



PENGARUH TEMPERATUR, KONSENTRASI DEKSTRIN, DAN TWEEN 80 DALAM PEMBUATAN SANTAN BUBUK DENGAN PENGERINGAN BUSA

Laporan Penelitian

Disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar sarjana di bidang
Ilmu Teknik Kimia

Oleh :

Tiara Kirana (2014620064)

Pembimbing :

Prof. Dr. Ir. Ign. Suharto, A.P.U

Susiana Prasetyo S., S.T., M.T.



**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2018**

No. Kode	: TK KIR p/18
Tanggal	: 8 Februari 2019
No. Ind.	: 4357-FTI / xk 36825
Divisi	:
Hadiah / Bell	:
Dari	: FTI



LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL: PENGARUH TEMPERATUR, KONSENTRASI DEKSTRIN, DAN TWEEN 80
DALAM PEMBUATAN SANTAN BUBUK DENGAN PENDINGINAN BUSA

CATATAN:

Telah di periksa dan disetujui,

Pembimbing I,

Bandung, Juli 2018

Pembimbing II,

Prof. Dr. Ir. Ign. Suharto, A.P.U

Susiana Prasetyo S., S.T., M.T.



JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

SURAT PERNYATAAN

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tiara Kirana

NRP : 6214064

dengan ini menyatakan bahwa penelitian dengan judul:

**PENGARUH TEMPERATUR, KONSENTRASI DEKSTRIN, DAN TWEEN 80
DALAM PEMBUATAN SANTAN BUBUK DENGAN PENDINGINAN BUSA**

adalah hasil pekerjaan saya; pendapat, seluruh ide, dan materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Bandung, Juli 2018

Tiara Kirana
(6214064)



LEMBAR REVISI

JUDUL: PENGARUH TEMPERATUR, KONSENTRASI DEKSTRIN, DAN *TWEEN 80*
DALAM PEMBUATAN SANTAN BUBUK DENGAN PENGERINGAN BUSA

CATATAN

Telah di periksa dan disetujui,

Bandung, Juli 2018

Penguji 1,

Dr. Ir. Judy Retti B. Witono, M.App.Sc.

Penguji 2,

Kevin Cleary Wanta, S.T., M.Eng.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal penelitian ini dengan baik. Penelitian berjudul “Pengaruh Temperatur, Konsentrasi Dekstrin, dan Tween 80 dalam Pembuatan Santan Bubuk dengan Pengeringan Busa” ini disusun sebagai salah satu prasyarat kelulusan Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya penelitian ini tak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis hendak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Ign. Suharto, A.P.U dan Susiana Prasetyo S., S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan masukan kepada penulis selama proses penyusunan laporan penelitian ini;
2. Dr. Ir. Judy Retti B. Witono, M.App.Sc. dan Kevin Cleary Wanta, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan untuk laporan penelitian kepada penulis;
3. Orang tua yang selalu memberi semangat dan mendukung dalam bentuk apapun kepada penulis;

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan penelitian ini. Akhir kata, penulis berharap penelitian ini dapat memberikan informasi bagi pembaca dan bermanfaat bagi banyak pihak.

Bandung, Juli 2018


Tiara Kirana
Penulis



DAFTAR ISI

COVER DALAM.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tema Sentral Masalah.....	3
1.3 Identifikasi Masalah.....	3
1.4 Premis Penelitian.....	4
1.5 Hipotesis.....	4
1.6 Tujuan Penelitian.....	4
1.7 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 Kelapa.....	13
2.2 Santan Kelapa.....	18
2.2.1 Demulsifikasi.....	20
2.2.3 Alternatif Produk Santan Kelapa.....	22
2.3 Pengeringan.....	23
2.3.1 Kesetimbangan Fasa Uap dan Fasa Cair dalam Pengeringan.....	29
2.3.2 Mekanisme Pengeringan.....	30
2.4 Pengeringan Busa (<i>foam-mat drying</i>).....	34
2.5 Emulsifier dan <i>Thickener/Stabilizer</i>	35
BAB III BAHAN DAN METODOLOGI PENELITIAN.....	41

3.1 Bahan.....	41
3.1.1 Bahan Baku.....	41
3.1.2 Bahan Analisis.....	41
3.2 Peralatan.....	41
3.3 Prosedur Penelitian.....	41
3.3.1 Prosedur Penelitian Pendahuluan.....	42
3.3.2 Prosedur Penelitian Utama.....	43
3.4 Rancangan Percobaan Penelitian Utama.....	44
3.5 Analisis.....	46
3.6 Lokasi dan Jadwal Kerja Penelitian.....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1 Penelitian Pendahuluan.....	48
4.2 Penelitian Utama.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN A METODE ANALISA.....	73
A.1 Kadar Air.....	74
A.4 Lemak.....	74
A.5 Protein (N x 5,70).....	75
LAMPIRAN B MATERIAL SAFETY DATA SHEET.....	77
B.1 Polysorbate 80.....	77
B.2 Dekstrin.....	78
B.3 Asam klorida.....	80
B.4 Indikator PP.....	81
B.6 Katalis CuSO ₄ .5H ₂ O.....	83
LAMPIRAN C DATA PENELITIAN DAN HASIL ANTARA.....	86
C.1 <i>Pretreatment</i> Santan Cair.....	86
C.2 Penelitian Pendahuluan.....	86
C.3 Penelitian Utama.....	94
C.4 Rancangan Percobaan Dua Variabel.....	119

LAMPIRAN D GRAFIK.....	133
D.1 Kurva laju pengeringan busa santan kelapa menggunakan 3% dekstrin dan 0,4% <i>tween 80</i> w/v pada berbagai variasi temperatur pengeringan	133
D.2 Kurva Karakteristik Pengeringan Busa Santan kelapa menggunakan 3% Dekstrin dan 0,4% Tween 80 pada Berbagai Variasi Temperatur Pengeringa	133
D.3 Pengaruh temperatur terhadap koefisien perpindahan panas, (h_c ($g/^\circ C \cdot min^3$)) dan koefisien perpindahan massa, (k_y ($g/m^2 \cdot min$)) pada pengeringan busa santan kelapa.....	134
D.4 Pengaruh temperatur terhadap kadar air santan kelapa bubuk hasil pengeringan busa	134
D.5 Pengaruh temperatur terhadap kadar protein santan kelapa bubuk hasil pengeringan busa	134
D.6 Pengaruh temperatur terhadap kadar lemak santan kelapa bubuk hasil pengeringan busa	135
D.7 Pengaruh temperatur terhadap kadar lemak santan kelapa bubuk hasil pengeringan busa	135
D.8 Pengaruh konsentrasi dekstrin dan <i>tween 80</i> terhadap koefisien perpindahan massa (k_y).....	136
D.9 Pengaruh konsentrasi dekstrin dan <i>tween 80</i> terhadap koefisien perpindahan panas (h_c)	136
D.10 Pengaruh konsentrasi dekstrin dan <i>tween 80</i> terhadap kadar air (%)	137
D.11 Pengaruh konsentrasi dekstrin dan <i>tween 80</i> terhadap protein (%).....	137
D.12 Pengaruh konsentrasi dekstrin dan <i>tween 80</i> terhadap lemak (%).....	137
LAMPIRAN E CONTOH PERHITUNGAN	138
E.1 Penentuan h_c dan k_y	138
E.2 Analisis Kadar Air.....	139
E.3 Analisis Kadar Protein	139
E.4 Analisis Kadar Lemak.....	139

LAMPIRAN F GAMBAR.....	139
F.1 <i>Pretreatment</i>	139
F.2 Pengeringan	140
F.3 <i>Post-treatment</i>	141



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Stuktur Buah Kelapa (Armstrong, 2003).....	14
Gambar 2.2 Karakteristik inversi (Groeneweg, et al., 1998).....	21
Gambar 2.3 Perpindahan panas dan massa dalam pengeringan padatan dari atas permukaan (Geankoplis, 2003).....	25
Gambar 2.4 Tipe – Tipe Kandungan air (Treybal, 1980).....	29
Gambar 2.5 Kurva karakteristik Pengeringan (Treybal, 1980)	31
Gambar 3.1 Buah Kelapa Tua	41
Gambar 3.2 Tray Dryer	41
Gambar 3.3 Diagram Alir Prosedur Penelitian Pendahuluan	42
Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian Utama	43
Gambar 4.1 Kurva laju pengeringan busa santan kelapa menggunakan 3% dekstrin	48
Gambar 4.2 Kurva karakteristik pengeringan busa santan kelapa menggunakan 3% dekstrin dan 0,4% tween 80% w/v pada berbagai variasi temperatur pengeringan	49
Gambar 4.3 Pengaruh temperatur terhadap koefisien perpindahan panas, (h_c ($g/^\circ C.min^3$)) dan koefisien perpindahan massa, (k_y ($g/m^2.min$)) pada pengeringan busa santan kelapa ...	51
Gambar 4.4 Pengaruh temperatur terhadap kadar air santan kelapa bubuk	52
Gambar 4.5 Pengaruh temperatur terhadap kadar protein santan kelapa bubuk hasil pengeringan busa	53
Gambar 4.6 Pengaruh temperatur terhadap kadar lemak santan kelapa bubuk.....	54
Gambar 4.7 Pengaruh Dekstrin dan Tween 80 terhadap koefisien perpindahan massa (k_y	56
Gambar 4.8 Pengaruh Dekstrin dan Tween 80 terhadap koefisien perpindahan panas (h_c)	56
Gambar F.1 Buah kelapa tua utuh	139
Gambar F.2 Hasil parutan daging kelapa	139
Gambar F.3 Pres hidrolik	139
Gambar F.4 Pencampuran santan cair dengan dekstrin dan tween 80	140
Gambar F.5 Pengolesan busa ke tray.....	140
Gambar F.6 Pengeringan dengan tray dryer.....	140
Gambar F.7 Pengukuran RH dengan RH meter	141
Gambar F.8 Busa yang telah dikeringkan	141
Gambar F.9 Penumbukan busa.....	141

Gambar F.10 Analisis kadar air	142
Gambar F.11 Analisis kadar protein.....	142
Gambar F.12 Analisis kadar lemak	142



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi buah kelapa.....	14
Tabel 2.2 Komposisi kimia air kelapa	16
Tabel 2.3 Komposisi Kimia Daging Kelapa	16
Tabel 2.4 Pengaruh tekanan terhadap perolehan santan.....	18
Tabel 2.5 Komposisi Kimia Santan.....	20
Tabel 3.1 Rancangan percobaan penelitian utama.....	44
Tabel 3.2 Tabel analisis varians (ANOVA).....	45
Tabel 3.3 Jadwal rencana kerja	46
Tabel 4.1 Laju pengeringan konstan, koefisien perpindahan panas dan analisis	51
penelitian pendahuluan (C _{Dekstrin} 3% dan C _{Tween80} 0,4%)	51
Tabel 4.2 Laju pengeringan konstan (N _c), koefisien perpindahan massa (k _y), dan koefisien perpindahan panas (h _c) penelitian utama temperatur 55°C	55
Tabel 4.3 Analisis varian koefisien perpindahan massa (k _y)	55
Tabel 4.4 Analisis varian rancangan percobaan koefisien perpindahan panas (h _c).....	56
Tabel 4.5 Kadar air penelitian utama.....	58
Tabel 4.6 Analisis varian kadar air	59
Tabel 4.7 Kadar protein penelitian utama	59
Tabel 4.8 Analisis varian kadar protein.....	59
Tabel 4.10 Analisis varian kadar lemak	60
Tabel 4.11 Kadar lemak penelitian utama.....	60
Tabel C.1 Pembuatan santan kelapa	86
Tabel C.2 Kadar air daging buah dan ampas kelapa.....	86
Tabel C.3 Kadar lemak ampas kelapa.....	86
Tabel C.4 Kadar lemak daging kelapa.....	86
Tabel C.5 Kadar protein ampas kelapa.....	86
Tabel C.6 Kadar protein daging buah	86
Tabel C.7 Neraca massa santan kelapa	86
Tabel C.8 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 45°C	87
Tabel C.9 Penentuan koefisien perpindahan massa (k _y) dan panas (h _c) temperatur 45°C	88
Tabel C.10 Analisis kadar protein temperatur 45°C.....	88

Tabel C.11 Analisis kadar air temperatur 45°C.....	88
Tabel C.12 Analisis kadar lemak temperatur 45°C	88
Tabel C.13 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C	89
Tabel C.14 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C	90
Tabel C.15 Analisis kadar protein temperatur 55°C.....	90
Tabel C.16 Analisis kadar air temperatur 55°C.....	90
Tabel C.17 Analisis kadar lemak temperatur 55°C	90
Tabel C.18 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 65°C	91
Tabel C.19 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 65°C	91
Tabel C.20 Analisis kadar protein temperatur 65°C.....	92
Tabel C.21 Analisis kadar air temperatur 65°C.....	92
Tabel C.22 Analisis kadar lemak temperatur 65°C	92
Tabel C.23 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 75°C	93
Tabel C.24 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 75°C	93
Tabel C.25 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 0,4% w/v.....	94
Tabel C.26 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 0,4% w/v	95
Tabel C.27 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 0,4% w/v	95
Tabel C.28 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 0,4% w/v	95
Tabel C.29 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 0,4% w/v (duplo).....	96
Tabel C.30 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 0,4% w/v (duplo)	96
Tabel C.31 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 0,4% w/v (duplo)97	
Tabel C.32 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 0,4% w/v (duplo). 97	
Tabel C.33 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 1% w/v	98
Tabel C.34 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 1% w/v	99

Tabel C.35 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 1% w/v.....	99
Tabel C.36 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 1% w/v	99
Tabel C.37 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 1% w/v (Duplo).....	100
Tabel C.38 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 1% w/v (duplo)	100
Tabel C.39 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 1% w/v (duplo)	100
Tabel C.40 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 1% w/v (duplo)..	100
Tabel C.41 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 5% w/v	101
Tabel C.42 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 5% w/v	102
Tabel C.43 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 5% w/v	102
Tabel C.44 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 5% w/v	102
Tabel C.45 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 5% w/v (duplo)	103
Tabel C.46 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 5% w/v (duplo)	103
Tabel C.47 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 5% w/v (duplo)	104
Tabel C.48 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 3%, tween 80 5% w/v	104
Tabel C.49 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 0,4% w/v	105
Tabel C.50 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 0,4% w/v	106
Tabel C.51 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 0,4% w/v	106
Tabel C.52 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 0,4% w/v	106
Tabel C.53 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 0,4% w/v	107
Tabel C.54 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 0,4% w/v (duplo)	107
Tabel C.55 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 0,4% w/v (duplo)	108
Tabel C.56 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 0,4% w/v	

(duplo)	108
Tabel C.57 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 1% w/v	109
Tabel C.58 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 1% w/v	109
Tabel C.59 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 1% w/v	109
Tabel C.60 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 1% w/v	109
Tabel C.61 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 1% w/v (duplo)	110
Tabel C.62 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 1% w/v (duplo)	110
Tabel C.63 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 1% w/v (duplo)	110
Tabel C.64 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 1% w/v (duplo)..	110
Tabel C.65 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 5% w/v	111
Tabel C.66 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 5% w/v	111
Tabel C.67 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 5% w/v	111
Tabel C.68 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 5% w/v	111
Tabel C.69 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 5% w/v (duplo)	112
Tabel C.70 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 5% w/v (duplo)	112
Tabel C.71 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 5% w/v (duplo)	112
Tabel C.72 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 5%, tween 80 5% w/v (duplo)..	112
Tabel C.73 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 0,4% w/v	113
Tabel C.74 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 0,4% w/v	113
Tabel C.75 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 0,4% w/v	113
Tabel C.76 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 0,4% w/v	113
Tabel C.77 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 0,4% w/v (duplo)	114

Tabel C.78 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 0,4% w/v (duplo)	114
Tabel C.79 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 0,4% w/v (duplo)	114
Tabel C.80 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 0,4% w/v (duplo)	114
Tabel C.81 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 1% w/v.....	115
Tabel C.82 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 1% w/v	115
Tabel C.83 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 1% w/v.....	115
Tabel C.84 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 1% w/v	115
Tabel C.85 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 1% w/v (duplo).....	116
Tabel C.86 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 1% w/v (duplo)	116
Tabel C.87 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 1% w/v (duplo)	116
Tabel C.88 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 1% w/v (duplo)..	116
Tabel C.89 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 5% w/v.....	117
Tabel C.90 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 5% w/v	117
Tabel C.91 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 5% w/v.....	117
Tabel C.92 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 5% w/v	117
Tabel C.93 Penentuan laju pengeringan (N) temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 5% w/v (duplo).....	118
Tabel C.94 Penentuan koefisien perpindahan massa (k_y) dan panas (h_c) temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 5% w/v (duplo)	118
Tabel C.95 Kadar protein temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 5% w/v (duplo)	118
Tabel C.96 Kadar lemak temperatur 55°C, dekstrin 9%, tween 80 5% w/v (duplo)..	118
Tabel C.97 Koefisien perpindahan massa (k_y) berbagai variasi dekstrin dan tween 80	119
Tabel C.98 Analisis varian koefisien perpindahan massa (k_y)	119

Tabel C.99 Koefisien perpindahan panas (h_c) berbagai variasi dekstrin dan tween 80	121
Tabel C.100 Analisis varian Koefisien perpindahan panas (h_c).....	121
Tabel C.101 Kadar air berbagai variasi dekstrin dan <i>tween 80</i>	123
Tabel C.102 Analisis varian kadar air	123
Tabel C.103 Kadar lemak berbagai variasi dekstrin dan <i>tween 80</i>	125
Tabel C.104 Analisis varian kadar lemak	125
Tabel C.105 Kadar protein berbagai variasi dekstrin dan <i>tween 80</i>	126
Tabel C.106 Analisis varian kadar protein	126



INTISARI

Indonesia merupakan negara penghasil kelapa terbesar di dunia. Kelapa merupakan tanaman palma yang sering disebut sebagai pohon kehidupan karena hampir seluruh bagian morfologi mulai dari akar, batang, daun serta buahnya sehingga dianggap memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi dan bermanfaat bagi kehidupan manusia. Daging buah kelapa dapat diolah menjadi santan untuk bumbu masakan seluruh dunia. Santan kelapa dapat diolah menjadi produk yang lebih praktis untuk masyarakat modern, yaitu dengan konversi santan cair menjadi santan bubuk. Salah satu metode yang sering digunakan adalah metode pengeringan.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh konsentrasi temperature, konsentrasi dekstrin, dan *tween 80* serta untuk mempelajari interaksi antara temperature, dekstrin, dan *tween 80* dalam pembuatan santan bubuk dengan pengeringan busa. Manfaat penelitian adalah meningkatkan pendayagunaan santan kelapa dan mengembangkan industry pangan di Indonesia, serta menambah pengetahuan mengenai kondisi optimum dan pengaruh temperature, konsentrasi dekstrin, dan *tween 80* dalam pembuatan santan bubuk dengan pengeringan busa.

Metode penelitian terdiri atas penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan temperatur pengeringan terbaik dengan memvariasikan temperatur pengeringan (45°C, 55°C, 65°C, 75°C). Penelitian utama bertujuan untuk menentukan interaksi pencampuran konsentrasi dekstrin dan *tween 80* yang mengoptimumkan pengeringan dengan memvariasikan pencampuran konsentrasi dekstrin (3%, 5%, 9% w/v) dan konsentrasi *tween 80* (0,4%, 1%, 5% w/v). Analisis yang dilakukan meliputi penentuan kadar air dengan metode gravimetri, kadar lemak dengan metode ekstraksi soxhlet, dan kadar protein dengan metode kjeldahl. Analisis statistik yang digunakan adalah rancangan percobaan factorial dua variable, analisis varian, dan metode *Least Significant Difference* (LSD).

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa temperatur terbaik sebesar 55°C. Hasil penelitian utama menunjukkan konsentrasi *tween 80* dan dekstrin berpengaruh terhadap pengeringan busa. Dalam penelitian ini, penambahan dekstrin akan memperlambat laju pengeringan. Semakin besar konsentrasi *tween 80* dan temperatur, semakin cepat laju pengeringan. Kadar air terbaik pada produk santan bubuk sebesar 3,36%, variasi terbaik adalah pada konsentrasi dekstrin 3% dan *tween 80* 5% w/v.

Kata kunci: santan bubuk, pengeringan busa, *tray dryer*, dekstrin, *tween 80*



ABSTRACT

Indonesia is the largest coconut producing country in the world. Coconut is a palm tree that is often referred to as the tree of life because almost all parts of the morphology from the roots, stems, leaves, and fruits are considered to have very high economic value and beneficial to human life. Coconut meat can be processed into coconut milk for cooking spices all over the world. Coconut milk can be processed into a more practical product for modern society nowadays, for example by making a conversion into coconut milk powder. One of the most commonly used methods is the drying method.

The purpose of this research was to study the effect of temperature, concentration of dextrin and tween 80 and to study the interaction between temperature, dextrin, and tween 80 in the making of coconut milk powder with foam-mat drying. The research benefits are to increase coconut milk utilization and develop food industry in Indonesia, and to increase knowledge about optimum condition and influence of temperature, concentration of dextrin, and tween 80 in making of coconut milk powder with foam-mat drying.

A research to produce coconut milk powder was conducted in two stages, the preface stage and primary stage. The objective of the preface stage is to determine the optimum temperature of drying in foam-mat drying method by varying the drying temperature (45°C, 55°C, 65°C, 75°C). The primary study aims to determine the interaction of dextrin and tween 80 concentrations that optimize drying by varying the mixing of dextrin concentrations (3%, 5%, 9% w / v) and tween 80 concentrations (0.4%, 1%, 5% w / v). The analysis included determination of moisture content with gravimetric method, fat content with soxhlet extraction method, and protein content with kjeldahl method. Statistical analysis used were two factorial factorial design, variance analysis, and Least Significant Difference (LSD) method.

The results showed that the best temperature is 55 ° C and the concentration of tween 80, dextrin influenced the foam drying. In this study, the addition of dextrin will slow down the rate of drying. The greater the concentration of tween 80 and the temperature, the faster the rate of drying. The best water content in coconut milk powder products was 3.36%. the best variation is dextrin 3% and tween 80 5% w/v.

Keywords: *coconut milk powder, foam drying, tray dryer, dextrin, tween 80*



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia terletak tepat pada garis khatulistiwa, menjadikan Indonesia memiliki iklim tropis dengan intensitas paparan sinar matahari yang tinggi sepanjang tahun dan merupakan suatu keuntungan dalam sektor agraris. Sebagai salah satu anggota *APCC (Asian and Pacific Coconut Community)*; Indonesia merupakan negara penghasil kelapa terbesar, diikuti oleh Filipina dan India (*APCC, 2017*). Pada tahun 2017, luas wilayah total perkebunan kelapa di Indonesia mencapai 3.544.393 ha dengan produksi 2.871.280 ton kelapa pada dan produktivitas sebesar 1.096 kg/ha (*Direktorat Jenderal Perkebunan, 2017*). Melimpahnya ketersediaan buah kelapa di Indonesia menjadi salah satu penyumbang devisa negara yang cukup besar, dengan total nilai ekspor sebesar US\$ 1.190.672.026 per tahun 2015. Kelapa yang menjadi devisa negara tersebut diekspor dalam bentuk kopra, minyak kelapa (*crude oil, refined oil, refined bleached deodorized oil*), *DCN (Dessicated Coconut)*, bungkil kelapa, arang kelapa, serat kasar kelapa, serat olahan kelapa dan olahan kelapa lainnya. Namun untuk produk kelapa olahan lainnya selain *DCN*, seperti santan kelapa; Indonesia masih banyak melakukan impor dari Thailand dan Filipina, senilai US\$ 684.106 per tahun 2015 (*Direktorat Jenderal Perkebunan, 2017*). Oleh karena itu seharusnya dengan ketersediaan jumlah kelapa yang begitu besar, Indonesia dapat memperoleh devisa negara yang lebih besar dari produksi pengolahan kelapa selain *DCN*, seperti santan kelapa instan yang saat ini cukup diminati masyarakat modern. Meskipun permintaan kelapa dunia masih sangat didominasi oleh produk minyak kelapa, **permintaan pasar akan produk santan untuk berbagai keperluan bumbu masakan dunia pun mulai meningkat** (*Seow & Gwee, 1997*).

Santan kelapa adalah larutan bewarna putih yang diperoleh dari hasil perasan campuran parutan kelapa dengan air dan merupakan **emulsi putih, minyak dalam air yang dikeluarkan dari daging kelapa yang sudah tua**. Santan segar merupakan bahan makanan bergizi tinggi karena mengandung zat-zat makanan yang lengkap dan seimbang seperti protein, lemak, dan karbohidrat. Nilai gizinya yang tinggi juga menyebabkan santan merupakan medium yang sangat disukai oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan dan perkembangannya sehingga dalam waktu yang sangat singkat santan basah menjadi tidak layak dikonsumsi bila ditangani dengan benar (*Arwizet, 2009*).

Faktor lain yang merupakan kelemahan santan basah adalah biaya transportasi ke konsumen mahal dan tidak praktis. Santan dalam satu buah kelapa umumnya sebanding dengan 60-100 g santan kelapa bubuk. Santan kelapa bubuk biasanya mengandung $\leq 2,5\%$ air (Seow & Gwee, 1997). Santan kelapa bubuk cukup menjadi perhatian karena merupakan alternatif bagi masyarakat modern secara global. Selain memiliki daya tahan yang lebih lama kepraktisannya juga merupakan faktor utama mengapa santan kelapa bubuk sangat memiliki peluang baik dalam industri kelapa. Masyarakat modern yang cenderung tidak ingin membuang waktu untuk membuat santan secara tradisional namun tetap ingin menyajikan masakan berbahan dasar santan. Santan kelapa bubuk dapat diperoleh dengan cara pengeringan, biasanya secara komersial pembuatan santan bubuk menggunakan alat pengering yaitu pengering kabutan (*spray dryer*) (Laksono & Kumalaningsih, 2000).

Spray drying adalah teknik industri yang terkenal yang biasa digunakan dalam skala besar untuk pengeringan dan membuat produk berbentuk bubuk untuk bahan yang sangat sensitif terhadap panas. Untuk emulsi seperti santan, teknik ini mengubah emulsi menjadi sejumlah besar tetesan kecil (*droplets*) yang masuk ke dalam ruang semprot (*spray chamber*) bersamaan dengan udara panas. Saat air diuapkan, tetesan ini dihamburkan menggunakan *nozzle* menjadi partikel padat. Partikel padat yang dihasilkan *spray dryer* bersifat seragam dan berukuran 30-50 μm tergantung dari pengaturan distribusi ukuran partikel pada *spray dryer*. Setelah pengeringan dan pendinginan, produk susu bubuk terakhir harus dikemas dalam wadah yang sesuai dan disimpan, jika perlu dalam kondisi yang spesifik untuk meningkatkan daya tahannya (Birchal & Passos, 2005). Meskipun operasi menggunakan *spray dryer* nampaknya merupakan operasi yang sederhana, tetapi pada kenyataannya untuk operasi yang berhasil *spray dryer* membutuhkan sumber daya manusia yang terampil dan biaya yang besar untuk pengoperasiannya. Pada industri skala kecil atau industri rumahan biasanya pembuatan produk bubuk menggunakan metode pengeringan busa (Laksono & Kumalaningsih, 2000). Pengeringan busa (*foam-mat drying*) adalah proses di mana cairan atau semi cair diolah untuk membentuk busa yang stabil, dan selanjutnya mengalami dehidrasi dengan cara termal. Keuntungan utama dari teknik pengeringan busa jika dibandingkan dengan metode pengeringan lainnya seperti *spray drying* adalah temperatur pengeringan yang lebih rendah dan waktu pengeringan yang lebih pendek. Keuntungan ini dapat dikaitkan dengan luas permukaan yang lebih besar yang terpapar udara pengeringan yang mempercepat proses pelepasan air. Proses pengeringan busa merupakan proses yang relatif sederhana dan murah (Karim & Wai, 1999). Pada pengeringan busa, kestabilan

temperatur busa sangatlah penting selama pengeringan berlangsung sehingga busa dapat mudah hancur menjadi potongan-potongan bubuk kecil. Keberhasilan proses ini tergantung pada beberapa sistem suspensi (Laksono & Kumalaningsih, 2000). Parameter keberhasilan pengeringan busa adalah dapat mengemulsi dan menstabilkan semua komponen yang terkandung di dalam santan selama pengeringan dan terdispersi secara halus di dalam air (Chen & Dickinson, 1998).

Pada pembuatan santan bubuk biasanya akan dilakukan penambahan zat aditif yang dapat memiliki berbagai peran yaitu *emulsifier*, *stabilizer/thickener*, pengawet, dan agen pemutih (CODEX, 2003). *Emulsifier* adalah zat yang memungkinkan untuk membentuk atau mempertahankan campuran homogen dari dua atau lebih fase tak bercampur seperti minyak dan air dalam bahan makanan. Sedangkan *stabilizer/thickener* adalah zat yang memungkinkan mempertahankan keadaan fisiko-kimia dari bahan makanan; stabilisator termasuk zat yang memungkinkan pemeliharaan dispersi homogen dari dua atau lebih zat yang tidak bercampur dalam bahan makanan dan termasuk juga zat yang menstabilkan, mempertahankan atau mengintensifkan warna bahan makanan yang ada. Aditif seperti maltodekstrin, kasein, sirup jagung, dan *tween 80* dicampurkan ke dalam santan kelapa kemudian dipasteurisasikan dan dihomogenkan sebelum diproses lebih lanjut untuk menjadi bubuk (Amiri-Rigi, et al., 2011). Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui temperatur, konsentrasi dekstrin, dan *tween 80* optimum dalam pembuatan santan bubuk dengan pengeringan busa guna mengembangkan pemanfaatan sumber daya kelapa secara maksimal dan meningkatkan perekonomian Indonesia melalui skala industri kecil.

1.2 Tema Sentral Masalah

Tema sentral masalah pembuatan santan bubuk adalah ketidakjelasan mengenai pengaruh faktor-faktor seperti dekstrin, *tween 80*, dan temperatur pengeringan terhadap pembuatan santan bubuk dengan metode pengeringan busa yang direfleksikan oleh tidak ada landasan hasil penelitian yang dapat menjelaskan pengaruh konsentrasi *tween 80*, dekstrin, dan temperatur dalam pengeringan busa menggunakan *tray dryer* terhadap pembuatan santan bubuk.

1.3 Identifikasi Masalah

Berdasarkan studi pustaka yang diperoleh terdapat beberapa masalah yang dapat teridentifikasi dalam penelitian ini diantaranya:

1. Seberapa jauh pengaruh konsentrasi *tween 80* dalam pengeringan busa terhadap waktu pengeringan, kadar air, kadar lemak, kadar air, protein, dan lemak dalam pembuatan santan bubuk?
2. Seberapa jauh pengaruh konsentrasi dekstrin dalam pengeringan busa terhadap waktu pengeringan, kadar air, kadar lemak, kadar air, protein, dan lemak dalam pembuatan santan bubuk?
3. Seberapa jauh pengaruh temperatur dalam pengeringan busa terhadap waktu pengeringan, kadar air, kadar lemak, kadar air, protein, dan lemak dalam pembuatan santan bubuk?

1.4 Premis Penelitian

Berdasarkan studi pustaka yang telah dilakukan, beberapa acuan yang dapat dijadikan dasar penelitian ini disajikan pada **Tabel 1.1** dan **Tabel 1.2**.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan studi pustaka dapat ditarik beberapa hipotesis pada pembuatan santan kelapa bubuk, yaitu:

1. Semakin besar konsentrasi dekstrin, semakin banyak busa stabil yang terbentuk dan semakin cepat pengeringan.
2. Semakin besar konsentrasi *tween 80*, semakin banyak busa stabil yang terbentuk dan semakin cepat pengeringan.
3. Semakin besar temperatur, semakin cepat pengeringan berlangsung.

1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan umum penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi dekstrin dalam pengeringan busa terhadap pembuatan santan bubuk dengan *tray dryer*.
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi *tween 80* dalam pengeringan busa terhadap pembuatan santan bubuk dengan *tray dryer*.
3. Mengetahui pengaruh temperatur dalam pengeringan busa terhadap pembuatan santan bubuk dengan *tray dryer*.
4. Mengetahui pengaruh interaksi *tween 80*, dekstrin dan temperatur dalam pengeringan busa terhadap pembuatan santan bubuk dengan *tray dryer*.

1.7 Manfaat Penelitian

Bagi industri, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai temperatur, konsentrasi dekstrin dan tween 80 optimum dalam pembuatan santan kelapa bubuk yang dapat diaplikasikan dalam industri skala kecil sampai menengah. Bagi pemerintah, penelitian ini dapat membantu memberikan informasi terhadap alternatif pengolahan produk berbahan dasar kelapa yang memiliki potensi besar untuk meningkatkan devisa negara. Bagi masyarakat, penelitian ini memberikan alternatif pada bumbu masakan berbahan dasar santan yang lebih praktis dan memiliki daya tahan lebih lama.

Tabel 1.1 Premis Penelitian Pembuatan Santan Kelapa

Peneliti	Bahan Baku	Pre-treatment	Pembuatan Santan		Post-treatment	Hasil
			Perbandingan Kelapa dan Air	Pengepresan		
A	Daging buah kelapa (12 bulan, tanpa testa)	<ul style="list-style-type: none"> - Pencucian - Pengecilan ukuran: mesin pamarut - <i>Blanching</i> (80°C, 10 menit) 	2:1	Pres hidrolik (1379 kN/m ² , 15 menit)	<ul style="list-style-type: none"> - Pasteurisasi (variasi: 65°C/ 59,2 menit; 70°C/42,9 menit; 75°C/31,2 menit; 80°C/22,5 menit; 85°C/16,3 menit; 90°C/11,8 menit) - Analisa mutu santan 	<ul style="list-style-type: none"> - Pada temperatur 75, 80, 85 dan 90°C tidak terdeteksi adanya mikroba - pH santan sebelum pemanasan sebesar 7,22 dan sesudah pemanasan sebesar 7,18-7,25 - FFA santan sebelum pemanasan 0,63% dan sesudah pemanasan 0,56-0,70% - Derajat putih tanpa pemanasan sebesar 51,06; setelah pemanasan, 33,81-49,81 - Kualitas santan terbaik sesuai standar Codex dan SNI didapat pada pasteurisasi 75°C/31,2 menit dengan kadar air: 63,23%; kadar protein 2,25%; kadar lemak: 12,71%
B	Daging buah kelapa (12 bulan, tanpa testa)	<ul style="list-style-type: none"> - Pencucian - Pengecilan ukuran: mesin pamarut - <i>Blanching</i> (air mendidih, 1 menit) 	1:1	<i>screw press</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Destabilisasi (pendinginan 5-10°C) untuk diambil krimnya - Pengawet (600 ppm Na-metabisulfit) - Pasteurisasi (70°C, 20 menit) - <i>Stabilizer/thickener</i>: CMC (1% w/w) - <i>Emulsifier</i>: Tween 80 (0,1% w/w) - diblender - analisa mutu krim santan 	<ul style="list-style-type: none"> - FFA: 0,19%; kadar air: 72,9%; kadar protein: 1,22; kadar lemak: 24,3%; pH: 6,93; total mikroba: 0. - Penggunaan <i>screw press</i> yang berbahan besi menghasilkan santan dengan kualitas rendah (warna menjadi kelabu). - Penambahan 600 ppm Na-metabisulfit dapat menaikkan derajat keputihan dari 70,5 menjadi 82,0%.

Keterangan:

A. Ermi et al., 2009

B. Dachlan et al., 1984

Tabel 1.1 Premis Penelitian Pembuatan Santan Kelapa

Peneliti	Bahan Baku	Pre-treatment	Pembuatan Santan		Post-treatment	Hasil
			Perbandingan Kelapa parut dan Air	Pengepresan		
C	Daging buah kelapa (12 bulan, tanpa testa)	<ul style="list-style-type: none"> – Pencucian – Pengecilan ukuran: mesin pamarut 	1:3	Pres hidrolis	<ul style="list-style-type: none"> – Destabilisasi (didiamkan 30 menit) untuk diambil skimnya – <i>Stabilizer/thickener</i> (maltodekstrin 10%, natrium kaseinat 3%) 	
D	Daging buah kelapa (12 bulan, tanpa testa)	<ul style="list-style-type: none"> – Pencucian – Pengecilan ukuran: mesin pamarut 	1:1 & 1:2	Pres tangan	<ul style="list-style-type: none"> – Destabilisasi (pasteurisasi, 65°C, 10 menit) – <i>Stabilizer/thickener</i> (maltodekstrin 0%, 4%, 8%, 12% w/w) – <i>emulsifier</i> (tween 80 0,15% w/w) – Analisa kadar air, total padatan terlarut (°Brix) 	<ul style="list-style-type: none"> – Analisa kadar air pada perlakuan konsentrasi maltodekstrin 4% perbandingan 1:1 adalah 83,961%; pada maltodekstrin konsentrasi 4% perbandingan air 1:2 adalah 88,262%; pada maltodekstrin konsentrasi 8% perbandingan 1:1 adalah 66,767%; pada maltodekstrin 8% perbandingan air 1:2 adalah 68,806% – Analisa °Brix pada konsentrasi maltodekstrin 4% perbandingan 1:1 adalah 8,5; pada maltodekstrin konsentrasi 4% perbandingan air 1:2 adalah 12,3; pada maltodekstrin konsentrasi 8% perbandingan 1:1 adalah 7,4; pada maltodekstrin 8% perbandingan air 1:2 adalah 10,5

Keterangan:

C. Dewi et al., 2015

D. Srihari et al., 2010

Tabel 1.2 Premis Penelitian Pembuatan Bubuk Pangan

Peneliti	Bahan Baku	Pre-treatment	Pengeringan	Post-treatment	Hasil
C	Santan kelapa segar	<ul style="list-style-type: none"> - Destabilisasi (didiamkan 30 menit) untuk diambil skimnya - <i>Stabilizer/thickener</i> (maltodekstrin 10% w/w & natrium kaseinat 3% w/w) 	EYELA <i>Spray Dryer</i> SD-1000, nosel dua aliran (temperatur inlet 110, 120, 130°C)	<ul style="list-style-type: none"> - Pengemasan (aluminium foil atau plastik polietilen) - Analisa kadar air (gravimetri) 	<ul style="list-style-type: none"> - Kadar air terkecil adalah pada temperatur 130°C sebesar 7%, sedangkan pada temperatur 110 & 120°C kadar air sebesar 8 & 9% - Hasil terbaik adalah pada temperatur inlet 130°C
D	Santan kelapa segar	<ul style="list-style-type: none"> - Destabilisasi (pasteurisasi, 65°C, 10 menit) untuk diambil skimnya - <i>Stabilizer/thickener</i> (maltodekstrin variasi 0%, 4%, 8%, 12% w/w) - <i>Emulsifier</i> (tween 80 0,15% w/w) 	<i>Spray dryer</i> (temperatur inlet 185°C)	analisa kadar air (gravimetri), <i>solubility</i> , rendemen dan organoleptik, <i>bulk density</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Pada konsentrasi maltodekstrin 0% bubuk yang diperoleh sangat sedikit dan pada maltodekstrin konsentrasi maltodekstrin 12% aroma bubuk kelapa sangat menyerupai maltodekstrin - Analisa kadar air pada konsentrasi maltodekstrin 4% perbandingan 1:1 adalah 1,41%; maltodekstrin konsentrasi 4% perbandingan air 1:2 adalah 3,06%; maltodekstrin konsentrasi 8% perbandingan 1:1 adalah 1,39%; maltodekstrin 8% perbandingan air 1:2 adalah 3,03% - Kelarutan tercepat pada konsentrasi maltodekstrin 8% 1:2 yaitu 118,95 detik - Maltodekstrin konsentrasi 4% perbandingan kelapa dan air 1:2 menghasilkan rendemen terbesar yaitu 31,88% - <i>Bulk density</i> terbesar di dapat pada perlakuan 1:2, maltodekstrin 4% yaitu sebesar 625 kg/m³ - Hasil terbaik adalah pada konsentrasi maltodekstrin 4% dengan perbandingan kelapa parut dan air 1:2

Keterangan:

C. Dewi et al., 2015

D. Srihari et al., 2010

Tabel 1.2 Premis Penelitian Pembuatan Produk Bubuk Pangan

Peneliti	Bahan Baku	<i>Pre-treatment</i>	Pengeringan	<i>Post-treatment</i>	Hasil
E	Santan kelapa	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Stabilizer/thickener</i> (maltodekstrin variasi 4, 6, 8% w/w) - pengemulsi lemak (natrium kaseinat 3%) - Homogenisasi 	Buchi B-290 <i>spray dryer</i> , nosel dua aliran (temperatur inlet 130, 140, 150°C pada tekanan 5-8 bar)	Analisis Organoleptik, derajat keputihan (menggunakan <i>color reader</i> CR-10), daya dispersi	<ul style="list-style-type: none"> - Aroma yang paling mirip santan segar adalah pada konsentrasi maltodekstrin 4% - Derajat keputihan terbesar diperoleh pada perlakuan maltodekstrin 8% temperatur 150°C sebesar 74,46% dan derajat keputihan terkecil pada maltodekstrin 4% temperatur 130°C sebesar 53,28% - Daya dispersi tercepat adalah pada perlakuan maltodekstrin 8% temperatur 150°C yaitu selama 2,22 menit dan daya dispersi terkecil adalah pada temperatur dan terkecil pada perlakuan maltodekstrin - Hasil terbaik adalah pada perlakuan konsentrasi maltodekstrin 4% dengan temperatur 150°C dengan kadar karbohidrat 45,77% , rendemen 4,137%
H	Santan Kelapa	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Thickener/stabilizer</i> (maltodekstrin variasi konsentrasi 15%; 20; 25% w/v) - <i>Emulsifier</i>: kuning telur variasi konsentrasi 0,45%; 0,60; 0,75 w/v) - Homogenisasi (<i>homogenizer</i> 1500 & 3000 psi selama 15 menit) 	Buchi B-290 <i>spray dryer</i> , nosel dua aliran (temperatur inlet 70°C)	Analisa <i>yield</i> , kadar air, bulk density	<ul style="list-style-type: none"> - Pada perlakuan maltodekstrin 15%, kuning telur 0,45% menghasilkan kadar air terendah sebesar 2,285% - Pada perlakuan 0,45% kuning telur, maltodekstrin 15% menghasilkan kadar lemak tertinggi sebesar 22,5% - Total Padatan terlarut terbesar diperoleh pada perlakuan maltodekstrin 25% dengan kuning telur sebesar 0,75% yaitu sebesar 30,33 °Brix - Santan bubuk terbaik diperoleh pada perlakuan maltodekstrin 20%, kuning telur 0,75% dengan kadar air 4,4016%, kemampuan pelarutan kembali 57,50 detik, kadar lemak 58,157%, total padatan terlarut 26,30°Brix

Keterangan:

E. Kumalla et al., 2013

F. Budianta et al., 2000

Tabel 1.2 Premis Penelitian Pembuatan Produk Bubuk Pangan

Peneliti	Bahan Baku	Pre-treatment	Pengeringan	Post-treatment	Hasil
G	Yoghurt	- Pengenceran (perbandingan yoghurt dan air 2:1, 1:1, 1:2)	<i>Spray dryer</i> , nosel dua aliran (temperatur inlet 70, 110°C; laju alir udara kering 18,1 m/s; <i>blower</i> dibuka penuh; laju alir umpan 0,5 ml/min)	Analisa pH, kadar air, kadar protein, dan kemampuan dispersi	- Hasil terbaik adalah perbandingan 2:1 temperatur inlet 110°C - Kemampuan dispersi temperatur 70°C adalah 44% - 54%, pada temperatur 110°C adalah 48-56% - Semakin tinggi temperatur kadar protein akan semakin berkurang
H	Jus jeruk	- <i>Stabilizer/thickener</i> (tanpa aditif, liquid glucose, maltodekstrin)	Buchi <i>spray dryer, rotary atomizer</i> 25.000 rpm (Laju alir umpan: 15, 20, 25, 30 ml/min; laju alir udara: 650 cm ³ /s ; temperatur inlet: 130, 140, 150°C)	Analisa <i>yield</i> , kadar air (gravimetri), <i>bulk density</i> (20 g sampel dimasukan ke dalam gelas ukur 100 ml padatan tidak larut (dengan melarutkan sampel ke dalam air pada temperatur 25°C selama 20 s)	- Tidak ada bubuk yang dihasilkan pada variasi tanpa aditif - Pada perlakuan dengan glukosa cair temperatur inlet 130°C, laju umpan 15 ml/min menghasilkan <i>yield</i> tertinggi sebesar 85%, dengan temperatur dan laju umpan yang sama dengan menggunakan maltodekstrin <i>yield</i> sebesar 35% - Kadar air terkecil adalah pada perlakuan temperatur inlet 150°C, laju alir 30 ml/min dengan maltodekstrin maupun glukosa cair memiliki hasil yang sama yaitu 2,10% - Agen glukosa cair cocok untuk bubuk pengeringan jus jeruk. Ini mengurangi sifat termoplastik dan higroskopis dari jus jeruk dan hasil pengering lebih baik daripada deoxin malt, namun ruang dinding memiliki persentase deposit yang cukup besar (14-65%) - Pada perlakuan menggunakan aditif glukosa cair dan maltodekstrin pada temperatur 130°C laju alir 15 ml/min menghasilkan <i>bulk density</i> terbesar yaitu 0,5 g/cm ³

Keterangan:

G. Kristijarti et al., 2013

H. Chegini & Ghobadian, 2007

Tabel 1.2 Premis Penelitian Pembuatan Produk Bubuk Pangan

Peneliti	Bahan Baku	Pre-treatment	Pengeringan	Post-treatment	Hasil
I	Santan kelapa	<ul style="list-style-type: none"> - Pembentuk busa & emulsifier (tween 80 0%; 0,4%; and 1%) & (dry soy bean milk 0%; 2%; 5%) - Homogenisasi (<i>Ultrasonic Homogenizer</i>, 5 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> - Oven (50°C, 4 jam) - Penggilingan - Stabilizer (maltodekstrin 1:1 (w/w)) - Oven (50°C, 3 jam) 	<ul style="list-style-type: none"> - Penumbukan - Penyaringan - Analisis mutu bubuk 	<ul style="list-style-type: none"> - Uji organoleptik warna pada perlakuan tanpa soy milk memiliki warna yang lebih memenuhi standar - Uji organoleptik penampilan dan tekstur terbaik adalah pada 0,4% Tween 80 and 2% soy milk - Tween 80 dan soy milk tidak berpengaruh besar pada komposisi kimia tetapi dapat memperbaiki tegangan permukaan sehingga meningkatkan laju penguapan sehingga kadar air rendah. - Hasil terbaik adalah perlakuan 0,4% Tween 80 dan 2% dry soy milk yang dengan kadar air 5,74%; FFA 0,54%; persentase kelarutan 85,48% w/w
J	Susu kedelai	<ul style="list-style-type: none"> - Pembentuk busa & emulsifier (tween 80 5%, 10%, 15%) - Penstabil busa (dekstrin 10%) - Konduktor panas (minyak kelapa 1%) - Homogenisasi 	<p><i>Tray dryer</i> (temperatur: 50, 60, 65, 70°C; tebal lapisan busa: 1,2,3 mm; blower: terbuka penuh; laju alir udara panas: 12,3 m/s)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Penumbukkan - Analisa kadar air, protein, lemak 	<ul style="list-style-type: none"> - Koefisien perpindahan panas pada konsentrasi tween 80 5% adalah 70,1601 kg/m²s; pada tween 80 10% adalah 132,9533 kg/m²s; pada tween 80 15% adalah 186,5089 kg/m²s - Nilai kadar protein cenderung menurun untuk setiap kenaikan temperatur sehingga sampel yang dikeringkan dengan suhu 60°C, 65°C, dan 70°C tidak memenuhi standar SNI - Semakin tebal busa maka kadar air yang didapat semakin besar - Hasil terbaik adalah pada temperatur 50°C dengan tebal lapisan susu kedelai sebesar 1 mm, dengan kadar air 4,61%, kadar protein 23,37% dan kadar lemak 22,94%

Keterangan:

I. Laksono & Kumalaningsih, 2000

J. Pratiwi & Suharto, 2015

Tabel 1.2 Premis Penelitian Pembuatan Produk Bubuk Pangan

Peneliti	Bahan Baku	<i>Pre-treatment</i>	Pengeringan	<i>Post-treatment</i>	Hasil
K	Susu sapi segar	Penstabil busa (tanpa penstabil, gum arabic, dekstrin, putih telur)	Oven vakum (60°C, 12 jam)	<ul style="list-style-type: none"> - Penumbukkan - Analisa rendemen, daya kelarutan, kadar air, kadar protein kjedal dan TPC 	<ul style="list-style-type: none"> - Perlakuan menggunakan dekstrin 2% menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 30,50% - Kadar air tanpa menggunakan penstabil busa adalah 2,54%; dengan gum arabic adalah 3,09%; dengan dekstrin adalah 3,21%; dengan putih telur adalah 4,22% - Kadar protein tertinggi didapat pada perlakuan menggunakan putih telur yaitu 9,09%; kadar protein terendah didapat pada perlakuan menggunakan dekstrin yaitu 7,04% - Daya larut pada perlakuan tanpa menggunakan penstabil adalah 60,54%; dengan gum arabic adalah 55,64%; dengan dekstrin adalah 57,70%; dengan putih telur adalah 52,70% - Hasil terbaik adalah tanpa menggunakan penstabil busa
L	Sari buah sirsak	<ul style="list-style-type: none"> - Pembentuk busa & emulsifier (tween 80 0,5%) - Penstabil busa (dekstrin 10%) - Konduktor panas (minyak kelapa 1%) - Homogenisasi 	Tray dryer (50, 65, dan 80°C; laju alir udara panas 7,9; 10,6; 12,3 m/s; ketebalan busa 4,6,8 mm)	<ul style="list-style-type: none"> - Penumbukkan - Analisa kadar air, vitamin C (mg/100 g) 	<ul style="list-style-type: none"> - Pada laju alir 12,3 m/s waktu yang dibutuhkan untuk mencapai massa busa konstan adalah 255 menit; pada laju alir 7,9 dan 10,6 m/s adalah 270 menit - Pada laju alir 12,3 m/s koefisien perpindahan massa tertinggi yaitu 0,505 kg/m²s - kadar air terbesar adalah pada temperatur 50°C, tebal busa 8 mm yaitu 7,527% - Semakin tebal busa maka kandungan vitamin C semakin terjaga - Hasil terbaik adalah dengan menggunakan kandungan busa 6 mm dan temperatur 50°C
M	Yoghurt		Tray dryer (45, 60°C; laju alir udara panas 12,3 m/s; tebal yoghurt 0,1; 0,2; 0,3 cm; ditimbang setiap 5 menit)	<ul style="list-style-type: none"> - Penumbukkan - Penyimpanan (wadah sampel plastik kedap udara) - Analisa kadar air, pH laju penguapan air 	<ul style="list-style-type: none"> - Pada ketebalan 0,1 mm temperatur 40°C menghasilkan laju penguapan air konstan terkecil yaitu 0,00108 g/cm²min, dan yang terbesar adalah pada tebal busa 0,3 cm temperatur 60°C yaitu 0,00207 g/cm²min - semakin tinggi temperatur dan semakin tipis lapisan yoghurt udara pengering yang digunakan untuk proses pengeringan, maka semakin rendah kandungan air kritik dan air kesetimbangan yang diperoleh - Pada 45°C tebal busa 0,1 cm menghasilkan kemampuan dispersi tertinggi yaitu 58% - Hasil terbaik temperatur 45°C tebal busa ketebalan 0,1 cm

Keterangan:

K. Khotimah, 2006

L. Christy, 2014

M. Kristijarti et al., 2013