



**KARAKTERISASI SELAI KULIT DARI
DAGING BUAH PALA DENGAN VARIASI JENIS
DAN KONSENTRASI BAHAN PENGISI**

SKRIPSI

Oleh:

**Dwi Rischa Mufitasari
NIM. 131710101010**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
2017**



**KARAKTERISASI SELAI KULIT DARI
DAGING BUAH PALA DENGAN VARIASI JENIS
DAN KONSENTRASI BAHAN PENGISI**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh:

**Dwi Rischa Mufitasari
NIM. 131710101010**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
2017**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Siti Sudartik dan Ayahanda Rola tersayang yang selalu membimbing, mendidik, mendoakan dan mencurahkan segala perhatian selama ini;
2. Kakakku tersayang Mokhammad Hidayatullah dan Yuke Novianti terimakasih atas doa dan dukungannya;
3. Kekasihku tercinta Ahmad Imam Mubarak terimakasih atas doa, dukungan serta telah menjadi penyemangatu.
4. Keluarga besar Ayah dan Ibu yang selalu mendoakan dan mendukung kesuksesan saya;
5. Guru-guru mulai MI hingga SMA serta Dosen-dosen terima kasih atas segala ilmu dan bimbingan yang telah diberikan;
6. Dr. Ir. Herlina, M.P. dan Dr. Puspita sari, S.TP. M.Ph. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Anggota;
7. Sahabat-sahabatku tersayang (Rini Efa, Herawati, Riska Arisanti) dan kawan-kawan *Official-THP A 2013* terimakasih atas bantuan, doa, dukungan dan persahabatannya selama ini;
8. Teman-teman seperjuangan FTP 2013, terimakasih atas pengalaman dan pelajaran yang telah banyak diberikan;
9. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTO

Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri
(QS. Ar-Rad : 11)^{*)}

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat
(QS. Al-Mujadilah : 11)^{*)}

Pengetahuan tidak ada nilainya kecuali jika anda mempraktikannya^{**)}

Jangan buat ilmumu menjadi kebodohan, dan keyakinan menjadi keraguan, jika engkau mempunyai pengetahuan, lakukanlah, jika engkau yakin majullah!

(Ali Bin Abi Thalib)^{***)}

^{*)}Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT. Kumudasmoro Grafindo.

^{**)}Makmur sejati. 2017. *Perceverance*. PT. CAHAYA HARAPAN SATYA

^{***)}http://www.goodreads.com/author/quotes/693025.Ali_Bin_Abi_Thalib
[Diakses tanggal 25 Desember 2016]

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

nama: Dwi Rischa Mufitasari

NIM: 131710101010

menyatakan bahwa laporan yang berjudul “Karakterisasi Selai Kulit dari Daging Buah Pala dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi yang disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Juli 2017

Yang menyatakan,

Dwi Rischa Mufitasari

NIM. 131710101010

SKRIPSI

**KARAKTERISASI SELAI KULIT DARI
DAGING BUAH PALA DENGAN VARIASI JENIS
DAN KONSENTRASI BAHAN PENGISI**

Oleh:

**Dwi Rischa Mufitasari
NIM. 131710101010**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Herlina, M.P.
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Puspita Sari, S.TP. M.Ph.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakterisasi Selai Kulit dari Daging Buah Pala dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Jum’at

Tanggal : 14 Juli 2017

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Herlina, M.P.
NIP. 19660518993022001

Dr. Puspita Sari, STP, MPh.
NIP. 197203011998022001

Penguji Utama

Penguji Anggota

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

Nurud Diniyah, STP, MP.
NIP. 198202192008122002

Mengesahkan,

Dekan

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

RINGKASAN

“Karakterisasi Selai Kulit dari Daging Buah Pala dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi”. Dwi Rischa Mufitasari; 131710101010; 2017; 78 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Buah pala (*Myristica fragrans*) termasuk salah satu komoditi pertanian yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Daging buah pala merupakan bagian terbesar dari buah pala, namun pemanfaatannya masih sedikit. Daging buah pala memiliki rasa yang manis sedikit masam dan dapat diolah menjadi berbagai macam produk salah satunya selai kulit (*fruit leather*). Kualitas yang baik dalam pembuatan selai kulit ditentukan oleh beberapa komponen seperti pektin, gula, asam dan bahan pengisi yang ditambahkan dalam membentuk struktur gel yang kuat.

CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) dan gum *xanthan* termasuk salah satu polisakarida yang larut dalam air, dan sebagai bahan pengisi yang dapat digunakan untuk bahan pembentuk gel (*gelling agent*) karena memiliki kemampuan memerangkap air yang kuat, sehingga dapat digunakan sebagai *gelling agent* pada pembuatan selai kulit. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan pengisi CMC dan gum *xanthan* terhadap sifat fisik dan organoleptik selai kulit dari daging buah pala dan untuk mengetahui jumlah penambahan masing-masing bahan pengisi yang tepat (sesuai perlakuan) untuk menghasilkan selai kulit dari daging buah pala dengan sifat yang baik dan disukai.

Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor yaitu jenis bahan pengisi (CMC dan gum *xanthan*) sebagai faktor A dan konsentrasi bahan pengisi (0%; 0,1%; 0,3%; dan 0,5%) sebagai faktor B dan setiap perlakuan diulang 3 kali. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis keragaman (ANOVA), apabila diperoleh hasil

yang berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut dengan uji *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf uji 5%. Parameter yang diamati meliputi warna (kecerahan), tekstur (kekerasan), kadar air, Aw, daya tarik, sineresis, dan uji organoleptik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis dan konsentrasi penambahan bahan pengisi pada pembuatan selai kulit dari daging buah pala berpengaruh nyata terhadap kecerahan, tekstur, kadar air dan berpengaruh tidak nyata terhadap Aw, daya tarik dan sineresis. Perlakuan terbaik pada penelitian ini terdapat pada perlakuan A1B2 dengan penambahan bahan pengisi CMC dengan konsentrasi 0,3%. Selai kulit dari daging buah pala pada perlakuan A1B2 memiliki karakteristik fisik dan kimia warna (kecerahan), tekstur (kekerasan), kadar air, aktivitas air (Aw), daya tarik, *elongation* dan sineresis berturut-turut yaitu 62,89°; 39,69 gram/2mm; 15,49%; 0,534; 0,54mPa; 20,56%; dan 3,61%, sedangkan uji organoleptik kesukaan warna, aroma, tekstur, daya tarik, rasa dan secara keseluruhan berturut-turut yaitu 40% (suka); 40% (agak suka); 36,67% (agak suka); 43,33% (agak suka); 33,33% (agak suka); dan 33,33% (agak suka).

SUMMARY

“Characterization Of Nutmeg Leather Produced Under Different Type And Concentration Of Filler”. Dwi Rischa Mufitasari; 131710101010; 2017: 78 pages; Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

The nutmeg (*Myristica fragrans*) is one of the agricultural commodities that have high economic value. The flesh of nutmeg is the largest part of nutmeg, but its utilization is still small. The flesh of nutmeg has a slightly sour sweet taste and can be processed into a variety of products one of leather (*fruit leather*). Good quality in the manufacture of leather is determined by several components such as pectin, sugar, acids and a filler material added in forming a strong gel structure.

CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) and xanthan gum include one of water-soluble polysaccharide, and as a filler that can be used to the material forming the gel (*gelling agent*), because it has the ability to trap the strong water, so it can be used as a gelling agent in the manufacture of leather. The purpose of the study to determine the effect of addition of filler of CMC and xanthan gum on the physical, chemical, and organoleptic of nutmeg leather and to determine the amount of addition of each ingredient fillers which is right (according to treatment) to produce the nutmeg leather with good properties and preferred.

The experimental desing This study uses a Complete Random Design (CRD) two factors, namely the type of filler (CMC and *xanthan* gum) as a factor of A and the concentration of the filler (0%, 0.1%, 0.3% and 0.5%) as a factor of B and each treatment repeated 3 times. The data obtained were analyzed using analysis of diversity (ANOVA), if the result showed that there was significant difference then continued test with Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) test at 5% test level. The observed parameters include color (*lightness*), texture

(*hardness*), moisture content, A_w , attraction, elongation, syneresis, and organoleptic test.

The results showed that the type and concentration of the addition of filler in the manufacture of nutmeg leather has a significantly affect the lightness, texture, moisture content, and affect is not real against A_w , attraction, elongation and syneresis. The best treatment in this study was found in A1B2 treatment with addition of CMC filler with concentration 0.3%. Nutmeg leather on treatment A1B2 has physical and chemical characteristics of color (*lightness*), texture (*hardness*), moisture content, water activity (A_w), attraction, elongation, and syneresis respectively is 62,89; 39,69 gram/2mm; 15,49%; 0,534; 0,54mPa; 20,56%; and 3,61%, while the organoleptic test favorite color, aroma, texture, attraction, taste, and overall respectively is 40% (likes criteria); 40% (rather like criteria); 36,67% (rather like criteria); 43,33% (rather like criteria); 33,33% (rather like criteria); and 33,33% (rather like criteria).

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji hanya bagi Allah atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakterisasi Selai Kulit dari Daging Buah Pala dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil, Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto, M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.
3. Dr. Ir. Herlina, M.P. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian serta memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini;
4. Dr. Puspita Sari, S.TP., M.Ph. selaku Dosen Pembimbing Anggota dan dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini;
5. Dr. Triana Lindriati, S.T. M.P. selaku Dosen Penguji Utama yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini;
6. Nurud Diniyah, S.TP., M.P. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini;
7. Seluruh karyawan dan teknisi Laboratorium Manajemen Agroindustri, Laboratorium Kimia dan Biokima, Studio Kewirausahaan, Laboratorium

Rekayasa Proses Hasil Pertanian, dan Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian Teknik Pertanian, di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;

8. Bapak Ibu dosen beserta segenap civitas akademika di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
9. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa, dukungan dan motivasi tiada henti;
10. Sahabatku Rini efa, Herawati dan Riska Arisanti terimakasih atas doa, dukungan, nasihat, dan kebersamaan selama ini;
10. Teman-teman *Official-THP A 2013* terimakasih atas pengalaman dan pelajaran yang telah banyak diberikan;
11. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Kritik dan saran sangat penulis harapkan dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi kita bersama.

Jember, Juli 2017

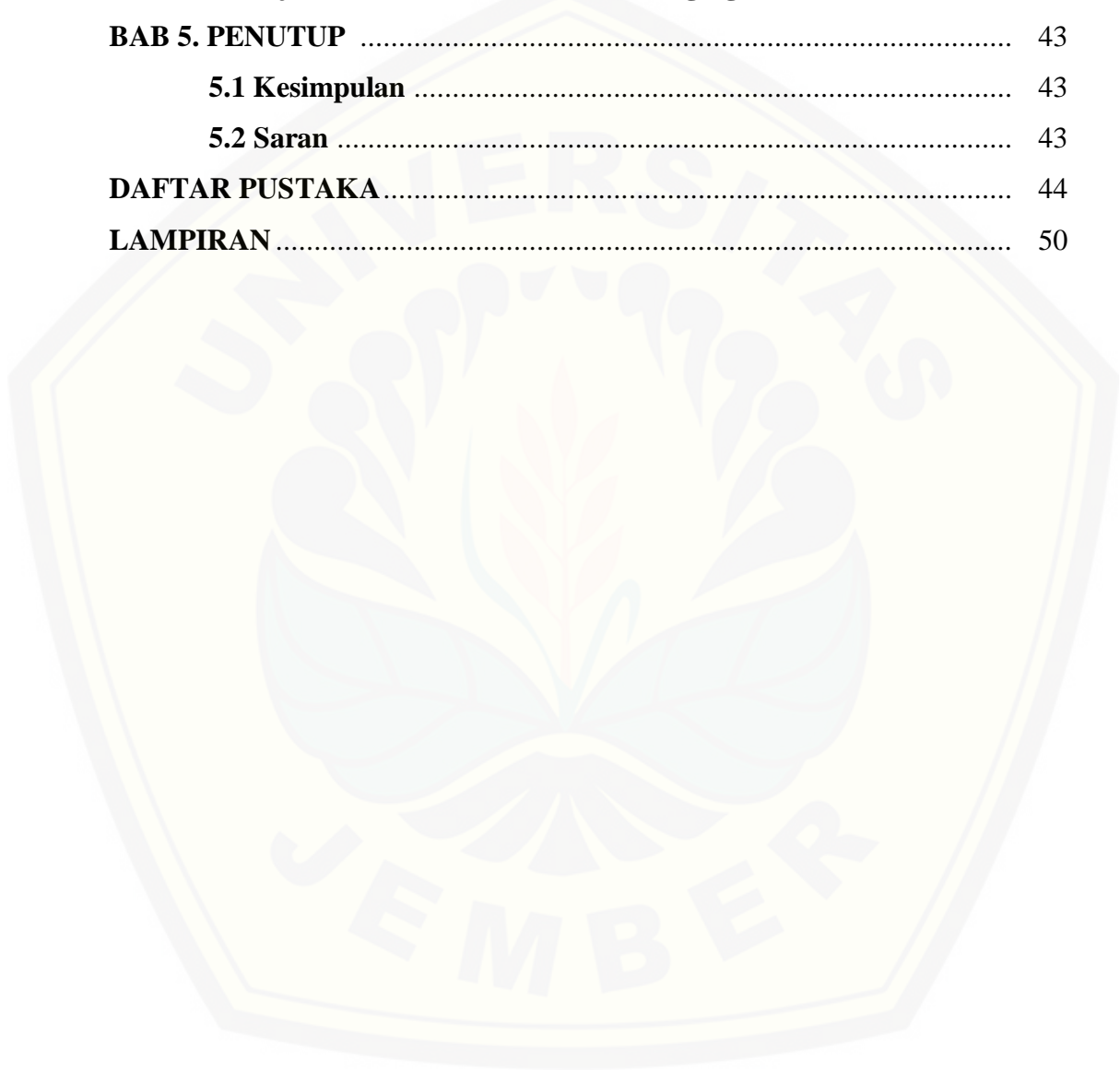
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pala	4
2.2 Proses Pengolahan Selai Buah Pala	5
2.3 Pengertian Selai Kulit	6
2.4 Teknologi Proses Pembuatan Selai Kulit	8
2.5 Gula (GKP)	9
2.6 Bahan Pengisi yang Digunakan	9
2.6.1 CMC (Carboxyl Methyl Cellulose)	9

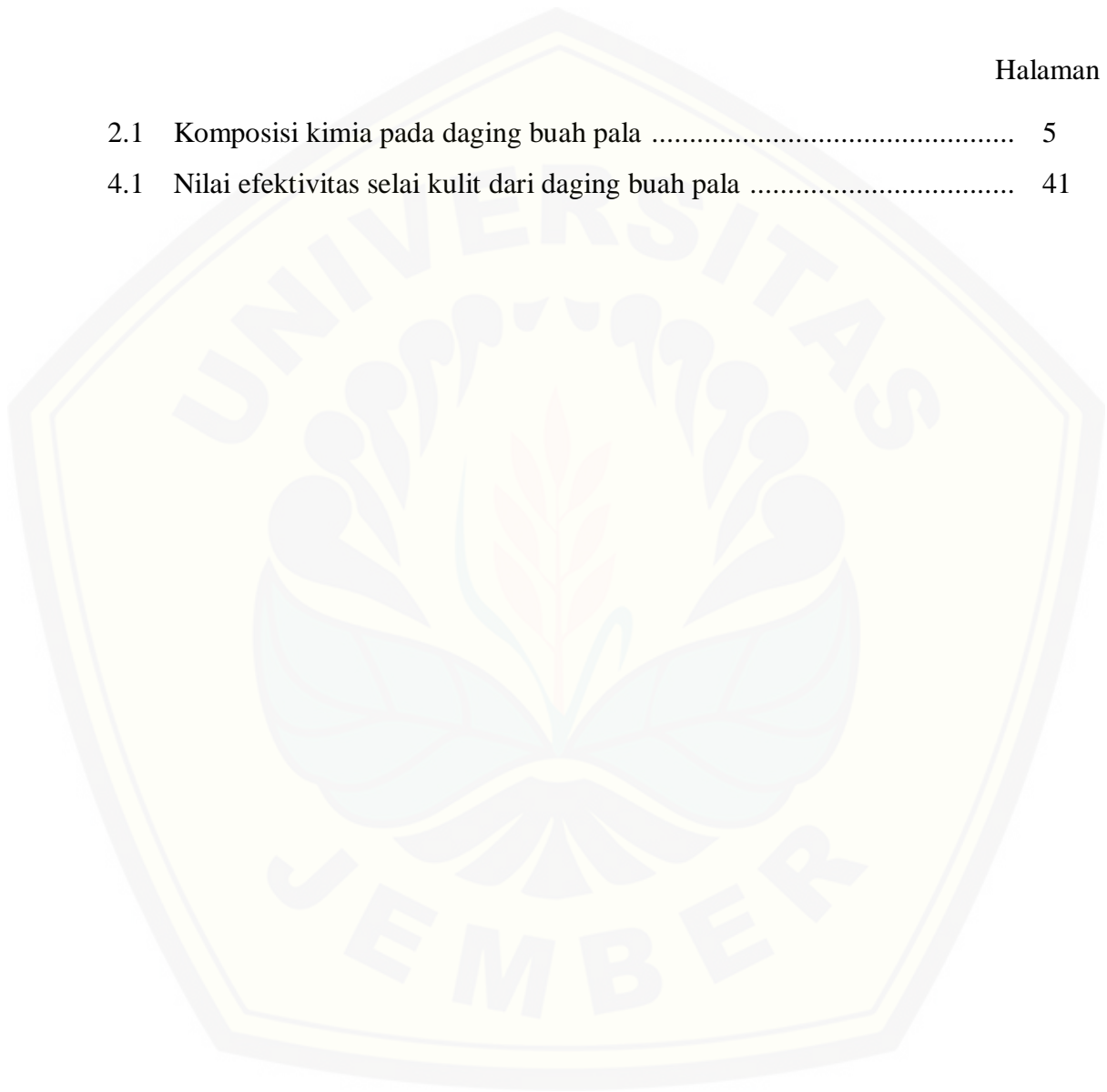
2.6.2 Gum <i>Xanthan</i>	10
2.7 Reaksi yang Terjadi Selama Proses Pengolahan	11
2.7.1 <i>Browning</i> Enzimatis	11
2.7.2 Mekanisme Proses Pembentukan Gel	12
2.7.3 Sineresis	13
BAB 3. METODE PENELITIAN	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	14
3.2.1 Alat Penelitian.....	14
3.2.2 Bahan Penelitian.....	14
3.3 Pelaksanaan Penelitian	14
3.3.1 Pembuatan Selai Kulit Buah Pala dengan Penambahan Bahan Pengisi (CMC dan Gum <i>Xanthan</i>)	15
3.4 Rancangan Percobaan	16
3.5 Variabel Pengamatan	18
3.6 Prosedur Analisa	18
3.6.1 Sifat Fisik dan Kimia	18
3.6.2 Sifat Organoleptik	21
3.6.3 Uji Efektivitas	21
3.7 Analisa Data	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Warna/Kecerahan (<i>Lightness</i>) Selai Kulit	23
4.2 Tekstur (Kekerasan) Selai Kulit	24
4.3 Kadar Air Selai Kulit	26
4.4 Nilai Aw (<i>Activity Water</i>) Selai Kulit	28
4.5 Kuat Tarik Selai Kulit	30
4.6 <i>Elongation</i> (Perpanjangan) Selai Kulit	31
4.7 Sineresis Selai Kulit	33
4.8 Sifat Sensoris Selai Kulit	35
4.8.1 Kesukaan Warna Selai Kulit	35
4.8.2 Kesukaan Aroma Selai Kulit	36

4.8.3 Kesukaan Tekstur Selai Kulit	37
4.8.4 Kesukaan Kuat Tarik Selai Kulit	38
4.8.5 Kesukaan Rasa Selai Kulit	39
4.8.6 Kesukaan Keseluruhan Selai Kulit	40
4.8 Uji Efektivitas Selai Kulit dari Daging Buah Pala	41
BAB 5. PENUTUP	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	50



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi kimia pada daging buah pala	5
4.1 Nilai efektivitas selai kulit dari daging buah pala	41



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Buah pala	4
3.1 Diagram alir pembuatan selai kulit dari daging buah pala	17
4.1 Grafik rerata kecerahan (<i>lightness</i>) selai kulit dari daging buah pala	23
4.2 Grafik rerata tekstur (kekerasan) selai kulit dari daging buah pala	25
4.3 Grafik rerata kadar air selai kulit dari daging buah pala	27
4.4 Grafik rerata nilai aw selai kulit dari daging buah pala	29
4.5 Grafik rerata kuat tarik selai kulit dari daging buah pala	31
4.6 Grafik rerata <i>elongation</i> selai kulit dari daging buah pala	32
4.7 Grafik rerata sineresis selai kulit dari daging buah pala	34
4.8 Grafik rerata sifat sensoris terhadap kecerahan warna (<i>lightness</i>) selai kulit dari daging buah pala	35
4.9 Grafik rerata sifat sensoris terhadap aroma selai kulit dari daging buah pala	36
4.10 Grafik rerata sifat sensoris terhadap tekstur selai kulit dari daging buah pala	37
4.11 Grafik rerata sifat sensoris terhadap kuat tarik selai kulit dari daging buah pala	38
4.12 Grafik rerata sifat sensoris terhadap rasa selai kulit dari daging buah pala	39
4.13 Grafik rerata sifat sensoris terhadap keseluruhan selai kulit dari daging buah pala	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data dan Perhitungan (ANOVA) Analisa Sifat Fisik dan Kimia Selai Kulit dari Daging Buah Pala	50
A.1 Data analisis warna (kecerahan) selai kulit dari daging buah pala	50
A.2 Data analisis tekstur (kekerasan) selai kulit dari daging buah pala	51
A.3 Data analisis kadar air selai kulit dari daging buah pala	53
A.4 Data analisis aw selai kulit dari daging buah pala	54
A.5 Data analisis kuat tarik selai kulit dari daging buah pala	56
A.6 Data analisis <i>elongation</i> selai kulit dari daging buah pala	57
A.7 Data analisis sineresis selai kulit dari daging buah pala	59
B. Data Hasil Sensoris Selai Kulit dari Daging Buah Pala	61
C. Data dan Perhitungan (Chi Square) Analisa Sifat Sensoris Selai Kulit dari Daging Buah Pala	67
C.1 Data analisis warna (kecerahan) selai kulit dari daging buah pala	67
C.2 Data analisis aroma selai kulit dari daging buah pala	68
C.3 Data analisis tekstur selai kulit dari daging buah pala	69
C.4 Data analisis kuat tarik kulit dari daging buah pala	70
C.5 Data analisis rasa selai kulit dari daging buah pala	71
C.6 Data analisis keseluruhan selai kulit dari daging buah pala	72
D. Data dan Perhitungan Uji Efektivitas Selai Kulit dari Daging Buah Pala	73
E. Lembar Kuisisioner Uji Kesukaan (Sensoris)	74
F. Dokumentasi penelitian	75

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buah pala (*Myristica fragrans*) termasuk salah satu komoditi pertanian yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Pemanfaatan buah pala masih tertuju pada fuli dan bijinya, fuli dimanfaatkan untuk sumber minyak atsiri, dan bijinya dijual sebagai rempah, sedangkan daging buah pala sebagian kecil dimanfaatkan dan sebagian besar dibuang sebagai limbah (Nurdjannah, 2007). Daging buah pala memiliki rasa masam yang khas, mengandung pektin 1,080% bk dan kandungan lainnya yang bermanfaat bagi tubuh seperti protein, karbohidrat (pati), mineral, vitamin A, vitamin C, dan minyak atsiri (*myristicin*) yang dapat mengatasi insomnia (Rismunandar, 1990). Adanya hal tersebut, diperlukan alternatif pemanfaatan daging buah pala yaitu dengan melakukan proses pengolahan daging buah pala menjadi produk selai kulit (*fruit leather*).

Dipilihnya produk selai kulit yakni lebih praktis, mudah dikonsumsi, mudah disajikan, serta lebih dibutuhkan oleh masyarakat, khususnya Margo Utomo Kalibaru Banyuwangi, dibandingkan dengan produk olahan buah pala yang lainnya. Selai kulit termasuk jenis makanan berbentuk lembaran tipis seperti kulit, terbuat dari *puree* buah yang dikeringkan, dapat digulung, tidak lengket, dan plastis. Kualitas selai kulit yang baik dapat dipengaruhi oleh beberapa komponen seperti pektin, gula dan asam (Deputi, 2001). Karakteristik selai kulit dari daging buah pala yang diharapkan yaitu memiliki rasa dan aroma tetap khas buah, tekstur yang kompak, kenyal, tidak mudah patah dan plastis. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa selai kulit pada umumnya memiliki tekstur yang keras atau plastisitas rendah yang disebabkan karena tidak adanya bahan pengisi (Winarti, 2008). Selai kulit dari daging buah pala masih memiliki plastisitas yang rendah, dikarenakan adanya pektin pada daging buah pala yang rendah, belum mampu

menghasilkan plastisitas yang baik sehingga diperlukan penambahan bahan pengisi untuk memperbaiki karakteristik tersebut.

Bahan pengisi ditambahkan diharapkan dapat memperbaiki plastisitas selai kulit dari daging buah pala yang dihasilkan. Bahan pengisi digunakan sebagai bahan pembentuk gel yang dapat mengikat molekul air dan meningkatkan kekenyalan. Jenis bahan pengisi yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu CMC dan gum *xanthan*. Penggunaan CMC dikarenakan termasuk bahan aditif yang sudah banyak digunakan oleh masyarakat, murah dan memiliki sifat mampu menyerap air tinggi karena lebih hidrofilik. Menurut Manoi (2006) bahwa penggunaan CMC dalam bahan pangan diperbolehkan sekitar 0,5-3% untuk mempertahankan kestabilan suspensi dalam membentuk matriks jaringan pada produk. Menurut penelitian Octavia *et al.* (2009) dalam Historiasrsih (2010) bahwa perlakuan bahan pengisi CMC konsentrasi 0,9% menghasilkan selai kulit dari waluh dan nanas dengan sifat kimia dan organoleptik terbaik. Sedangkan, gum *xanthan* dapat memerangkap air karena memiliki gugus polar sehingga air dapat membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil, dapat menghasilkan kekenyalan dan viskositas yang baik pada konsentrasi yang rendah. Merujuk dalam penelitian Ramadhan *et al.* (2015), jika dibandingkan dengan karagenan, gum *xanthan* tidak mengalami sineresis dan penggunaan gum *xanthan* 0,1% dalam pembuatan selai kulit dari kulit buah naga daging super merah menunjukkan plastisitas dan tingkat kesukaan panelis terbaik.

Bahan pengisi yang digunakan akan berpengaruh terhadap selai kulit dari daging buah pala yang dihasilkan. Jenis dan konsentrasi bahan pengisi sangat berperan penting dalam pembuatan selai kulit dari daging buah pala serta dapat menghasilkan karakteristik yang berbeda antara satu jenis bahan pengisi tertentu dengan bahan pengisi lainnya. Namun hingga saat ini masih belum ada penelitian yang melaporkan, oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian ini dengan judul karakterisasi selai kulit dari daging buah pala dengan variasi jenis dan konsentrasi bahan pengisi.

1.2 Perumusan Masalah

Penggunaan bahan pengisi dalam pembuatan selai kulit mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan. Daging buah pala yang diolah sebagai selai kulit memiliki plastisitas yang kurang baik, dengan adanya penambahan bahan pengisi CMC dan gum *xanthan* diharapkan dapat memperbaiki karakteristik selai kulit dari daging buah pala, namun belum diketahui jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang tepat. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan jenis bahan pengisi yaitu CMC dan gum *xanthan* pada konsentrasi tertentu terhadap karakteristik selai kulit dari daging buah pala yang dihasilkan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi bahan pengisi terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik selai kulit dari daging buah pala.
2. Mengetahui jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang tepat (sesuai perlakuan) untuk menghasilkan selai kulit dari daging buah pala dengan karakteristik yang baik dan disukai.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu meningkatkan nilai guna daging buah pala dan menambah variasi produk olahan pala.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pala

Tanaman pala (*Myristica fragrans* Houtt) adalah tanaman asli Indonesia yang berasal dari pulau Banda. Buah pala terdiri atas daging buah (77,8%), fuli (4%), tempurung (5,1%) dan biji (13,1%) (Rismunandar, 1990). Buah pala yang sudah tua dan baru dipanen dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Buah pala (Sumber: Husaini, 2016)

Daging buah pala berwarna putih kekuning-kuningan, berisi cairan bergetah yang encer, rasanya sepat dan mempunyai sifat astringensia dan sebagian besar hanya dibuang sebagai limbah. Pemanfaatan daging buah pala untuk bahan pangan belum banyak dilakukan. Daging buah pala berpotensi untuk diolah menjadi berbagai produk pangan seperti manisan, sirup, *jelly*, dan selai (Nurdjannah, 2007).

Daging buah pala memiliki kandungan minyak atsiri, mineral, rendah lemak dan protein, pati sebesar 10,9% dan mengandung kadar air tinggi serta mempunyai rasa yang khas (Nurdjannah, 2007). Daging buah pala mengandung

pektin yang cukup tinggi sekitar 1,080% bk (Karseno dan Setyawati, 2013). Menurut Rahadian (2009), “mengatakan didalam daging buah pala mengandung aromatik eter seperti *myristicin*, *elemicin* sekitar 2-18%”. Daging buah pala mengandung senyawa-senyawa kimia yang bermanfaat bagi kesehatan. Komposisi kimia daging buah pala dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Komposisi kimia daging buah pala segar dalam 100 gram

Komponen	Jumlah
Air (%)	88
Protein (%)	0,3
Lemak (%)	0,3
Minyak atsiri (%)	tad
Pati (%)	10,9
Serat kasar (%)	tad
Abu (%)	0,7
Vitamin A (IU)	29,5
Vitamin C (mg)	22,0
Vitamin B1	Sedikit
Ca (mg)	32,2
P (mg)	24,0
Fe (mg)	1,5

tad = tidak ada atau kecil sekali

Sumber: Rismunandar (1990).

2.2 Pengolahan Selai Buah Pala

Selai merupakan suatu produk dengan konsistensi gel atau semi gel yang terbuat dari bubur buah. Selai digunakan sebagai bahan pelengkap roti dan kue. Selai biasanya terbuat dari aneka jenis buah-buahan, namun, selai juga dapat terbuat dari kulit daging buah pala (Deputi, 2001). “Proses pemasakan selai baik dilakukan pada tekanan atmosfer (pada suhu 106 °C, atau sama dengan kira-kira 68% padatan) atau dalam keadaan vakum, biasanya suhu tidak melebihi suhu 65°C kecuali untuk pengisian” (Buckle *et al.*, 1987).

“Dalam pembuatan selai diperlukan konsistensi gel atau semi gel yang diperoleh dari interaksi senyawa pektin yang berasal dari buah atau pektin ditambahkan dari luar, gula sukrosa, dan asam. Kekerasan gel tergantung pada konsentrasi gula, pektin dan asam pada bubur buah, komponen tersebut yang

dapat mempengaruhi terhadap kekuatan gel yang akan terbentuk selama proses” (Deputi, 2001).

Pengolahan selai dari daging buah pala menggunakan penambahan bahan pektin, asam, gula dan pengawet. Metode pengolahan selai dari daging buah pala meliputi pengupasan kulit daging buah pala dan diiris kecil-kecil serta direndam dalam larutan natrium bisulfit hangat pada suhu 70-80 °C selama 20 menit. Kemudian, dihaluskan dengan blender dan ditambahkan air 2:1 (b/b). bubur buah yang dihasilkan dicampur dengan gula pasir halus 1:1, pektin 10 gram/kg (b/b) atau tepung agar, kemudian diaduk hingga semua larut. Setelah itu, dilakukan pemanasan sampai mendidih dengan menggunakan api besar untuk pertama kali sebelum mendidih, setelah itu api dkecilkan dan dilakukan pengadukan terus menerus selama bubur mendidih, selanjutnya ditambahkan asam 25% (b/b) dan pengawet 2 gram/kg bahan (b/b). Setelah bubur mendidih selama 10 menit dihasilkan selai daging buah pala dan selanjutnya dilakukan pengemasan (Deputi, 2001).

2.3 Selai Kulit (*Fruit Leather*)

Selai kulit merupakan produk makanan berbentuk lembaran tipis yang mempunyai konsistensi dan cita rasa khas suatu jenis buah. Buah-buahan yang baik sebagai bahan baku pembuatan selai kulit adalah yang mempunyai kandungan serat tinggi. Selai kulit adalah sejenis manisan kering yang dapat dijadikan sebagai bentuk olahan komersial dalam skala industri dengan cara yang sangat mudah, yaitu menghancurkan buah menjadi puree dan mengeringkannya dalam oven pada suhu 60 °C. Selai kulit dapat dibuat dari satu jenis buah-buahan atau campuran dari beberapa jenis buah-buahan (Raab dan Oehler, 2000).

Menurut Azeredo *et al.* (2006) bahwa “selai kulit merupakan suatu produk berupa lembaran tipis terbuat dari *puree* buah yang dikeringkan untuk mendapatkan produk dengan tekstur yang kenyal, liat, dapat digulung dan dikonsumsi sebagai makanan ringan. Dalam proses pembuatannya, pengontrolan suhu pengeringan sangat penting dikarenakan suhu yang sangat tinggi dapat menyebabkan pengerasan tekstur, menghambat aliran air, serta proses

penghalusan buah perlu dikontrol, karena apabila lapisan terlalu tipis dapat membuat produk menjadi rapuh dan sulit untuk ditarik, dan sebaliknya apabila terlalu tebal tingkat pengeringan akan rendah”. Didukung penelitian Valenzuela *et al.* (2013) juga mengatakan bahwa selai kulit merupakan produk direstrukturisasi yang memiliki kelembaban yang rendah dan banyak dikonsumsi sebagai makanan ringan yang dikeringkan, berbentuk lembaran tipis dari *puree* buah yang dicampur dengan bahan lain untuk menghasilkan lembaran kasar semi padat dengan tekstur mirip dengan kulit.

Selai kulit merupakan produk makanan rendah gula yang biasanya terbuat dari buah yang sering dimakan sebagai camilan atau makanan penutup. Memiliki tekstur kenyal dan beraroma, Secara alami, rendah lemak, tinggi serat dan karbohidrat, mudah disimpan dan dikemas. Selai kulit mengandung sedikit kalori, kurang dari 100 kkal per porsi (Diamante *et al.*, 2014).

Bahan baku selai kulit dapat berasal dari berbagai jenis buah-buahan tropis ataupun subtropis dengan kandungan serat yang cukup tinggi seperti pisang, pepaya, mangga, nenas, jambu biji, apel, nangka, peach dan sebagainya (Asben, 2007). Kriteria yang diharapkan dari selai kulit adalah warnanya yang menarik, teksturnya yang sedikit liat dan kompak, serta memiliki plastisitas yang baik sehingga dapat digulung atau tidak mudah patah (Historiarsih, 2010). Kualitas selai kulit juga dipengaruhi oleh ada tidaknya bahan pengikat/pengisi terutama terhadap tekstur dan kenampakan (Winarti, 2008). Menurut penelitian Valenzuela *et al.* (2013) bahwa kriteria selai kulit antara lain aktivitas air (A_w) rendah, stabil pada suhu kamar, ringan untuk dikunyah, warna dan rasa seperti buah asli, tekstur seragam, tidak lengket, bergizi dan relatif murah. Sedangkan menurut Asben (2007, selai kulit berbentuk lembaran tipis, dengan ketebalan 2-3 mm, kadar air 10-15%, mempunyai konsistensi dan rasa khas sesuai jenis buah yang digunakan.

Menurut Rahmanto *et al.* (2014) bahwa selai kulit memiliki masa simpan 1 bulan pada suhu 30 °C. Menurut penelitian Azeredo *et al.* (2006) menyatakan bahwa “selai kulit yang dikemas dalam plastik *polypropylene* dan disimpan dalam suhu 25 °C memiliki nilai A_w rendah yaitu 0.62, pH rendah 3.8, dengan lama

masa simpan 6 bulan, tanpa penambahan bahan pengawet yaitu pada selai kulit mangga”.

2.4 Teknologi Proses Pembuatan Selai kulit

Setiap pembuatan produk olahan dilakukan proses yang berbeda-beda. Adapun proses pengolahan dalam pembuatan selai kulit meliputi pengupasan kulit buah dan pencucian, penghancuran, pencampuran, pemasakan, pengeringan, pemotongan, dan pengemasan.

Proses pembuatan selai kulit meliputi pengupasan buah, pemotongan buah, dengan atau tanpa blanching, penghancuran buah menjadi *puree*, yang kemudian dengan atau tanpa penambahan bahan-bahan lain sebelum dilakukan pencampuran dan dilakukan pengeringan. Proses ini tergantung pada buah yang digunakan, sifat dari bahan-bahan tambahan dan pengeringan (Diamante *et al.*, 2014).

Buah sebelum diolah dilakukan pengupasan dan pencucian sebelum diolah untuk menghilangkan kotoran yang menempel dan memperoleh penampakan yang baik. Selanjutnya dilakukan *blanching* untuk menghindari pencoklatan enzimatis, untuk melunakkan jaringan. Kemudian pencampuran dengan atau tanpa penambahan bahan lain seperti pektin, gula dan asam untuk meningkatkan pembentukan gelasi pektin, gula dan asam. Gula berfungsi sebagai pemberi rasa manis dan meningkatkan kandungan padatan, pektin digunakan untuk mengentalkan *puree* buah, membentuk tekstur yang fleksibel dan memiliki ketahanan terhadap bentuk produk kering. Kemudian dilakukan pemanasan 70 °C selama 2 menit untuk mengurangi mikroorganisme yang dapat mengakibatkan kerusakan pada saat penyimpanan normal. Setelah itu, diletakkan pada loyang yang telah dilapisi *aluminium foil* dan dilakukan pengeringan pada suhu 60 °C. selama pengeringan akan terjadi perubahan produk meliputi penyusutan, penguapan air dan kristalisasi. Setelah itu, selai kulit di potong dengan ukuran 5 x 3 cm, kemudian dilakukan pengemasan dan disimpan (Diamante *et al.*, 2014).

2.5 Gula (Gula Kristal Putih)

Gula adalah suatu karbohidrat sederhana yang menjadi sumber energi. Gula paling banyak diperdagangkan dalam bentuk kristal sukrosa padat. Gula kristal putih merupakan senyawa kimia yang termasuk dalam golongan karbohidrat, memiliki rasa manis, berbentuk kristal, berwarna putih, bersifat anhydrous dan kelarutannya dalam air mencapai 67,7% pada suhu 20°C (w/w). Komponen terbesar yang digunakan dalam industri konfeksioneri adalah gula pasir (sukrosa). Sukrosa adalah disakarida yang apabila dihidrolisis berubah menjadi dua molekul monosakarida yaitu glukosa dan fruktosa. Secara komersial gula yang banyak diperdagangkan dibuat dari bahan baku tebu atau bit. “Sukrosa memiliki peranan penting dalam teknologi pangan karena fungsinya yang beraneka ragam, yaitu sebagai pemanis, pembentuk tekstur, pengawet, pembentuk citarasa, sebagai substrat bagi mikroba dalam proses fermentasi, bahan pengisi dan pelarut. peningkatan kadar sukrosa akan meningkatkan kekentalan” (Faridah *et al.*, 2008). Gula ditambahkan dalam pengolahan selai sebagai bahan pembentuk gel, pemberi rasa manis dan sebagai pengawet.

2.6 Bahan Pengisi yang Digunakan

2.6.1 CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*)

Struktur CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) merupakan rantai polimer yang terdiri dari unit molekul *sellulosa*. Setiap unit anhidro-glukosa memiliki tiga gugus hidroksil dan beberapa atom hidrogen dari gugus hidroksil tersebut disubstitusi oleh *carboxymethyl*. CMC biasanya memiliki nilai DS sebesar 0,7 atau sekitar 7 gugus Carboxymethyl per 10 unit anhidro glukosa karena memiliki sifat sebagai zat pengental cukup baik (*Aqualon CMC Herculesin Corporated*). CMC merupakan molekul polimer berantai panjang dan karakteristiknya bergantung pada panjang rantai atau derajat polimerisasi. CMC berbentuk bubuk dengan berat jenis 1,59, pH 7-10, tidak berbau, memiliki rasa dan mempunyai ketahanan pada suhu > 300 °C, memiliki sifat mudah larut dalam air dingin maupun air panas, dapat membentuk lapisan, bersifat stabil terhadap lemak dan tidak larut dalam pelarut organik dan bersifat sebagai bahan pengikat. CMC dapat

digunakan sebagai bahan aditif pada produk minuman dan juga aman untuk dikonsumsi. CMC mampu menyerap air yang terkandung dalam udara dimana banyaknya air yang terserap dan laju penyerapannya bergantung pada jumlah kadar air yang terkandung dalam CMC serta kelembaban dan temperatur udara disekitarnya. “Kelembaban CMC yang diijinkan dalam kemasan tidak boleh melebihi 8 % dari total berat produk” (Kamal, 2010).

CMC merupakan bahan tambahan pangan yang dapat meningkatkan pengikatan air oleh pati. CMC dapat meningkatkan daya serap air dan memperbaiki tekstur adonan yang kadar glutennya rendah, sedangkan fungsi umum bentuk fosfat dalam makanan antara lain meningkatkan daya ikat air dan hidrasi, pencegahan pengerasan dan sebagai pengawet makanan (Setyowati, 2010). Menurut Yuyun (2008) dalam bukunya menyatakan bahwa “CMC termasuk bahan *food grade* yang berfungsi sebagai *stabilizer* mengendalikan perpindahan air dalam adonan saat dimasak, sehingga adonan menjadi kompak dan dapat mencegah terjadinya sineresis (pecahnya gel akibat perubahan suhu)”. Menurut penelitian Syahrumsyah *et al.* (2010) bahwa CMC dapat menurunkan nilai pH pada selai nenas dengan semakin meningkatnya CMC yang ditambahkan. Dalam penambahan CMC 1,5 gram dapat membentuk konsistensi yang stabil sehingga menyebabkan *mouthfell* yang paling disukai.

2.6.2 Gum Xanthan

Gum *xanthan* adalah polisakarida alami yang diproduksi oleh bakteri *Xanthomonas campestris* NRRL B-1459. Gum *xanthan* adalah heteropolisakarida dengan struktur utama yang terdiri dari unit *pentasaccharide* yang dibentuk oleh dua unit glukosa, dua unit *mannose* dan satu unit asam glukuronat dalam rasio molar 2,8; 2,0; 2,0. Rantai utamanya terdiri dari unit b-D-glukosa. Karboksilat bermuatan negatif dari asam glukoronik memungkinkan untuk membentuk cairan sangat kental pada pH yang sesuai. Gum *xanthan* telah digunakan pada berbagai macam makanan sebagai stabilitas emulsi, stabilitas suhu, kompatibilitas dengan bahan makanan dan sifat rheology pseudoplastiknya serta memiliki viskositas yang tinggi dalam konsentrasi rendah” (Ochoa *et al.*, 2000).

Bentuk gum xanthan berupa serbuk halus berwarna krem dan tidak berbau, memiliki daya alir yang baik serta praktis, tidak larut dalam etanol dan eter tetapi larut dalam air panas dan dingin (Ochoa *et al.*, 2000). Gum *xanthan* memiliki kemampuan dapat mengikat air sehingga dapat menurunkan volume air dan penguapan kadar air, sehingga air bebas teruapkan pada saat dilakukan pemanasan.

“Gum *xanthan* dapat menurunkan kandungan air dalam suatu bahan karena gum *xanthan* merupakan polisakarida yang memiliki gugus polar sehingga air dapat membentuk ikatan *hydrogen* dengan gugus hidroksil (-OH), selain itu kemampuan gum *xanthan* yang dapat mengikat air hingga 32.300 ± 1100 g H₂O/100 gram solid” (Cui, 2000). Didukung pendapat Rizki (2002), bahwa kemampuan pengikatan air gum *xanthan* ini dapat mengakibatkan penurunan volume dan penguapan kadar air, sehingga air bebas yang teruapkan menjadi berkurang.

2.7 Reaksi yang Terjadi Selama Proses Pengolahan Selai Kulit

2.7.1 *Browning* Enzimatis

Reaksi pencoklatan *browning* enzimatis merupakan proses kimia yang terjadi secara alami pada sayuran dan buah-buahan karena keberadaan enzim. Proses pencoklatan enzimatis memerlukan terjadinya kontak langsung antara enzim polifenol oksidase dan oksigen sebagai katalisator yang dapat menghasilkan pigmen warna coklat (melanin). Menurut Zulfahnur *et al.* (2009) “reaksi pencoklatan enzimatis ini membutuhkan tiga agen utama yaitu oksigen (dibantu katalis Cu⁺), enzim (polifenolase/ PPO) serta komponen fenolik. Secara normal, sel memisahkan enzim dari komponen fenolik, tapi ketika buah atau sayuran dipotong atau memar, enzim dan fenol bereaksi dengan kehadiran oksigen membentuk produk yang kecoklatan”.

Mekanisme reaksi pembentukan melanin dapat dijelaskan sebagai berikut: reaksi pertama merupakan perubahan *p-cresol* menjadi *4-methylcatechol*. Hasilnya yaitu *4-methylcatechol* yang tidak stabil dan mengalami oksidasi nonenzimatis oleh oksigen dan terpolimerisasi membentuk melanin. Reaksi kedua

adalah *catechol* menjadi *o-benzoquinone*. Hasilnya yaitu *o-benzoquinone* bereaksi dengan grup amino dari residu lisin protein. Menurut Winarno (1992), “terjadinya reaksi pencoklatan dikarenakan perubahan bentuk kuinol menjadi kuinon”.

Pencoklatan enzimatis dapat terjadi pada buah yang terpotong atau terekspos udara, dimana awal reaksi dikatalisis oleh enzim. Enzim yang berperan dalam reaksi ini adalah enzim polifenol oksidase dengan substrat senyawa fenolik (Zulfahnur *et al.*, 2009). “Reaksi pencoklatan enzimatis bertanggung jawab pada warna dan flavor yang terbentuk” (Fennema, 1996). Reaksi pencoklatan enzimatis dapat menyebabkan hilangnya nilai gizi pada produk pangan dan dapat merusak flavor dari bahan pangan.

2.7.2 Mekanisme Proses Pembentukan Gel

Beberapa bahan penstabil dan pengental juga termasuk dalam kelompok bahan pembentuk gel. Jenis-jenis bahan pembentuk gel biasanya merupakan bahan berbasis polisakarida atau protein (Raton and Smooley, 1993). Bahan pembentuk gel merupakan komponen polimer berberat molekul tinggi yang merupakan gabungan molekul-molekul dan lilitan-lilitan dari polimer molekul yang akan memberikan sifat kental dan gel yang diinginkan. Molekul-molekul polimernya berikatan melalui ikatan silang membentuk struktur jaringan tiga dimensi dengan molekul pelarut terperangkap dalam jaringan (Clegg, 1995).

Bahan penstabil dapat menstabilkan tekstur dan viskositas produk pangan dengan pembentukan gel. Pembentukan gel dapat terjadi karena kemampuan bahan penstabil dalam berikatan dengan air. Bahan penstabil memiliki sifat sebagai pengemulsi yang ditandai dengan adanya gugus yang bersifat polar (hidrofilik) dan non polar (hidrofobik). Ketika dicampurkan dalam bahan pangan cair maka gugus polar akan berikatan dengan air dan tekstur bahan pangan menjadi kokoh (deMann, 1989).

Menurut Prayoga (2011) dalam Prabandari (2011) bahwa pada prinsipnya pembentukan gel hidrokoloid terjadi karena adanya pembentukan jala atau jaringan tiga dimensi oleh molekul primer yang terentang pada seluruh volume gel yang terbentuk dengan memerangkap sejumlah air di dalamnya. Terjadi ikatan silang pada polimer-polimer yang terdiri dari molekul rantai panjang dalam

jumlah yang cukup maka akan terbentuk bangunan tiga dimensi yang kontinyu sehingga molekul pelarut akan terjebak diantaranya, terjadi immobilisasi molekul pelarut dan terbentuk struktur yang kaku dan tegar yang tahan terhadap gaya maupun tekanan tertentu. Gelasi merupakan fenomena yang melibatkan penggabungan, atau terjadinya ikatan silang antara rantai-rantai polimer.

2.7.3 Sineresis

Sineresis merupakan proses keluarnya cairan dari suatu gel yang terbentuk dari pati. Suatu proses yang terjadi akibat adanya kontraksi di dalam massa gel. Cairan yang terjat akan keluar dan berada di atas permukaan gel. Pada waktu pembentukan gel terjadi tekanan yang elastis, sehingga terbentuk massa gel yang tegar. Mekanisme terjadinya kontraksi berhubungan dengan fase relaksasi akibat adanya tekanan elastis pada saat terbentuknya gel. Adanya perubahan pada ketegaran gel akan mengakibatkan jarak antar matriks berubah, sehingga memungkinkan cairan bergerak menuju permukaan. Sineresis dapat terjadi pada hidrogel maupun organogel (Ayanati, 2011).

Pendapat lain Kalab (2000), menyatakan bahwa sineresis merupakan akibat dari menurunnya kemampuan jaringan protein untuk mengikat air. Sineresis dapat disebabkan karena adanya gangguan fisik misalnya intensitas pengadukan yang terlalu tinggi. Ikatan hidrogen antara molekul air dan molekul protein yang melemah karena lingkungan yang asam. Menurut Tamime and Robinson (1989), upaya pencegahan terhadap terjadinya sineresis dapat dilakukan dengan menambahkan bahan penstabil atau pengisi serta meningkatkan kandungan bahan padatan atau kandungan lemak.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium manajemen agroindustri, laboratorium rekayasa proses hasil pertanian, laboratorium kimia dan biokimia pangan hasil pertanian jurusan Teknologi Hasil Pertanian dan laboratorium enjiniring hasil pertanian jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Waktu penelitian dilaksanakan mulai 5 Januari – 28 Februari tahun 2017.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, wadah plastik, pisau, sendok, wajan, pengaduk/sutil, kompor gas, neraca analitik, oven 60⁰C, dandang, *colour reader* CR-10, *texture analyzer (load cell 1500 gram)*, gelas ukur 50 ml, gelas ukur 100 ml, corong kaca, *water activity* meter, botol timbang, desikator, *thickness gage* Mitutoyo, loyang dan *universal testing machine* EZ Test Shimadzu.

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging buah pala yang diperoleh dari perkebunan agroindustri Margo Utomo Kalibaru Banyuwangi. Bahan-bahan lain yang digunakan adalah gula pasir (Gulaku), CMC dan gum *xanthan* masing-masing, garam, *aluminium foil*/plastik wrap, kertas saring dan plastik.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan membuat sampel selai kulit dari daging buah pala. Dalam

pembuatan selai kulit dari daging buah pala dengan penambahan variasi jenis dan konsentrasi bahan pengisi sesuai perlakuan. Tahap selanjutnya dilakukan uji organoleptik dan analisa sifat fisik, kimia selai kulit dari daging buah pala yang dihasilkan, keseluruhan hasil data yang didapat dibandingkan dengan kontrol (tanpa penambahan bahan pengisi).

3.3.1 Pembuatan Selai Kulit dari Daging Buah Pala dengan Penambahan Gum *Xanthan* atau CMC

Tahap pertama yang dilakukan dalam pembuatan selai kulit dari daging buah pala dimulai dengan persiapan bahan baku dan dilakukan pengupasan untuk memisahkan daging buah pala dari kulitnya. Selama proses pengupasan, daging buah pala yang sudah dikupas direndam dalam air garam 2,5% selama 5 menit, untuk mengurangi terjadinya oksidasi dan mengurangi kandungan tanin. Setelah pengupasan, daging buah dilakukan pencucian, kemudian dilakukan pengecilan ukuran untuk mempermudah penghancuran dan selanjutnya dilakukan proses *blanching* dengan cara dikukus pada suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$ selama 5 menit untuk menginaktivasi enzim. Hasil proses *blanching* dilakukan penimbangan 150 gram sebanyak 7 kali dan masing-masing dilakukan penghancuran/pencampuran I selama 2 menit, menggunakan blender dengan penambahan air (1:1), untuk memperluas permukaan daging buah pala menjadi *puree*. Setelah itu, hasil dari pembレンダーan dilakukan penambahan gula kristal putih 75% sebagai pemberi rasa manis serta sebagai pengawet dan dilakukan pencampuran II selama 1 menit, masing-masing perlakuan sesuai dengan jenis bahan pengisi dan variasi konsentrasi yang digunakan yaitu CMC dengan konsentrasi 0,1%; 0,3% dan 0,5% dan gum *xanthan* dengan konsentrasi yang sama. CMC dan Gum *xanthan* berfungsi sebagai pengikat/pengisi, kemudian dilakukan pemanasan diatas kompor dengan menggunakan api sedang selama 5 menit untuk menghindari panas yang tidak merata dan dilakukan pengadukan hingga mengalami kekentalan. Setelah kental, dilakukan pencetakan diatas loyang berukuran 23,5cm x 28,5cm, yang telah dilapisi plastik *wrap* untuk menghindari kelengketan adonan. Selanjutnya dilakukan pengovenan pada suhu 60°C selama 24 jam agar selai kulit dari daging buah pala yang dihasilkan matang secara merata. Selai kulit yang

dihasilkan dilakukan pemotongan sesuai yang diinginkan. Selanjutnya selai kulit dari daging buah pala dilakukan analisa organoleptik, fisik, dan kimia. Diagram alir pembuatan selai kulit dari daging buah pala dapat dilihat pada Gambar 3.1.

3.4 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan dalam penelitian ini adalah dengan 2 faktor yaitu variasi jenis bahan pengisi (CMC dan gum *xhantan*) sebagai faktor A dan konsentrasi penambahan bahan pengisi sebagai faktor B dalam pembuatan selai kulit dari daging buah pala dan kontrol (bukan perlakuan) sebagai pembanding yang masing-masing kombinasi dilakukan tiga kali ulangan dan dua kali pengujian.

Perlakuan:

Faktor A = Jenis bahan pengisi

A1 = CMC

A2 = Gum *xanthan*

Faktor B = Konsentrasi bahan pengisi

B1 = 0,1%

B2 = 0,3%

B3 = 0,5%

Dari 2 faktor (A dan B) tersebut, maka diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut :

A1B1

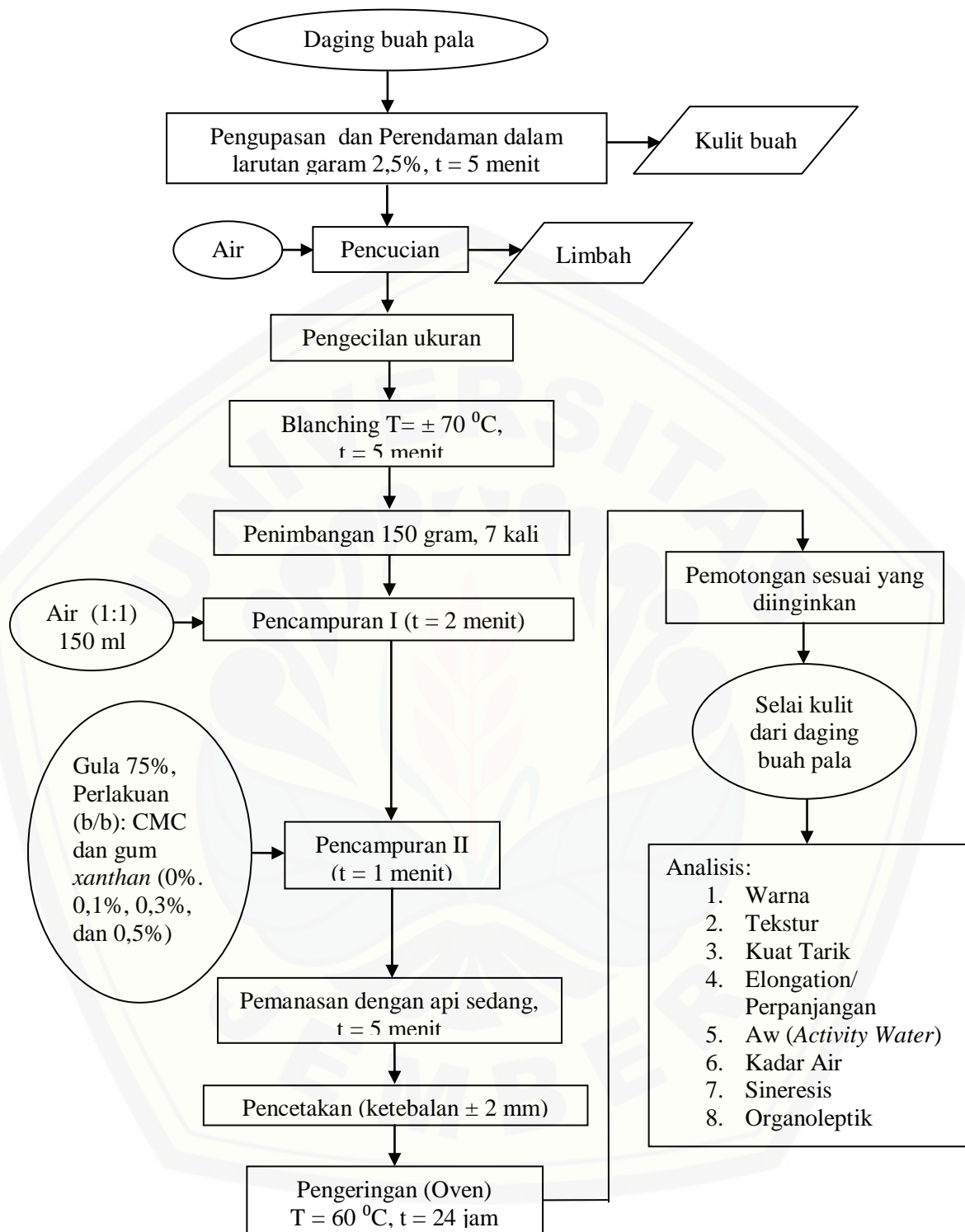
A2B1

A1B2

A2B2

A1B3

A2B3



Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan selai kulit dari daging buah pala

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian pembuatan selai kulit dari daging buah pala ini meliputi:

1. Sifat fisik dan kimia
 - a. Warna (kecerahan), menggunakan *colour reader*
 - b. Tekstur (kekerasan), menggunakan *texture analyzer*
 - c. Kadar Air, metode thermogravimetri
 - d. *Activity Water* (Aw), menggunakan *water activity meter*
 - e. Kuat tarik (plastisitas), menggunakan *universal testing machine*
 - f. *Elongation* (Perpanjangan)
 - g. Sineresis
2. Sifat Organoleptik yang meliputi warna, aroma, tekstur, kuat tarik, rasa dan keseluruhan.

3.6 Prosedur Analisis

3.6.1 Uji Fisik dan Kimia

1. Kecerahan warna menggunakan *Colour reader* (metode Minolta CR-10)

Pengukuran diawali dengan standarisasi *colour reader* pada porselen putih. Selanjutnya, pengukuran warna dilakukan dengan menempelkan ujung alat pada permukaan bahan yang diamati. Pengukuran dilakukan sebanyak lima kali ulangan pada daerah yang berbeda dan dirata-rata. Nilai L yang tertera pada layar *colour reader* yaitu tingkat kecerahan warna. Tingkat kecerahan diperoleh berdasarkan rumus:

$$L = \frac{L \text{ Standart } (94,35) \times L \text{ sampel}}{L \text{ Standar Keramik } (89,60)}$$

Keterangan: Nilai kecerahan (L) berkisar antara 0 – 100 yang menunjukkan warna hitam hingga putih.

2. Tekstur (Ahliawan, 2016)

Pengukuran tekstur dilakukan menggunakan *texture analyzer* dengan *load cell* 1500 gram. Adapun cara pengukuran yaitu sampel dipotong berbentuk persegi dengan ukuran 3cm x 3cm. Kemudian sampel diletakkan ditengah-tengah

platform pada *texture analyzer*. *Platform* yang digunakan yaitu jenis TA-JPA dan terdapat lubang ditengah-tengah *platform*. Dilakukan penekanan pada sampel menggunakan probe TA9 yang berbentuk jarum dengan pengaturan kedalaman 2 mm sampai jarum menembus sampel. *Test speed* yaitu 0,5 mm/s. *Pre-test speed* penekanan yaitu 2 mm/s dan *post-test speed* penekanan 7 mm/s. lalu dilakukan pembacaan data hasil pengukuran pada layar monitor komputer yang telah dihubungkan dengan *texture analyzer*. Pengukuran dilakukan pengulangan tiga kali.

3. Kadar Air (AOAC, 2005)

Prosedur analisis kadar air sebagai berikut: botol timbang yang akan digunakan dikeringkan dalam oven selama 60 menit pada suhu 100-105 °C dan didinginkan dalam eksikator 30 menit, kemudian ditimbang (a gram). Sampel yang sudah dihaluskan dan dihomogenkan sebanyak 2 gram dimasukkan kedalam botol timbang dan ditimbang beratnya (b gram). Kemudian botol timbang beserta isinya dilakukan pengovenan pada suhu 100-105 °C selama 24 jam. Setelah itu didinginkan dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang beratnya (c gram). Setelah itu, dilakukan penimbangan diulang setiap 2 jam sekali hingga diperoleh berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut sampai 0,0002). Kadar air dalam bahan ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{b-c}{c-a} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat botol timbang

b = berat bahan awal + botol timbang

c = berat bahan setelah dioven + botol timbang

4. *Activity Water* (Aw) (Ahliawan, 2016)

Pengukuran aktivitas air (Aw) dengan cara memasukkan sampel selai kulit dengan ukuran 1cm x 1cm kedalam wadah *water activity meter*. Pengukuran dilakukan pada suhu ruang tempat pengukuran yaitu ±25-27 °C. Masing-masing sampel diukur aktivitas air (Aw), kemudian dicatat hasil yang tertera pada alat.

5. Kuat Tarik (*Tensile Strength*) dan *Elongation* (Kim, *et al.*, 2002)

Pengukuran kuat tarik atau plastisitas selai kulit dari daging buah pala diukur dengan menggunakan alat *universal testing machine* untuk mengetahui tingkat kemuluran sampai putus pada selai kulit akibat gaya tarik. Selai kulit dipotong sesuai dengan standart dengan panjang 6 cm dan lebar 1,5 cm. Setelah itu, sampel dipasang dibagian penjepit pada alat dan di tekan tombol penarik pada alat hingga sampel putus. Lalu dicatat nilai tertinggi yang dihasilkan pada alat sebagai data dan diukur panjang akhir yang dihasilkan. *Elongation* (%) dihitung dengan membagi selisih antara panjang maksimum dan panjang awal dengan panjang awal sampel dikalikan 100%. Plastisitas/kuat tarik dihitung menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Plastisitas/ kuat tarik (mPa)} &= \frac{F}{A} \\ \text{Elongation (\%)} &= \frac{P.akhir - P.awal}{P.awal} \times 100\% \end{aligned}$$

Keterangan:

F = nilai kuat tarik (N)

A = luas permukaan (m) = Lebar (cm) x Tebal (mm)

6. Sineresis (Herbstreith and Fox, 2009)

Pengukuran sineresis dilakukan dengan cara menimbang kertas saring (a gram). Selanjutnya, sampel selai kulit dari daging buah pala ditimbang 20 gram sebagai berat sampel, kemudian diletakkan dicorong kaca yang telah dilapisi kertas saring. Corong diletakkan diatas gelas ukur, selanjutnya disimpan dalam refrigrator selama 24 jam dan kertas saring setelah penyimpanan ditimbang (b gram). Sineresis dihitung berdasarkan selisih berat kertas setelah disimpan (b gram) dengan berat kertas awal (a gram) dan dibagi dengan berat sampel.

$$\text{Sineresis (\%)} = \frac{\text{berat air yang keluar (b-a)}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat kertas saring awal (gram)

b = berat kertas setelah penyimpanan (gram)

3.6.2 Uji Organoleptik (Setyaningsih *et al.*, 2010)

Uji organoleptik dilakukan meliputi warna, aroma, tekstur, kuat tarik (plastisitas), rasa dan keseluruhan. Cara pengujian dilakukan dengan uji kesukaan (uji hedonik). Pada penilaian uji kesukaan ini, panelis diminta mengungkapkan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya (ketidaksukaan). Disamping panelis mengemukakan tanggapan senang, suka atau kebalikannya, mereka juga mengemukakan tingkat kesukaannya. Panelis yang digunakan adalah panelis semi terlatih sebanyak 30 orang mahasiswa jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember. Tingkat kesukaan dinyatakan dalam skala hedonik yang terdiri dari tujuh skala numerik (1-7). Adapun deskripsi penilaian produk yang diamati sebagai berikut:

- 1 = Sangat tidak suka
- 2 = Tidak suka
- 3 = Agak tidak suka
- 4 = Netral
- 5 = Agak suka
- 6 = Suka
- 7 = Sangat suka

3.6.3 Uji Efektivitas (De Garmo *et al.*, 1984)

Uji efektivitas dilakukan untuk menentukan perlakuan terbaik dengan cara memberikan bobot nilai pada masing-masing parameter dengan angka relatif 0-1. Bobot parameter berbeda-beda tergantung dari karakteristik parameter terhadap mutu. Lalu bobot normal ditentukan untuk tiap parameter, yaitu bobot parameter dibagi bobot total. Nilai efektivitas dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai efektivitas} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}} \times \text{bobot normal}$$

$$\text{Nilai Hasil} = \text{Nilai Efektivitas} \times \text{bobot}$$

Nilai hasil dari semua variabel dijumlahkan. Perlakuan terbaik dipilih dari perlakuan dengan nilai hasil tertinggi.

3.7 Analisa Data

Data yang diperoleh diolah menggunakan *microsoft excel*, data dari analisa sifat fisik dan kimia dihitung menggunakan ANOVA (*Analysis Of Variance*) dan dilanjutkan dengan uji beda DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf uji $\alpha < 5\%$. Data hasil organoleptik/sensoris dihitung menggunakan *chi-square*. Penyajian data dalam bentuk tabel dan grafik.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jenis dan konsentrasi penambahan bahan pengisi CMC dan gum *xanthan* pada pembuatan selai kulit dari daging buah pala berpengaruh nyata terhadap warna, tekstur dan kadar air dan berpengaruh tidak nyata terhadap nilai A_w , kuat tarik, *elongation* dan sineresis.
2. Penambahan bahan pengisi CMC dan gum *xanthan* pada pembuatan selai kulit dari daging buah pala meningkatkan kesukaan panelis terhadap warna, aroma, tekstur, kuat tarik dan secara keseluruhan, serta perlakuan terbaik adalah penambahan bahan pengisi CMC dengan konsentrasi 0,3% (A1B2) dengan nilai yaitu warna (kecerahan) warna (kecerahan), tekstur (kekerasan), kadar air, aktivitas air (A_w), kuat tarik, *elongation* dan sineresis berturut-turut yaitu 62,89; 39,69 gram/2mm; 15,49%; 0,534; 0,54mPa; 20,56%; dan 3,61%, sedangkan uji organoleptik kesukaan warna, aroma, tekstur, kuat tarik, rasa dan secara keseluruhan berturut-turut yaitu 40% (suka); 40% (agak suka); 36,67% (agak suka); 43,33% (agak suka); 33,33% (agak suka); dan 33,33% (agak suka).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian selai kulit dari daging buah pala memiliki rasa masam dan aroma rempah khas buah pala yang tajam sehingga menyebabkan penambahan gula yang tinggi. Oleh karena itu, perlu dilakukan alternatif penambahan bahan lain supaya menghasilkan selai kulit dengan rasa dan aroma yang lebih baik serta penambahan gula yang tinggi dapat dikurangi dan dapat dilakukan uji tambahan yaitu analisa kandungan miritisin dan analisa proksimat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahliawan, M.A. 2016. "Karakteristik Soy Leather yang Diproduksi dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Hidrokoloid". *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
- Asben, A. 2007. "Peningkatan Kadar Iodium Dan Serat Pangan Dalam Pembuatan Fruit leathers Nenas (*Ananas Comosus Merr*) dengan Penambahan Rumput Laut". *Laporan Penelitian*. Padang: Fakultas Pertanian, Universitas Andalas
- AOAC. 2005. *Official of Analysis The Association of Official Analytical Chemistry*. AOAC: Arlington
- Ayanati, A. 2011. *Sediaan Gel*. Bandung: Farmasi Universitas Jendral Ahmad Yani
- Azeredo, H.M.C., Brito, E.S. Moreira, G.E.G. Farias, V.L. and Bruno, L.M. 2006. Effect of Drying and Storage Time on the Physico-Chemical Properties of Mango Leathers. *International Journal of Food Science and Technology* No. (41): 635-638
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., and Wootton, M. 1987. *Ilmu Pangan*. Terjemahan oleh H. Purnomo dan Adiono. Jakarta: UI-Press
- Clegg. 1995. *Bahan-bahan Pembentuk Gel*. <http://www.Gellingagentsfile.pdf>. Diakses 10 Maret 2013.
- Cui. 2000. *Polysaccharide Gums from Agricultural Products: Processing, Structures and Functionality*. CRC Press
- Darawati, M., dan Pranoto, Y. 2010. Penyalutan kacang rendah lemak menggunakan selulosa eter dengan pencelupan untuk mengurangi penyerapan minyak selama penggorengan dan meningkatkan stabilitas oksidatif selama penyimpanan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol 21 (2): 108-116.
- Diamante, L.M., Bai Xue, and Busch, J. 2014. Fruit Leather: Method of Preparation and Effect of Different Condition on Qualities. *International Journal of Food Science*. Hal 1-12.

- De Garmo, E.P., Sullivan, W.E dan Canana, C.R. 1984. *Engineering Economy*^{7th}. New York: Macmilan Publishing co. Inc.
- deMann J.M. 1989. *Kimia Makanan*. Padmawinata K, penerjemah. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Deputi Menegristek Bidang dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. 2001. *Teknologi Tepat Guna Pengolahan Pangan*. Padang: Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri Sumatera Barat
- Dewi, S.K. 2009. *Rosella (Hibiscus sabdariffa L.) sebagai Pewarna Tape Ketan ditinjau dari Stabilitas warna, pH, Kandungan Gula Pereduksi dan Alkohol*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana
- Faridah, A., Kasmita S. P., Yulastri, A. dan Yusuf, L. 2008. *Patiseri Jilid 3*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Farikha, I.N., Anam, C., dan Widowati, E. 2013. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Alami terhadap Karakteristik Fisikokimia Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2 (1): 30 – 38.
- Fennema, O.R. 1996. *Food Chemistry*. New York: Marcel Dekker Inc
- Historiasih, R.Z. 2010. “Pembuatan Fruit Leathers Sirsak-Rosella”. *Skripsi*. Malang: UPM Veteran, Jawa Timur
- Herbstreith and Fox. 2009. *Jams, Jellies, and Marmalades*. www.herbstreith-fox.de/fileadmin/tmpl/pdf/broschueren/Konfituere_english.pdf. [15 Juni 2015].
- Husaini, Z. 2016. *Buah Pala*. <http://zikrihusaini.com/buah-pala/>. [24 Februari 2017]
- Imeson, A. 2010. *Food Stabilisers, Thickeners, and Gelling Agent*. United Kingdom: Willey Blackwell Publishing Ltd. 31 – 47 p.
- Kalab, M. 2000. Yogurt: *Electron Microscopy*. Sumber: <http://www.aka.livstek.lth.se>. Diakses tanggal: 24 Desember 2006
- Kamal, N. 2010. Pengaruh Bahan Aditif CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) Terhadap Beberapa Parameter pada Larutan Sukrosa. *Jurnal Teknologi* Vol.1 Edisi 17: 78-84.

- Karseno dan Setyawati, R. 2013. Karakteristik Selai Buah Pala: Pengaruh Proporsi Gula Pasir, Gula Kelapa dan Nenas. *Jurnal Pembangunan Pedesaan* Vol. 13, 147-155
- Kim, K.W., Ko. C.J., dan Park H.J. 2002. Mechanical Properties, Water Vapor Permeabilities and Solubilities of Highly Carboxymethylated Strach-Based Edible Film. *Journal of Food Science*. 67: 218-222.
- Kusumawati, D.H, Putri, W.D.R. 2013. Karakteristik Fisik dan Kimia *Edibel Film* Pati Jagung yang Diinkorporasi dengan Perasan Temu Hitam. *J Pangan dan Agroindust*. 1(1):90-100.
- Kuswardani. 2008. *Xanthan Gum Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan Bakso Daging Ayam*. Malang: IlmuTeknologi Hasil Ternak
- Kuswardani, I., Trisnawati, Ch.Y., dan Faustine. 2008. Kajian Penggunaan Xanthan Gum pada Roti Tawar Non Gluten yang Terbuat dari Maizena, Tepung Beras dan Tapioka. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, Vol. 7.
- Ladamay, N.A. dan Yuwono, S.S. 2014. Pemanfaatan Bahan Lokal dalam Pembuatan *Foodbars* (Kajian Rasio Tapioka : Tepung Kacang Hijau dan Proporsi CMC). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol. 2, 67-78.
- Manoi, F. 2006. Pengaruh Konsentrasi Karboksil Metil Selulosa (CMC) terhadap Mutu Sirup Jambu Mete (*Anacardium occidentale L.*). *Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik* Vol XVII, No. (2): Hal 72-78
- Nurchayono, I. D. dan Zubaidah, E. 2015. Pengaruh Konsentrasi *Carboxymethyl Cellulose* sebagai *Edible Coating* dan Suhu Pengeringan Terhadap Sifat Fisi dan Kimia Wortel Kering Instan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol. 3 (3), 1192-1202
- Nurdjannah, N. 2007. *Teknologi Pengolahan Pala*. Badan Litbang Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
- Nurlaely, E., 2002. "Pemanfaatan Buah Jambu Mete Untuk Pembuatan Leather.Kajian dari Proporsi Buah Pencampur". *Skripsi*. Malang: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Unversitas Brawaijaya
- Novelina, S. Siswardjono dan Efrina. 2007. Studi Pembuatan Minuman dari Daun Lidah Buaya (*Aloe vera*) dengan Penambahan Penstabil terhadap Mutu Produk. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 2 (7): 1-9
- Nofreeana, A., Masi, A., dan Deviarni, I.M., 2017. Pengaruh Pengemasan Vakum Terhadap Perubahan Mikrobiologi, Aktivitas Air dan pH pada Ikan Pari Asap. *Jurnal Teknologi pangan* Vol. 8 (1): 66-73

- Ochoa, F.G., Santos, V.E., Casas, J.A., dan Gomez, E. 2000. Xanthan Gum: Production, Recovery, and Properties. *Journal Biotechnology Advances* 18, 549-579
- Putri, I. R., Basito, dan Widowati, E. 2013. Pengaruh Konsentrasi Agar-Agar dan Karagenan terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori Selai Lembaran Pisang (*Musa Paradisiaca* L.) Varietas Raja Bulu. *Jurnal Teknosains*, 2 (3) : 112 – 120.
- Puspasari, K. 2007. “Aplikasi Teknologi Dan Bahan Tambahan Pangan Untuk Meningkatkan Umur Simpan Mie Basah Matang”. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor
- Prabandari, W. 2011. “Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Bahan Penstabil Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Yogurth Jagung”. *Skripsi*. Surakarta: Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret
- Raab, C. dan Oehler, N. (2000). *Making Dried Fruit Leather*. Extension foods and nutrition specialist. Origen State University.
- Radi, M.N. and Amiri, S. 2009. Physicochemical, Textural and Sensory Properties of Low Fat Yogurt Produced by Using Modified Wheat Starch as Fat Replacer. *Journal of Applied Sciences*, 9 (11): 2194-2197
- Rahadian, D.D. 2009. *Pengaruh Ekstrak Biji Pala (Myristica Fragrans Houtt) Dosis 7,5 Mg/25grbb terhadap Waktu Induksi Tidur dan Lama Waktu Tidur Mencit Balb/C yang Diinduksi Thiopental*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
- Rahmanto, S.A., Nur Her, R.P., dan Nursiwi, A. 2014. Pendugaan Umur Simpan Fruit Leather Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) dengan Penambahan Gum Arab Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Test (ASLT) Arrhenius Model. *Jurnal Teknosains Pangan* Vol. 3 No.(3).
- Ramadhan, K., Atmaka, W., dan Widowati, E. 2015. Kajian Pengaruh Variasi Penambahan Xanthan Gum Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Serta Organoleptik Fruit Leather Kulit Buah Naga Daging Super Merah (*Hylocereus Costaricensis*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* Vol. VIII. No. (2).
- Raton, Boca, F.L., and Smoley, C.K., 1993. *Everything Added to Food in the United States*. <http://wikipedia.org/wiki/gellingagent>. Tanggal akses 13 Maret 2008

- Rizki, F.M. 2002. "Mempelajari Pengaruh Penambahan Hidrokoloid dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisiko Kimiawi dan Daya Terima Selai Rendah Kalori Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*)". *Skripsi*. Bogor: Jurusan Gizi masyarakat dan Sumberdaya Keluarga. Fakultas Pertanian. IPB
- Rismunandar, 1990. "Budidaya dan Tataniaga Pala", dalam Nurdjannah, N. 2007. *Teknologi Pengolahan Pala*. Badan Litbang Pertanian. Balai Besar Penelitian
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J., dan Owen, S.C., 2009, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 6th Ed., London: Pharmaceutical Press, hal. 782-785.
- Sakendatu, C., Rawung, D. Dan Mandey, L. (2016). *Pengaruh Penggunaan CMC (Carboxymethyl cellulose) Terhadap Sifat Organoleptik Kue Pia Gorontalo Dengan Bahan Baku Tepung Jagung*. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Unsrat. IPI Cocos Universitas Sam Ratulangi Vol 7, No 2. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/cocos/article/view/12101>
- Sakti, H., Lestari, S., dan Supriadi, A. 2016. Perubahan Mutu Ikan Gabus (*Channa striata*) Asap selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. Vol. 5 (1): 11-18
- Sumardikan, H. 2007. "Penggunaan *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) Terhadap Ph, Keasaman, Viskositas, Sineresis dan Mutu Organoleptik Yogurt Set". *Skripsi*. Malang: Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Sari, M.P. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press
- Setyowati, A. 2010. Penambahan Natrium Tripolifosfat dan CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) pada Pembuatan Karak. *Jurnal Agri Sains* Vol.1 No. (1).
- Syahrumsyah, H., Murdianto, W., dan Pramanti, N. 2010. Pengaruh Penambahan Karboksi Metal Selulosa (CMC) dan Tingkat Kematangan Buah Nanas (*Ananas Comosus (L) Merr.*) terhadap Mutu Selai Nanas. *Jurnal Teknologi Pertanian* 6 (1): 34-40
- Tamime, A.Y and Robinson, R.K. 1989. *Yogurt Science and Technology*. Pergamon: Oxford UK
- Valenzuela, C., dan Aguilera, M. 2013. *Aerated Apple Leather: Effect of Microstructure on Drying and Mechanical Properties*. Santiago, Chile: Department of Chemical and Bioprocesses Engineering, Pontificia Universidad Cato´lica de Chile,

- Wahyuningsih. 2006. “Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Sharbet Tomat”. *Skripsi*. Malang: Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Widiantoko, R.K. dan Yunianta. 2014. Pembuatan Es Krim Tempe – Jahe (Kajian Proporsi Bahan dan Penstabil Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(1): 54-66
- Widyaningtyas, M dan Susanto, W.H. 2015. Pengaruh Konsentrasi Hidrokoloid (*Carboxy Methyl Cellulose*, Xanthan Gum dan Karagenan) terhadap Karakteristik Mie Kering Berbasis Ubi Jalar Varietas Ase Kuning. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3 (2): 417-423.
- Wijayani, A., Ummah, K., dan Tjahjani, S. 2005. Karakterisasi Karboksi Metil Selulosa (CMC) dari Eceng Gondok (*Eichornia crassipes (Mart) Solm*). *J. Chem.*, 5 (3): 228-231.
- Winarti, S. 2008. Pemanfaatan Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) dan Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus Sabdariffa Linn*) untuk Pembuatan Fruit Leather. *Jurnal Agritech* Vol 28. No. (1).
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Winarno, F.G. 2000. Potensi dan Peran Tepung–tepungan bagi Industri Pangan dan Program Perbaikan Gizi. Penganeka Ragaman Makanan untuk Memantapkan Ketersediaan Pangan
- Yuyun, A. 2008. *Panduan Membuat dan Menjual Aneka Mi*. Jakarta: Agro Media Pustaka
- Zulfahnur, R.D., Rina, N., Tito, T., dan Dewi, A. 2009. “Mempelajari Pengaruh Reaksi Pencoklatan Enzimatis Pada Buah Dan Sayuran”. *PKM Artikel Ilmiah*. Bogor: ITB

LAMPIRAN A.1 Perhitungan Anova Warna (L)

Data Pengamatan

Sampel	Ul.	Standart	Pengukuran Warna (°)					Rata-rata	Nilai	Rerata	STDEV
			1	2	3	4	5				
Kontrol	1	89,6	64,0	64,9	62,5	62,9	63,7	63,60	66,97	66,78	0,23
	2	89,6	64,8	63,3	62,8	61,0	64,0	63,18	66,53		
	3	89,6	64,1	63,4	64,0	63,0	62,9	63,48	66,85		
A1B1	1	89,6	59,8	60,2	60,7	60,2	57,6	59,70	62,86	63,57	0,61
	2	89,6	61,0	59,3	62,2	61,6	59,8	60,78	64,00		
	3	89,6	59,6	60,6	61,1	59,4	62,4	60,62	63,83		
A1B2	1	89,6	60,0	59,8	60,3	59,7	58,1	59,58	62,74	62,89	0,13
	2	89,6	61,4	59,8	59,3	58,4	60,1	59,80	62,97		
	3	89,6	60,4	59,1	60,8	59,6	59,0	59,78	62,95		
A1B3	1	89,6	58,9	56,8	57,9	59,1	58,0	58,14	61,22	61,54	0,30
	2	89,6	57,9	58,8	59,0	58,2	59,6	58,70	61,81		
	3	89,6	58,1	59,7	56,5	58,8	59,3	58,48	61,58		
A2B1	1	89,6	55,8	56,9	54,9	55,7	56,2	55,90	58,86	58,40	0,61
	2	89,6	54,6	55,2	57,3	54,4	56,9	55,68	58,63		
	3	89,6	54,6	55,2	55,1	54,4	54,7	54,80	57,71		
A2B2	1	89,6	54,5	54,4	53,7	53,9	53,7	54,04	56,90	57,23	0,30
	2	89,6	54,3	53,7	54,1	54,9	55,1	54,42	57,30		
	3	89,6	54,3	54,7	55,4	54,7	53,9	54,60	57,49		
A2B3	1	89,6	50,9	51,4	53,6	52,7	51,7	52,06	54,82	54,85	0,35
	2	89,6	52,9	51,1	51,8	50,3	52,8	51,78	54,53		
	3	89,6	50,6	51,8	53,1	53,5	53,2	52,44	55,22		

Uji Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%	Hasil
Perlakuan	5	116376,4972	23275,2994	144806,9231	3,1100	BN
A	1	138,1122	138,1122	859,2630	4,7500	BN
B	2	21,8126	10,9063	67,8533	3,8900	BN
AB	2	1,6228	0,8114	5,0481	3,8900	BN
Galat	12	1,9288	0,1607			
Total	22	116539,9736				

Keterangan:

BN: Beda nyata

TBN: Tidak berbeda nyata

Uji Lanjut Duncan

Galat (12)	2	3	4	5	6
SY	0,23146874	0,23146874	0,23146874	0,23146874	0,23146874
SSR (Tabel)	3,08	3,23	3,33	3,36	3,40
LSR	0,71292372	0,747644031	0,770790906	0,777734968	0,786993717

Tabel Notasi

Sampel	Rerata	Selisih						Notasi
		54,855	57,235	58,400	61,538	62,886	63,567	
F	54,855	0,000						a
E	57,235	2,380	0,000					b
D	58,400	3,545	1,165	0,000				c
C	61,538	6,683	4,303	3,138	0,000			d
B	62,886	8,031	5,651	4,486	1,348	0,000		e
A	63,567	8,712	6,332	5,167	2,029	0,681	0,000	e

LAMPIRAN A.2 Perhitungan Anova Tekstur (Kekerasan)

Data Pengamatan

Sampel	Ul.	Pengukuran Tekstur (g/2mm)			Rata-rata	Rerata	STDEV
		1	2	3			
Kontrol	1	56,60	58,60	54,40	56,53	56,42	0,14
	2	59,40	51,80	57,60	56,27		
	3	57,80	56,40	55,20	56,47		
A1B1	1	34,20	33,80	37,60	35,20	34,80	0,75
	2	38,40	33,20	34,20	35,27		
	3	35,80	34,40	31,60	33,93		
A1B2	1	38,00	39,40	39,40	38,93	39,69	0,84
	2	40,80	41,40	39,60	40,60		
	3	39,60	39,20	39,80	39,53		
A1B3	1	47,80	48,20	47,60	47,87	47,58	0,44
	2	44,60	48,60	48,00	47,07		
	3	46,40	48,60	48,40	47,80		
A2B1	1	27,80	29,60	29,60	29,00	29,47	0,75
	2	31,00	29,80	30,20	30,33		
	3	27,60	29,20	30,40	29,07		
A2B2	1	33,80	33,40	30,00	32,40	32,42	0,10
	2	31,00	32,00	34,60	32,53		
	3	32,40	31,60	33,00	32,33		
A2B3	1	33,40	34,80	32,00	33,40	33,18	0,20
	2	31,80	30,20	37,00	33,00		
	3	33,60	30,40	35,40	33,13		

Uji Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%	Hasil
Perlakuan	5	49054,8422	9810,9684	28160,4693	3,1100	BN
A	1	364,5000	364,5000	1046,2261	4,7500	BN
B	2	204,0726	102,0363	292,8753	3,8900	BN
AB	2	68,4133	34,2067	98,1836	3,8900	BN
Galat	12	4,1807	0,3484			
Total	22	49696,0089				

Keterangan:

BN: Beda nyata

TBN: Tidak berbeda nyata

Uji Lanjut Duncan

Galat (12)	2	3	4	5	6
SY	0,340780996	0,340780996	0,340780996	0,340780996	0,340780996
SSR (Tabel)	3,08	3,23	3,33	3,36	3,40
LSR	1,049605468	1,100722617	1,134800717	1,145024147	1,158655386

Tabel Notasi

Sampel	Rerata	Selisih						Notasi
		29,467	32,422	33,178	34,800	39,689	47,578	
D	29,467	0,000						a
E	32,422	2,956	0,000					b
F	33,178	3,711	0,756	0,000				b
A	34,800	5,333	2,378	1,622	0,000			c
B	39,689	10,222	7,267	6,511	4,889	0,000		d
C	47,578	18,111	15,156	14,400	12,778	7,889	0,000	e

LAMPIRAN A.3 Perhitungan Anova Kadar Air

Data Pengamatan

Sampel	Ul.	Berat Botol (g)	Berat Botol+ Sampel Sblm Oven (g)	Berat Botol+ Sampel Stlah Oven (g)	Nilai (%)	Rerata (%)	STDEV
Kontrol	1	23,1954	25,1827	24,8495	20,14	19,99	0,26
	2	18,3437	20,4283	20,0853	19,69		
	3	10,4149	12,5517	12,1936	20,13		
A1B1	1	23,4159	25,3969	25,1162	16,51	16,65	0,33
	2	10,0438	12,0764	11,7899	16,41		
	3	10,5756	12,7863	12,4647	17,02		
A1B2	1	22,1067	24,0549	23,7924	15,57	15,49	0,07
	2	10,5672	12,5761	12,3074	15,44		
	3	11,6882	13,9189	13,6203	15,45		
A1B3	1	9,9162	11,9231	11,6666	14,65	14,73	0,07
	2	9,9114	11,9748	11,7097	14,74		
	3	16,4290	18,5390	18,2671	14,79		
A2B1	1	12,6422	14,6366	14,3138	19,31	19,46	0,13
	2	23,1824	25,2271	24,8933	19,51		
	3	9,8115	11,9063	11,5636	19,56		
A2B2	1	10,0147	11,9538	11,6658	17,44	17,32	0,16
	2	10,0158	12,0461	11,7490	17,14		
	3	10,0142	12,1728	11,8532	17,38		
A2B3	1	11,7461	13,7819	13,4929	16,54	16,14	0,65
	2	10,0556	12,1117	11,8206	16,49		
	3	9,7174	12,0063	11,7009	15,40		

Uji Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%	Hasil
Perlakuan	5	10078,1053	2015,6211	20784,0184	3,1100	BN
A	1	18,3662	18,3662	189,3822	4,7500	BN
B	2	21,0004	10,5002	108,2727	3,8900	BN
AB	2	1,5449	0,7724	7,9649	3,8900	BN
Galat	12	1,1638	0,0970			
Total	22	10120,1805				

Keterangan:

BN: Beda nyata

TBN: Tidak berbeda nyata

Uji Lanjut Duncan

Galat (12)	2	3	4	5	6
SY	0,179795599	0,179795599	0,179795599	0,179795599	0,1797956
SSR (Tabel)	3,08	3,23	3,33	3,36	3,40
LSR	0,553770446	0,580739786	0,598719346	0,604113213	0,611305

Tabel Notasi

Sampel	Rerata	Selisih						Notasi
		14,729	15,489	16,145	16,647	17,321	19,460	
C	14,729	0,000						a
B	15,489	0,760	0,000					b
F	16,145	1,416	0,656	0,000				c
A	16,647	1,918	1,158	0,502	0,000			c
E	17,321	2,592	1,832	1,176	0,674	0,000		d
D	19,460	4,731	3,971	3,315	2,813	2,139	0,000	e

LAMPIRAN A.4 Perhitungan Anova Aw (Aktivitas Air)

Data Pengamatan

Sampel	Ul.	Pengukuran Aw	Rerata	STDEV
Kontrol	1	0,547		
	2	0,587	0,584	0,04
	3	0,617		
A1B1	1	0,556		
	2	0,559	0,558	0,00
	3	0,560		
A1B2	1	0,534		
	2	0,528	0,534	0,01
	3	0,540		
A1B3	1	0,509		
	2	0,509	0,515	0,01
	3	0,527		
A2B1	1	0,569		
	2	0,566	0,572	0,01
	3	0,580		
A2B2	1	0,550		
	2	0,536	0,542	0,01
	3	0,540		
A2B3	1	0,513		
	2	0,526	0,522	0,01
	3	0,528		

Uji Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%	Hasil
Perlakuan	5	7,5400	1,5080	28187,0596	3,1100	BN
A	1	0,0004	0,0004	7,6802	4,7500	BN
B	2	0,0065	0,0032	60,7394	3,8900	BN
AB	2	0,0000	0,0000	0,3032	3,8900	TBN
Galat	12	0,0006	0,0001			
Total	22	7,5476				

Keterangan:

BN: Beda nyata

TBN: Tidak berbeda nyata

Uji Lanjut Duncan

Galat (12)	2	3	4	5	6
SY	0,004222953	0,004222953	0,004222953	0,00422295	0,00422295
SSR (Tabel)	3,08	3,23	3,33	3,36	3,40
LSR	0,013006696	0,013640139	0,014062434	0,01418912	0,01435804

Tabel Notasi

Sampel	Rerata	Selisih						Notasi
		0,515	0,522	0,534	0,542	0,558	0,572	
C	0,515	0,000						a
F	0,522	0,007	0,000					ab
B	0,534	0,019	0,012	0,000				bc
E	0,542	0,027	0,020	0,008	0,000			c
A	0,558	0,043	0,036	0,024	0,016	0,000		d
D	0,572	0,572	0,572	0,572	0,572	0,572	0,000	e

LAMPIRAN A.5 Perhitungan Anova Kuat Tarik (*Tensile Strength*)

Data Pengamatan

Sampel	UI.	Lebar (m)	Ketebalan (m)	Hasil Uji (N)	Nilai Konfersi (mPa)	Rerata	STDEV
Kontrol	1	0,015	0,002	6,77	0,26	0,27	0,04
	2	0,015	0,002	7,26	0,32		
	3	0,015	0,002	6,19	0,25		
A1B1	1	0,015	0,001	13,35	0,62	0,51	0,10
	2	0,015	0,002	12,55	0,45		
	3	0,015	0,002	11,43	0,46		
A1B2	1	0,015	0,002	12,82	0,48	0,54	0,06
	2	0,015	0,002	15,87	0,60		
	3	0,015	0,001	11,77	0,53		
A1B3	1	0,015	0,002	14,09	0,61	0,61	0,05
	2	0,015	0,002	14,55	0,56		
	3	0,015	0,001	14,52	0,66		
A2B1	1	0,015	0,002	11,07	0,42	0,40	0,05
	2	0,015	0,002	10,07	0,43		
	3	0,015	0,002	8,09	0,34		
A2B2	1	0,015	0,001	11,32	0,53	0,42	0,09
	2	0,015	0,002	10,37	0,37		
	3	0,015	0,002	8,17	0,36		
A2B3	1	0,015	0,001	11,72	0,63	0,53	0,11
	2	0,015	0,001	10,52	0,55		
	3	0,015	0,002	9,50	0,41		

Uji Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%	Hasil
Perlakuan	5	6,3352	1,2670	194,8019	3,1100	BN
A	1	0,0486	0,0486	7,4751	4,7500	BN
B	2	0,0473	0,0236	3,6360	3,8900	TBN
AB	2	0,0017	0,0008	0,1289	3,8900	TBN
Galat	12	0,0781	0,0065			
Total	22	6,5108				

Keterangan:

BN: Beda nyata

TBN: Tidak berbeda nyata

Uji Lanjut Duncan

Galat (12)	2	3	4	5	6
SY	0,046562545	0,046562545	0,046562545	0,046562545	0,046562545
SSR (Tabel)	3,08	3,23	3,33	3,36	3,40
LSR	0,143412638	0,150397019	0,155053274	0,15645015	0,158312652

Tabel Notasi

Sampel	Rerata	Selisih						Notasi
		3,968	4,174	5,088	5,335	5,399	6,108	
D	3,968	0,000						a
E	4,174	0,021	0,000					a
A	5,088	0,112	0,091	0,000				ab
F	5,335	0,137	0,116	0,025	0,000			ab
B	5,399	0,143	0,122	0,031	0,006	0,000		ab
C	6,108	0,214	0,193	0,102	0,077	0,071	0,000	b

LAMPIRAN A.6 Perhitungan Anova *Elongation* (Perpanjangan)

Sampel	Ul.	Panjang Awal (cm)	Panjang Akhir (cm)	Nilai (%)	Rerata	STDEV
Kontrol	1	6	6,9	15,00	13,89	0,96
	2	6	6,8	13,33		
	3	6	6,8	13,33		
A1B1	1	6	7,5	25,00	24,44	0,96
	2	6	7,5	25,00		
	3	6	7,4	23,33		
A1B2	1	6	7,2	20,00	20,56	0,96
	2	6	7,2	20,00		
	3	6	7,3	21,67		
A1B3	1	6	7,1	18,33	17,78	0,96
	2	6	7,0	16,67		
	3	6	7,1	18,33		
A2B1	1	6	7,6	26,67	26,11	0,96
	2	6	7,6	26,67		
	3	6	7,5	25,00		
A2B2	1	6	7,3	21,67	22,78	0,96
	2	6	7,4	23,33		
	3	6	7,4	23,33		
A2B3	1	6	7,2	20,00	21,11	0,96
	2	6	7,3	21,67		
	3	6	7,3	21,67		

Uji Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%	Hasil
Perlakuan	5	18023,6975	3604,7395	3893,1187	3,1100	BN
A	1	26,0802	26,0802	28,1667	4,7500	BN
B	2	104,0123	52,0062	56,1667	3,8900	BN
AB	2	2,1605	1,0802	1,1667	3,8900	TBN
Galat	12	11,1111	0,9259			
Total	22	18167,0617				

Keterangan:

BN: Beda nyata

TBN: Tidak berbeda nyata

Uji Lanjut Duncan

Galat (12)	2	3	4	5	6
SY	0,555555556	0,555555556	0,555555556	0,555555556	0,555555556
SSR (Tabel)	3,08	3,23	3,33	3,36	3,40
LSR	1,711111111	1,794444444	1,85	1,866666667	1,888888889

Tabel Notasi

Sampel	Rerata	Selisih						Notasi
		17,778	20,556	21,111	22,778	24,444	26,111	
C	17,778	0,000						a
B	20,556	2,778	0,000					b
F	21,111	3,333	0,556	0,000				bc
E	22,778	5,000	2,222	1,667	0,000			cd
A	24,444	6,667	3,889	3,333	1,667	0,000		de
D	26,111	8,333	5,556	5,000	3,333	1,667	0,000	e

LAMPIRAN A.7 Perhitungan Anova Sineresis

Data Pengamatan

Sampel	Ul.	Brt. KS 1 (g)	Brt. Sampel (g)	Brt. KS 2 (g)	Nilai (%)	Rerata (%)	STDEV
Kontrol	1	0,55	20,06	1,96	7,03	7,66	0,57
	2	0,69	20,05	2,26	7,83		
	3	0,69	20,31	2,34	8,12		
A1B1	1	0,55	20,02	1,51	4,80	5,11	0,59
	2	0,66	20,03	1,82	5,79		
	3	0,70	20,29	1,66	4,73		
A1B2	1	0,66	20,04	1,43	3,84	3,61	0,21
	2	0,72	20,02	1,43	3,55		
	3	0,71	20,05	1,40	3,44		
A1B3	1	0,68	20,07	1,12	2,19	2,04	0,69
	2	0,73	20,06	1,26	2,64		
	3	0,62	20,14	0,88	1,29		
A2B1	1	0,61	20,09	1,90	6,42	6,75	0,47
	2	0,68	20,05	2,14	7,28		
	3	0,70	20,33	2,03	6,54		
A2B2	1	0,63	20,09	1,73	5,48	5,71	0,37
	2	0,73	20,05	1,96	6,13		
	3	0,72	20,32	1,84	5,51		
A2B3	1	0,66	20,04	1,43	3,84	4,21	0,47
	2	0,75	20,04	1,56	4,04		
	3	0,70	20,45	1,67	4,74		

Uji Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%	Hasil
Perlakuan	5	872,9215	174,5843	723,3051	3,1100	BN
A	1	17,4460	17,4460	72,2792	4,7500	BN
B	2	23,6181	11,8090	48,9250	3,8900	BN
AB	2	0,2437	0,1219	0,5049	3,8900	TBN
Galat	12	2,8964	0,2414			
Total	22	917,1258				

Keterangan:

BN: Beda nyata

TBN: Tidak berbeda nyata

Uji Lanjut Duncan

Galat (12)	2	3	4	5	6
SY	0,283648967	0,283648967	0,283648967	0,28364897	0,283649
SSR (Tabel)	3,080	3,23	3,33	3,36	3,4
LSR	0,87363882	0,916186165	0,944551062	0,95306053	0,964406

Tabel Notasi

Sampel	Rerata	Selisih						Notasi
		2,042	3,610	4,209	5,106	5,707	6,748	
C	2,042	0,000						a
B	3,610	1,568	0,000					b
F	4,209	2,167	0,599	0,000				bc
A	5,106	3,064	1,496	0,897	0,000			cd
E	5,707	3,665	2,097	1,498	0,601	0,000		d
D	6,748	4,707	3,138	2,539	1,642	1,041	0,000	e

LAMPIRAN B. Data Hasil Organoleptik (Sensoris)

1. Warna

No.	Nama Panelis	Kode sampel						
		257	361	253	461	527	315	628
1	Imroatul	7	4	5	6	1	2	3
2	Lina I.F.	5	6	6	7	5	5	5
3	A. Bagus H.S.	3	3	3	4	3	3	3
4	M. Ghozali	4	4	4	4	4	5	4
5	Reny P.	5	6	6	5	2	4	2
6	Fatimah W.	6	5	5	4	6	3	5
7	Sri Surya S.	5	7	6	4	3	2	1
8	Nena Ayu S.	6	7	7	5	3	2	1
9	Gunda Eko P.	4	4	5	4	4	4	4
10	Ertriani	6	5	7	6	4	2	3
11	Ike	6	5	5	4	4	3	2
12	Diyana D.C.	7	5	6	6	4	3	3
13	Niti Rahayu	3	4	4	6	2	2	2
14	Fitria Nurul K.	6	6	5	5	3	2	2
15	Nurus Zahro	5	6	6	5	4	2	2
16	Victoria Y.D.	4	7	6	5	3	4	3
17	Yanuar Rizaldi	5	5	5	5	5	5	5
18	Nur Khotija	6	5	4	4	3	3	3
19	Diana	6	3	6	5	3	5	3
20	Fiola H.P.	7	7	6	6	6	6	7
21	Erna Setyowati	7	5	6	4	2	3	1
22	Yasinta Suci	7	6	6	6	6	7	6
23	Brihatsama	5	5	5	6	5	5	5
24	Novila Santi L.	3	5	4	4	5	3	4
25	Sigit Satria	5	5	5	5	5	5	5
26	Bayu Octavian P.	6	5	6	6	5	7	7
27	Illafi	6	6	6	6	6	6	5
28	Ninta	3	2	5	2	2	6	6
29	Susi D.Y.	5	4	5	6	4	5	3
30	Kamalia I.	6	6	5	5	5	5	4
Rerata		5,3	5,1	5,33	5	3,9	3,97	3,63

2. Aroma

No.	Nama Panelis	Kode sampel						
		257	361	253	461	527	315	628
1	Imroatul	4	7	5	3	2	6	1
2	Lina I.F.	3	4	4	5	4	6	4
3	A. Bagus H.S.	3	2	4	3	3	4	4
4	M. Ghozali	4	4	4	4	4	4	4
5	Reny P.	6	5	6	2	4	5	4
6	Fatimah W.	5	5	4	3	5	4	4
7	Sri Surya S.	4	6	5	4	3	6	2
8	Nena Ayu S.	2	3	4	7	2	1	3
9	Gunda Eko P.	6	5	5	6	5	5	6
10	Ertriani	4	4	5	5	5	6	7
11	Ike	2	3	3	4	4	5	6
12	Diyana D.C.	4	4	5	5	5	6	6
13	Niti Rahayu	4	4	4	5	2	3	2
14	Fitria Nurul K.	5	2	2	2	2	2	2
15	Nurus Zahro	6	6	5	2	2	2	4
16	Victoria Y.D.	4	6	5	5	5	4	6
17	Yanuar Rizaldi	4	4	4	4	4	4	4
18	Nur Khotija	4	4	4	3	4	4	4
19	Diana	3	5	5	4	5	5	5
20	Fiola H.P.	7	7	6	6	7	7	6
21	Erna Setyowati	1	2	5	4	7	3	6
22	Yasinta Suci	5	6	5	6	4	5	5
23	Brihatsama	4	5	5	5	4	4	3
24	Novila Santi L.	3	4	3	5	6	4	5
25	Sigit Satria	5	5	5	5	5	5	5
26	Bayu Octavian P.	5	6	6	6	6	6	6
27	Illafi	4	4	4	4	4	4	4
28	Ninta	3	2	4	2	2	5	6
29	Susi D.Y.	4	6	6	4	4	3	2
30	Kamalia I.	2	3	4	7	4	4	3
Rerata		4	4,43	4,53	4,33	4,1	4,4	4,3

3. Tekstur

No.	Nama Panelis	Kode sampel						
		257	361	253	461	527	315	628
1	Imroatul	3	2	1	5	4	6	7
2	Lina I.F.	5	6	5	6	5	5	3
3	A. Bagus H.S.	3	3	3	3	2	3	4
4	M. Ghozali	3	3	3	2	3	2	2
5	Reny P.	2	5	5	5	5	6	5
6	Fatimah W.	4	4	5	5	6	3	4
7	Sri Surya S.	4	4	4	4	3	6	1
8	Nena Ayu S.	4	7	7	5	2	2	1
9	Gunda Eko P.	6	6	5	5	5	5	5
10	Ertriani	5	4	5	5	3	3	5
11	Ike	2	3	3	4	4	5	6
12	Diyana D.C.	5	4	4	4	3	3	5
13	Niti Rahayu	2	4	3	6	2	2	2
14	Fitria Nurul K.	5	5	6	5	5	5	4
15	Nurus Zahro	6	5	6	3	4	3	4
16	Victoria Y.D.	5	5	5	4	3	4	5
17	Yanuar Rizaldi	5	6	6	6	5	4	4
18	Nur Khotija	5	6	6	6	5	4	4
19	Diana	5	3	7	5	5	5	3
20	Fiola H.P.	7	7	7	7	7	7	7
21	Erna Setyowati	3	4	6	7	5	1	2
22	Yasinta Suci	7	3	5	5	6	5	3
23	Brihatsama	5	5	5	6	5	5	5
24	Novila Santi L.	4	4	3	3	3	3	6
25	Sigit Satria	4	4	4	4	4	4	4
26	Bayu Octavian P.	5	5	5	7	5	5	5
27	Illafi	4	4	3	2	4	3	4
28	Ninta	3	3	4	4	3	2	4
29	Susi D.Y.	5	6	5	4	6	2	3
30	Kamalia I.	2	5	5	7	2	2	7
Rerata		4,27	4,5	4,7	4,8	4,13	3,83	4,13

4. Kuat tarik

No.	Nama Panelis	Kode sampel						
		257	361	253	461	527	315	628
1	Imroatul	3	2	1	5	4	6	7
2	Lina I.F.	6	6	4	4	4	4	4
3	A. Bagus H.S.	3	3	4	3	2	4	4
4	M. Ghozali	2	2	3	3	3	4	4
5	Reny P.	2	6	5	4	3	5	4
6	Fatimah W.	4	3	4	4	4	4	4
7	Sri Surya S.	3	4	5	3	4	4	3
8	Nena Ayu S.	2	5	5	4	3	3	2
9	Gunda Eko P.	5	5	5	6	5	5	5
10	Ertriani	6	5	5	5	3	3	3
11	Ike	6	6	5	4	4	3	2
12	Diyana D.C.	6	5	5	5	4	4	3
13	Niti Rahayu	2	4	3	4	2	3	2
14	Fitria Nurul K.	4	3	5	5	5	5	5
15	Nurus Zahro	4	6	5	3	3	3	3
16	Victoria Y.D.	4	4	5	5	3	4	5
17	Yanuar Rizaldi	6	4	4	4	4	4	4
18	Nur Khotija	6	4	4	4	5	4	4
19	Diana	3	5	6	5	5	5	5
20	Fiola H.P.	6	6	7	6	6	7	7
21	Erna Setyowati	7	4	6	3	5	2	1
22	Yasinta Suci	3	3	5	5	5	3	3
23	Brihatsama	4	4	5	3	3	5	5
24	Novila Santi L.	3	4	3	4	4	3	3
25	Sigit Satria	4	4	4	4	4	4	4
26	Bayu Octavian P.	6	6	6	7	6	5	4
27	Illafi	2	2	2	2	2	2	3
28	Ninta	2	2	3	5	5	3	6
29	Susi D.Y.	5	6	5	5	6	2	2
30	Kamalia I.	4	4	6	4	4	4	4
Rerata		4,1	4,23	4,5	4,27	4	3,9	3,83

5. Rasa

No.	Nama Panelis	Kode sampel						
		257	361	253	461	527	315	628
1	Imroatul	5	6	4	3	1	2	7
2	Lina I.F.	4	3	4	3	3	4	4
3	A. Bagus H.S.	4	3	4	3	3	4	4
4	M. Ghozali	4	4	4	3	4	4	4
5	Reny P.	4	5	4	6	2	2	4
6	Fatimah W.	3	3	5	6	5	4	5
7	Sri Surya S.	6	5	6	4	5	6	5
8	Nena Ayu S.	3	6	3	5	6	6	4
9	Gunda Eko P.	5	5	6	5	5	6	5
10	Ertriani	5	6	5	6	3	3	5
11	Ike	3	7	2	3	4	5	6
12	Diyana D.C.	5	5	5	6	3	3	4
13	Niti Rahayu	2	5	3	3	2	3	1
14	Fitria Nurul K.	2	5	6	6	6	5	5
15	Nurus Zahro	6	5	5	4	3	3	6
16	Victoria Y.D.	5	6	5	5	5	5	5
17	Yanuar Rizaldi	5	4	4	5	3	3	4
18	Nur Khotija	5	4	4	5	4	4	5
19	Diana	3	4	6	6	3	5	5
20	Fiola H.P.	7	7	7	7	7	7	7
21	Erna Setyowati	6	1	5	7	4	3	2
22	Yasinta Suci	7	3	5	5	6	5	3
23	Brihatsama	5	5	5	6	5	5	5
24	Novila Santi L.	3	4	4	4	5	4	4
25	Sigit Satria	5	5	5	5	5	5	5
26	Bayu Octavian P.	6	6	6	7	5	5	5
27	Illafi	3	3	3	2	3	2	2
28	Ninta	3	2	2	5	2	1	5
29	Susi D.Y.	6	7	4	5	5	3	3
30	Kamalia I.	5	5	5	5	6	5	5
Rerata		4,5	4,63	4,53	4,83	4,1	4,07	4,47

6. Keseluruhan

No.	Nama Panelis	Kode sampel						
		257	361	253	461	527	315	628
1	Imroatul	7	6	5	4	3	1	2
2	Lina I.F.	3	3	4	3	3	4	4
3	A. Bagus H.S.	3	3	4	3	3	4	4
4	M. Ghozali	3	3	3	3	4	4	4
5	Reny P.	4	5	5	4	2	3	4
6	Fatimah W.	5	4	4	6	5	5	6
7	Sri Surya S.	4	5	6	3	2	7	1
8	Nena Ayu S.	6	7	6	7	5	4	3
9	Gunda Eko P.	5	5	6	4	5	6	5
10	Ertriani	6	5	5	5	3	3	5
11	Ike	5	4	4	3	3	2	5
12	Diyana D.C.	7	6	6	5	5	4	4
13	Niti Rahayu	3	4	3	4	2	3	2
14	Fitria Nurul K.	5	3	5	5	5	5	5
15	Nurus Zahro	6	6	5	4	3	3	4
16	Victoria Y.D.	4	6	5	5	4	4	5
17	Yanuar Rizaldi	5	4	4	5	4	3	4
18	Nur Khotija	5	5	4	5	5	4	4
19	Diana	6	5	7	5	5	6	5
20	Fiola H.P.	6	7	6	7	6	7	6
21	Erna Setyowati	7	4	6	3	2	5	1
22	Yasinta Suci	7	6	5	5	6	6	5
23	Brihatsama	4	4	4	4	4	4	4
24	Novila Santi L.	3	4	4	4	5	4	4
25	Sigit Satria	5	5	5	5	5	5	5
26	Bayu Octavian P.	5	6	6	7	5	5	6
27	Illafi	4	4	3	2	4	3	2
28	Ninta	3	2	4	5	2	3	6
29	Susi D.Y.	5	6	5	4	5	3	3
30	Kamalia I.	4	3	5	5	7	6	7
	Rerata	4,83	4,67	4,8	4,47	4,07	4,2	4,17

LAMPIRAN C.1 Perhitungan *Chi-Square* Organoleptik Warna

Data Pengamatan

Skor Nilai	Perlakuan							Total
	Kontrol	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	
Sangat Tidak Suka	0	0	0	0	1	0	3	4
Tidak Suka	0	1	0	1	4	7	5	18
Agak Tidak Suka	4	2	1	0	7	7	8	29
Netral	3	5	4	9	7	3	4	35
Agak Suka	8	11	11	9	7	8	6	60
Suka	10	7	12	10	4	3	2	48
Sangat Suka	5	4	2	1	0	2	2	16
Total	30	30	30	30	30	30	30	210

Persentase Kesukaan

Skor Nilai	Perlakuan (%)						
	Kontrol	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
Sangat Tidak Suka	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	10,00
Tidak Suka	0,00	3,33	0,00	3,33	13,33	23,33	16,67
Agak Tidak Suka	13,33	6,67	3,33	0,00	23,33	23,33	26,67
Netral	10,00	16,67	13,33	30,00	23,33	10,00	13,33
Agak Suka	26,67	36,67	36,67	30,00	23,33	26,67	20,00
Suka	33,33	23,33	40,00	33,33	13,33	10,00	6,67
Sangat Suka	16,67	13,33	6,67	3,33	0,00	6,67	6,67

Analisis *Chi-Square*

Sampel	Hasil
X2 Kontrol	8,65
X2 A1B1	4,62
X2 A1B2	10,31
X2 A1B3	11,06
X2 A2B1	7,65
X2 A2B2	13,21
X2 A2B3	12,76
Σ X2	68,26

Keterangan:

- Nilai kesukaan dan Perlakuan masing-masing = 7, sehingga $df = (\text{nilai kesukaan} - 1) \times (\text{perlakuan} - 1)$
- Taraf uji *Chi-square* ($\alpha < 0,01$) dari tabel = 58,619
- Jika jumlah X2 lebih besar dari tabel *chi-square* ($68,26 > 58,619$), berarti jenis dan konsentrasi bahan pengisi mempengaruhi kesukaan terhadap warna selai kulit dari daging buah pala.

LAMPIRAN C.2 Perhitungan *Chi-Square* Organoleptik Aroma

Data Pengamatan

Skor Nilai	Perlakuan							Total
	Kontrol	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	
Sangat Tidak Suka	1	0	0	0	0	1	1	3
Tidak Suka	3	4	1	4	6	2	4	24
Agak Tidak Suka	5	3	2	4	2	3	3	22
Netral	12	9	11	8	11	10	9	70
Agak Suka	5	6	12	8	7	7	4	49
Suka	3	6	4	4	2	6	8	33
Sangat Suka	1	2	0	2	2	1	1	9
Total	30	30	30	30	30	30	30	210

Persentase Kesukaan

Skor Nilai	Perlakuan (%)						
	Kontrol	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
Sangat Tidak Suka	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	3,33
Tidak Suka	10,00	13,33	3,33	13,33	20,00	6,67	13,33
Agak Tidak Suka	16,67	10,00	6,67	13,33	6,67	10,00	10,00
Netral	40,00	30,00	36,67	26,67	36,67	33,33	30,00
Agak Suka	16,67	20,00	40,00	26,67	23,33	23,33	13,33
Suka	10,00	20,00	13,33	13,33	6,67	20,00	26,67
Sangat Suka	3,33	6,67	0,00	6,67	6,67	3,33	3,33

Analisis *Chi-Square*

Sampel	Hasil
X2 Kontrol	25,79
X2 A1B1	14,19
X2 A1B2	22,86
X2 A1B3	11,95
X2 A2B1	7,88
X2 A2B2	14,95
X2 A2B3	16,50
$\sum X2$	114,12

Keterangan:

- Nilai kesukaan dan Perlakuan masing-masing = 7, sehingga $df = (\text{nilai kesukaan} - 1) \times (\text{perlakuan} - 1)$
- Taraf uji *Chi-square* ($\alpha < 0,01$) dari tabel = 58,619
- Jika jumlah X2 lebih besar dari tabel *chi-square* ($114,12 > 58,619$), berarti jenis dan konsentrasi bahan pengisi mempengaruhi kesukaan terhadap aroma selai kulit dari daging buah pala.

LAMPIRAN C.3 Perhitungan *Chi-Square* Organoleptik Tekstur

Data Pengamatan

Skor Nilai	Perlakuan							Total
	Kontrol	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	
Sangat Tidak Suka	0	0	1	0	0	1	2	4
Tidak Suka	4	1		2	4	6	3	20
Agak Tidak Suka	5	6	6	3	7	7	4	38
Netral	6	9	4	7	5	4	9	44
Agak Suka	11	7	11	9	10	8	7	63
Suka	2	5	5	5	3	3	2	25
Sangat Suka	2	2	3	4	1	1	3	16
Total	30	30	30	30	30	30	30	210

Persentase Kesukaan

Skor Nilai	Perlakuan (%)						
	Kontrol	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
Sangat Tidak Suka	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	3,33	6,67
Tidak Suka	13,33	3,33	0,00	6,67	13,33	20,00	10,00
Agak Tidak Suka	16,67	20,00	20,00	10,00	23,33	23,33	13,33
Netral	20,00	30,00	13,33	23,33	16,67	13,33	30,00
Agak Suka	36,67	23,33	36,67	30,00	33,33	26,67	23,33
Suka	6,67	16,67	16,67	16,67	10,00	10,00	6,67
Sangat Suka	6,67	6,67	10,00	13,33	3,33	3,33	10,00

Analisis *Chi-Square*

Sampel	Hasil
X ² Kontrol	20,43
X ² A1B1	9,23
X ² A1B2	28,24
X ² A1B3	20,67
X ² A2B1	4,10
X ² A2B2	8,99
X ² A2B3	7,81
$\sum X^2$	99,47

Keterangan:

- Nilai kesukaan dan Perlakuan masing-masing = 7, sehingga $df = (\text{nilai kesukaan} - 1) \times (\text{perlakuan} - 1)$
- Taraf uji *Chi-square* ($\alpha < 0,01$) dari tabel = 58,619
- Jika jumlah X² lebih besar dari tabel *chi-square* ($99,47 > 58,619$), berarti jenis dan konsentrasi bahan pengisi mempengaruhi kesukaan terhadap tekstur selai kulit dari daging buah pala.

LAMPIRAN C.4 Perhitungan *Chi-Square* Organoleptik Kuat Tarik

Data Pengamatan

Skor Nilai	Perlakuan							Total
	Kontrol	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	
Sangat Tidak Suka	0	0	1	0	0	0	1	2
Tidak Suka	6	4	1	1	3	3	4	22
Agak Tidak Suka	6	4	4	6	7	8	7	42
Netral	7	10	6	11	10	11	10	65
Agak Suka	2	5	13	9	7	6	5	47
Suka	8	7	4	2	3	1	1	26
Sangat Suka	1	0	1	1	0	1	2	6
Total	30	30	30	30	30	30	30	210

Persentase Kesukaan

Skor Nilai	Perlakuan (%)						
	Kontrol	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
Sangat Tidak Suka	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	3,33
Tidak Suka	20,00	13,33	3,33	3,33	10,00	10,00	13,33
Agak Tidak Suka	20,00	13,33	13,33	20,00	23,33	26,67	23,33
Netral	23,33	33,33	20,00	36,67	33,33	36,67	33,33
Agak Suka	6,67	16,67	43,33	30,00	23,33	20,00	16,67
Suka	26,67	23,33	13,33	6,67	10,00	3,33	3,33
Sangat Suka	3,33	0,00	3,33	3,33	0,00	3,33	6,67

Analisis *Chi-Square*

Sampel	Hasil
X2 Kontrol	39,26
X2 A1B1	23,56
X2 A1B2	33,35
X2 A1B3	19,19
X2 A2B1	3,64
X2 A2B2	11,35
X2 A2B3	9,88
$\sum X2$	140,22

Keterangan:

- Nilai kesukaan dan Perlakuan masing-masing = 7, sehingga $df = (\text{nilai kesukaan}-1) \times (\text{perlakuan} - 1)$
- Taraf uji *Chi-square* ($\alpha < 0,01$) dari tabel = 58,619
- Jika jumlah X2 lebih besar dari tabel *chi-square* ($140,22 > 58,619$), berarti jenis dan konsentrasi bahan pengisi mempengaruhi kesukaan terhadap kuat tarik selai kulit dari daging buah pala.

LAMPIRAN C.5 Perhitungan *Chi-Square* Organoleptik Rasa

Data Pengamatan

Skor Nilai	Perlakuan							Total
	Kontrol	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	
Sangat Tidak Suka	0	1	0	0	1	1	1	4
Tidak Suka	2	1	2	1	3	3	2	14
Agak Tidak Suka	7	5	3	6	8	7	2	38
Netral	4	5	9	3	4	6	8	39
Agak Suka	10	10	10	10	9	9	13	71
Suka	5	5	5	7	4	3	2	31
Sangat Suka	2	3	1	3	1	1	2	13
Total	30	30	30	30	30	30	30	210

Persentase Kesukaan

Skor Nilai	Perlakuan (%)						
	Kontrol	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
Sangat Tidak Suka	0,00	3,33	0,00	0,00	3,33	3,33	3,33
Tidak Suka	6,67	3,33	6,67	3,33	10,00	10,00	6,67
Agak Tidak Suka	23,33	16,67	10,00	20,00	26,67	23,33	6,67
Netral	13,33	16,67	30,00	10,00	13,33	20,00	26,67
Agak Suka	33,33	33,33	33,33	33,33	30,00	30,00	43,33
Suka	16,67	16,67	16,67	23,33	13,33	10,00	6,67
Sangat Suka	6,67	10,00	3,33	10,00	3,33	3,33	6,67

Analisis *Chi-Square*

Sampel	Hasil
X2 Kontrol	16,91
X2 A1B1	7,33
X2 A1B2	19,66
X2 A1B3	16,14
X2 A2B1	6,02
X2 A2B2	15,64
X2 A2B3	11,62
$\sum X2$	93,32

Keterangan:

- Nilai kesukaan dan Perlakuan masing-masing = 7, sehingga $df = (\text{nilai kesukaan} - 1) \times (\text{perlakuan} - 1)$
- Taraf uji *Chi-square* ($\alpha < 0,01$) dari tabel = 58,619
- Jika jumlah X2 lebih besar dari tabel *chi-square* ($93,32 > 58,619$), berarti jenis dan konsentrasi bahan pengisi mempengaruhi kesukaan terhadap rasa selai kulit dari daging buah pala.

LAMPIRAN C.6 Perhitungan *Chi-Square* Organoleptik Keseluruhan

Data Pengamatan

Skor Nilai	Perlakuan							Total
	Kontrol	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	
Sangat Tidak Suka	0	0	0	0	0	1	2	3
Tidak Suka	0	1	0	1	5	1	3	11
Agak Tidak Suka	6	5	3	6	6	8	2	36
Netral	6	8	9	8	5	9	10	55
Agak Suka	9	7	10	11	11	5	8	61
Suka	5	7	7	1	2	4	4	30
Sangat Suka	4	2	1	3	1	2	1	14
Total	30	30	30	30	30	30	30	210

Persentase Kesukaan

Skor Nilai	Perlakuan (%)						
	Kontrol	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
Sangat Tidak Suka	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	6,67
Tidak Suka	0,00	3,33	0,00	3,33	16,67	3,33	10,00
Agak Tidak Suka	20,00	16,67	10,00	20,00	20,00	26,67	6,67
Netral	20,00	26,67	30,00	26,67	16,67	30,00	33,33
Agak Suka	30,00	23,33	33,33	36,67	36,67	16,67	26,67
Suka	16,67	23,33	23,33	3,33	6,67	13,33	13,33
Sangat Suka	13,33	6,67	3,33	10,00	3,33	6,67	3,33

Analisis *Chi-Square*

Sampel	Hasil
X ² Kontrol	17,43
X ² A1B1	7,91
X ² A1B2	21,72
X ² A1B3	14,07
X ² A2B1	7,64
X ² A2B2	23,30
X ² A2B3	15,60
$\sum X^2$	107,67

Keterangan:

- Nilai kesukaan dan Perlakuan masing-masing = 7, sehingga $df = (\text{nilai kesukaan} - 1) \times (\text{perlakuan} - 1)$
- Taraf uji *Chi-square* ($\alpha < 0,01$) dari tabel = 58,619
- Jika jumlah X² lebih besar dari tabel *chi-square* ($107,67 > 58,619$), berarti jenis dan konsentrasi bahan pengisi mempengaruhi kesukaan terhadap kesukaan keseluruhan selai kulit dari daging buah pala.

LAMPIRAN D. Perhitungan Uji Efektivitas

Nilai Efektivitas

Parameter	Bobot Parameter	Bobot Normal (BN)	Nilai Terjelek	Nilai Terbaik
Sineresis	0,9	0,1406	7,66	2,04
Organoleptik warna	0,9	0,1406	3,63	5,33
Organoleptik aroma	0,8	0,1250	4,00	4,53
Organoleptik tekstur	0,9	0,1406	3,83	4,80
Organoleptik rasa	1	0,1563	4,07	4,83
Organoleptik kuat tarik	0,9	0,1406	3,83	4,50
Organoleptik keseluruhan	1	0,1563	4,07	4,83
Total	6,4	1,0000		

Nilai NE = (rerata parameter-nilai terjelek)/(nilai terbaik-nilai terjelek)

Hasil = Nilai Efektivitas (NE) x BN Parameter

Parameter	Kontrol	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
Sineresis	0,0000	0,0638	0,1013	0,1406	0,0228	0,0488	0,0863
organoleptik warna	0,1381	0,1216	0,1406	0,1133	0,0223	0,0281	0,0000
organoleptik aroma	0,0000	0,1014	0,1250	0,1014	0,0236	0,0943	0,0708
organoleptik tekstur	0,0638	0,0971	0,1261	0,1406	0,0435	0,0000	0,0435
organoleptik rasa	0,0884	0,1151	0,0946	0,1563	0,0062	0,0000	0,0822
organoleptik kuat tarik	0,0567	0,0840	0,1406	0,0924	0,0357	0,0147	0,0000
organoleptik keseluruhan	0,1563	0,1234	0,1501	0,0924	0,0000	0,0267	0,0206
Jumlah	0,5033	0,7064	0,8784	0,8369	0,1540	0,2127	0,3034

LAMPIRAN E. Kuisisioner uji kesukaan

Nama :

Tanggal :

Usia :

Sampel : Selai Kulit Buah Pala

UJI KESUKAAN DENGAN SKORING

Dihadapan saudara tersaji tujuh sampel selai kulit buah pala. Saudara diminta mengamati tujuh sampel dihadapan saudara, dengan mengambil sampel yang sudah tersedia. Tentukan tingkat kesukaan atau ketidaksukaan saudara terhadap atribut masing-masing sampel tersebut. Berikan penilaian anda terhadap warna, tekstur, aroma, rasa, kuat tarik (elastisitas) dan kesukaan keseluruhan sampel dengan menuliskan angka sebagai berikut:

- 1 = Sangat tidak suka 4 = Netral 7 = Sangat suka
 2 = Tidak suka 5 = Agak suka
 3 = Agak tidak suka 6 = Suka

Setelah selesai menilai, netralkan lidah anda dengan meminum air mineral dan diamkan selama 5 detik, demikian seterusnya hingga sampel terakhir.

Kode	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Kuat Tarik (Elastisitas)	Keseluruhan
257						
361						
253						
461						
527						
315						
628						

Komentar :

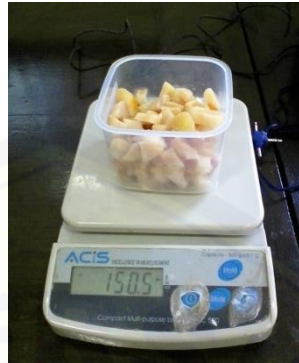
.....

.....

LAMPIRAN F. Dokumentasi penelitian



Buah pala blanching



Penimbangan bahan



Pembuatan puree buah



Bahan pengisi CMC



Bahan pengisi gum xanthan



Pemanasan



Pemanasan



Pencetakan



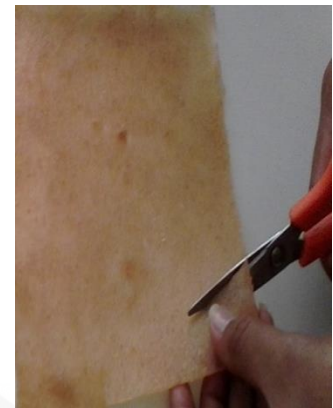
Pengeringan (oven)



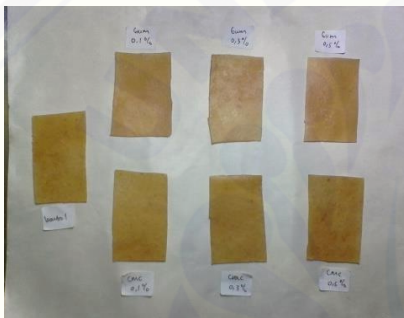
Pengelupasan



Penggulungan produk



Pemotongan



Selai kulit buah pala



Sampel pengukuran tekstur
(3 x 3 cm)



Pengukuran tekstur



Pengukuran warna



Pengukuran ketebalan
untuk uji kuat tarik



Pengukuran Aw
(activity water)



Sampel analisa Aw
(1 x 1 cm)



Pengovenan kadar air



Proses desikator



Penimbangan analisa kadar air



Sampel kuat tarik
(P=6 cm, L= 1,5)



Pengukuran kuat tarik



Pengukuran sineresis



Uji organoleptik



Uji organoleptik



Sampel selai kulit dari daging buah pala