



**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK  
SELAI KENITU (*Chrysophyllum cainito*) DENGAN VARIASI  
PENAMBAHAN GULA KRISTAL PUTIH DAN PEKTIN**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Siti Syamsiyah  
NIM 151710101003**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**



**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK  
SELAI KENITU (*Chrysophyllum cainito*) DENGAN VARIASI  
PENAMBAHAN GULA KRISTAL PUTIH DAN PEKTIN**

**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:

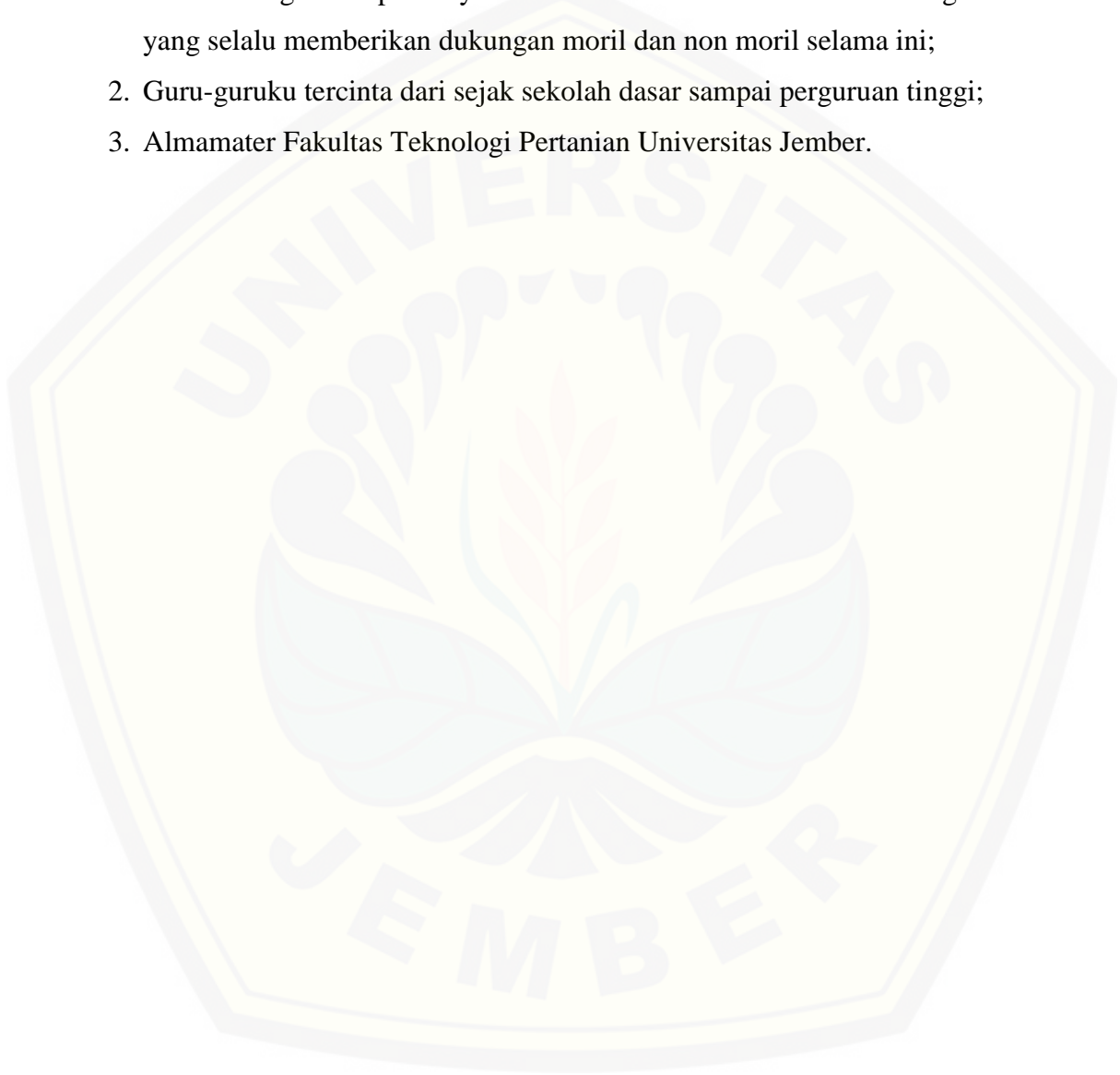
**Siti Syamsiyah  
NIM 151710101003**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

**PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua Bapak Suyanto dan Mak Totak Asri beserta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan moril dan non moril selama ini;
2. Guru-guruku tercinta dari sejak sekolah dasar sampai perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



## MOTO

“Wahai orang-orang yang beriman! Jika kalian menolong (agama) Allah, niscaya  
Dia akan menolongmu dan meneguhkan kedudukanmu”

(terjemahan surat Muhammad ayat 7)\*

“Allah tidak membebani seseorang kecuali sesuai dengan kemampuannya.  
Baginya ganjaran untuk apa yang diusahakannya, dan ia akan mendapat siksaan  
untuk apa yang diusahakannya”

(terjemahan surat Al-Baqarah ayat 287)\*\*

“Sebaik baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia”

(HR.Ahmad)\*\*\*

---

\* Kementerian Agama RI. 2014. *Al-Qur'an dan Terjemahan*. Bandung: CV Mikraj Khazanah Ilmu

\*\* Kementerian Agama RI. 2014. *Al-Qur'an dan Terjemahan*. Bandung: CV Mikraj Khazanah Ilmu

\*\*\* Shahihul Jami' No 3289

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Siti Syamsiyah

NIM : 151710101003

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Selai Kenitu (*Chrysophyllum cainito*) Dengan Variasi Penambahan Gula Kristal Putih Dan Pektin” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan 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 sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 17 Juni 2019

Yang menyatakan,



Siti Syamsiyah

NIM 151710101003

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK  
SELAI KENITU (*Chrysophyllum cainito*) DENGAN VARIASI  
PENAMBAHAN GULA KRISTAL PUTIH DAN PEKTIN**

Oleh:

**Siti Syamsiyah  
NIM 151710101003**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Herlina, M.P

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Maryanto, M.Eng



**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Selai Kenitu (*Chrysophyllum cainito*) Dengan Variasi Penambahan Gula Kristal Putih Dan Pektin” karya Siti Syamsiyah NIM 151710101003 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari/tanggal : 17 Juni 2019

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

(Dr. Ir. Herlina, M.P)

(Dr. Ir. Maryanto, M. Eng)

NIP. 196605181993022001

NIP. 195410101983031004

Tim Penguji

Ketua

Anggota

(Prof. Dr. Yuli Witono, S.TP, M.P)

(Dr. Maria Belgis, S.TP, M.P)

NIP. 196912121998021001

NIP. 760016850

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember



(Dr. Siswono Soekarno, S.TP, M.Eng)

NIP. 196809231994031009

## RINGKASAN

**“Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Selai Kenitu (*Chrysophyllum cainito*) dengan Variasi Penambahan Gula Kristal Putih dan Pektin”**; Siti Syamsiyah; 151710101003; 2019: 49 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Buah kenitu (*Chrysophyllum cainito*) merupakan buah musiman yang banyak ditemukan di daerah Jawa Timur, Indonesia. Buah kenitu memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Saat musim panen tiba, jumlahnya melimpah namun pemanfaatannya rendah sehingga menyebabkan buah kenitu cepat rusak. Selai merupakan produk olahan dari buah-buahan yang dapat menjadi cara alternatif untuk memanfaatkan buah kenitu tersebut. Komponen penting pembentuk selai adalah adanya pembentuk gel, gula dan asam. Penambahan gula kristal putih dan pektin sebagai pembentuk gel dalam berbagai variasi konsentrasi diharapkan dapat menghasilkan selai kenitu dengan karakteristik yang baik dan disukai. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh variasi penambahan gula kristal putih, variasi penambahan pektin dan variasi penambahan gula kristal putih dan pektin terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik selai kenitu serta menentukan konsentrasi gula kristal putih dan pektin yang tepat dalam pembuatan selai kenitu agar dihasilkan selai kenitu dengan sifat yang baik dan disukai.

Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dua faktor yaitu variasi konsentrasi gula kristal putih dan pektin. Konsentrasi gula kristal putih terdiri dari tiga taraf yaitu 10% (A1), 20% (A2) dan 30% (A3) dari 300 g bahan. Konsentrasi pektin terdiri dari tiga taraf yaitu 0,25% (B1), 0,5% (B2) dan 0,75% (B3) dari 300 g bahan. Kombinasi konsentrasi gula kristal putih dan pektin terdiri dari sembilan taraf yaitu A1B1, A1B2, A1B3, A2B1, A2B2, A2B3, A3B1, A3B2, dan A3B3 dari 300 g bahan. Buah kenitu dipisahkan dari biji kemudian dihancurkan menggunakan blender dengan ditambahkan air 2:1 (b/b). Bubur buah kenitu dicampurkan dengan gula kristal putih dan pektin sesuai



perlakuan, dan asam sitrat 0,3%, dipanaskan pada suhu 70-80°C selama 11 menit dalam teflon. Selai yang diperoleh dimasukkan ke dalam gelas plastik *jar*, dan selanjutnya diamati sifat fisik (warna, daya oles dan sineresis), kimia (kadar air dan total padatan terlarut), dan organoleptik (warna, aroma, tekstur, daya oles dan rasa). Data sifat fisik dan kimia yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam pada taraf kepercayaan 5% apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Tes*), sedangkan data sifat organoleptik dianalisis menggunakan uji *Chi-square*. Penentuan perlakuan terbaik ditentukan dengan analisis deskriptif skoring.

Hasil penelitian menunjukkan variasi penambahan gula kristal putih berpengaruh nyata terhadap sifat fisik (warna, daya oles dan sineresis) dan kimia (kadar air dan total padatan terlarut) selai kenitu sedangkan variasi penambahan konsentrasi pektin berpengaruh nyata terhadap sifat fisik (warna dan daya oles), untuk sineresis, kadar air dan total padatan terlarut berpengaruh tidak nyata. Interaksi gula kristal putih dan pektin berpengaruh tidak nyata terhadap sifat fisik dan kimia selai kenitu. Interaksi gula kristal putih dan pektin berpengaruh nyata terhadap sifat organoleptik rasa, warna, dan tekstur namun berpengaruh tidak nyata terhadap daya oles dan aroma. Formulasi selai kenitu terbaik dari penelitian ini terdapat pada perlakuan konsentrasi gula kristal putih 30% dan pektin 0,25% dengan tingkat kecerahan 56,78; daya oles 7,10 cm; sineresis 7,83%; kadar air 43,77%; total padatan terlarut 75 % brix; kesukaan warna 23,3%; kesukaan tekstur 79,9%; dan kesukaan rasa 90%.

## SUMMARY

**"Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Kenitu (*Chrysophyllum cainito*) Jam Added with White Crystal Sugar and Pectin";**  
Siti Syamsiyah; 151710101003; 2019: 49 pages; Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Kenitu is a seasonal fruit that is commonly found in East Java, Indonesia. Kenitu has high antioxidant activity. During the harvest season, the number of fruits is abundant but its utilization low so that the fruit quickly damaged. Jam is a processed product of fruits which can be an alternative way to use of kenitu. The important component of forming jam is the presence of gelling agent, sugar and acid. The addition of white crystal sugar and pectin as gel formers in various concentrations is expected to produce kenitu jam with good and preferred characteristics. The purpose of this study was to determine the effect of variations white crystal sugar, pectin, white crystal sugar and pectin to physical, chemical and organoleptic characteristics of kenitu jam and determine the best concentration of white crystal sugar and pectin to obtain kenitu jam with good and preferred characteristic.

The study was conducted using a two-factors randomized block design, variations in white crystal sugar concentration and pectin added. The concentration of white crystal sugar consisted of three levels, namely 10% (A1), 20% (A2) and 30% (A3) of 300 g total ingredients. The pectin concentration consisted of three levels, namely 0.25% (B1), 0.5% (B2) and 0.75% (B3) of 300 g total ingredients. The combination of white crystal sugar and pectin concentration consisted of nine levels, namely A1B1, A1B2, A1B3, A2B1, A2B2, A2B3, A3B1, A3B2, and A3B3 of 300 g total ingredients. The fruit is separated from the seeds and then crushed using a blender with 2: 1 (b/b) of water addition. The fruit pulp mixed with white crystal sugar and pectin, and citric acid 0.3%, heated at a temperature of approximately 70-80°C for 11 minutes in pan. The jams were put into plastic jar glass, and then observed physical characteristics (color,

dispersibility and syneresis), chemical characteristics (water content and total dissolved solids), and organoleptic characteristics (color, aroma, texture, dispersibility and taste). Data was obtained from physical and chemical characteristics were analyzed using ANOVA at confidence level of 5% when significantly different followed by DMRT test (Duncan Multiple Range Test) while data on organoleptic characteristics were analyzed using the Chi-square test. Determination of the best formulation using scoring descriptive analysis.

The variation concentration of white crystal sugar has a significant effect on physical characteristics (color, dispersibility, syneresis) and chemical characteristics (water content and total dissolved solids). The concentration of pectin has significant effect on the physical characteristics (color dispersibility), for syneresis, water content and total dissolved solids has no significant effect. The interaction between white crystal sugar and pectin has no significant effect on physical and chemical characteristics. The interaction between white crystal sugar and pectin has significant effect on organoleptic characteristics (color, texture and taste) and no significant effect on dispersibility and aroma. The best formulation of kenitu jam from this study was found in the treatment of 30% white crystal sugar and 0.25% pectin with a brightness level 56.78; dispersibility 7.10 cm; syneresis 7.83%; water content 43.77%; total dissolved solids 75% brix; color preference 23.3%; texture preference 79,9%; and taste preference 90%.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Selai Kenitu (*Chrysophyllum cainito*) Dengan Variasi Penambahan Gula Kristal Putih Dan Pektin”. 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 terima kasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember,
2. Dr. Ir. Jayus selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember,
3. Dr. Ir. Herlina, M.P., selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu serta pikiran dalam membimbing penyusunan skripsi ini,
4. Dr. Ir. Maryanto, M.Eng., selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan arahan selama penyusunan skripsi ini,
5. Prof. Dr. Yuli Witono, S.TP, M.P. dan Dr. Maria Belgis, S.TP, M.P., selaku penguji utama dan anggota yang telah memberikan kritik, saran serta bimbingan dalam perbaikan penyusunan skripsi ini.
6. segenap dosen Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang tulus memberikan ilmu dan pengalaman kepada penulis,
7. segenap teknisi laboratorium di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah membantu dalam menyediakan peralatan selama berjalannya penelitian,
8. kedua orang tua (Bapak dan Mak), Kak Lani, Lek Ririn, serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan semangat, motivasi dan nasihat-nasihat yang luar biasa kepada penulis,

9. twins (Dewi) yang selalu memberikan semangat dalam menuntaskan penyusunan skripsi,
10. teman seperjuangan satu dpu Lufi Wirantika yang telah menemani serta berjuang bersama dalam satu tema penelitian yang sama,
11. teman-teman di Rubin yang selalu memberikan dukungan serta semangat sebelum dan sesudah kepada penulis,
12. mbak Lusianti, mbak Fafir, mbak Faizah, mbak Avinda, mbak Afaf, Ririn Rofi' M, Titin Nur Fitria, dan kawan magang yang telah bersedia membantu penulis dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi,
13. teman teman THP C 2015 yang selalu menjadi tempat bertukar cerita dan berbagi pengalaman,
14. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan membantu selama penyusunan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

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 pengetahuan bagi pembaca.

Jember, 17 Juni 2019



Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>SUMMARY</b> .....	x
<b>PRAKATA</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Buah Kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i>)</b> .....	4
<b>2.2 Selai Buah</b> .....	6
<b>2.3 Gula Kristal Putih</b> .....	8
<b>2.4 Pektin</b> .....	10
<b>2.5 Bahan Tambahan Pembuatan Selai</b> .....	12
2.5.1 Asam Sitrat .....	12
2.5.2 Air .....	13
<b>2.6 Proses Pembuatan Selai</b> .....	13
2.6.1 Sortasi .....	13
2.6.2 Pencucian .....	14
2.6.3 Pengupasan .....	14
2.6.4 Penghancuran .....	14
2.6.5 Pemasakan .....	14
2.6.6 Pengemasan .....	15
<b>2.7 Reaksi yang Terjadi Pada Pembuatan Selai Kenitu</b> .....	15
2.7.1 Pencoklatan Enzimatis .....	15
2.7.2 Pembentukan Gel .....	16
2.7.3 Karamelisasi .....	18
2.7.4 Reaksi Maillard .....	18
2.7.5 Sineresis .....	19
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	21



<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian</b>	21
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian</b>	21
3.2.1 Alat Penelitian	21
3.2.2 Bahan Penelitian	21
<b>3.3 Metode Penelitian</b>	21
3.3.1 Rancangan Percobaan	21
3.3.2 Proses Pembuatan Selai	22
<b>3.4 Parameter Pengamatan</b>	24
<b>3.5 Prosedur Analisis</b>	24
3.5.1 Kecerahan Warna ( <i>Lightness</i> )	24
3.5.2 Daya Oles	24
3.5.3 Sineresis	25
3.5.4 Kadar Air	25
3.5.5 Total Padatan Terlarut	26
3.5.6 Uji Organoleptik	26
3.5.7 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Analisis Deskriptif Skoring	26
<b>3.6 Analisis Data</b>	27
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	28
<b>4.1 Karakteristik Fisik Selai Kenitu</b>	28
4.1.1 Kecerahan Warna ( <i>Lightness</i> )	28
4.1.2 Daya Oles	31
4.1.3 Sineresis	33
<b>4.2 Karakteristik Kimia Selai Kenitu</b>	34
4.2.1 Kadar Air	34
4.2.2 Total Padatan Terlarut	36
<b>4.3 Karakteristik Organoleptik Selai Kenitu</b>	37
4.3.1 Tingkat Kesukaan Warna	37
4.3.2 Tingkat Kesukaan Tekstur	39
4.3.3 Tingkat Kesukaan Aroma	40
4.3.4 Tingkat Kesukaan Daya Oles	40
4.3.5 Tingkat Kesukaan Rasa	41
<b>4.4 Perlakuan Terbaik Selai Kenitu</b>	42
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	44
<b>5.1 Kesimpulan</b>	44
<b>5.2 Saran</b>	44
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	45
<b>LAMPIRAN</b>	50

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Komposisi kimia dalam 100 g kenitu .....	5
2.2 Syarat mutu selai buah menurut SNI 3746:2008 .....	7
2.3 Kelarutan sukrosa dalam air .....	9
2.4 Syarat mutu gula kristal putih (SNI 3140.3:2010) .....	10
2.5 Standar mutu pektin menurut standar mutu <i>International Pectin Producers Association</i> .....	12
3.1 Formulasi selai kenitu .....	22
4.1 Persentase tingkat kesukaan warna selai kenitu dengan variasi penambahan gula kristal putih dan pektin .....	38
4.2 Persentase tingkat kesukaan tekstur selai kenitu dengan variasi penambahan gula kristal putih dan pektin .....	39
4.3 Persentase tingkat kesukaan rasa selai kenitu dengan variasi penambahan gula kristal putih dan pektin .....	42
4.4 Skoring tiap parameter pada masing-masing perlakuan .....	43

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Buah kenitu dan bagian bagiannya .....	5
2.2 Struktur kimia sukrosa .....	8
2.3 Struktur kimia pektin .....	11
2.4 Reaksi enzimatik oleh polifenol oksidase .....	16
2.5 Representasi mekanisme pembentukan gel pada Pektin metoksil tinggi .....	17
2.6 Mekanisme reaksi Maillard .....	19
3.1 Pembuatan selai kenitu.....	23
4.1 Rata-rata nilai kecerahan warna selai kenitu dengan variasi penambahan gula kristal putih .....	28
4.2 Rata-rata nilai kecerahan warna selai kenitu dengan variasi penambahan pektin .....	29
4.3 Rata-rata nilai daya oles selai kenitu dengan variasi penambahan gula kristal putih .....	31
4.4 Rata-rata nilai daya oles selai kenitu dengan variasi penambahan pektin .....	31
4.5 Rata-rata nilai sineresis selai kenitu dengan variasi penambahan gula kristal putih .....	33
4.6 Rata-rata nilai kadar air selai kenitu dengan variasi penambahan gula kristal putih .....	35
4.7 Rata-rata nilai total padatan terlarut selai kenitu dengan variasi penambahan gula kristal putih .....	36

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
4.1 Data Kecerahan Warna .....	50
4.2 Data Daya Oles .....	52
4.3 Data Sineresis .....	54
4.4 Data Kadar Air .....	56
4.5 Data Total Padatan Terlarut .....	58
4.6 Data Organoleptik Warna .....	60
4.7 Data Organoleptik Tekstur .....	62
4.8 Data Organoleptik Aroma .....	64
4.9 Data Organoleptik Daya Oles .....	66
4.10 Data Organoleptik Rasa .....	68
4.11 Dokumentasi .....	70

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1. 1 Latar Belakang

Buah kenitu (*Chrysophyllum cainito*) atau *star apple* merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Tengah. Di daerah Jawa Timur, buah kenitu banyak ditemukan di wilayah Probolinggo, Situbondo, Banyuwangi, Bondowoso dan Jember. Buah kenitu termasuk ke dalam famili *Sapotaceae* dan dikelompokkan menjadi dua varietas yaitu varietas kenitu hijau dan varietas kenitu merah. Buah kenitu tidak dibudidayakan secara khusus dan dibiarkan tumbuh secara alami sehingga informasi jumlah produksi tidak dapat diketahui secara mudah. Di beberapa negara, buah kenitu matang dijadikan alternatif pengobatan untuk antiinflamasi, pneumonia dan laringitis (Luo *et al.*, 2002).

Buah kenitu diketahui memiliki aktivitas antioksidan tinggi terhadap DPPH yakni mencapai 22 µg/mL (IC<sub>50</sub>) pada fraksi etil asetat. Buah kenitu mengandung sembilan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan diantaranya katekin, epikatekin, galokatekin, epigalokatekin, kuersetin, kuersitrin, isokuersitrin, mirisitrin, dan asam galat. Ekstrak air dan ekstrak methanol buah kenitu dari daerah Jember dengan kadar 2000 ppm memiliki aktivitas antioksidan terhadap radikal bebas DPPH berturut turut 93,18% dan 98,17% (Hidayat & Umiyah, 2005; Hidayat & Ulfa, 2006; Hidayat *et al.*, 2007).

Selama musim panen, jumlah buah kenitu berlimpah di pasaran namun permintaan dan konsumsi buah kenitu relatif rendah karena dianggap buah inferior. Daging buah kenitu bertekstur lembut, rasa manis dan aromanya menyenangkan serta aktivitas antioksidannya yang tinggi menjadikan buah kenitu sebagai kandidat yang bagus untuk pengembangan produk pertanian (Luo *et al.*, 2002). Mayoritas buah kenitu dimanfaatkan dengan cara dikonsumsi secara langsung dan beberapa diantaranya dibuat olahan seperti jus, es krim dan serbat (Taruna dan Sutarsih, 2011). Menurut Sudiyono (2004), produk pertanian mudah mengalami kerusakan sehingga memerlukan pengolahan lebih lanjut. Kenitu memerlukan pengolahan lebih lanjut agar daya simpannya lebih lama dan dapat menaikkan nilai tambah buah kenitu serta diolah menjadi produk turunannya yang

relatif mudah salah satunya diolah menjadi selai. Kebutuhan konsumsi selai di Indonesia mencapai angka 24,5% (Euromonitor, 2015). Menurut Badan Pusat Statistik (2014), permintaan selai secara umum selama lima tahun terakhir mengalami peningkatan. Permintaan selai pada tahun 2014 sebesar 1728,72 ton sedangkan produksi selai dalam negeri sebanyak 855,16 ton sehingga tidak mencukupi kebutuhan pasar dan memerlukan impor selai sebanyak 873,56 ton. Tahun 2018 diperkirakan permintaan selai di Indonesia meningkat sebanyak 7,7% menjadi 2.381,98 ton sedangkan produksi selai dalam negeri hanya mampu menyumbang 1.668,29 ton dan memerlukan impor selai sebanyak 714,69 ton. Permintaan selai yang terus meningkat tentunya harus diimbangi dengan persediaan yang mencukupi. Pemanfaatan buah kenitu menjadi produk selai dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan pasar serta menghadirkan produk selai dari buah lokal.

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa produk selai yang diolah dari buah kenitu cenderung memiliki tekstur yang terlalu lembek dan rasa masih cenderung tidak terlalu enak (hambar). Penambahan gula kristal putih dan pektin diharapkan dapat memperbaiki sifat selai tersebut agar diperoleh selai dengan sifat yang disukai.

Penambahan gula kristal putih dalam pembuatan selai berfungsi untuk memperoleh tekstur, kenampakan dan flavor (Fachrudin, 2008). Konsentrasi gula kristal putih perlu diatur agar tidak menyebabkan terbentuknya kristal dan gel yang keras. Penambahan gula yang terlalu sedikit akan menyebabkan gel mudah pecah sedangkan penambahan gula yang terlalu banyak akan menyebabkan kekakuan pada struktur selai. Menurut Nurminabari (2008), keseimbangan pektin dan air pada bubur buah dapat dipengaruhi oleh penambahan sukrosa yang menyebabkan pektin menggumpal dan membentuk serabut halus. Pembentukan gel yang baik dalam produk selai merupakan aspek yang dikehendaki sebab dapat menentukan karakteristik selai tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu formulasi yang tepat antara gula kristal putih dan pektin sehingga dihasilkan karakteristik fisik, kimia dan organoleptik selai yang disukai.



## 1. 2 Rumusan Masalah

Komponen utama pembentuk selai adalah gula, pektin dan asam. Proporsi gula kristal putih dan pektin menentukan karakteristik produk selai. Namun, belum diketahui konsentrasi gula kristal putih dan pektin yang tepat dalam pembuatan selai kenitu. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai karakteristik fisik, kimia dan organoleptik selai kenitu dengan variasi penambahan gula kristal putih dan pektin.

## 1. 3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yaitu:

1. Mengetahui pengaruh variasi penambahan gula kristal putih terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik selai kenitu
2. Mengetahui pengaruh variasi penambahan pektin terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik selai kenitu
3. Mengetahui pengaruh variasi penambahan gula kristal putih dan pektin terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik selai kenitu
4. Menentukan konsentrasi gula kristal putih dan pektin yang tepat dalam pembuatan selai kenitu agar dihasilkan selai kenitu dengan sifat yang baik dan disukai.

## 1. 4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, sebagai berikut:

1. Meningkatkan nilai manfaat dan daya guna buah kenitu.
2. Memberikan informasi mengenai olahan produk turunan dari buah kenitu

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Buah Kenitu (*Chrysophyllum cainito*)

Buah kenitu adalah tanaman daerah tropis *family* Sapotaceae yang berasal dari dataran rendah Amerika Tengah dan Hindia Barat. Kenitu dapat tumbuh di dataran rendah dengan ketinggian >400 m dpl dan di daerah dengan musim kemarau yang jelas. Tanaman ini tumbuh baik pada hampir semua jenis tanah dan iklim. Kedudukan buah kenitu dalam taksonomi menurut USDA (2004) adalah sebagai berikut :

Regnum	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Bangsa	: <i>Ebenales</i>
Suku	: <i>Sapotaceae</i>
Marga	: <i>Chrysophyllum</i>
Jenis	: <i>Chrysophyllum cainito</i> L.

Bagian bagian utama dari tanaman kenitu terdiri atas batang, bunga, daun, buah dan biji. Batang tanaman kenitu mencapai 25 meter dengan diameter 60 cm. bunga bersifat hermaphrodit (berkelamin ganda) dan menyerbuk sendiri. Daun berwarna hijau pada bagian atas dan pangkalnya berwarna merah kekaratan. Buahnya mengkilap licin berbentuk bulat lonjong dengan diameter 5-10 cm. Biji berwarna hitam dan berbentuk melintang apabila buah dipotong menjadi dua bagian (Taruna dan Sutarsih, 2011).

Buah kenitu mudah ditemui di daerah Jember, Lumajang, Bondowoso, Banyuwangi, Probolinggo dan Situbondo. Buah kenitu terdiri atas dua varietas yakni kenitu hijau (bulat dan lonjong) dan kenitu merah bulat. Buah kenitu hijau memiliki kulit buah berwarna hijau mulus; bentuk buahnya ramping memanjang; sewaktu muda bertekstur keras dan memiliki banyak getah dan apabila sudah tua buahnya empuk, berair dan rasa dominan manis. Buah kenitu merah memiliki kulit berwarna hijau saat muda dan berwarna merah keunguan saat sudah tua serta bentuk buah menggemuk di bagian tengahnya (Taruna dan Sutarsih, 2011). Buah kenitu beserta bagian bagiannya dapat dilihat pada Gambar 2.1.



(a) Buah dan daun kenitu

(b) Pohon buah kenitu

Gambar 2.1 Buah kenitu dan bagian bagiannya (Sumber: Hermanto, 2013)

Buah kenitu mengandung air yang cukup tinggi yaitu sekitar 78,4-85,7% bb. Kandungan nutrisi kenitu lainnya antara lain karbohidrat, kalsium, fosfor dan serat larut air yang cukup tinggi. Secara lengkap komposisi kimia buah kenitu dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Komposisi kimia dalam 100 g kenitu

No	Komposisi	Jumlah
1	Kalori	67,2 kal
2	Air	78,4-85,7 g
3	Protein	0,72-2,33 g
4	Karbohidrat	14,65 g
5	Serat	0,55-3,30 g
6	Abu	0,35-0,72 g
7	Kalsium	7,4-17,3 mg
8	Fosfor	15,9-22,0 mg
9	Besi	0,30-0,68 mg
10	Keratin	0,004-0,039 mg
11	Thiamin	0,018-0,08 mg
12	Niacin	0,013-0,04 mg
13	Vitamin C	0,935-1,340 mg
14	Asam amino	
	- Tryptofan	4 mg
	- Metionin	2 mg
	- Lisin	22 mg

Sumber : Taruna dan Sutarsih (2011)

Buah kenitu diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang cukup tinggi dan digunakan untuk pengobatan. Di beberapa negara, buah kenitu matang dijadikan alternatif pengobatan untuk antiinflamasi, pneumonia dan laringitis (Taruna dan Sutarsih, 2011). Buah kenitu diketahui memiliki sembilan senyawa

yang memiliki aktivitas antioksidan yakni katekin, epikatekin, galokatekin, epigalokatekin, kuersetin, kuersitrin, isokuersitrin, mirisitrin, dan asam galat (Luo *et al.*, 2002). Ekstrak air dan ekstrak methanol buah kenitu dari daerah Jember dengan kadar 2000 ppm memiliki aktivitas antioksidan terhadap radikal bebas DPPH berturut turut 93,18% dan 98,17%, (Hidayat & Umiyah, 2005; Hidayat & Ulfa, 2006). Konsumsi buah kenitu terbatas pada beberapa olahan saja seperti jus, es krim dan serbat (Taruna dan Sutarsih, 2011). Selain itu, belum ditemukan adanya inovasi dan pengolahan produk turunan lainnya dari buah kenitu.

## 2.2 Selai Buah

Selai buah merupakan makanan semi padat yang terbuat dari 45 bagian serat bubur buah dan 55 bagian berat gula. Selai buah diperoleh dengan cara memanaskan bubur buah bersama gula sampai kadar gula mencapai 68% (Fachrudin, 2008). Menurut Badan Standar Nasional Indonesia (2008), selai buah merupakan produk pangan semibasah yang dapat dioleskan dan diperoleh dari pengolahan buah-buahan, gula, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lainnya yang diijinkan. Pangan semi basah seperti selai umumnya memiliki kadar air antara 20-50% (Fennema, 2008) dan aktivitas air sebesar 0,88 (Yuniarti, 2000). Menurut Potter dan Hotckiss (2012), pangan semi basah umumnya memiliki kadar air lebih rendah dari bahan bakunya tetapi lebih tinggi jika dibandingkan dengan produk lain dengan bahan baku sama yang dikeringkan. Selai yang baik memiliki karakteristik berwarna cerah, jernih, kenyal seperti agar-agar tetapi tidak terlalu keras serta mempunyai rasa buah asli sesuai dengan buah yang digunakan. Selai yang bermutu memiliki tanda atau sifat-sifat tertentu, diantaranya adalah konsisten, tekstur lembut, warna cemerlang, distribusi buah merata, *flavor* buah alami, tidak mengalami sineresis (keluarnya air dari *gel*), dan kristalisasi selama penyimpanan (Suryani *et al.*, 2004). Syarat mutu selai buah dapat dilihat pada Tabel 2.2



Tabel 2.2 Syarat mutu selai buah menurut SNI 3746:2008

No	Parameter	Persyaratan
1	Keadaan	
1.1	Warna	Normal
1.2	Aroma	Normal
1.3	Rasa	Normal
2	Serat buah	Positif
3	Padatan terlarut	Minimal 65%
4	Cemaran logam	
4.1	1. Timah (Sn)*	Maksimal 250 mg/kg
5	Cemaran arsen (As)	Maksimal 1,0 mg/kg
6	Cemaran mikroba	
6.1	Angka lempeng total	Maksimal $1 \times 10^3$ koloni/g
6.2	Bakteri Koliform	<3 APM/g
6.3	<i>Staphylococcus aureus</i>	Maksimal $2 \times 10^1$ koloni/g
6.4	<i>Clostridium sp.</i>	<10 koloni/g
	Kapang dan khamir	Maksimal $5 \times 10^1$ koloni/g

\*Dikemas dalam kaleng

Sumber : Badan Standardisasi Nasional (2008).

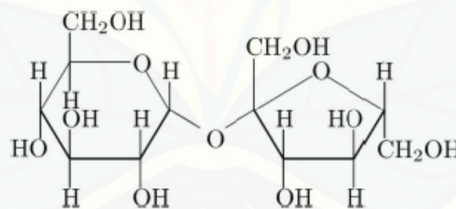
Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas selai buah adalah pengaruh panas, keseimbangan proporsi pektin, gula dan asam (Fatonnah, 2003). Karakteristik utama selai adalah konsistensi dari gel yang membentuk selai. Pembentukan gel selai terjadi pada pH optimum sekitar 3,10-3,46 sehingga diperlukan penambahan asam. Asam yang dapat ditambahkan dapat berupa asam sitrat, tartarat dan asam malat dengan perbandingan tertentu. Asam juga berfungsi untuk mencegah pengkristalan gula yang dapat menurunkan mutu selai. Proporsi asam yang tepat dapat mempengaruhi pembentukan gel pada selai. Penambahan asam yang terlalu sedikit dapat menyebabkan selai menjadi keras sedangkan jumlah asam yang terlalu banyak dapat menyebabkan terjadinya sineresis yaitu keluarnya air dari gel sehingga kekentalan selai akan berkurang (Fachrudin, 2008). Kondisi optimum untuk pembentukan gel selai adalah kadar pektin 0,75-1,5%, kadar gula 65-70%, pH 3,2-3,4 (Buckle *et al.*, 2009).

Sifat-sifat penting dalam produk olahan buah seperti selai adalah kestabilan terhadap mikroorganismenya dan struktur fisiknya. Struktur khusus dari

produk selai buah disebabkan karena adanya interaksi antara pektin, gula dan asam (Buckle *et al.*, 2009). Gula yang ditambahkan dapat mempengaruhi kesetimbangan kompleks pektin air. Penambahan gula yang terlalu banyak akan menyebabkan kristalisasi pada permukaan gel sedangkan apabila jumlah gula yang ditambahkan terlalu sedikit maka gel yang terbentuk terlalu lunak dan tidak dapat menahan air sehingga menyebabkan selai hancur secara tiba-tiba (Mutia dan Rafika, 2016). Walaupun demikian, jumlah gula yang ditambahkan dipengaruhi oleh tingkat keasaman, kematangan dan kandungan gula buah (Suryani *et al.*, 2004).

### 2.3 Gula Kristal Putih

Gula kristal putih atau sukrosa merupakan senyawa disakarida dengan rumus molekul  $C_{12}H_{22}O_{11}$  dan termasuk ke dalam golongan karbohidrat. Sukrosa dapat diperoleh dengan cara mereaksikan glukosa dan fruktosa (monosakarida). Rumus bangun sukrosa terdiri atas satu molekul glukosa ( $C_{12}H_{22}O_6$ ) yang berikatan dengan satu molekul fruktosa. Struktur kimia sukrosa dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Struktur kimia sukrosa (DeMan, 2011)

Gula kristal putih atau sukrosa banyak ditemukan pada tanaman tebu, bit, dan siwalan. Kristal sukrosa berbentuk monosiklin dan bentuknya sangat bervariasi. Sukrosa murni tidak berwarna dan transparan, mudah larut dalam air dan dipengaruhi oleh zat lain yang terlarut dalam air. Sukrosa mudah larut pada suhu dan jumlah garam yang tinggi (Marsono, 1999). Gula Kristal putih banyak digunakan dalam produk pangan awetan seperti jeli, selai, marmalade, sirup buah dan produk preservasi. Gula kristal putih berperan dalam pengawetan makanan sebab dapat menurunkan daya ikat air sehingga tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme. Gula yang ditambahkan ke dalam bahan pangan dengan



konsentrasi paling sedikit 40% padatan terlarut menurunkan  $a_w$  dari bahan pangan sehingga dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme (Buckle *et al.*, 2009). Stabilitas mikroorganisme dari selai dan produk serupa salah satunya dikendalikan oleh kadar gula yang tinggi yaitu sekitar 65-73% (dalam kisaran padatan terlarut) (Buckle *et al.*, 2009).

Penambahan gula kristal putih dalam pembuatan selai berfungsi untuk memperoleh tekstur, kenampakan dan flavor (Fachrudin, 2008). Gula kristal putih dapat menghasilkan reaksi karamelisasi yang menyebabkan bahan pangan menjadi berwarna coklat. Reaksi karamelisasi termasuk ke dalam pencoklatan non enzimatis yang terjadi apabila larutan gula kristal putih diuapkan pada suhu yang tinggi sampai meningkat titik didihnya. Keadaan yang demikian bila dilangsungkan secara terus menerus maka akan dihasilkan gula kristal putih yang melewati titik lebur sehingga berbentuk semi padat dan kadang berwarna coklat (De Mann, 2011). Menurut Marsono (1999), sukrosa akan terdekomposisi secara sempurna pada suhu 190-220°C dan menghasilkan karamel yang berwarna coklat. Pemanasan lebih lanjut akan menghasilkan CO<sub>2</sub>, CO, asam asetat dan aseton.

Kelarutan sukrosa lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Kelarutan sukrosa dalam air

Suhu (°C)	Kelarutan sukrosa (g/100 g)
30	214,3
40	233,4
50	257,6
60	287,6
70	324,7
80	370,3
90	426,2

Sumber : Kirk dan Othmer (2006)

Menurut Javanmard dan Endan (2010), gula kristal putih dapat menyebabkan perubahan warna akibat faktor suhu, pH, dan oksigen. Perubahan warna terjadi karena adanya polimerisasi pada saat pemanasan yang disebabkan degradasi sukrosa. Hidrolisis sukrosa dengan cara pemanasan dengan adanya asam dapat mengakibatkan terjadinya perubahan warna larutan akibat terbentuknya hidroksimetil furfural yang disebabkan oleh dehidrasi fruktosa (Amelia *et al.*, 2016).

Gula juga berfungsi dalam membentuk konsistensi gel yang baik pada selai (Muchtadi dan Ayustiningwarno, 2010). Gula bertindak sebagai molekul pengikat air yang berikatan dengan molekul pektin sehingga akan mempengaruhi keseimbangan pektin air dan meniadakan kestabilan pektin. Gula yang umum digunakan dalam produk selai adalah sukrosa atau gula kristal putih dan paling banyak menentukan kemanisan produk selai (Sulardjo dan Agus, 2012). Syarat mutu gula kristal putih (GKP) dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Syarat mutu gula kristal putih (SNI 3140.3:2010)

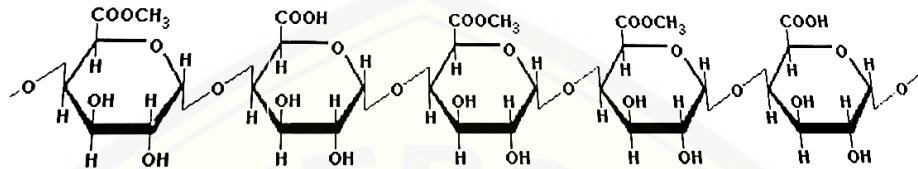
No.	Parameter uji	Satuan	Persyaratan	
			GKP 1	GKP 2
1.	Warna			
1.1	Warna kristal	CT	4,0-7,5	7,6-10,0
1.2	Warna larutan (ICUMSA)	IU	81-200	201-300
2.	Besar jenis butir	Mm	0,8-1,2	0,8-1,2
3.	Susut pengeringan (b/b)	%	Maks. 0,1	Maks. 0,1
4.	Polarisasi ( $^{\circ}Z$ , 20 $^{\circ}C$ )	"Z"	Min. 99,6	Min. 99,5
5.	Abu konduktiviti (b/b)	%	Maks. 0,10	Maks. 0,15
6.	Bahan tambahan pangan			
6.1	Belerang dioksida (SO <sub>2</sub> )	mg/kg	Maks. 30	Maks. 30
7.	Cemaran logam			
7.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2	Maks. 2
7.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 2	Maks. 2
7.3	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1	Maks. 1

Sumber : Badan Standardisasi Nasional (2010)

## 2.4 Pektin

Pektin merupakan kelompok polimer heterosakarida kompleks yang terkonsentrasi pada bagian lamella tengah dinding sel tanaman tingkat tinggi (Hastuti, 2016). Pektin berbentuk serbuk kasar ataupun halus, berwarna putih kekuningan hingga coklat terang, tidak berbau, tidak memiliki rasa dan konsistensi seperti lendir, serta memiliki berat berkisar antara 50.000-150.000 g/mol (Glicksman, 1992; Monsoor, 2001). Pektin terbentuk oleh satuan gula (D-galaktosa, L-arabinosa dan L-rhamnosa) dan asam galakturonat. Pektin sebagian besar tersusun atas metil ester dari asam poligalakturonat dan sodium, potassium, kalsium dan garam ammonium. Pektin tersusun atas cincin-cincin molekul asam poligalakturonat (sekitar 300-1000 cincin) yang dihubungkan dengan suatu rantai

linier (Committee on Food Chemical Codex, 2004). Satuan galakturonat dapat diesterifikasi dengan methanol, yang dapat mempengaruhi sifat-sifat pektin menjadi metoksil tinggi atau metoksil rendah (Vasco-Correa and Zapata, 2017). Struktur kimia pektin dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Struktur kimia pektin (Herbstreith and Fox, 2009)

Pektin metoksil tinggi biasa digunakan pada industri makanan seperti jelli, selai, jus atau sari buah, susu dan gula-gula. Pektin metoksil rendah tidak terlalu dipengaruhi oleh pH, sensitif terhadap kation bivalen, sehingga pektin metoksil rendah banyak diaplikasikan dalam industri logam berat sebagai absorben. Sifat terpenting dari pektin adalah kemampuannya dalam membentuk gel dengan keberadaan asam dan gula. Sifat inilah yang dimanfaatkan dalam industri secara komersial (Perina *et al.*, 2007). Selain itu, pektin juga memiliki stabilitas pH optimal yang sesuai dengan pH alami pengawetan buah yakni berkisar antara pH 3,5-4,0 (Imeson, 2010). Gel pektin terbentuk karena molekul-molekul koloid pektin yang mula-mula berbentuk lurus berubah menjadi tiga dimensi. Pembentukan ini terjadi disebabkan oleh adanya reaksi gula dan asam atau reaksi ion polivalen terutama ion Ca<sup>+</sup> dan pektin (De Mann, 2011). Pektin telah digolongkan ke dalam *food additive* dan diterima sebagai bahan tambahan makanan yang aman menurut *Food and Drug Administration* (FDA). Syarat mutu pektin menurut standar mutu *International Pectin Producers Association* (2001) dapat dilihat pada Tabel 2.5

Tabel 2.5 Standar mutu pektin menurut standar mutu *International Pectin Producers Association*

Faktor mutu	Kandungan
Kekuatan gel	Min 150 grade
Kandungan metoksil :	
- Pektin metoksil tinggi	>7,12%
- Pektin metoksil rendah	2,5-7,12%
Kadar asam galakturonat	Min 35%
Kadar air	Min 12%
Kadar abu	Maks 10%
Derajat esterifikasi	
- Pektin ester tinggi	Min 50%
- Pektin ester rendah	Maks 50%
Bilangan asetil	0,15-0,45%
Berat ekivalen	600-800 mg

Sumber: IPPA (2001)

Pektin banyak ditemukan pada kulit buah buahan seperti jeruk, apel, pisang, kakao, dan lain sebagainya. Pektin merupakan koloid yang memiliki sifat reversible, yaitu dapat larut dalam air, diendapkan, dikeringkan dan dapat dilarutkan kembali tanpa merubah sifat fisiknya. Pektin tersusun atas protopektin, asam pektinat dan asam pektat. Protopektin banyak ditemukan pada tanaman yang masih muda dan buah yang belum matang. Protopektin dapat diubah menjadi pektin apabila dipanaskan bersama air dan asam. Hasil hidrolisis ini akan dihasilkan asam pektinat. Asam pektinat merupakan asam poligalakturonat yang memiliki gugus metil ester. Pektinat yang mengandung lebih dari 50% metil ester disebut pektin. Pektin ini dapat larut dalam air dan dalam bentuk garam digunakan dalam pembuatan jelli dengan adanya gula dan asam. Asam pektat adalah senyawa pektin dengan gugus karboksil yang tidak tersesterifikasi pada asam galakturonat. Asam pektat tidak dapat larut dalam air dan tidak dapat membentuk gel (Winarno, 2004).

## 2.5 Bahan Tambahan Pembuatan Selai

### 2.5.1 Asam Sitrat

Asam sitrat atau asam trikarboksilat memiliki rumus kimia  $C_6H_8O_7$ , berbentuk kristal dan serbuk putih. Asam sitrat memiliki rasa masam dan ditemukan dalam berbagai makanan. Penambahan asam sitrat dalam pembuatan

selai berfungsi untuk mengurangi rasa manis, memperbaiki sifat koloidal makanan yang mengandung pektin, memperbaiki tekstur dari jeli dan selai (Muchtadi dan Ayustaningwarno, 2010). Menurut Desrosier (2008), tujuan dari penambahan asam adalah untuk menurunkan pH dan mencegah pengkristalan gula. Selama pemanasan, asam akan mempercepat proses inversi sukrosa. Gula invert dalam pembuatan selai akan mencegah pengkristalan gula. Penggunaan asam sitrat tidak selalu diperlukan. Menurut ADI, asam sitrat terkategori *not limited* artinya apabila digunakan dalam takaran yang sesuai untuk memperoleh efek yang diinginkan tidak menimbulkan bahaya terhadap kesehatan (BPOM, 2013). Penambahan asam yang berlebihan akan menyebabkan sineresis atau keluarnya air dari gel dan menyebabkan kekentalan gel berkurang (Fachrudin, 2008).

#### 2.5.2 Air

Air merupakan salah satu komponen penting yang dapat mempengaruhi tekstur dan rasa makanan (Winarno, 2004). Kadar air dalam bahan dapat mempengaruhi aktivitas mikrobiologis yang berpengaruh terhadap kestabilan produk selama penyimpanan dan pengangkutan (Jamaluddin *et al.*, 2014). Air yang digunakan harus memenuhi beberapa persyaratan yaitu tidak berasa, tidak berwarna, jernih, tidak mengandung logam dan bahan kimia berbahaya serta memiliki derajat kesadahan 0 (Suprpti, 2004). Air mempunyai peranan yang penting sebagai penyeimbang gula dan bahan pengental. Pemakaian air dalam pembuatan selai maksimal sebanyak 200 ml (Muryanti, 2011).

### 2.6 Proses Pembuatan Selai

Proses pembuatan selai terdiri dari enam tahapan. Tahapan tersebut meliputi sortasi, pencucian, pengupasan, penghancuran, pemasakan dan pengemasan. Penjelasan dari masing-masing tahapan dijabarkan dibawah ini.

#### 2.6.1 Sortasi

Sortasi merupakan kegiatan pemisahan komoditi pertanian atau bahan pangan sesuai dengan kriteria perbedaan fisik, ukuran dan menggolongkannya sesuai dengan ada tidaknya cacat. Buah kenitu yang digunakan adalah buah kenitu segar, bersih, tidak cacat dan matang. Buah yang dipilih diutamakan tidak terlalu



matang namun bukan buah yang mengkal agar dihasilkan produk selai yang baik. Buah yang masih muda hanya mengandung sedikit pektin sehingga dipilih buah yang sudah matang atau menjelang matang (Astawan, 1998).

#### 2.6.2 Pencucian

Pencucian bertujuan untuk menghilangkan benda asing seperti pasir, daun kering dan kotoran lainnya yang menempel pada kulit buah. Pencucian juga berguna untuk menghilangkan getah yang masih tersisa pada buah. Pencucian dilakukan dengan menggunakan air mengalir sehingga kotoran yang ada pada kulit buah dapat hilang (Nurchahyo *et al.*, 2014).

#### 2.6.3 Pengupasan

Pengupasan bertujuan untuk memisahkan bagian yang dapat dimakan dengan bagian yang tidak dapat dimakan seperti kulit dan biji serta memudahkan proses pemasakan. Biji buah harus segera dipisahkan agar tidak mempengaruhi produk akhir (Astawan, 1998). Pengupasan buah kenit dilakukan dengan mengambil daging buah menggunakan sendok setelah buah dipotong menjadi dua bagian.

#### 2.6.4 Penghancuran

Proses penghancuran daging buah kenit dilakukan menggunakan blender. Proses penghancuran dilakukan sampai daging buah menjadi halus (Kumalaningsih dan Suprayogi, 2006). Pada proses ini ditambahkan air sebanyak 2:1 (bahan/air, b/b) agar terbentuk bubur buah.

#### 2.6.5 Pemasakan

Proses pemasakan dilakukan menggunakan wajan dan sumber panas yang berasal dari api kompor. Pemasakan bertujuan untuk membuat campuran gula dan bubur buah menjadi homogen, menghasilkan cita rasa yang baik dan memperoleh struktur gel. Selama pemasakan dilakukan pengadukan agar campuran bahan selai menjadi homogen dan menghindari kegosongan selai. Proses pengadukan tidak boleh dilakukan secara cepat agar tidak timbul gelembung-gelembung yang dapat



merusak tekstur dan penampakan produk akhir (Direktorat Bina Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2004). Proses pemasakan dilakukan dalam waktu yang singkat untuk mencegah kehilangan aroma, warna, dan terjadinya hidrolisis pektin (Sugiharto, 2012).

#### 2.6.6 Pengemasan

Pengemasan bertujuan untuk melindungi produk dari kotoran, kerusakan fisik, mempertahankan produk agar tetap bersih, terlindung dari air, udara dan oksigen serta mempermudah penanganan dalam proses transportasi (Nurcahyo *et al.*, 2014 ; Sugiharto 2012). Selai buah kenitu dikemas dalam botol atau gelas *jar* dan ditutup rapat agar produk selai dapat terhindar dari kontaminasi mikroba. Penuangan ke dalam wadah pengemas sebaiknya dilakukan dengan cepat untuk menghindari pengerasan di dalam wajan.

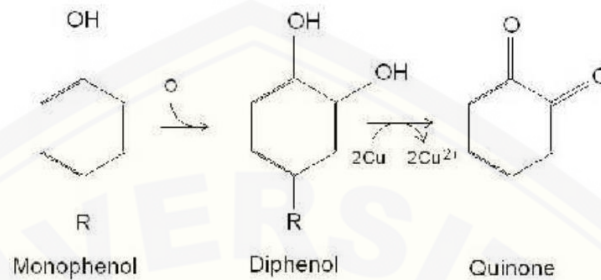
### 2.7 Reaksi yang Terjadi Pada Pembuatan Selai Kenitu

#### 2.7.1 Pencoklatan Enzimatis

Pencoklatan enzimatis lazim ditemukan pada produk buah dan sayuran terutama yang mengalami perlakuan mekanis atau deskstruksi jaringan seperti pengupasan dan pemotongan. Pencoklatan enzimatis menyebabkan perubahan warna dan rasa yang tidak dikehendaki serta menyebabkan penurunan gizi pangan (Laminkanra, 2002). Warna coklat pada permukaan buah atau kontak jaringan terhadap oksigen disebabkan oleh teroksidasinya senyawa fenol menjadi o-kuinon yang secara cepat mengalami polimerisasi membentuk pigmen warna coklat (melanin). Buah dan sayuran dengan konsentrasi substrat polifenol oksidase tinggi dan konsentrasi asam askorbat yang rendah dapat mempercepat proses reaksi pencoklatan enzimatis (Setyaningsih, 2010). Senyawa-senyawa fenolik yang bertindak sebagai substrat dalam proses pencoklatan enzimatis contohnya katekin dan turunannya (Winarno, 2004).

Secara singkat, pencoklatan enzimatis dimulai dengan katalisis pengikatan molekul oksigen dalam posisi orto. Hal ini terjadi karena enzim polifenol oksidase memiliki gugus Cu sebagai kofaktor yang dapat mengkatalisis pengikatan molekul oksigen tersebut. Selanjutnya terbentuk gugus hidroksil pada cincin

aromatik yang diikuti dengan oksidasi difenol menjadi quinon (Queiroz *et al.*, 2008). Hidroksi quinon yang terbentuk akhirnya akan berpolimerisasi membentuk warna merah kemudian coklat. Reaksi enzimatik oleh polifenol oksidase ditunjukkan pada Gambar 2.4



Gambar 2.4. Reaksi enzimatik oleh polifenol oksidase (Queiroz *et al.*, 2008)

Reaksi enzimatik dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kandungan komponen fenolik, oksigen, ion logam, pH, suhu dan aktivitas enzim polifenol oksidase. Reaksi pencoklatan enzimatik dapat dikendalikan melalui beberapa cara yaitu inaktivasi enzim polifenol oksidase, pengeluaran oksigen, penambahan agen pereduksi, interaksi dengan grup tembaga, mereduksi senyawa quinon, dan modifikasi komponen fenolik. Penurunan pH sampai tingkat dibawah pH optimum enzim polifenol oksidase (4,0-7,0) dan inaktivasi dengan panas dengan suhu  $90^{\circ}\text{C}$  dapat menurunkan aktivitas enzim polifenol oksidase. Penurunan pH dapat dilakukan dengan penambahan asam. Asam yang dapat digunakan dapat berupa asam sitrat, asam malat, asam askorbat dan asam fosfat (Setyaningsih, 2010).

### 2.7.2 Pembentukan Gel

Gel pada selai terbentuk karena adanya asam yang ditambahkan bermuatan positif ( $\text{H}^+$ ) dan menyebabkan pektin yang bermuatan negatif menjadi tidak bermuatan (netral). Pektin yang dilarutkan ke dalam air akan terdispersi dan membentuk koloid hidrofilik bermuatan negatif. Penambahan asam akan memberikan tambahan ion  $\text{H}^+$  dan menstabilkan koloid tersebut. Semakin banyak ion  $\text{H}^+$  dalam larutan, ikatan elektrostatis akan semakin kuat sehingga dapat mengacaukan keseimbangan pektin air. Keadaan ini tidak akan mampu

membentuk gel. Penambahan sukrosa menurunkan tingkat kestabilan pektin-air karena sifatnya sebagai pendehidrasi sehingga ikatan antar pektin lebih kuat dan mampu menangkap molekul air dan molekul terlarut (Amelia *et al.*, 2016). Menurut Shin *et al* (2002), sukrosa memiliki peranan penting sebagai agen pendehidrasi yang membuat ikatan hidrogen pektin menjadi lebih kuat dan membentuk suatu jaringan polisakarida kompleks sehingga air dapat terperangkap dalam jaringan. Representasi mekanisme pembentukan gel pektin dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Representasi mekanisme pembentukan gel pada pektin metoksil tinggi (Morris *et al.*, 2010)

Ketegaran dari jaringan gel dipengaruhi oleh kadar gula (mendekati 65%) dan pektin berjumlah sekitar 1%. Penambahan gula akan mempengaruhi keseimbangan kompleks pektin-air dan menghilangkan kemantapan pektin sehingga pektin akan menggumpal dan membentuk serabut halus yang mampu menahan cairan (Desrosier, 2008). Molekul-molekul pektin berikatan melalui ikatan silang membentuk struktur jaringan tiga dimensi dengan molekul pelarut terperangkap di dalamnya. Fachrudin (2008) menyatakan bahwa semakin tinggi kadar pektin yang ditambahkan maka akan semakin padat struktur serabut selai.

Kemantapan dan kepadatan serabut-serabut yang terbentuk dipengaruhi oleh banyaknya bahan yang membentuk struktur gel yaitu gula dan asam. Semakin tinggi gula dalam bahan selai maka air yang ditahan oleh struktur semakin sedikit sedangkan semakin tinggi konsentrasi asam maka akan menghasilkan struktur gel yang padat atau bahkan dapat menyebabkan kerusakan gel akibat hidrolisis pektin oleh asam. Kondisi asam yang rendah akan

menghasilkan struktur gel yang lemah dan mudah hancur karena tidak cukup mampu mendukung larutan gula (Desrosier, 2008).

Bahan-bahan yang penting dalam pembentukan gel adalah gula, asam, pektin dan air. Bahan ini akan menghasilkan gel yang baik apabila berada dalam porsi yang benar. Gel dapat dibuat dengan karakteristik yang berbeda dengan memvariasikan keempat bahan tersebut. Kekurangan salah satu bahan dapat digantikan dengan memperbanyak konsentrasi bahan lainnya (Rahman, 2007).

### 2.7.3 Karamelisasi

Pemanasan karbohidrat terutama sukrosa tanpa ada senyawa yang mengandung nitrogen dapat menyebabkan reaksi yang disebut karamelisasi. Karamel merupakan cairan kental yang berwarna coklat kemerahan sampai coklat kehitaman. Karamelisasi melibatkan gugus kompleks dari berbagai reaksi yang diikuti oleh pembukaan cincin dan enolisasi gula pereduksi. Reaksi ini dipicu oleh adanya asam atau garam dalam jumlah kecil. Pemecahan molekul sukrosa dengan pemanasan (termolisis) menyebabkan molekul sukrosa kehilangan air dan membentuk ikatan rangkap yang kehilangan air. Ikatan rangkap ini menyebabkan terbentuknya cincin gula tak jenuh seperti furan. Ikatan rangkap terkonjugasi dapat menyerap cahaya dan membentuk warna (Estiasih *et al.*, 2016).

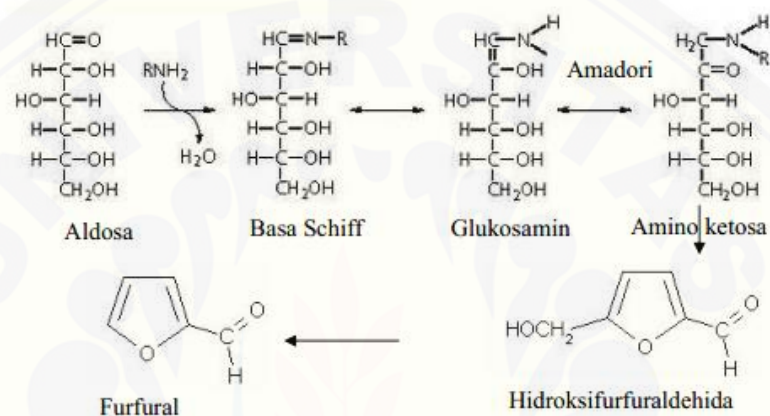
Menurut Winarno (2004) proses karamelisasi melalui tahapan berikut: setiap molekul sukrosa dipecah menjadi molekul glukosa dan sebuah molekul fruktosan (fruktosa yang kekurangan satu molekul air). Suhu yang tinggi dapat mengeluarkan sebuah molekul air dari setiap molekul glukosan, senyawa yang analog dengan fruktosan. Proses pemecahan dan dehidrasi diikuti oleh polimerisasi dan beberapa jenis asam timbul dalam campuran tersebut. Asam yang dihasilkan ini akan mengkatalis dehidrasi gula menjadi furan atau glikosan dengan sedikit fragmentasi.

### 2.7.4 Reaksi Maillard

Reaksi maillard merupakan reaksi pencoklatan non-enzimatis yang melibatkan senyawa-senyawa karbonil yang berasal dari pemecahan karbohidrat atau lemak dengan senyawa amino dalam bahan. Proses ini akan terjadi secara



cepat dengan adanya panas yang digunakan dalam pengolahan (Setyaningsih *et al.*, 2010). Reaksi pencoklatan non-enzimatis berlangsung kompleks dan tidak memerlukan adanya oksigen dalam prosesnya. Hasil reaksi Maillard dapat dikehendaki atau tidak tergantung dari produk akhir yang diinginkan. Reaksi Maillard juga dapat mempengaruhi aspek gizi pangan seperti daya cerna dan protein (Prangdimurti *et al.*, 2007). Reaksi maillard berlangsung dalam beberapa tahapan seperti ditunjukkan pada Gambar 2.6



Gambar 2.6. Mekanisme reaksi Maillard (Setyaningsih *et al.*, 2010)

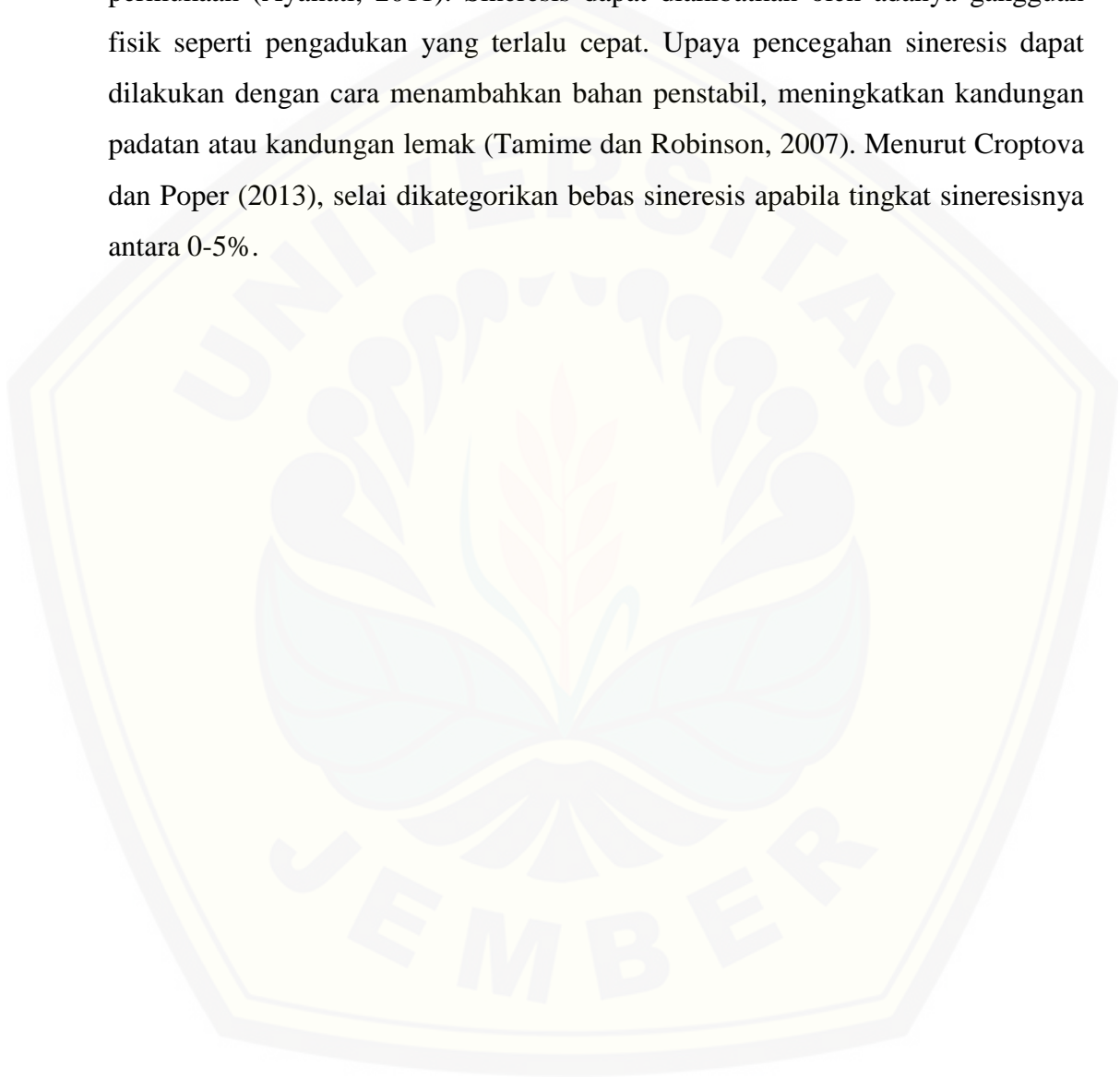
Reaksi pencoklatan dapat diartikan sebagai peristiwa yang dimulai dengan gugus amino, peptide, atau protein dengan gugus hidroksil glikosidik pada gula, diakhiri dengan pembentukan polimer nitrogen berwarna coklat (melanoidin). Pembentukan warna coklat akibat reaksi gula dengan asam amino dimulai dengan pembentukan basa Schiff's. Basa Schiff's bersifat labil dan akan mengalami siklisasi membentuk senyawa glikosilamine (N-substituted glycosylamine). Senyawa ini mengalami isomerisasi sehingga terjadi penyusunan senyawa "Amadori" dan kemudian mengalami berbagai perubahan kompleks hingga akhirnya dihasilkan melanoidin yang berwarna coklat (Setyaningsih *et al.*, 2010).

### 2.7.5 Sineresis

Sineresis merupakan peristiwa keluarnya cairan dari dalam bahan pangan akibat tidak terikatnya air dengan kuat oleh komponen bahan yang ada (Tirtosastro dan Anggarini, 2007). Sineresis ditandai dengan cairan yang terjatir akan keluar dan berada diatas permukaan gel. Pada saat pembentukan gel, terjadi



tekanan elastis sehingga terbentuk massa gel yang tegar. Terjadinya kontraksi pada massa gel dihubungkan dengan fase relaksasi akibat adanya tekanan elastis pada saat terbentuknya gel. Adanya perubahan pada ketegaran gel mengakibatkan jarak antar matriks berubah sehingga memungkinkan bergerakanya cairan menuju permukaan (Ayanati, 2011). Sineresis dapat diakibatkan oleh adanya gangguan fisik seperti pengadukan yang terlalu cepat. Upaya pencegahan sineresis dapat dilakukan dengan cara menambahkan bahan penstabil, meningkatkan kandungan padatan atau kandungan lemak (Tamime dan Robinson, 2007). Menurut Croptova dan Poper (2013), selai dikategorikan bebas sineresis apabila tingkat sineresisnya antara 0-5%.



## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Proses Pengolahan Hasil Pertanian (RPPHP), Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan dan Hasil Pertanian dan Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian (EHP) Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada bulan Oktober 2018-Januari 2019.

### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.2.1 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peralatan untuk pembuatan selai dan peralatan pengujian. Peralatan yang digunakan dalam pembuatan selai meliputi pisau, sendok, gelas ukur (*pyrex*), *beaker glass* 100 mL (*pyrex*), blender (Airlux), baskom, teflon, talenan, wajan, kompor, spatula, pisau, botol selai dan neraca digital. Peralatan pengujian meliputi alat-alat *beaker glass* (*pyrex*), oven pengering (Memmert), botol timbang, eksikator, lemari pendingin, kertas saring, gelas cup plastik, *hand refraktometer* (Atago S-28E), *color reader* (Conica Minolta CR-10), pisau oles dan penggaris.

#### 3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bahan untuk pembuatan selai berupa buah kenit hijau matang yang diperoleh di Kabupaten Bondowoso, air, gula kristal putih (Gulaku premium) diperoleh di toko ritel, pektin (Andre Pectin) diperoleh dari toko *online* dan asam sitrat (cap gajah) diperoleh dari toko ritel. Bahan kimia untuk pengujian ialah aquades.

### 3.3 Metode Penelitian

#### 3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu konsentrasi gula kristal putih sebagai faktor A terdiri dari 3 level dan konsentrasi pektin sebagai

faktor B yang terdiri dari 3 level. Perlakuan masing-masing kombinasi dari kedua faktor tersebut diulang 3 kali.

a. Faktor A gula kristal putih yang terdiri dari :

- A1 : 10%
- A2 : 20%
- A3 : 30%

b. Faktor B pektin yang terdiri dari :

- B1 : 0,25%
- B2 : 0,5%
- B3 : 0,75%

Formulasi tiap tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.1

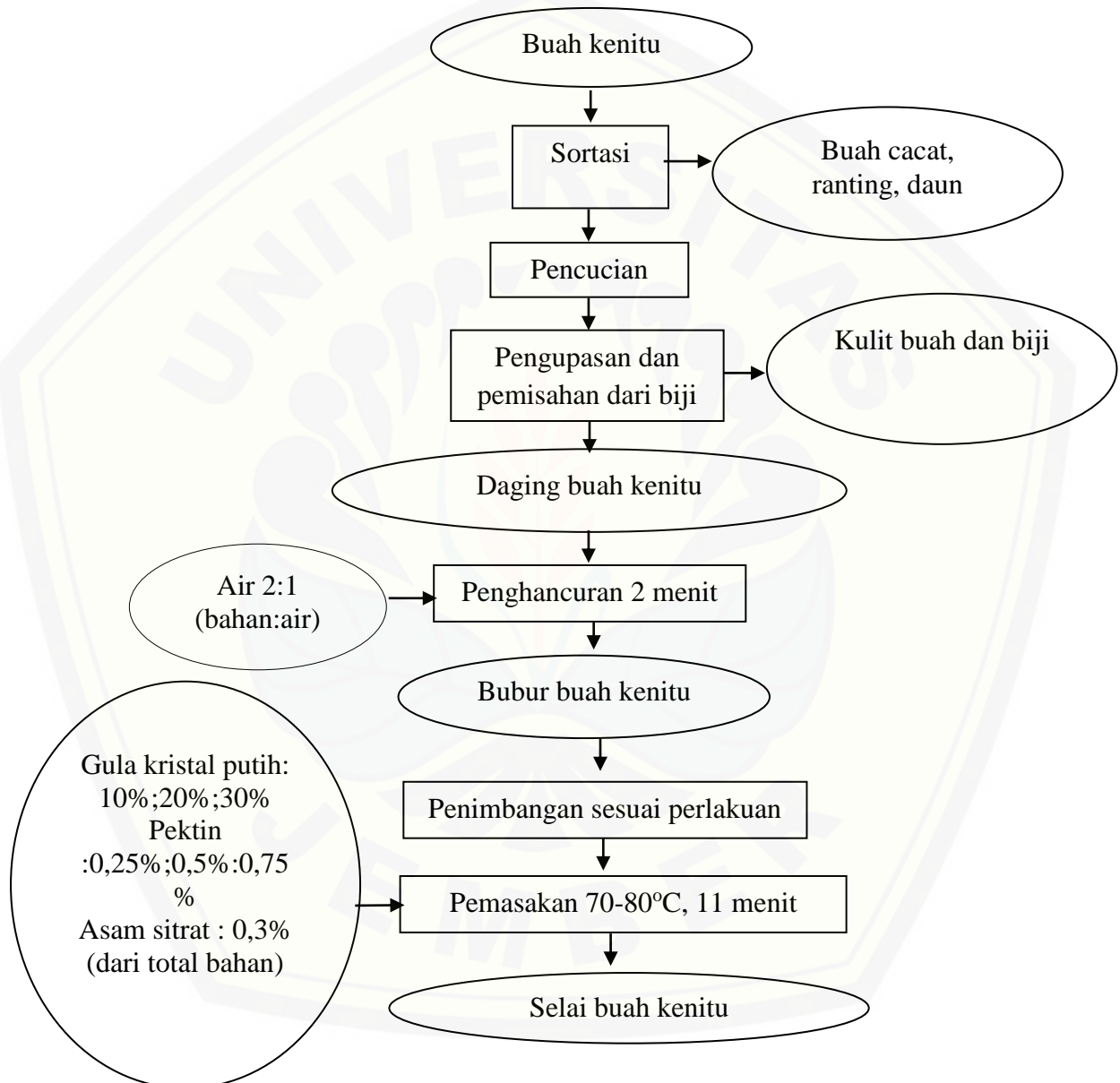
Tabel 3.1. Formulasi selai kenitu

Formulasi	Bahan (g)				Total (g)
	Gula Kristal Putih	Pektin	Asam Sitrat	Bubur Buah	
A1B1	30	0,75	0,9	268.35	300
A1B2	30	1,5	0,9	267.60	300
A1B3	30	2,25	0,9	266.85	300
A2B1	60	0,75	0,9	238.35	300
A2B2	60	1,5	0,9	237.60	300
A2B3	60	2,25	0,9	236.85	300
A3B1	90	0,75	0,9	208.35	300
A3B2	90	1,5	0,9	207.60	300
A3B3	90	2,25	0,9	206.85	300

### 3.3.2 Proses Pembuatan Selai

Proses pembuatan selai mengacu pada Turmala *et al.* (2013) yang dimodifikasi. Buah kenitu dipersiapkan dan dilakukan proses sortasi untuk memisahkan buah kualitas baik dengan buah yang cacat, ranting, daun dan benda-benda asing lainnya. Buah kenitu dilakukan pencucian dan pengupasan untuk menghilangkan bagian yang tidak dimakan dilanjutkan pemisahan daging buah dari bijinya. Setelah proses pengupasan, daging buah kenitu ditimbang dan dihancurkan bersama dengan air (perbandingan bahan: air adalah 2:1) menggunakan blender selama 2 menit dengan kecepatan tinggi. Bubur buah yang telah halus kemudian ditimbang sesuai perlakuan. Selanjutnya bubur buah

dicampurkan dengan pektin, gula, asam sitrat sesuai perlakuan dan kemudian dipanaskan pada suhu kurang lebih 70-80°C selama 11 menit dalam teflon untuk melarutkan gula pasir dan menghomogenkan campuran. Diagram alir pembuatan selai kenitu dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Pembuatan selai kenitu (Sumber: Modifikasi dari Turmala *et al.*, 2013)

### 3.4 Parameter Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi sifat fisik, kimia dan organoleptik selai buah kenitu. Parameter yang dilakukan antara lain.

- a. Fisik
  - 1) Kecerahan Warna (*Lightness*) (Hutching, 1999)
  - 2) Daya oles (Yuwono dan Susanto, 2001)
  - 3) Sineresis (Herbstreith dan Fox, 2009)
- b. Kimia
  - 1) Kadar air metode thermogravimetri (AOAC, 2005)
  - 2) Total padatan terlarut (Nielsen, 2010)
- c. Uji Organoleptik secara hedonik atau kesukaan (Setyaningsih *et al.*, 2010)
- d. Penentuan perlakuan terbaik dengan analisis deskriptif skoring (Modifikasi dari Sugiyono, 2016)

### 3.5 Prosedur Analisis

#### 3.5.1 Kecerahan Warna (*Lightness*) (Hutching, 1999)

Pengukuran terhadap warna selai buah kenitu dilakukan dengan menggunakan *color reader*. Pengukuran diawali dengan standarisasi *color reader* pada porselen putih atau kertas hvs putih untuk mengetahui nilai dL standard. Selanjutnya ujung lensa ditempelkan pada permukaan selai kenitu yang telah dimasukkan ke dalam palastik klip bening. Pengukuran dilakukan pada 5 titik yang berbeda setiap sampel. Nilai L\* (*lightness*) menunjukkan tingkat kecerahan pada rentang 0-100 (gelap-terang). Tingkat kecerahan diperoleh berdasarkan rumus

$$L = \text{standard } L + dL \text{ sampel.}$$

#### 3.5.2 Daya Oles (Yuwono dan Susanto, 2001).

Daya oles atau dispersibilitas adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui ketegaran pangan semi basah. Pengukuran ini menggunakan bidang oles roti. Sampel seberat 3 g di letakkan pada ujung pisau oles, kemudian dioleskan pada roti sebagai bidang oles sampai jarak terjauh yang dapat dicapai tanpa terputusnya



olesan. Pengukuran menggunakan mistar berdasarkan jarak terjauh yang dicapai oleh selai (cm).

### 3.5.3 Sineresis (Herbstreith dan Fox, 2009)

Prosedur pengukuran sineresis selai diawali dengan menimbang kertas saring dan dicatat sebagai a g. Sampel sebanyak 20 g ditimbang dan diletakkan diatas kertas saring (b g). Selai dan kertas saring disimpan dalam refrigerator selama 24 jam. Proses selanjutnya adalah menimbang berat bahan beserta kertas saring sebagai c g. Perhitungan dilakukan dengan cara menghitung selisih berat kertas saring beserta sampel sebelum disimpan dalam refrigerator (b g) dengan berat kertas saring beserta sampel yang telah disimpan dalam refrigerator (c) kemudian dibagi berat sampel. Secara sederhana dapat ditunjukkan dengan rumus:

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

a = berat kertas saring (g)

b = berat kertas saring beserta sampel sebelum disimpan (g)

c = berat kertas saring beserta bahan setelah disimpan (g).

### 3.5.4 Kadar Air (AOAC, 2005).

Prinsip dari pengukuran kadar air menggunakan metode oven (*thermogravimetri*) ialah menguapkan air pada bahan dengan pemanasan dalam oven pada suhu (100±5) °C, kemudian bahan ditimbang sampai berat konstan yang berarti air sudah diuapkan. Berat yang hilang selama pemanasan dianggap sebagai air yang menguap. Prosedur analisisnya meliputi penimbangan botol timbang yang telah dikeringkan di dalam oven selama 30 menit pada suhu 100-105°C kemudian didinginkan di dalam eksikator selama 15 menit dan dihitung sebagai a g. Sampel sebanyak 2 g dimasukkan ke dalam botol timbang yang diketahui beratnya (dihitung sebagai b g), lalu dikeringkan pada oven selama 24 jam suhu 100-105°C. Selanjutnya didinginkan di dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang sampai diperoleh berat konstan (c g). Perhitungan kadar air dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut

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

a = berat botol timbang (g)

b = berat botol timbang dan bahan sebelum di oven (g)

c = berat botol timbang dan bahan setelah di oven (g).

#### 3.5.5 Total Padatan Terlarut (Nielsen, 2010)

Total padatan terlarut selai buah kenitu ditentukan menggunakan alat refraktometer. Prisma refraktometer terlebih dahulu dinetralkan dengan cara meneteskan aquades pada prisma refraktometer. Sampel sebanyak 1 g diencerkan dengan aquades sampai mencapai berat keseluruhan 10 g kemudian ditetaskan sebanyak 1 tetes pada prisma refraktometer dan didiamkan selama 1 menit untuk mencapai suhu yang diinginkan. Batas gelap dan terang diatur tepat berada ditengah lensa. Total padatan terlarut dinyatakan dalam satuan %brix.

#### 3.5.6 Uji Organoleptik (Setyaningsih *et al.*, 2010).

Pengujian organoleptik dilakukan dengan uji hedonik atau kesukaan. Sifat-sifat yang diuji meliputi warna, tekstur, rasa, aroma, dan daya oles. Panelis yang digunakan adalah panelis tidak terlatih Mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian sebanyak 30 orang dengan rentang usia 17-24 tahun dan terdiri atas 6 panelis laki-laki dan 24 panelis perempuan. Skor penilaian yang diberikan adalah 1-7 dengan rincian sebagai berikut:

1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = netral, 5 = agak suka, 6 = suka, 7 = sangat suka.

#### 3.5.7 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Analisis Deskriptif Skoring (Modifikasi dari Sugiyono, 2016)

Penentuan perlakuan terbaik dengan cara analisis deskriptif skoring dilakukan dengan cara memberikan skor yang telah ditentukan oleh pakar pada setiap parameter sesuai dengan tingkat kontribusinya terhadap selai kenitu yang diperoleh kemudian di deskripsikan atau digambarkan sebagaimana adanya tanpa maksud membuat kesimpulan yang berlaku umum. Skor yang diberikan adalah 1-5 dengan rincian sebagai berikut:

- 1 = tidak penting
- 2 = kurang penting
- 3 = netral
- 4 = agak penting,
- 5 = penting

### 3.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan diolah menggunakan sidik ragam (ANOVA) jika terjadi beda nyata pada faktor perlakuan dengan taraf kepercayaan 5%. Apabila diketahui terdapat perbedaan yang nyata dilakukan uji lanjutan menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) (Gapersz, 1991). Hasil uji organoleptik diuji menggunakan Uji *Chi-square*. Perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan analisis deskriptif skoring. Data hasil penelitian disusun dalam bentuk tabel dan dimuat dalam bentuk grafik kemudian diinterpretasikan sesuai dengan hasil pengamatan. Perangkat yang digunakan untuk mengolah data adalah Microsoft excel 2010 dan SPSS 16.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Perlakuan variasi penambahan gula kristal putih berpengaruh nyata terhadap warna, daya oles, sineresis, kadar air dan total padatan terlarut.
2. Perlakuan variasi penambahan pektin berpengaruh nyata terhadap warna, daya oles dan tidak berpengaruh nyata terhadap sineresis, kadar air, dan total padatan terlarut.
3. Perlakuan variasi penambahan gula kristal putih dan pektin berpengaruh tidak nyata pada semua parameter fisik dan kimia yang diuji, namun berpengaruh nyata terhadap penilaian panelis pada parameter organoleptik warna, tekstur, dan rasa sedangkan pada parameter penilaian daya oles dan aroma selai kenitu berpengaruh tidak nyata dengan menggunakan uji *Chi-square* 0,05%.
4. Perlakuan terbaik berdasarkan analisis deskriptif skoring diperoleh pada perlakuan A3B1 (konsentrasi gula kristal putih 30% dan pektin 0,25%).

### 5.2 Saran

Penelitian selanjutnya perlu dilakukan pengujian kadar pektin buah kenitu dan perlu ditingkatkan pemanfaatannya dengan pengaturan kadar air dan gula dengan desain riset secara bertahap, serta pengujian daya simpan dan cemaran mikroba selai kenitu dengan variasi penambahan gula kristal putih dan pektin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air dan sineresis selai kenitu masih terlalu tinggi sehingga diperlukan pemanasan yang lebih lama pada saat pemasakan serta perlu meningkatkan konsentrasi gula kristal putih atau pektin. Secara keseluruhan, karakteristik aroma selai kenitu kurang diminati oleh panelis sehingga diperlukan bahan tambahan tertentu untuk meningkatkan aroma selai kenitu. Pengujian daya oles perlu dilakukan dengan menggunakan metode yang lebih valid dan terukur agar dihasilkan data yang benar dan meminimalisir kesalahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, O., Sussi, A dan Zulferiyenni. 2016. Pengaruh Penambahan Pektin dan Sukrosa Terhadap Sifat Kimia dan Sensori Selai Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L). *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*. ISBN 978-602-70530-4-5 halaman 149-159
- AOAC. 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington: The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Astawan, M.W. 1998. *Teknologi Pengawetan Nabati Tepat Guna*. Jakarta: Akademi Pressindo.
- Ayanati, A. 2011. *Sediaan Gel*. Bandung: Universitas Ahmad Yani
- Badan Pusat Statistik. 2014. Kebutuhan dan Produksi Selai. <https://www.bps.go.id> [Diakses pada 18 Februari 2019]
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI 01-3746-2008: Selai Buah*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2010. *SNI 3140.3:2010: Gula Kristal Putih* Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BPOM RI. 2013. *Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengawet*. Jakarta: BPOM RI
- Buckle, K.A., R.A, Edwards., G.H, Fleet., and M. Wootton. 2010. *Ilmu Pangan*. Penerjemah H. Purnomo and Adiono. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Committee on Food Chemical Codex. 2004. *Food Chemical Codex: Food and Nutrition Board 5<sup>th</sup>*. Washington DC: The National Academic Press.
- Croptova, J dan S. Popel. 2013. A Way to Prevent Syneresis in Fruit Filling Prepared With Gellan Fum. *J. Anim. Sci.* 56 : 326-332
- De Man, J. 2011. *Kimia Makanan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Desrosier, N.W. 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan Edisi ke 3*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Direktorat Bina Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. 2004. Pembuatan Selai. <http://docs.google.com>. [Diakses pada 18 Juni 2018].
- Estiasih, T., Harijono., Elok, W dan Kiki, F. 2016. *Kimia dan Fisik Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara



- Einbond, L.S., Reynertson, K.A., Luo, X-D., Basile, M.J., Kennelly, E.J., 2004. Anthocyanin Antioxidants from Edible Fruits. *Food Chemistry*. 84(1): 23-28.
- Euromonitor International, 2015. Sweet Spreads in Indonesia. <https://www.euromonitor.com> [Diakses pada 17 Juni 2019].
- Fachrudin, L. 2008. *Membuat Aneka Selai*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fahrizal dan Fadhil, R. 2014. Kajian Fisiko Kimia dan Organoleptik Selai Nanas yang Menggunakan Pektin Dari Limbah Kulit Kakao. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 6(3): 65-68
- Fatonah, W. 2003. Optimasi Produk Selai dengan Bahan Baku Ubi Jalar Cilembu. *Skrripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Fennema, O.R. 2008. *Food Chemistry Fourth Edition*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Bandung: Armico.
- Glicksman, M. 1992. *Gum Technology in Food Industry*. New York: Academic Press.
- Hastuti, B. 2016. *Pektin dan Modifikasinya Untuk Meningkatkan Karakteristik Sebagai Adsorben*. Makalah Pendamping SN-KPK VII. Surakarta: UNS Press.
- Hebsteith and Fox. 2009. Jams, Jellies and Marmalade. [www.herbstreith-fox.com](http://www.herbstreith-fox.com). [Diakses pada 20 November 2018].
- Hermanto, C., N. L. Putu Indriani dan S. Hadiati 2013. *Keragaman dan Kekayaan Buah Tropika Nusantara*. Jakarta: IAARD Press.
- Hidayat, M.A dan Umiyah, 2005. Pengujian Antiradikal Bebas Difenilpikril Hidrazil (DPPH) Ekstrak Buah Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) Dari Daerah Sekitar Jember. *Jurnal Ilmu Dasar*.1411-5735.
- Hidayat, M.A., dan Ulfa, E.U. 2006. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Buah Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) Dari Daerah Jember. *Spirulina*. 1(1): 79-88
- Hidayat, M.A., Umiyah dan E. Umayah. 2007. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Metanol Beberapa Varian Buah Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) dari Daerah Jember. *Berkala Penelitian Hayati*. 13: 45-50.
- Hutching, J.B. 1999. *Food Color and Appearance*. Marylan: Aspen publisher Inc.

- Imeson, A. 2010. *Food Stabilizer, Thickener, and Gelling Agents*. United Kingdom: Blackwell Publishing Ltd.
- IPPA (International Pectins Producers Association). 2003. What is Pectin. [www.ippa.info](http://www.ippa.info) [Diakses pada tanggal 12 Mei 2019]
- Jamaluddin., Moolenar, R dan Tooy, D. 2014. Kajian Isoterm Sorpsi Air dan Fraksi Terikat Kue Pie Kacang Hijau Asal Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* . 2(1): 27-37.
- Javanmard, M dan Endan, J. 2010. A Survey Rheological Properties of Fruit Jams. *International Journal of Chemical Engineering and Applications*. 1(1): 31-37
- Kirk, R.E. and D.F. Othmer. 2006. *Encyclopedia of Chemical Technology 4th Edition, Volume 17*. New York: John Wiley & Sons.
- Kumalaningsih, S dan Suprayogi. 2006. *Tamarillo (Terung Belanda)*. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Laminkara, O. 2002. *Fresh-Cut Fruits and Vegetables Science, Technology, and Market*. New York: CRC Press
- Luo, X.D., Basile, M.J., dan Kennely, E.J. 2002. Polyphenolic Antioxidants from *Chrysophyllum cainito* L. (Star Apple). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 50(6): 13789–82.
- Marsono, Y. 1999. *Karbohidrat*. Yogyakarta: UGM
- Monsoor, M.A. 2001. Preparation Functional Properties of Soy Hul Pectin. *JAACS*. 78(7):709-713
- Morris, G.A., M.S Kok., Stephen, E.H and Gary and Gary, G.A. 2010. Polysaccharide Drug Delivery Systems Based on Pectin and Chitosan. *Biotechnology and Genetic Engineering Reviews*. 27(1):257-284
- Muchtadi, T.R. dan Ayustiningwarno, F. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Bandung: Alfabeta
- Muryanti. 2011. Proses Pembuatan Selai Herbal Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) Kaya Antioksidan dan Vitamin C. *Laporan Praktek Produksi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Press.
- Mutia, A.K dan Rafika, Y. 2016. Pengaruh Penambahan Sukrosa Pada Selai Langsung. *Jtech*. 4(2) : 80-84.
- Nielsen, S.S. 2010. *Introduction to Food Analysis*. In Nielsen, S.S. *Food Analysis 4<sup>th</sup> ed*. USA: Springer

- Nurchahyo, E., Bambang, S.A dan Edhi, N. 2014. Kajian Penggunaan Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) Sebagai Substitusi Tepung Terigu Pada Pembuatan Mi Kering. *Jurnal Teknosains Pangan*. 3(2): 57-65
- Nurminabari, I. S. 2008. Kajian Penambahan Sukrosa dan Pektin Terhadap Karakteristik Marmaleda Jeruk Sunkist (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). *Jurnal Infomatek*. 10(1): 31-32
- Perina, I. Saturulani, F.E. Soetaredjo dan H. Hindarso. 2017. Ekstraksi Pektin Dari Berbagai Macam Kulit Jeruk. *Widya Teknik*. 6(1): 1-10
- Potter, N.N dan Hotckiss. 2012. *Food Science 5<sup>th</sup> edition*. New York: Chapman and Hall
- Prangdimurti, E., F. R. Zakaria, Dan N. S. Palupi. 2007. *Modul E-Learning Evaluasi Nilai Gizi Biologis Pangan*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, IPB
- Queiroz, C., Lopes, M.L., Fialho, E and Valente-Mesquita, V.L. 2008. Polyphenol Oxidase: Characteristics and Mechanisms of Browning Control. *Food Review International*. 24(4): 361-375.
- Rahman, M. S. 2007. *Handbook of Food Preservation Second Edition*. London: CRC Press.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A, dan Sari, M.P. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press.
- Setyaningsih, E. 2010. Penghambatan Reaksi Pencoklatan Enzimatis dan Non-Enzimatis Pada Pembuatan Tepung Kentang. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Shin, J.E., L. Salim dan P. Cornillon. 2002. The Effect of Centrifugation on Agar/Sucrose Gels. *Journal of Food Hydrocolloids*. 16(2) :89-94.
- Sudiyono, A. 2004. *Pemasaran Pertanian*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press
- Sugiharto, H.T. 2012. Pembuatan Selai Lidah Buaya (*Aloe vera*). *Laporan Tugas Akhir*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet
- Sulardjo dan Agus, S. 2012. Pengaruh Konsentrasi Gula Pasir Terhadap Kualitas Jeli Buah Rambutan. *Magistra*. No 82: ISSN 0215-9511.

- Suprpti, L. 2004. *Dasar-dasar Teknologi Pangan*. Surabaya: Penerbit Vidi Ariesta.
- Suryani, A., Hambali, E dan Rivai, M. 2004. *Membuat Aneka Selai*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Susanto, B dan Saneto, B. 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*. Surabaya: Bina Ilmu.
- Tamime, A.Y and Robinson, R.K. 2007. *Yoghurt Science and Technology 3<sup>rd</sup> ed.* Abington: Woodhead Publishing Ltd.
- Taruna, I dan Sutarsih. 2011. Identifikasi Sifat Fisik dan Sifat Mekanis Buah Kenitu (*Chrysophyllum cainito*) Berdasarkan Varietas dan Lokasi Pertumbuhannya di Wilayah Jawa Timur. *Penelitian Fundamental DP2M*. Jember: Universitas Jember Press.
- Tirtosastro, S dan Anggarini, S. 2007. Analisis Kelayakan Usaha Pengolahan Selai Nangka Ditinjau Dari Jenis dan Konsentrasi Bahan Pembentuk Gel. *Buana Sains*. 7(1): 87-96
- Turmala, E., Hervalley., N.K. Wardhana. 2013. Kajian Pengaruh Konsentrasi Gula Dan Konsentrasi Pektin Terhadap Karakteristik Selai Buah Campolay (*Pouteria campechiana*). *Artikel Teknologi Pangan*. Bandung: Universitas Pasundan Press.
- USDA, NRCS. 2004. *The Plants Database*. Version 3.5(<http://plants.usda.gov>). National Plant Data Center, Baton Rouge, LA 70874-4490 USA.
- Vasco-Correa, J dan Zapata Zapata, A.D. 2017. Enzymatic Extraction of Pectin From Passion Fruit Peel (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) at Laboratory and Bench Scale. *LWT-Food Science and Technology*. doi: 10.1016/j.lwt.2017.02.024
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yuniarti, E. 2000. Mempelajari Proses Pembuatan dan Lama Penyimpanan Selai Rumput Laut. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Yuwono, S., dan Susanto, T. 2001. *Pengujian Fisik Pangan*. Malang: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijya.



## LAMPIRAN

## Lampiran 4.1 Data Kecerahan Warna

4.1.1 Nilai Tingkat Kecerahan Warna (*Lightness*)

No	Sampel	Warna			Total	Rerata	STDEV
		U1	U2	U3			
1	A1B1	65,92	66,74	65,26	197,92	65,97	0,7414
2	A1B2	65,52	66,22	66,14	197,88	65,96	0,3831
3	A1B3	64,94	64,80	65,00	194,74	64,91	0,1026
4	A2B1	61,60	61,54	63,86	187	62,33	1,3225
5	A2B2	61,56	61,10	60,62	183,28	61,09	0,4700
6	A2B3	60,82	59,54	60,10	180,46	60,15	0,6417
7	A3B1	57,26	56,86	56,22	170,34	56,78	0,5246
8	A3B2	55,94	56,10	54,80	166,84	55,61	0,7084
9	A3B3	55,86	55,32	55,56	166,74	55,58	0,2706

## 4.1.2 ANOVA

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hit	F-Tabel 0,05	Keterangan
Perlakuan	8	429,964	53,745	111,959	2,591	bn
A	2	417,991	208,996	435,365	3,634	bn
B	2	10,127	5,064	10,548	3,634	tbn
AB	4	1,845	0,461	0,961	3,007	tbn
Galat	16	7,681	0,480			
Total	26	437,842				

bn :berbeda nyata (F-Hitung > F-Tabel)

tbn : tidak berbeda nyata (F-Hitung < F table)

## 4.1.3 Uji Lanjut DMRT

Galat (16)	2	3	4	5	6	7	8	9
Sd	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Ssr	3	3,15	3,23	3,3	3,34	3,37	3,39	3,41
UJD	1,200	1,260	1,292	1,320	1,336	1,348	1,356	1,364



#### 4.1.4 Nilai Notasi Seluruh Perlakuan

No	Sampel	Rata-rata										Notasi
			A3B3	A3B2	A3B1	A2B3	A2B2	A2B1	A1B3	A1B2	A1B1	
			55,58	55,61	56,78	60,15	61,09	62,33	64,91	65,96	65,97	
9	A3B3	55,58	0									a
8	A3B2	55,61	0,03	0								ab
7	A3B1	56,78	1,20	,,17	0							b
6	A2B3	60,15	4,57	4,54	3,37	0						c
5	A2B2	61,09	5,51	5,48	4,31	0,94	0					cd
4	A2B1	62,33	6,75	6,72	5,55	2,18	1,24	0				d
3	A1B3	64,91	9,33	9,30	8,13	4,76	3,82	2,58	0			e
2	A1B2	65,96	10,38	10,35	9,18	5,81	4,87	3,63	1,05	0		e
1	A1B1	65,97	10,39	10,36	9,19	5,82	4,88	3,64	1,06	0,01	0	e

## Lampiran 4.2 Data Daya Oles

### 4.2.1 Nilai Tingkat Daya Oles

No	Sampel	Daya Oles			Total	Rerata	STDEV
		U1 (cm)	U2 (cm)	U3 (cm)			
1	A1B1	8,3	8,0	7,3	23,6	7,87	0,5132
2	A1B2	7,3	7,2	8,5	23	7,67	0,7234
3	A1B3	7,3	7,2	7,4	21,9	7,30	0,1000
4	A2B1	7,1	8,0	7,3	22,4	7,47	0,4726
5	A2B2	6,4	7,5	6,9	20,8	6,93	0,5508
6	A2B3	6,9	7,1	7,1	21,1	7,03	0,1155
7	A3B1	6,9	7,2	7,2	21,3	7,10	0,1732
8	A3B2	6,8	6,0	6,5	19,3	6,43	0,4041
9	A3B3	6,8	6,3	6,5	19,6	6,53	0,2516

### 4.2.2 ANOVA

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hit	F-Tabel 0,05	Keterangan
Perlakuan	8	5,581	0,698	3,558	2,591	bn
A	2	3,87	1,914	9,761	3,369	bn
B	2	1,481	0,740	3,776	3,634	bn
AB	4	0,273	0,068	0,348	3,007	tbn
Galat	16	3,137	0,196			
Total	26	8,767				

bn :berbeda nyata (F-Hitung > F-Tabel)

tbn : tidak berbeda nyata (F-Hitung < F table)

### 4.2.3 Uji Lanjut DMRT

Galat (16)	2	3	4	5	6	7	8	9
Sd	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256
Ssr	3	3,15	3,23	3,3	3,34	3,37	3,39	3,41
UJD	0,767	0,805	0,826	0,844	0,854	0,862	0,867	0,872

#### 4.2.4 Nilai Notasi Seluruh Perlakuan

No	Sampel	Rerata	A3B2	A3B3	A2B2	A2B3	A3B1	A1B3	A2B1	A1B2	A1B1	Notasi
			6,43	6,53	6,93	7,03	7,10	7,30	7,47	7,67	7,87	
8	A3B2	6,43	0									a
9	A3B3	6,53	0,10	0								ab
5	A2B2	6,93	0,50	0,4	0							abc
6	A2B3	7,03	0,60	0,5	0,1	0						abcd
7	A3B1	7,10	0,67	0,57	0,17	0,07	0					abcd
3	A1B3	7,30	0,87	0,77	0,37	0,27	0,2	0				bcd
4	A2B1	7,47	1,04	0,94	0,54	0,44	0,37	0,17	0			cd
2	A1B2	7,67	1,24	1,14	0,74	0,64	0,57	0,37	0,2	0		cd
1	A1B1	7,87	1,44	1,34	0,94	0,84	0,77	0,57	0,4	0,20	0	d

### Lampiran 4.3 Data Sineresis

#### 4.3. 1 Nilai Tingkat Sineresis

No	Sampel	Sineresis			Total	Rata rata	STDEV
		U1 (%)	U2 (%)	U3 (%)			
1	A1B1	15,59	10,44	26,03	52,06	17,35	7,9432
2	A1B2	17,00	10,72	21,93	49,65	16,55	5,6185
3	A1B3	16,74	14,37	16,59	47,70	15,90	1,3271
4	A2B1	15,87	11,38	14,95	42,20	14,07	2,3718
5	A2B2	12,10	9,26	10,65	32,01	10,67	1,4201
6	A2B3	12,19	9,37	10,52	32,08	10,69	1,4180
7	A3B1	8,28	7,58	7,63	23,49	7,83	0,3905
8	A3B2	8,33	9,41	8,60	26,34	8,78	0,5621
9	A3B3	8,20	9,90	8,80	26,90	8,97	0,8622

#### 4.3.2 ANOVA

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hit	F-Tabel 0,05	Keterangan
Perlakuan	8	325,197	40,650	4,306	2,591	bn
A	2	296,871	148,435	15,723	3,634	bn
B	2	8,124	4,062	0,430	3,634	tbn
AB	4	20,203	5,051	0,535	3,007	tbn
Galat	16	151,051	9,441			
Total	26	539,772				

bn :berbeda nyata (F-Hitung > F-Tabel)

tbn : tidak berbeda nyata (F-Hitung < F table)

#### 4.3.3 Uji Lanjut DMRT

Galat (16)	2	3	4	5	6	7	8	9
Sd	1,774	1,774	1,774	1,774	1,774	1,774	1,774	1,774
Ssr	3	3,15	3,23	3,3	3,34	3,37	3,39	3,41
UJD	5,322	5,588	5,730	5,854	5,925	5,978	6,014	6,049

#### 4.3.4 Nilai Notasi Seluruh Perlakuan

No	Sampel	Rerata	A3B3	A3B2	A3B1	A2B3	A2B2	A2B1	A1B3	A1B2	A1B1	Notasi
9	A3B3	7,83	0									a
8	A3B2	8,78	0,95	0								ab
7	A3B1	8,97	1,14	0,19	0							ab
6	A2B3	10,67	2,84	1,89	1,70	0						abc
5	A2B2	10,69	2,86	1,91	1,73	0,02	0					abcd
4	A2B1	14,07	6,24	5,29	5,10	3,40	3,37	0				bcde
3	A1B3	15,90	8,07	7,12	6,93	5,23	5,21	1,83	0			cde
2	A1B2	16,55	8,72	7,77	7,58	5,88	5,86	2,48	0,65	0		de
1	A1B1	17,35	9,52	8,57	8,39	6,68	6,66	3,29	1,45	0,80	0	e



## Lampiran 4.4 Data Kadar Air

### 4.4.1 Nilai Tingkat Kadar Air

No	Sampel	Kadar Air			Rata-rata	STDEV
		U1 (%)	U2 (%)	U3 (%)		
1	A1B1	63,52	66,28	72,00	67,26	4,3249
2	A1B2	65,59	67,26	72,23	68,36	3,4528
3	A1B3	63,33	66,72	72,35	67,46	4,5552
4	A2B1	51,23	55,30	58,35	54,96	3,5714
5	A2B2	50,18	54,69	57,37	54,08	3,6359
6	A2B3	51,20	55,77	58,32	55,09	3,6089
7	A3B1	38,69	44,94	47,68	43,77	4,6057
8	A3B2	37,51	44,61	46,55	42,89	4,7583
9	A3B3	37,99	47,25	46,76	44,00	5,2084

### 4.4.2 ANOVA

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 0.05	Keterangan
Perlakuan	8	2633,745	329,218	189,821	2,591	bn
A	2	2627,668	1313,834	757,533	3,634	bn
B	2	0,610	0,305	0,176	3,634	tbn
AB	4	5,466	1,367	0,788	3,007	tbn
Galat	16	27,750	1,734			
Total	26	2956,459				

### 4.4.3 Uji Lanjut DMRT

Galat (16)	2	3	4	5	6	7	8	9
Sd	0,760	0.760	0.760	0.760	0.760	0.760	0.760	0.760
Ssr	3	3.15	3.23	3.3	3.34	3.37	3.39	3.41
UJD	2.281	2.395	2.456	2.509	2.540	2.562	2.578	2.593

#### 4.4.4 Nilai Notasi Seluruh Perlakuan

No	Sampel	Rerata	A3B2	A3B1	A3B3	A2B2	A2B1	A2B3	A1B1	A1B3	A1B2	Notasi
			42,89	43,77	44,00	54,08	54,96	55,09	67,26	67,46	68,36	
8	A3B2	42,89	0									a
7	A3B1	43,77	0,88	0								a
9	A3B3	44,00	1,11	0,23	0							a
5	A2B2	54,08	11,19	10,31	10,08	0						b
4	A2B1	54,96	12,07	11,19	10,96	0,89	0					bc
6	A2B3	55,09	12,21	11,32	11,10	1,02	0,13	0				c
1	A1B1	67,26	24,37	23,49	23,26	13,19	12,30	12,17	0			d
3	A1B3	67,46	24,58	23,69	23,46	13,39	12,50	12,37	0,20	0		d
2	A1B2	68,36	25,47	24,59	24,36	14,28	13,40	13,26	1,10	0,89	0	d

## Lampiran 4.5 Data Total Padatan Terlarut

### 4.5.1 Nilai Tingkat Total Padatan Terlarut

No	Sampel	Total Padatan Terlarut (%brix)			Total	Rata-rata	STDEV
		U1	U2	U3			
1	A1B1	54,5	54	58	166,5	56	2,1794
2	A1B2	50	50	58	158	53	4,6188
3	A1B3	51,5	52	56	159,5	53	2,4664
4	A2B1	64	64	63	191	64	0,5774
5	A2B2	63,5	65	64	192,5	64	0,7638
6	A2B3	64	64	63	191	64	0,5774
7	A3B1	74	75	76	225	75	1
8	A3B2	75	77	76	228	76	1
9	A3B3	74	73	74	221	74	0,5774

### 4.5.2 ANOVA

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hit	F-Tabel 0.05	Keterangan
Perlakuan	8	2029,500	253,688	77,396	2,591	bn
A	2	2007,056	1003,528	306,161	3,634	bn
B	2	6,889	3,444	1,051	3,634	tbn
AB	4	15,556	3,889	1,186	3,007	tbn
Galat	16	52,44	3,278			
Total	26	2101				

### 4.5.3 Uji Lanjut DMRT

Galat (16)	2	3	4	5	6	7	8	9
Sd	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045
Ssr	3	3,15	3,23	3,3	3,34	3,37	3,39	3,41
UJD	3,136	3,293	3,376	3,449	3,491	3,523	3,543	3,564

**4.5.4 Nilai Notasi Seluruh Perlakuan**

No	Sampel	Rerata	A1B2	A1B3	A1B1	A2B1	A2B3	A2B2	A3B3	A3B1	A3B2	Notasi
			52,7	53,2	55,5	63,7	63,7	64,2	73,7	75,0	76,0	
2	A1B2	52,7	0									a
3	A1B3	53,2	0,5	0								a
1	A1B1	55,5	2,8	2,3	0							a
4	A2B1	63,7	11,0	10,5	8,2	0						b
6	A2B3	63,7	11,0	10,5	8,2	0	0					b
5	A2B2	64,2	11,5	11,0	8,7	0,5	0,5	0				b
9	A3B3	73,7	21,0	20,5	18,2	10,0	10,0	9,5	0			c
7	A3B1	75,0	22,3	2,18	19,5	11,3	11,3	10,8	1,3	0		c
8	A3B2	76,0	23,3	2,28	20,5	12,3	12,3	11,8	2,3	1,0	0	c

## Lampiran 4.6 Data Organoleptik Warna

## 4.6.1 Data penilaian organoleptik warna selai kenitu

Panelis	WARNA								
	748 (A1B1)	621 (A1B2)	316 (A1B3)	519 (A2B1)	436 (A2B2)	940 (A2B3)	135 (A3B1)	834 (A3B2)	253 (A3B3)
M yunus	4	3	3	5	6	6	6	3	5
Mochammad irfan	7	6	2	3	2	1	4	1	3
M syahril imron	5	6	2	5	3	3	6	3	3
Mr X	6	4	6	5	5	5	3	5	3
Havid	5	2	3	6	2	5	4	5	6
Falahyanti A	7	5	4	6	6	5	3	4	3
Lufi wirantika	6	6	5	5	4	5	5	4	5
Nala ummi h	6	6	6	4	4	5	4	5	5
Reisse indah s	3	2	6	2	3	3	4	5	4
Berlianta deby	5	2	1	5	4	3	2	3	2
Aisyah dara m	6	5	6	4	5	4	4	3	4
Siti afriyanti	6	6	5	4	4	3	2	2	3
Nur ika oktamajid	6	6	5	3	3	3	5	3	3
Siti romlah	7	2	2	6	5	4	2	3	4
Lusi karlina	7	6	6	6	6	6	3	5	3
Helyas vintan	5	2	2	4	5	5	7	7	7
Aisyah amini	5	4	3	5	5	3	4	3	5
Paesol tanjung	6	5	4	5	5	6	4	5	4
Fina faradhila	5	5	5	6	4	6	3	3	3
Amalia z a	7	4	4	4	4	4	4	4	4
Amelia mareta p	2	2	3	3	3	2	2	2	3
Amelia nadianti	4	4	4	3	4	3	5	5	5
Nisa	5	4	3	3	3	2	2	1	2
Wahyuni eka p	6	3	4	4	2	3	2	3	3
Sayidati z	7	3	3	3	2	3	3	3	2
Dewi herlina	6	4	4	4	3	4	3	3	3
Nurul nofiyanti	1	5	1	1	1	2	2	1	1
Novia rosita a	2	3	3	3	2	2	5	7	4
Hilda imamatul h	3	4	4	3	5	5	3	4	4
Agnes emilda	2	1	3	4	4	3	3	4	3



## 4.6.2 Data pengamatan tingkat kesukaan warna selai kenitu

Sampel	Sangat tidak suka	tidak suka	agak tidak suka	netral	agak suka	suka	sangat suka	Total panelis
A1B1 (748)	1	5	5	4	4	9	2	30
A1B2 (621)	1	6	4	7	5	7	0	30
A1B3 (316)	2	4	8	7	4	5	0	30
A2B1 (519)	1	1	8	8	7	5	0	30
A2B2 (436)	1	5	6	8	7	3	0	30
A2B3 (940)	1	4	10	4	7	4	0	30
A3B1 (135)	0	2	2	3	5	10	8	30
A3B2 (834)	3	2	11	5	7	0	2	30
A3B3 (253)	1	3	12	7	5	1	1	30
Total	11	37	72	58	46	40	6	270

## 4.6.3 Persentase Nilai Kesukaan warna selai kenitu

Sampel	Sangat tidak suka	tidak suka	agak tidak suka	netral	agak suka	suka	sangat suka	Persentase
A1B1 (748)	3,3	16,7	16,7	13,3	13,3	30,0	6,7	100
A1B2 (621)	3,3	20,0	13,3	23,3	16,7	23,3	0,0	100
A1B3 (316)	6,7	13,3	26,7	23,3	13,3	16,7	0,0	100
A2B1 (519)	3,3	3,3	26,7	26,7	23,3	16,7	0,0	100
A2B2 (436)	3,3	16,7	20,0	26,7	23,3	10,0	0,0	100
A2B3 (940)	3,3	13,3	33,3	13,3	23,3	13,3	0,0	100
A3B1 (135)	0,0	6,7	6,7	10	16,7	33,3	26,7	100
A3B2 (834)	10,0	6,7	36,7	16,7	23,3	0,0	6,7	100
A3B3 (253)	3,3	10,0	40,0	23,3	16,7	3,3	3,3	100

4.6.4 Hasil analisa *Chi-Square* menggunakan SPSS

	Alpha	df	Nilai signifikansi	Keterangan
Pearson chi square	0,05	48	0,001	Terdapat hubungan yang Signifikan/perbedaan yang nyata antar warna sampel
Keterangan :				
- Jika nilai signifikansi <0,05 maka terdapat hubungan yang signifikan				

**Lampiran 4.7 Data Organoleptik Tekstur**

## 4.7.1 Data penilaian organoleptik tekstur selai kenitu

Panelis	TEKSTUR								
	748 (A1B1)	621 (A1B2)	316 (A1B3)	519 (A2B1)	436 (A2B2)	940 (A2B3)	135 (A3B1)	834 (A3B2)	253 (A3B3)
Muhammad Yunus	3	5	4	5	3	5	6	5	6
Mochammad Irfan	6	1	1	3	2	2	3	5	2
M Syahril Imron	2	3	3	3	2	2	5	3	3
Mr X	5	5	5	5	4	4	5	6	5
Havid	2	3	3	3	5	4	5	4	6
Falahyanti A	5	4	4	5	5	5	7	5	4
Lufi Wirantika	6	4	4	5	6	6	6	5	4
Nala Ummi H	5	2	6	6	3	2	6	6	3
Reisse Indah S	4	5	3	4	5	4	5	4	3
Berlianta Deby	4	2	2	4	4	2	5	3	1
Aisyah Dara M	2	5	2	5	3	5	2	5	3
Siti Afriyanti	5	2	6	3	4	5	6	4	3
Nur Ika Oktamajid	3	3	5	3	3	5	5	5	5
Siti Romlah	2	2	2	4	3	4	7	5	5
Lusi Karlina	5	5	5	6	6	5	7	7	6
Helyas Vintan	4	2	2	4	2	3	7	6	6
Aisyah Amini	4	3	4	3	3	4	5	5	5
Paesol Tanjung	5	6	6	6	4	6	6	3	3
Fina Faradhila	6	6	6	5	6	6	6	6	6
Amalia Z A	4	6	4	6	6	5	5	6	6
Amelia Mareta P	3	4	4	3	4	3	7	3	3
Amelia Nadianti	3	2	2	5	4	5	6	4	4
Nisa	5	3	3	2	2	5	3	4	5
Wahyuni Eka P	3	4	3	3	3	5	5	4	4
Sayidati Z	3	3	4	3	5	4	7	3	5
Dewi Herlina	6	3	3	3	2	2	3	4	3
Nurul Nofiyanti	1	6	2	2	1	2	3	1	2
Novia Rosita A	1	3	3	3	4	5	7	2	4
Hilda Imamatul H	2	4	5	4	3	5	4	3	5
Agnes Emilda	3	4	3	5	4	5	5	5	3

## 4.7.2 Data pengamatan tekstur selai kenitu

Sampel	Sangat tidak suka	agak tidak suka	agak netral	agak suka	sangat suka	Total panelis
A1B1 (748)	2	5	7	5	7	30
A1B2 (621)	1	6	8	6	5	30
A1B3 (316)	1	6	8	7	4	30
A2B1 (519)	0	2	11	5	8	30
A2B2 (436)	1	5	8	8	4	30
A2B3 (940)	0	6	2	6	13	30
A3B1 (135)	0	1	4	1	10	30
A3B2 (834)	1	1	6	7	9	30
A3B3 (253)	1	2	9	5	7	30
Total	7	34	63	55	67	270

## 4.7.3 Persentase nilai tekstur selai kenitu

Sampel	Sangat tidak suka	agak tidak suka	agak netral	agak suka	sangat suka	Persentase
A1B1 (748)	6,7	16,7	23,3	16,7	23,3	100
A1B2 (621)	3,3	20,0	26,7	20,0	16,7	100
A1B3 (316)	3,3	20,0	26,7	23,3	13,3	100
A2B1 (519)	0,0	6,7	36,7	16,7	26,7	100
A2B2 (436)	3,3	16,7	26,7	26,7	13,3	100
A2B3 (940)	0,0	20	6,7	20,0	43,3	100
A3B1 (135)	0,0	3,3	13,3	3,3	33,3	100
A3B2 (834)	3,3	3,3	20	23,3	30,0	100
A3B3 (253)	3,3	6,7	30	16,7	23,3	100

4.7.4 Hasil analisa *Chi square* menggunakan SPSS

	Alpha	df	Nilai signifikansi	Keterangan
Pearson chi square	0,05	48	0,000	Terdapat hubungan yang Signifikan/perbedaan yang nyata antar tekstur sampel
Keterangan :				
- Jika nilai signifikansi <0,05 maka terdapat hubungan yang signifikan				

## Lampiran 4.8 Data Organoleptik Aroma

### 4.8.1 Data penilaian organoleptik aroma selai kenitu

Panelis	AROMA								
	748 (A1B1)	621 (A1B2)	316 (A1B3)	519 (A2B1)	436 (A2B2)	940 (A2B3)	135 (A3B1)	834 (A3B2)	253 (A3B3)
Muhammad Yunus	4	4	5	5	4	4	4	6	5
Mochammad Irfan	3	1	2	7	3	7	6	6	4
M Syahril Imron	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Mr X	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Havid	2	3	4	3	2	3	5	4	3
Falahyanti A	3	3	3	5	5	5	3	3	4
Lufi Wirantika	4	5	5	4	4	4	4	5	5
Nala Ummi H	3	4	3	5	5	4	4	4	4
Reisse Indah S	2	2	3	3	3	4	5	5	2
Berlianta Deby	4	3	3	5	4	4	4	4	2
Aisyah Dara M	4	5	3	4	4	3	4	3	4
Siti Afriyanti	4	5	6	3	5	4	5	4	2
Nur Ika Oktamajid	5	5	5	5	5	3	3	3	3
Siti Romlah	6	6	4	3	3	3	3	4	5
Lusi Karlina	6	7	7	6	6	6	5	6	5
Helyas Vintan	2	3	2	4	3	2	4	7	4
Aisyah Amini	4	4	4	4	4	5	5	4	5
Paesol Tanjung	4	3	4	5	4	6	6	5	5
Fina Faradhila	6	4	5	4	4	5	4	4	3
Amalia Z A	4	4	6	6	4	3	4	5	4
Amelia Mareta P	2	2	2	3	2	2	2	3	3
Amelia Nadianti	3	3	5	6	3	6	5	4	2
Nisa	5	5	5	5	4	3	3	6	6
Wahyuni Eka P	4	6	4	5	5	3	4	5	3
Sayidati Z	4	3	3	3	4	5	4	4	5
Dewi Herlina	2	4	4	2	3	2	3	3	1
Nurul Nofiyanti	2	4	2	1	3	3	3	3	5
Novia Rosita A	2	4	6	3	4	2	3	5	2
Hilda Imamatul H	3	3	4	4	4	3	4	4	2
Agnes Emilda	3	4	3	4	4	4	3	3	4

## 4.8.2 Data pengamatan tingkat kesukaan aroma selai kenitu

Sampel	Sangat tidak suka	tidak suka	agak tidak suka	netral	agak suka	Suka	sangat suka	Total panelis
A1B1 (748)	0	7	6	12	2	3	0	30
A1B2 (621)	1	2	8	11	5	2	1	30
A1B3 (316)	0	4	7	9	6	3	1	30
A2B1 (519)	1	1	7	9	8	3	1	30
A2B2 (436)	0	2	7	15	5	1	0	30
A2B3 (940)	0	4	9	9	4	3	1	30
A3B1 (135)	0	1	8	13	6	2	0	30
A3B2 (834)	0	0	7	12	6	4	1	30
A3B3 (253)	1	6	5	9	8	1	0	30
Total	3	27	64	99	50	22	5	270

## 4.8.3 Persentase nilai kesukaan aroma

Sampel	Sangat tidak suka	tidak suka	agak tidak suka	netral	agak suka	suka	sangat suka	Persentase
A1B1 (748)	0	23,3	20	40	6,7	10,0	0	100
A1B2 (621)	3,3	6,7	26,7	36,7	16,7	6,7	3,3	100
A1B3 (316)	0	13,3	23,3	30	20	10	3,3	100
A2B1 (519)	3,3	3,3	23,3	30	26,7	10	3,3	100
A2B2 (436)	0	6,7	23,3	50	16,7	3,3	0,0	100
A2B3 (940)	0	13,3	30,0	30	13,3	10	3,3	100
A3B1 (135)	0	3,3	26,7	43,3	20	6,7	0,0	100
A3B2 (834)	0	0	23,3	40	20	13,3	3,3	100
A3B3 (253)	3,3	20	16,7	30	26,7	3,3	0,0	100

4.8.4 Hasil analisa *Chi square* menggunakan SPSS

	Alpha	df	Nilai signifikansi	Keterangan
Pearson chi square	0,05	48	0,827	Tidak terdapat hubungan yang Signifikan/perbedaan yang nyata antar aroma sampel
Keterangan :				
- Jika nilai signifikansi >0,05 maka tidak terdapat hubungan yang signifikan				



**Lampiran 4.9 Data Organoleptik Daya Oles**

## 4.9.1 Data penilaian organoleptik daya oles selai kenitu

Panelis	DAYA OLES								
	748 (A1B1)	621 (A1B2)	316 (A1B3)	519 (A2B1)	436 (A2B2)	940 (A2B3)	135 (A3B1)	834 (A3B2)	253 (A3B3)
Muhammad Yunus	4	3	5	4	3	5	5	4	3
Mochammad Irfan	6	5	3	3	5	2	7	7	5
M Syahril Imron	3	3	5	5	5	5	6	5	3
Mr X	6	4	5	5	3	5	5	6	3
Havid	2	1	4	5	4	3	5	3	3
Falahyanti A	5	5	5	5	4	5	5	4	4
Lufi Wirantika	7	6	5	6	5	6	6	7	6
Nala Ummi H	5	2	6	3	3	2	5	6	3
Reisse Indah S	2	2	5	4	5	2	4	5	4
Berlianta Deby	5	2	2	5	3	3	4	4	2
Aisyah Dara M	5	6	6	5	5	6	5	5	5
Siti Afriyanti	6	5	5	4	4	5	2	2	1
Nur Ika Oktamajid	5	5	5	5	5	6	6	6	5
Siti Romlah	6	3	5	5	5	4	3	6	5
Lusi Karlina	5	5	5	6	6	7	7	7	7
Helyas Vintan	2	3	3	3	4	2	6	6	4
Aisyah Amini	3	3	5	3	3	5	3	5	4
Paesol Tanjung	6	6	6	3	5	3	5	5	4
Fina Faradhila	6	6	5	6	6	6	6	5	3
Amalia Z A	4	6	4	6	7	6	4	6	3
Amelia Mareta P	5	4	5	4	5	4	3	4	4
Amelia Nadianti	2	2	2	5	4	6	6	5	4
Nisa	5	5	5	5	5	5	6	5	5
Wahyuni Eka P	5	5	4	3	4	3	5	4	4
Sayidati Z	3	4	3	3	4	4	3	4	5
Dewi Herlina	5	4	5	4	2	5	4	3	3
Nurul Nofiyanti	6	5	1	5	2	5	2	1	1
Novia Rosita A	1	3	3	6	4	3	4	2	3
Hilda Imamatul H	5	4	3	4	3	4	3	4	4
Agnes Emilda	5	3	5	6	3	3	4	6	4

## 4.9.2 Data pengamatan daya oles selai kenitu

Sampel	Sangat tidak suka	tidak suka	agak tidak suka	netral	agak suka	suka	sangat suka	Total panelis
A1B1 (748)	1	4	3	2	12	7	1	30
A1B2 (621)	1	4	7	5	8	5	0	30
A1B3 (316)	1	2	5	3	16	3	0	30
A2B1 (519)	0	0	7	6	11	6	0	30
A2B2 (436)	0	2	7	8	10	2	1	30
A2B3 (940)	0	4	6	4	9	6	1	30
A3B1 (135)	0	2	5	6	8	7	2	30
A3B2 (834)	1	2	2	7	8	7	3	30
A3B3 (253)	2	1	9	10	6	1	1	30
Total	6	21	51	51	88	44	9	270

## 4.9.3 Persentase nilai kesukaan daya oles

Sampel	Sangat tidak suka	tidak suka	agak tidak suka	netral	agak suka	suka	sangat suka	Persentase
A1B1 (748)	3,3	13,3	10,0	6,7	40,0	23,3	3,3	100
A1B2 (621)	3,3	13,3	23,3	16,7	26,7	16,7	0	100
A1B3 (316)	3,3	6,7	16,7	10	53,3	10,0	0	100
A2B1 (519)	0	0	23,3	20	36,7	20,0	0	100
A2B2 (436)	0	6,7	23,3	26,7	33,3	6,7	3,3	100
A2B3 (940)	0	13,3	20	13,3	30,0	20,0	3,3	100
A3B1 (135)	0	6,7	16,7	20	26,7	23,3	6,7	100
A3B2 (834)	3,3	6,7	6,7	23,3	26,7	23,3	10	100
A3B3 (253)	6,7	3,3	30	33,3	20	3,3	3,3	100

4.9.4 Hasil analisa *Chi square* menggunakan SPSS

	Alpha	df	Nilai signifikansi	Keterangan
Pearson chi square	0,05	48	0,312	Tidak terdapat hubungan yang Signifikan/perbedaan yang nyata antar daya oles sampel
Keterangan :				
- Jika nilai signifikansi >0,05 maka tidak terdapat hubungan yang signifikan				

**Lampiran 4.10 Data Organoleptik Rasa**

## 4.10.1 Data penilaian organoleptik rasa selai kenitu

Panelis	RASA								
	748 (A1B1)	621 (A1B2)	316 (A1B3)	519 (A2B1)	436 (A2B2)	940 (A2B3)	135 (A3B1)	834 (A3B2)	253 (A3B3)
Muhammad Yunus	5	5	4	4	4	4	3	4	4
Mochammad Irfan	2	1	2	7	3	7	6	6	3
M Syahril Imron	3	5	3	5	5	3	5	3	5
Mr X	5	4	3	5	4	5	5	5	3
Havid	6	4	3	4	7	2	3	5	3
Falahyanti A	4	3	5	5	6	5	6	6	6
Lufi Wirantika	5	5	4	6	6	6	5	6	6
Nala Ummi H	5	5	5	5	4	5	7	6	6
Reisse Indah S	3	3	4	2	4	3	4	5	3
Berlianta Deby	5	2	3	5	4	3	7	4	3
Aisyah Dara M	4	5	4	4	4	3	5	5	5
Siti Afriyanti	6	5	7	3	6	7	6	5	6
Nur Ika Oktamajid	5	3	3	5	5	5	5	6	5
Siti Romlah	6	5	4	4	5	6	5	6	6
Lusi Karlina	6	7	6	6	7	6	5	5	5
Helyas Vintan	5	3	3	4	2	2	2	7	2
Aisyah Amini	5	3	3	3	5	5	6	5	5
Paesol Tanjung	5	6	3	3	5	5	7	5	6
Fina Faradhila	6	4	5	4	6	6	7	5	6
Amalia Z A	3	6	4	6	5	6	6	3	6
Amelia Mareta P	3	4	4	3	4	4	7	4	3
Amelia Nadianti	6	2	6	4	3	3	6	7	5
Nisa	3	3	2	3	3	3	7	3	3
Wahyuni Eka P	5	5	4	3	5	4	6	3	4
Sayidati Z	2	4	4	4	4	3	3	3	2
Dewi Herlina	5	2	4	5	4	2	4	2	3
Nurul Nofiyanti	3	1	2	2	1	1	5	2	1
Novia Rosita A	1	3	2	5	6	4	6	3	5
Hilda Imamatul H	3	3	6	5	2	3	5	4	4
Agnes Emilda	3	2	3	4	4	3	7	4	3

## 4.10.2 Data pengamatan rasa selai kenitu

Sampel	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Agak Tidak Suka	Netral	Agak Suka	Suka	Sangat Suka	Total panelis
A1B1 (748)	1	2	8	2	11	6	0	30
A1B2 (621)	2	4	8	5	8	2	1	30
A1B3 (316)	0	4	9	10	3	3	1	30
A2B1 (519)	0	2	6	9	9	3	1	30
A2B2 (436)	1	2	3	10	7	5	2	30
A2B3 (940)	1	3	9	4	6	5	2	30
A3B1 (135)	0	1	1	1	9	11	7	30
A3B2 (834)	0	2	6	5	9	6	2	30
A3B3 (253)	1	2	9	3	7	8	0	30
Total	6	22	62	53	69	47	11	270

## 4.10.3 Persentase nilai rasa selai kenitu

Sampel	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Agak Tidak Suka	Netral	Agak Suka	Suka	Sangat Suka	Persentase
A1B1 (748)	3,3	6,7	26,7	6,7	36,7	20	0	100
A1B2 (621)	6,7	13,3	26,7	16,7	26,7	6,7	3,3	100
A1B3 (316)	0	13,3	30	33,3	10	10,0	3,3	100
A2B1 (519)	0	6,7	20	30	30	10,0	3,3	100
A2B2 (436)	3,3	6,7	10	33,3	23,3	16,7	6,7	100
A2B3 (940)	3,3	10	30	13,3	20	16,7	6,7	100
A3B1 (135)	0	3,3	3,3	3,3	30	36,7	23,3	100
A3B2 (834)	0	6,7	20	16,7	30	20	6,7	100
A3B3 (253)	3,3	6,7	30	10	23,3	26,7	0	100

4.10.4 Hasil analisa *Chi square* menggunakan SPSS

	Alpha	df	Nilai signifikansi	Keterangan
Pearson chi square	0,05	48	0,010	Terdapat hubungan yang Signifikan/perbedaan yang nyata antar rasa sampel
Keterangan :				
- Jika nilai signifikansi <0,05 maka terdapat hubungan yang signifikan				

## Lampiran 4.11 Dokumentasi

