

**ANALISIS KADAR KALIUM, SIFAT OPTIK DAN SENSORIK PADA  
SELAI BUAH KAWISTA (*Limonia acidissima* L.) DENGAN SUBSTITUSI  
*RAW CANE SUGAR***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Gizi (S.Gz)  
dalam Ilmu Gizi



Oleh:

Sabrina Azmi Kamila

NIM. 1907026063

**PROGRAM STUDI GIZI  
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2023**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN  
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan, Semarang, 50185

**PENGESAHAN**

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Analisis Kadar Kalium, Sifat Optik dan Sensorik pada Selai Buah Kawista (*Limonia acidissima* L.) dengan Substitusi *Raw Cane Sugar*

Penulis : Sabrina Azmi Kamila

NIM : 1907026063

Program Studi : Gizi

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Gizi.

Semarang, 21 Desember 2023

**DEWAN PENGUJI**

Dosen Penguji I

Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si.

NIP. 198903232019031012

Dosen Penguji II

Fitria Susilowati, S.Pd., M.Sc.

NIP. 199004192018012002

Dosen Pembimbing I

Dr. Dina Sugivanti, S.Si., M.Si.

NIP. 198408292011012005

Dosen Pembimbing II

Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd.

NIP. 198104142005012003

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Sabrina Azmi Kamila

NIM : 1907026063

Program Studi : Gizi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

“Analisis Kadar Kalium, Sifat Optik dan Sensorik pada Selai Buah Kawista  
(*Limonia acidissima* L.) dengan Substitusi *Raw Cane Sugar*”

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 14 Desember 2023

Pembuat Pernyataan,

**Sabrina Azmi Kamila**  
NIM: 1907026063

## NOTA PEMBIMBING

Semarang, 4. Desember 2023

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan  
UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Analisis Kadar Kalium, Sifat Optik dan Sensorik pada Selai Buah Kawista (*Limonia acidissima* L.) dengan Substitusi *Raw Cane Sugar*

Nama : Sabrina Azmi Kamila

NIM : 1907026063

Program Studi : Gizi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*

**Dosen Pembimbing I,**

**Bidang Substansi Materi**



**Dr. Dina Sugiyanti, M. Si**

NIP. 19840829 201101 2 005

## NOTA PEMBIMBING

Semarang, 01 Desember 2023

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan  
UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Analisis Kadar Kalium, Sifat Optik dan Sensorik pada Selai Buah  
Kawista (*Limonia acidissima* L.) dengan Substitusi *Raw Cane Sugar*  
Nama : Sabrina Azmi Kamila  
NIM : 1907026063  
Program Studi : Gizi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*

**Dosen Pembimbing II,**

**Bidang Metodologi dan Tata Tulis**



**Ratih Rizqi Nirwana, M. Pd**  
NIP. 19810414 200501 2 003

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kadar Kalium, Sifat Optik dan Sensorik pada Selai Buah Kawista (*Limonia acidissima* L.) dengan Substitusi *Raw Cane Sugar*”. Penulisan skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar strata satu (S1) Gizi.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan karena keterbatasan kemampuan serta pengetahuan yang penulis miliki, namun penulis berusaha menyelesaikan skripsi sebaik mungkin. Keberhasilan penyelesaian skripsi ini semata-mata bukan hanya karena usaha dan kesungguhan penulis saja, melainkan terdapat do'a dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag selaku Plt. Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. H. Syamsul Ma'arif, M.Ag selaku Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Ibu Dr. Dina Sugiyanti, S.Si., M.Si. selaku Kepala Jurusan Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, sekaligus selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan semangat, masukan dan arahan selama proses penyelesaian skripsi.
4. Ibu Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan semangat, masukan dan arahan selama proses penyelesaian skripsi.
5. Bapak Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si. selaku dosen penguji I sekaligus selaku wali dosen yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk menguji skripsi, memberikan masukan guna menyempurnakan skripsi ini, serta telah memberikan arahan selama penulis menempuh studi di Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

6. Ibu Fitria Susilowati, S.Pd., M.Sc. selaku dosen penguji II yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk menguji skripsi dan memberikan masukan guna menyempurnakan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan ilmu selama menjalani masa perkuliahan.
8. Orang tua tercinta, Bapak Lutfi Hakim dan Ibu Catur Dian Anggraeni yang senantiasa memberikan do'a, dukungan, serta motivasi sehingga dapat menyelesaikan studi dan skripsi ini dengan baik.
9. Adik tersayang, Muhammad Jauvil Nahru yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
10. Sahabat penulis, Adinda Rizqy Rositawati yang telah menemani penulis sejak tahun 2014 hingga saat ini, mendengarkan keluh kesah, dan memberikan dukungan serta semangat di kala penulis mengalami hambatan.
11. Sahabat "Dakwah Online": Nabila Jasmine Safitri, Nurvanda Rounaun Azzaly, dan Salma Afifah Nugrahani yang telah menemani, memberikan semangat, dukungan, motivasi, serta saling mendengarkan keluh kesah dan berbagi informasi yang bermanfaat selama menjalani masa perkuliahan hingga saat ini.
12. Teman seperbimbingan: Afifah dan Devi yang telah memberikan bantuan dan semangat selama bimbingan dalam menyelesaikan skripsi.
13. Teman-teman yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan uji organoleptik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
14. Day6, Park Jaehyung, dan NCT (WayV, NCT Dream, NCT 127) yang telah menghibur penulis melalui karya-karyanya.
15. Seluruh pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.

Semarang, 14 Desember 2023

Sabrina Azmi Kamila

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan untuk kedua orang tua, adik, teman-teman dan seluruh pihak yang telah memberikan do'a dan dukungan baik secara moral maupun material kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.

## **MOTTO**

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah: 5-6)

*“not going to be perfect, so just have fun”*

(Day6)



## DAFTAR ISI

PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
NOTA PEMBIMBING .....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
INTISARI .....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
B. Rumusan Masalah .....	Error! Bookmark not defined.
C. Tujuan Penelitian .....	Error! Bookmark not defined.
D. Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
E. Keaslian Penelitian .....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	Error! Bookmark not defined.
A. Landasan Teori .....	Error! Bookmark not defined.
1. Kawista ( <i>Limonia acidissima</i> L.).....	Error! Bookmark not defined.
2. Selai.....	Error! Bookmark not defined.
3. <i>Raw Cane Sugar</i> .....	Error! Bookmark not defined.
4. Kalium.....	Error! Bookmark not defined.
5. Uji Spektrofotometri AAS ( <i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i> )	Error! Bookmark not defined.
6. Sifat Optik Pangan .....	Error! Bookmark not defined.
7. Uji Warna Makanan .....	Error! Bookmark not defined.
8. Uji Sensorik Makanan.....	Error! Bookmark not defined.
B. Kerangka Teori .....	Error! Bookmark not defined.
C. Kerangka Konsep .....	Error! Bookmark not defined.

<b>D. Hipotesis</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>A. Desain Penelitian</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>B. Subjek dan Objek Penelitian</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>C. Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>D. Variabel dan Definisi Operasional</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>E. Prosedur Penelitian</b> .....	Error! Bookmark not defined.
1. Pembuatan Selai Buah Kawista .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Uji Sensorik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. Uji Warna Selai Kawista Metode CIE L*a*b* .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. Analisis Kadar Kalium Selai Buah Kawista Metode AAS ( <i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i> ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>F. Pengumpulan Data</b> .....	Error! Bookmark not defined.
1. Jenis Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Instrumen Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>G. Analisis Data</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
1. Analisis Sifat Sensorik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Analisis Sifat Optik Warna .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. Analisis Kadar Kalium.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>A. Kesimpulan</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>B. Saran</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LAMPIRAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	Error! Bookmark not defined.

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Keaslian					Penelitian
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Tabel 2.	Syarat	Mutu	Selai			Buah
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Tabel 3.	Rancangan					Percobaan
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Tabel 4.	Definisi					Operasional
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Tabel 5.	Alat	Pembuatan	Selai	Buah		Kawista
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Tabel 6.	Spesifikasi					Bahan
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Tabel 7.	Formulasi	Bahan	Pembuatan	Selai	Buah	Kawista
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Tabel 8.	Skala	Hedonik		5		Poin
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Tabel 9.	Rerata		Sensorik			Warna
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Tabel 10.	Rerata		Sensorik			Aroma
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Tabel 11.	Rerata		Sensorik			Rasa
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Tabel 12.	Rerata	Sensorik		Tekstur		Oles
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Tabel 13.	Rerata	Sensorik		Tekstur		Mouthfeel
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Tabel 14.	Tingkat	Kesukaan		Selai		Kawista
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					

Tabel 15.	Rerata	Nilai	Kecerahan
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>		
Tabel 16.	Rerata	Nilai	Kemerahan
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>		
Tabel 17.	Rerata	Nilai	Kekuningan
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>		
Tabel 18.	Kadar	Kalium	Sampel
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Buah				Kawista	
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Gambar 2.	Spektrofotometer		Serapan		Atom	
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Gambar 3.	Rangkaian	Spektrofotometer		Serapan	Atom	
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Gambar 4.	Kromameter					
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Gambar 5.	Tintometer					
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Gambar 6.	Kerangka		Teori		Penelitian	
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Gambar 7.	Kerangka				Konsep	
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Gambar 8.	Diagram	Alir	Pembuatan	Selai	Buah	Kawista
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Gambar 9.	Grafik		Sensorik			Warna
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Gambar 10.	Selai					Kawista
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Gambar 11.	Grafik		Sensorik			Aroma
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Gambar 12.	Grafik		Sensorik			Rasa
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Gambar 13.	Grafik		Sensorik		Tekstur	Oles
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					
Gambar 14.	Grafik		Sensorik		Tekstur	Mouthfeel
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>					

- Gambar 15. Nilai Kecerahan  
**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 16. Nilai Kemerahan  
**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 17. Nilai Kekuningan  
**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 18. Kadar Kalium Selai Kawista  
**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. *Informed Consent*  
**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2. Formulir Uji Organoleptik  
**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 3. Analisis HACCP  
**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 4. Surat Izin Penggunaan Laboratorium  
**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5. Ethical Clearance  
**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 6. Data Hasil Uji Sensorik/Organoleptik  
**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 7. Data Hasil Uji Warna CIELab  
**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 8. Hasil Analisis Kadar Kalium  
**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 9. Perhitungan Konversi Satuan Kadar Kalium  
**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 10. Hasil Analisis Statistika Organoleptik  
**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 11. Hasil Analisis Statistika Sifat Optik Warna  
**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 12. Hasil Analisis Statistika Kadar Kalium  
**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian  
**Error! Bookmark not defined.**

## INTISARI

**Latar Belakang:** Buah kawista (*Limonia acidissima* L.) merupakan salah satu buah yang kurang dimanfaatkan dan biasa dianggap sebagai buah busuk. *Raw cane sugar* dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti gula pasir dalam pembuatan selai. Penggunaan gula pada pembuatan selai dapat memengaruhi sifat sensorik dan optik warnanya sehingga memengaruhi penerimaan konsumen. Selain itu, buah kawista mengandung kalium yang dapat bermanfaat bagi pengidap hipertensi.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat sensorik, sifat optik warna, dan kadar kalium pada produk selai buah kawista dengan substitusi *raw cane sugar*.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdapat empat perlakuan perbandingan gula pasir dan *raw cane sugar* yaitu 100%:0% (F0), 75%:25% (F1), 50%:50% (F2), dan 25%:75% (F3) sebanyak 3 batch, 3 kali pengulangan analisis. Uji sensorik/organoleptik oleh 30 panelis tidak terlatih. Uji sifat optik warna menggunakan metode CIELab. Kadar kalium dianalisis menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS).

**Hasil:** Hasil analisis sensorik pada selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* menunjukkan terdapat perbedaan terhadap parameter rasa dengan formulasi yang paling disukai oleh panelis adalah formulasi F2. Terdapat perbedaan sifat optik warna (nilai kecerahan, kemerahan, dan kekuningan) pada selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar*. Hasil analisis kadar kalium pada selai kawista substitusi *raw cane sugar* tidak menunjukkan perbedaan dengan kadar kalium pada formula selai yang paling disukai (F2) yaitu sebesar 101,84 mg/100 gram.

**Kesimpulan:** Terdapat perbedaan yang signifikan pada sifat sensorik rasa dan sifat optik warna selai selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar*. Hasil analisis statistik pada kadar kalium selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

**Kata Kunci:** Kawista, *Limonia acidissima* L., *raw cane sugar*, selai, sifat sensorik, sifat optik, kalium.



## ABSTRACT

**Background:** *Wood apple (Limonia acidissima L.) is one of the underutilized fruits and is usually considered a rotten fruit. Raw cane sugar can be used as an alternative to granulated sugar in jam making. The use of granulated sugar in making jam can affect the sensory and optical properties of the color, thus affecting consumer acceptance. In addition, wood apple contains potassium which can be beneficial for people with hypertension.*

**Objective:** *This study aims to determine the sensory properties, optical properties of color, and potassium levels in wood apple jam products with raw cane sugar substitution.*

**Method:** *This research is an experimental study with a Completely Randomized Design (CRD) research design, which has four treatments of the ratio of granulated sugar and raw cane sugar, namely 100%: 0% (F0), 75%: 25% (F1), 50%: 50% (F2), and 25%: 75% (F3) as many as 3 batches, 3 times repetition of analysis. Sensory/organoleptic test by 30 untrained panelists. Color optical properties test using CIELab method. Potassium content was analyzed using the Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) method.*

**Result:** *The results of sensory analysis on wood apple jam with raw cane sugar substitution showed that there were differences in flavor parameters with the most preferred formulation by panelists was formulation F2. There are differences in color optical properties (brightness, redness, and yellowness values) in wood apple jam with raw cane sugar substitution. The results of the analysis of potassium content in wood apple jam with raw cane sugar substitution showed no difference with the potassium content in the most preferred jam formula (F2) which amounted to 101.84 mg/100 grams.*

**Conclusion:** *There were significant differences in the sensory properties of taste and optical properties of color of wood apple jam with raw cane sugar substitution. The results of statistical analysis on potassium content of kawista jam with raw cane sugar substitution showed no significant difference.*

**Keywords:** *Wood apple, Limonia acidissima L., raw cane sugar, jam, sensory properties, optical properties, potassium.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Buah kawista (*Limonia acidissima* L.) merupakan buah dari keluarga jeruk-jerukan (*Rutaceae*) dan tumbuh di daerah beriklim tropis salah satunya Indonesia. Buah ini memiliki daging yang berwarna cokelat kemerahan dimana buah matang biasa dianggap buah busuk (Nurdiana, Ariyanti, dan Hartana, 2016). Buah kawista merupakan salah satu buah yang memiliki nilai ekonomi rendah dan masih sedikit yang memanfaatkan buah tersebut untuk diolah (Anjani *et al.*, 2023). Nyatanya kawista memiliki khasiat yang beragam terutama untuk pengobatan, dimana hampir setiap bagian tanaman kawista dapat dimanfaatkan sebagai obat (Vidhya dan Narain, 2011). Dalam penelitian Fasha dan Yapa (2023) disebutkan bahwa penambahan bubuk buah kawista dalam pembuatan krim kulit efektif berguna sebagai antimikroba. Selain itu, penelitian lain menyatakan bahwa ekstrak kulit buah kawista bersifat analgesik, antidiare, dan antimikroba (Islam *et al.*, 2020).

Buah kawista memiliki kandungan makronutrien dan mikronutrien yang baik apabila dikonsumsi oleh tubuh. Penelitian Dyuti, Afros, dan Shoeb (2022) menyatakan bahwa dalam 100 gram buah kawista mengandung karbohidrat 16,14 gram, protein 5,11 gram, dan lemak 0,50 gram, serta kandungan mineral natrium 10,40 mg, kalium 58,24 mg, zinc 0,37 mg, dan zat besi (Fe) 1,67 mg. Terlihat bahwa buah kawista memiliki kandungan sedikit natrium yang berguna untuk mempertahankan keseimbangan cairan tubuh dan kalium yang tinggi sehingga dapat membantu menurunkan angka tekanan darah dan retensi air. Perbandingan kadar natrium yang rendah dengan kalium membuat buah ini aman dikonsumsi oleh penderita hipertensi (Parvin *et al.*, 2015).

Hipertensi merupakan salah satu penyakit tidak menular yang menjadi masalah kesehatan dan banyak ditemui di Indonesia. Penyakit hipertensi yang

tidak terkontrol dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit jantung koroner, gagal ginjal, stroke, dan kebutaan (Michael *et al.* 2014). Prevalensi hipertensi berdasarkan hasil pengukuran pada penduduk umur  $\geq 18$  tahun di Jawa Tengah menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 yaitu sebesar 37,57% atau sebanyak 63.191 orang. Selain itu, penduduk umur  $\geq 18$  tahun di Jawa Tengah yang rutin mengukur tekanan darah hanya 13,12% atau sekitar 8.350 orang. Tingginya angka hipertensi di Indonesia diimbangi dengan data dari Riskesdas 2018 bahwa 31,98% atau sekitar 27 ribu penduduk di Jawa Tengah memiliki kebiasaan mengonsumsi makanan asin dengan frekuensi  $\geq 1$  kali per hari. Dengan adanya penelitian ini diharapkan buah kawista yang mengandung kalium dapat dimanfaatkan oleh penderita hipertensi untuk dikonsumsi dengan dijadikan suatu olahan.

Salah satu daerah di Indonesia yang mendapat julukan sebagai Sentra Buah Kawista dikarenakan jumlah buah kawista yang melimpah yaitu Kabupaten Rembang. Umumnya wisatawan dari luar kota membeli oleh-oleh khas Rembang berupa sirup kawista. Dinas kesehatan Kabupaten Rembang melakukan sosialisasi kepada masyarakat bahwa buah kawista tidak hanya digunakan sebagai bahan pembuat sirup saja (Dinas Kesehatan Kab. Rembang, 2017). Buah yang memiliki daging berwarna coklat, aroma khas, rasa asam dan manis, serta memiliki banyak biji di dalamnya dapat diolah menjadi beragam makanan atau minuman olahan berbahan dasar kawista. Selain dijadikan sirup, buah kawista biasanya juga diolah menjadi bahan dasar pembuatan dodol, jeli, dan selai (Pandey, Satpathy, dan Gupta, 2014).

Selai adalah olahan bahan pangan terbuat dari sari buah dihaluskan dan dimasak hingga kental. Pembuatan selai kawista dimaksudkan untuk menambah daya simpan dan nilai ekonomis dari produk tersebut (Linggawati, Utomo, dan Kuswardani, 2020). Pembuatan selai membutuhkan bahan selain buah, yaitu asam, pektin, dan gula (Razak dan Muntikah, 2017). Umumnya gula pasir digunakan sebagai pemanis dalam selai kawista. Penggunaan bahan tambahan gula dapat memengaruhi kualitas selai. Dalam penelitian Rahmah dan Aulia (2022) gula pasir yang ditambahkan dengan konsentrasi yang

berbeda berpengaruh pada selai yang dibuat yakni semakin tinggi konsentrasi gula pasir maka nilai pH dan kadar air juga mengalami peningkatan.

Gula memiliki dampak negatif apabila dikonsumsi secara berlebihan dalam jangka panjang. Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular (P2PTM) Kementerian Kesehatan RI (2019) menyatakan bahwa konsumsi gula berlebih dapat meningkatkan kadar gula darah yang berisiko terhadap timbulnya penyakit Diabetes Melitus dan obesitas. Dalam penelitian Sun *et al.* (2022) dinyatakan bahwa pada tahun 2021 prevalensi diabetes di dunia pada penduduk berusia 20-79 tahun yaitu sebesar 10,5% (536,6 juta orang). Menurut Riskesdas 2018 (2019), prevalensi Diabetes Melitus di Provinsi Jawa Tengah pada penduduk semua umur adalah 1,59%, sedangkan pada penduduk berumur  $\geq 15$  tahun sebesar 2,09%. Selain itu, Riskesdas 2018 juga mencatat bahwa terdapat 40,48% penduduk di Jawa Tengah memiliki kebiasaan mengonsumsi makanan manis dengan frekuensi  $\geq 1$  kali per hari. Penelitian oleh Hardiansyah, Hardinsyah, dan Sukandar (2015) menyatakan bahwa kombinasi asupan natrium yang tinggi dan gula secara bersamaan dapat meningkatkan risiko Penyakit Tidak Menular (PTM).

Terdapat alternatif selain menggunakan gula pasir yang dapat digunakan dalam pembuatan selai, yakni penggunaan gula tebu mentah (*raw cane sugar*). Penelitian Battacchi *et al.* (2020) menunjukkan bahwa konsumen mengalami peningkatan minat terhadap penggunaan bahan tambahan alami pada makanan. Gula tebu yang tidak melalui proses pemurnian dinilai lebih baik karena memiliki antioksidan alami. USDA (*United States Department of Agriculture*) (2018) menyatakan bahwa *raw cane sugar* mengandung kalium sebesar 133 mg. Penelitian oleh Ikromullah (2017) menyatakan bahwa kalium berguna untuk meningkatkan kepekaan insulin pada tahap sekresi insulin, sehingga saat proses pengurasan gula dalam darah dapat berlangsung secara efektif pada penderita diabetes melitus. Selain itu, penggunaan *raw cane sugar* bertujuan untuk menghasilkan selai yang sehat tanpa mengurangi kandungan gizi penting yang terdapat pada bahan lainnya.

Pemberian konsentrasi gula dalam jumlah yang berbeda-beda dapat memengaruhi warna selai yang dibuat. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Arsyad (2018) dalam pembuatan selai kelapa muda, warna selai kelapa muda yang paling banyak disukai yaitu selai dengan warna kecokelatan. Akibatnya penambahan konsentrasi gula semakin banyak maka menghasilkan warna semakin cokelat. Warna cokelat tersebut muncul karena gula memiliki sifat karamelisasi sehingga terjadi reaksi pencokelatan. Pengolahan pada suatu produk pangan dapat memengaruhi warna produk karena adanya perubahan pigmen. Oleh sebab itu, diperlukan pengukuran warna yang berhubungan dengan sifat optik pangan untuk menunjukkan perubahan yang terjadi selama pengolahan dan membantu penilaian konsumen terhadap suatu produk (Estiasih *et al.*, 2016).

Penggunaan bahan tambahan seperti asam sitrat dalam pembuatan selai dapat memengaruhi karakteristik selai karena asam sitrat berfungsi sebagai pengatur keasaman (pH) dalam menghambat pengkristalan gula berlebih, sebagai pengawet, mempertegas warna dan rasa, serta menyamarkan sisa rasa yang kebanyakan kurang disukai (Rahmah dan Aulia, 2022). Dalam melakukan pengembangan produk pangan maka diperlukan uji sensorik yang dilakukan oleh panelis dengan mengidentifikasi sifat sensorik. Identifikasi sifat sensorik dilakukan agar dapat menentukan deskripsi produk yang dikembangkan. Penggunaan penilaian sensorik digunakan sebagai penilaian ada atau tidaknya perubahan dalam pengembangan produk, daya terima produk, dan tingkat kesukaan konsumen (Permadi, Oktafa, dan Agustianto, 2018). Pada pengembangan produk pangan, kendala yang muncul yaitu beberapa sifat sensorik dan fisikokimianya belum banyak diketahui. Formulasi bahan yang digunakan dapat menentukan tingkat kesukaan konsumen dalam menilai suatu produk (Andristian, Basito, dan Widowati 2014). Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian bertujuan untuk mengetahui kadar kalium, sifat optik warna dan sifat sensorik pada selai buah kawista dengan substitusi *raw cane sugar*.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil analisis sifat sensorik pada produk selai buah kawista (*Limonia acidissima* L.) dengan substitusi *raw cane sugar*?
2. Bagaimana hasil analisis sifat optik warna pada produk selai buah kawista (*Limonia acidissima* L.) dengan substitusi *raw cane sugar*?
3. Bagaimana hasil analisis kadar kalium pada produk selai buah kawista (*Limonia acidissima* L.) dengan substitusi *raw cane sugar*?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui sifat sensorik pada produk selai buah kawista (*Limonia acidissima* L.) dengan substitusi *raw cane sugar*.
2. Untuk mengetahui sifat optik warna pada produk selai buah kawista (*Limonia acidissima* L.) dengan substitusi *raw cane sugar*.
3. Untuk mengetahui kadar kalium pada produk selai buah kawista (*Limonia acidissima* L.) dengan substitusi *raw cane sugar*.

## **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dapat memberikan manfaat baik bagi peneliti, institusi, dan masyarakat sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti  
Memberikan kontribusi ilmiah terkait inovasi pangan mengenai kadar kalium, sifat optik dan sensorik selai buah kawista dengan substitusi *raw cane sugar* serta sebagai penerapan teori dan ilmu gizi pangan yang telah diperoleh selama perkuliahan.
2. Bagi Institusi  
Sebagai tambahan informasi pengetahuan kadar kalium, sifat optik dan sensorik selai buah kawista dengan substitusi *raw cane sugar* serta

sebagai sumber referensi dan bacaan di Perpustakaan UIN Walisongo terutama bagi lingkup Program Studi Gizi.

3. Bagi Masyarakat

Menambah informasi pemanfaatan buah kawista dan *raw cane sugar* sebagai bahan dalam pembuatan selai buah.

**E. Keaslian Penelitian**

Sejauh pengetahuan peneliti, saat ini belum ada penelitian terbaru dan serupa terkait penelitian yang akan dilaksanakan oleh peneliti. Perbedaan signifikan dalam penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada penggunaan buah kawista, penambahan *raw cane sugar*, variabel kadar kalium dan sifat optik. Uraian beberapa judul penelitian terdahulu yang relevan dan menunjang keaslian penelitian ini tertuang pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Keaslian Penelitian

<b>Nama Peneliti, Tahun, Judul</b>	<b>Metode Penelitian</b>	<b>Variabel Penelitian</b>	<b>Hasil Penelitian</b>
Linggawati, Adrianus Rulianto Utomo, Indah Kuswardin, “Pengaruh Penggunaan CMC ( <i>carboxymethyl cellulose</i> ) sebagai Gelling Agent terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Selai Kawis ( <i>Limonia acidissima</i> )”, 2020	Rancangan Acak Kelompok satu faktor.	Variabel bebas: Konsentrasi CMC  Variabel terikat: Kadar air, daya oles, sineresis, viskositas, dan uji organoleptik	Kenaikan konsentrasi CMC dapat berpengaruh pada tingkat viskositas selai menjadi tinggi, daya oles, tingkat sineresis selai, dan penurunan kadar air. Penambahan CMC 1% disukai panelis
L. Cervera-Chiner, C. Barrera, N. Betoret, L. Seguí, “ <i>Impact of sugar replacement by non-centrifugal sugar on physicochemical, antioxidant and sensory properties of strawberry and kiwifruit functional jams</i> ”, 2021	Rancangan Acak Lengkap	Variabel bebas: Penambahan butiran gula merah 0%, 15%, 30%, 45%, 60%, dan 75%  Variabel terikat: Fisikokimia (kadar air, aktivitas air, total padatan terlarut, pH, profil gula, sifat antioksidan, sifat optik, sifat mekanik, sifat	Penambahan gula merah berpengaruh pada total padatan terlarut terlihat lebih rendah daripada selai konvensional, terjadi peningkatan aktivitas air dan pH. Profil gula sukrosa menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan glukosa dan fruktosa. Selai

Nama Peneliti, Tahun, Judul	Metode Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
		reologis, sensorik dan mikroba	uji dengan gula merah memiliki warna menjadi lebih gelap, dengan sifat mekanik kedua selai sama dan sifat reologinya menunjukkan perbedaan. Hasil uji sensorik, selai stroberi lebih disukai daripada selai kiwi. Jumlah mikroba dalam sampel memiliki stabilitas yang baik.
Nur Manzalina Z.A., Suryati Sufiat, Rahmi Kamal, “Daya Terima Konsumen terhadap Citarasa Es Krim Buah Kawista ( <i>Limonia acidissima</i> )”, 2019	Eksperimental Kuantitatif	Variabel bebas: Penambahan buah kawista  Variabel terikat: Daya terima konsumen	Es krim ditambah buah kawista 100 gram (40%) pada perlakuan kedua disukai oleh panelis, Hasil uji penerimaan konsumen menunjukkan es krim ditambah buah kawista 100 gram memiliki warna cokelat muda, aroma sangat khas, tekstur lembut dan halus dan rasa manis.
Hashifah Zakiah Harahap, “Kandungan Senyawa Vitamin C dan Daya Terima Permen Jelly Kawista ( <i>Limonia Acissima L</i> )”, 2019	Rancangan Acak Lengkap	Variabel bebas: Konsentrasi penambahan sari buah kawista 25%, 35%, dan 45%  Variabel terikat: Kadar vitamin C, abu, air, dan daya terima konsumen	Penambahan sari buah kawista berpengaruh terhadap kadar vit. C, abu, air, dan daya terima pada permen <i>jelly</i> buah. Permen yang lebih disukai oleh panelis adalah permen <i>jelly</i> kawista dengan penambahan sari buah kawista 35%.
Kuntari Astriana dan Delima Citra Dewi Gunawan, “Karakteristik dan Kadar Kalium Es Krim Buah Bit”, 2021	Penelitian berjenis <i>true experiment</i> dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL)	Variabel bebas: variasi penambahan buah bit pada es krim buah bit yaitu 0%, 20%, 30%, dan 40%	Penambahan buah bit 30% menunjukkan hasil terbaik dalam uji karakteristik. Penambahan buah bit dalam beberapa



Nama Peneliti, Tahun, Judul	Metode Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
	menggunakan pengulangan sebanyak dua kali.	Variabel terikat: karakteristik (warna, aroma, rasa, tekstur) dan kadar kalium es krim buah bit	variasi menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap kadar kalium produknya (p- value=0,00).

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Landasan Teori

#### 1. Kawista (*Limonia acidissima* L.)

##### a. Klasifikasi Kawista

Buah kawista seperti yang terlihat pada Gambar 1 merupakan salah satu jenis tanaman buah tropis yang masih tergolong dalam suku jeruk (*Rutaceae*). Walaupun tumbuh di Indonesia, namun tanaman buah kawista merupakan tanaman asli India yang juga dikenal dengan sebutan *wood apple* hal tersebut dari bentuk buah seperti apel dan memiliki kulit keras. Pohon kawista juga tumbuh dan dibudidayakan di negara lain seperti Pakistan, Bangladesh, dan Sri Lanka (Rodrigues, Brito, dan Silva, 2018).

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Sapindales*

Famili : *Rutaceae*

Genus : *Limonia* L.

Spesies : *Limonia acidissima* L.



**Gambar 1.** Buah Kawista (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

### **b. Karakteristik Kawista**

Tinggi pohon mencapai 12 meter, kulitnya batangnya yang kasar, pecah-pecah, dan berwarna abu-abu kecokelatan dan hitam keabuan. Daun tanaman kawista berwarna hijau memiliki tulang daun berbentuk menyirip. Sedangkan buahnya berbentuk bulat dengan diameter mencapai 6 sampai 10 cm dan memiliki tekstur kulit kasar. Daging buah kawista memiliki warna cokelat kemerahan dan cokelat muda-tua. Perbedaan warna pada daging buahnya berpengaruh terhadap rasa buahnya. Daging buah dengan warna cokelat kemerahan biasanya manis dan agak berair, buah berwarna cokelat muda-tua cenderung lebih kering dan rasanya asam (Nurdiana, Ariyanti, dan Hartana, 2016).

### **c. Kandungan Gizi Kawista**

Data Komposisi Pangan Indonesia menyatakan bahwa dalam 100 gram daging buah kawista terdapat energi sebesar 120 kkal; protein 3,5 gr; lemak 2,5 gr; karbohidrat 20,8 gr; air 71,8 gr; serat 4,6 gr; abu 1,4 gr. Selain itu terdapat pula zat gizi mikro yang terkandung dalam 100 gram daging buah kawista, antara lain kalsium 190 mg; besi 1,6 mg; fosfor 230 mg; kalium 1.015,6 mg; natrium 9 mg; seng 0,4 mg; tembaga 308,43 mg; beta-karoten 99 mcg; vit. B1 0,07 mg; vit. B2 0,07 mg; niasin 0,4 mg; dan vit. C 3 mg (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

### **d. Manfaat Kawista**

Buah kawista dapat dikonsumsi secara langsung atau dikombinasikan dengan bahan makanan lainnya untuk dijadikan minuman, *dessert*, atau diawetkan dengan diolah menjadi selai. Tanaman kawista mengandung beberapa manfaat yang dapat menguntungkan tubuh manusia. Hampir seluruh bagian dari tanaman kawista dapat digunakan untuk menyembuhkan penyakit, baik dari bagian akar, kulit batang, daun, dan buah. Buah kawista memiliki manfaat baik untuk paru-paru dan hati, mengobati cegukan, batuk, serta

dikonsumsi untuk pasien dengan asma dan tumor. Biji buah kawista juga dapat dimanfaatkan dalam pengobatan penyakit jantung. Selain itu daunnya juga bermanfaat untuk mengurangi muntah, gangguan pencernaan seperti konstipasi, diare, disentri, dan wasir (Vijayvargia dan Vijayvergia, 2014). Selain itu, kandungan kalium yang banyak terkandung dalam buah kawista dapat membantu mengurangi tekanan darah dan retensi air, mencegah stroke, mencegah terjadinya osteoporosis dan penyakit batu ginjal (Dyuti, Afros, dan Shoeb, 2022).

Beberapa literatur menunjukkan bahwa saat ini terjadi peningkatan bahwa manusia rentan terhadap penyakit (Aditya, 2016). Penjelasan mengenai manfaat kawista sebagai tumbuh-tumbuhan tertuang di Al-Qur'an. Tumbuhan seringkali digunakan dalam Al-Qur'an sebagai bukti kekuasaan dan kebesaran Allah. Terdapat beberapa tumbuhan yang namanya dijelaskan di dalam Al-Qur'an. Tidak hanya penjelasan nama saja, namun Allah juga menerangkan manfaat tumbuh-tumbuhan yang dapat berguna sebagai obat (*sifa'*). Sebagaimana firman Allah dalam QS. Al-Isra' [17] ayat 82:

وَنُنَزِّلُ مِنَ الْقُرْآنِ مَا هُوَ شِفَاءٌ وَرَحْمَةٌ لِّلْمُؤْمِنِينَ وَلَا يَرْيَدُ الظَّالِمِينَ إِلَّا خَسَارًا

*“Kami turunkan dari Al-Qur'an sesuatu yang menjadi penawar dan rahmat bagi orang-orang mukmin, sedangkan bagi orang-orang zalim (Al-Qur'an itu) hanya akan menambah kerugian.”*

Dalam ayat di atas terdapat kata yang memiliki arti “penawar” yang dapat merujuk bahwa Allah menciptakan tumbuhan dengan banyak manfaat dan ketika dimanfaatkan dengan baik maka dapat dijadikan sebagai obat bagi penyakit yang menyerang tubuh manusia. Penyebutan manfaat tumbuhan sebagai obat juga berkaitan dengan pengetahuan manusia dalam memperhatikan kesehatan jiwa dan raganya. Ketika seseorang menyebut sebuah makanan sebagai obat, seseorang tersebut dapat mengidentifikasi jenis makanan dan zat yang dikandungnya sehingga dapat memanfaatkan makanan tersebut dengan bijak (Rifaanudin, 2022).

## 2. Selai

Selai menjadi produk olahan buah yang diproduksi dengan pemotongan beberapa bagian atau dihancurkan. Beberapa bahan yang memengaruhi pembuatan selai yaitu gula, asam, dan pektin. Kandungan pektin dalam buah akan aktif saat buah dipanaskan dengan gula dan air (James *et al.*, 2018). Selai merupakan salah satu jenis produk akhir pengawetan pangan dengan cara penggulaan. Penggunaan gula dalam pengawetan makanan umumnya untuk memperpanjang daya simpan produk serta memberi cita rasa pada makanan. Gula dapat memengaruhi aktivitas air (*aw*) dalam buah sehingga dapat mencegah atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Razak dan Muntikah, 2017). Syarat mutu selai buah sesuai dengan standar yang ditetapkan Badan Standardisasi Nasional (BSN) dalam SNI 3746:2008 pada Tabel 2.

**Tabel 1.** Syarat Mutu Selai Buah

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan:		
	Aroma	-	Normal
	Warna	-	Normal
	Rasa	-	Normal
2.	Serat buah	-	Positif
3.	Padatan terlarut	% fraksi massa	Min. 65
4.	Cemaran logam:		
	Timah (Sn)*	mg/kg	Maks. 250,0*
5.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	maks. 1,0
6.	Cemaran mikroba:		
	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. $1 \times 10^3$
	Bakteri <i>coliform</i>	APM/g	<3
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. $2 \times 10^1$
	<i>Clostridium sp.</i>	Koloni/g	<10
	Kapang/Khamir	Koloni/g	Maks. $5 \times 10^1$
	*) Dikemas dalam kaleng		

Sumber: (Badan Standardisasi Nasional [BSN], 2008)

### 3. **Raw Cane Sugar**

*Raw cane sugar* (gula tebu mentah), juga dikenal dengan *Non Centrifugal Sugar* (NCS) merupakan gula berbentuk butiran yang terbuat dari batang tebu (*Saccharum officinarum* L.) yang memiliki aroma harum, diperoleh dengan menguapkan sari tebu. Rasa dan aroma khas yang dimiliki oleh *raw cane sugar* dihasilkan dari reaksi *Maillard* selama pemrosesan (Weerawatanakorn *et al.*, 2020). Pembuatan *raw cane sugar* membutuhkan enam langkah yang harus dilakukan, antara lain: Pemotongan tebu; memeras batang tebu untuk mendapatkan nira tebu; penyaringan untuk menjernihkan nira; pemanasan terhadap nira tebu untuk menguapkan airnya ( $>130^{\circ}\text{C}$ ) dan dihasilkan sirup gula; pemanasan lebih lanjut pada sirup gula pada suhu  $140^{\circ}\text{C}$  agar lebih pekat dan menjadi produk berbentuk semi-padat; pencetakan gula (Zidan dan Azlan, 2022).

Komponen dalam *raw cane sugar* meliputi sukrosa (65-85%), gula pereduksi (10-15%), kadar air (3-10%), dan komponen lainnya seperti lemak, protein, dan mineral (Velásquez *et al.*, 2019). Penelitian Zidan dan Azlan (2022) melaporkan bahwa dalam 100 gram *raw cane sugar* mengandung 83,90-97,2 gram karbohidrat, 87,5-95,4 gram total gula, 0,37-1,7 protein, dan 0,10 gram lemak. USDA (*United States Department of Agriculture*) (2018) menyatakan bahwa dalam 100 gram *raw cane sugar* terdapat mineral kalium sebesar 133 mg. Kandungan kalium dalam *raw cane sugar* dianggap dapat membantu mengontrol berat badan serta kadar kalium dalam darah karena kalium berfungsi mencegah retensi air dalam tubuh (Hirpara *et al.*, 2020).

### 4. **Kalium**

Kalium menjadi bagian dari mineral makro berupa ion bermuatan positif dalam sel. Pada cairan intraselular terdapat sebanyak 95% kalium tubuh. Dalam keadaan normal, kadar kalium yang terdapat dalam darah berkisar antara 3,5 – 5,2 milimoles per liter (mmol/L) (Tim

Promkes RSST-RSUP dr.Soeradji Tirtonegoro Klaten, 2022). Makanan yang sumbernya dari tumbuh-tumbuhan maupun hewan biasanya mengandung tinggi kalium. Sumber utama kalium yakni dari makanan mentah/segar, terutama makanan jenis buah (pisang, kelapa), sayuran (bayam, tomat, mentimun), dan berbagai jenis kacang (kacang merah, kacang hijau, kacang kedelai) (Almatsier, 2010). Anjuran Kementerian Kesehatan Indonesia terkait Angka Kecukupan Gizi (AKG), kebutuhan asupan kalium untuk laki-laki dan perempuan usia 19-80 tahun adalah 4.700 mg per hari (Permenkes RI, 2019). Kandungan kalium dalam buah kawista berdasarkan Data Komposisi Pangan Indonesia yaitu sebesar 1.015,6 mg, di mana hal tersebut memenuhi asupan kalium tubuh manusia sekitar 21,61%.

Penyerapan atau absorpsi kalium dalam tubuh terjadi di dalam usus halus. Sebanyak 80-90% kalium yang diserap akan diekskresi melalui urin, sisanya dikeluarkan melalui feses, keringat dan cairan lambung. Ginjal dengan pengaruh hormon aldosterone melakukan kemampuannya untuk menyaring, mengabsorpsi kembali dan mengeluarkan kalium guna menjaga kadar kalium dalam darah tetap normal. Apabila terjadi gangguan fungsi ginjal, maka dapat berakibat pada tidak normalnya kadar kalium. Kekurangan kalium disebut hipokalemia yang dapat menyebabkan tubuh merasa lelah dan jantung akan berdebar detaknya sehingga kemampuan jantung untuk memompa darah menurun. Kalium berlebih disebut hiperkalemia yang dapat menyebabkan gagal jantung hingga kematian apabila sudah dalam kondisi akut (Almatsier, 2010).

Kalium memiliki peran sebagai enzim dalam tubuh, tekanan osmotik terjaga, asam-basa di dalam tubuh menjadi teratur, transmisi impuls saraf terbantu, pankreas melepas insulin, dan magnesium berperan sebagai pengendur otot. Peran kalium penting untuk pengendalian keseimbangan cairan tubuh dan sebagai penurun tekanan darah (Darawati, 2017).

## 5. Uji Spektrofotometri AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*)

*Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) atau disebut juga dengan spektrofotometer serapan atom adalah alat penganalisis kandungan mineral dalam suatu sampel. Alat ini dapat mengukur hingga satuan ppm (*part per million*) sehingga dapat dikatakan memiliki sensitivitas pengukuran mineral yang tinggi.

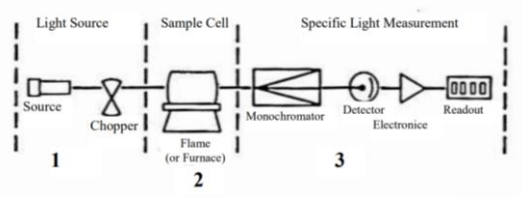
Metode AAS memiliki prinsip dasar bahwa ukuran sinar yang diserap oleh atom dari unsur-unsur. Perbedaan nilai absorbansi yang dimiliki oleh setiap jenis atom membuatnya terukur pada tiap panjang gelombang. Bahan organik dalam sampel dihilangkan dengan cara dilakukan pengabuan, kemudian sisa abu dilarutkan dalam cairan asam encer. Logam yang diatomisasi dalam cahaya akan menyerap energi dimana jumlah energi yang terserap oleh logam (nilai absorbansi) berbanding lurus dengan konsentrasi mineral dalam sampel (Rohman dan Sumantri, 2018). Oleh sebab itu, dalam pengujian metode AAS dibutuhkan suatu kurva standar yang terbuat dari seri larutan mineral standar. Ketika absorbansi larutan abu sampel sudah diketahui, maka konsentrasi mineral sampel dapat diperoleh dari kurva standar yang sudah tersedia (Yoga, 2018). Pada penentuan kadar kalium, absorbansi dari larutan standar diukur menggunakan panjang gelombang maksimal 766,5 nm (Masfria, Maulidar, dan Haro, 2018). Alat spektrofotometer serapan atom dapat dilihat pada Gambar 2. Peralatan spektrofotometer serapan atom seperti terlihat pada Gambar 3 memiliki tiga bagian pokok, antara lain:

- a) Sumber radiasi, untuk menghasilkan sinar yang diperlukan dalam pengujian
- b) Sistem pengatoman, untuk menghasilkan atom-atom bebas
- c) Sistem monokromator, sebagai sistem deteksi dan pembacaan sampel.





**Gambar 2.**  
Spektrofotometer Serapan Atom (Thermo Fisher Scientific, 2019)



**Gambar 3.** Rangkaian Spektrofotometer Serapan Atom (Djunaidi, 2018)

## 6. Sifat Optik Pangan

Suatu produk pangan memiliki atribut fisik salah satunya yaitu sifat optik. Sifat optik merupakan sifat bahan yang muncul ketika terdapat interaksi cahaya dengan bahan pangan. Sifat optik utama yang dijadikan sebagai pertimbangan utama konsumen dalam pemilihan produk pangan yaitu warna, kilap, dan kejernihan atau kekeruhan. Dalam komponen sifat optik, warna merupakan karakteristik fisik makanan yang paling mudah diamati dibandingkan karakteristik lainnya. Warna merupakan berkas sinar berupa energi yang didistribusikan secara acak pada berbagai panjang gelombang. Sifat kilap merupakan adanya pantulan cahaya dari permukaan datar yang halus. Sedangkan translusensi (*translucency*) merupakan skala kekeruhan atau transparansi suatu produk pangan (Estiasih *et al.*, 2016). Dalam sebuah penelitian terkait pembuatan selai labu kuning, panelis lebih menyukai selai berwarna kuning terang daripada oranye dikarenakan warna yang lebih terang membuat produk tersebut terlihat lebih menarik (Sitepu, Nasution, dan Sudaryati, 2017). Penelitian lain oleh Suneth dan Tuapattinaya (2016) menyatakan bahwa pada pembuatan selai salak, panelis lebih menyukai selai dengan warna yang lebih kecokelatan.

## 7. Uji Warna Makanan

Ketika melihat suatu produk pangan, mata dapat menerima warna akibat pengaruh beberapa faktor, seperti komposisi spektra dari sumber

cahaya, sifat fisik dan kimia produk, dan kepekaan spektral dari mata. Warna dapat dilihat secara objektif menggunakan mata, namun penilaian warna dengan hasil yang bersifat konsisten dapat dilakukan oleh alat yang menggunakan sensor atau fotosel (*photocell*). Pengukuran warna membutuhkan standar untuk mendapatkan perbandingan warna yang tepat sehingga perlu memperhatikan sumber cahaya, bentuk geometri, dan latar belakang warna. Adapun metode yang dipakai untuk menentukan warna seperti metode CIE, *Munsell*, *Hunter*, dan *Lovibond*. Pengujian warna dengan metode CIE, *Munsell*, dan *Hunter* dapat dilakukan menggunakan kromameter (Gambar 4).



**Gambar 4.** Kromameter (Minolta, 2017)

**a) Sistem CIE (*Commision Internationale de l'Éclairage*)**

Sistem CIE mendefinisikan bahwa setiap warna pada nyatanya merupakan hasil pencampuran dari warna primer yaitu merah, hijau, biru. Terdapat alat yang digunakan untuk mengukur warna dengan sistem CIElab yaitu kromameter. Dalam sistem ini, warna dibedakan berdasarkan skala ke dalam tiga dimensi warna berikut:

- 1) Nilai  $L^*$  = Putih 100, hitam 0
- 2) Nilai  $a^*$  = Nilai positif +60 merah, nilai negatif -60 hijau
- 3) Nilai  $b^*$  = Nilai positif +60 kuning, nilai negatif -60 biru

**b) Sistem Munsell**

Sistem Munsell mendeskripsikan warna ke dalam tiga atribut yaitu *hue* (jenis warna), kecerahan (proporsi relatif terhadap cahaya yang dipancarkan), dan kejenuhan atau kemurnian yang berkaitan dengan persepsi bersih hingga gelap.

### c) Sistem Hunter

Terdapat tiga nilai yang digunakan dalam sistem tiga dimensi metode hunter yaitu “L” yang menunjukkan kecerahan dengan sifat nonlinier, “a” menunjukkan warna kehijauan atau kemerahan, dan nilai “b” yang menunjukkan warna kebiruan atau kekuningan, yang kemudian kombinasi nilai L, a, b diubah ke dalam satu warna.

### d) Sistem Lovibond

Sistem lovibond umumnya digunakan sebagai metode standar dalam penentuan warna minyak nabati. Metode ini berprinsip bahwa perbandingan transmisi cahaya melalui kuvet menggunakan saringan warna (Estiasih *et al.*, 2016). Penentuan warna dengan metode Lovibond menggunakan alat berupa tintometer (Gambar 5).



**Gambar 5.** Tintometer (Lovibond, 2021)

Metode pengujian warna makanan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode CIE  $L^*a^*b$ . Metode tersebut dipilih karena memiliki kurva spektra yang sesuai dengan bagaimana mata normal merespons berbagai cahaya sehingga warna yang dilihat menggunakan metode CIE  $L^*a^*b$  sama dengan persepsi manusia terhadap warna.

## 8. Uji Sensorik Makanan

Uji sensorik yang dikenal juga dengan uji organoleptik merupakan sebuah pengujian menggunakan indera manusia dalam penilaian kualitas dan keamanan makanan dan minuman. Analisis sensori merupakan sebuah kegiatan mengenali, mengukur secara ilmiah, menganalisis, dan menginterpretasikan atribut-atribut suatu

produk melalui lima panca indera manusia antara lain indera penglihatan, perasa, peraba, penciuman, dan pendengaran.

Salah satu jenis uji sensorik yaitu uji kesukaan atau uji hedonik. Uji kesukaan dapat diaplikasikan pada saat melakukan sebuah pengembangan produk. Uji ini dilakukan secara langsung oleh panelis dimana panelis diminta memberikan pendapat pribadinya terkait kesukaan atau ketidaksukaan terhadap produk yang diujikan menggunakan skala hedonik. Skala hedonik yang dapat digunakan seperti pernyataan sangat suka, suka, agak suka, tidak suka, sangat tidak suka, dan netral (Setyaningsih, Apriyantono, dan Sari, 2010).

Dalam uji sensorik makanan diperlukan instrumen atau alat berupa panel. Orang yang menjadi panel disebut panelis. Panelis merupakan orang atau kelompok yang bertugas menilai sifat atau kualitas makanan berdasarkan penilaian subjektif. Menurut Razak dan Muntikah (2017), panelis dibedakan berdasarkan keahliannya dalam melakukan pengujian organoleptik/sensorik. Terdapat 6 jenis panelis yang sering digunakan yaitu:

a) Panelis Perorangan

Panelis perorangan adalah jenis panelis memiliki kepekaan spesifik berasal dari bakatnya maupun melalui rangkaian latihan yang intensif. Panelis perorangan memiliki kemampuan mengenal sifat, pengolahan bahan yang diuji, serta metode analisis sensorik yang baik. Dalam pengambilan keputusan, keputusan hanya dibebankan pada satu orang.

b) Panelis Terbatas

Panelis terbatas hanya terdiri 3 hingga 5 orang dengan sensitivitas tinggi untuk menghindari bias. Panelis terbatas umumnya mengenal dengan baik terkait metode dan bahan yang diuji. Diskusi antar anggota dilakukan untuk mengambil keputusan.

c) Panelis Terlatih

Terdiri atas 15-25 orang dengan kepekaan cukup baik diawali dengan seleksi serta mendapatkan pelatihan. Pengambilan keputusan panelis terlatih diambil setelah selesai menganalisis data.

d) Panelis Agak Terlatih

Terdiri atas 15-25 orang dimana orang-orang menjadi panelis agak terlatih diberikan pelatihan terlebih dahulu untuk mengetahui sifat tertentu. Panelis ini terpilih dari kalangan terbatas untuk melakukan pengujian terlebih dahulu pada data yang akan diuji. Apabila terdapat data yang menyimpang maka data tersebut boleh tidak digunakan dalam pengambilan keputusan.

e) Panelis Tidak Terlatih

Panelis tidak terlatih terdiri atas 30 orang awam yang terpilih berdasarkan tingkat pendidikan, tingkat sosial, dan suku bangsa. Panelis tidak terlatih dibolehkan hanya melakukan pengujian organoleptik sederhana seperti uji kesukaan.

f) Panelis Konsumen

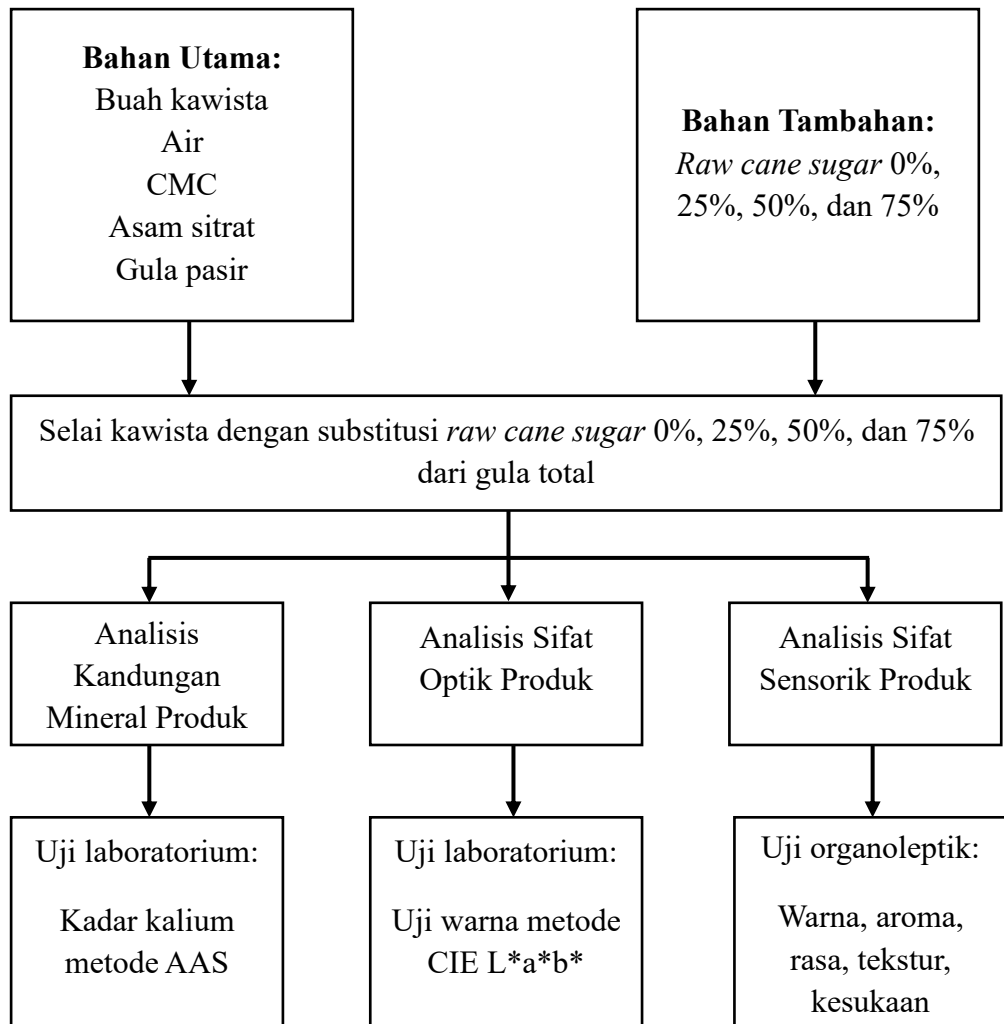
Panelis konsumen terdiri atas 30-100 orang menyesuaikan sasaran penjualan suatu produk. Panelis konsumen bersifat umum dan ditentukan secara perorangan atau kelompok tertentu.

Panelis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu panelis tidak terlatih. Kelompok panelis tidak terlatih dipilih untuk menguji sampel dalam penelitian ini dikarenakan pengujian organoleptik yang dilakukan merupakan pengujian sederhana berupa uji hedonik/kesukaan sehingga panelis tidak memerlukan keahlian khusus dalam menilai suatu produk.

## B. Kerangka Teori

Bahan dasar pembuatan selai terdiri dari buah, gula, asam, dan pektin. Selai buah kawista dalam penelitian ini dibuat dengan melakukan substitusi *raw cane sugar*. Terdapat empat jenis taraf perlakuan yang dilakukan dalam pembuatan selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* yaitu formulasi kontrol (gula pasir 100% : *raw cane sugar* 0%), formulasi 1 (gula pasir 75% : *raw cane sugar* 25%), formulasi 2 (gula pasir 50% : *raw cane sugar* 50%), formulasi 3 (gula pasir 25% : *raw cane sugar* 75%). Selai kawista dibuat sebanyak tiga *batch* dengan tiga kali pengulangan analisis. Pembuatan selai kawista diawali dengan pengupasan buah, dilanjutkan dengan penghalusan buah, lalu penyaringan buah. Sebelum dimasak, bubur buah ditambahkan CMC terlebih dahulu. Bubur buah dimasak selama 15 menit, dengan perlakuan 5 menit pertama dimasukkan formulasi gula yang telah disiapkan, lalu asam sitrat dicampurkan setelah api kompor dimatikan. Setelah itu selai yang telah dimasak dimasukkan ke dalam *jar* kaca, lalu disimpan di dalam kulkas.

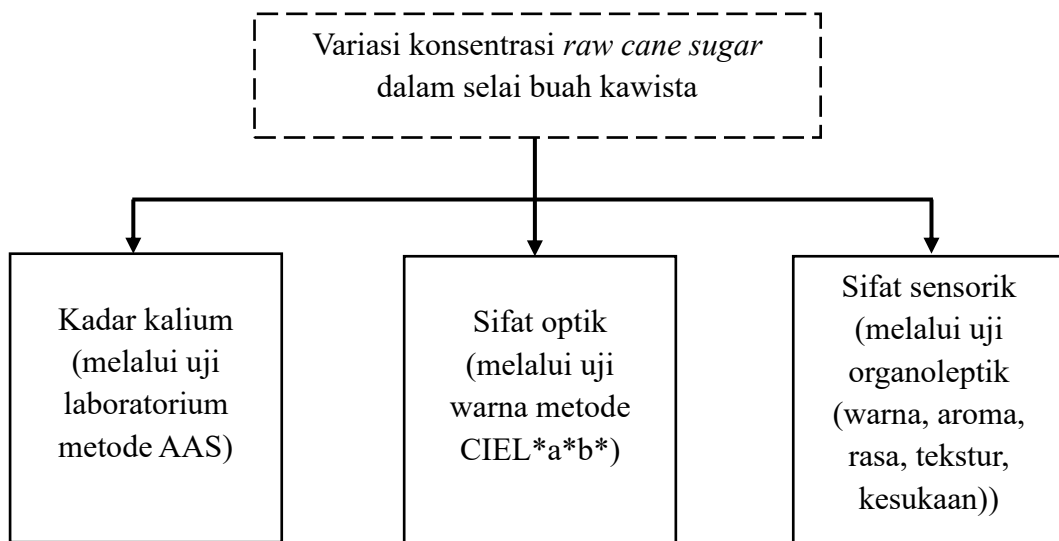
Selai kawista yang telah dibuat kemudian diuji untuk mengetahui pengaruh substitusi *raw cane sugar* terhadap kadar kalium, sifat sensorik melalui uji skala kesukaan 1-5 oleh panelis ditinjau dari segi warna, aroma, rasa dan tekstur saat dioles dan *mouthfeel*, serta untuk mengetahui sifat optik ditinjau dari segi warna. Kerangka teori dalam penelitian ini dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Kerangka Teori Penelitian

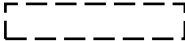
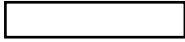
### C. Kerangka Konsep

Penelitian ini menggunakan variabel bebas substitusi *raw cane sugar* pada selai buah kawista, sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini yaitu analisis mutu selai buah kawista melalui uji sensorik, uji kandungan kalium, serta uji warna untuk melihat sifat optiknya. Kerangka konsep penelitian dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Kerangka Konsep

#### Keterangan:

-  = Variabel Bebas  
 = Variabel Terikat

### D. Hipotesis

Hipotesis merupakan sebuah jawaban sementara terhadap rumusan permasalahan (Sugiyono, 2020). Berdasarkan teori yang telah dijelaskan, maka terbentuk hipotesis penelitian ini sebagai berikut:

1.  $H_0$  :
  - a. Tidak terdapat perbedaan secara signifikan mengenai sifat sensorik dalam setiap konsentrasi *raw cane sugar* pada selai buah kawista.
  - b. Tidak terdapat perbedaan secara signifikan mengenai sifat optik dalam setiap konsentrasi *raw cane sugar* pada selai buah kawista.



c. Tidak terdapat perbedaan secara signifikan mengenai kadar kalium dalam setiap konsentrasi *raw cane sugar* pada selai buah kawista.

2. H<sub>1</sub> :

a. Terdapat perbedaan secara signifikan mengenai sifat sensorik dalam setiap konsentrasi *raw cane sugar* pada selai buah kawista.

b. Terdapat perbedaan secara signifikan mengenai sifat optik dalam setiap konsentrasi *raw cane sugar* pada selai buah kawista.

c. Terdapat perbedaan secara signifikan mengenai kadar kalium dalam setiap konsentrasi *raw cane sugar* pada selai buah kawista.

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Penelitian menggunakan jenis penelitian eksperimental membuat selai buah kawista dengan substitusi *raw cane sugar* kemudian dilihat perbedaan kadar kalium, sifat optik (warna), dan sifat sensoriknya. Desain penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat taraf perlakuan sebanyak tiga *batch* yang masing-masing perlakuannya akan dilakukan pengulangan analisis sebanyak tiga kali. Penelitian ini menggunakan bahan dasar berupa buah kawista yang kondisinya telah matang pohon sehingga diambil saat buahnya jatuh dengan sendirinya. Buah kawista diperoleh dari penjual buah kawista di Kabupaten Rembang. Buah kawista yang digunakan dalam penelitian ini merupakan buah dengan kondisi yang masih bagus, yakni kulitnya tidak mengelupas, tidak retak/pecah, serta pada bagian bekas tangkai tidak mengeluarkan cairan. Selain itu, daging buah juga dipastikan dalam kondisi masih segar dan tidak berjamur.

Perlakuan dalam penelitian ini adalah substitusi berupa *raw cane sugar*. Adapun formulasi substitusi *raw cane sugar* pada selai buah kawista adalah sebagai berikut serta tertera pada Tabel 3.

1. Formula ke-1 (F0) = buah kawista 200 gr + air 400 ml + CMC 6 gr + asam sitrat 0,6 gr + gula pasir 110 gr (100%)
2. Formula ke-2 (F1) = buah kawista 200 gr + air 400 ml + CMC 6 gr + asam sitrat 0,6 gr + gula pasir 82,5 gr (75%) + *raw cane sugar* 27,5 gr (25%)
3. Formula ke-3 (F2) = buah kawista 200 gr + air 400 ml + CMC 6 gr + asam sitrat 0,6 gr + gula pasir 55 gr (50%) + *raw cane sugar* 55 gr (50%)
4. Formula ke-4 (F3) = buah kawista 200 gr + air 400 ml + CMC 6 gr + asam sitrat 0,6 gr + gula pasir 27,5 gr (25%) + *raw cane sugar* 82,5 gr (75%)

**Tabel 1.** Rancangan Percobaan

Batch	Pengulangan	Formulasi Selai Buah Kawista Substitusi <i>Raw Cane Sugar</i>			
		F0 (0%)	F1 (25%)	F2 (50%)	F3 (75%)
I	P1.1	F0P1.1	F1P1.1	F2P1.1	F3P1.1
	P1.2	F0P1.2	F1P1.2	F2P1.2	F3P1.2
	P1.3	F0P1.3	F1P1.3	F2P1.3	F3P1.3
II	P2.1	F0P2.1	F1P2.1	F2P2.1	F3P2.1
	P2.2	F0P2.2	F1P2.2	F2P2.2	F3P2.2
	P2.3	F0P2.3	F1P2.3	F2P2.3	F3P2.3
III	P3.1	F0P3.1	F1P3.1	F2P3.1	F3P3.1
	P3.2	F0P3.2	F1P3.2	F2P3.2	F3P3.2
	P3.3	F0P3.3	F1P3.3	F2P3.3	F3P3.3

Modifikasi dari (Cervera-Chiner *et al.*, 2021)

## **B. Subjek dan Objek Penelitian**

Subjek pada penelitian adalah panelis tidak terlatih sejumlah 30 orang yang dipilih secara acak di wilayah Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dengan kriteria panelis sebagai berikut: pria atau wanita berusia 18-30 tahun, memiliki sensitivitas indera yang normal, dan menyukai produk selai buah.

Objek dalam penelitian ini yaitu selai buah kawista dengan substitusi *raw cane sugar*.

## **C. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus-Oktober 2023. Tempat pembuatan selai kawista dilakukan di Laboratorium Gizi Kuliner Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo, uji sensorik/organoleptik di Laboratorium Organoleptik Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo, uji warna di Laboratorium Kimia Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo, dan uji kadar kalium di Laboratorium Kimia FSM Universitas Kristen Satya Wacana.

## **D. Variabel dan Definisi Operasional**

### **1. Variabel Bebas**

Menurut Sugiyono (2020), variabel bebas atau variabel *independent* merupakan variabel yang memengaruhi atau menimbulkan perubahan pada variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi *raw cane sugar*.

## 2. Variabel Terikat

Variabel terikat atau variabel *dependent* menurut Sugiyono (2020) adalah variabel yang dipengaruhi oleh adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar kalium, sifat optik (warna), dan sifat sensorik (organoleptik) selai buah kawista.

## 3. Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan karakteristik dari objek yang dapat diukur dan diteliti. Definisi operasional penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 2.** Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Skala Ukur	Hasil Ukur
Konsentrasi <i>raw cane sugar</i>	Substitusi <i>raw cane sugar</i> ke dalam selai kawista dengan perbedaan formulasi substitusi gula pasir dengan <i>raw cane sugar</i> .	Ordinal	Perbandingan gula pasir dengan <i>raw cane sugar</i> : F0 = 100% : 0% F1 = 75% : 25% F2 = 50% : 50% F3 = 25% : 75%
Kalium	Kadar kalium dalam selai buah kawista berdasarkan perbedaan penambahan gula dianalisis menggunakan uji spektrofotometri AAS/spektrofotometer serapan atom.	Rasio	Dinyatakan dalam bentuk miligram (mg)
Warna	Uji warna selai buah kawista menggunakan metode CIE $L^*a^*b^*$ menggunakan <i>chromameter</i>	Ordinal	Parameter warna $L^*$ = Putih 100, hitam 0 $a^*$ = Nilai positif +60 merah, nilai negatif -60 hijau $b^*$ = Nilai positif +60 kuning, nilai negatif -60 biru
Sensorik/Organoleptik	Uji organoleptik yang dilakukan oleh panelis terhadap sampel selai kawista diuji menggunakan kuesioner skala hedonik yang terdiri dari lima parameter yaitu warna, aroma, rasa, tekstur selai saat dioles dan tekstur <i>mouthfeel</i> .	Ordinal	Skala hedonik: 1 = sangat tidak suka 2 = tidak suka 3 = agak suka 4 = suka 5 = sangat suka

## E. Prosedur Penelitian

### 1. Pembuatan Selai Buah Kawista

#### a. Proses Persiapan

Tahap pertama yang dilakukan adalah tahap persiapan. Tahap ini meliputi tahap mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan selai buah kawista. Alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan selai buah kawista disesuaikan dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

#### 1) Alat

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan selai kawista tertera dalam Tabel 5.

**Tabel 3.** Alat Pembuatan Selai Buah Kawista

Alat	Fungsi	Merk	Spesifikasi
Blender	Untuk menghaluskan bahan baku (buah kawista)	Philips HR-2115	Material tabung plastik
Timbangan	Untuk menimbang bahan padat dalam pembuatan selai	Kobe SF-400	Timbangan dapur digital
Gelas ukur	Untuk mengukur jumlah air yang digunakan dalam pembuatan selai	Lion star	Material plastik, gelas ukur 500 ml
Saringan	Untuk menyaring bubur buah	-	Material <i>stainless steel</i> ukuran 60 mesh
Baskom	Sebagai wadah bubur buah	-	Material <i>stainless steel</i> dengan diameter 20 cm
Spatula kayu	Sebagai pengaduk saat memasak selai	-	Material kayu <i>food grade</i>
Panci	Sebagai wadah memasak selai	Maspion	Material enamel
Kompor	Sebagai sumber api dalam proses pembuatan selai	Rinnai	Kompor gas 2 tungku
Sendok	Untuk mengambil daging buah saat akan diblender	-	Sendok makan material <i>stainless steel</i>
Wadah selai atau <i>jar</i>	Sebagai wadah untuk menyimpan selai	-	Material kaca bening disertai tutup <i>stainless</i> , sudah disterilisasi

## 2) Bahan

Bahan-bahan tersertifikasi digunakan dalam pembuatan selai kawista seperti pada Tabel 6. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan selai buah kawista adalah buah kawista, gula pasir, *raw cane sugar*, air mineral, asam sitrat dan CMC. Asam sitrat berperan sebagai penambah keasaman selai. Penggunaan CMC dalam pembuatan selai berfungsi sebagai pengental.

**Tabel 4.** Spesifikasi Bahan

No.	Bahan	Spesifikasi	Titik Kritis Kehalalan	Nomor Sertifikat
1	Buah kawista	Dibeli dari penjual buah kawista di Rembang, Jawa Tengah	<b>Tidak kritis</b> (bahan nabati)	Tidak kritis
2	Gula pasir	Merk Gulaku Premium (kemasan warna hijau), gula berbentuk kristal dan berwarna putih	<b>Kritis</b> (berasal dari bahan nabati, tetapi memiliki titik kritis pada proses pengolahannya)	LPPOM-00230096380619
3	<i>Raw cane sugar</i>	Merk <i>country farm organic</i>	<b>Kritis</b> (berasal dari bahan nabati, tetapi memiliki titik kritis pada proses pengolahannya)	JAKIM.700-2/3/1051-07/2009
4	Air mineral	Merk Aqua, berwarna jernih	<b>Kritis</b> (titik kritis pada proses filterisasi dan pengemasan)	LPPOM-15160006190612
5	Asam sitrat	Merk koepoe-koepoe	<b>Kritis</b> (titik kritis kehalalan terletak pada proses pengolahannya)	LPPOM-00310056751110
6	CMC ( <i>Carboxyl Methyl Cellulose</i> )	Merk koepoe-koepoe	<b>Kritis</b> (titik kritis kehalalan terletak pada proses pengolahannya)	LPPOM-00310056751110

Formulasi bahan pembuatan selai buah kawista dalam satuan gram seperti pada Tabel 7.

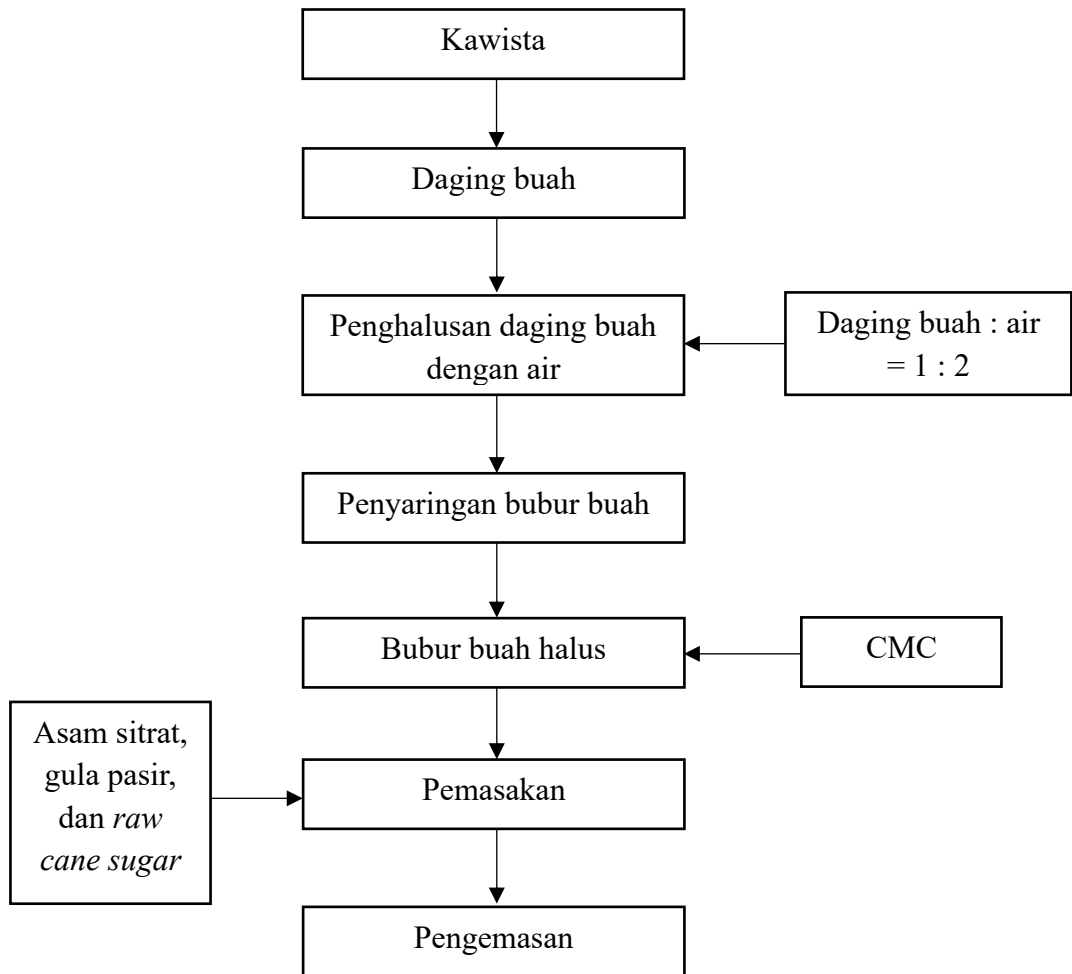
**Tabel 5.** Formulasi Bahan Pembuatan Selai Buah Kawista

Bahan	Berat Bahan per Perlakuan (gr)			
	F0	F1	F2	F3
Buah kawista	200	200	200	200
Air	400	400	400	400
CMC	6	6	6	6
Asam sitrat	0,6	0,6	0,6	0,6
Gula pasir	110	82,5	55	27,5
<i>Raw cane sugar</i>	-	27,5	55	82,5

**b. Proses Pembuatan Selai Buah Kawista (Linggawati, Utomo, dan Kuswardani, 2020 dengan modifikasi)**

Proses pembuatan selai buah kawista adalah sebagai berikut (Gambar 8).

- 1) Penerimaan bahan baku berupa buah kawista dan bahan lainnya.
- 2) Penyortiran buah kawista.
- 3) Pembersihan dan pencucian alat serta buah kawista untuk meniadakan kotoran yang melekat.
- 4) Pengupasan buah kawista.
- 5) Penimbangan buah kawista sesuai dengan berat dan jumlah perlakuan.
- 6) Penghalusan buah kawista menggunakan blender dengan penambahan air (rasio buah:air = 1:2).
- 7) Penyaringan bubur buah agar didapatkan bubur buah dengan biji halus.
- 8) Pencampuran bubur buah dengan CMC.
- 9) Pemanasan campuran bubur buah dan CMC pada suhu 85-90°C selama 15 menit kemudian penambahan formulasi gula pasir:*raw cane sugar* (formula F0, F1, F2, dan F3) dan asam sitrat.
- 10) Pengemasan selai ke dalam jar kaca 250 mL, kemudian disimpan dalam kulkas.



**Gambar 1.** Diagram Alir Pembuatan Selai Buah Kawista

## 2. Uji Sensorik (Linggawati, Utomo, dan Kuswardani, 2020 dengan modifikasi)

### a. Proses Persiapan

Sebelum melaksanakan proses uji sensorik, diperlukan tahapan persiapan supaya pelaksanaan uji sensorik dapat berlangsung sesuai prosedur. Persiapan yang harus dilakukan dalam pelaksanaan uji sensorik adalah persiapan alat dan bahan/sampel. Alat untuk uji organoleptik adalah pulpen, kuesioner skala hedonik 5 poin, gelas plastik, sendok plastik kecil, roti tawar, dan air mineral, sedangkan bahan/sampel yang dibutuhkan untuk uji organoleptik adalah selai buah kawista sebanyak 10 gram. Skala hedonik 5 poin tampak pada Tabel 8.



**Tabel 6.** Skala Hedonik 5 Poin

<b>Skala Hedonik</b>	<b>Skor</b>
Sangat tidak suka	1
Tidak suka	2
Agak suka	3
Suka	4
Sangat suka	5

Sumber: (Simanungkalit, Subekti, dan Nurani 2018)

**b. Proses Pelaksanaan Uji Sensorik terhadap Selai Buah Kawista**

Sebelum melakukan uji sensorik, panelis diberikan informasi lengkap terkait tata cara pelaksanaan uji sensorik terhadap selai buah kawista, kemudian diminta memberikan persetujuan untuk melakukan uji sensorik. Panelis menguji sampel selai kawista yang telah disediakan dalam gelas plastik putih dengan kode angka acak untuk mengevaluasi organoleptik warna, aroma, rasa, tekstur selai saat dioles dan tekstur *mouthfeel*. Panelis disediakan air dengan suhu ruang untuk membersihkan langit-langit mulut sebelum mencoba setiap sampel. Setelah mencoba sampel yang disediakan, panelis diminta mengisi kuesioner skala hedonik 5 poin disertai dengan memberikan komentar terhadap sampel.

**3. Uji Warna Selai Kawista Metode CIE L\*a\*b\* (Cervera-Chiner *et al.*, 2021)**

Pengujian warna pada selai kawista dilakukan menggunakan metode CIE L\*a\*b\* dengan alat *chromameter*. Berikut adalah tahapan pelaksanaannya:

- 1) Persiapan sampel selai buah kawista.
- 2) Persiapan alat *chromameter*.
- 3) Pengujian warna dengan ujung reseptor ditempelkan pada sampel diuji pada absorbansi 380-770 nm dengan iluminasi D65.
- 4) Pencatatan hasil yang diperoleh.
- 5) Pengulangan pengujian.

**4. Analisis Kadar Kalium Selai Buah Kawista Metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) (Masfria, Maulidar, dan Haro, 2018)**

**a. Persiapan Alat dan Bahan**

Uji kalium menggunakan alat spektrofotometer serapan atom (SSA), timbangan analitik, *hot plate*, kertas saring *whatman* no. 42, corong, labu ukur 100 ml, botol kaca, gelas beker, pipet dan penjepit. Bahan yang dibutuhkan dalam pengujian kalium yaitu berupa sampel selai buah kawista, larutan HNO<sub>3</sub> 65%, larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%, dan aqua demineralisata.

**b. Proses Pelaksanaan**

**1) Proses Destruksi Basah**

Sampel ditimbang sebanyak 5 gram ke dalam gelas beker, kemudian ditambahkan 30 mL larutan HNO<sub>3</sub> 65%, lalu dipanaskan di atas *hot plate* pada suhu 100°C. Pemanasan pada proses destruksi dilakukan hingga sampel larut sempurna yang umumnya ditandai dengan larutan berubah warna menjadi oranye-kuning jernih, setelah itu sampel diangkat dari *hot plate* dan didinginkan selama 15 menit. Setelah proses pendinginan, sampel kembali dipanaskan pada suhu 100°C setelah diberikan penambahan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30% sebanyak 10 mL tetes demi tetes hingga sampel menjadi jernih. Setelah proses destruksi berakhir, maka larutan hasil destruksi dilanjutkan dengan proses pendinginan sampai larutan benar-benar tidak panas. Kemudian larutan dipindahkan ke dalam labu ukur 100 mL dan diencerkan dengan aqua demineralisata hingga mencapai tanda batas. Kemudian larutan disaring menggunakan kertas saring *whatman* no. 42, lalu filtratnya ditampung dalam wadah botol kaca.

## 2) Analisis Kuantitatif

Analisis kadar kalium dilakukan secara kuantitatif yakni diuji menggunakan alat spektrofotometer serapan atom (AAS) pada panjang gelombang maksimal 766,5 nm.

## 3) Perhitungan Kadar Kalium

Kadar kalium dalam sampel dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar kalium} = \frac{\text{konsentrasi} \left( \frac{\mu\text{g}}{\text{ml}} \right) \times \text{volume}(\text{ml}) \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel (g)}}$$

## F. Pengumpulan Data

### 1. Jenis Data

Jenis data yang meliputi data primer berupa hasil uji kadar kalium, uji warna, dan uji sensorik terhadap sampel.

- a. Data uji sensorik/organoleptik diperoleh dari kuesioner yang telah diisi oleh panelis berdasarkan lima parameter yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur saat dioles dan tekstur *mouthfeel*.
- b. Data uji warna diperoleh dari hasil analisis yang dilakukan di Laboratorium Kimia Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo.
- c. Data kadar kalium diperoleh dari hasil analisis yang dilakukan di Laboratorium Kimia FSM Universitas Kristen Satya Wacana.

### 2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Karakteristik sensorik diperoleh dari kuesioner uji hedonik yang diisi oleh 30 orang panelis.
- b. Karakteristik optik diperoleh dari hasil uji warna menggunakan metode CIEL\*a\*b\*.
- c. Kadar kalium diperoleh dari hasil uji nilai gizi menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*).

## G. Analisis Data

Data yang telah terkumpul kemudian ditabulasi dan diolah menggunakan SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versi 24. Analisis data organoleptik menggunakan uji *Kruskal Wallis* untuk mengetahui rata-rata pada setiap perlakuan. Kemudian dilanjutkan dengan uji *post hoc Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan di setiap perlakuan sampel selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar*.

Analisis data sifat optik warna dan data kadar kalium diuji menggunakan analisis ragam berupa uji *One Way Anova* dengan nilai  $p < 0,05$ . Kemudian dilanjutkan analisis menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk melihat perbedaan dari setiap perlakuan (Linggawati, Utomo, dan Kuswardani, 2020).

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Bahan pembuatan selai kawista meliputi buah kawista, gula pasir, *raw cane sugar*, air, asam sitrat, dan CMC. Proses pembuatan sampel selai kawista diawali dengan penerimaan bahan dilanjutkan dengan penyortiran buah kawista. Buah kawista yang digunakan dalam pembuatan sampel adalah buah kawista yang telah jatuh karena matang pohon, kulitnya tidak pecah, dan daging buahnya tidak berjamur. Buah kawista yang telah dipisahkan dari kulitnya, kemudian ditimbang sebanyak 200 gram, selain itu dilakukan juga penimbangan terhadap bahan-bahan lainnya. Kemudian dilakukan penghalusan daging buah kawista menggunakan blender dengan penambahan air (rasio buah:air = 1:2), lalu dilakukan penyaringan bubur buah agar didapatkan bubur buah dengan biji halus.

Proses dilanjutkan dengan melakukan pencampuran bubur buah dengan CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*). CMC ditambahkan sedikit demi sedikit sebagai bahan pengental dengan kemampuannya yang dapat mengikat air (Asmoro, Afriyanti, dan Marisa, 2018). Mekanisme kerja CMC sebagai pengental berhubungan erat dengan kemampuannya dalam mengikat air dengan butiran-butiran CMC yang bersifat hidrofilik sehingga akan menyerap air dan menggumpal (Siskawardani, Komar, dan Hermanto, 2013). Setelah bubur buah dengan CMC sudah tercampur rata, maka dapat dilanjutkan pada proses pemanasan pada suhu 85-90°C selama 15 menit. Terdapat empat formulasi selai kawista yang dijadikan sampel dalam penelitian ini, yakni formulasi F0 (gula pasir 100%), F1 (gula pasir 75% dan *raw cane sugar* 25%), F2 (gula pasir 50% dan *raw cane sugar* 50%), dan F3 (gula pasir 25% dan *raw cane sugar* 75%). Formulasi gula ditambahkan saat proses pemanasan selai pada 5 menit pertama, kemudian penambahan asam sitrat dilakukan setelah selai matang saat api sudah dimatikan. Selai kawista dapat dikemas dalam wadah kaca/*jar* yang telah disterilisasi. Pembuatan sampel penelitian juga perlu memperhatikan aspek keamanan pangan. Salah satu strategi yang dapat digunakan untuk menjamin keamanan dan mutu pangan adalah menggunakan sistem HACCP

(*Hazard Analysis Critical Control Points*). HACCP merupakan sebuah sistem yang memiliki kegiatan meliputi mengidentifikasi, mengevaluasi dan mengendalikan bahaya demi menjaga keamanan pangan (Badan Standardisasi Nasional [BSN], 1998). Produk selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* kemudian dianalisis melalui uji sensorik, uji warna, dan uji kalium.

Terdapat perbedaan antara gula pasir dan *raw cane sugar* yang digunakan dalam pembuatan sampel terletak pada proses pembuatannya. *Raw cane sugar* yang merupakan jenis gula *non-centrifugal sugar* memiliki prinsip proses pembuatan melalui penguapan (Weerawatanakorn *et al.*, 2020). Selain itu, proses sentrifugasi juga menjadi pembeda antara proses pembuatan gula pasir dan *raw cane sugar*. Proses pembuatan gula pasir meliputi: pemotongan tebu dan diperas untuk didapatkan nira; penyaringan untuk menghilangkan kotoran; dekolorisasi (pemurnian/rafinasi) menggunakan kapur  $\text{CaCO}_3$ ; penguapan/pemanasan; kristalisasi; sentrifugasi (pemisahan molase). Proses pembuatan *raw cane sugar* lebih sederhana yakni tanpa diakhiri dengan proses sentrifugasi. Proses pembuatan *raw cane sugar* antara lain: pemotongan tebu; pemerasan batang tebu untuk mendapatkan nira; penyaringan/penjernihan; penguapan/pemanasan; kristalisasi (Indiana Sugars, 2022).

#### 1. Analisis Sifat Sensorik

Uji sensorik dilakukan oleh panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang. Parameter yang dinilai dalam uji sensorik yaitu warna, aroma, rasa, tekstur saat dioles, dan tekstur saat dirasakan (*mouthfeel*). Penilaian organoleptik terhadap selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* dilakukan menggunakan skala hedonik. Data yang telah terkumpul dianalisis menggunakan *software* SPSS 24.0 dengan uji *Kruskall Wallis*, kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Berdasarkan penilaian uji sensorik pada keempat sampel dengan perbedaan perlakuan (F0, F1, F2, dan F3) selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* didapatkan hasil sebagai berikut:

##### a) Warna

Hasil rata-rata skor parameter warna pada uji sensorik tertuang pada Tabel 9.

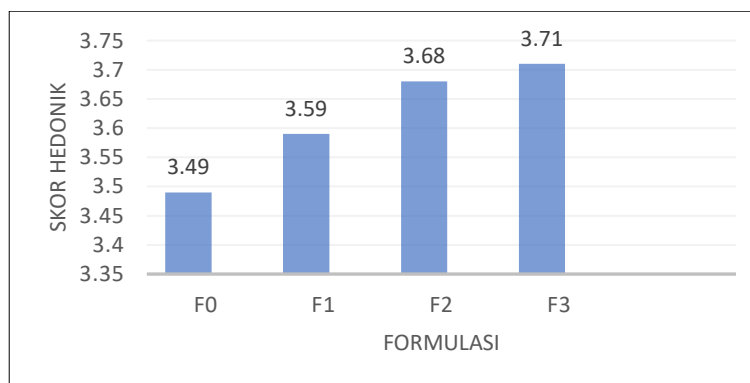
**Tabel 1.** Rerata Sensorik Warna

Formulasi	Rata-rata ( $\pm$ ) Standar Deviasi	P (Value)
F0	3,49 $\pm$ 0,552 <sup>a</sup>	0,458
F1	3,59 $\pm$ 0,485 <sup>a</sup>	
F2	3,68 $\pm$ 0,466 <sup>a</sup>	
F3	3,71 $\pm$ 0,617 <sup>a</sup>	

Keterangan: notasi huruf yang serupa berarti tidak ada perbedaan signifikan pada uji Mann Whitney

Hasil uji *Kruskal Wallis* terhadap parameter warna didapatkan nilai probabilitas  $p > 0,05$ , sehingga  $H_0$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dari beberapa formula penambahan *raw cane sugar* terhadap warna selai kawista. Hasil tersebut tidak menunjukkan perbedaan, tetapi menunjukkan adanya peningkatan kesukaan panelis terhadap warna selai kawista yang diuji.

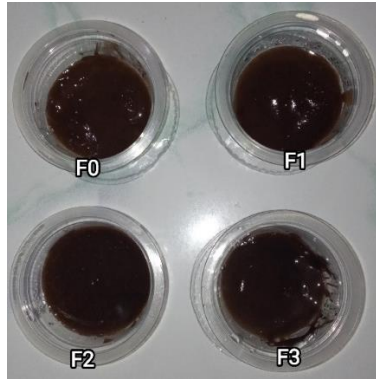
Parameter warna merupakan salah satu parameter sensorik yang penting digunakan untuk menentukan mutu dan daya terima suatu produk oleh konsumen (Rahmah dan Aulia, 2022). Grafik hasil uji sensorik warna selai kawista substitusi *raw cane sugar* yang dapat dilihat pada Gambar 9.



**Gambar 1.** Grafik Sensorik Warna

Hasil rata-rata uji sensorik pada tingkat kesukaan panelis terhadap warna selai kawista berada pada kisaran 3,49-3,71 yang artinya panelis cukup menyukai warna selai kawista. Nilai rata-rata tertinggi yaitu 3,71 terdapat pada formulasi F3 (gula pasir 25% dan *raw cane sugar* 75%), sedangkan nilai terendah 3,49 yang terdapat pada formulasi F0 (gula pasir 100%). Selai kawista menghasilkan warna coklat sama seperti warna buah aslinya disertai akibat penggunaan gula dalam proses pemasakannya, namun perbedaan

konsentrasi gula pada selai kawista tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap warna selai kawista. Penampakan warna selai kawista terlihat pada Gambar 10.



**Gambar 2.** Selai Kawista (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 10 menunjukkan produk selai kawista yang dapat dilihat dari segi warnanya. Penambahan *raw cane sugar* menghasilkan warna selai kawista yang lebih terlihat coklat dikarenakan kandungan molase, asam amino, dan pigmen fitokimia di dalam *raw cane sugar* (Zidan dan Azlan, 2022). Adanya reaksi antara gula dengan panas membuat selai mengalami karamelisasi. Gula memiliki sifat karamelisasi, sehingga saat dipanaskan akan menghasilkan warna coklat (Rahmah dan Aulia, 2022). Selain itu, pemanasan pada *raw cane sugar* pada suhu tinggi dapat menghasilkan reaksi *Maillard* yakni reaksi pencoklatan akibat reaksi gula dengan gugus amin bebas dari asam amino sehingga membuat warna selai kawista menjadi semakin gelap yang dihasilkan dari pigmen melanoidin (pigmen warna coklat) (Chen *et al.*, 2020).

b) Aroma

Hasil rata-rata skor parameter aroma pada uji sensorik tertuang pada Tabel 10.

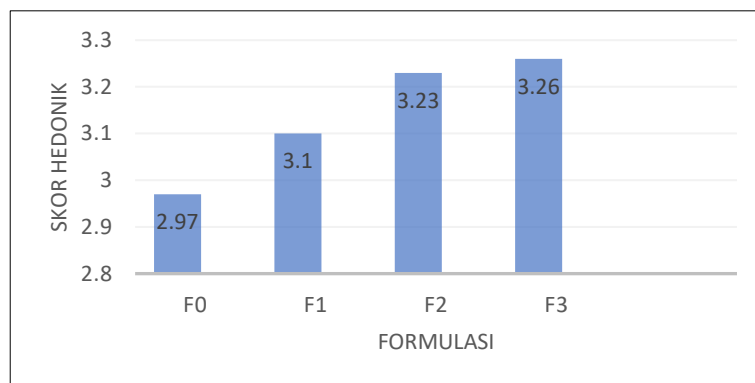
**Tabel 2.** Rerata Sensorik Aroma

Formulasi	Rata-rata ( $\pm$ ) Standar Deviasi	P (Value)
F0	2,97 $\pm$ 0,718 <sup>a</sup>	0,476
F1	3,10 $\pm$ 0,594 <sup>a</sup>	
F2	3,23 $\pm$ 0,696 <sup>a</sup>	
F3	3,26 $\pm$ 0,776 <sup>a</sup>	

Keterangan: notasi huruf yang serupa berarti tidak ada perbedaan signifikan pada uji Mann Whitney



Hasil uji *Kruskal Wallis* terhadap parameter aroma didapatkan nilai probabilitas  $p > 0,05$ , sehingga  $H_0$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dari beberapa formula penambahan *raw cane sugar* terhadap aroma selai kawista. Hasil tersebut tidak menunjukkan perbedaan, tetapi terdapat peningkatan kesukaan panelis terhadap selai kawista seperti terlihat pada Gambar 11.



**Gambar 3.** Grafik Sensorik Aroma

Aroma merupakan salah satu komponen penting dalam suatu pengembangan produk pangan guna mengetahui tingkat kesukaan dan daya terima konsumen (Payet, Sing, dan Smadja, 2005). Gambar di atas menunjukkan bahwa panelis sangat menyukai aroma selai kawista substitusi *raw cane sugar* pada formulasi F3 (gula pasir 25% dan *raw cane sugar* 75%) dengan nilai rata-rata tertinggi sebesar 3,26, sedangkan aroma yang paling tidak disukai yaitu pada formulasi F0 (gula pasir 100%) dengan nilai rata-rata terendah sebesar 2,97. Penambahan *raw cane sugar* pada selai kawista meningkatkan kesukaan panelis terhadap aroma selai kawista. Dalam hal ini berarti semakin banyak konsentrasi *raw cane sugar* yang ditambahkan pada selai kawista, semakin harum aroma yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan penelitian Weerawatanakorn *et al.* (2020) bahwa *raw cane sugar* mengandung senyawa volatil (mudah menguap) yang dapat memberikan aroma yang unik dan khas terdiri dari asam, produk reaksi *Maillard* (furaneol, pirazina, furan, dan pirol), aldehida, alkohol, sulfur, dan komponen hidrokarbon.

c) Rasa

Hasil rata-rata skor parameter rasa pada uji sensorik tertuang pada Tabel 11.

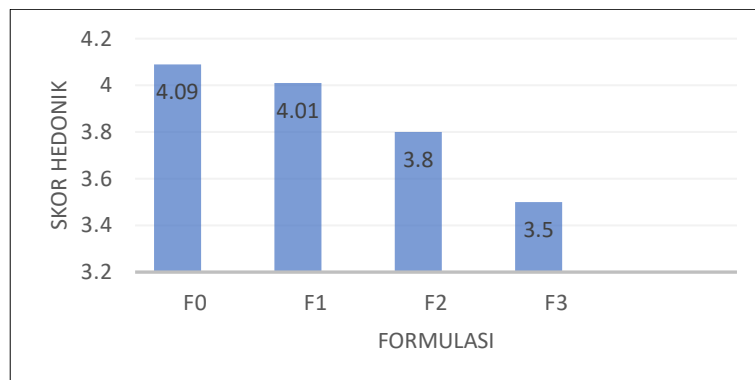
**Tabel 3.** Rerata Sensorik Rasa

Formulasi	Rata-rata ( $\pm$ ) Standar Deviasi	P (Value)
F0	4,09 $\pm$ 0,462 <sup>a</sup>	0,000
F1	4,01 $\pm$ 0,467 <sup>ab</sup>	
F2	3,80 $\pm$ 0,468 <sup>b</sup>	
F3	3,50 $\pm$ 0,624 <sup>c</sup>	

Keterangan: notasi huruf yang serupa berarti tidak ada perbedaan signifikan pada uji Mann Whitney

Tabel di atas menunjukkan hasil uji *Kruskal Wallis* terhadap parameter rasa didapatkan nilai probabilitas  $p < 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan penambahan *raw cane sugar* pada selai kawista menunjukkan perbedaan signifikan terhadap parameter rasa. Hasil tersebut memerlukan pengujian lanjutan untuk mengetahui formulasi yang memiliki perbedaan.

Perbedaan rasa selai kawista pada uji *Mann Whitney* dengan nilai probabilitas  $p < 0,05$  terdapat pada formulasi substitusi *raw cane sugar* F0 dengan F2, F0 dengan F3, F1 dengan F3, dan F2 dengan F3. Adapun formulasi F0 dengan F1 dan F1 dengan F2 yang tidak menunjukkan perbedaan rasa dimana nilai probabilitasnya  $p > 0,05$ . Perbedaan rasa pada selai kawista disebabkan oleh perbedaan konsentrasi gula yang ditambahkan.



**Gambar 4.** Grafik Sensorik Rasa

Pada Gambar 12 di atas menunjukkan bahwa rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap rasa selai kawista berkisar 3,50-4,09 dengan rata-rata tertinggi dengan nilai 4,09 terdapat pada formulasi F0 (gula pasir 100%) dan nilai rata-rata terendah sebesar 3,50 terdapat pada formulasi F3 (gula pasir

25% dan *raw cane sugar* 75%). Nilai rata-rata pada keempat formulasi mengalami penurunan karena semakin berkurang rasa manis selai kawista yang dihasilkan. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan *raw cane sugar* pada selai kawista menunjukkan perbedaan signifikan terhadap parameter rasa.

Hasil uji sensorik pada parameter rasa menunjukkan penambahan *raw cane sugar* yang semakin banyak dapat menyebabkan kesukaan panelis terhadap rasa selai kawista semakin menurun. Panelis lebih menyukai selai kawista yang memberikan rasa manis. Rasa manis yang timbul pada selai diakibatkan karena penambahan konsentrasi gula pasir yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi *raw cane sugar*. Penurunan rasa manis dalam selai kawista dengan konsentrasi *raw cane sugar* yang lebih tinggi diakibatkan oleh kandungan sukrosanya yang lebih rendah dibandingkan dengan gula pasir, yakni sekitar 76,55-89,48% sukrosa (Zidan dan Azlan, 2022). Penelitian lain oleh Lee *et al.* (2018) juga mengungkapkan bahwa kandungan sukrosa gula pasir rafinasi lebih tinggi daripada *raw cane sugar*, yakni 98,63-99,63% pada gula pasir dan 88,46-89,74% pada *raw cane sugar*. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahmah dan Aulia (2022) bahwa penggunaan konsentrasi gula pasir yang lebih tinggi menyebabkan rasa lebih manis karena terjadi pemecahan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Semakin banyak ikatan glikosidik yang dapat dipecah dari sukrosa, maka akan meningkatkan jumlah gula reduksi (glukosa dan fruktosa) (Ni'maturohmah dan Yuniarta, 2015).

d) Tekstur saat dioles

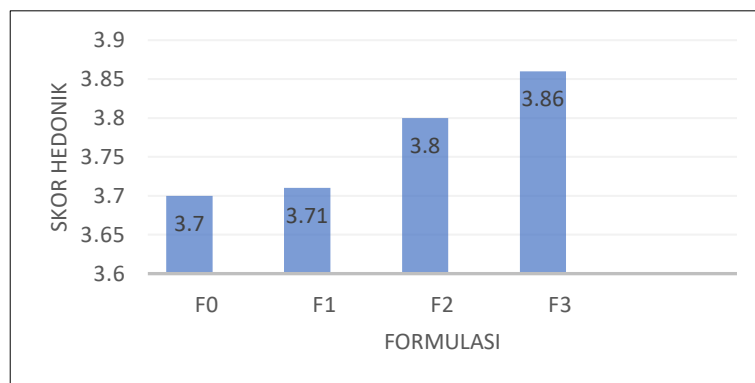
Hasil rata-rata skor parameter tekstur selai kawista saat dioles dapat dilihat pada Tabel 12.

**Tabel 4.** Rerata Sensorik Tekstur Oles

Formulasi	Rata-rata ( $\pm$ ) Standar Deviasi	P ( <i>Value</i> )
F0	3,70 $\pm$ 0,616 <sup>a</sup>	0,783
F1	3,71 $\pm$ 0,636 <sup>a</sup>	
F2	3,80 $\pm$ 0,558 <sup>a</sup>	
F3	3,86 $\pm$ 0,624 <sup>a</sup>	

Keterangan: notasi huruf yang serupa berarti tidak ada perbedaan signifikan pada uji Mann Whitney

Hasil uji *Kruskal Wallis* terhadap parameter tekstur saat dioles didapatkan nilai probabilitas  $p > 0,05$ , sehingga  $H_0$  diterima dan berarti tidak terdapat perbedaan signifikan dari beberapa formula penambahan *raw cane sugar* terhadap tekstur selai kawista ketika dioles pada sebuah roti. Hasil tersebut tidak menunjukkan perbedaan, tetapi terdapat peningkatan kesukaan panelis terhadap tekstur selai kawista saat dioles pada roti tawar.



**Gambar 5.** Grafik Sensorik Tekstur Oles

Pada Gambar 13 terlihat nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap tekstur selai kawista saat dioles menunjukkan peningkatan dengan nilai berkisar 3,7-3,86. Nilai terendah ditemukan pada formulasi F0 (gula pasir 100%) dengan nilai rata-rata 3,70, sedangkan nilai tertinggi sebesar 3,86 pada formulasi F3 (gula pasir 25% dan *raw cane sugar* 75%). Tingkat kesukaan pada tekstur saat dioles menunjukkan bahwa penambahan *raw cane sugar* meningkatkan kesukaan panelis terhadap tekstur selai kawista. Perlakuan F0 menghasilkan selai kawista dengan tekstur yang cenderung lebih padat saat dioleskan pada roti, sedangkan perlakuan F3 menghasilkan selai dengan tekstur yang lebih lembut sehingga lebih disukai oleh panelis.

Penambahan *raw cane sugar* yang semakin banyak akan membuat tekstur selai kawista akan semakin halus, sehingga akan lebih mudah dioleskan pada roti. Hal ini sesuai dengan penelitian Hidayat, Kristiani, dan Haryati (2018) yakni konsentrasi gula pasir pada selai timun suri dengan jumlah lebih dari 75% akan menghasilkan selai dengan daya oles yang kurang baik karena selai akan cenderung lebih kental sehingga sulit untuk dioleskan. Gula pasir memiliki sifat menyerap air sehingga pemberian konsentrasi gula

pasir yang lebih tinggi ke dalam selai dapat membuat tekstur selai menjadi lebih kental. Penelitian lain oleh Astuti, Larasati, dan Putri (2021) juga berpendapat bahwa selai dengan tekstur yang terlalu kental atau padat cenderung sulit saat dioles, sebaliknya selai yang terlalu halus atau encer juga akan membuat selai sulit untuk dioleskan.

e) Tekstur saat dirasakan (*Mouthfeel*)

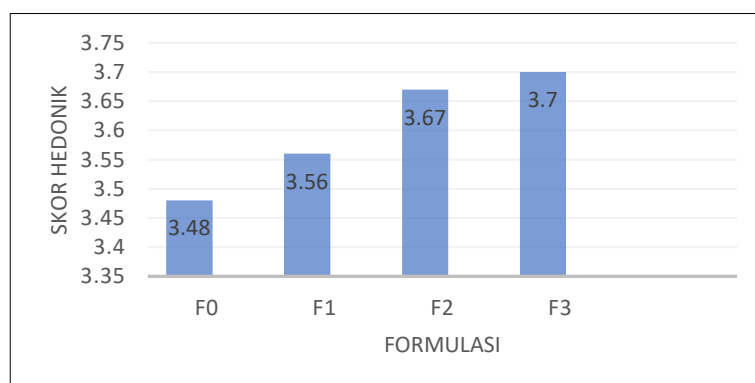
Hasil rata-rata skor parameter tekstur selai kawista saat dirasakan dapat dilihat pada Tabel 13.

**Tabel 5.** Rerata Sensorik Tekstur Mouthfeel

Formulasi	Rata-rata ( $\pm$ ) Standar Deviasi	P (Value)
F0	3,48 $\pm$ 0,623 <sup>a</sup>	0,539
F1	3,56 $\pm$ 0,734 <sup>a</sup>	
F2	3,67 $\pm$ 0,547 <sup>a</sup>	
F3	3,70 $\pm$ 0,628 <sup>a</sup>	

Keterangan: notasi huruf yang serupa berarti tidak ada perbedaan signifikan pada uji Mann Whitney

Hasil uji *Kruskal Wallis* terhadap parameter tekstur saat dirasakan (*mouthfeel*) didapatkan nilai probabilitas  $p > 0,05$ , sehingga  $H_0$  diterima dan berarti tidak terdapat perbedaan signifikan dari beberapa formula penambahan *raw cane sugar* terhadap tekstur selai kawista saat dirasakan dalam mulut (*mouthfeel*). Hasil tersebut tidak menunjukkan perbedaan, tetapi menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur selai saat dirasakan mengalami peningkatan.



**Gambar 6.** Grafik Sensorik Tekstur Mouthfeel

Gambar 14 menunjukkan hasil uji sensorik pada parameter tekstur saat dirasakan dalam mulut (*mouthfeel*) dengan nilai rata-rata dalam kisaran 3,48-3,7 dengan nilai terendah pada formulasi F0 (gula pasir 100%) dan nilai

tertinggi terdapat pada formulasi F3 (gula pasir 25% dan *raw cane sugar* 75%). Penambahan konsentrasi *raw cane sugar* meningkatkan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur selai kawista saat dirasakan dalam mulut. Dari beberapa perlakuan menunjukkan bahwa semakin banyak *raw cane sugar* yang ditambahkan maka selai yang dihasilkan akan semakin halus. Gula pasir memiliki butiran yang lebih besar dibandingkan dengan *raw cane sugar*.

Dalam penelitian ini panelis lebih menyukai selai kawista dengan tekstur yang halus. Tekstur selai yang baik yaitu memiliki kekentalan yang tidak terlalu padat dan tidak terlalu halus. Sesuai dengan pernyataan Rahmah dan Aulia (2022) bahwa penggunaan lebih banyak gula pasir akan membuat tekstur selai menjadi lebih padat. Penelitian lain oleh Ramadhani, Setiani, dan Rizqiati (2017) menyatakan bahwa tekstur selai dipengaruhi oleh kadar air, jenis gula yang digunakan, dan konsentrasi gula yang ditambahkan pada selai.

f) Rata-rata Tingkat Kesukaan Selai Kawista

Rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap selai kawista dapat dilihat pada Tabel 14.

**Tabel 6.** Rata-rata Tingkat Kesukaan Selai Kawista

Formulasi	Rata-rata ( $\pm$ ) Standar Deviasi	P (Value)
F0	3,54 $\pm$ 0,423 <sup>a</sup>	0,893
F1	3,59 $\pm$ 0,397 <sup>a</sup>	
F2	3,64 $\pm$ 0,385 <sup>a</sup>	
F3	3,61 $\pm$ 0,416 <sup>a</sup>	

Keterangan: notasi huruf yang serupa berarti tidak ada perbedaan signifikan pada uji Mann Whitney

Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Rata-rata skor dari angka terkecil hingga terbesar menunjukkan tingkat kesukaan terhadap selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar*. Perolehan skor kesukaan terendah terdapat pada selai kawista formulasi F0 (gula pasir 100%) dengan rata-rata skor 3,54, sedangkan skor kesukaan tertinggi terdapat pada selai kawista formulasi F2 (gula pasir 50% dan *raw cane sugar* 50%) dengan rata-rata skor 3,64. Selai kawista pada

perlakuan F2 (gula pasir 50% dan *raw cane sugar* 50%) merupakan selai dengan perlakuan terbaik yang paling disukai oleh panelis baik dari parameter warna, aroma, rasa, serta tekstur.

## 2. Analisis Sifat Optik Warna

Sifat optik warna selai kawista substitusi *raw cane sugar* dianalisis menggunakan metode CIELab dengan alat berupa kromameter. Terdapat tiga parameter dalam pengukuran sifat optik warna yaitu nilai kecerahan ( $L^*$ ), kemerahan ( $a^*$ ), dan kekuningan ( $b^*$ ). Data hasil pengukuran dianalisis menggunakan SPSS 24.0 dengan uji *One Way Anova* dilanjutkan dengan uji DMRT. Berdasarkan pengukuran warna pada keempat sampel dengan perbedaan perlakuan (F0, F1, F2, dan F3) selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* didapatkan hasil sebagai berikut:

### a) Nilai Kecerahan ( $L^*$ )

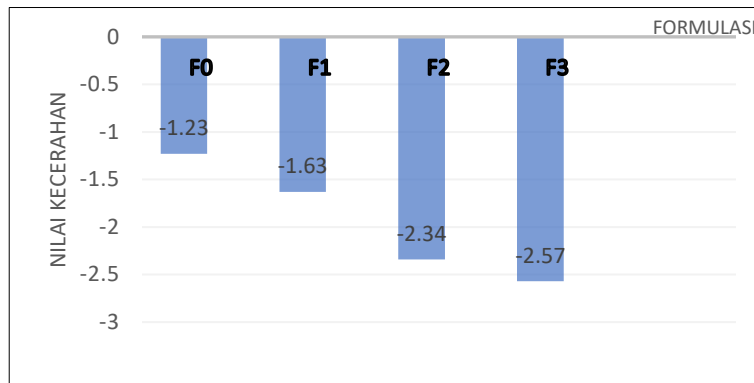
Rata-rata nilai kecerahan selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* tertera pada Tabel 15.

**Tabel 7.** Rerata Nilai Kecerahan

Formulasi	Rata-rata ( $\pm$ ) Standar Deviasi	P ( <i>Value</i> )
F0	-1,23 $\pm$ 0,093 <sup>c</sup>	0,012
F1	-1,63 $\pm$ 0,708 <sup>bc</sup>	
F2	-2,34 $\pm$ 0,267 <sup>ab</sup>	
F3	-2,57 $\pm$ 0,274 <sup>a</sup>	

Keterangan: notasi huruf yang serupa berarti tidak ada perbedaan signifikan pada uji DMRT

Hasil uji *One Way Anova* terhadap nilai kecerahan ( $L^*$ ) selai kawista didapatkan nilai probabilitas  $p < 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan berarti terdapat perbedaan signifikan dari beberapa formula penambahan *raw cane sugar* terhadap nilai kecerahan ( $L^*$ ) pada warna selai kawista. Perbedaan nilai  $L^*$  selai kawista dilanjutkan dengan uji *post hoc* DMRT didapatkan formulasi yang menunjukkan perbedaan yaitu pada F0 dengan F2, F0 dengan F3, F1 dengan F3, sedangkan formulasi F0 dengan F1, F1 dengan F2, dan F2 dengan F3 tidak menunjukkan perbedaan satu sama lain.



**Gambar 7.** Nilai Kecerahan

Gambar 15 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *raw cane sugar* maka semakin rendah nilai kecerahan produk selai kawista. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Cervera-Chiner *et al* (2021) disebutkan bahwa peningkatan jumlah *raw cane sugar* membuat sampel menjadi lebih gelap dengan terjadi penurunan nilai kecerahan. Nilai  $L^*$  yang rendah menunjukkan warna gelap berkaitan dengan reaksi pencokelatan non-enzimatik. Terlepas dari warna nira tebu yang berwarna coklat, warna selai kawista dipengaruhi oleh reaksi pencokelatan non-enzimatik yang biasa disebut dengan reaksi *Maillard* dimana reaksi tersebut dapat menyebabkan perubahan warna produk yang mengandung *raw cane sugar* menjadi lebih gelap (Weerawatanakorn *et al.* 2016). Selain dikarenakan adanya reaksi kimia oleh reaksi *Maillard*, penelitian oleh Kurniawan (2020) menyatakan bahwa penurunan nilai  $L^*$  pada sampel gula semut ke arah coklat gelap diakibatkan oleh kenaikan kadar air.

b) Nilai Kemerahan ( $a^*$ )

Rata-rata nilai kemerahan selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* tertera pada Tabel 16. Hasil uji *One Way Anova* terhadap nilai kemerahan ( $a^*$ ) selai kawista didapatkan nilai probabilitas  $p < 0,05$ , sehingga  $H_0$  diolak dan berarti terdapat perbedaan signifikan dari beberapa formula penambahan *raw cane sugar* terhadap nilai kemerahan ( $a^*$ ) pada warna selai kawista.

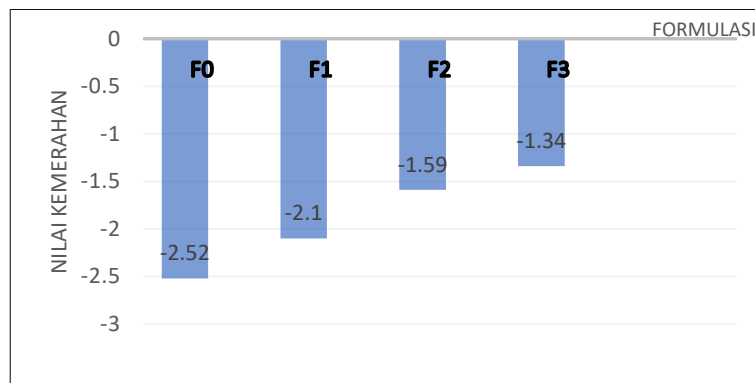


**Tabel 8.** Rerata Nilai Kemerahan

Formulasi	Rata-rata ( $\pm$ ) Standar Deviasi	P (Value)
F0	-2,52 $\pm$ 0,401 <sup>a</sup>	0,05
F1	-2,10 $\pm$ 0,479 <sup>ab</sup>	
F2	-1,59 $\pm$ 0,570 <sup>b</sup>	
F3	-1,34 $\pm$ 0,323 <sup>b</sup>	

Keterangan: notasi huruf yang serupa berarti tidak ada perbedaan signifikan pada uji DMRT

Hasil menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi *raw cane sugar* menyebabkan peningkatan warna pada selai kawista menjadi semakin menuju ke arah positif (merah). Perbedaan nilai a\* selai kawista dilanjutkan dengan uji *post hoc* DMRT didapatkan formulasi yang menunjukkan perbedaan yaitu pada F0 dengan F2 dan F0 dengan F3, sedangkan formulasi F0 dengan F1, F1 dengan F2, dan F1 dengan F3 tidak menunjukkan perbedaan satu sama lain.



**Gambar 8.** Nilai Kemerahan

Berdasarkan Gambar 16, semakin tinggi konsentrasi *raw cane sugar* yang digunakan maka akan semakin tinggi nilai kemerahan (a\*) selai kawista. Penelitian Yuwana, Putri, dan Harini (2022) menyatakan bahwa pemanasan pada gula merah mengakibatkan produk mengalami reaksi *Maillard* sehingga warna produk cenderung berwarna coklat dan alat *colour reader* akan membaca nilai a\* cenderung ke arah positif (merah). Penelitian lain oleh Kurniawan (2020) menyatakan bahwa peningkatan nilai a\* diakibatkan oleh peningkatan kadar air.

c) Nilai Kekuningan (b\*)

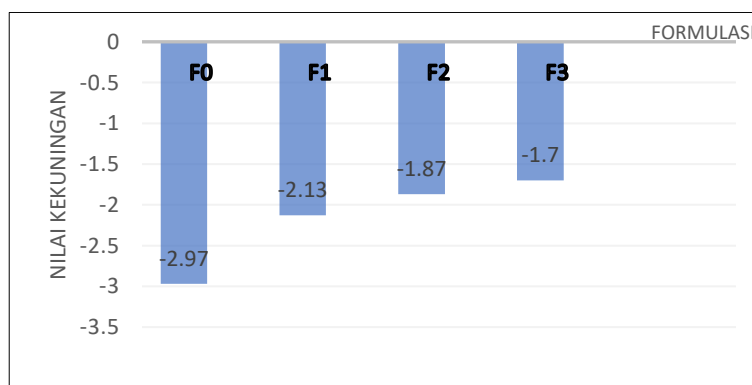
Rata-rata nilai kekuningan selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* tertera pada Tabel 17.

**Tabel 9.** Rerata Nilai Kekuningan

Formulasi	Rata-rata ( $\pm$ ) Standar Deviasi	P (Value)
F0	$-2,97 \pm 0,136^a$	0,002
F1	$-2,13 \pm 0,166^b$	
F2	$-1,87 \pm 0,127^b$	
F3	$-1,70 \pm 0,485^b$	

Keterangan: notasi huruf yang serupa berarti tidak ada perbedaan signifikan pada uji DMRT

Hasil uji *One Way Anova* terhadap nilai kekuningan (b\*) selai kawista didapatkan nilai probabilitas  $p < 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan berarti terdapat perbedaan signifikan dari beberapa formula penambahan *raw cane sugar* terhadap nilai kekuningan (b\*) pada warna selai kawista. Perbedaan warna kekuningan selai kawista dilanjutkan dengan uji *post hoc* DMRT didapatkan formulasi yang menunjukkan perbedaan yaitu pada F0 dengan F1, F0 dengan F2, F0 dengan F3, sedangkan formulasi F1, F2, dan F3 tidak menunjukkan perbedaan satu sama lain.



**Gambar 9.** Nilai Kekuningan

Berdasarkan Gambar 17, semakin tinggi konsentrasi *raw cane sugar* yang digunakan maka akan semakin tinggi nilai kekuningan (b\*) pada produk selai kawista. Hal tersebut diakibatkan oleh *raw cane sugar* yang memiliki warna coklat kekuningan karena adanya kandungan molase di dalamnya sebanyak 3,6% (Babeker, Ahmed, dan Mastafa, 2020). Pada penelitian Kurniawan (2020) menyatakan bahwa peningkatan nilai kekuningan

beriringan dengan peningkatan kadar air pada sampel gula semut. Selain itu, peningkatan nilai kekuningan pada selai buah kawista disebabkan oleh buah kawista yang mengandung pigmen beta karoten yang dapat menghasilkan warna kuning (Vijayvargia dan Vijayvergia, 2014).

### 3. Analisis Kadar Kalium

Analisis kadar kalium pada selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* dilakukan menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*). Metode AAS memiliki prinsip kerja bahwa sampel cair yang dimasukkan ke dalam alat akan memancarkan sinar dan diserap oleh atom mineral yang akan dideteksi. Logam yang diatomisasi dalam cahaya akan menyerap energi dimana jumlah energi yang terserap oleh logam (nilai absorbansi) berbanding lurus dengan konsentrasi mineral dalam sampel (Rohman dan Sumantri, 2018). Sampel selai kawista yang dibutuhkan sebanyak 5 gram. Preparasi sampel dilakukan menggunakan metode destruksi dengan tujuan untuk memecah senyawa-senyawa dalam sampel menjadi bentuk unsurnya. Proses destruksi basah dilakukan dengan memecah senyawa menggunakan asam kuat kemudian dioksidasi menggunakan oksidator. Sampel selai kawista didestruksi menggunakan asam kuat HNO<sub>3</sub> 65% dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%. HNO<sub>3</sub> berfungsi sebagai oksidator kuat pemutus ikatan senyawa kompleks organologam menjadi anorganik, sedangkan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> digunakan untuk menyempurnakan hasil reaksi (Anggraeni, Apridamayanti, dan Nugraha, 2021). Hasil analisis kadar kalium selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* tertera pada Tabel 18.

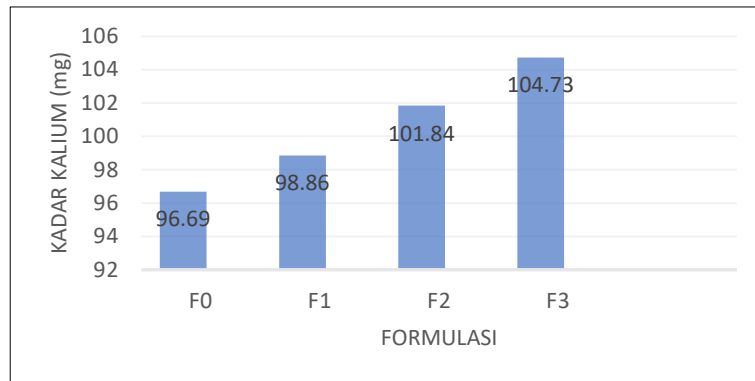
**Tabel 10.** Kadar Kalium Sampel

Formulasi	Rata-rata (mg/100g) (±) Standar Deviasi	P (Value)
F0	96,69 ± 1,416 <sup>a</sup>	0,183
F1	98,86 ± 3,359 <sup>a</sup>	
F2	101,84 ± 6,878 <sup>a</sup>	
F3	104,73 ± 3,260 <sup>a</sup>	

Keterangan: notasi huruf yang serupa berarti tidak ada perbedaan signifikan pada uji DMRT

Hasil uji *One Way Anova* terhadap kadar kalium selai kawista didapatkan nilai probabilitas  $p > 0,05$ , sehingga H<sub>0</sub> diterima dan berarti tidak terdapat perbedaan signifikan dari beberapa formula penambahan *raw cane sugar*

terhadap kadar kalium selai kawista. Rata-rata kadar kalium selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* terlihat pada Gambar 18.



**Gambar 10.** Kadar Kalium Selai Kawista

Peningkatan kadar kalium pada selai kawista dapat dipengaruhi oleh kandungan kalium dalam buah kawista dan penambahan *raw cane sugar*. Kalium merupakan salah satu jenis mineral dalam *raw cane sugar* yang kadarnya paling banyak. Penelitian oleh Zidan dan Azlan (2022) menyatakan bahwa kandungan kalium pada *raw cane sugar* yaitu 14,05-1100 mg. Data Komposisi Pangan Indonesia menunjukkan bahwa kadar kalium dalam 100 gram buah kawista yaitu 1.015,6 mg, namun penelitian lain oleh Dyuti, Afros, dan Shoeb (2022) melaporkan bahwa kadar kalium buah kawista adalah 58,24 mg/100 gram. Berdasarkan Permenkes RI (2019) tentang Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia, kebutuhan tubuh manusia terhadap mineral kalium adalah sekitar 4.700 mg/hari. Kadar kalium pada selai kawista yang disukai oleh panelis pada formulasi selai F2 adalah 101,84 mg/100 gram. Hal ini menunjukkan bahwa selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* memenuhi AKG manusia terhadap kalium sebesar 2,17%. Kadar kalium pada selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* dapat dijadikan sebagai sumber kalium untuk menunjang asupan kalium dalam tubuh, namun tidak dapat memenuhi kebutuhan secara keseluruhan.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian uji sensorik, uji warna, dan uji laboratorium (analisis kadar kalium) yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil analisis sensorik pada selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* terdapat perbedaan terhadap parameter rasa dengan formulasi yang paling disukai oleh panelis adalah formulasi F2 (selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar* 50%) pada skor rata-rata kesukaan sebesar 3,64. Penambahan *raw cane sugar* pada selai kawista menyebabkan warna selai menjadi semakin gelap, aroma selai semakin wangi, rasa manis semakin berkurang, tekstur saat dioles dan dirasakan cenderung halus.
2. Hasil analisis sifat optik warna menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai kecerahan, kemerahan, dan kekuningan pada selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar*. Penambahan konsentrasi *raw cane sugar* menurunkan nilai kecerahan ( $L^*$ ), namun meningkatkan nilai kemerahan ( $a^*$ ) dan nilai kekuningan ( $b^*$ ) selai kawista
3. Hasil analisis kadar kalium menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pada selai kawista substitusi *raw cane sugar*, kadar kalium pada formula selai yang paling disukai pada F2 sebesar 101,84 mg/100 gram.

#### **B. Saran**

Adapun saran dari peneliti kepada beberapa pihak terkait penelitian antara lain:

##### **1. Bagi Peneliti Selanjutnya**

Hasil penelitian dapat dijadikan sumber referensi di bidang penelitian pangan selanjutnya. Selain itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut seperti analisis lama umur penyimpanan, kandungan serat pangan, serta komponen zat gizi lainnya dalam selai kawista dengan substitusi *raw cane sugar*.

## 2. Bagi Masyarakat

Masyarakat diharap dapat memanfaatkan buah kawista sebagai alternatif buah lokal serta memanfaatkan *raw cane sugar* sebagai pemanis dengan nilai gizi yang baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, Romy. 2016. *Sehat Tanpa Dokter: Cara Mudah “Jadi Dokter” di Rumah Sendiri*. Yogyakarta: Flash Books.
- Almatsier, Sunita. 2010. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Andristian, Andri, Basito, dan Esti Widowati. 2014. “Kajian Karakteristik Sensoris Dan Fisikokimia Opak Ketan (*Oryza sativa glutinosa*) Yang Difortifikasi Dengan Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*)” *Jurnal Teknosains Pangan* 3 (2): 39–48.
- Anggraeni, Safrilla, Pratiwi Apridamayanti, dan Fajar Nugraha. 2021. “Penentuan Kadar Kalium Pada Kulit Pisang (*Musa paradisiaca L.*) dan Kulit Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr.*) Sebagai Sumber Mikronutrien.” *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN* 5 (1).
- Anjani, Gemala, Dewi M. Kurniawati, Ahmad Syauqy, Rachma Purwanti, Diana N. Afifah, Tasya S. Meliasari, dan Nur Faizah. 2023. “Potensi Buah Lokal (Kersen (*Muntingia calabura*), Kawista (*Limonia acidissima*) Dan Trembesi (*Samanea saman*) Sebagai Bahan Pemanis Dengan Indeks Dan Beban Glikemik Rendah.” *Jurnal Media Gizi Indonesia* 18 (1): 82–93.
- Arsyad, Muh. 2018. “Pengaruh Konsentrasi Gula Terhadap Pembuatan Selai Kelapa Muda (*Cocos nucifera L.*)” *Gorontalo Agriculture Technology Journal* 1 (2): 35–45.
- Asmoro, Novian Wely, Afriyanti, dan Putri Marisa. 2018. “Kemampuan Daya Ikat Air Dan Minyak Pada Carboxymetyl Cellulose (CMC) Batang Tanaman Jagung.” In *Prosiding Seminar Nasional Tahun 2018 Publikasi Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 419–25. Sukoharjo: Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo.
- Astuti, Ariska Fitri, Dewi Larasati, dan Aldila Sagitaning Putri. 2021. “Karakteristik Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Selai Tomat (*Lycopersicon Esculentum*) pada Berbagai Konsentrasi Gula Pasir.” *Jurnal Mahasiswa Food Technology and Agricultural Product*, 1–16.
- Babeker, A.M., A.R. Ahmed, dan G.A. Mastafa. 2020. “Evaluation The Quality Parameters Of Sugar Cane And Raw Sugar Samples At Season 2017 With Reference To (Sasta, 2009) And (Icumsa, 1994) Standards.” *European Journal of Food Science and Technology* 8 (1): 55–71.
- Badan Standardisasi Nasional [BSN]. 1998. *SNI 01-4852-1998 Sistem analisa bahaya dan pengendalian titik kritis (HACCP) serta pedoman penerapannya*. Jakarta.
- . 2008. *SNI 3746:2008 Syarat Mutu Selai Buah*. Jakarta.

- Battacchi, Dario, Ruud Verkerk, Nicoletta Pellegrini, Vincenzo Fogliano, dan Bea Steenbekkers. 2020. "The state of the art of food ingredients' naturalness evaluation: A review of proposed approaches and their relation with consumer trends." *Trends in Food Science & Technology* 106: 434–44.
- Cervera-Chiner, L., C. Barrera, N. Betoret, dan L. Seguí. 2021. "Impact of sugar replacement by non-centrifugal sugar on physicochemical, antioxidant and sensory properties of strawberry and kiwifruit functional jams." *Heliyon* 7 (2021). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e05963>.
- Chen, Erbao, Huanlu Song, Yi Li, Haijun Chen, Bao Wang, Xianing Che, Yu Zhang, dan Shuna Zhao. 2020. "Analysis of aroma components from sugarcane to non-centrifugal cane sugar using GC-O-MS." *Royal Society of Chemistry* 10: 32276–89.
- Darawati, Made. 2017. "Mineral." In *Ilmu Gizi: Teori dan Aplikasi*, diedit oleh Hardinsyah dan I Dewa Nyoman Supariasa, 85–86. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Rembang. 2017. "Rembang Sentra Kawista." Dinas Kesehatan Kabupaten Rembang. 2017.
- Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular [P2PTM] Kementerian Kesehatan RI. 2019. "Pengaruh Konsumsi Gula Berlebihan Terhadap Penyakit Tidak Menular." Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2019.
- Djunaidi, Cholid. 2018. "Studi Interferensi pada AAS." Kota Semarang.
- Dyuti, Mohsina Jiban, Raihana Afros, dan Mohammad Shoeb. 2022. "Assessment of Nutritional Value of *Limonia acidissima* L. (Wood Apple)." *Dhaka University Journal of Science* 70 (2): 48–52.
- Estiasih, Teti, Harijono, Elok Waziroh, dan Kiki Fibrianto. 2016. *Kimia dan Fisik Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fasha, Fathima, dan Pinnaduwege Yapa. 2023. "Development of an Antimicrobial Topical Skin Cream with Using Wood Apple (*Limonia acidissima* L.) Pulp Against *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans*." *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology* 11 (2): 292–95.
- Hardiansyah, Angga, Hardinsyah, dan Dadang Sukandar. 2015. "Sodium, Saturated Fat, and Sugar Added Intake of The Diet of Children 2-12 Years Old." *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology* 5 (4): 357–60.
- Hidayat, Irvan, Endang Bakti Kristiani, dan Sri Haryati. 2018. "Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Selai Timun Suri (*Cucumis melo* 1 var



- reticulatus naudin) Dengan Berbagai Konsentrasi Gula Dan CMC.” *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Penelitian* 13 (1): 57–73.
- Hirpara, Parth, Nitin Thakare, VD Kele, dan Dhruvin Patel. 2020. “Jaggery: A natural sweetener.” *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 9 (5): 3145–48.
- Ikromullah, Anum Ja’far. 2017. “Kadar Kalium Pada Penderita Diabetes Tipe 2.” Jombang.
- Indiana Sugars. 2022. “What is the Difference Between Refined and Unrefined Sugars?” Indiana Sugars. 2022.
- Islam, Fahadul, A.K. Azad, Md. Faysal, Md. A.K. Azad, Saiful Islam, Md. Al Amin, Nahida Sultana, Farhana Yeasmen Dola, Md. Mominur Rahman, dan Zamshed Alam Begh. 2020. “A Comparative Study of Analgesic, Antidiarrhoeal and Antimicrobial Activities of Methanol and Acetone Extracts of Fruits Peels of *Limonia acidissima* L. (Rutaceae).” *Journal of Drug Delivery and Therapeutics* 10 (1-s): 62–65.
- James, Samalia, M.A. Usman, Samuel Ojo, E.U. Ohuoba, Nwokocha Lillian, H.O. Sanni, dan S.J. Amuga. 2018. “Quality Evaluation and Consumer Acceptability of Mixed Fruit Jam from Blends of Pineapple (*Ananas sativa* Lindl.), Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) and Pawpaw (*Carica papaya*)” 12 (4): 1–8.
- Kementerian Kesehatan RI. 2018. “Data Komposisi Pangan Indonesia.” 2018. <https://www.panganku.org/id-ID/view>.
- Konica Minolta. 2017. “CR-410 Chromameter.” [sensing.konicaminolta.us](https://sensing.konicaminolta.us). 2017.
- Kurniawan, Hari. 2020. “Pengaruh Kadar Air Terhadap Nilai Warna CIE Pada Gula Semut.” *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 9 (3): 213–21.
- Lee, Jong Suk, Ramalingam Srinivasan, Il Guk Jo, Ye Som Kwon, Ashutosh Bahuguna, Young Sook Oh, O-Jun Kwon, dan Myunghee Kim. 2018. “Comparative Study of the Physicochemical, Nutritional, and Antioxidant Properties of Some Commercial Refined and Non-Centrifugal Sugars.” *Journal Food Research International* 109: 614–25.
- Linggawati, Adrianus Rulianto Utomo, dan Indah Kuswardani. 2020. “Pengaruh Penggunaan CMC (carboxymethyl cellulose) Sebagai Gelling Agent Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Selai Kawis (*Limonia acidissima*).” *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* 19 (2): 109–13.
- Lovibond. 2021. “About Tintometer.” [lovibond.in](https://lovibond.in). 2021.
- Masfria, Nanda Putri Maulidar, dan Ginda Haro. 2018. “Penetapan Kadar Kalium, Kalsium, Natrium Dan Magnesium Dalam Bunga Nangka (*Artocarpus*

- eterophyllus Lam.) Jantan Secara Spektrofotometri Serapan Atom.” *Jurnal Media Farmasi* 15 (2): 81–87.
- Michael, Devita Natalia, Santa Lin Margareta, Wurry Devian Putra, dan Claudia Rosela Gabrielia. 2014. “Tata Laksana Terkini pada Hipertensi.” *Jurnal Kedokteran Meditek* 20 (52): 36–41.
- Ni'maturohmah, Eva, dan Yunianta. 2015. “Hidrolisis Pati Sagu (Metroxylon sagu Rottb.) Oleh Enzim  $\beta$ -Amilase Untuk Pembuatan Dekstrin.” *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3 (1): 292–302.
- Nurdiana, Zulfa, Nunik S. Ariyanti, dan Alex Hartana. 2016. “Variasi Morfologi Dan Pengelompokan Kawista (*Limonia acidissima* L.) Di Jawa Dan Kepulauan Sunda Kecil.” *Floribunda* 5 (4): 114–56.
- Pandey, Shipra, Gouri Satpathy, dan Rajinder K. Gupta. 2014. “Evaluation of nutritional, phytochemical, antioxidant and antibacterial activity of exotic fruit ‘*Limonia acidissima*.’” *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 3 (2).
- Parvin, Sultana, Dilruba Easmin, Afzal Sheikh, Mrityunjoy Biswas, Subed Chandra Dev Sharma, Md Golam Sarowar Jahan, Md Amirul Islam, Narayan Roy, dan Mohammad Shariar Shovon. 2015. “Nutritional Analysis of Date Fruits (*Phoenix dactylifera* L.) in Perspective of Bangladesh.” *American Journal of Life Sciences* 3 (4): 274–78.
- Payet, Bertrand, Alain Shum Cheong Sing, dan Jacqueline Smadja. 2005. “Assessment of antioxidant activity of cane brown sugars by ABTS and DPPH radical scavenging assays: determination of their polyphenolic and volatile constituents.” *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53 (26): 10074–79.
- Permadi, Rizal M., Huda Oktafa, dan Khafidurahman Agustianto. 2018. “Perancangan Sistem Uji Sensoris Makanan Dengan Pengujian Preference Test (Hedonik Dan Mutu Hedonik), Studi Kasus Roti Tawar, Menggunakan Algoritma Radial Basis Function Network.” *Jurnal Mikrotik* 8 (1): 29–42.
- Permenkes RI. 2019. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia, issued 2019.
- Rahmah, Nur, dan Annisa Aulia. 2022. “Penambahan Gula Pasir dengan Konsentrasi Berbeda pada Pembuatan Selai Nanas.” *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Pertanian* 8 (2): 259–66.
- Ramadhani, Prima Dewi, Bhakti Etza Setiani, dan Heni Rizqiyati. 2017. “Kualitas Selai Alpukat (*Persea americana* Mill) dengan Perisa Berbagai Pemanis Alami.” *Jurnal Teknologi Pangan* 1 (1): 8–15.
- Razak, Maryam, dan Muntikah. 2017. *Ilmu Teknologi Pangan*. Jakarta: Badan Pengembangan dan Pemberdayaan SDM Kesehatan Kementerian Kesehatan

RI.

- Rifaanudin, Mahmud. 2022. "Manfaat Tumbuhan Dalam Al Qur'an Bagi Kesehatan (Pendekatan Tafsir 'Ilmi)." *Al Muhafidz: Jurnal Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir* 2 (1): 87–100.
- Riskesdas. 2019. *Laporan Provinsi Jawa Tengah Riskesdas 2018*. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Rodrigues, Sueli, Edy Sousa de Brito, dan Ebenezer de Oliveira Silva. 2018. "Wood Apple—*Limonia acidissima*." In *Exotic Fruits Reference Guide*, 443–46. Fortaleza, Brazil: Academic Press.
- Rohman, Abdul, dan Sumantri. 2018. *Analisis Makanan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Setyaningsih, Dwi, Anton Apriyantono, dan Maya Puspita Sari. 2010. *Analisis Sensori: untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press.
- Simanungkalit, Lisa Putri, Sri Subekti, dan Atat Siti Nurani. 2018. "Uji Penerimaan Produk Cookies Berbahan Ketan Hitam." *Jurnal Media Pendidikan, Gizi dan Kuliner* 7 (2): 31–43.
- Siskawardani, Devi Dwi, Nur Komar, dan Moch. Bagus Hermanto. 2013. "Pengaruh Konsentrasi Na-CMC (Natrium–Carboxymethyle Cellulose) dan Lama Sentrifugasi Terhadap Sifat Fisik Kimia Minuman Asam Sari Tebu (*Saccharum officinarum* L.)." *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis* 1 (1): 54–61.
- Sitepu, Ina Sabrina, Ernawati Nasution, dan Etti Sudaryati. 2017. "Uji Daya Terima Selai Labu Kuning (*Cucurbita moshata*) dan Kandungan Gizinya." *Jurnal Gizi, Kesehatan Reproduksi dan Epidemiologi* 1 (2).
- Sugiyono. 2020. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Diedit oleh Sutopo. Edisi Kedu. Bandung: Alfabeta.
- Sun, Hong, Pouya Saeedi, Suvi Karuranga, Moritz Pinkepank, Katherine Ogurtsova, Bruce B. Duncan, Caroline Stein, et al. 2022. "IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045." *Diabetes Research and Clinical Practice* 183.
- Suneth, Nurmiati Asmar, dan P.M.J. Tuapattinaya. 2016. "Uji Organoleptik Selai Buah Salak (*Salacca edulis* REINW) Berdasarkan Penambahan Gula." *Jurnal Biopendix* 3 (1): 40–45.
- Thermo Fisher Scientific. 2019. "iCE™ 3300 AAS Atomic Absorption Spectrometer." ThermoFisherScientific. 2019.
- Tim Promkes RSST - RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten. 2022. "Hipokalemia." Kementerian Kesehatan Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan. 2022. [https://yankes.kemkes.go.id/view\\_artikel/1395/hipokalemia](https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1395/hipokalemia).

- USDA (U.S. Department of Agriculture). 2018. "Sugars, brown." USDA. 2018.
- Velásquez, Fabián, John Espitia, Oscar Mendieta, Sebastián Escobar, dan Jader Rodríguez. 2019. "Non-centrifugal cane sugar processing: A review on recent advances and the influence of process variables on qualities attributes of final products." *Journal of Food Engineering* 255: 32–40.
- Vidhya, R., dan Anandhi Narain. 2011. "Formulation and Evaluation of Preserved Products Utilizing under Exploited Fruit, Wood Apple (*Limonia acidissima*)." *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.* 10 (1): 112–18.
- Vijayvargia, Pratima, dan Rekha Vijayvergia. 2014. "A Review on *Limonia acidissima* L.: Multipotential Medicinal Plant." *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research* 28 (1): 191–95.
- Weerawatanakorn, Monthana, Yonathan Asikin, Sudthida Kamchonemenukool, Hajime Tamaki, Kensaku Takara, dan Koji Wada. 2020. "Physicochemical, antioxidant, volatile component, and mass spectrometry-based electronic nose analyses differentiated unrefined non-centrifugal cane, palm, and coconut sugars." *Journal of Food Measurement and Characterization* 15: 1563–77.
- Weerawatanakorn, Monthana, Yonathan Asikin, Makoto Takahashi, Hajime Tamaki, Koji Wada, Chi Tang Ho, dan Raweewan Chuekittisak. 2016. "Physico-chemical properties, wax composition, aroma profiles, and antioxidant activity of granulated non-centrifugal sugars from sugarcane cultivars of Thailand." *Journal of Food Science and Technology* 53 (11): 4084–92.
- Yoga, Ketut Widnyana. 2018. *Analisis Senyawa Kimia Daun Kacapiring*. Yogyakarta: Plantaxia.
- Yuwana, Athaya Milda Putri, Desiana Nuriza Putri, dan Noor Harini. 2022. "Hubungan antara atribut sensori dan kualitas gula merah tebu: pengaruh pH dan kondisi karamelisasi." *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian* 13 (1): 54–66.
- Zidan, Dina, dan Azrina Azlan. 2022. "Non-Centrifugal Sugar (NCS) and Health: A Review on Functional Components and Health Benefits." *Applied Sciences* 12 (1): 1–16.

## **RIWAYAT HIDUP**

### **A. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Sabrina Azmi Kamila
2. Tempat dan Tanggal Lahir : Semarang, 13 Juli 2001
3. Alamat : Jl. Beringin Asri No. 1A RT 05/RW 12,  
Kel. Wonosari, Kec. Ngaliyan,  
Kota Semarang
4. No. HP : 0895395294820
5. E-mail : sabrinaazmikamila@gmail.com

### **B. Riwayat Pendidikan**

1. Pendidikan Formal
  - a. SDN Tambakaji 01 Semarang
  - b. SMPN 18 Semarang
  - c. SMAN 8 Semarang
2. Pendidikan Non Formal
  - a. Praktik Kerja Gizi di Rumah Sakit Jiwa Daerah Dr. Amino Gondohutomo  
Semarang

Semarang, 14 Desember 2023

**Sabrina Azmi Kamila**

NIM. 1907026063

**LAMPIRAN**

**Lampiran 1. *Informed Consent***

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI PANELIS PENELITIAN  
(INFORMED CONSENT)**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Alamat :

Telp/Hp :

Bersedia untuk ikut serta menjadi responden/panelis dalam penelitian yang berjudul “**Analisis Kadar Kalium, Sifat Optik dan Sensorik pada Selai Buah Kawista (*Limonia Acidissima* L.) dengan Substitusi *Raw Cane Sugar***” yang akan dilakukan oleh Sabrina Azmi Kamila dari UIN Walisongo Semarang Fakultas Psikologi dan Kesehatan Program Studi S1 Gizi.

Saya telah menerima dan memahami prosedur penelitian yang akan dilakukan. Dengan ini saya menyatakan secara sukarela berpartisipasi sebagai subjek dalam penelitian ini.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sesuai kebutuhannya.

Semarang, .....

Peneliti

Panelis

Sabrina Azmi Kamila

.....

**Lampiran 2.** Formulir Uji Organoleptik

**KUESIONER UJI KESUKAAN PRODUK SELAI KAWISTA DENGAN  
SUBSTITUSI *RAW CANE SUGAR***

Nama :

Tanggal Pengujian :

**Petunjuk Pengisian**

Dihadapan saudara terdapat 4 sampel selai kawista. Saudara diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan kesukaan saudara terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur selai saat dioles dan *mouthfeel*. Rentang nilai yang diberikan adalah 1-5, semakin tinggi nilai yang diberikan maka semakin tinggi tingkat kesukaan. Berilah penilaian terhadap produk tersebut berdasarkan tingkat kesukaan saudara pada kolom nilai yang telah disediakan.

**Kriteria Penilaian**

Sangat tidak suka : 1

Tidak suka : 2

Agak suka : 3

Suka : 4

Sangat suka : 5

Kode Sampel	Indikator Penilaian			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur saat dioles dan <i>mouthfeel</i>
F011				
F112				
F213				
F314				

**Komentar**

.....  
.....

### Lampiran 3. Analisis HACCP

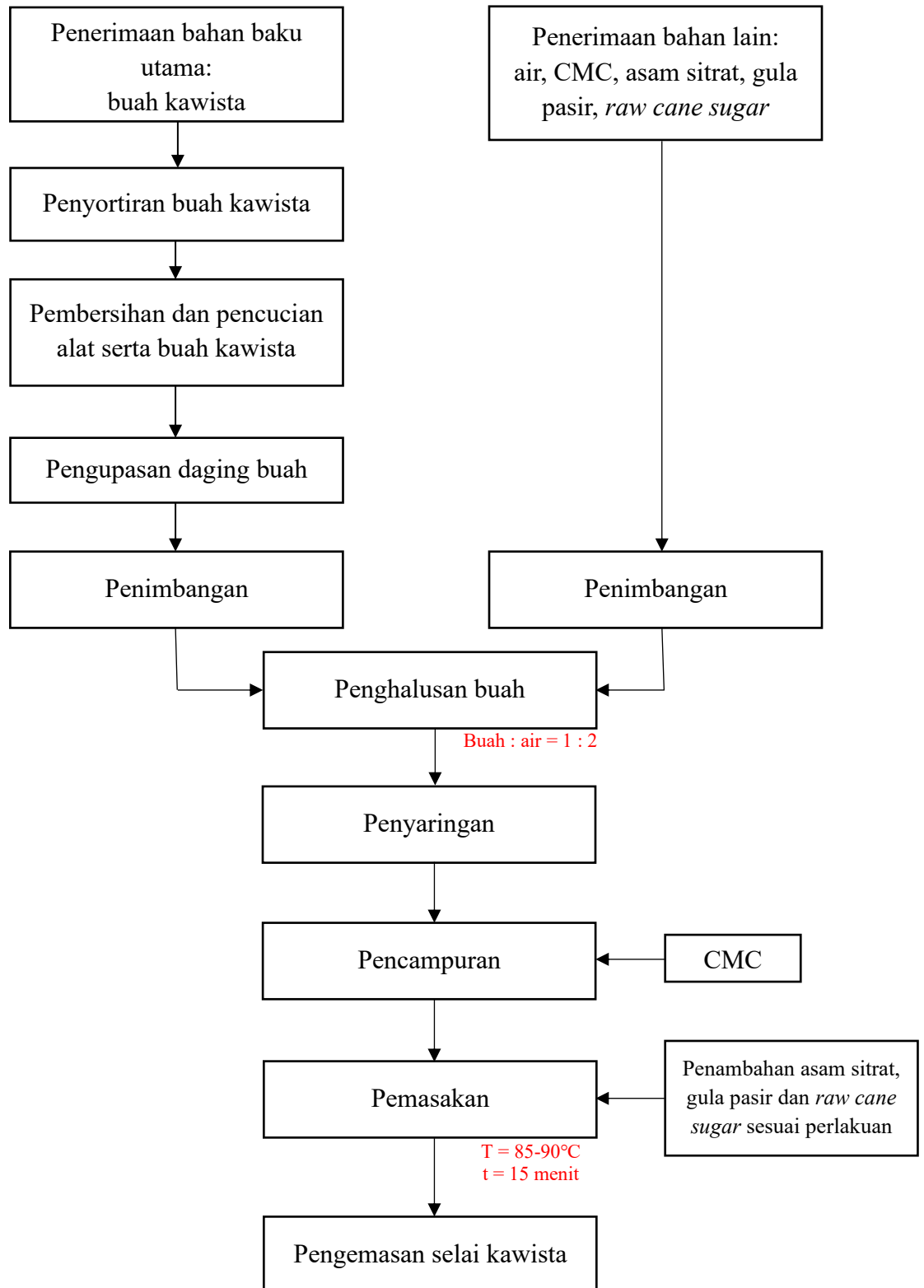
#### Analisis HACCP Produk Selai Kawista dengan Substitusi Raw Cane Sugar

##### A. Deskripsi Produk Selai Kawista dengan Substitusi *Raw Cane Sugar*

Kriteria	Keterangan
Nama Produk	Selai kawista dengan substitusi <i>raw cane sugar</i>
Deskripsi	Selai kawista adalah salah satu jenis selai yang terbuat dari bahan baku utama buah kawista yang diolah dengan substitusi <i>raw cane sugar</i> .
Komposisi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Buah kawista</li><li>2. Air</li><li>3. CMC</li><li>4. Asam sitrat</li><li>5. Gula pasir</li><li>6. <i>Raw cane sugar</i></li></ol>
Metode Pengawetan	Penambahan gula
Tahap pengolahan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Persiapan alat dan bahan yang akan digunakan</li><li>2. Penerimaan bahan baku utama dan bahan tambahan lainnya</li><li>3. Penyortiran bahan baku utama buah kawista</li><li>4. Pembersihan dan pencucian alat serta buah kawista</li><li>5. Pengupasan daging buah kawista</li><li>6. Penimbangan bahan pembuatan selai kawista</li><li>7. Penghalusan buah kawista</li><li>8. Penyaringan bubur buah</li><li>9. Pencampuran bubur buah dengan CMC</li><li>10. Pemasakan pada suhu 85-90°C selama 15 menit</li><li>11. Pengemasan selai ke dalam jar kaca 250 mL</li></ol>
Pengemasan	Wadah atau jar kaca ukuran 250 mL
Penyimpanan	Disimpan dalam wadah/jar kaca tertutup pada suhu rendah
Konsumen	Seluruh lapisan masyarakat rentang usia 5-60 tahun
Cara Penyajian	Dikonsumsi secara langsung, oleskan pada roti/kue
Persyaratan yang ditetapkan	SNI 3746:2008 tentang Selai Buah



## B. Diagram Alir Proses Pembuatan Selai Kawista



### C. Analisis Risiko pada Bahan Selai Kawista

Bahan	Kelompok Bahaya						Kategori Bahaya
	A	B	C	D	E	F	
Buah kawista	-	+	-	+	+	-	III
Air	-	+	-	+	-	-	II
CMC	-	-	-	+	-	-	I
Asam sitrat	-	-	-	+	-	-	I
Gula pasir	-	+	-	+	-	-	II
<i>Raw cane sugar</i>	-	-	-	+	-	-	I

Keterangan :

A = Kelompok makanan khusus yang terdiri dari makanan NON STERIL yang ditujukan untuk konsumen berisiko tinggi, seperti bayi, balita, orang sakit/pasien, orang tua, ibu hamil. ibu menyusui, usia lanjut.

B = Makanan yang mengandung bahan yang SENSITIF terhadap bahaya biologis, kimia, atau fisik.

C = Di dalam proses pengolahan makanan TIDAK terdapat tahap yang dapat membunuh mikroorganisme berbahaya atau mencegah/menghilangkan bahaya kimia/fisik

D = Makanan kemungkinan mengalami PENCEMARAN KEMBALI setelah pengolahan SEBELUM pemanasan/penyajian.

E = Kemungkinan dapat terjadi KONTAMINASI KEMBALI atau penanganan yang salah SELAMA distribusi, penanganan oleh konsumen, sehingga makanan menjadi berbahaya bila dikonsumsi.

F = Tidak ada proses pemanasan setelah pengemasan/penyajian atau waktu dipersiapkan di tingkat konsumen yang dapat memusnahkan/menghilangkan BAHAYA BIOLOGIS. Atau tidak ada cara bagi konsumen untuk mendeteksi, menghilangkan, atau menghancurkan BAHAYA KIMIA atau FISIK.

### D. Identifikasi Bahaya dan Tindakan Pencegahan pada Bahan

Bahan	Bahaya	Tindakan Pencegahan
Buah kawista	<b>Biologi</b> Bakteri pembusuk pada buah	Disimpan dalam penyimpanan kering dan tidak lembab
	<b>Fisik</b>	Melakukan pengecekan disesuaikan dengan

	Benturan dengan benda padat, cemaran kulit buah	spesifikasi bahan yang telah ditentukan
	<b>Kimia</b> Cemaran pestisida	Melakukan pencucian dengan air mengalir sebelum digunakan
Air	<b>Biologi</b> Bakteri <i>E. coli</i>	Menggunakan air matang saat pengolahan
	<b>Fisika</b> Cemaran benda asing: debu, kerikil	Pengecekan terhadap air secara visual untuk memeriksa ada atau tidaknya kontaminasi benda asing
	<b>Kimia</b> Cemaran logam	Pengecekan terhadap air yang akan digunakan dengan standar yang dapat diminum dan tidak berbau
CMC	<b>Fisik</b> Cemaran benda asing: batu, kerikil	Penyimpanan dalam wadah tertutup pada suhu ruang
Asam sitrat	<b>Fisik</b> Cemaran benda asing: batu, kerikil	Penyimpanan dalam wadah tertutup pada suhu ruang
Gula pasir	<b>Kimia</b> Cemaran bahan kimia pemutih	Menggunakan gula dengan merk yang sudah tersertifikasi SNI dan halal MUI
	<b>Fisik</b> Cemaran benda asing: batu, kerikil	Penyimpanan dalam wadah tertutup pada suhu ruang
<i>Raw cane sugar</i>	<b>Fisik</b> Cemaran benda asing: batu, kerikil	Penyimpanan dalam wadah tertutup pada suhu ruang

#### E. Identifikasi Bahaya dan Tindakan Pencegahan pada Proses

Proses	Bahaya	Tindakan pencegahan
Penerimaan bahan baku pembuatan selai	<b>Biologi</b> Serangga, jamur	Disimpan di tempat penyimpanan bahan makanan kering untuk bahan kering dan penyimpanan suhu rendah untuk bahan basah

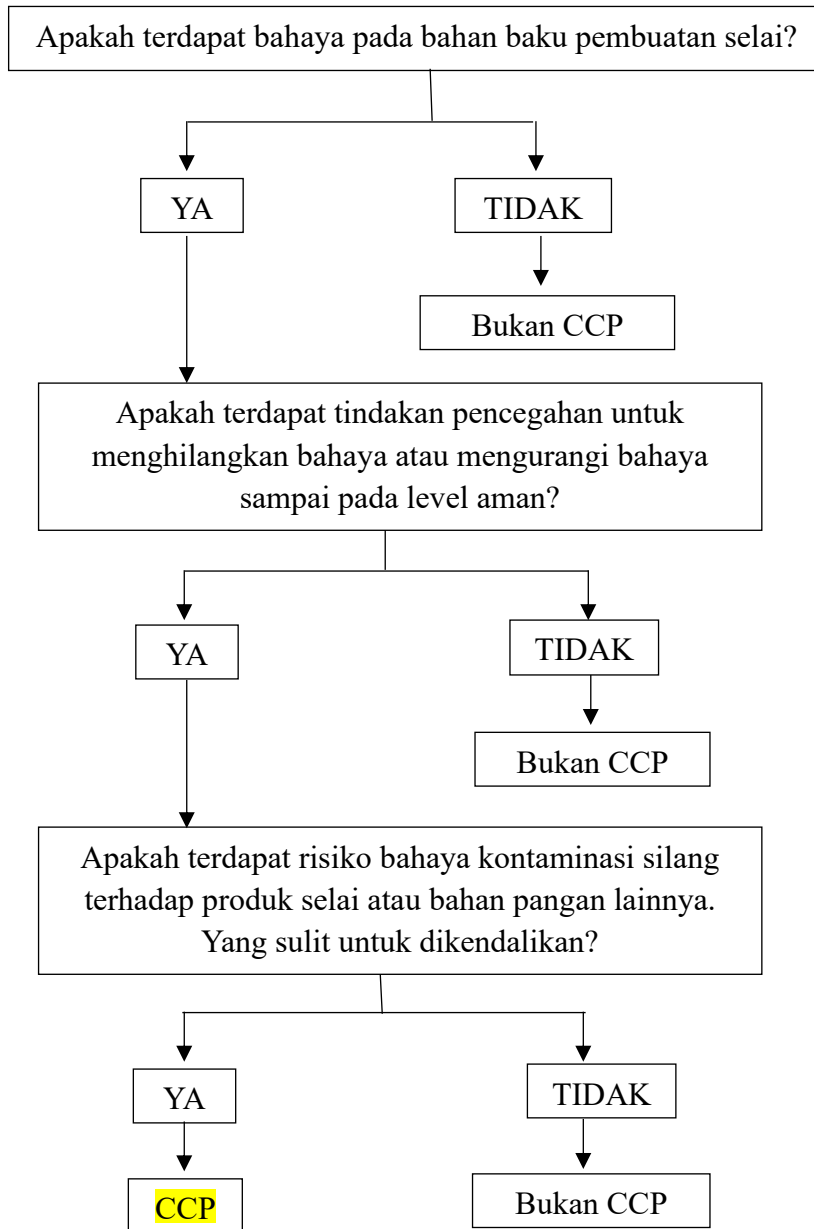
		<b>Fisik</b> Kerusakan pada bahan makanan	Pengecekan terhadap bahan baku sesuai dengan spesifikasi
		<b>Kimia</b> Residu pestisida	Mencuci bahan dengan air mengalir
Penyortiran kawista	buah	<b>Fisik</b> Kerusakan pada buah	Pengecekan sesuai dengan spesifikasi
Pembersihan dan pencucian alat		<b>Biologi</b> Bakteri <i>E.coli</i> , kotoran	Mencuci alat sebelum dan sesudah digunakan
Pengupasan buah kawista	daging	<b>Biologi</b> Kotoran, bakteri <i>E.coli</i>	Mencuci tangan dengan air mengalir agar tetap terjaga sanitasinya
		<b>Fisik</b> Kontaminasi silang pada penggunaan peralatan	Mencuci alat sebelum dan sesudah digunakan
		<b>Kimia</b> Residu pestisida	Mencuci buah dengan air mengalir sebelum dikupas
Penimbangan pembuatan selai	bahan	<b>Fisik</b> Kontaminasi silang pada penggunaan peralatan	Menggunakan tempat penimbangan yang berbeda bagi setiap bahan
Penghalusan kawista	buah	<b>Fisik</b> Kontaminasi silang pada penggunaan peralatan	Mencuci alat sebelum dan sesudah digunakan
Penyaringan buah kawista	bubur	<b>Fisik</b> Kontaminasi silang pada penggunaan peralatan	Mencuci alat sebelum dan sesudah digunakan Mencuci tangan dengan air yang mengalir
Pencampuran bahan		<b>Fisik</b> Kontaminasi silang pada penggunaan peralatan Kontaminasi benda asing (kayu, plastik, dan logam)	Mencuci alat sebelum dan sesudah digunakan Pengecekan secara visual selama proses pengolahan
Pemasakan		<b>Biologi</b> Bakteri <i>E.Coli</i>	Pemasakan dengan suhu yang tepat yaitu 80-90°C
		<b>Fisik</b> Kontaminasi silang pada penggunaan peralatan	Mencuci alat sebelum dan sesudah digunakan
Pengemasan selai		<b>Biologi</b> Kontaminasi bakteri di udara	Penggunaan tutup jar yang rapat

	<b>Fisik</b> Kontaminasi debu atau benda asing (plastik, kayu, kotoran)	Segera melakukan pengemasan ke dalam jar atau wadah selai
--	--	---

#### F. Identifikasi Bahaya dan Tindakan Pencegahan pada Lingkungan

<b>Kondisi Lingkungan</b>	<b>Bahaya</b>	<b>Tindakan pencegahan</b>
Penjamah makanan	<b>Biologi</b> Bakteri <i>E. coli</i>	1. Menjaga kebersihan diri 2. Mencuci tangan sebelum menjamah makanan
	<b>Fisik</b> Kotoran, rambut, kuku	1. Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap seperti apron, masker dan penutup kepala
Peralatan masak	<b>Biologi</b> Bakteri <i>E. coli</i>	1. Pencucian alat dengan air mengalir
	<b>Fisik</b> Residu sabun cuci Fisik kerusakan alat	1. Pencucian alat sesuai dengan ketentuan 2. Pengecekan, <i>maintenance</i> alat secara berkala
Kondisi ruang	<b>Biologi</b> Cemaran debu atau kotoran	1. Ruang produksi dibersihkan secara berkala

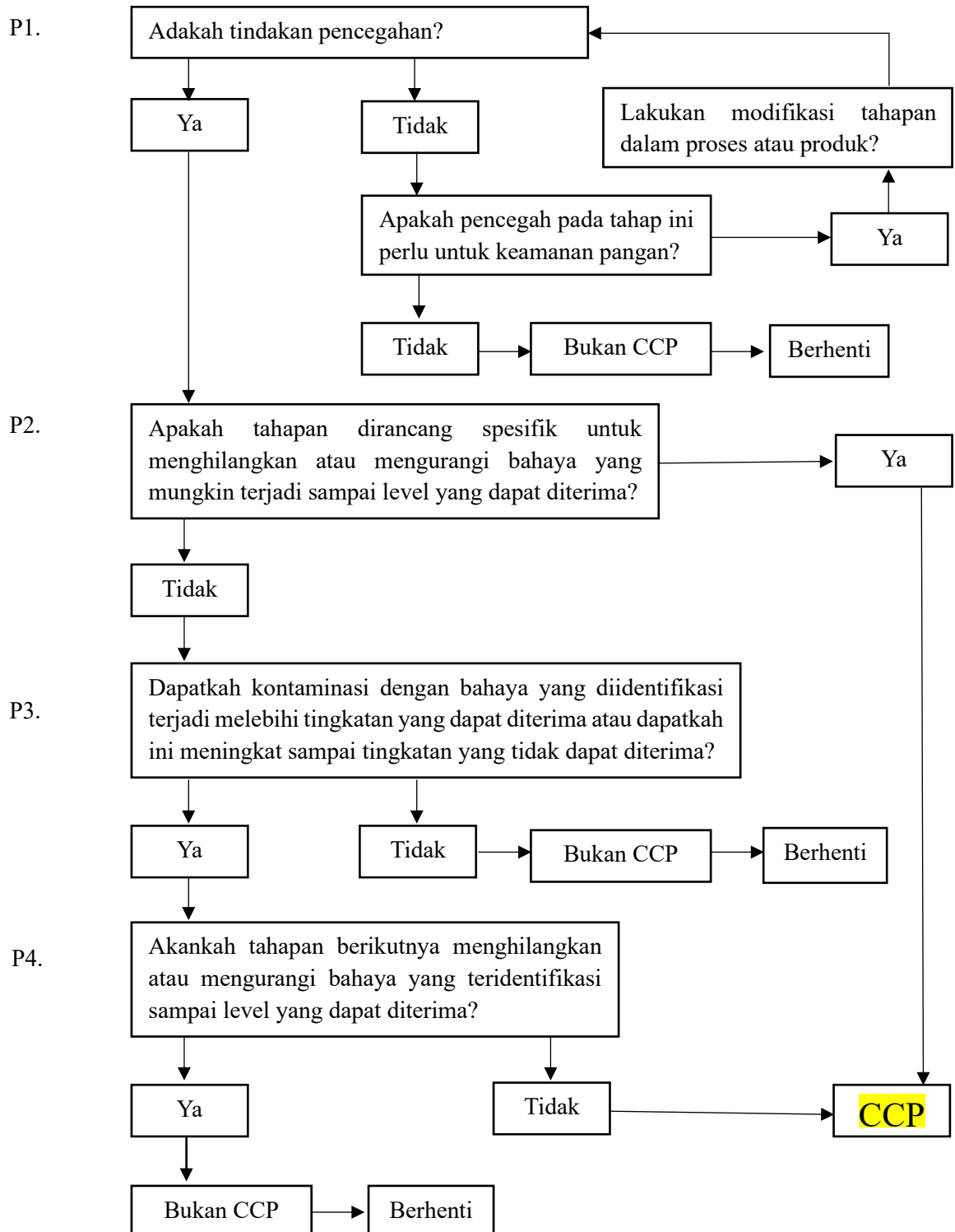
### G. Decision Tree Penetapan CCP Bahan Baku Selai Kawista



### H. Penetapan CCP pada Bahan Baku

Bahan	P1	P2	P3	CCP/N-CCP
Kawista	Y	Y	Y	CCP
Air	Y	Y	T	N-CCP
Gula pasir	Y	Y	T	N-CCP
Raw cane sugar	Y	Y	T	N-CCP
CMC	Y	Y	T	N-CCP
Asam sitrat	Y	Y	T	N-CCP

## I. Decision Tree Penetapan CCP Proses Pembuatan



## J. Penetapan CCP pada Proses Pembuatan

<b>Proses</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>CCP/N-CCP</b>
Penerimaan bahan baku	Y	Y	-	-	CCP
Penyortiran bahan mentah (kawista)	Y	T	Y	Y	N-CCP
Pembersihan dan pencucian bahan dan alat	Y	T	T	-	N-CCP
Pengupasan daging buah	Y	T	T	-	N-CCP
Penimbangan bahan	Y	T	T	-	N-CCP
Penghalusan	Y	T	T	-	N-CCP
Penyaringan	Y	T	Y	-	N-CCP
Pencampuran	Y	T	T	-	N-CCP
Pemasakan	Y	Y	-	-	CCP
Pengemasan	Y	T	Y	T	CCP



### K. Rencana Penetapan CCP

CCP	Bahaya yang Signifikan	Batas Kritis	Monitoring			Tindakan Koreksi	Verifikasi	Pencatatan
			Apa	Bagaimana	Frekuensi			
Penerimaan bahan baku	<b>Biologi :</b> kapang/jamur <i>Aspergillus sp.</i> <b>Kimia:</b> kandungan pestisida	Buah yang tidak terdapat jamur atau kapang <i>Aspergillus sp.</i> dan tidak mengandung pestisida	Kondisi buah yang akan diolah	observasi visual pada buah kawista	Setiap proses	Meningkatkan pemeriksaan secara visual melakukan penyortiran terhadap bahan baku sebelum diolah Memilih suplier yang dipercaya	Memastikan bahan baku yang digunakan segar dan dibeli dari petani langsung atau terpercaya	Pencatatan bahan yang diterima
Pemasakan	<b>Kimia:</b> kontaminasi alat yang bereaksi dengan asam <b>Biologi:</b> kontaminasi mikroba selama pemasakan	Suhu dan waktu pemasakan yang tepat	Waktu dan suhu pemasakan	Memasang timer dan melakukan pengecekan secara berkala	Setiap proses	Pengamatan suhu dan waktu pemasakan	Pengecekan secara berkala	Pencatatan suhu dan waktu
Pengemasan	<b>Biologi:</b> bakteri patogen	Proses pengemasan dilakukan dalam kondisi panas untuk mengurangi kemungkinan bahaya mikrobiologis	Waktu pengemasan dan kondisi selai	Pengaturan suhu	Setiap proses	Melakukan perhitungan waktu dan suhu Memperhatikan sanitasi alat pengemas	Memperhatikan suhu dan waktu yang sesuai Memastikan sanitasi alat baik	Pencatatan waktu dan suhu yang sesuai saat pengemasan

#### Lampiran 4. Surat Izin Penggunaan Laboratorium

Hal : Permohonan Izin  
Lampiran : satu (1) lembar

Yth. Kepala Laboratorium Gizi  
Di Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang

*Assalamu `alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Demi mendukung kelancaran pelaksanaan penelitian skripsi, saya mengajukan izin penelitian di laboratorium yang Bapak/Ibu pimpin sebagai berikut:

Nama : Sabrina Azmi Kamila  
NIM : 1907026063  
Judul Penelitian : Analisis Kadar Kalium, Sifat Optik dan Sensorik pada Selai Buah Kawista (*Limonia acidissima* L.) dengan Substitusi *Raw Cane Sugar*  
Tujuan Laboratorium : Laboratorium Kimia Gizi  
Periode : September 2023

Demikian surat permohonan ini saya sampaikan. Atas perhatiannya saya sampaikan terimakasih.

*Wassalamu `alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Semarang, 4 September 2023

Mengetahui,

**Dosen Pembimbing 1**



**Dr. Dina Sugiyanti, M. Si**

NIP. 19840829 201101 2 005

**Pemohon**



**Sabrina Azmi Kamila**

NIM. 1907026063

## Lampiran 5. Ethical Clearance



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
Jl. Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegal Boto Telp/Fax (0331) 337877 Jember 68121  
– Email: [ik\\_unej@telkom.net](mailto:ik_unej@telkom.net)

**KETERANGAN PERSETUJUAN ETIK**  
*ETHICAL APPROVAL*

Nomor: 1792 /H25.1.11/KE/2023

Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Jember dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

*The Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Jember University, With regards of the protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the proposal entitled:*

Analisis Kadar Kalium, Sifat Optik dan Sensorik pada Selai Buah Kawista (*Limonia acidissima* L.) dengan Substitusi *Raw Cane Sugar*

Peneliti Utama : Sabrina Azmi Kamila  
*Name of the principal investigator*

NIM : 1907026063

Nama Institusi : UIN Walisongo Semarang  
*Name of institution*

Dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.  
*And approved the above mentioned proposal.*

Masa berlaku persetujuan etik ini 1 tahun



Jember, 18 Agustus 2023  
Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan

dr. Ayu Munawaroh Aziz, M.Biomed  
NIP. 198903132014042002

**Lampiran 6.** Data Hasil Uji Sensorik/Organoleptik

Panelis	Umur	Jenis Kelamin	Warna									
			F0			Rata-rata F0	F1			Rata-rata F1	F2	
1.	21	Laki-laki	4	4	2	3.33	4	4	2	3.33	4	4
2.	27	Laki-laki	3	3	4	3.33	3	3	3	3.00	4	4
3.	21	Perempuan	4	4	5	4.33	4	4	4	4.00	4	4
4.	20	Laki-laki	3	5	4	4.00	4	4	4	4.00	4	4
5.	22	Perempuan	4	3	3	3.33	4	3	3	3.33	4	4
6.	22	Perempuan	4	4	4	4.00	4	4	4	4.00	5	4
7.	22	Perempuan	4	4	4	4.00	4	4	4	4.00	4	4
8.	22	Perempuan	4	4	4	4.00	4	4	4	4.00	3	4
9.	22	Perempuan	4	4	3	3.67	4	3	3	3.33	4	4
10.	23	Laki-laki	2	3	2	2.33	2	4	2	2.67	3	2
11.	21	Laki-laki	4	4	4	4.00	4	4	4	4.00	4	4
12.	21	Perempuan	4	4	4	4.00	4	4	3	3.67	4	4
13.	22	Perempuan	3	3	3	3.00	4	3	3	3.33	3	3
14.	21	Perempuan	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	4
15.	22	Laki-laki	4	4	3	3.67	4	4	3	3.67	4	4
16.	22	Perempuan	4	4	4	4.00	4	3	5	4.00	4	4
17.	23	Laki-laki	3	4	4	3.67	3	5	4	4.00	3	4
18.	22	Laki-laki	3	3	3	3.00	3	3	3	3.00	3	3
19.	22	Perempuan	3	3	4	3.33	4	4	4	4.00	5	3
20.	22	Perempuan	2	4	4	3.33	2	4	3	3.00	2	4
21.	20	Laki-laki	3	3	3	3.00	3	2	4	3.00	4	4
22.	21	Perempuan	4	4	4	4.00	3	4	4	3.67	3	3
23.	29	Laki-laki	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	3
24.	22	Perempuan	3	3	3	3.00	3	3	3	3.00	4	4
25.	19	Laki-laki	4	3	4	3.67	4	4	4	4.00	4	4
26.	19	Laki-laki	3	5	4	4.00	4	5	5	4.67	4	4
27.	18	Laki-laki	3	2	3	2.67	4	3	3	3.33	3	3
28.	20	Laki-laki	3	4	4	3.67	3	4	4	3.67	3	4
29.	25	Perempuan	3	3	3	3.00	4	4	4	4.00	4	4
30.	29	Laki-laki	2	2	2	2.00	3	2	3	2.67	3	2
Total			102	106	106	104.66667	108	108	107	107.66667	111	110
<b>Rata-rata</b>			3.40	3.53	3.53	<b>3.49</b>	3.60	3.60	3.57	<b>3.59</b>	3.70	3.67

	Rata-rata F2	F3			Rata-rata F3	F0			Rata-rata F0	F1		
3	3.67	4	5	5	4.67	2	2	4	2.67	1	3	4
4	4.00	4	5	5	4.67	3	4	3	3.33	3	3	3
4	4.00	4	4	4	4.00	3	4	5	4.00	3	4	5
4	4.00	4	5	5	4.67	2	3	4	3.00	3	4	3
3	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	4	3
4	4.33	4	4	4	4.00	3	4	4	3.67	4	3	4
4	4.00	4	4	4	4.00	4	4	4	4.00	4	4	4
4	3.67	3	4	4	3.67	4	3	3	3.33	4	3	3
3	3.67	2	3	3	2.67	2	2	2	2.00	2	2	4
3	2.67	4	3	3	3.33	3	2	2	2.33	3	3	3
4	4.00	4	4	4	4.00	2	4	3	3.00	2	4	3
4	4.00	4	3	3	3.33	3	2	4	3.00	4	2	3
2	2.67	3	4	3	3.33	4	3	3	3.33	3	4	3
4	4.00	4	4	4	4.00	3	4	3	3.33	3	4	4
3	3.67	4	4	3	3.67	4	4	2	3.33	3	3	2
5	4.33	5	5	4	4.67	3	2	3	2.67	3	2	3
3	3.33	3	2	4	3.00	3	2	2	2.33	4	3	2
3	3.00	3	3	3	3.00	4	2	3	3.00	3	2	4
4	4.00	5	3	4	4.00	2	2	2	2.00	3	3	2
4	3.33	2	3	3	2.67	3	4	3	3.33	3	4	4
4	4.00	3	2	4	3.00	2	3	3	2.67	3	3	3
5	3.67	5	3	4	4.00	4	4	4	4.00	4	5	3
4	3.67	4	3	4	3.67	2	2	2	2.00	2	2	2
3	3.67	4	4	3	3.67	2	1	1	1.33	2	2	1
3	3.67	4	2	3	3.00	2	2	3	2.33	4	2	4
5	4.33	4	5	4	4.33	3	5	5	4.33	4	4	5
4	3.33	3	2	3	2.67	2	3	4	3.00	3	3	3
3	3.33	4	4	4	4.00	4	4	2	3.33	3	3	2
4	4.00	4	4	5	4.33	3	2	3	2.67	3	3	3
3	2.67	4	4	4	4.00	2	2	2	2.00	2	2	3
110	110.333333	112	108	114	111.33333	87	88	92	89	91	93	95
3.67	<b>3.68</b>	3.73	3.60	3.80	<b>3.71</b>	2.90	2.93	3.07	<b>2.97</b>	3.03	3.10	3.17

Aroma												
Rata-rata F1	F2			Rata-rata F2	F3			Rata-rata F3	F0			Rata-rata F0
2.67	1	3	4	2.67	1	3	4	2.67	5	4	5	4.67
3.00	3	3	4	3.33	4	2	3	3.00	4	4	4	4.00
4.00	3	3	5	3.67	3	2	4	3.00	5	5	5	5.00
3.33	3	4	5	4.00	5	3	5	4.33	4	5	4	4.33
3.33	4	4	4	4.00	3	3	4	3.33	5	4	5	4.67
3.67	4	4	4	4.00	4	3	4	3.67	3	4	5	4.00
4.00	4	4	4	4.00	4	3	4	3.67	4	5	4	4.33
3.33	3	3	3	3.00	4	4	4	4.00	5	5	5	5.00
2.67	3	3	2	2.67	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67
3.00	2	2	2	2.00	5	1	2	2.67	4	4	4	4.00
3.00	4	4	3	3.67	4	5	4	4.33	4	4	3	3.67
3.00	4	3	3	3.33	4	2	3	3.00	5	3	3	3.67
3.33	4	4	3	3.67	4	4	3	3.67	4	3	3	3.33
3.67	2	4	4	3.33	2	5	4	3.67	4	4	4	4.00
2.67	3	3	2	2.67	2	2	2	2.00	4	4	4	4.00
2.67	2	3	4	3.00	2	1	4	2.33	4	5	5	4.67
3.00	2	2	4	2.67	5	4	4	4.33	4	5	5	4.67
3.00	2	2	3	2.33	2	2	3	2.33	4	5	4	4.33
2.67	3	4	3	3.33	5	1	4	3.33	4	5	4	4.33
3.67	3	3	3	3.00	3	3	3	3.00	3	4	4	3.67
3.00	4	3	2	3.00	4	3	3	3.33	3	5	4	4.00
4.00	4	4	4	4.00	5	3	4	4.00	4	4	4	4.00
2.00	3	2	2	2.33	3	2	2	2.33	2	4	4	3.33
1.67	3	1	2	2.00	3	1	1	1.67	4	3	4	3.67
3.33	2	4	3	3.00	5	3	5	4.33	4	3	4	3.67
4.33	5	5	5	5.00	5	5	4	4.67	4	5	5	4.67
3.00	4	3	4	3.67	3	1	4	2.67	3	4	4	3.67
2.67	5	4	3	4.00	5	3	3	3.67	3	4	4	3.67
3.00	3	3	3	3.00	3	3	3	3.00	3	5	4	4.00
2.33	2	3	3	2.67	2	2	3	2.33	3	4	5	4.00
93	94	97	100	97	107	82	104	97.666667	115	127	126	122.666667
<b>3.10</b>	3.13	3.23	3.33	<b>3.23</b>	3.57	2.73	3.47	<b>3.26</b>	3.83	4.23	4.20	<b>4.09</b>

Indikator Penilaian												
Rasa												
F1			Rata-rata F1	F2			Rata-rata F2	F3			Rara-rata F3	
4	4	4	4.00	4	4	3	3.67	4	4	3	3.67	3
3	4	4	3.67	4	4	5	4.33	5	3	5	4.33	3
4	5	5	4.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	2
4	5	4	4.33	5	3	3	3.67	5	3	4	4.00	3
4	5	4	4.33	3	5	3	3.67	4	3	5	4.00	5
3	4	4	3.67	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	4
4	5	4	4.33	4	4	4	4.00	4	3	4	3.67	4
3	4	5	4.00	5	5	3	4.33	3	3	3	3.00	3
4	4	3	3.67	3	3	2	2.67	3	3	3	3.00	2
4	3	3	3.33	4	3	3	3.33	5	2	3	3.33	3
5	4	5	4.67	4	4	3	3.67	4	3	3	3.33	4
3	2	4	3.00	4	4	3	3.67	2	2	3	2.33	5
4	3	2	3.00	4	4	4	4.00	2	4	3	3.00	4
3	4	4	3.67	4	5	4	4.33	4	5	4	4.33	5
4	5	4	4.33	5	5	3	4.33	5	5	3	4.33	4
4	4	5	4.33	5	5	4	4.67	4	3	4	3.67	5
5	4	5	4.67	4	4	4	4.00	5	2	3	3.33	4
3	4	5	4.00	3	4	4	3.67	3	2	4	3.00	3
3	5	4	4.00	4	5	5	4.67	5	5	5	5.00	4
4	4	5	4.33	4	4	4	4.00	4	3	3	3.33	4
3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	2	4	3.00	3
5	5	4	4.67	4	5	3	4.00	3	3	4	3.33	4
3	4	4	3.67	3	3	3	3.00	3	3	3	3.00	4
4	4	3	3.67	4	3	3	3.33	3	3	3	3.00	3
4	4	4	4.00	4	5	4	4.33	4	4	5	4.33	4
5	4	5	4.67	3	5	4	4.00	4	5	4	4.33	3
3	5	3	3.67	3	3	4	3.33	4	2	4	3.33	3
4	4	4	4.00	3	4	4	3.67	4	3	4	3.67	3
4	4	5	4.33	4	3	4	3.67	3	2	4	3.00	3
4	4	4	4.00	3	4	4	3.67	3	2	2	2.33	4
114	124	123	120.33333	113	120	109	114	112	93	110	105	108
3.80	4.13	4.10	4.01	3.77	4.00	3.63	3.80	3.73	3.10	3.67	3.50	3.60

Tekstur saat dioles												
F0		Rata-rata F0	F1			Rata-rata F1	F2			Rata-rata F2	F3	
4	3	3.33	3	3	3	3.00	3	3	3	3.00	4	3
4	3	3.33	3	3	4	3.33	2	3	4	3.00	3	3
4	5	3.67	3	3	3	3.00	2	3	5	3.33	3	2
5	3	3.67	4	3	3	3.33	3	5	4	4.00	5	4
4	3	4.00	4	5	4	4.33	4	5	3	4.00	3	4
4	4	4.00	4	3	3	3.33	4	4	4	4.00	3	4
4	3	3.67	4	3	3	3.33	4	4	4	4.00	4	3
3	4	3.33	4	3	4	3.67	4	4	4	4.00	2	5
2	2	2.00	4	4	2	3.33	4	2	4	3.33	4	4
4	3	3.33	2	2	3	2.33	3	3	3	3.00	3	2
3	2	3.00	4	3	2	3.00	4	3	2	3.00	4	4
5	5	5.00	5	5	5	5.00	5	5	5	5.00	5	5
3	3	3.00	5	3	3	3.67	5	3	3	3.67	4	3
3	4	4.00	5	3	4	4.00	5	4	3	4.00	5	4
4	5	4.33	4	4	5	4.33	4	5	3	4.00	5	5
4	5	4.67	5	5	5	5.00	5	4	5	4.67	5	4
5	4	4.33	4	5	4	4.33	4	5	4	4.33	4	3
3	4	3.33	4	4	5	4.33	3	5	5	4.33	3	3
5	5	4.67	5	5	3	4.33	4	4	5	4.33	5	4
4	4	4.00	4	4	4	4.00	4	4	3	3.67	4	4
3	4	3.33	4	3	4	3.67	4	3	3	3.33	3	2
4	4	4.00	4	4	4	4.00	4	3	4	3.67	4	4
4	4	4.00	4	4	3	3.67	4	4	3	3.67	4	4
4	4	3.67	4	4	4	4.00	4	3	4	3.67	4	4
4	5	4.33	4	2	4	3.33	4	4	4	4.00	4	4
5	4	4.00	4	5	5	4.67	5	5	5	5.00	5	4
3	4	3.33	2	4	4	3.33	3	2	4	3.00	4	3
3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	3	3	3.33	4	5
3	2	2.67	3	3	4	3.33	4	4	4	4.00	4	4
3	2	3.00	3	3	4	3.33	4	4	3	3.67	4	5
113	111	110.66667	115	108	112	111.66667	116	113	113	114	118	112
3.77	3.70	<b>3.69</b>	3.83	3.60	3.73	<b>3.72</b>	3.87	3.77	3.77	<b>3.80</b>	3.93	3.73



Tekstur mouthfeel												
	Rata-rata F3	F0			Rata-rata F0	F1			Rata-rata F1	F2		
3	3.33	4	4	3	3.67	4	4	3	3.67	4	4	3
4	3.33	3	4	3	3.33	2	3	4	3.00	4	3	3
4	3.00	2	4	5	3.67	2	4	5	3.67	2	3	5
5	4.67	3	5	4	4.00	5	5	5	5.00	5	4	4
4	3.67	5	3	3	3.67	4	4	3	3.67	3	5	4
4	3.67	4	4	4	4.00	3	4	4	3.67	4	3	3
3	3.33	4	4	4	4.00	4	4	4	4.00	4	3	4
4	3.67	3	4	3	3.33	3	3	3	3.00	4	5	3
3	3.67	2	3	3	2.67	4	4	3	3.67	4	4	4
3	2.67	2	3	4	3.00	3	2	2	2.33	3	3	2
3	3.67	3	4	3	3.33	4	3	3	3.33	4	4	3
5	5.00	2	3	3	2.67	1	2	2	1.67	4	3	3
4	3.67	3	2	3	2.67	3	2	3	2.67	3	3	3
5	4.67	5	3	3	3.67	3	4	4	3.67	4	4	4
5	5.00	4	4	4	4.00	4	4	4	4.00	4	4	4
5	4.67	5	3	5	4.33	4	4	4	4.00	4	5	5
3	3.33	4	5	4	4.33	4	5	4	4.33	4	4	4
4	3.33	4	3	4	3.67	3	4	5	4.00	2	4	4
4	4.33	4	5	5	4.67	4	5	4	4.33	5	5	5
3	3.67	3	4	4	3.67	3	4	3	3.33	3	4	4
4	3.00	2	2	3	2.33	3	2	3	2.67	3	2	4
4	4.00	4	5	3	4.00	5	4	5	4.67	4	4	3
3	3.67	3	3	3	3.00	3	3	3	3.00	4	3	3
4	4.00	3	3	3	3.00	4	4	3	3.67	4	3	3
3	3.67	2	3	4	3.00	2	4	4	3.33	3	4	4
4	4.33	4	5	5	4.67	5	5	5	5.00	4	5	4
3	3.33	2	4	3	3.00	2	4	3	3.00	2	2	4
5	4.67	4	3	3	3.33	3	4	4	3.67	4	4	4
4	4.00	3	2	3	2.67	4	3	3	3.33	4	4	4
5	4.67	3	3	3	3.00	4	3	3	3.33	3	3	3
117	115.666667	99	107	107	104.333333	102	110	108	106.666667	109	111	110
3.90	<b>3.86</b>	3.30	3.57	3.57	<b>3.48</b>	3.40	3.67	3.60	<b>3.56</b>	3.63	3.70	3.67

Rata-rata F2	F3			Rata-rata F3
3.67	4	4	3	3.67
3.33	4	3	4	3.67
3.33	3	2	4	3.00
4.33	5	4	5	4.67
4.00	4	4	5	4.33
3.33	3	3	3	3.00
3.67	4	3	4	3.67
4.00	3	4	4	3.67
4.00	4	3	4	3.67
2.67	4	2	3	3.00
3.67	3	4	3	3.33
3.33	2	2	3	2.33
3.00	3	3	4	3.33
4.00	5	4	4	4.33
4.00	4	4	4	4.00
4.67	4	2	4	3.33
4.00	4	4	5	4.33
3.33	4	2	5	3.67
5.00	5	4	5	4.67
3.67	3	3	3	3.00
3.00	4	2	3	3.00
3.67	3	3	4	3.33
3.33	4	3	3	3.33
3.33	4	4	3	3.67
3.67	4	3	5	4.00
4.33	4	5	5	4.67
2.67	4	3	2	3.00
4.00	3	5	5	4.33
4.00	4	5	5	4.67
3.00	4	4	5	4.33
110	113	101	119	111
<b>3.67</b>	<b>3.77</b>	<b>3.37</b>	<b>3.97</b>	<b>3.70</b>

**Lampiran 7.** Data Hasil Uji Warna CIELab

BATCH	PENGULANGAN	Formulasi											
		F0			F1			F2			F3		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Batch 1	P1.1	-0.1	-0.49	-2.38	0.83	-2.04	-2.28	-2.81	-1.88	-2.11	-2.71	-1.56	-2.64
	P1.2	1.87	-2.51	-2.86	0.46	-0.69	-2.53	-1.15	-1.55	-2.54	-1.96	-0.29	-1.14
	P1.3	0.41	-2.52	-2.51	-2.3	-1.82	-2.13	-2.35	-0.62	-2.02	-2.9	-1.37	-2.27
Rata-rata batch 1		0.73	-1.84	-2.58	-0.34	-1.52	-2.31	-2.10	-1.35	-2.22	-2.52	-1.07	-2.02
Batch 2	P2.1	-3.02	-2.55	-2.85	-3.41	-2.43	-2.45	-1.49	-0.98	-1.21	-2.88	-2	-2.76
	P2.2	-0.91	-2.32	-2.52	-1.39	-3.09	-2.43	-2.75	-2.98	-2.18	-2.59	-1.61	-2.02
	P2.3	-2.94	-3.1	-3.51	-2.09	-1.55	-1.43	-3.09	-2.38	-2.32	-2.46	-1.37	-0.58
Rata-rata batch 2		-2.29	-2.66	-2.96	-2.30	-2.36	-2.10	-2.44	-2.11	-1.90	-2.64	-1.66	-1.79
Batch 3	P3.1	-0.61	-3.13	-3.27	-2.59	-3.1	-2.03	-2.1	-0.23	-1.88	-3	-1.17	-1.14
	P3.2	-4.9	-3.6	-3.58	-1.71	-0.97	-1.65	-2.86	-1.99	-1.19	-2.99	-1.01	-2.01
	P3.3	-0.86	-2.42	-3.28	-2.47	-3.26	-2.27	-2.49	-1.75	-1.42	-1.61	-1.63	-0.78
Rata-rata batch 3		-2.12	-3.05	-3.38	-2.26	-2.44	-1.98	-2.48	-1.32	-1.50	-2.53	-1.27	-1.31
<b>Rata-rata batch 1,2,3</b>		-1.23	-2.52	-2.97	-1.63	-2.11	-2.13	-2.34	-1.60	-1.87	-2.57	-1.33	-1.70

## Lampiran 8. Hasil Analisis Kadar Kalium



**Laboratorium Kimia – FSM**  
**Universitas Kristen Satya Wacana**  
Jl. Diponegoro 52 – 60 Salatiga 50711  
Telp. 0298 321212; Fax 0298 321433

### REPORT ANALYSIS

**No. 230913211/LAB-KIM/FSM/UKSW**

**Customer** : Sabrina Azmi Kamila

**CP** : 0895395294820

**Analisis** : Stefanus Agung W., A.Md.

**Sampel** : Selai Buah

**Tgl terima** : 13 September 2023

**Analisa** : K (AAS)

Sampel	K (mg/L)
FOP1	49,0630
FOP2	48,3320
FOP3	47,6470
F1P1	47,5010
F1P2	51,2820
F1P3	48,0050
F2P1	54,8180
F2P2	49,6230
F2P3	48,3160
F3P1	54,2300
F3P2	51,2080
F3P3	51,6590

**Hasil sesuai dengan sampel yang dikirim**

Salatiga, 18 September 2023

Kepala Laboratorium

**Cucun Alep Riyanto, S.Pd, M.Sc.**

### Lampiran 9. Perhitungan Konversi Satuan Kadar Kalium

Konversi kadar kalium selai kawista mg/L ke mg/100g

$$F0P1 = \frac{49,0630 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,1 \text{ L}}{0,005 \text{ kg}} = 981,26 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} = 98,13 \text{ mg/100g}$$

$$F0P2 = \frac{48,3320 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,1 \text{ L}}{0,005 \text{ kg}} = 966,64 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} = 96,66 \text{ mg/100g}$$

$$F0P3 = \frac{47,6470 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,1 \text{ L}}{0,005 \text{ kg}} = 952,94 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} = 95,29 \text{ mg/100g}$$

$$F1P1 = \frac{47,5010 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,1 \text{ L}}{0,005 \text{ kg}} = 950,02 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} = 95,00 \text{ mg/100g}$$

$$F1P2 = \frac{51,2820 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,1 \text{ L}}{0,005 \text{ kg}} = 1025,64 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} = 102,56 \text{ mg/100g}$$

$$F1P3 = \frac{48,0050 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,1 \text{ L}}{0,005 \text{ kg}} = 960,1 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} = 96,01 \text{ mg/100g}$$

$$F2P1 = \frac{54,8180 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,1 \text{ L}}{0,005 \text{ kg}} = 1096,36 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} = 109,64 \text{ mg/100g}$$

$$F2P2 = \frac{49,6230 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,1 \text{ L}}{0,005 \text{ kg}} = 992,46 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} = 99,25 \text{ mg/100g}$$

$$F2P3 = \frac{48,3160 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,1 \text{ L}}{0,005 \text{ kg}} = 966,32 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} = 96,63 \text{ mg/100g}$$

$$F3P1 = \frac{54,2300 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,1 \text{ L}}{0,005 \text{ kg}} = 1084,6 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} = 108,46 \text{ mg/100g}$$

$$F3P2 = \frac{51,2080 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,1 \text{ L}}{0,005 \text{ kg}} = 1024,16 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} = 102,42 \text{ mg/100g}$$

$$F3P3 = \frac{51,6590 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,1 \text{ L}}{0,005 \text{ kg}} = 1033,18 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} = 103,32 \text{ mg/100g}$$

## Lampiran 10. Hasil Analisis Statistika Organoleptik

### A. Uji Normalitas

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
RataWarna	.180	120	.000	.936	120	.000
RataAroma	.112	120	.001	.978	120	.050
RataRasa	.131	120	.000	.961	120	.002
RataTeksturOles	.140	120	.000	.955	120	.001
RataTeksturMulut	.115	120	.001	.972	120	.013
RataKesukaan	.079	120	.066	.986	120	.241

a. Lilliefors Significance Correction

### B. Uji Kruskal Wallis

	Ranks		
	Perlakuan	N	Mean Rank
RataWarna	F0	30	53.58
	F1	30	57.98
	F2	30	64.57
	F3	30	65.87
	Total	120	
RataAroma	F0	30	53.30
	F1	30	58.55
	F2	30	64.32
	F3	30	65.83
	Total	120	
RataRasa	F0	30	74.40
	F1	30	71.00
	F2	30	56.83
	F3	30	39.77
	Total	120	
RataTeksturOles	F0	30	57.77
	F1	30	56.95
	F2	30	62.58
	F3	30	64.70
	Total	120	
RataTeksturMulut	F0	30	53.77
	F1	30	58.75
	F2	30	64.18
	F3	30	65.30
	Total	120	
RataKesukaan	F0	30	57.62
	F1	30	60.47
	F2	30	64.42
	F3	30	59.50
	Total	120	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	RataWarna	RataAroma	RataRasa	RataTeksturOle	RataTeksturMulu	RataKesukaan
	a	a	s	t	n	
Chi-Square	2.598	2.499	19.172	1.075	2.164	.614
df	3	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	.458	.476	.000	.783	.539	.893

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

C. Uji Post Hoc Mann Whitney pada Data Organoleptik Rasa

**Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
RataRasa	F0	30	31.33	940.00
	F1	30	29.67	890.00
	Total	60		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	RataRasa
Mann-Whitney U	425.000
Wilcoxon W	890.000
Z	-.379
Asymp. Sig. (2-tailed)	.705

**Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
RataRasa	F0	30	35.23	1057.00
	F2	30	25.77	773.00
	Total	60		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	RataRasa
Mann-Whitney U	308.000
Wilcoxon W	773.000
Z	-2.153
Asymp. Sig. (2-tailed)	.031

**Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
RataRasa	F0	30	38.83	1165.00
	F3	30	22.17	665.00
	Total	60		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

RataRasa	
Mann-Whitney U	200.000
Wilcoxon W	665.000
Z	-3.745
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

**Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
RataRasa	F1	30	34.40	1032.00
	F2	30	26.60	798.00
	Total	60		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

RataRasa	
Mann-Whitney U	333.000
Wilcoxon W	798.000
Z	-1.772
Asymp. Sig. (2-tailed)	.076

**Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
RataRasa	F1	30	37.93	1138.00
	F3	30	23.07	692.00
	Total	60		



**Test Statistics<sup>a</sup>**

	RataRasa
Mann-Whitney U	227.000
Wilcoxon W	692.000
Z	-3.346
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

**Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
RataRasa	F2	30	35.47	1064.00
	F3	30	25.53	766.00
	Total	60		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	RataRasa
Mann-Whitney U	301.000
Wilcoxon W	766.000
Z	-2.241
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025

## Lampiran 11. Hasil Analisis Statistika Sifat Optik Warna

### A. Uji Normalitas

#### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Rata_L	.197	12	.200*	.925	12	.327
Rata_a	.192	12	.200*	.942	12	.523
Rata_b	.193	12	.200*	.936	12	.448

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### B. Deskriptif

#### Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Rata_L	F0	3	-1.2289	.09252	.05341	-1.4587	-.9991	-1.31	-1.13
	F1	3	-1.6300	.70796	.40874	-3.3887	.1287	-2.29	-.88
	F2	3	-2.3433	.26665	.15395	-3.0057	-1.6809	-2.64	-2.13
	F3	3	-2.5667	.27392	.15815	-3.2471	-1.8862	-2.86	-2.32
	Total	12	-1.9422	.65942	.19036	-2.3612	-1.5232	-2.86	-.88
Rata_a	F0	3	-2.5167	.40079	.23140	-3.5123	-1.5210	-2.81	-2.06
	F1	3	-2.1033	.47899	.27655	-3.2932	-.9135	-2.52	-1.58
	F2	3	-1.5933	.57012	.32916	-3.0096	-.1771	-2.17	-1.03
	F3	3	-1.3367	.32316	.18658	-2.1394	-.5339	-1.58	-.97
	Total	12	-1.8875	.61321	.17702	-2.2771	-1.4979	-2.81	-.97
Rata_b	F0	3	-2.9733	.13577	.07839	-3.3106	-2.6361	-3.10	-2.83
	F1	3	-2.1300	.16643	.09609	-2.5434	-1.7166	-2.25	-1.94
	F2	3	-1.8733	.12662	.07311	-2.1879	-1.5588	-1.97	-1.73
	F3	3	-1.7033	.48521	.28014	-2.9087	-.4980	-2.18	-1.21
	Total	12	-2.1700	.56031	.16175	-2.5260	-1.8140	-3.10	-1.21

### C. Uji Homogenitas

#### Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Rata_L	2.602	3	8	.124
Rata_a	.234	3	8	.870
Rata_b	1.809	3	8	.224

### D. Uji One Way Anova

#### ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Rata_L	Between Groups	3.471	3	1.157	7.057	.012
	Within Groups	1.312	8	.164		
	Total	4.783	11			
Rata_a	Between Groups	2.497	3	.832	4.063	.050
	Within Groups	1.639	8	.205		
	Total	4.136	11			
Rata_b	Between Groups	2.858	3	.953	12.806	.002
	Within Groups	.595	8	.074		
	Total	3.453	11			

### E. Uji Post Hoc DMRT

#### Rata\_L

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
F3	3	-2.5667		
F2	3	-2.3433	-2.3433	
F1	3		-1.6300	-1.6300
F0	3			-1.2289
Sig.		.518	.063	.260

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

### Rata\_a

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
F0	3	-2.5167	
F1	3	-2.1033	-2.1033
F2	3		-1.5933
F3	3		-1.3367
Sig.		.296	.082

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

### Rata\_b

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
F0	3	-2.9733	
F1	3		-2.1300
F2	3		-1.8733
F3	3		-1.7033
Sig.		1.000	.103

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

## Lampiran 12. Hasil Analisis Statistika Kadar Kalium

### A. Uji Normalitas

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kalium_mg100g	.192	12	.200*	.882	12	.093

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### B. Deskriptif

#### Descriptives

Kalium_mg100g								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
F0	3	96.69467	1.416249	.817672	93.17651	100.21282	95.294	98.126
F1	3	98.85867	3.359931	1.939857	90.51213	107.20520	96.010	102.564
F2	3	101.83800	6.878579	3.971350	84.75066	118.92534	96.632	109.636
F3	3	104.73133	3.260463	1.882429	96.63189	112.83077	102.416	108.460
Total	12	100.53067	4.796555	1.384646	97.48308	103.57825	95.294	109.636

### C. Uji Homogenitas

#### Test of Homogeneity of Variances

Kalium_mg100g			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.433	3	8	.072

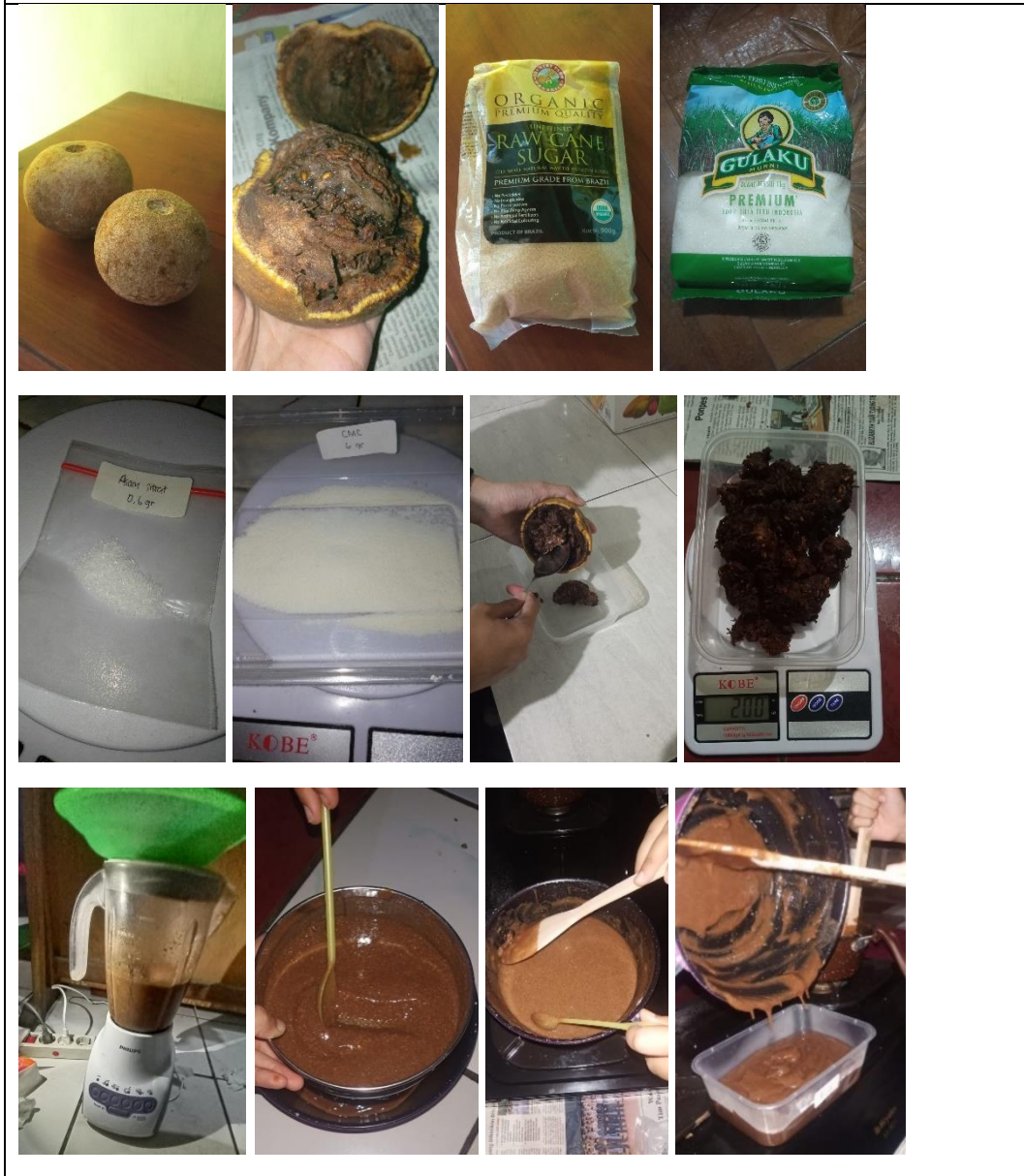
### D. Uji One Way Anova

#### ANOVA

Kalium_mg100g					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	110.596	3	36.865	2.070	.183
Within Groups	142.481	8	17.810		
Total	253.076	11			

## Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian

### A. Proses Pembuatan Sampel



## B. Uji Sensorik/Organoleptik



## C. Uji Warna



#### D. Uji Laboratorium (Kadar Kalium)

