidase bertanggung jawab terhadap karakteristik warna coklat keemasan pada buah-buahan yang telah dikeringkan seperti kismis, buah prem dan buah ara. Dampak merugikannya adalah mengurangi kualitas produk bahan pangan segar sehingga dapat menurunkan nilai ekonomisnya (Wiley-Blackwell, 2012).

Proses *browning* non enzimatis terdiri atas tiga macam yaitu reaksi karamelisasi, millard, dan pencoklatan akibat vitamin C. Reaksi karamelisasi yaitu reaksi yang terjadi bila gula mulai hancur atau terpecah-pecah tidak diketahui pasti, tetapi paling sedikit melalui tahap-tahap seperti berikut: mula-mula setiap molekul sukrosa dipecah menjadi sebuah molekul glukosa dan sebuah fruktosan (fruktosa yang kekurangan satu molekul air). Suhu yang tinggi mampu mengeluarkan 6 sebuah molekul air dari setiap molekul gula sehingga terjadilah glukosan, suatu molekul yang analog dengan fruktosan. Proses pemecahan dan dehidrasi diikuti dengan polimerisasi yang menghasilkan warna kecoklatan. Proses karamelisasi pada gula, yaitu proses pencokelatan yang disebabkan karena bertemunya gula reduksi dan asam amino (penyusun protein) pada suhu tinggi dan waktu lama. (Arsa, 2016).

Reaksi *maillard* adalah reaksi yang terjadi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna cokelat, yang sering disebut dikehendaki atau kadang bisa menjadi pertanda penurunan mutu. Berkaitan dengan suhu, reaksi ini berlangsung cepat pada suhu 100°C namun tidak terjadi pada suhu 150°C. Kadar air 10-15% adalah kadar air terbaik untuk reaksi *maillard*, sedangkan reaksi lambat pada kadar air yang terlalu rendah atau terlalu tinggi (Arsa, 2016).

Vitamin C (asam askorbat) merupakan suatu senyawa reduktor dan juga dapat bertindak sebagai precursor untuk pembentukan warna cokelat

nonenzimatik. Asam-asam askorbat berada dalam keseimbangan dengan asam dehidrokaskorbat. Dalam suasana asam, cincin lakton asam dehidroaskorbat terurai secara irreversible dengan membentuk suatu senyawa diketogulonati kemudian berlangsung reaksi *maillard* dan proses pencoklatan.

Reaksi pencoklatan dapat menyebabkan kerugian perubahan dalam penampilan dan sifat organoleptik dari makanan serta nilai pasar dari produk tersebut. Beberapa cara dapat dilakukan untuk mencegah agar proses tersebut tidak terjadi pada bahan pangan. Pencoklatan enzimatis pada bahan pangan dapat dihambat melalui beberapa metode berdasarkan prinsip inaktivasi enzim, penghambatan reaksi substrat dengan enzim, penggunaan *chelating agents*, oksidator maupun inhibitor enzimatis. Adapun cara konvensional yang biasa dilakukan adalah perlakuan perendaman bahan pangan dalam air, larutan asam sitrat maupun larutan sulfit (Wiley-Blackwell, 2012). Pencoklatan non enzimatis dapat dihambat dengan dilakukan penambahan sulfit. sulfit dapat berinteraksi dengan gugus karbonil yang mungkin ada pada bahan. Hasil reaksi tersebut akan mengikat melanoidin sehingga mencegah timbulnya warna coklat (Arsa, 2016).

## 2.8 Kerusakan Minyak

Kerusakan minyak dan lemak ditandai dengan degradasi warna dan yang paling utama adalah terjadinya penyimpangan dalam bau dan rasa yang terjadi dalam proses ketengikan. Menurut Ketaren (1989), kemungkinan kerusakan atau ketengikan dalam lemak dapat disebabkan oleh 4 faktor yaitu : 1). Absorpsi bau oleh lemak. 2). Aksi oleh enzim dalam jaringan bahan yang mengandung lemak. 3). Aksi mikroba dan 4). Oksidasi oleh oksigen udara atau kombinasi dari dua atau lebih dari penyebab kerusakan tersebut diatas.

Reaksi oksidasi pada minyak goreng dimulai dengan adanya pembentukan radikal-radikal bebas yang dipercepat oleh cahaya, panas, logam (besi dan tembaga), dan senyawa oksidator pada bahan pangan yang digoreng (seperti klorofil, hemoglobin, dan pewarna sintetik tertentu). Faktor lain yang mempengaruhi laju oksidasi adalah jumlah oksigen, derajat ketidakjenuhan asam lemak dalam minyak, dan adanya antioksidan (Rorong *dkk.*, 2007). Proses

oksidasi dapat berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak atau lemak. Terjadinya reaksi oksidasi ini akan mengakibatkan bau tengik pada minyak.

Lemak dalam makanan (termasuk minyak goreng) sebagian besar berbentuk trigliserida. Jika terurai, trigliserida akan berubah menjadi satu molekul gliserol dan tiga molekul asam lemak bebas. Semakin banyak trigliserida yang terurai semakin banyak asam lemak bebas yang dihasilkan (Morton dkk, 1988), pada proses oksidasi lebih lanjut, asam lemak bebas ini akan menyebabkan lemak atau minyak menjadi bau tengik. Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi biasanya bergabung dengan lemak netral (Ketaren, 1986).

Bilangan peroksida dinyatakan sebagai banyaknya miligrek  $O_2$  dalam setiap 100 g minyak. Minyak yang mengandung asam-asam lemak tidak jenuh dapat teroksidasi oleh oksigen yang menghasilkan suatu senyawa peroksida. Peroksida ini dapat ditentukan dengan metode iodometri. Bilangan peroksida ini bilangan yang menunjukkan tingkat kerusakan pada minyak atau lemak yang diakibatkan oleh proses oksidasi yang berlangsung bila terjadi kontak antara oksigen dengan minyak. Asam lemak tidak jenuh penyusun suatu trigliserida dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya, sehingga membentuk peroksida. Makin besar bilangan peroksida menunjukkan makin besar pula derajat kerusakan pada minyak. Kenaikan *Peroxide Value* (PV) menjadi indikator dan peringatan bahwa minyak akan berbau tengik (Ketaren, 1986).

### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisa Terpadu, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Penelitian dimulai bulan April 2019 sampai Februari 2020.

#### 3.2 Bahan dan Alat Penelitian

##### 3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah kelapa dalam dengan umur 10 sampai 12 bulan yang didapatkan di Pasar Tanjung Kabupaten Jember, air bersih, natrium disulfid, dan maltodekstrin. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah plastik, *tissue*, aquades, *petroleum benzine*, kain saring, asam asetat glasial, kloroform, larutan Kalium Iodida (KI) 80%, indikator *phenolphthalen*, Natrium Hidroksida (NaOH) 0,01N, Natrium Hidroksida (NaOH) 30% (Merck), Asam Sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) pekat (Merck), asam borat (H<sub>2</sub>BO<sub>3</sub>) 4% (Merck, PA), selenium (Merck, PA), *indicator methyl red* dan *methyl blue*, HCl, etanol 97%, larutan pati 1%, Kalium Hidroksida (KOH) 0,1N (Merck, PA), dan Natrium Thiosulfat 0,1N.

##### 3.2.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau pengupas kelapa, mesin penggiling kelapa, panci kukus, *oven*, *homogenizer*, *spray dryer* (Labplant), *blender* (Philips), baskom, timbangan digital (merk SF-400), gelas ukur (HERMA), dan loyang. Alat untuk analisis adalah *color reader* (MINOLTA CR-10), neraca analitik (Ohaus), labu khjeldal (*Buchi*), buret (Pyrex), pipet tetes, pipet ukur (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), *aluminium foil* (merk *Total Wrap*), *centrifuge* (HERMLE Z 206 A), tabung sentrifuge, spatula kaca, oven, *soxhlet*, *hot plate* (Merk Ika Tipe Hs-7), *beaker glass* (Pyrex), cawan porselin, tanur, desikator, *magnetic stirrer*, botol timbang, loyang, oven lemak, oven alat, *pi-pump*, dan *erlenmeyer* (Pyrex).

### 3.3 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.3.1 Rancangan percobaan

Rancangan penelitian ini yaitu rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu jumlah penambahan maltodekstrin. Penelitian ini dilakukan 4 kali ulangan. Rancangan percobaan penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Rancangan percobaan pembuatan tepung daging kelapa

Santan cair (ml)	Maltodekstrin (%)	Perlakuan
700	8	P1
700	10	P2
700	12	P3

Keterangan:

P1: Santan cair dengan maltodekstrin 8%

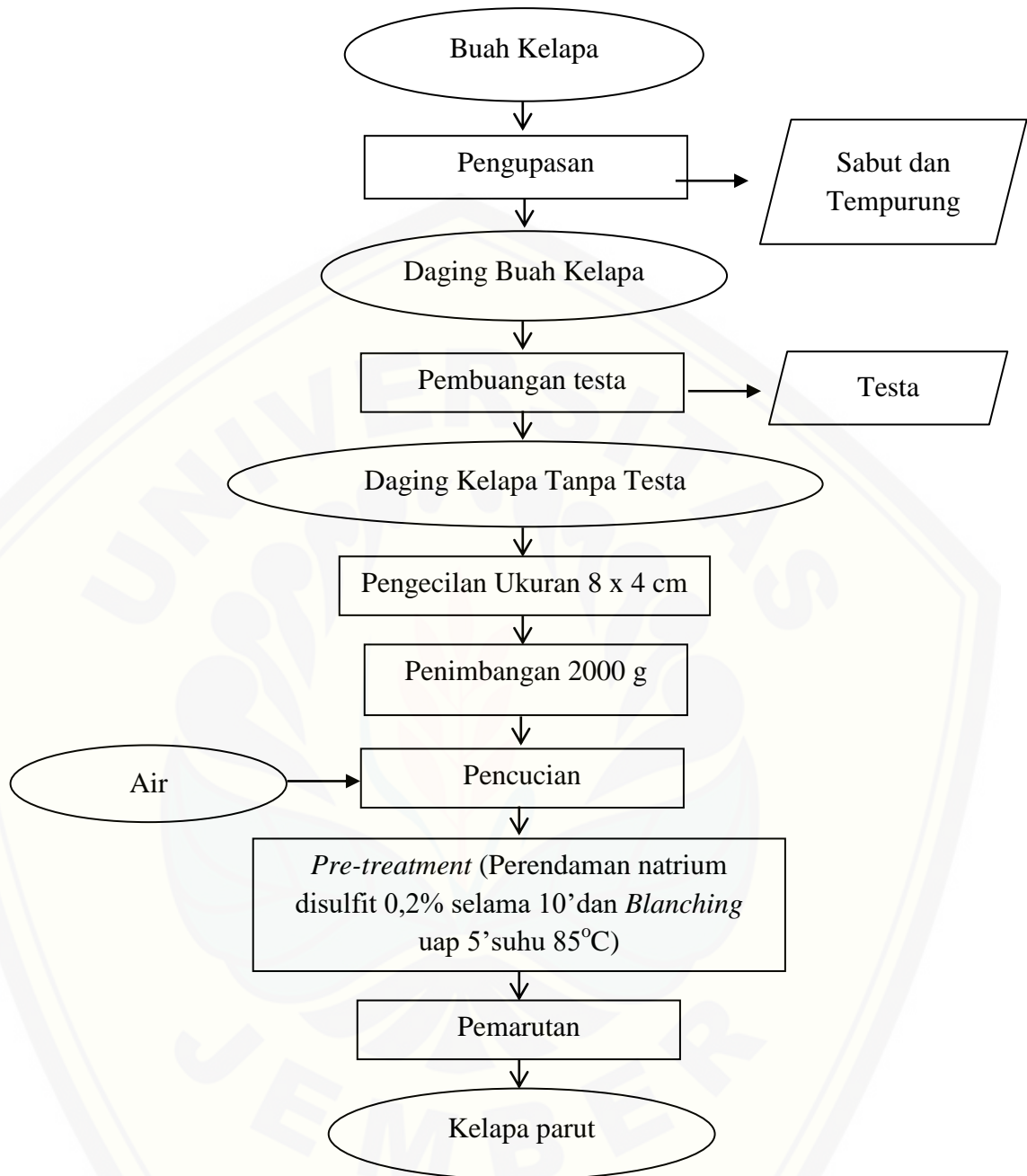
P2: Santan cair dengan maltodekstrin 10%

P3: Santan cair dengan maltodekstrin 12%

#### 3.3.2 Tahapan Penelitian

##### a. Pembuatan kelapa parut

Kelapa parut dibuat dengan cara memisahkan serabut dan tempurung kelapa untuk dipisahkan dari dagingnya menggunakan pisau. Daging kelapa yang diperoleh dibersihkan dari testa. Daging kelapa tanpa testa dilakukan pengecilan ukuran 8 cm x 4 cm. Daging kelapa dilakukan penimbangan sebanyak 2000 g. Selanjutnya, dilakukan perendaman menggunakan natrium disulfid 0,2% dan setelah itu dilakukan *blanching* uap selama 5 menit pada suhu 85°C. Natrium disulfid dapat berfungsi sebagai bahan pengawet dan mempertahankan warna. *Blanching* dilakukan untuk menonaktifkan enzim pada kelapa untuk mencegah terjadinya pencoklatan. Daging kelapa yang sudah dilakukan *pre treatment*, selanjutnya dilakukan penggilingan sehingga dihasilkan daging kelapa parut (Efendi, 2011) modifikasi. Diagram alir proses pengecilan ukuran daging kelapa dapat dilihat pada Gambar 3.1.



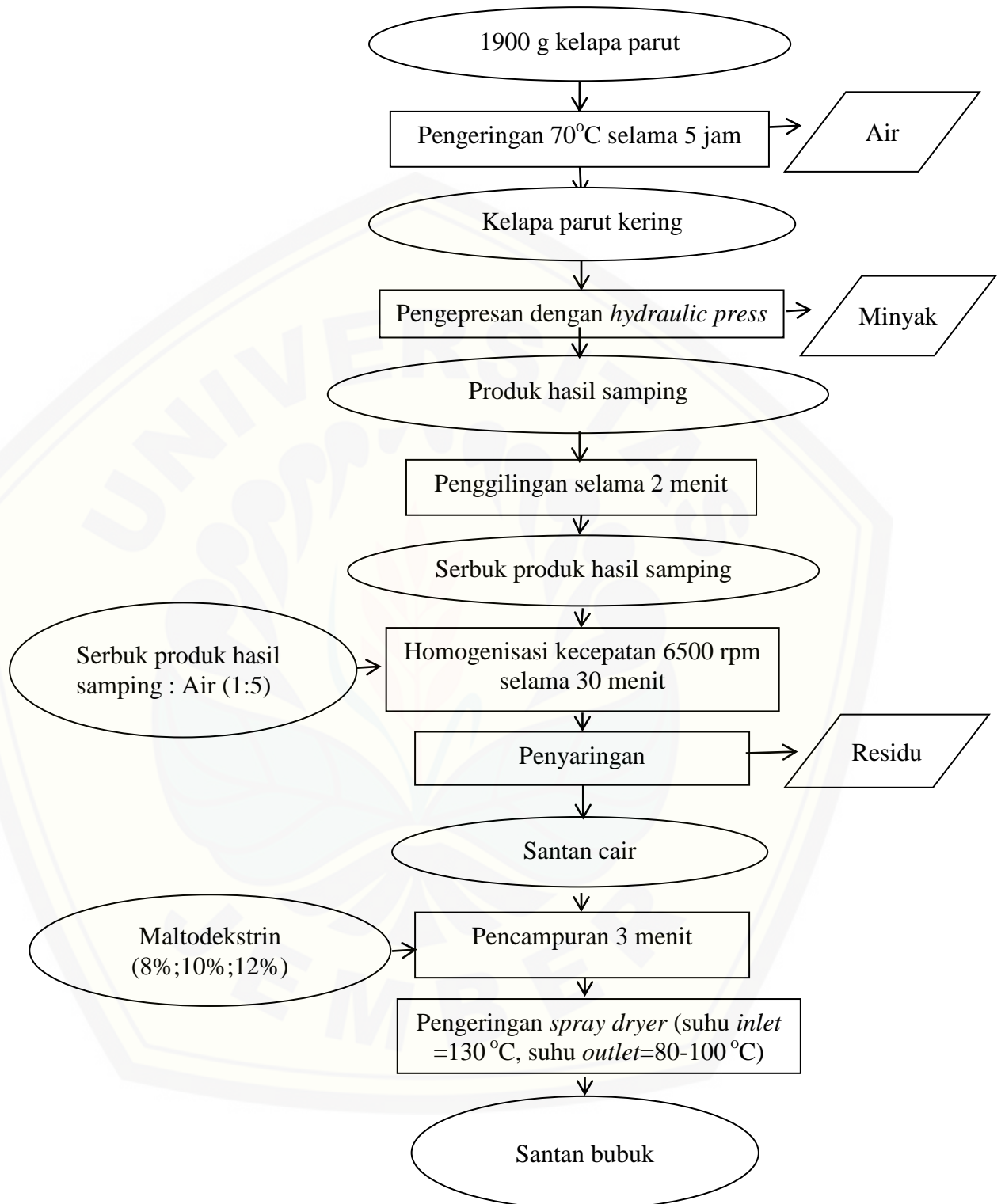
Gambar 3.1. Proses pembuatan kelapa parut (Efendi, 2011) modifikasi

- b. Proses pembuatan santan produk hasil samping dengan metode *spray drying*

Pengeringan daging kelapa parut dilakukan dengan menggunakan oven. Sebanyak 1900 g kelapa parut dikeringkan menggunakan oven pada suhu 70°C selama 5 jam. Pada proses pengeringan setiap loyang diisi sebanyak 100 g daging kelapa parut dan dilakukan pembalikan setiap 2 jam sekali. Kelapa parut kering

yang dihasilkan dilakukan pengepresan menggunakan *hydraulic press* yang bertujuan untuk mengurangi minyak kelapa. Pengambilan minyak kelapa menghasilkan produk hasil samping. Produk hasil samping yang dihasilkan dilakukan pinggilingan menggunakan *blender* selama 2 menit sehingga dihasilkan serbuk produk hasil samping. Setelah itu dilakukan homogenisasi dengan air menggunakan homogenizer kecepatan 6500 rpm selama 30 menit dengan perbandingan produk hasil samping dengan air (1:5). Setelah homogen, dilakukan penyaringan menggunakan kain saring sehingga dihasilkan filtrat dan residu (Sulistiawati, 2015 dan Mardini dkk., 2016) modifikasi. Santan cair (filtrat) untuk selanjutnya dikeringkan dengan metode *spray drying*.

Pada pengeringan ini menggunakan bahan penggisi maltodekstrin. Maltodekstrin yang digunakan yaitu 8%, 10%, dan 12%. Santan cair dicampurkan dengan maltodekstrin menggunakan *homogenizer* kecepatan 6500 rpm selama 3 menit. Campuran yang diperoleh dikeringkan menggunakan *spray dryer* dengan suhu *inlet* 130°C dan suhu *outlet* 80-100 °C (Hayati dkk., 2015) modifikasi. Santan bubuk yang dihasilkan dipisahkan antara santan bubuk jadi dan tidak jadi. Santan bubuk jadi dilakukan analisis fisik dan kimia. Diagram alir proses pengeringan santan cair (filtrat) produk hasil samping pembuatan minyak kelapa metode kering dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Proses pembuatan santan bubuk metode *spray drying* (Sulistiawati, 2015; Mardini dkk., 2016; dan Hayati dkk., 2015) modifikasi



### 3.4 Parameter Pengamatan

Santan bubuk dilakukan analisis fisik dan kimia. Analisis fisik yang diuji yaitu rendemen (Hayati dkk., 2015), derajat putih (*whiteness*) (Palupi dkk., 2014), densitas kamba (Fatimah dkk., 2017), derajat brix (total padatan terlarut) (Masithoh dan Fauzi, 2014), dan daya larut (*solubillity*) (Avila dkk., 2014). Analisis kimia yang diuji pada santan bubuk ini yaitu kadar air (AOAC, 1995), kadar minyak (AOAC, 1995), kadar protein (AOAC, 1995), kadar abu (AOAC,1995), kadar asam lemak bebas (FFA) (BSN, 2013), bilangan peroksida (AOAC, 1990), dan uji efektifitas (De Garmo,1984).

### 3.5 Prosedur Analisis

#### 3.5.1 Analisis fisik santan bubuk yang diuji adalah

##### a. Rendemen (Hayati dkk., 2015)

Rendemen merupakan parameter yang penting untuk mengetahui nilai ekonomis dan efektivitas suatu produk. Rendemen santan bubuk dikelompokkan menjadi 2 bagian yaitu rendemen santan bubuk jadi dan rendemen santan bubuk tidak jadi. Rendemen jadi yaitu santan bubuk yang teksturnya halus, berwarna putih, tidak menggumpal, dan tidak lengket pada alat *spray dryer*. Santan bubuk tidak jadi ditandai dengan berwarna putih kekuningan, menggumpal, dan lengket pada alat *spray dryer*. Rendemen (*yield*) santan bubuk dihitung dari perbandingan berat produk santan bubuk dan berat bubuk kopra. Rendemen ditentukan dengan rumus:

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{Berat santan bubuk (g)}}{\text{Berat bubuk kopra (g)}} \times 100\%$$

##### b. Derajat Putih (*whiteness*) (Palupi dkk., 2014)

Pengukuran warna santan bubuk dilakukan dengan menggunakan *color reader*. *Color reader* dikalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Pengukuran warna dibaca pada parameter L\*, a\*, b\* di 3 titik yang berbeda. Nilai derajat putih (*whiteness*) diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W = 100 - \{(100-L)^2 + a^2 + b^2\}^{0,5}$$

$$L = 94,35 + dL$$

$$a^* = -5,75 + da$$
$$b^* = 6,51 + db$$

Keterangan :

- L = Kecerahan warna, antara 0-100 menunjukkan warna hitam hingga putih  
a\* = nilai berkisar antara -80-(+100) menunjukkan warna hijau hingga merah  
b\* = nilai berkisar antara -50-(+70) menunjukkan warna biru hingga kuning  
W = derajat putih

c. Densitas kamba (Fatimah *dkk.*, 2017)

Densitas kamba dapat dilakukan pengukuran dengan cara menimbang sebanyak 2 g santan bubuk dan dimasukkan dalam gelas ukur 25 ml. Goyangkan perlahan sampai permukaan santan bubuk merata. Setelah itu, pembacaan volume yang tertera pada gelas ukur. Densitas kamba dapat dihitung dengan cara (Fatimah *dkk.*, 2017) :

$$\text{Densitas Kamba} = \frac{m}{V_o}$$

Keterangan:

- m = massa santan bubuk (g)  
V<sub>o</sub> = volume santan bubuk didalam gelas ukur (ml)

d. Total padatan terlarut (°Brix)

Pengujian total padatan terlarut menggunakan alat refraktometer. Refraktometer sebelum digunakan terlebih dahulu dikalibrasi menggunakan aquades. Tepung diencerkan dengan perbandingan 1:10, lalu diteteskan pada prisma refraktometer. Nilai yang terbaca pada refraktometer menunjukkan besarnya total padatan yang terlarut pada suatu bahan dalam satuan Brix (Masithoh dan Fauzi, 2014).

e. Kelarutan santan bubuk dalam air.

Santan bubuk 0,6 g dimasukkan ke dalam 5 ml, 10 ml, 15 ml aquades pada suhu ruang. Campuran tersebut diaduk dalam *beaker glass* 100 ml menggunakan stirer ukuran 2 cm dengan kecepatan level 2 selama 3 menit. Setelah itu, santan cair disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 5 menit. Supernatan pada tabung sentrifuse dimasukkan dalam botol timbang dan dikeringkan dalam oven 105°C. Setelah kering, dimasukkan dalam desikator 15 menit dan ditimbang

setiap 2 jam sekali sampai beratnya konstan (Avila dkk., 2014) modifikasi.

Rumus perhitungan kelarutan:

$$\text{Kelarutan (\%)} = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100$$

Keterangan:

W0 = Berat sampel sebelum dilarutkan (g)

W1 = Berat padatan supernatan setelah oven (g)

### 3.5.2 Analisis kimia santan bubuk yang diuji adalah

#### a. Kadar air (AOAC, 1995)

Analisis kadar air santan bubuk diawali dengan memanaskan cawan kosong dalam oven pada suhu 105<sup>0</sup>C selama 30 menit, dan dilakukan pendinginan dalam eksikator selama 15 menit, lalu dilakukan penimbangan (W0). Kemudian memasukkan santan bubuk sebanyak 2 g kedalam cawan yang telah diketahui bobotnya, ditimbang (W1). Lalu dilakukan pengeringan dalam oven pada suhu 105<sup>0</sup>C selama 3 jam, didinginkan dalam eksikator selama 15-30 menit, kemudian cawan dan isinya ditimbang dan dikeringkan kembali selama 1 jam, serta didinginkan didalam eksikator, ditimbang kembali (W2). Perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan. Bila penimbangan kedua mencapai pengurangan bobot tidak lebih dari 0,0002 g dari penimbangan pertama maka dianggap konstan Kandungan air dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(W_1 - W_2)}{(W_1 - W_0)} \times 100$$

Keterangan:

W0 = berat cawan kosong (g)

W1 = berat cawan + sampel awal (sebelum pemanasan dalam oven) (g)

W2 = berat cawan + sampel awal (setelah pendinginan dalam eksikator) (g)

#### b. Kadar lemak (AOAC, 1995)

Metode yang digunakan dalam analisis lemak adalah proses ekstraksi *Soxhlet*. Labu lemak sebelum digunakan dilakukan pengeringan dalam oven 100-110<sup>0</sup>C selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang beratnya. Sebanyak 2 g santan bubuk dibungkus dengan kertas saring. Kertas saring yang berisi contoh tersebut kemudian dimasukkan ke dalam alat ekstraksi

*soxhlet*. Alat kondensor diletakkan di atasnya dan labu lemak diletakkan di bawahnya. Pelarut *benzine* dimasukkan ke dalam labu lemak secukupnya. Selanjutnya dilakukan refluks minimal 5-6 jam sampai pelarut yang turun kembali ke dalam lemak berwarna jernih.

Pelarut yang ada di dalam lemak didestilasi, dan pelarut ditampung kembali. Labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C sehingga mencapai berat yang tetap, kemudian didinginkan dalam desikator. Selanjutnya labu beserta lemak didalamnya ditimbang dan berat lemak dapat diketahui.

$$\text{Kadar lemak (\% bb)} = \frac{W \text{ lemak}}{W \text{ sampel awal}} \times 100\%$$

c. Kadar protein (AOAC,1995)

Penentuan kadar protein dilakukan dengan metode mikro kjeldahl. Prinsip analisis ini adalah menetapkan protein berdasarkan oksidasi bahan-bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi amonia. Selanjutnya amonia bereaksi dengan kelebihan asam membentuk amonium sulfat. Setelah larutan menjadi basa, amonia diuapkan untuk diserap dalam larutan asam borat. Jumlah nitrogen yang terkandung ditentukan dengan titrasi HCl. Cara penentuan kadar protein dilakukan berdasarkan metode kjeldahl.

Prinsip analisis protein dengan metode kjeldahl meliputi destruksi, destilasi dan titrasi. Pada tahap destruksi, sampel ditimbang sebanyak 0,1-0,5 g kemudian dimasukkan ke dalam labu kjeldahl, setelah itu HgO 40 mg, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,9 mg dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 ml juga dimasukkan ke dalam labu tersebut. Labu yang berisi larutan tersebut diletakkan pada alat pemanas dengan suhu 430°C di dalam ruang asam. Destruksi dilakukan hingga larutan menjadi bening (1-1,5 jam). Hasil destruksi didinginkan dan diencerkan dengan 10-20 ml aquades secara perlahan.

Tahap destilasi dimulai dengan persiapan alat *kieltec system*. Setelah persiapan dilakukan, analisis dimulai dengan sampel yang telah didestruksi. Labu kjeldahl yang berisi sampel hasil destruksi dipindahkan ke alat destilasi, cuci dan bilas labu 5-6 kali dengan 1-2 ml aquades lalu pidahkan pula air cucian dan bilasan tersebut ke alat destilasi. Letakkan erlenmeyer 125 ml berisi 15 ml larutan

H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (asam borat 4%) dan 2-4 tetes indikator (campuran 2 bagian merah metil 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian biru metilen 0,2% dalam alkohol), sesaat sebelum destilasi dimulai. Ujung kondensor harus terendam dibawah larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (asam borat).

Tambahkan sampel hasil destruksi yang telah dipindahkan dengan 8-10 ml larutan NaOH-Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (natrium tiosulfat). Kemudian lakukan destilasi sampai tertampung kira-kira 15 ml destilat dalam erlenmeyer. Bilas tabung kondesor dengan air aquades, dan tampung bilasannya dalam erlenmeyer yang sama. Encerkan isi erlenmeyer sampai kira-kira 50 ml. Selanjutnya masuk ke tahap titrasi. Titrasi dilakukan, pada sampel yang telah didestilasi dengan meneteskan HCl 0,01 N dari buret. Titrasi dilakukan hingga warna larutan sampel berubah menjadi merah jambu. Volume HCl yang digunakan dicatat. Perhitungan kadar protein dapat diperoleh dengan:

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(A - B) \times N \text{ HCl} \times 14,007 \times 6,25}{W \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan:

A	= ml titrasi sampel
B	= ml tritasi blanko
N	= normalitas HCl standar yang digunakan 14,007
Faktor konversi	= 6,25
W	= Berat sampel (g)

d. Kadar abu (AOAC,1995)

Analisis kadar abu dilakukan dengan membersihkan dan mengeringan cawan porselin didalam oven bersuhu 105°C selama ± 30 menit. Cawan porselin yang sudah dikeringkan dimasukkan dalam desikator selama 30 menit, lalu ditimbang (A g). Sampel ditimbang sebanyak 2-5 g kemudian dimasukkan ke dalam cawan porselen dan ditimbang (B g). Cawan porselin tersebut dibakar didalam tanur dengan suhu 550°C hingga mencapai pengabuan yang sempurna. Cawan yang sudah diabukan dimasukkan dalam desikator selama 30 menit dan suhu tanur diturunkan sampai 200°C. Sampel tersebut dimasukkan dalam oven suhu 105°C selama 1 jam dan ditimbang sampai beratnya konstan (C g). Rumus perhitungan kadar abu yaitu:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{C - A}{B - A} \times 100$$

e. Kadar Karbohidrat (AOAC, 2005)

Pengukuran kadar karbohidrat dapat dilakukan dengan metode *by difference* yakni pengurangan 100% dengan jumlah dari hasil empat komponen yaitu kadar air, protein, lemak, dan abu. Penentuan kadar karbohidrat menggunakan *by difference* dengan rumus sebagai berikut (AOAC, 2005):

$$\% \text{ Kadar karbohidrat} = 100\% - \%(\text{air} + \text{protein} + \text{abu} + \text{lemak})$$

f. Kadar Kalori

Nilai kalori makanan dapat dihitung dengan menggunakan faktor *Atwater* menurut komposisi karbohidrat, lemak, protein, serta nilai energi faal makanan tersebut. Rumus perhitungannya yaitu sebagai berikut:

Nilai Energi = Faktor *Atwater* x Kandungan Gizi Bahan Pangan

$$\text{Energi} = (4 \text{ kkal/g} \times \text{Kand. Karbohidrat}) + (9 \text{ kkal/g} \times \text{Kand. Lemak}) + (4 \text{ kkal/g} \times \text{Kand. Protein})$$

g. Kadar asam lemak bebas (BSN, 2013).

Pengukuran FFA (asam lemak bebas) dengan cara santan bubuk ditimbang sebanyak 10-50 g. Santan bubuk dimasukan dalam erlenmeyer 250 kemudian ditambahkan 50 ml etanol 95% netral hangat dan 5 tetes indikator *phenolphthalein* (pp) kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai merah muda tercapai dan bertahan selama 30 detik. Selama titrasi lakukan pengadukan dengan cara menggoyangkan erlenmyer. Catat volume larutan NaOH yang diperlukan.

$$FFA = \frac{5,61 \times V \times N}{W} \times 100$$

Keterangan:

V : volume larutan NaOH yang diperlukan (ml)

N : normalitas larutan NaOH (N)

W : bobot contoh yang diuji (g)

h. Bilangan Peroksida (AOAC, 2009)

Contoh lemak ditimbang sebanyak 0,3 sampai 5 g dan dimasukkan dalam erlenmeyer 250 ml tertutup. Kloroform sebanyak 10 ml ditambahkan kedalam erlenmeyer untuk melarutkan contoh lemak, kemudian ditambahkan juga asam asetat glasial sebanyak 15 ml dan 1 ml larutan kalium iodide jenuh. Erlenmeyer ditutup menggunakan aluminium foil dan kocok selama 5 menit di tempat gelap dengan suhu 15 sampai 25°C. Sampel tersebut ditambahkan sebanyak 10 ml aquades kedalam erlenmeyer dan kocok dengan kuat. Larutan kanji digunakan sebagai indikator. Sampel dititrasi dengan larutan standar  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,02 N. Pada uji ini juga dilakukan uji blanko. Rumus perhitungannya yaitu :

$$\text{Bilangan Peroksida (mg ek/kg)} = \frac{(V_s - V_b) \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 1000}{m \text{ (gram)}}$$

Keterangan:

- $V_s$  = Volume  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  untuk titrasi sampel (ml)
- $V_b$  = Volume  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  untuk titrasi sampel (ml)
- $N$  = Normalitas  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- $m$  = Berat contoh (g)

i. Uji Efektivitas (De Garmo *dkk.*, 1994)

Uji efektivitas dilakukan untuk menentukan perlakuan terbaik dari semua parameter yang diukur (De Garmo *dkk.*, 1994). Uji ini dilakukan untuk dengan cara memilih variabel-variabel yang diamati dalam alternatif tertentu yang diurutkan berdasarkan bobot (*weight*) tingkat prioritas tertentu. Bobot kemudian dinormalisasi dengan cara membagi masing-masing bobot dengan jumlah nilai bobot yang diberikan. Nilai efektivitas setelah itu ditentukan. Nilai efektivitas dihitung dengan mengikuti persamaan berikut:

$$\text{Nilai Efektivitas} = \frac{\text{Nilai hasil pengukuran} - \text{Nilai terburuk}}{(\text{Nilai terbaik} - \text{Nilai terburuk})}$$

Nilai efektivitas yang diperoleh dikalikan dengan nilai normalisasi dari bobot yang diberikan untuk masing-masing parameter. Langkah terakhir hasil kali dari nilai efektivitas dengan nilai normalisasi dijumlahkan pada masing-masing alternatif. Nilai jumlah yang terbesar merupakan nilai perlakuan terbaik.

### 3.6 Analisis Data

Data kuantitatif yang diperoleh kemudian diuji statistik dengan analisis keragaman (ANOVA). Apabila ada perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat signifikan  $\alpha \leq 5\%$  untuk mengetahui tingkat perbedaan nilai antar perlakuan. Pengolahan data menggunakan *software* SPSS versi 16.





## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Penambahan maltodekstrin pada pembuatan santan bubuk produk hasil samping berpengaruh nyata pada rendemen jadi, rendemen tidak jadi, kelautan, dan kadar abu. Tidak berpengaruh nyata pada densitas kamba, total padatan terlarut, kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, total kalori, asam lemak bebas, dan peroksida.
- b. Penambahan maltodekstrin yang tepat pada pembuatan santan bubuk produk hasil samping yaitu santan bubuk dengan penambahan maltodekstrin 12%. Karakteristiknya yaitu rendemen jadi 32,77%; rendemen tidak jadi 8,81%; derajat putih 89,7; kelarutan dalam air 55,02-64,52; densitas kamba 0,388 g/ml; total padatan terlarut 6,9°Brix; kadar air 8,42%; kadar protein 6,11%; kadar abu 2,93%; kadar minyak 16,39%; karbohidrat 65,14; kalori 434,04 kkal, asam lemak bebas 3,41%, dan peroksida tidak terdeteksi.

### 5.2 Saran

Saran penelitian ini yaitu santan bubuk ditambahkan bahan antikempal (*anticaking agent*) pada pembuatan santan bubuk. Bahan antikempal untuk mencegah pengumpulan pada santan bubuk. Pada penelitian ini tidak menggunakan antikempal sehingga terdapat santan bubuk yang masih mengumpal. Penggunaan antikempal pada santan bubuk diharapkan dapat menghasilkan santan bubuk yang tidak mengumpal sehingga dapat memperbaiki bentuk dan penampakan santan bubuk.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Washington: Association of Official Analytical Chemists.
- Aretzy, A., Ansarullah, dan Djukrana, W. 2018. Pengembangan Minuman Instan dari Limbah Biji Buah Alpukat (*Persea Americana* Mill) dengan Pengaruh Penambahan Maltodekstrin. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, (3)1:1027-1035.
- Arsa, M. 2016. *Proses Pencoklatan (Browning Process) pada Bahan Pangan*. Bali: Universitas Udayana.
- Bahri, S. 2013. Tepung Lengkuas Sebagai Adsorber untuk Meningkatkan Mutu Minyak Kopra. *Jurnal teknologi Kimia Unimal*, 1(2):49-62.
- Balasubramaniam, K. 1976. Polysaccharides of The Kernel of Maturity and Mature Coconuts. *Journal of Food Science*. (41):1.370-1.371.
- Banzon, J. A. dan Velasco, J. R. 1982. *Coconut Production and Utilization*. Philippines: Metro Manila.
- Blackweel, W. 2012. *Food Biochemistry and Food Processing, 2nd (ed)*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Blanchard, P. H dan Katz, F. R. 1995. *Starch Hydrolysates in Food Polysaccharides and Their Application*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Budianta, T. D. W., Harijono, dan Murtini. 2000. Pengaruh Penambahan Kuning Telur dan Maltodekstrin terhadap Kemampuan Pelarutan Kembali dan Sifat Organoleptik Santan Bubuk Kelapa (Coconsu Ciferal.). *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 20(2): 60-71.
- De Garmo, E. D., Sullivan, W. G., dan Canada, J. R. 1984. *Engineering economis*. New York: Mc Millan Publishing Company.
- Destriyani, L., Tamrin., dan M. Z. Kadir. 2014. Pengaruh umur simpan air tebu terhadap tingkat kemanisan tebu (*Saccharum officinarum*). *J. Teknik Pertanian Lampung*. 3(2):119-126.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. *Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017: Kelapa*. Jakarta: Sekretariat Direktoral Jenderal Perkebunan. <http://ditjenbun.pertanian.go.id>. [20 Maret 2019].
- Diza, Y. H., Tri, W., Dan Silfia. Penentuan Waktu dan Suhu Pengeringan Optimal terhadap Sifat Fisik Bahan Pengisi Bubur Kampiun Instan Menggunakan Pengering Vakum. *Jurnal Litbang Industri*. 4( 2): 105-114.
- Djafaar, T. F., Santoso, U., dan Ariestyanta, A. 2017. Pengaruh Penambahan Maltodekstrin dan Suhu Inlet *Spray Dryer* terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Bubuk Sari Kerandang (*Canavalia virosa*). *Jurnal Agritech*. 37(3): 334-342.

- Efendi, R. 2011. Kombinasi Pemberian Natrium Bisulfit ( $\text{NaHSO}_3$ ) dan Pengurangan Santan dalam pembuatan Kelapa Parut Kering. *Sagu*.10(1): 35-41.
- Estiasih, T dan Sofia, E. 2009. Stabilitas Antioksidan Bubuk Keluwak (*Pangium Edule Reinw.*) Selama Pengeringan dan Pemasakan. *Jurnal Teknologi Pertanian*.10 (2): 115-122.
- Fatimah, F., Sanusi, G., dan Trina, E. T., 2017. Characteristic Of Coconut Milk Powder Made By Variation Of Coconut-Water Ratio, Concentration Of Tween And Guar Gum. *Journal of Applied Sciences Research*. 13(6): 34-44.
- Febrianto, A., Kumalaningsih, S., dan Aswari, A. W. 2010. Process Engineering of Drying Milk Powder with Foam Mat Drying Method. *Journal Basic. Appl. Sci. Res.* 2(4): 3588-3592.
- Fiana, R. M., Wenny S. M dan Afi, A. 2016. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin terhadap Mutu Minuman Instan dari Teh Kombucha. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 20(2).
- Hardy, Z. dan Jideani, V. A. 2017. Effect of Spray drying Compartment and Maltodextrin Concentration on the Functional, Physical, Thermal, and Nutritional Characteristics of Bambara Groundnut Milk Powder. *Journal of Food Processing and Preservation*: 1-17.
- Hariyadi, P. 2017. Pengeringan Semprot: Aplikasinya untuk Mikroenkapsulasi Komponen fungsional. *Foodreview Indonesia*. 7(5).
- Hasrini, F. H., Fransiska, R. Z., Dede, R. A., dan Irma, H. S. 2017. Mikroenkapsulasi Minyak Sawit Mentah dengan Penyalut Maltodekstrin dan Isolat Protein Kedelai. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 28(1): 10-19.
- Hayati, H. R., Anisa, K. D., Ratri, A. N., dan Loekman, S. 2015. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin terhadap Kadar Air dan Waktu Melarutnya Santan Kelapa Bubuk (*Coconut Milk Powder*) dalam Air. *Jurnal Teknologi*. 7(1).
- Hayati, H. R., Ratri, A. N., dan Nygrahani. 2015. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin terhadap Rendemen pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk (*Coconut Milk Powder*). *Jurnal Teknologi*. (12).
- Husain, Hernawaty, Tien, R., Muchtadi, Sugiyono dan Haryanto, B. 2006. Pengaruh metode pembekuan dan pengeringan terhadap karakteristik grits jagung instan. *Jurnal teknologi dan Industri Pangan*. Vol XVII No.3. Hal 189– 196.
- Jacobs, H. and Delcour, J. A. 1998. Hydrothermal Modifications of Granular Starch with Retention of the Granular Structure: Review. *Journal Agrictrc. Food Chem*. 46(8): 2895–2905.

- Jayanudin, Lestari, A. Z., dan Nurbayanti, F. 2014. Pengaruh Suhu Dan Rasio Pelarut Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Viskositas Natrium Alginat Dari Rumput Laut Cokelat (*Sargassum* sp). *Jurnal Integrasi Proses*, 5(1): 51.
- Jirapeangtong, K., Siriwatanayothin, S., dan Chiewchan, N. 2008. Effects of Coconut Sugar and Stabilizing Agents on Stability and Apparent Viscosity of High-Fat Coconut Milk. *Journal of Food Engineering*. 87.
- Kaseke, H. F. G. 2017. Mempelajari Kandungan Gizi Tepung Ampas Kelapa dari Pengolahan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan Minyak Kopra Putih. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*. 9(2): 115-122.
- Kembaren, R. B. 2013. Ekstraksi dan Karakterisasi Serbuk Nano Pigmen dari Daun Tanaman Jati (*Tectona grandis* linn. F). *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*.
- Kementerian Perdagangan. 2019. *Persyaratan Mutu Produk Turunan Kelapa*. <http://inatrim.kemendag.go.id/index.php?id=persyaratan-mutu-kelapa-turunannya> [Juni 2016].
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak-Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Kumalla, L., Sumardi, H. S., dan Hermanto, M. B. 2013. Uji Performasi Pengering Semprot Tipe *Buchi* B-290 pada Proses Pembuatan Tepung Santan. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*.
- Kurniawati, I. 2015. Karakteristik Maltodekstrin Biji Nangka dengan Hidrolisis Enzim  $\alpha$ -Amilase. *Jurnal Profesi*. 13(1).
- Marta, H., Tensiska, dan Lia, R. 2017. Karakterisasi Maltodekstrin dari Pati Jagung (*Zea mays*) Menggunakan Metode Hidrolisis Asam pada Berbagai Konsentrasi. *Chimica et Natura Acta*. 5(1): 13-20.
- McCabe, W. L., dan Smith, I. 1976. *Unit Operation of Chemical Engineering, 3rd edition*. Tokyo: Mc Graw-Hill Book Company, Kogakusha.
- Meriatna. 2013. Hidrolisa Tepung Sagu Menjadi Maltodekstrin Menggunakan Asam Klorida. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 1(2): 38-48.
- Morton, I. D., Varela, G., dan Bender. A. E. 1988. *Frying Food Priciples, Changes, New Approach* Ellis Horwood and VCH Verlagsgeselschaft mbh. Federal Republik of Germany: Weinheim.
- Ningtias, D. F. C., Agus, S., dan Nurhidajah. 2017. Betakaroten, Antioksidan Dan Mutu Hedonik Minuman Instan Labu Kuning (*Cucurbita Moschata* Dutch) Berdasarkan konsentrasi Maltodekstrin. *Jurnal Pangan Dan Gizi*. 7(2): 94-103.
- Oktaviana, D. 2012. Kombinasi Maltodekstrin dan Suhu Pemanasan Terhadap Kualitas Minuman Serbuk Instan Belimbing Wuluh (*Avverhoa bilimbi* Linn.). *Skripsi*. Yogyakarta: UAJY.

- Palupi, N. W. P., Pandu, K. J. S., Dan Sih, Y. 2014. Enkapsulasi Cabai Merah dengan Teknik *Coacervation* Menggunakan Alginat yang Disubstitusi dengan Tapioka Terfotooksidasi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 3(2): 87-83.
- Paramita, L. A. M. I., Sri, M., dan Amna, H. 2015. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Bubuk Minuman Sinom. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 3(2): 58-68.
- Pradana, W.S., Kumalaningsih, S., dan Dewi, I. A. 2005. Pembuatan Bubuk Susu Kacang (*Hijau (Phaseolus radiatus L. )* Instan menggunakan Metode *Foam Mat Drying*. *Jurnal teknologi pertanian*. Surabaya: Fakultas Teknologi Pertanian-Universitas Brawijaya.
- Pudjaatmaka, H., Murwani, P., dan Taufik, A. 1989. *Kamus Kimia Organik dan Geokimia*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Puspitaningrum, D. 2003. Pengaruh Jenis Bahan Pengisi dan Proporsi Filtrasi; Bahan Pengisi terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Bubuk Sari Buah jambu Biji. *Skripsi*. Sumedang: Universitas Padjajaran.
- Quek, S. Y., Chok, N. K. and Swedlund, P. 2007. The Physicochemical Properties of Spray Dried Watermelon Powders. *Chemical Engineering and Processing*. 46(5): 386–392.
- Ramadhia, Mufliah, Kumalaningsih, S., dan Santoso, I. 2012. Pembuatan Tepung Lidah Buaya (*Aloe vera L.*) dengan Metode Foam-mat Drying. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 13 ( 2).
- Rifai, G., Widarta, I. R., dan Nocianitri, K. A. 2018. Pengaruh Jenis Pelarut dan Rasio Bahan dengan Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana Mill .*). *Jurnal ITEPA*. 7(2): 22-32.
- Rorong, J., Aritonang, H., dan Ranti, F. P. 2008. Sintesis Metil Ester Asam Lemak dari Minyak Kelapa Hasil Pemanasan. *Chem. Prog*. 1(1): 9-18.
- Senanayake, S., Gunaratne, A., Ranawera, K. K. D. S., dan Bamunuarachchi, A., 2013. *Effect of Heat Moisture Treatment Conditions on Swelling Power and Water Soluble Index of Different Cultivars of Sweet Potato (Ipomea Batatas (L). Lam) starch*. ISRN Agronomy: Hindawi Publishing Corporation. 1–4.
- Setyamidjaja, D. 1994. *Bertanam Kelapa Hibrida*. Yogyakarta: Kanisius.
- Setyamidjaja, D. 2008. *Bertanam Kelapa*. Yogyakarta: Kanisius.
- Seveline. 2017. Kajian Teknik Pengeringan Semprot (Spray Drying) untuk Pengawetan dan Produksi Probiotik. *Jurnal Agroindustri Halal*. 3(1): 2442-3548.

- Srihari, E., Lingganingrum, F. S., Hervita, R., dan Helen, W. 2010. Pengaruh Penambahan Maltodekstrin terhadap Pembuatan Santan Kelapa Bubuk. *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*. A-18-1 - A-18-7.
- Subagio, A. 2010. Potensi Daging Buah Kelapa sebagai Bahan Baku Pangan Bernilai. *Jurnal Pangan*. 20(1):15-26.
- Sukasih, E., Prabawati, S., dan Hidayat, T. 2009. Optimasi Kecukupan Panas pada Pasteurisasi Santan dan Pengaruhnya terhadap Mutu Santan yang Dihasilkan. *Jurnal Pascapanen*. 6(1): 34-42.
- Sukri, N., Hashib, S. A., Rahman, N. A., Hasfalina, C. M., dan Abdulsalam, M. 2018. Effect of Maltodexstrin Concentration and Slurry Temperature On Pineapple Powder Using Ultrasonic Spray Dryer. *Journal Food Research*. 2(6): 582 – 586.
- Suyitno, T. 2003. Health Benefit of Coconut Milk. Indonesian Food and Nutrition Progress. *Buletin Teknologi Pangan*. 10(2).
- Tansakul, A. dan Chaisawang, P. 2006. Thermophysical Properties of Coconut Milk. *Journal Food Enginering*. 73: 276-280.
- Tanti, K. D., Andi, N. A. S., dan Risfaheri. 2007. Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Minyak Kelapa Murni. *Jurnal Pascapanen*. 4(2):91-96.
- Warisno, 2003. *Budi Daya Kelapa Genjah*. Yogyakarta: Kanisius. Hal 15-16.
- Westing, L. L., dan Rennecius, F. 1988. *Shelf Life of Storage Oil : Effect of Encapsulation by Spray Drying, Extrusion, and Molecular Inclusion. In Flavor Encapsulation*. ACS Symposium Series 370; Risch, S. J, Rennecius GA. Eds ; American Chen/mical. Society, Washington DC.
- Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi: Edisi Terbaru*. Jakarta: Gedia.

**Lampiran A. Data Hasil Analisis Rendemen Santan Bubuk**

Tabel A.1 Data Pengamatan Rendemen Jadi Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

Sampel	Ulangan (%)				Rata-Rata (%)	Stdev
	1	2	3	4		
Maltodekstrin 8 %	22,4156	22,8111	21,8395	23,7021	22,6921	0,7827
Maltodekstrin 10%	28,2843	27,9392	26,9759	27,1776	27,5943	0,6194
Maltodekstrin 12 %	32,2283	33,2689	33,3160	32,2789	32,7730	0,6004

Tabel A.2 Data Pengamatan Rendemen Tidak Jadi Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

Sampel	Ulangan (%)				Rata-Rata (%)	Stdev
	1	2	3	4		
Maltodekstrin 8%	18,6011	17,3889	18,0337	19,3166	18,3351	0,8206
Maltodekstrin 10%	11,3286	11,5471	11,7353	13,2733	11,9711	0,8839
Maltodekstrin 12%	9,4563	9,2785	7,8880	8,6038	8,8066	0,7141

Tabel A.3 Data Uji Anova Rendemen Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1693.875	5	338.775	478.271	.000
Within Groups	12.750	18	.708		
Total	1706.625	23			

Tabel A.3 Uji DMRT Rendemen Santan Bubuk

Rendemen	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
Rendemen tidak jadi (Maltodekstrin 12%)	4	8.25					
Rendemen tidak jadi (Maltodekstrin 10%)	4		11.50				
Rendemen tidak jadi (Maltodekstrin 8%)	4			18.00			
Rendemen jadi (Maltodekstrin 8%)	4				22.00		
Rendemen jadi (Maltodekstrin 10%)	4					27.00	
Rendemen jadi (Maltodekstrin 12%)	4						32.50
Sig.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.



**Lampiran B. Data Hasil Analisis Derajat Warna Santan Bubuk**

Tabel B.1 Data Pengamatan Derajat warna Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

Sampel	Ulangan (%)				Rata-Rata (%)	Stdev
	1	2	3	4		
Maltodekstrin 8%	89,6	89,7	88,8	89,4	89,4	0,4159
Maltodekstrin 10%	88,4	90,2	88,9	90,6	89,5	1,0336
Maltodekstrin 12%	90,4	89,8	89,0	89,4	89,7	0,5892

Tabel B.2 Data Pengamatan Uji Anova Derajat warna Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,583	2	,292	,274	,763
Within Groups	22,375	21	1,065		
Total	22,958	23			

Tabel B.3 Uji DMRT Derajat Warna Santan Bubuk

Jumlah Maltodekstrin	Subset for alpha = .05	
	N	
	1	1
Maltodekstrin 8%	8	88,8750
Maltodekstrin 10%	8	89,0000
Maltodekstrin 12%	8	89,2500
Sig.		,501

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 8,000.

**Lampiran C. Data Hasil Analisis Kelarutan Santan Santan Bubuk**

Tabel C.1 Data Pengamatan Kelarutan Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin dengan Aquades 5 ml

Sampel	Ulangan (%)				Rata-Rata (%)	Stdev
	1	2	3	4		
Maltodekstrin 8%	54,1724	54,5795	54,2115	52,1801	53,7859	1,0861
Maltodekstrin 10%	57,6510	51,5109	55,0984	52,7436	54,2510	2,7116
Maltodekstrin 12%	53,5091	59,2254	52,8396	54,4928	55,0167	2,8867

Tabel C.2 Data Pengamatan Uji Anova Kelarutan Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin dalam Aquades 5 ml

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6,180	2	3,090	,332	,721
Within Groups	195,216	21	9,296		
Total	201,396	23			

Tabel C.3 Uji DMRT Kelarutan Santan Bubuk dalam Aquades 5ml

Jumlah Maltodekstrin	N	Subset for alpha = .05
	1	1
Maltodekstrin 8%	8	53,7859
Maltodekstrin 10%	8	54,2510
Maltodekstrin 12%	8	55,0167
Sig.		,455

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 8,000.

Tabel C.4 Data Pengamatan Kelarutan Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin dalam Aquades 10 ml

Sampel	Ulangan (%)				Rata-Rata (%)	Stdev
	1	2	3	4		
Maltodekstrin 8%	61,4899	61,3214	61,5851	62,3160	61,6781	0,4390
Maltodekstrin 10%	60,6790	62,4179	62,3454	62,2585	61,9252	0,8334
Maltodekstrin 12%	60,6928	64,0504	70,8283	62,1489	64,4301	4,4815

Tabel C.5 Data Pengamatan Uji Anova Kelarutan Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin dalam Aquades 10 ml

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	37,090	2	18,545	1,015	,380
Within Groups	383,790	21	18,276		
Total	420,880	23			

Tabel C.6 Uji DMRT Kelarutan Santan Bubuk dalam aquades 10 ml

Jumlah maltodekstrin	N	Subset for alpha = .05
	1	1
Maltodekstrin 8%	8	61,6781
Maltodekstrin 10%	8	61,9252
Maltodekstrin 12%	8	64,4301
Sig.		,237

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 8,000.

Tabel C.7 Data Pengamatan Kelarutan Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin dalam Aquades 15 ml

Sampel	Ulangan (%)				Rata-Rata (%)	Stdev
	1	2	3	4		
Maltodekstrin 8%	62,1281	62,1519	62,9440	61,0431	62,0668	0,7807
Maltodekstrin 10%	61,6097	64,0544	65,5276	64,5611	63,9382	1,6683
Maltodekstrin 12%	63,7884	65,0904	63,9129	65,2745	64,5165	0,7742

Tabel C.8 Data Pengamatan Uji Anova Kelarutan Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin dalam Aquades 15 ml

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	26,235	2	13,118	3,432	,051
Within Groups	80,267	21	3,822		
Total	106,502	23			

Tabel C.9 Uji DMRT Kelarutan Santan Bubuk dalam aquades 15ml

	N	Subset for alpha = .05	
Jumlah Maltodekstrin	1	2	1
Maltodekstrin 8%	8	62,0668	
Maltodekstrin 10%	8	63,9382	63,9382
Maltodekstrin 12%	8		64,5166
Sig.		,069	,560

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 8,000.

**Lampiran D. Data Hasil Analisis Densitas Kamba Santan Bubuk**

Tabel D.1 Data Pengamatan Densitas Kamba Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

Sampel	Ulangan (g/ml)				Rata-Rata (g/ml)	Stdev
	1	2	3	4		
Maltodekstrin 8%	0,3938	0,4015	0,3931	0,4004	0,3972	0,0044
Maltodekstrin 10%	0,3856	0,3939	0,4014	0,3859	0,3917	0,0075
Maltodekstrin 12%	0,3931	0,3856	0,3934	0,3788	0,3877	0,0069

Tabel D.2 Data Uji Anova Densitas Kamba Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	2	.000	5.120	.015
Within Groups	.001	21	.000		
Total	.001	23			

Tabel D.3 Data Uji DMRT Densitas Kamba Santan Bubuk

Jumlahmaltodekstrin	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Maltodekstrin 12%	8	.3877	
Maltodekstrin 10%	8	.3917	.3917
Maltodekstrin 8%	8		.3972
Sig.		.198	.078

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**Lampiran E. Data Hasil Analisis Total Padatan Terlarut Santan Bubuk**

Tabel E.1 Data Pengamatan Total Padatan Terlarut (°Brix) Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

Sampel	Ulangan (°Brix)				Rata-Rata (°Brix)	Stdev
	1	2	3	4		
Maltodekstrin 8%	6,0	6,5	6,9	6,6	6,5	0,3742
Maltodekstrin 10%	6,7	6,9	6,5	7,0	6,8	0,2217
Maltodekstrin 12%	6,8	7,0	7,1	6,9	6,9	0,1323

Tabel E.2 Data Uji Anova Total Padatan Terlarut Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,083	2	,542	2,395	,116
Within Groups	4,750	21	,226		
Total	5,833	23			

Tabel E.3 Uji DMRT Total Padatan Terlarut Santan Bubuk

	N	Subset for alpha = .05
Jumlah Maltodekstrin	1	1
Maltodekstrin 8%	8	6,1250
Maltodekstrin 10%	8	6,5000
Maltodekstrin 12%	8	6,6250
Sig.		,058

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 8,000.

**Lampiran F. Data Hasil Analisis Kadar Air Santan Santan Bubuk**

Tabel F.1 Data Pengamatan Kadar Air Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

Sampel	Ulangan (%)				Rata-Rata (%)	Stdev
	1	2	3	4		
Maltodekstrin 8%	9,1716	10,0231	8,5502	8,6663	9,1028	0,6702
Maltodekstrin 10%	8,6213	8,6732	9,4432	8,0170	8,6887	0,5846
Maltodekstrin 12%	8,8337	8,7643	9,5236	7,8913	8,4508	0,4385

Tabel F.2 Data Pengamatan Uji Anova Kadar Air Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,576	2	1,788	1,001	,384
Within Groups	37,498	21	1,786		
Total	41,074	23			

Tabel F.3 Tabel Uji DMRT Kadar Air

	N	Subset for alpha = .05
Jumlahmaltodekstrin	1	1
Maltodekstrin 12%	8	8,1597
Maltodekstrin 10%	8	8,6886
Maltodekstrin 8%	8	9,1028
Sig.		,196

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 8,000.

**Lampiran G. Data Hasil Analisis Protein Santan Bubuk**

Tabel G.1 Data Pengamatan Kadar Protein Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

Sampel	Ulangan (%)				Rata-Rata (%)	Stdev
	1	2	3	4		
Maltodekstrin 8%	5,9876	6,6125	8,1699	10,6985	7,8671	2,0988
Maltodekstrin 10%	6,0720	5,8560	7,5204	6,1995	6,4120	0,7524
Maltodekstrin 12%	6,4379	5,0929	6,7901	7,6839	6,1070	1,0754

Tabel G.2 Data Uji Anova Kadar Protein Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10,643	2	9,533	3,216	,069
Within Groups	60,287	21	2,964		
Total	70,929	23			

Tabel G.3 Tabel Uji DMRT Kadar Protein

Jumlah Maltodekstrin	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
Maltodekstrin 12%	8	6.1070	
Maltodekstrin 10%	8	6,4120	6,4120
Maltodekstrin 8%	8		7,8671
Sig.		,629	,076

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 8,000.



**Lampiran H. Data Hasil Analisis Kadar Abu Santan Bubuk**

Tabel H.1 Data Pengamatan Kadar Abu Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

Sampel	Ulangan (%)				Rata-Rata (%)	Stdev
	1	2	3	4		
Maltodekstrin 8%	4,0173	3,6294	3,4853	3,6596	3,6979	0,2261
Maltodekstrin 10%	2,9575	3,0573	3,4330	3,0979	3,1364	0,2063
Maltodekstrin 12%	3,2304	2,8370	2,8823	2,7686	2,9296	0,2059

Tabel H.2 Data Pengamatan Kadar Abu Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,083	2	1,542	6,641	,006
Within Groups	4,875	21	,232		
Total	7,958	23			

Tabel H.3 Tabel Uji DMRT Kadar Abu

Jumlah Maltodekstrin	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
Maltodekstrin 12%	8		2,9296
Maltodekstrin 10%	8		3,1364
Maltodekstrin 8%	8		3,6979
Sig.			,063
			1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 8,000.

**Lampiran I. Data Hasil Analisis Kadar Minyak Santan Bubuk**

Tabel I.1 Data Pengamatan Kadar Minyak Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

Sampel	Ulangan (%)				Rata-Rata (%)	Stdev
	1	2	3	4		
Maltodekstrin 8%	15,1353	17,4253	18,5446	15,6401	16,6863	1,5811
Maltodekstrin 10%	16,6398	15,8141	18,1368	16,0412	16,6580	1,0456
Maltodekstrin 12%	15,3453	5,9158	16,4957	17,7862	16,3858	1,0451

Tabel I.2 Data Uji Anova Kadar Minyak Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.250	2	.125	.032	.968
Within Groups	81.750	21	3.893		
Total	82.000	23			

Tabel I.3 Tabel Uji DMRT Kadar Minyak

Jumlah Maltodekstrin	N	Subset for alpha = .05
	1	1
Maltodekstrin 12%	8	16,3858
Maltodekstrin 10%	8	16,6580
Maltodekstrin 8%	8	16,6863
Sig.		,777

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 8,000.

**Lampiran J. Data Hasil Analisis Kadar Karbohidrat Santan Bubuk**

Tabel J.1 Data Pengamatan Kadar Karbohidrat Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

Sampel	Ulangan (%)				Rata-Rata (%)	Stdev
	1	2	3	4		
Maltodekstrin 8%	65,6882	64,1896	61,2502	61,3355	63,1159	2,1925
Maltodekstrin 10%	65,7094	65,5677	61,4666	66,6444	64,8470	2,3037
Maltodekstrin 12%	66,1527	67,3900	64,3082	62,7131	65,1410	2,0551

Tabel J.2 Data Pengamatan Kadar Karbohidrat Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	17,583	2	8,792	1,267	,302
Within Groups	145,750	21	6,940		
Total	163,333	23			

Tabel J.3 Tabel Uji DMRT Kadar Karbohidrat

Jumlahmaltodekstrin	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Maltodekstrin 8%	8	62.6250
Maltodekstrin 10%	8	64.3750
Maltodekstrin 12%	8	64.5000
Sig.		.192

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**Lampiran K. Data Hasil Analisis Total Kalori Santan Bubuk**

Tabel K.1 Data Pengamatan Total Kalori Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

Sampel	Ulangan (%)				Rata-Rata (%)	Stdev
	1	2	3	4		
Maltodekstrin 8%	422,9210	440,0367	444,5811	428,8972	434,1090	9,9522
Maltodekstrin 10%	436,8835	428,0221	439,1796	435,7463	434,9579	4,8393
Maltodekstrin 12%	428,4704	433,1739	432,8546	441,6634	434,0406	5,5164

Tabel K.2 Data Uji Anova Total Kalori Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7,583	2	3,792	,025	,975
Within Groups	3173,750	21	151,131		
Total	3181,333	23			

Tabel K.3 Tabel Uji DMRT Total Kalori Santan Bubuk

Jumlah Maltodekstrin	N	Subset for alpha = .05
	1	1
Maltodekstrin 12%	8	433,3750
Maltodekstrin 8%	8	433,5000
Maltodekstrin 10%	8	434,6250
Sig.		,850

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 8,000.

**Lampiran L. Data Hasil Analisis Kadar Asam Lemak Bebas (FFA) Santan Bubuk**

Tabel L.1 Data Pengamatan Kadar Asam Lemak Bebas (FFA) Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

Sampel	Ulangan (%)				Rata-Rata (%)	Stdev
	1	2	3	4		
Maltodekstrin 8%	3,3927	3,2938	3,6612	2,6606	3,2521	0,4238
Maltodekstrin 10%	3,7591	3,3287	3,6915	2,4296	3,3022	0,6117
Maltodekstrin 12%	3,8315	3,6307	3,2603	2,9228	3,4113	0,4025

Tabel L.2 Data Pengamatan Asam Lemak Bebas Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.083	2	.042	.179	.837
Within Groups	4.875	21	.232		
Total	4.958	23			

Tabel L.3 Tabel Uji DMRT Kadar Asam Lemak Bebas

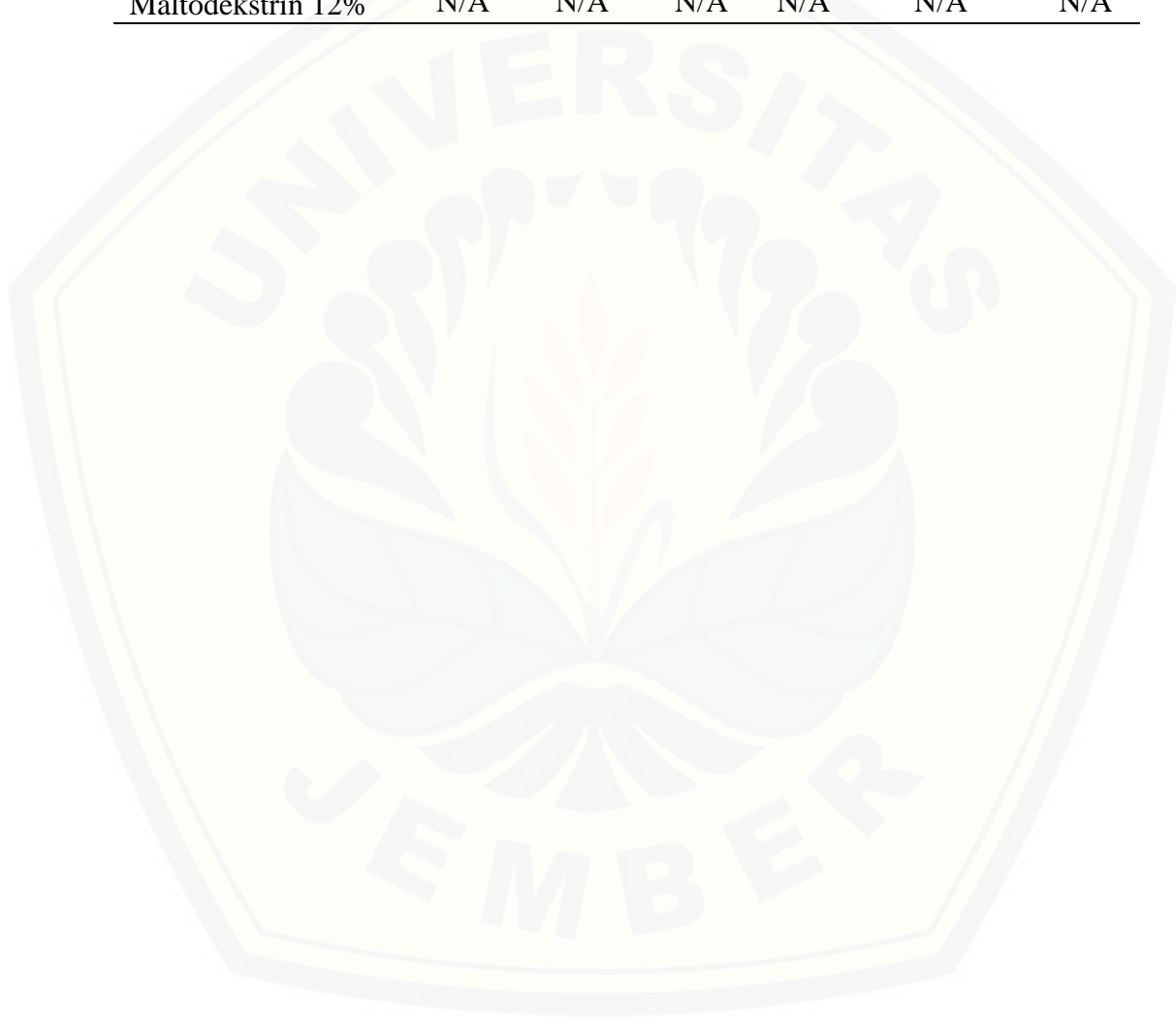
Jumlah maltodekstrin	N	Subset for alpha = 0.05 1
Maltodekstrin 12%	8	2.6250
Maltodekstrin 8%	8	2.7500
Maltodekstrin 10%	8	2.7500
Sig.		.630

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**Lampiran M. Data Hasil Analisis Kadar Peroksida Santan Bubuk**

Tabel M.1 Data Pengamatan Kadar Peroksida Santan Bubuk dengan Perbedaan Penambahan Maltodekstrin

Sampel	Ulangan (%)				Rata-Rata (%)	Stdev
	1	2	3	4		
Maltodekstrin 8%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Maltodekstrin 10%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Maltodekstrin 12%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A



**LAMPIRAN N. Uji Efektivitas Santan Bubuk**

Tabel N1. Perhitungan Nilai Efektivitas Santan Bubuk dengan Penambahan Maltodeskrin 8%

NO	Parameter	Nilai	Nilai Terjelek	Nilai Terbaik	Bobot Normal Parameter	Maltodekstrin 8%	
						NE	NH
1	Warna	89,4	89.4	89.7	0.10	0.00	0.00
2	Rendemen jadi	22,6921	22.6921	32.7730	0.10	0.00	0.00
3	Rendemen tidak jadi	18,3351	18.3351	8.8066	0.10	0.00	0.00
4	Kelarutan 15ml	62,0668	62.0668	64.5165	0.10	0.00	0.00
5	Kadar air	9,1028	9.1028	8.4151	0.10	0.00	0.00
6	Kadar lemak	16,6863	16.6863	16.3858	0.10	0.00	0.00
7	Kadar protein	7,8671	6.1070	7.8671	0.10	1.00	0.10
8	Kadar abu	3,6979	3,6979	2,9296	0,10	0.00	0.00
Total					1.00		0.10

Tabel N2. Perhitungan Nilai Efektivitas Santan Bubuk dengan Penambahan Maltodeskrin 10%

NO	Parameter	Nilai	Nilai Terjelek	Nilai Terbaik	Bobot Normal Parameter	Maltodekstrin 10%	
						NE	NH
1	Warna	89,5	89.4	89.7	0.10	0.58	0.06
2	Rendemen jadi	27,5943	22.6921	32.7730	0.10	0.49	0.05
3	Rendemen tidak jadi	11,9711	18.3351	8.8066	0.10	0.67	0.07
4	Kelarutan 15ml	63,9382	62.0668	64.5165	0.10	0.76	0.08
5	Kadar air	8,6887	9.1028	8.4151	0.10	0.60	0.06
6	Kadar lemak	16,6580	16.6863	16.3858	0.10	0.09	0.01
7	Kadar protein	6,4120	6.1070	7.8671	0.10	0.17	0.02
8	Kadar abu	3.1369	3,6979	2,9296		0,73	0.07
Total					1.00		0.41

Tabel N3. Perhitungan Nilai Efektivitas Santan Bubuk dengan Penambahan Maltodekstrin 12%

NO	Parameter	Nilai	Nilai Terjelek	Nilai Terbaik	Bobot Normal Parameter	Maltodekstrin 12%	
						NE	NH
1	Warna	89.7	89.4	89.7	0.10	1.00	0.10
2	Rendemen jadi	32.7730	22.6921	32.7730	0.10	1.00	0.10
3	Rendemen tidak jadi	8.88066	18.3351	8.8066	0.10	1.00	0.10
4	Kelarutan 15ml	64.5165	62.0668	64.5165	0.10	1.00	0.10
5	Kadar air	8.4151	9.1028	8.4151	0.10	1.00	0.10
6	Kadar lemak	16.3858	16.6863	16.3858	0.10	1.00	0.10
7	Kadar protein	7.8671	6.1070	7.8671	0.10	0.00	0.00
8	Kadar abu	2.9296	3,6979	2,9296		1.00	0,10
Total					1.00		0.70

Tabel N4. Nilai Hasil Uji Efektivitas Santan Bubuk

Sampel	Nilai efektivitas	
Maltodekstrin 8%	0.10	Nilai terburuk
Maltodekstrin 10%	0.41	
Maltodekstrin 12%	0.70	Nilai terbaik



LAMPIRAN DOKUMENTASI PENELITIAN

1.1 Pembuatan Santan Bubuk



Kelapa



Pemisahan sabut kelapa dan tempurung kelapa



Pembersihan dari testa



Pemotongan ukuran 8x4 cm



Pencucian dengan air



Perendaman dengan Natrium disulfit 0,2% (10 menit)



Blanching uap 5 menit suhu 85°C



Penggilingan



Pengeringan oven (70°C, 5 jam)



Pengepresan minyak



Ekstraksi santan dengan homogenizer kec. 6500 rpm selama 30 menit



Peyaringan santan dengan kain saring



Pencampuran dengan maltodekstrin (8%,10%,12%) dengan homogenizer kec. 6500 rpm selama 3menit



Pengeringan dengan *spray dryer*



Pengambilan santan bubuk



Pengambilan santan bubuk



Santan bubuk jadi



Santan bubuk tidak jadi

## 1.2 Uji Fisik Dan Kimia Santan Bubuk

### a. Rendemen santan bubuk



### b. Uji warna santan bubuk dengan color reader



### c. Uji total padatan terlarut



### d. Uji kadar air dan kadar abu



### e. Uji kadar protein



**f. Uji kadar minyak**



**g. Uji kadar asam lemak bebas**



**h. Uji peroksida**

