

**FORMULASI EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale var.rubrum*) PADA PEMBUATAN SUSU KEDELAI BUBUK**

**Oleh**

**JUFRIN PAGUNE**

**P2319018**

**SKRIPSI**



**PROGRAM SARJANA**  
**UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO**  
**GORONTALO**  
**2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

# FORMULASI EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale var.rubrum*) PADA PEMBUATAN SUSU KEDELAI BUBUK

Oleh :

JUFRIN PAGUNE

P23 19 018

### SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian

guna memperoleh gelar sarjana

dan telah disetujui oleh pembimbing pada

Gorontalo, 22 Februari 2023

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II

ASNIWATI ZAINUDDIN, S.TP., M.Si  
NIDN. 0931018601

ASRIANI I. LABOKO, S.TP., M.Si  
NIDN. 0914128803

## HALAMAN PERSETUJUAN

### FORMULASI EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale var.rubrum*) PADA PEMBUATAN SUSU KEDELAI BUBUK

Oleh :

JUFRIN PAGUNE

P23 19 018

Diperiksa Oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

1. Asniwati Zainuddin, S.TP., M.Si
2. Asriani I. Laboko, S.TP., M.Si
3. Muhammad Sudirman Akili, S.TP., M.Si
4. Anto, S.TP., M.Sc
5. Astrina Nur Inayah, S.TP., M.Si

Mengetahui :

Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Zainal Abidin, S.P., M.Si  
NIDN. 0919116403

Ketua Program Studi

Teknologi Hasil Pertanian



Tri Handayani S.Pd., M.Sc  
NIDN. 0911098701

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis (Skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Gorontalo, 22 Februari 2023

Yang membuat pernyataan



Jufrin Pagune  
P2319018

## ABSTRAK

**JUFRIN PAGUNE. P2319018. Formulasi Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale Var.Rubrum*) Pada Pembuatan Susu Kedelai Bubuk.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi ekstrak jahe merah (*zingiber officinale var.rubrum*) pada pembuatan susu kedelai bubuk terhadap kadar air, kadar protein, analisis warna, stabilitas seduhan dan organoleptik. Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 3 kali ulangan yaitu S0 = sari kedelai 500 ml, S1 = sari kedelai 500 ml + ekstrak jahe merah 20 ml, S2 = sari kedelai 500 ml + 30 ml, dan S3 = sari kedelai 500 ml + 40 ml. Parameter yang diamati adalah kadar air, kadar protein, analisis warna dan stabilitas seduhan serta uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan S3 (sari kedelai 500 ml + 40 ml) dengan nilai 3,0% dan terendah terdapat pada perlakuan S0 (sari kedelai 500 ml) dengan nilai 2,0%. Kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan S3 (sari kedelai 500 ml + 40 ml) dengan nilai 8,7% dan terendah terdapat pada perlakuan S0 (sari kedelai 500 ml) dengan nilai 5,8%. Analisis warna (L) dengan tingkat kecerahan tertinggi terdapat pada perlakuan S3 (sari kedelai 500 ml + 40 ml) dengan nilai 88,3 dan terendah terdapat pada perlakuan S2 (sari kedelai 500 ml + 30 ml) dengan nilai 85,3. Stabilitas seduhan tertinggi terdapat pada perlakuan S0 (sari kedelai 500 ml) dengan nilai 46,1% dan terendah terdapat pada perlakuan S3 (sari kedelai 500 ml + 40 ml) dengan nilai 28,1%. Hasil uji organoleptik susu kedelai bubuk terhadap aroma yang paling disukai panelis terdapat pada perlakuan S3 dengan skor (3,9), pada rasa yang paling disukai panelis terdapat pada perlakuan S3 dengan skor (4,4), dan pada warna yang paling disukai panelis terdapat pada perlakuan S0 dengan skor (4,1).

**Kata Kunci :** Susu kedelai bubuk, ekstrak jahe merah



## ABSTRACT

**JUFRIN PAGUNE. P2319018. FORMULATION OF RED GINGER.(*Zingiber officinale* Var. *Rubrum*) EXTRACT FOR POWDER SOY MILK PRODUCTION.**

*This study aims to determine the formulation of red ginger (*Zingiber officinale* var. red) extract in manufacturing powdered soy milk on water content, protein content, color analysis, steeping stability, and organoleptic. This research method used a completely randomized design with 4 treatments and 3 replications, namely S0 = 500 ml soybean extract, S1 = 500 ml soybean extract + 20 ml red ginger extract, S2 = 500 ml soybean extract + 30 ml, and S3 = soybean extract 500 ml + 40 ml. Parameters observed were water content, protein content, color analysis and steeping stability, and organoleptic tests. The results showed that the highest water content was in treatment S3 (500 ml + 40 ml soybean extract) with a value of 3.0% and the lowest was in the S0 treatment (500 ml soybean extract) with a value of 2.0%. The highest protein content was found in treatment S3 (500 ml soybean extract + 40 ml) with a value of 8.7% and the lowest was in treatment S0 (500 ml soybean extract) with a value of 5.8%. Color analysis (L) with the highest brightness level was in treatment S3 (500 ml + 40 ml soybean extract) with a value of 88.3 and the lowest was in S2 treatment (500 ml + 30 ml soybean extract) with a value of 85.3. The highest steeping stability was found in treatment S0 (500 ml soybean extract) with a value of 46.1% and the lowest was in treatment S3 (500 ml soybean extract + 40 ml) with a value of 28.1%. The results of the organoleptic test of powdered soy milk for the most preferred aroma of the panelists were in treatment S3 with a score of (3.9), the most preferred flavor by panelists was in treatment S3 with a score of (4.4), and in the color that the panelists liked the most there were in treatment S0 with a score of (4.1).*

**Keywords:** soy milk powder, red ginger extract



## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

“Tiada daya dan upaya melainkan pertolongan dan  
kehendak tuhan yang maha esa”

**“*I am more than what you see*”**

**(Jufrin Pagune)**

Karya sederhana ini ku persembahkan untuk :

Kedua orang tuaku, Bapak (Buono Pagune) dan Ibu (Umi Lamasaha) yang telah mendukung dan membuat segalanya menjadi mungkin sehingga aku bisa sampai pada tahap ini. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasehat dan doa baik yang tidak pernah berhenti diberikan padaku.

Karya sederhana ini juga di dedikasikan kepada Pembimbing 1 (Asniwati Zainuddin, S.TP.,M.Si) dan Pembimbing 2 (Asriani I.Laboko,S.TP.,M.Si) serta ibu Astrina Nur Inayah, S.TP.,M.Si terima kasih atas waktu, ilmu dan bimbingannya sehingga karya ini bisa terselesaikan. Terima kasih kepada bapak Muhammad Sudirman Akili,S.TP.,M.Si dan bapak Anto,S.TP.,M.Sc atas saran dan ilmunya sehingga karya ini bisa terselesaikan. Untuk keluarga Pagune-Lamasaha, khususnya kakak (Ferdiyanto Pagune) dan adik (Candriyani Pagune) yang selalu memberikan dukungan serta motivasi. Untuk teman-teman seperjuangan Teknologi Hasil Pertanian'19, Bee Team, Fifth Unity dan 421

Complete.

**ALMAMATERKU TERCINTA  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO  
2023**

## KATA PENGANTAR

*AssalamuAllaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur yang tak terhingga penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas kasih dan segala anugrah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul Formulasi Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale Var.Rubrum*) Pada Pembuatan Susu Kedelai Bubuk ini dapat terselesaikan dengan baik, untuk memenuhi salah satu syarat gelar sarjana Program studi Teknologi hasil pertanian, Fakultas pertanian Universitas Ichsan Gorontalo.

Terima kasih penulis berikan kepada **Ibu Asniwati Zainuddin, S.TP.,M.Si** selaku pembimbing I dan **Ibu Asriani I. Laboko, S.TP.,M.Si** selaku pembimbing II yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini. Serta ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr.Hj. Juriko Abdussamad, M.Si selaku ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (YPIPT) Universitas Ichsan Gorontalo
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo
3. Bapak Dr. Zainal Abidin, SP., M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo
4. Ibu Tri Handayani, S.Pd., M.Sc selaku ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo
5. Bapak dan Ibu Dosen yang telah mendidik dan membimbing penulis dalam mengerjakan skripsi ini

6. Kepada kedua orang tua penulis atas kasih sayang yang diberikan kepada penulis serta doa dan dukungannya baik bersifat moril ataupun materil hingga skripsi ini dapat terselesaikan
7. Kepada teman-teman Program Studi Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2019 yang selalu memberi motivasi, dorongan, saran, semangat dan dukungan kepada penulis.

Sebagai manusia yang tak luput dari salah dan khilaf maka saran dan kritik, penulis harapkan dari dewan penguji dan semua pihak untuk menyempurnakan penulisan skripsi lebih lanjut. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi yang berkepentingan.

***WassalamuAllaikum Warahmatullahi Wabarakatuh***

Gorontalo, 22 Februari 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II : TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Kedelai ( <i>Glycine max L.</i> ).....	5
2.2 Klasifikasi Dan Morfologi Kedelai .....	6
2.3 Manfaat Dan Nilai Gizi Kedelai .....	6
2.4 Susu Kedelai .....	8
2.5 Jahe Merah ( <i>Zingiber Officinale Var.Rubrum</i> ) .....	9
2.6 Kandungan Gizi Jahe Merah .....	10
2.7 Susu Bubuk ( <i>Powdered Milk</i> ).....	11
2.8 Protein.....	13
2.9 Kadar Air .....	14

2.10 Analisis Warna .....	14
2.11 Stabilitas Seduhan (Daya Larut) .....	15
2.12 Syarat Mutu Produk Susu Bubuk .....	15
<b>BAB III : METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1 Waktu dan Tempat.....	18
3.2 Alat dan Bahan .....	18
3.3 Metode Penelitian .....	19
3.4 Prosedur Penelitian .....	19
3.4.1 Penyiapan Bahan Baku .....	19
3.4.2 Pembuatan Sari Kedelai.....	19
3.4.3 Pembuatan Ekstrak Jahe Merah.....	20
3.4.4 Pencampuran Bahan Baku.....	20
3.4.5 Proses Pemanasan Dan Kristalisasi.....	20
3.5 Parameter Penelitian .....	21
3.5.1 Kadar Air.....	21
3.5.2 Kadar Protein .....	22
3.5.3 Analisis Warna.....	23
3.5.4 Stabilitas Seduhan .....	23
3.5.5 Uji Organoleptik .....	24
3.5.6 Analisa Data.....	24
3.6 Diagram Alir Pembuatan Susu Kedelai Bubuk .....	26
3.6.1 Diagram Alir Pembuatan Sari Kedelai .....	26
3.6.2 Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Jahe merah .....	27
3.6.3 Diagram Alir Pembuatan Susu Kedelai Bubuk .....	28
<b>BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Kadar Air .....	29
4.2 Kadar Protein .....	32
4.3 Analisis Warna .....	35
4.4 Stabilitas Seduhan .....	38
4.5 Uji Organoleptik .....	41
4.5.1 Aroma.....	41

4.5.2 Rasa .....	44
4.5.3 Warna .....	47
<b>BAB V : PENUTUP .....</b>	<b>51</b>
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Table</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1 Kandungan Gizi Kedelai (Per 100 g).....	7
Tabel 2 Perbandingan Nilai Gizi Susu Sapi Dan Susu Kedelai.....	8
Tabel 3 Kandungan Gizi Jahe Merah 100 g.....	11
Tabel 4 Kandungan Gizi Susu Bubuk Per 100 g.....	12
Tabel 5 Syarat Mutu Produk Susu Bubuk.....	16

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1 Tanaman Kedelai.....	6
Gambar 2 Tanaman Jahe Merah.....	10
Gambar 3 Diagram Alir Pembuatan Sari Kedelai.....	26
Gambar 4 Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Jahe Merah.....	27
Gambar 5 Diagram Alir Pembuatan Susu Kedelai Bubuk.....	28
Gambar 6 Hasil Uji Kadar Air.....	29
Gambar 7 Hasil Uji Kadar Protein.....	32
Gambar 8 Hasil Analisis Warna.....	35
Gambar 9 Hasil Uji Stabilitas Seduhan.....	38
Gambar 10 Hasil Uji Organoleptik Aroma.....	42
Gambar 11 Hasil Uji Organoleptik Rasa.....	44
Gambar 12 Hasil Uji Organoleptik Warna.....	47

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Jadwal Penelitian.....	58
Lampiran 2 Lembar Kuisioner Uji Organoleptik.....	59
Lampiran 3 Hasil Analisis Data.....	60
Lampiran 4 Dokumentasi.....	70
Lampiran 5 Surat Lemlit .....	73
Lampiran 6 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	76
Lampiran 7 Surat Rekomendasi Bebas Plagiasi.....	79
Lampiran 8 Hasil Turnitin.....	80
Lampiran 9 Riwayat Penulis.....	81

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Di Indonesia, konsumsi masyarakat terhadap kedelai dipastikan akan adanya peningkatan pertahun. Menurut Aldillah (2014), peningkatan tersebut disebabkan oleh beberapa aspek seperti bertambahnya populasi penduduk, kesadaran masyarakat terkait gizi pangan, serta adanya peningkatan pendapatan perkapita. Peningkatan kebutuhan masyarakat terhadap kedelai dapat dikaitkan dengan pemenuhan protein bagi masyarakat dalam bahan pangan yang akan dikonsumsi.

Provinsi Gorontalo merupakan provinsi yang bisa mengembangkan tanaman kacang kedelai (Sardianti, 2019). Kedelai merupakan salah satu kacang-kacangan yang dikategorikan sebagai sumber utama minyak nabati serta protein nabati. Pemanfaatan tanaman kedelai yaitu bijinya, biji kedelai memiliki protein serta lemak dan bahan gizi yang lain seperti lesitin dan vitamin (asam fitat) (Arisanti, 2020).

Bagi kesehatan manusia, kedelai memberi efek yang menguntungkan karena kacang kedelai termasuk sumber protein yang bisa dicerna dengan baik. Kedelai memiliki kandungan vitamin A, E dan K serta beberapa macam Vitamin B, selain itu ada beberapa mineral yang terkandung diantaranya K, Fe, Zn serta P (Stefia, 2017).

Salah satu olahan kedelai yang banyak manfaat bagi kesehatan adalah susu nabati. Terdapat dua jenis susu nabati dari kedelai yaitu susu nabati cair dan susu bubuk. Susu bubuk adalah produk susu yang berbentuk tepung susu dan bersifat

kering yang dibuat dengan kelanjutan proses penguapan (Erfandi, 2018). Menurut Santoso *et al* (2016), susu kedelai bubuk atau *Soy milk powder* adalah salah satu produk yang secara alamiah dalam mendiversifikasi produk susu kedelai cair.

Sekitar 80% kandungan protein pada susu kedelai dari pada susu sapi. Namun, tidak ada kandungan kolesterol dan aman dikonsumsi oleh penderita *lactose intolerance* atau yang alergi terhadap kandungan laktosa, akan tetapi pada saat pengolahan susu kedelai terjadi penurunan kandungan protein yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti lama perendaman, kuantitas air yang digunakan, serta perlakuan panas yang dapat menyebabkan denaturasi protein. Semakin besar kandungan protein yang terdenaturasi, maka semakin berkurangnya kandungan protein pada susu kedelai (Picauly *et al.*, 2015). Disamping itu, susu kedelai cair ataupun bubuk memiliki cita rasa dan aroma langu sehingga sebagian konsumen kurang menyukai susu kedelai (Pramitasari *et al.*, 2011). Aktivitas enzim lipokksigenase dapat memicu timbulnya bau langu pada kedelai atau produknya (Zainuddin, 2014). Untuk meningkatkan kandungan protein serta menghilangkan aroma dan cita rasa langu pada susu kedelai dapat diformulasikan dengan *essence* berupa jahe merah.

Jahe merah merupakan tanaman rimpang yang paling banyak dijumpai, sebagai bahan untuk masakan ataupun sebagai ramuan herbal. Salah satu tanaman herbal yang memiliki warna kulit dengan hijau dan agak kemerahan serta berukuran relatif kecil dari pada jahe jenis lainnya (Mulachela, 2021). Jahe merah juga sebagai antimikroba yang dapat memperpanjang daya simpan produk. Kandungan *Gingerone* dan *Gingerol* jahe merah lebih tinggi dibandingkan jahe lainnya

sehingga mampu menghambat perkembangan bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*.

Menurut Pramitasari *et al.*, (2011) Jahe yang paling cocok dijadikan sebagai bahan tambahan dalam pengolahan kedelai adalah jahe merah (*Zingiber Officinale Var.Rubrum*). Selain sebagai penyamar bau langu dan antimikroba jahe merah juga memiliki kandungan protein sebesar 12,3%. Dengan demikian susu kedelai bubuk yang diformulasi dengan ekstrak jahe merah, akan mendapatkan peningkatan kadar proteinnya dibandingkan dengan susu kedelai bubuk tanpa formulasi jahe merah.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian terkait pemanfaatan jahe merah pada pembuatan susu bubuk kedelai karena selain dapat menambah cita rasa dan aroma khas yang dapat menghilangkan bau langu pada kacang-kacangan, jahe merah juga sebagai antimikroba yang dapat memperpanjang daya simpan produk serta mampu meningkatkan kadar protein susu kedelai. Oleh karena itu dalam penelitian akan dikaji **Formulasi Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale Var.Rubrum*) Pada Pembuatan Susu Kedelai Bubuk.** Pada susu kedelai bubuk tersebut mengandung protein yang tinggi serta tidak mengandung laktosa sehingga diharapkan dapat diterima oleh masyarakat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, adapun rumusan masalah dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh formulasi ekstrak jahe merah pada pembuatan susu kedelai bubuk terhadap kadar air, kadar protein, warna dan stabilitas seduhan yang dihasilkan?
2. Bagaimana penerimaan panelis secara organoleptik terhadap susu kedelai bubuk dengan penambahan ekstrak jahe merah?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, adapun tujuan penelitian dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh formulasi ekstrak jahe merah pada pembuatan susu kedelai bubuk terhadap kadar air, kadar protein, warna dan stabilitas seduhan yang dihasilkan.
2. Mengetahui tingkat penerimaan panelis secara organoleptik terhadap susu kedelai bubuk dengan penambahan ekstrak jahe merah.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Sebagai media informasi atau edukasi tentang pemanfaatan jahe merah yang akan menghasilkan susu kedelai bubuk yang layak dikonsumsi.
2. Mampu menjadi bahan referensi untuk masyarakat dalam hal pengolahan susu kedelai berbentuk bubuk.
3. Untuk diterapkan atau diimplementasikan dilapangan dan dapat menambah wawasan bagi penulis.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kedelai (*Glycine max L.*)**

Kedelai merupakan salah satu kacang-kacangan yang dikategorikan sebagai sumber utama minyak nabati serta protein nabati. Pemanfaatan tanaman kedelai yaitu bijinya, biji kedelai memiliki protein serta lemak dan bahan gizi yang lain seperti leositin dan vitamin (asam fitat). Di Indonesia, kedelai sebagai salah satu komoditi yang digunakan sebagai bahan baku industri pangan. Ada dua macam kedelai yang dibudidayakan di Indonesia yakni kedelai hitam dan kedelai kuning, dengan kedelai kuning sebagai tanaman asli dari Asia tenggara sedangkan kedelai hitam berasal dari daerah Tiongkok dan Jepang selatan atau Asia subtropik (Arisanti, 2020).

Tanaman kedelai ini disebut sebagai tanaman dikotil dengan jenis batang yang bersemak, bukan batang berkayu, memiliki rambut atau bulu yang berstruktur ragam, berwarna hijau dan berbentuk bulat. Batang tanaman kedelai mampu membentuk cabang dengan tiga hingga enam cabangnya, serta memiliki daun yang berwarna coklat atau abu-abu, berbulu, letaknya bersifat majemuk pada tangkai dengan tiga daun, serta meruncing pada bagian ujung daun dan berbentuk oval pada helai daun (Burhanuddin, 2021). Biji kedelai dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 1. Tanaman Kedelai (Sumber : Kompas, 2022)

## 2.2 Klasifikasi Dan Morfologi Kedelai

Kedelai dikenal dengan nama botani sebagai *Glycine max* (L.) merril. Biasanya pada ketinggian 300 hingga 500 M diatas permukaan laut, kedelai akan tumbuh dengan baik. Kedelai diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Family	: Fabaceae
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) merr.

(Stefia, 2017).

## 2.3 Manfaat Dan Nilai Gizi Kedelai

Bagi kesehatan manusia, kedelai memberi efek yang menguntungkan karena kacang kedelai termasuk sumber protein yang bisa dicerna dengan baik. Kedelai

memiliki kandungan vitamin A, E dan K serta beberapa macam Vitamin B, selain itu ada beberapa mineral yang terkandung diantaranya K, Fe, Zn serta P. Kedelai juga memiliki manfaat bagi kesehatan jantung karena terdapat kandungan asam linoelat dan linolenat (Stefia, 2017). Kandungan gizi kedelai per 100g dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Kedelai (per 100 g)

<b>Kandungan Gizi</b>	<b>Satuan</b>	<b>Jumlah</b>
Karbohidrat kompleks	g	21.00
Karbohidrat sederhana	g	9.00
Protein	g	36.00
Stakiosa	g	3.30
Lemak total	g	19.00
Rafinosa	g	1.60
Lemak jenuh	g	2.88
Fosfor	mg	704.00
Seng	mg	4.80
Serat larut	g	7.00
Serat tidak larut	g	10.00
Magnesium	mg	280.00
Zat besi	mg	16.00
Kalium	mg	1797.00
Kalsium	mg	276.00

Sumber : Winarsi (2010) dalam Prasetya (2018)

Kedelai termasuk bahan pangan yang punya gizi tinggi, sehingga memiliki banyak manfaat bagi tubuh. Manfaat kedelai bagi kesehatan diperoleh dari antioksidan dan fitonutrien serta pada umumnya berasal dari protein, karbohidrat dan lemak pada jumlah yang baik. Adapun manfaat kedelai bagi kesehatan tubuh yaitu mampu mengontrol skala kolesterol atau penambahan berat badan, memperkecil resiko terkenanya kanker dan diabetes, memperkuat rambut hingga akarnya, mencegah penyakit pada tulang serta berbagai manfaat bagi ibu hamil (Rizky, 2021).

## 2.4 Susu Kedelai

Susu kedelai didefinisikan sebagai suatu suplemen (tambahan) dalam bentuk minuman yang bisa dikonsumsi secara teratur dan berkala dengan menyesuaikan kebutuhan bagi tubuh. Susu kedelai dapat dikonsumsi oleh segala kalangan usia dikarenakan bebas kolesterol dan tidak mengandung laktosa sehingga alternatif bagi konsumen yang alergi pada laktosa atau susu sapi (Hidayah, 2018).

Kandungan gizi pada susu kedelai hampir sama dengan kandungan gizi pada susu sapi. Berikut perbandingan nilai gizi susu sapi dan susu kedelai dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Perbandingan Nilai Gizi Susu Sapi dan Susu Kedelai

<b>Komponen</b>	<b>Susu sapi</b>	<b>Susu kedelai</b>
Air (%)	88,60	88,60
Protein (%)	2,90	4,40
Lemak (%)	0,30	2,50
Kalori (kkal)	58,00	52,99
Karbohidrat (%)	4,50	3,80
Vitamin A (%)	0,20	0,02
Asam lemak jenuh (%)	60-70	40-48
Vitamin B1 (%)	0,04	0,04
Asam lemak tak jenuh (%)	30-40	52-60
Vitamin B2 (%)	0,15	0,02
Abu (g)	0,2	0,5
Natrium (mg)	16	2
Kolesterol (mg)	9,24-18,6	0
Fosfor (mg)	90	49
Besi (mg)	0,1	1,2
Kalsium (mg)	100	15

Sumber : (Hidayah, 2018).

Pada susu kedelai ada komponen padat yang memiliki sifat larut dan yang bersifat tidak larut. Pada awalnya komponen tersebut tercampur secara merata, akan tetapi ketika didiamkan akan mengendap pada masa penyimpanan. Biasanya

konsumen tidak suka terhadap endapan pada susu kedelai padahal endapan tersebut belum dikategorikan sebagai kerusakan pada susu. Berdasarkan segi gizinya, proses endapan tersebut tidak akan mempengaruhi mutu susu karena pengendapan bukanlah proses kimia, biologi ataupun biokomia melainkan proses fisik biasa (Astawan, 2019).

## **2.5 Jahe Merah (*Zingiber Officinale Var.Rubrum*)**

Tanaman jahe merupakan tanaman rimpang yang tergolong tanaman herbal dan telah dibudidayakan di Indonesia. Selain itu, jahe merah juga digolongkan sebagai apotek hidup dikarenakan jahe merah memiliki khasiat bagi kesehatan tubuh manusia (Putri, 2019).

Pada umumnya jahe merah sudah dikenal luas oleh masyarakat sebagai salah satu obat tradisional. Sama halnya sebagai antibiotik, jahe merah mempunyai komponen senyawa metabolit sekunder berdasarkan golongan minyak atsiri, flavonoid, terpenoid dan fenol. Ekstrak segar dari rimpangnya memiliki kandungan sebagian besar komponen dari minyak atsiri yang terstruktur dari *germakron*, *sineol*, *α-pinena*, *α-farnesena*, *kamfena*, *dikamfor*, *kariofilena-oksida*, *β-pinena* dan *isokariofilena* yang dapat memberikan senyawa antimikroba dalam menghambat laju produksi mikroba (Nola, 2020).

Jahe merah dikenal juga dengan sebutan jahe sunti. Salah satu karakteristik yang paling membedakan tanaman rempah ini adalah warnanya, karena jahe merah memiliki kulit rimpang dengan pigmen hijau kemerahan dan pada bagian dalamnya memiliki pigmen khusus berwarna *pink*. Ukuran rimpang jahe merah ini sangat kecil dibandingkan dengan jahe lainnya, sementara pada ruasnya

cenderung rata dan agak mengembung (Swari, 2020). Tanaman jahe merah dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Tanaman Jahe Merah (Sumber : Oktaviani, 2020)

Tanaman jahe merah secara sistematis dapat diklasifikasikan berikut ini

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiosperme

Kelas : Monocotyledoneae

Ordo : Zingiberales

Family : Zingiberaceae

Genus : *Zingiber*

Spesies : *Zingiber officinale var. rubrum*

## 2.6 Kandungan Gizi Jahe Merah

Kandungan kimia yang terdapat pada jahe merah terdiri atas minyak yang bisa menguap, minyak yang tidak menguap dan pati. Minyak yang dapat menguap dan mampu memberi aroma khas adalah minyak atsiri, sedangkan minyak tidak menguap akan memberi rasa khas jahe disebut sebagai senyawa *shogaol*, *gingerol*, dan *zingiberen* (Rahmadani, 2015).

Jahe merupakan bahan rempah alami dengan kandungan gizi yang mampu melengkapi pemenuhan gizi. Jenis kandungan gizi jahe merah dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 3. Kandungan Gizi Jahe Merah per 100 g

Kandungan Gizi	Nilai Gizi
Vitamin C	7,7 mg
Energi	79 kkal
Serat	3,60 g
Sodium	14 mg
Potassium	33 mg
Protein	3,57 g
Zat besi	1,15 g

Sumber : Aryanta, 2019.

Jahe merah memiliki kulit berwarna merah yang memiliki senyawa antosianin yang sangat baik untuk tubuh. Selain itu, jahe merah memiliki beberapa senyawa yang berkhasiat untuk kesehatan tubuh diantaranya phenolic yang merupakan kandungan pada jahe merah dengan fungsi sistem zat yang bekerja sebagai peredang gejala iritasi pada sistem pencernaan. Kandungan lainnya yang memberi manfaat pada kesehatan tubuh adalah minyak atsiri dan zingeron serta gingerol (Handayani, 2020).

## 2.7 Susu Bubuk (*Powdered Milk*)

Menurut Aisyah (2016), susu bubuk didefinisikan sebagai bubuk susu yang dikeringkan dan mempunyai masa simpan atau daya tahan yang lebih lama dibandingkan dengan susu cair karena pada hakikatnya susu bubuk merupakan proses berkelanjutan dari susu segar cair yang dikeringkan. Biasanya pengeringan susu ini menggunakan alat *Spray dryer* atau *Roller dryer* akan tetapi untuk mengaplikasikan dirumah tanpa alat pengering tersebut, bisa menggunakan teknik

kristalisasi dengan bantuan gula pasir. Masa simpan susu bubuk paling lama bisa mencapai 2 tahun apabila ditangani dengan baik atau benar serta tidak perlu disimpan dalam *Frezzer* karena kadar air didalamnya relatif rendah. Akan tetapi ini mudah teroksidasi dengan udara sehingga adanya perubahan senyawa yang terkandung.

Walaupun bentuk dan tekstur susu bubuk dan susu cair berbeda, pada hakikatnya susu bubuk ini terbuat dari susu cair atau susu murni dengan melalui beberapa proses terlebih dahulu. Susu bubuk diproduksi dengan cara menghilangkan air atau proses penguapan pada susu cair, biasanya proses penguapan menggunakan panas ini dilakukan guna menghilangkan air yang terkandung pada susu sekaligus menonaktifkan bakteri tanpa menghilangkan senyawa pada susu. Untuk kandungan gizi antara susu bubuk dan susu cair tidak jauh berbeda, walaupun susu bubuk sudah mengalami berbagai macam proses. Kandungan gizi susu bubuk per 100 g disajikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 4. Kandungan Gizi Susu Bubuk per 100 g

<b>Komponen</b>	<b>Jumlah</b>	<b>AKG (%)</b>
Karbohidrat total	36.20 g	11.14 %
Energi	513 kkal	23.86 %
Protein	24.60 g	41 %
Lemak total	30 g	44.78 %
Natrium	380 mg	25.33 %
Air	3.50 g	-
Vitamin A	476 mcg	79.33 %
Abu	5.70 g	-
Fosfor	694 mg	99.14 %
Vitamin B1	0.29 mg	29 %
Kalsium	904 mg	82.18 %
Vitamin B2	1.39 mg	139 %
Kalium	1330 mg	28.30 %
Vitamin B3	1.60 mg	10.67 %
Tembaga	20 mcg	2.50 %

Vitamin C	6 mg	6.67 %
Seng	4.10 mg	31.54 %
Besi	0.60 mg	2.73 %

Sumber : (*U.S Department Of Agriculture*, 2018).

## 2.8 Protein

Protein merupakan nitrogen sebagai zat makanan yang penting untuk fungsi tubuh, karena tanpa protein tidak mungkin ada kehidupan. Dalam setiap jenis protein memiliki beberapa perbedaan di antaranya adalah perbedaan distribusi dan jumlah asam amino penyusunnya. Berdasarkan penyusunan atomnya, protein mengandung 50-55% atom karbon (C), 0,2-03% atom sulfur (S), 6-7% atom hydrogen (H), 12-19% atom nitrogen (N), dan 20-23% atom oksigen (O) (Estiasih, 2015). Protein adalah makromolekul dari rantai asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida yang membentuk rantai peptida dengan berbagai dua asam amino atau panjang (dipeptida), lebih dari 10 asam amino (polipeptida) dan 4-10 peptide (oligopeptida) (Gandy, 2014).

Protein tersusun dari polimerisasi peptide yang merupakan reaksi polimer dari jenis asam amino yang berbeda sehingga protein disebut sebagai suatu kopolimer. Protein memiliki karakteristik yang dapat larut dalam air dikarenakan molekul protein berukuran sangat besar serta memiliki struktur yang kompleks dengan berbagai macam struktur seperti struktur primer, sekunder, tersier, dan kuarter (Abdillah, 2018). Kelebihan dari protein yang terkandung pada susu kedelai bubuk yaitu protein tersebut tidak menyebabkan alergi dan memiliki susunan asam amino esensial yang komplit dari pada kacang-kacangan jenis lain, serta hampir sama dengan susu sapi. Dengan begitu susu kedelai bubuk sangat

dianjurkan bagi konsumen yang alergi terhadap susu sapi (Pramitasari *et al.*, 2011).

## 2.9 Kadar Air

Menurut Daud (2019), Kadar air merupakan komponen yang berperan penting pada industri bidang pangan baik menentukan mutu ataupun ketahanan produk terhadap kemungkinan terjadi kerusakan. Pada bahan pangan apabila semakin tinggi kadar air, maka dapat dikatakan akan semakin besar juga kemungkinan untuk kerusakannya diakibatkan oleh cemaran biologis internal atau metabolisme dan bisa juga dikarenakan masuknya mikroba patogen.

Menurut Beni (2021), kadar air merupakan suatu kandungan dari bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat kering (*dry basis*) atau berat basah (*wat basis*). Bedasarkan berat maksimum teoritas kadar air sebesar 100%, sedangkan berat kering kadar air kurang lebih dari 100%.

## 2.10 Analisis Warna

Menurut Humaira (2015), warna adalah salah satu parameter mutu produk dengan tujuan mengetahui karakteristik warna secara tingkat ketajaman sehingga lebih efektif dibandingkan dianalisis secara inderawi. Pengujian warna dengan menggunakan Chromameter ini sensitif terhadap cahaya yang diukur dan sebagian besar warna diserap oleh suatu benda atau zat.

Chromameter merupakan alat yang dipakai sebagai pengukuran warna dari suatu bahan dengan cara analisis warna yang dideskripsikan berdasarkan notasi warna. Notasi warna ini diartikan sebagai salah satu cara yang objektif dan sistematis untuk mendeskripsikan suatu jenis warna (Ernawati, 2010).

## 2.11 Stabilitas Seduhan (Daya Larut)

Stabilitas seduhan atau daya larut merupakan jumlah maksimum zat atau senyawa yang mampu larut dalam sejumlah pelarut. Hal ini dikarenakan oleh struktur molekul yang saling tarik menarik sehingga terbentuk zat padat (Al-Amin, 2021).

Menurut Agustinus (2017), kemampuan senyawa kimia tertentu atau zat terlarut untuk bisa larut dalam suatu pelarut. Kelarutan bahan pangan dipengaruhi oleh faktor sifat zat terlarut dan pelarut, senyawa penambah kelarutan, serta temperatur dan pembentukan kompleks. Selain itu, kecepatan kelarutan dipengaruhi oleh ukuran partikel, suhu dan pengadukan.

Sifat kelarutan suatu produk di tinjau dari sifat kepolarannya, dimana air adalah senyawa polar sebaliknya minyak adalah senyawa non-polar. Jadi ketika suatu zat di campurkan dengan zat lain yang sifat kepolarannya sama maka zat tersebut dapat bercampur atau larut. Sifat kelarutan dibagi menjadi dua yaitu sifat hidrofobik dan hidrofilik. Hidrofobik adalah suatu sifat yang tidak mampu menyerap dan menerima air sehingga zat ini disebut dengan zat yang tidak atau sukar larut dalam air tetapi dapat mudah larut dalam minyak. Sedangkan hidrofilik didefinisikan sebagai suatu sifat yang mampu menyerap dan menerima air, zat-zat yang bersifat hidrofilik adalah zat yang dapat dilarutkan dalam air (Amiruddin *et al.*, 2022).

## 2.12 Syarat Mutu Produk Susu Bubuk

SNI 2970-2015 mendefinisikan bahwa susu bubuk adalah salah satu produk susu yang didapatkan dengan cara menguapkan atau mengurangi kandungan air

sebagian besar pada susu cair dengan proses pengeringan susu cair. Susu bubuk terdiri dari susu bubuk yang tanpa lemak, rendah lemak hingga susu bubuk yang mengandung lemak dan memiliki syarat mutu tertentu. Untuk syarat mutu dari susu bubuk dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. Syarat Mutu Produk Susu Bubuk

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan		
			Susu bubuk berlemak	Susu bubuk kurang lemak	Susu bubuk bebas lemak
1.	Keadaan				
	Rasa	-	Normal	Normal	Normal
	Bau	-	Normal	Normal	Normal
	Warna	-	Normal	Normal	Normal
2.	Cemaran Logam				
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0.02	Maks 0.02	Maks 0.02
	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0.03	Maks 0.03	Maks 0.03
	Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40.0/250.0	Maks 40.0/250.0	Maks 40.0/250.0
3.	Cadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0.2	Maks 0.2	Maks 0.2
3.	Cemaran Mikroba				
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks 1 x 10 <sup>2</sup>	Maks 1 x 10 <sup>2</sup>	Maks 1 x 10 <sup>2</sup>
	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks 5 x 10 <sup>4</sup>	Maks 5 x 10 <sup>4</sup>	Maks 5 x 10 <sup>4</sup>
	<i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif/25 g	Negatif/25 g	Negatif/25 g
	<i>Coliform</i>	APM/g	Maks 10	Maks 10	Maks 10
4.	Protein (N x 6,38)	% (b/b)	Min. 32	Min. 32	Min. 32
5.	Lemak susu				
		% (b/b)	Min 26 dan kurang dari 42	Lebih dari 1.5 dan kurang dari 26	Maks 1.5
6.	Air	% (b/b)	Maks 5	Maks 5	Maks 5
7.	Indeks ketidak larutan	mL	Maks 1.0	Maks 1.0	Maks 1.0

8.	Cemaran arsen (As)	Mg/kg	Maks 0.1	Maks 0.1	Maks 0.1
9.	<i>Schorsed particles</i>	-	Maks disc B	Maks disc B	Maks disc B
10.	Aflatoksin M <sub>1</sub>	µg/kg	Maks 5	Maks 5	Maks 5

Sumber : SNI 2970-2015

Kaidah pembuatan susu bubuk adalah melalui proses penguapan sebagian besar air yang terkandung pada susu dengan metode pemanasan atau pengeringan. Berdasarkan teknik pengolahannya susu bubuk dibedakan menjadi empat jenis yaitu susu bubuk yang tidak melalui proses separasi dengan bahan baku susu murni, susu dengan skim dengan kadar airnya lima persen dan susu ini mengandung banyak protein, susu bubuk yang terbuat dari krim berlemak tinggi serta susu bubuk berasal dari coklat dan kacang-kacangan yang sering disebut bubuk instan (Dinas Pertanian Semarang, 2021).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Waktu penelitian telah dilaksanakan pada Bulan September-Desember 2022 di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo, Laboratorium ITP Universitas Hasanuddin dan Laboratorium Balai Besar Industri Hasil Pertanian Makassar serta Laboratorium Politeknik Gorontalo.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Pada pembuatan susu kedelai bubuk terdapat beberapa alat yang digunakan yaitu blender, wajan, panci, kompor, pisau, spatula, ayakan, gelas ukur, sendok, baskom, dan kain saring kemudian untuk analisis diperlukan alat-alat seperti oven, desikator, cawan, timbangan analitik, labu desktruksi, *white calibrate plate*, erlenmeyer, *Chromameter Minolta*, *glass light projection tube* dan *stopwatch*.

Bahan baku yang digunakan pada pembuatan susu kedelai bubuk adalah kedelai dan jahe merah yang diperoleh dari pasar tradisional Tilamuta, kecamatan Tilamuta. Ada beberapa bahan tambahan pada pembuatan susu kedelai bubuk yaitu gula, garam, dan air, sementara bahan yang diperlukan untuk analisis adalah  $H_2O_2$ ,  $H_2SO_4$ , aquadest,  $H_3BO_3$ , HCL 0,2 N, dan natrium hidroksida-thiosulfat serta etanol.

### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian eksperimen menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan sebanyak 3 kali ulangan yang memodifikasi dari penelitian Pramitasari *et al.* (2011), yang terdiri dari

$S_0$  = Sari Kedelai 500 ml

$S_1$  = Sari Kedelai 500 ml + Ekstrak Jahe Merah 20 ml

$S_2$  = Sari Kedelai 500 ml + Ekstrak Jahe Merah 30 ml

$S_3$  = Sari Kedelai 500 ml + Ekstrak Jahe Merah 40 ml

### **3.4 Prosedur Penelitian**

#### **3.4.1 Penyiapan Bahan Baku**

Bahan baku pembuatan susu kedelai bubuk adalah kedelai dan jahe merah yang diperoleh dari pasar tradisional dan dilengkapi dengan bahan tambahan seperti air, gula dan garam.

#### **3.4.2 Pembuatan Sari Kedelai**

Setelah bahan baku disiapkan langkah selanjutnya yaitu memilih kedelai yang baik dan tidak rusak, kemudian 500 g biji kedelai direndam kurang lebih 8 jam dengan air bersih dengan tujuan menghilangkan bau langu dan mempermudah membersihkan kedelai dari kulit arinya. Setelah proses perendaman selesai, tiriskan kedelai dan bersihkan kulit arinya dari kacang kedelai. Terakhir blender kedelai yang sudah bersih dengan tambahan air 500 ml (untuk masing-masing perlakuan) kemudian saring sari kedelai menggunakan kain saring yang bersih.

### **3.4.3 Pembuatan Ekstrak Jahe Merah**

Pembuatan ekstrak jahe merah berdasarkan metode Hasyim dalam Wattimena (2020), dengan membersihkan 100 g rimpang jahe merah terlebih dahulu yaitu dikupas menggunakan pisau sampai cukup bersih, kemudian cuci dengan air mengalir hingga bersih. Langkah berikutnya untuk mendapatkan sari jahe merah lakukan proses penghancuran rimpang jahe merah menggunakan blender dengan menambahkan air sesuai perlakuan (20, 30, 40 ml). Setelah halus dan berekstrak maka ekstrak jahe merah diperas menggunakan kain saring yang halus dan bersih dengan tujuan memisahkan ekstrak jahe dan sisa ampas pemerasannya.

### **3.4.4 Pencampuran Bahan Baku**

Pencampuran bahan baku bertujuan untuk menyatukan ekstrak jahe dan sari kedelai sebelum dilakukan pemanasan. Sari kedelai dan ekstrak jahe merah dicampurkan berdasarkan perlakuan yang telah ditentukan.

### **3.4.5 Proses Pemanasan Dan Kristalisasi**

Setelah semua bahan tercampur, masak sari kedelai yang sudah ditambahkan ekstrak jahe menggunakan api sedang hingga jumlah air mengurang. Aduk terus agar tidak terjadi penggumpalan pada susu kedelai. Setelah cairan susu kedelai sudah semakin berkurang dari volume awal, tambahkan 5 g garam dan aduk terus. Kemudian tambahkan 100 g gula pasir dengan tujuan sebagai pengawet, pemberi rasa manis dan pemancing agar terjadi kristalisasi pada cairan susu kedelai. Aduk terus dan kecilkan api agar tidak terjadi karamelisasi pada susu kedelai. Setelah susu kedelai sudah mulai bertekstur padat matikan api dan aduk hingga terbentuk gumpalan kristal dari susu kedelai. Gumpalan tersebut dihancurkan menggunakan

blender sampai berbentuk butiran halus. Butiran tersebut kemudian diseragamkan kehalusannya menggunakan ayakan 80 mesh. Tahap akhir, kemas susu kedelai bubuk dengan kemasan yang bersih.

### **3.5 Parameter Penelitian**

#### **3.5.1 Kadar Air (Sudarmadji *et al*, 2010)**

Analisis kadar air akan dianalisa sebelum dan setelah proses. Kadar sampel akan diukur melalui tahap pengeringan dengan metode oven. Tahap-tahap kerja untuk mengukur kadar air yaitu :

1. Dalam waktu 15 menit cawan kosong dan penutupnya akan dikeringkan dalam oven
2. Sampel yang telah dihomogenkan pada cawan akan ditimbang dengan cepat sekitar 2-5 gr sampel
3. Dimasukkan dalam cawan selanjutnya kurang lebih 3 jam dimasukan ke oven
4. Cawan akan didinginkan selama 3-5 menit. Kemudian cawan serta bahan kembali ditimbang
5. Bahan dikeringkan kembali didalam oven  $\pm$  30 menit hingga didapat berat yang konsisten
6. Model matematis untuk menghitung :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Berat Mula} - \text{mula} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat akhir}} \times 100\%$$

### **3.5.2 Kadar Protein (Sudarmadji *et al.* 2010)**

1. Ditimbang pada kertas timbang dengan seksama sekitar 2 gr homogenat, lalu lipat-lipat sebelum masuk kedalam labu destruksi
2. Ditambahkan beberapa butir batu didih serta 2 buah tablet katalis
3. Ditambahkan 3 ml  $H_2O_2$  dan 15 ml  $H_2SO_4$  pekat (95% hingga 97%) dengan perlahan kemudian cukup 10 menit dalam keadaan diamkan pada ruang asam
4. Desktruksi dengan waktu  $\pm 2$  jam hingga larutan jernih pada suhu  $410^0C$ , kemudian didiamkan sehingga mampu mencapai suhu kamar dan 50-75 ml aquadest ditambahkan
5. Disiapkan erlenmeyer yang berisi 25 ml cairan  $H_3BO_3$  4% sebagai penampung destilat yang mempunyai indikator
6. Dipasang labu dengan isi hasil dari destruksi dalam ikatan alat uap destilasi
7. Ditambahkan larutan natrium hidroksida-thiosulfat sebanyak 50 ataupun 75 ml
8. Dilakukan destilasi serta tamping destilat pada erlenmeyer itu sampai volume kurang lebih 150 ml (perubahan warna kuning pada hasil destilat)
9. Hasil dari destilat HCL 0,2 N yang telah di titrasi dan dibekukan hingga adanya perubahan warna hijau menjadi abu-abu netral (natural gray)
10. Dilakukan perlakuan blanko dengan contoh prosedur yang sudah ada
11. Dilakukan pengujian contoh duplo yang minimal (LPPMHP, 2012)

Perhitungan :

$$\text{Kadar Protein \% : } \frac{\text{HCl} \times \text{N.HCl} \times 14,007 \times \text{P} \times 100}{\text{W} \times 1000}$$

### 3.5.3 Analisis Warna (Hutching, 1999)

Pengukuran warna produk dilakukan dengan menggunakan Chromameter Minolta CR-400 berdasarkan methode hunter lab. Chromameter terlebih dahulu dikalibrasi dengan standar warna putih. Prosedur analisa warna dilakukan dengan cara :

1. Nyalakan alat Chromameter Minolta CR-400 dengan menekan tombol ON
2. Bersihkan white calibrate plate dan glass light projection tube pada head chromameter dengan etanol
3. Glass light projection tube diletakan di atas white calibrate plate, tekan tombol color space untuk mengganti tampilan layar ke white Calibrate
4. Tekan tombol calibration (cal) hingga tercapai :

5. Setelah proses kalibrasi selesai, tekan kembali tombol *color space* hingga muncul pada tampilan menu hunter L,a,b.

### 3.5.4 Stabilitas Seduhan (Zainuddin, 2014)

Setelah minuman diseduh maka stabilitas seduhan mulai dianalisis. Analisis dilakukan dengan cara yang visual memerlukan bantuan *stopwatch*, yang selanjutnya ditulis masa atau waktu sampai endapan terbentuk lalu diukur tinggi dari endapan tersebut dengan rumus :

$$Stabilitas\ Seduhan = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

### Keterangan :

A = Total volume

B = Total volume endapan.

### **3.5.5 Uji Organoleptik (Setaningsih, 2010)**

Uji organoleptik bertujuan untuk memperoleh derajat dari layaknya suatu produk sehingga mampu menjadi daya terima oleh panelis (konsumen) atau tingkat kesukaan. Metode uji kesukaan atau hedonik adalah Metode pengujian yang dilakukan seperti : dari segi rasa, segi tekstur, aroma, maupun warna dari hasil produk. Ada 30 panelis diminta melakukan penilaian yang didasarkan tingkat kesukaan Dalam metode hedonik ini. Skor yang ditentukan adalah :

Nilai : Sangat Suka (5)

Suka (4)

Agak Suka (3)

Tidak Suka (2)

Sangat tidak Suka (1)

### **3.5.6 Analisa Data (Hanafiah, KA., 2010)**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL). Terdiri dari 4 perlakuan model sistematis dengan 3 kali ulangan analisis sidik ragam.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = Nilai Pengamatan

$\mu$  = Nilai Merata Harapan

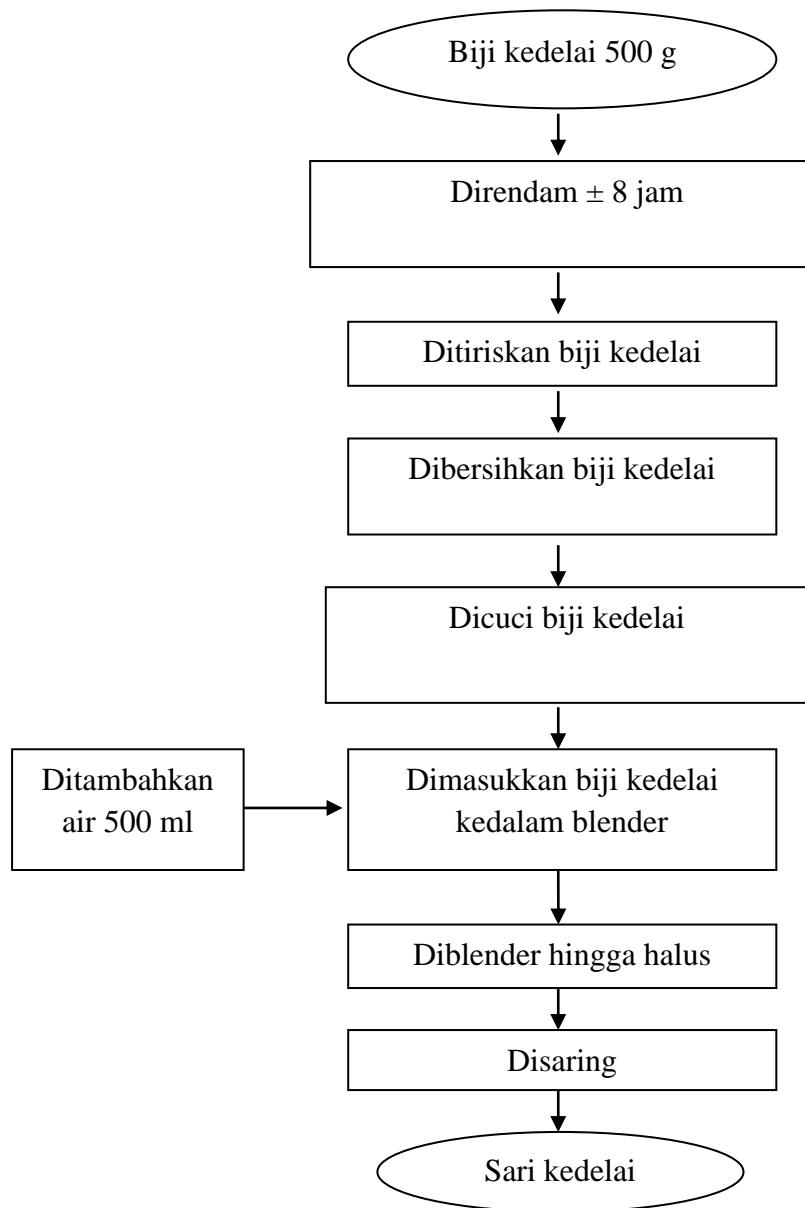
$\tau_i$  = Pengaruh Faktor Perlakuan

$\varepsilon_{ij}$  = Pengaruh Galat

Pada perlakuan data yang diperoleh di analisis ragam, menggunakan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ).

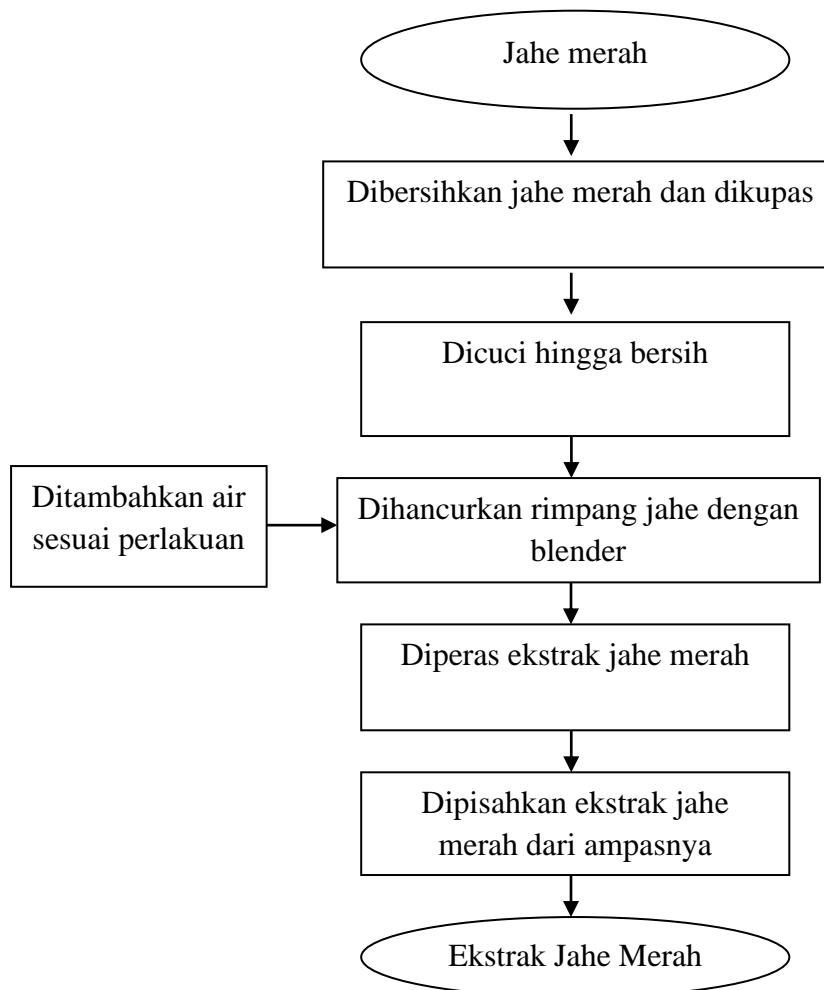
### 3.6 Diagram Alir Pembuatan Susu Kedelai Bubuk

#### 3.6.1 Diagram Alir Pembuatan Sari Kedelai



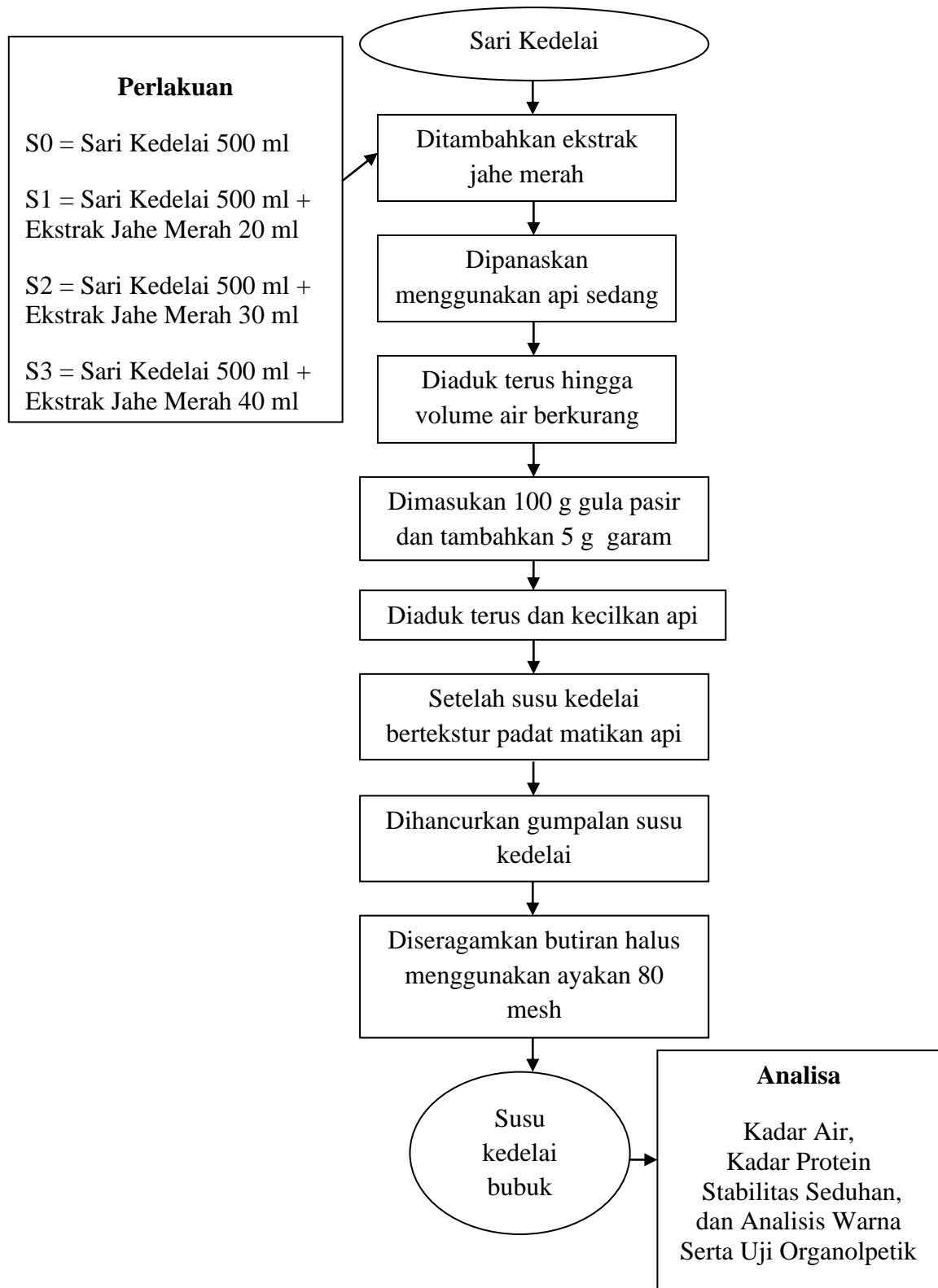
Gambar 3 : Proses Pembuatan Sari Kedelai

### 3.6.2 Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Jahe merah



Gambar 4 : Proses Pembuatan Ekstrak Jahe Merah

### 3.6.3 Diagram Alir Pembuatan Susu Kedelai Bubuk



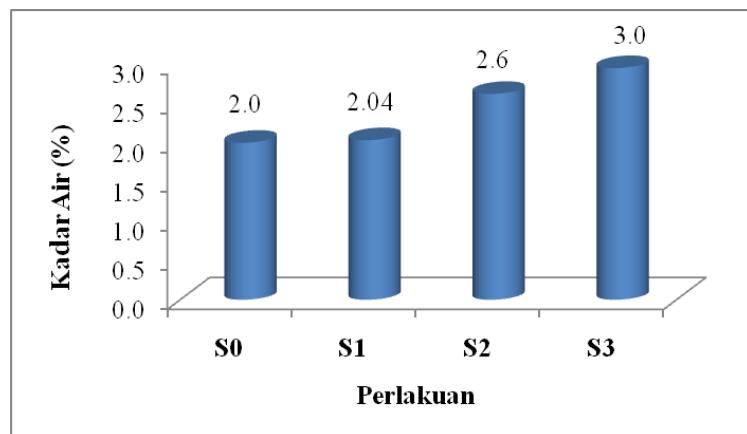
Gambar 5 : Proses Pembuatan Susu Kedelai Bubuk

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Kadar Air**

Kadar air mempunyai komponen kimiawi yang tertinggi terhadap bahan pangan dan merupakan cairan terpenting bagi hidup. Kadar air dinyatakan sebagai jumlah kandungan air yang ada di dalam pangan. Meningkatnya kandungan kadar air pada pangan bisa menyebabkan terjadinya penurunan mutu pangan (Habi, 2021). Sehingga kadar air merupakan suatu faktor terpenting untuk dianalisis dalam bahan pangan dengan tujuan menjaga mutu pada produk pangan, hasil uji kadar air dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 : Hasil uji kadar air pada susu kedelai bubuk

Dari hasil uji kadar air yang ditunjukkan pada gambar diatas diketahui bahwa kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan S3 dengan nilai 3,0 % dan kadar air terendah adalah perlakuan S0 yaitu dengan nilai 2,0 %. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak jahe merah maka semakin tinggi pula kadar air yang terkandung dalam susu kedelai bubuk. Sesuai dengan pernyataan Diki *et al.*, (2020), bahwa tingginya kadar air pada perlakuan S3 disebabkan oleh ekstrak jahe

merah yang mempunyai kandungan air yang relatif tinggi seiring dengan tingginya formulasi ekstrak jahe merah. Dalam jahe merah segar yang tanpa proses pengolahan, jumlah kadar air yang terkandung yaitu 35,50%. Jumlah kadar air yang ditambahkan ataupun yang terkandung dalam bahan tambahan akan berpengaruh terhadap kadar air susu bubuk yang dihasilkan.

Kadar air pada susu bubuk juga dipengaruhi oleh proses pemasakan menggunakan metode kristalisasi dengan gula pasir. Pernyataan ini didukung oleh Haryanto (2017), bahwa gula memiliki sifat yang sangat higroskopis sehingga di dalam proses pengeringan akan menyebabkan proses pengeluaran air berlangsung lebih cepat. Makin tinggi total padatan bahan yang dikeringkan, maka kecepatan penguapan semakin tinggi sehingga menyebabkan kadar air yang terkandung dalam serbuk tersebut akan semakin rendah.

Menurut Putri *et al.*, (2021) Mekanisme kristalisasi secara umum terjadi saat gula pasir dipanaskan akan mencair dan bercampur dengan bahan lainnya. Pada teknik ini ada beberapa faktor yang mempengaruhi seperti faktor suhu, pengadukan dan tingkat keasaman. Suhu pemasakan yang kurang terkontrol akan menyebabkan molekul dalam sediaan belum terlepas sempurna. Selain suhu, lama pemasakan juga berpengaruh pada tingkat kadar air susu bubuk. Hal ini sejalan dengan pernyataan Fitriani (2018), bahwa semakin lama waktu pemasakan maka semakin banyak molekul air yang akan menguap sehingga dapat mempengaruhi kuantitas dari kadar air susu bubuk. Kemampuan bahan untuk melepaskan air dari permukaannya akan semakin besar dengan semakin lamanya proses kristalisasi

sehingga dapat dikatakan bahwa kadar air dalam susu bubuk juga dipengaruhi oleh aktivitas gula pada metode kristalisasi dengan suhu dan lama pemanasan.

Dalam susu bubuk, kadar air sangat menentukan mutu dan daya simpan karena tingginya kadar air yang terkandung dapat menyebabkan tingginya pertumbuhan mikroba yang akan mengubah mutu dan daya simpan suatu produk. Berdasarkan SNI 2970-2015, kadar air susu bubuk maksimal yaitu 5% dan pada penelitian ini diperoleh perlakuan terbaik yaitu S3 dengan kuantitas kadar air 3%. Dari data uji laboratorium disegala perlakuan, kadar air susu kedelai bubuk terhitung sangat rendah karena proses pengolahan susu kedelai bubuk ini menggunakan metode pengeringan. Proses pengolahan ini mempunyai keunggulan yaitu dapat menghasilkan susu bubuk dengan kadar air rendah sehingga tingkat kerusakan dan turunnya mutu yang disebabkan oleh mikroba dapat terminimalisir (Pramitasari *et al.*, 2011).

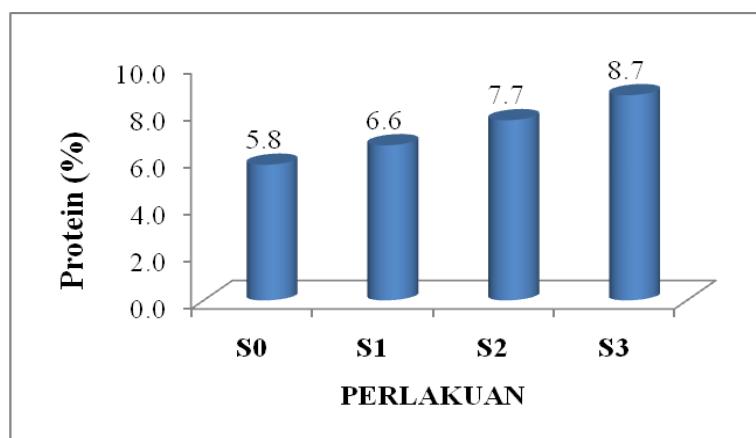
Metode pengeringan memainkan peran dalam teknologi pangan karena meningkatkan persyaratan mutu suatu produk terutama pada produk yang memiliki kadar air tinggi, seperti susu cair. Ada berbagai macam metode pengeringan yang sering ditemui dalam teknologi pangan, salah satunya adalah metode pengeringan dengan teknik kristalisasi menggunakan suhu panas. Faktor yang menjadi poin penting dalam metode ini adalah kandungan air yang ada pada suatu produk. Kadar air dalam produk merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa suatu produk. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya

bakteri, khamir dan kapang untuk berkembang biak sehingga akan terjadi perubahan mutu pada bahan pangan (Vlachos dan Karapantsios, 2020).

Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa nilai uji kadar air pada susu kedelai bubuk berpengaruh sangat nyata ( $\alpha > 0,01$ ).

#### 4.2 Kadar Protein

Keunggulan protein yang terdapat pada susu kedelai yaitu proteinnya tidak memicu alergi serta memiliki penyusun asam amino esensial yang lengkap jika dibandingkan dengan jenis kacang-kacangan lainnya. Komponen protein pada susu kedelai ini dikatakan hampir mirip dengan susu sapi sehingga sangat baik sebagai alternatif pengganti susu sapi bagi konsumen yang alergi terhadap susu sapi atau penderita *lactose intolerance* (Pramitasari *et al.*, 2011). Hasil uji kadar protein dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 : Hasil uji kadar protein pada susu kedelai bubuk

Dari hasil uji kadar protein yang ditunjukkan pada gambar diatas diketahui bahwa kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan S3 dengan nilai 8,7 % dan kadar protein terendah adalah perlakuan S0 yaitu dengan nilai 5,8 %. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak jahe merah maka semakin tinggi

pula kadar protein yang terkandung dalam susu kedelai bubuk. Peningkatan kadar protein disebabkan oleh peningkatan formulasi bahan tambahan berupa ekstrak jahe merah karena menurut Pramitasari *et al.*, (2011), selain mengandung senyawa minyak atsiri dan beberapa senyawa lainnya, jahe merah juga memiliki komponen senyawa protein sebesar 12,3%. Sehingga susu bubuk yang diformulasikan dengan ekstrak jahe merah lebih tinggi kadar proteinnya dibandingkan dengan susu bubuk tanpa formulasi ekstrak jahe merah.

Rendahnya kandungan protein juga disebabkan oleh proses denaturasi protein yang dipicu akibat proses pemanasan dengan suhu tinggi dan waktu yang lama. Pernyataan ini didukung oleh Susilo *et al.*, (2019), bahwa protein akan mengalami denaturasi apabila dipanaskan pada suhu  $50^0\text{C}$  hingga  $80^0\text{C}$ . Hal ini dikarenakan energi panas akan memutuskan interaksi non-kovalen yang ada dalam struktur alami protein, namun tidak memutuskan ikatan kovalennya yang berupa ikatan peptida. Laju denaturasi protein dapat mencapai 600 kali dalam setiap peningkatan suhu  $10^0\text{C}$ . Protein yang terdenaturasi pada titik isolektriknya masih bisa larut pada pH diluar titik isolektrik tersebut. Terjadinya denaturasi pada protein ini dapat disebabkan oleh banyak faktor seperti pengaruh pemanasan, asam basa, garam dan pengadukan. Masing-masing cara mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap denaturasi protein. Denaturasi dapat terjadi secara lambat pada suhu rendah atau suhu kamar, pada suhu  $37^0\text{C}$  dan pH 6 dapat menyebabkan terjadinya denaturasi protein. Denaturasi protein akan menyebabkan protein kehilangan daya mengikat terhadap air.

Menurut Resna dan Utari (2021), denaturasi dapat diartikan sebagai suatu perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tersier dan kuarter terhadap molekul protein, tanpa terjadinya pemecahan ikatan-ikatan kovalen atau proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam, dan terbentuknya lipatan molekul. Proses denaturasi yang mengikat pada protein *folded* tersebut dapat menaikkan entropi dari rantai protein sehingga terjadi reaksi dari bentuk *folded* menjadi *unfolded*. Ketika terjadi *unfolding* protein, maka residu asam amino akan terbuka dan menyebabkan peningkatan interaksi antar protein melalui interaksi hidrofobik. interaksi tersebut dapat terjadi di antara molekul yang teradsorpsi pada droplet yang sama (intradroplet) atau di antara protein yang teradsorpsi di antara droplet yang berbeda (interdroplet).

Bila susunan ruang atau rantai polipeptida suatu molekul protein berubah, maka dikatakan protein ini terdenaturasi. Ketika larutan protein dipanaskan secara bertahap diatas suhu kritis, protein mengalami transisi dari keadaan asli ke denaturasi. Mekanisme suhu menginduksi denaturasi protein cukup kompleks dan menyebabkan destabilitasi interaksi non-kovalen di dalam protein. Ikatan hidrogen, interaksi elektrostatik dan gaya Van der Waals bersifat eksotermis, sehingga mengalami destabilitasi pada suhu tinggi dan mengalami stabilisasi pada suhu rendah (Resna dan Utari, 2021).

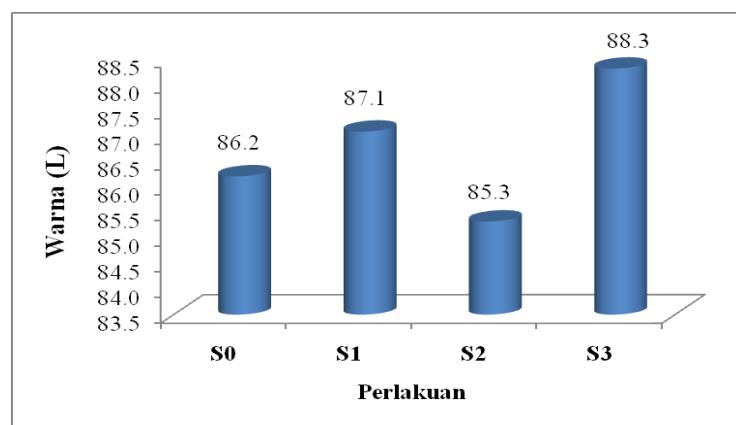
Protein adalah zat makanan sumber asam amino yang mempunyai komponen C, H, O dan N yang sangat penting bagi metabolisme tubuh, karena memiliki fungsi sebagai bahan bakar dan merupakan zat pembangun serta pengatur dalam tubuh. Komponen yang terkandung berupa C, H, O dan N ini tidak dimiliki oleh

karbohidrat ataupun lemak, selain itu protein memiliki unsur berupa senyawa fosfor atau belerang (Lukmana, 2011).

Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa nilai uji kadar protein pada susu kedelai bubuk berpengaruh sangat nyata ( $\alpha > 0,01$ ).

#### 4.3 Analisis Warna

Analisis warna dilakukan dengan Chromameter, Menurut Ernawati (2010), Chromameter merupakan alat yang dipakai sebagai pengukuran warna dari suatu bahan dengan cara analisis warna yang dideskripsikan berdasarkan notasi warna. Notasi warna ini diartikan sebagai salah satu cara yang objektif dan sistematis untuk mendeskripsikan suatu jenis warna. Intensitas tingkat kecerahan atau *Lightness (L)* pada susu kedelai bubuk dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 : Hasil analisis warna (L) pada susu kedelai bubuk

Dari hasil analisis warna yang ditunjukkan pada gambar diatas diketahui bahwa tingkat kecerahan tertinggi terdapat pada perlakuan S3 dengan nilai 88,3 dan tingkat kecerahan terendah adalah perlakuan S2 yaitu dengan nilai 85,3. Menurut Purbasari (2016), tinggi rendahnya nilai L dikarenakan oleh suhu pengolahan dan reaksi pencoklatan non enzimatis pada gula, dimana saat kenaikan

10°C maka kecepatan proses pencoklatan non enzimatis ini mengalami peningkatan 4 hingga 8 kali.

Perbedaan intensitas warna atau tingkat kecerahan pada susu kedelai bubuk diakibatkan oleh reaksi *browning* dari gula pasir yang mengalami pemanasan dimana sifat gula mudah gosong (Haryanto, 2017). Proses *browning* ini disebut sebagai proses non enzimatis yang disebabkan oleh pengolahan pada suhu panas. Proses karamelisasi pada gula terjadi karena adanya aktivitas gula reduksi dan penyusun protein (asam amino) yang telah mengalami proses pemanasan pada suhu tinggi dengan rentan waktu yang lama. Suhu yang tinggi dapat mengubah molekul air menjadi glukosan. Proses pemecahan ini menyebabkan cairan sukrosa yang lebur dengan diikuti proses polimerisasi yang menimbulkan warna kecoklatan pada susu kedelai bubuk (Arsa, 2016).

Reaksi maillard atau reaksi pencoklatan non-enzimatis adalah salah satu reaksi terpenting di bidang makanan karena banyak sifat makanan, seperti rasa, aroma dan warna yang mengalami perubahan akibat reaksi tersebut sehingga menjadi salah satu tugas dalam mengendalikan reaksi pencoklatan non-enzimatis untuk memastikan mutu makanan. Terjadinya reaksi maillard adalah saat molekul gula sederhana dan protein di panaskan pada suhu tertentu (Wegener *et al.*, 2017).

Berdasarkan teori Quayson *et al.*,(2021), bahwa metode pemanasan yang menghasilkan *non-enzymatic browning* dalam pengembangan produk akan memiliki sifat antikoksidan serta menghasilkan akrilamida. Dalam proses pencoklatan non-enzimatis atau reaksi maillard ini melibatkan gula pereduksi dengan asam amino dan protein serta turunan protein. Produksi reaksi maillard

telah dinyatakan terbentuk dari kombinasi senyawa gula-amino reduksi meskipun menurut Tamanna dan Mahmood (2015) bahwa reaksi tersebut mengakibatkan hilangnya asam amino esensial.

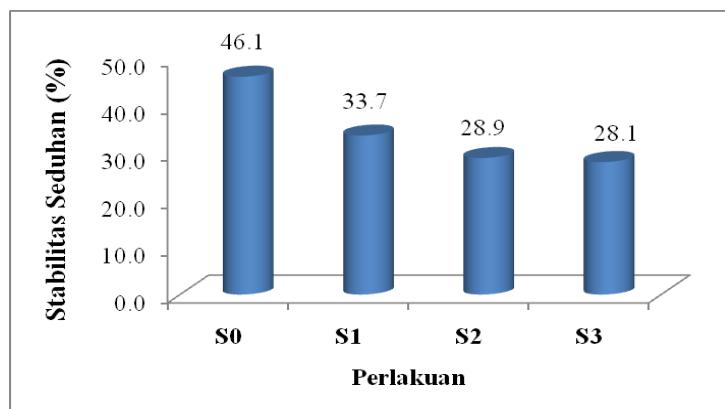
Tahap akhir dari reaksi maillard adalah pembentukan polimer dan kopolimer nitrogen berwarna coklat. Perkembangan warna merupakan hal yang penting untuk reaksi selanjutnya. Perubahan warna coklat akan meningkat dengan semakin meningkatnya suhu, waktu pemanasan, meningkatnya pH dan aktivitas air ( $a_w$ ) berkisar antara 0,3-0,7. Secara umum pencoklatan terjadi lebih lambat pada sistem kering dan suhu rendah serta kadar air tinggi. Perkembangan warna lebih baik pada  $pH > 7$  (Hustiany, 2016).

Indrayati *et al*, (2013), menyatakan dalam bidang pangan warna merupakan faktor penting yang berkaitan dengan penentu mutu produk pangan dan penerimaan konsumen terhadap bahan atau produk pangan tersebut. Instrumen analisis warna secara objektif menggunakan alat berupa Chromameter. Prinsip kerja Chromameter yaitu memperoleh warna didasarkan dengan daya pantul terhadap cahaya yang diberikan oleh Chromameter. Alat ini menggunakan *color reader* CR-400/410 (Minolta) dengan sistem warna yang dipakai adalah *Hunter's Lab Colorimetric System* atau sistem notasi warna Hunter. Dalam sistem Hunter ini dicirikan pada tiga nilai yaitu L (*Lightness*), a\* (*Redness*) serta b\* (*Yellowness*). Nilai L,a, dan b memiliki skala interval yang menunjukkan tingkat warna yang dianalisis. Notasi L menyatakan parameter dari tingkat kecerahan atau *Lightness* yang berkisar pada nilai 0-100 atau menunjukkan dari gelap ke terang.

Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa nilai analisis warna (L) pada susu kedelai bubuk berpengaruh sangat nyata ( $\alpha > 0,01$ ).

#### 4.4 Stabilitas Seduhan

Stabilitas seduhan merupakan kemampuan suatu zat untuk bisa larut dalam suatu pelarut. Stabilitas seduhan dijadikan sebagai suatu parameter yang penting dan menjadi syarat tertentu pada minuman serbuk instan. Semakin tinggi daya larut atau stabilitas seduhan pada minuman serbuk instan maka semakin baik pula mutu suatu minuman serbuk karena mengindikasikan bahwa produk tersebut memiliki kecepatan stabilitas saat diseduh dengan air (Mursalin, *et al.*, 2019). Hasil uji laboratorium terhadap stabilitas seduhan susu kedelai bubuk dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 : Hasil uji stabilitas seduhan pada susu kedelai bubuk

Berdasarkan gambar diatas, diketahui bahwa stabilitas seduhan tertinggi terdapat pada perlakuan S0 dengan nilai 46,1 % dan stabilitas terendah diperoleh perlakuan S3 dengan nilai 28,1 %. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak jahe merah maka semakin rendah stabilitas seduhan pada susu kedelai bubuk karena formulasi ekstrak jahe merah pada susu kedelai bubuk

memberikan kenaikan kandungan oleoresin dan nilai pH dibandingkan dengan kontrol (tanpa formulasi ekstrak jahe merah). Jahe merah merupakan salah satu jenis rempah yang digunakan sebagai bumbu masakan dan bahan herbal karena mempunyai banyak khasiat untuk kesehatan. Di samping itu, jahe merah memiliki senyawa oleoresin yang mengandung senyawa aktif gingerol dan mempunyai karakteristik sebagai senyawa hidrofobik sehingga mempengaruhi daya larut dan sulit terdispersi (Haque, 2015). Pernyataan tersebut didukung oleh teori Anggista (2018), Oleoresin jahe mengandung komponen gingerol, resin, shogaol, zingerone serta minyak atsiri yang termasuk dalam senyawa bioaktif hidrofobik atau yang sukar larut dalam air.

Komponen bioaktif pada oleoresin jahe merah ini dapat digunakan sebagai senyawa antimikroba akan tetapi oleoresin ini merupakan larutan kental dan lengket yang dihasilkan pada saat ekstraksi jahe merah sehingga memiliki komponen minyak lemak dan hidrokarbon monoterpen yang disebabkan oleh perubahan polimer. Hidrokarbon monoterpen merupakan sifat fisik minyak yang terkandung dalam jahe dengan karakteristik berbau khas, memiliki senyawa yang dapat menguap dan tergolong hidrofobik (tidak larut dalam air) (Jayanudin, *et al.*, 2019). Kenaikan kadar oleoresin berupa Gingerol dan shogaol pada ekstrak jahe merah memicu pengaruh signifikan terhadap peningkatan pH yang terkandung.

Makin tinggi formulasi ekstrak jahe merah maka nilai pH yang terkandung dalam susu kedelai pun meningkat (Putri *et al.*, 2021). Tingginya nilai pH akan membuat kestabilannya akan semakin tidak teratur, hal ini dibuktikan dengan

pernyataan Raymond (2005), bahwa stabilitas seduhan pada senyawa yang terionisasi dalam air sangat di pengaruhi oleh pH. Peningkatan atau penambahan pH dapat mempengaruhi proses daya larut karena suatu zat menjadi sukar larut atau lebih mudah mengendap sehingga nilai hasil stabilitas seduhannya menjadi lebih kecil.

Menurut Haryanto (2017), tingkat kelarutan pada minuman serbuk juga dipengaruhi oleh konsentrasi gula ketika dipanaskan. Hal ini diduga karena gula atau sukrosa bersifat larut dalam air sehingga dengan penambahan konsentrasi gula dapat dikatakan komponen yang tidak larut air konsentrasinya kecil, daya tarik antar partikel suatu senyawa lebih kecil dari pada daya tarik partikel terhadap air, maka senyawa tersebut akan mudah larut dalam air, sehingga kelarutan bahan serbuk dipengaruhi oleh komponen-komponen yang terkandung didalamnya. Menurut Sahadi *et al.*, (2014) Kelarutan produk sangat dipengaruhi oleh porositas partikel di mana bila produk semakin porous (berpori-pori) maka bahan tersebut akan cepat larut. Tinggi rendahnya kelarutan serbuk selain dari bahan yang ditambahkan juga akibat suhu dan lama pemasakan pada metode kristalisasi. Kondisi pengeringan yang tidak sempurna dan naiknya suhu udara pengering akan berakibat pada tingginya *solubility* dari produk yang dihasilkan. Kelarutan berhubungan dengan kadar air bahan, dimana semakin tinggi kadar air kelarutan cenderung semakin kecil. Jika kadar air tinggi, akan terbentuk gumpalan-gumpalan sehingga dibutuhkan waktu yang lama untuk memecah ikatan antar partikel dan mengakibatkan kemampuan produk untuk larut menurun.

Stabilitas seduhan didefinisikan oleh Tansil (2019), sebagai kemampuan suatu produk yang berbentuk tepung atau serbuk yang dapat larut terhadap *solvent* atau pelarut. Semakin tinggi kuantitas suatu seduhan atau daya larut maka semakin bermutu baik juga suatu produk.

Menurut Agustinus (2017), Stabilitas seduhan dipengaruhi oleh faktor sifat zat terlarut dan pelarut, senyawa penambah kelarutan, serta temperatur dan pembentukan kompleks. Selain itu, kecepatan kelarutan dipengaruhi oleh ukuran partikel, suhu dan pengadukan.

Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa nilai stabilitas seduhan pada susu kedelai bubuk berpengaruh sangat nyata ( $\alpha > 0,01$ ).

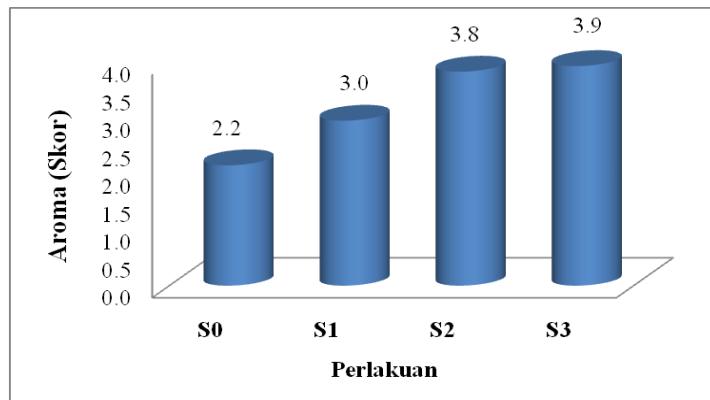
#### **4.5 Uji Organoleptik**

Uji organoleptik adalah pengujian produk pangan dengan menggunakan inderawi manusia untuk mengetahui respon panelis terhadap produk yang akan diuji. Metode pengujian yang dilakukan adalah metode hedonik (uji kesukaan) meliputi aroma, rasa dan warna dari susu kedelai bubuk yang dihasilkan. Pada metode pengujian ini menggunakan 30 panelis untuk diminta memberikan penilaian berdasarkan tingkat kesukaan (Haryanto, 2017).

##### **4.5.1 Aroma**

Menurut Zulistina (2019), salah satu indikator terpenting dalam menentukan mutu produk adalah aroma. Aroma mempunyai peranan penting dalam penentuan derajat penelitian dan mutu suatu bahan pangan. Selain itu, konsumen cenderung menilai lezatnya suatu makanan dari timbulnya zat bau yang bersifat *volatile*

(menguap). Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 : Hasil uji organoleptik aroma pada susu kedelai bubuk

Berdasarkan gambar diatas menunjukan aroma yang paling disukai panelis terdapat pada perlakuan S3 dengan formulasi ekstrak jahe merah 40 ml dengan skor 3,9 (agak suka) dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan yang kurang disukai panelis aroma susu kedelai pada perlakuan S0 tanpa formulasi ekstrak jahe merah dengan skor 2,2 (tidak suka). Hal tersebut dikarenakan semakin tinggi formulasi ekstrak jahe merah pada susu kedelai bubuk maka akan semakin beraroma khas sehingga dapat mempengaruhi penerimaan panelis terhadap susu kedelai bubuk dari segi aroma dibandingkan dengan perlakuan S0 tanpa adanya formulasi ekstrak jahe merah.

Aroma mengalami perubahan disebabkan oleh peningkatan formulasi ekstrak jahe merah pada susu kedelai bubuk yang cenderung meningkatkan penilaian panelis. Aroma pada jahe merah disebabkan oleh kandungan senyawa minyak atsiri dengan komponen utamanya zingiberene dan zingerol yang menyebabkan timbulnya bau khas aromatik jahe merah (Srikandi *et al.*, 2020).

Penambahan ekstrak jahe merah dapat mempengaruhi penerimaan dan kesan panelis terhadap susu kedelai bubuk. Pada hakikatnya susu kedelai bubuk dan cair memiliki aroma dan cita rasa langu khas kedelai sehingga dengan adanya formulasi *essence* berupa ekstrak jahe merah mampu mempengaruhi kesan konsumen. Semakin meningkat formulasi yang diberikan, maka semakin aromatik khas jahe merah yang berasal dari campuran senyawa zingeron, shogaol, dan minyak atsiri (Wulandari dan Swasono, 2022).

Berdasarkan pernyataan Tarwendah (2017), senyawa aroma bersifat volatil, sehingga mudah mencapai sistem penciuman di bagian atas hidung, dan perlu konsentrasi yang cukup untuk dapat berinteraksi dengan satu atau lebih reseptor penciuman. Bau khas jahe merah pada susu kedelai bubuk adalah bentuk zat volatil yang ditimbulkan suatu respon ketika senyawa tersebut masuk ke dalam rongga hidung dan dirasakan oleh sistem olfaktori.

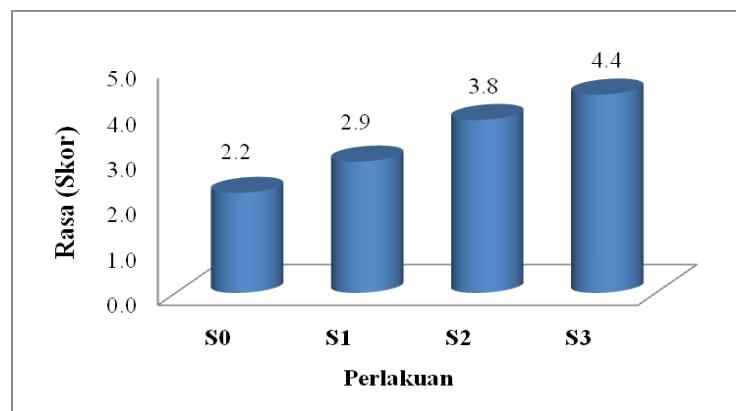
Zuhrina (2011), menyatakan bahwa aroma yang ada pada suatu bahan pangan dan olahannya merupakan daya tarik yang sangat kuat sehingga mampu merangsang indera penciuman manusia dan akan membangkitkan selera. Aroma tersebut disebabkan karena adanya senyawa yang mudah menguap sebagai reaksi aktivitas enzim atau dapat juga terbentuk tanpa bantuan reaksi enzim. Konsentrasi ini juga disebabkan oleh sifat volatil dari aroma itu sendiri, faktor lain karena interaksi alami antara komponen aroma dan senyawa nutrisi pada makanan tersebut seperti lemak, protein, karbohidrat ataupun penerimaan konsumen yang sangat relatif.

Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa nilai aroma pada susu kedelai bubuk berpengaruh sangat nyata ( $\alpha > 0,01$ ).

#### 4.5.2 Rasa

Rasa terbentuk karena sensasi yang bersumber dari rangsangan kimiawi yang dapat diterima oleh indera pengecap yang merupakan perpaduan bahan pembentuk dan komposisinya pada makanan serta dikatakan sebagai suatu pendukung cita rasa dan menentukan mutu suatu produk (Pramitasari *et al.*, 2011).

Salah satu faktor terpenting dalam menentukan tingkat kesukaan konsumen dalam menerima suatu produk pangan adalah rasa. Berikut tingkat kesukaan panelis terhadap rasa dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 : Hasil uji organoleptik rasa pada susu kedelai bubuk

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa rasa yang disukai panelis terhadap susu kedelai bubuk yaitu pada perlakuan S3 dengan penambahan ekstrak jahe merah 40 ml, dengan skor 4,4 (suka). Sedangkan perlakuan yang kurang disukai panelis dari segi rasa terdapat pada perlakuan S0 (kontrol) dengan skor 2,2 (tidak suka). Hal ini menunjukkan rasa susu kedelai bubuk pada perlakuan S3 cenderung

memiliki rasa yang lebih khas jahe merah sehingga rasa yang dihasilkan jauh berbeda dengan susu kedelai bubuk pada umumnya.

Rasa pada suatu bahan pangan berasal dari bahan-bahan itu sendiri dan apabila telah melakukan proses pengolahan maka rasanya dipengaruhi oleh bahan-bahan yang ditambahkan dalam proses pengolahan. Semakin banyak formulasi ekstrak jahe merah pada susu kedelai bubuk maka semakin menimbulkan rasa yang berbeda pada susu kedelai bubuk serta rasa pedas khas jahe mampu menyamarkan cita rasa langu yang diakibatkan oleh aktivitas enzim lipoksiginase (Pramitasari *et al.*, 2011).

Pramitasari *et al.*, (2011), menyebutkan bahwa jahe merah memiliki senyawa oleoresin yang terdiri dari beberapa komponen seperti resin, shogaol dan zingerol yang menimbulkan rasa pedas khas jahe. Zingerol merupakan senyawa yang memberikan rasa khas jahe dan sebagai zat antioksidan yang baik serta zat anti inflamasi. Senyawa ini terdapat dalam minyak yang berwarna kuning yang muncul akibat adanya pemerasan rimpang jahe merah, dan ketika mengalami pemasakan maka zingerol akan mengubah senyawa menjadi zingeron sehingga rasa pedas pada jahe akan terminimalisir namun bukan dalam jumlah yang banyak (Sulaiman, 2016). Oleh karena itu susu kedelai bubuk yang diformulasikan dengan ekstrak jahe merah tidak terlalu berasa pedas.

Penerimaan panelis dari segi rasa dipengaruhi oleh formulasi ekstrak jahe merah tersebut. Pada dasarnya panelis lebih mengetahui bahwa susu kedelai pada umumnya hanya memiliki cita rasa khas kedelai, akan tetapi ketika ditambahkan *essence* mampu memberikan kesan pada panelis bahwa cita rasa pedas khas jahe

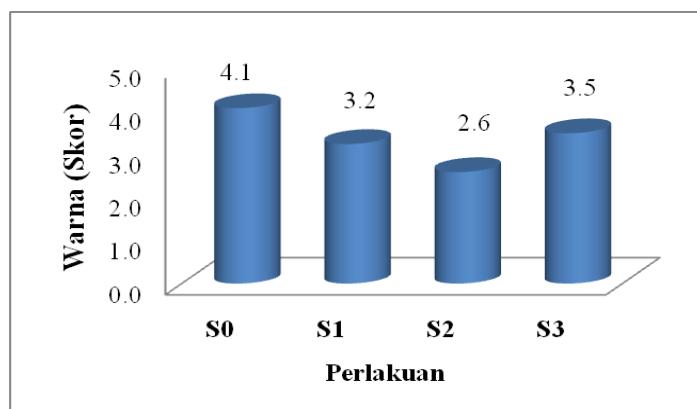
merah merupakan bentuk diversifikasi pada olahan susu kedelai bubuk dan bisa memberikan khasiat pada konsumen karena menurut Fadli (2023), ekstrak jahe merah pada susu kedelai bubuk tidak hanya sebagai *essence* penyamar rasa langkung kedelai, akan tetapi ekstrak jahe merah dapat melindungi sistem pencernaan dari bakteri, menurunkan kolesterol, serta memperkuat sistem imun tubuh. Agen anti bakteri yang terkandung dalam ekstrak jahe merah segar dapat melawan bakteri jahat pada tubuh, seperti *Escherichia coli*, *Salmonella enteridits*, dan *Staphylococcus aureus*. Di samping itu, kandungan Jahe merah juga sebagai antimikroba yang dapat memperpanjang daya simpan produk. Kandungan *Gingerone* dan *Gingerol* jahe merah lebih tinggi dibandingkan jahe lainnya sehingga mampu menghambat perkembangan bakteri pada susu kedelai bubuk.

Rasa disebut sebagai perspektif biologis karena merupakan suatu sensasi yang dihasilkan oleh suatu materi yang hendak masuk ke mulut dan ditimbulkan oleh senyawa yang berinteraksi dengan reseptor lidah yang ada dalam rongga mulut. Ada beberapa yang mempengaruhi sensitivitas dan intensitas pengecapan yang berbeda-beda dari panelis. Faktor usia memberikan pengaruh pada sensitivitas indera pengecap dan dianggap sebagai faktor fisiologis. Faktor lain yang yang dapat mempengaruhi indera manusia (lidah) terhadap rasa suatu produk adalah papila. Pada papilla ini terdapat *taste buds* yang memiliki fungsi sebagai penerima rangsangan sehingga adanya perbedaan penilaian panelis karena setiap orang mempunyai intensitas pengecapan yang tidak sama (Triastini, 2018).

Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa nilai rasa pada susu kedelai bubuk berpengaruh sangat nyata ( $\alpha > 0,01$ ).

#### 4.5.3 Warna

Penelitian terhadap mutu komoditi pangan dapat dilakukan dengan cara utama yaitu penglihatan dengan mengenal atau menilai dari bentuk, ukuran, kesegaran serta warna. Warna merupakan komponen yang sangat penting untuk menentukan mutu atau derajat penerimaan suatu bahan pangan serta dijadikan sebagai atribut organoleptik pada suatu bahan pangan (Zulistina, 2019). Untuk tingkat penerimaan konsumen terhadap warna dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12 : Hasil uji organoleptik warna pada susu kedelai bubuk

Tingkat penerimaan panelis berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa pada perlakuan S0 tanpa formulasi ekstrak jahe merah paling banyak disukai panelis dari segi warna dengan skor 4,1 (suka) sedangkan tingkat kesukaan panelis terendah terdapat pada perlakuan S2 dengan formulasi ekstrak jahe merah 30 ml yaitu dengan skor 2,6 (tidak suka). Perbedaan skor tersebut dikarenakan rasio ekstrak jahe merah dan gula pasir yang ditambahkan. Penambahan ekstrak jahe merah mempengaruhi warna susu kedelai bubuk yang dihasilkan akan tetapi perubahan warna tersebut lebih dipengaruhi oleh proses pemanasan pada

pengolahan atau dengan kata lain sebagai proses *browning* yang ditimbulkan dari aktivitas pemanasan gula pasir pada pembuatan susu kedelai bubuk.

Menurut Pramitasari *et al*, (2011), Susu kedelai yang diformulasikan dengan ekstrak jahe merah cenderung berwarna putih agak kecoklatan karena warna kecoklatan tersebut diperoleh dari warna hasil ekstraksi jahe merah. Rasio air yang ditambahkan pada saat proses ekstraksi jahe merah juga mempengaruhi warna kecoklatan hasil ekstraksi, semakin banyak air yang ditambahkan maka hasilnya berwarna pucat, sebaliknya jika konsentrasi air yang ditambahkan sedikit maka hasil ekstraksi juga memiliki warna yang lebih pekat karena warna kecoklatan tersebut didapatkan dari warna asli rimpang jahe. Dengan begitu warna putih agak kecoklatan tersebut dapat mengurangi tingkat kesukaan panelis, walaupun demikian masih bisa diterima oleh panelis.

Perubahan warna pada susu kedelai bubuk juga diakibatkan oleh reaksi *browning* dari gula pasir yang mengalami pemanasan dimana sifat gula mudah gosong (Haryanto, 2017). Proses *browning* ini disebut sebagai proses non enzimatis yang disebabkan oleh pengolahan pada suhu panas. Proses karamelisasi pada gula terjadi karena adanya aktivitas gula reduksi dan penyusun protein (asam amino) yang telah mengalami proses pemanasan pada suhu tinggi dengan rentan waktu yang lama. Suhu yang tinggi dapat mengubah molekul air menjadi glukosan. Proses pemecahan ini menyebabkan cairan sukrosa yang lebur dengan diikuti proses polimerisasi yang menimbulkan warna kecoklatan pada susu kedelai bubuk (Arsa, 2016).

Pada produk pangan, proses *browning* dapat mengakibatkan perubahan warna dengan pencoklatan serta terbentuknya aroma dan cita rasa akibat reaksi maillard. Produk pangan yang melewati proses *browning* non-enzimatis ini tidak hanya memberikan perubahan pada warna, aroma dan rasa akan tetapi produk juga dapat bersifat sebagai antioksidan atau suatu sifat yang diperlukan untuk mencegah terjadinya reaksi oksidasi pada produk-produk yang mengandung lemak. Pembentukan senyawa-senyawa pada proses ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis gula pereduksi, jenis asam amino, rasio antar gula pereduksi dengan asam amino, suhu, pH, kadar air dan aktivitas air (Hustiany, 2016).

Rifkhan *et al.*, (2016), menjelaskan bahwa warna merupakan sifat produk yang dapat dipandang sebagai sifat fisik yang objektif dan sifat sensori yang subjektif. Sehingga warna dapat diukur secara objektif dengan instrumen fisik seperti Chromameter, Tintometer, Whiteness Meter, maupun diukur secara subjektif dengan uji organoleptik yang menggunakan manusia sebagai subjek penilai warna sampel. Perbedaan penilaian mutu suatu bahan pangan secara objektif dan subjektif ini sudah menjadi faktor pembanding mutu sebuah produk berdasarkan alat yang digunakan. Pada uji Organoleptik ini alat atau instrument penilai merupakan panelis menggunakan fungsi indera, sehingga kriteria-kriteria tersebut dinilai berdasarkan kesan yang secara subjektif. Kesan subjektif ini memiliki penilaian berbeda tiap panelis karena itu uji organoleptik ini sering disebut dengan uji hedonik atau penerimaan panelis terhadap produk berdasarkan kesan yang diterima indera manusia dan tingkat kesukaan panelis. Oleh sebab itu,

perlu dilakukan suatu analisis yang menggabungkan sifat penilaian secara objektif dan juga subjektif.

Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa nilai warna pada susu kedelai bubuk berpengaruh sangat nyata ( $\alpha > 0,01$ ).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ini maka kesimpulan yang dapat diambil yaitu :

1. Formulasi ekstrak jahe merah terhadap susu kedelai bubuk berpengaruh sangat nyata pada tingkat analisis kadar air, kadar protein, analisis warna serta stabilitas seduhan.
2. Dari hasil uji organoleptik perlakuan yang disukai panelis terhadap susu kedelai bubuk terdapat pada perlakuan S3 dengan skor (3,9) untuk aroma, dari segi rasa pada perlakuan S3 dengan skor (4,4) serta untuk warna pada perlakuan S0 dengan skor (4,1).

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian pada pembuatan susu kedelai bubuk dengan formulasi ekstrak jahe merah, diharapkan pada penelitian selanjutnya untuk menguji daya simpan susu kedelai bubuk dengan penambahan ekstrak jahe merah serta perlu adanya alat untuk mengontrol suhu dalam proses pengolahan.

## DAFTAR PUSTAKA

Abdillah, F. (2018). *Protein : Pengertian, sifat dan fungsi*. <https://ruangguru.com/blog/pengertian-sifat-fungsi-protein> Diakses pada 09 Juli 2022

Agustinus, R. (2017). "Faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan". <https://www.dictio.id/t/faktor-faktor-apa-saja-yang-mempengaruhi-kelarutan/12028> Diakses pada 13 Juli 2022

Aisyah,F.R. (2016). "Perbedaan susu UHT, pasteurisasi dan susu bubuk". <https://himitepa.lk.ipb.ac.id>

Al-Amin.M.I. (2021). "Kelarutan dan contohnya dalam keseharian". <https://katadata.co.id> Diakses pada 13 Juli 2022

Aldillah,R. (2014). *Proyeksi produksi dan konsumsi kedelai Indonesia*. Jurnal pusat analisis sosial ekonomi dan kebijakan pertanian. 8.(1). Hal 9-23

Amiruddin, W.A.R., Salama,M. dan Kitta, I. (2022). *Simulasi karakteristik arus bocor dan sifat hidrofobik kelapisan polusi permukaan isolator polimer Silicone Rubber*. Jurnal EKSITASI. 1. (2). Hal 36-45.

Anggista, G. (2018). *Pengaruh pH dan jumlah pelarut terhadap kadar gingerol dan shogaol yang terkandung dalam ekstrak jahe merah menggunakan teknologi ekstraksi berpengaduk*. Skripsi Teknik Kimia. Semarang : Universitas Diponegoro.

Arisanti,R. (2020). *Respon pertumbuhan dan hasil kedelai (Glycine max (L.) Merril) terhadap pemberian berbagai dosis kompos azolla*. Skripsi fakultas pertanian dan peternakan. Pekanbaru : Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Arsa, M. (2016). *Proses pencoklatan (browning proses) pada bahan pangan*. Skripsi Kimia. Denpasar : Universitas Udayana.

Aryanta, I.W.R. (2019). *Manfaat Jahe Merah*. Jurnal Widya Kesehatan. 1. (2). Hal 39-43. Doi : <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v1i2.463>

Astawan, M. (2019). *Sehat dengan hidangan kacang dan biji-bijian* . Depok : Penebar Swadaya.

Beni. (2021). "Pengertian Kadar Air". <https://www.mallardsgroups.com/kadar-air> Diakses pada 12 Juli 2022

(BSN) Badan Standarisasi Nasional. (2015). *Susu Bubuk*. (SNI 2970-2015). Jakarta: BSN

Burhanuddin. (2021). *Pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada berbagai kombinasi dosis pupuk hijau dan pupuk fosfor*. Skripsi fakultas pertanian. Makasar : Universitas Hasanuddin.

Cahyani, P. (2021). *Penggunaan ekstrak jahe merah untuk pengendalian ekstoparasit monogenea pada benih ikan nila*. Skripsi Ilmu kelautan dan perikanan. Makasar : Universitas Hasanuddin.

Daud. (2019). *Kajian penerapan faktor yang mempengaruhi akurasi penentuan kadar air metode thermogravimetri*. Jurnal teknologi pengolahan hasil pertanian. 24. (2). Hal 11-16

Diki, M.I., Asnani dan Nur Asyik.(2020). *Pengaruh penambahan ekstrak jahe merah terhadap nilai sensori, proksimat, dan daya simpan dodol rumput laut*. Jurnal Fish Protech. 3.1. Hal 25-35

Dinas Pertanian Semarang. (2021). *Mengenal susu (definisi, komposisi dan jenis*. Dinas Pertanian Semarang. dispertan.semarangkota.go.id Diakses pada 10 Juli 2022

Erfandi,W.,Zainal dan Salengke. (2018). *Karaktersitik susu kedelai bubuk yang diproses dengan pengeringan beku dan pengeringan vakum*. Jurnal Agrisistem. 14. (2). Hal 113-124.

Ernawati, S. (2010). *Stabilitas Sediaan Bubuk Pewarna Alami Dari Rosela (Hibiscus Sabdariffa L.) Yang Diproduksi Dengan Metode Spray*. Skripsi Pertanian. Bogor : Institut Pertanian Bogor.

Fadli,R. (2023). *Manfaat dan khasiat ekstrak jahe merah berupa essence*. <https://sungailiat.puskesmas.bangka.go.id>.

Fitriani, S. (2018). *Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap beberapa mutu manisan belimbing wuluh (Averrhoa bellimbi L.)*. Jurnal SAGU. 7. (1). Hal 32-37.

Gandy,J.B.(2014). *Gizi dan Dietetika Edisi 2*. Jakarta : EGC. Hal 286.

Habi,S.Y. (2021). *Analisis sifat kimia pada olahan stik tulang ikan oci (Rastelliger sp)*. Skripsi Pertanian. Gorontalo : Universitas Ichsan Gorontalo.

Handayani, V.V. (2020). *Kandungan dalam jahe merah yang baik untuk kesehatan*. <https://halodoc.com>

Haque, F.A.K. (2015). *Karakteristik nanoemulsi ekstrak jahe merah (zingiber officinale var. rubrum)*. Skripsi Industri Pertanian. Bogor : Institut Pertanian Bogor

Haryanto, B., & Si, S. P. M. (2017). *Pengaruh Penambahan Gula Terhadap Karakteristik Bubuk Instan Daun Sirsak ( Annona Muricata L .) Dengan Metode Kristalisasi*. Jurnal penelitian pascapanen pertanian. 14. (3). Hal 163–170.

Hidayah, S. R. (2018). *Uji kandungan gizi protein dan karbohidrat es krim susu kedelai dengan penambahan tepung kacang merah*. Skripsi Fakultas Pertanian. Malang : Universitas Brawijaya.

Humaira, K. D. (2015). *Analisa Warna*. <https://www.scribd.com/doc/289731334/Resume-Analisis-Warna> Diakses pada 02 Oktober 2022

Hustiany, R. (2016). *Reaksi maillard : pembentuk cita rasa dan warna pada produk pangan*. Banjarmasin : Lambung Mangkurat University Press.

Indrayati, F., Utami, R. dan Nurhartadi, E. (2013). *Pengaruh penambahan minyak atsiri kunyit putih pada edible coating terhadap stabilitas warna dan pH fillet ikan patin yang disimpan pada suhu beku*. Jurnal Teknologi Pangan. 2. (4). Hal 25-31

Jayanudin, Fahrurrozi, M., Wirawan, S.K., Rochmadi. (2019). *Antioxidant activity and controlled release analysis of red ginger oleoresin (Zingiber officinale var rubrum) encapsulated in chitosan cross-linked by glutaraldehyde saturated toluene*. Sustainable Chemistry and Pharmacy Journal. 12. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2019.100132>.

Lukmana, A. (2011). *Protein dan efek denaturasi protein dalam produk*. Jurnal Kimia dan Kemasan. 1. (1). Hal 1-12

Mulachela,H. (2021). "Jahe merah, manfaat dan cara menanamnya". <https://katadata.co.id/safrezi/berita/618b707ba83c6/jahe-merah-manfaat-dan-cara-menanamnya> Diakses pada 09 Juli 2022

Mursalin, Nizori,A. dan Rahmiyani,I. (2019). *Sifat fisiko-kimia kopi seduh instan liberika tungkal Jambi yang diproduksi dengan metode kokristalisasi*. Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi. 3. (1). Hal 71-77.

Nola, K. ulum. S. P. dianti pratiwi. N. alfiah zahra dan febry. (2020). *Potensi Jahe merah (Zingiber Officinale Var.Rubrum) sebagai anti bakteri*. Health Science Growth Journal, 5(2), 17–30. journal.uniska.ac.id

Oktaviani,S. (2020). "Jahe Merah". [www.tribunnewswiki.com/amp/2020/03/03/jahe-merah](http://www.tribunnewswiki.com/amp/2020/03/03/jahe-merah) Diakses pada 12 Juli 2022

Pramitasari, D., Anandito, B.K., dan Fauza,G. (2011). *Penambahan ekstrak jahe dalam pembuatan susu kedelai bubuk instan dengan metode spray dryng*. Jurnal Biofarmasi. 9. (11). Hal 17-25

Prasetya, D. (2018). *Studi pembuatan susu kedelai dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah*. Skripsi Fakultas pertanian. Medan : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Purbasari, D. (2016). *Aplikasi metode foam-mat drying dalam pembuatan bubuk susu kedelai instan*. Penelitian Dosen Pemula Teknologi Pertanian. Jember : Univeritas Jember.

Putri, M. (2019). *Khasiat dan manfaat jahe merah*. Jawa Tengah : ALPRIN.

Putri, Vely dan Surhaini. (2021). *Pengaruh penambahan ekstrak jahe merah terhadap karakteristik minuman sari jagung kacang hijau*. Skripsi Teknologi Pertanian. Jambi : Universitas Jambi.

Putri, W.D., Luliana,S., dan Isnindar. (2021). *Pengaruh lama pemanasan terhadap kadar air serbuk instant kombinasi ekstrak air meniran (Phyllanthus niruri L) dan jahe (Zingiber officinale Roscoe.)*. Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN. 5. (1).

Quayson, E.T., Ayernor,G.S., Johnson, P.T., Ocloo, F.C.K. (2021). *Effects of two pre-treatments, blanching and soaking, as processing modulation on non-enzymatic brwoning development in three yam cultivars from Ghana*. Heliyon Journal. 7. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07224>.

Rahmadani, S. (2015). *Optimasi ekstraksi jahe merah dengan metode maserasi*. Jurnal Farmasi, 1(1). Jom.unpak.ac.id

Raymond,C. (2005). *Kimia dasar konsep-konsep inti edisi ketiga jilid 1*. Jakarta : Erlangga

Resna, N. dan Utari, R. (2021). *Ensiklopedia : Membedah proses denaturasi protein dan contohnya*. <https://www.sehatq.com/artikel/membedah-proses-denaturasi-protein-dan-contohnya>

Rifkhan, M., Negara. J.K., Sio, A.K., Arifin,A.Y., dan Yusuf. (2016). *Aspek mikrobiologis serta sensori (Rasa, warna, tekstur, aroma) pada dua bentuk penyajian keju yang berbeda*. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan. 4.( 2). Hal 286-290

Rizky. (2021). “Kaya protein, ketahui 9 manfaat kacang kedelai”. [www.orami.co.id/magazine/amp/manfaat-kacang-kedelai](http://www.orami.co.id/magazine/amp/manfaat-kacang-kedelai) . Diakses pada 08 Juli 2022 pukul 09.29

Sahadi, D. I., Rifma, E., dan D. Osman. (2014). *Penambahan Ekstrak Daun Sirsak Terhadap Minuman Instan Dari Buah Sirsak (Annona muricata L.)*. Proseding Seminar dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI

Sardianti, A.L. (2019). *Analisis biaya produksi dan pendapatan pada industri tahu “sumber rezeki” desa Hungayonaa kecamatan Tilamuta kabupaten Boalemo*. Journal of agritech science. 3. (1). Hal 27-33

Santoso,S., Suardi,T., dan Eliza. (2016). *Analisis usaha agroindustri susu bubuk kedelai*. Jurnal Fakultas pertanian Universitas Riau. 3.(2)

Srikandi, Humairoh, M dan Sutamihardja R.T.M. (2020). *Kandungan gingerol dan shogaol dari ekstrak jahe merah dengan metode maserasi bertingkat*. Jurnal al-Kimiya.7. (2). Hal 75-81

Stefia, E.M. (2017). *Analisis morfologi dan struktur anatomi tanaman kedelai pada kondisi tergenang*. Skripsi FMIPA. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November.

Sulaiman, R. (2016). *Terasa pedas dan hangat saat konsumsi jahe? ini sebabnya*. <https://health.detik.com> Diakses pada 1 Desember 2022.

Susilo, A., Rosyidi, D., Firman, J., dan Mulia, W.A. (2019). *Dasar Teknologi Hasil Ternak*. Malang : UB Press.

Swari, R. candra. (2020). *Manfaat jahe merah untuk kesehatan dari pencernaan hingga kesuburan*. [hellosehat.com/nutrisi/fakta-gizi/manfaat-jahe-merah-kesehatan/](http://hellosehat.com/nutrisi/fakta-gizi/manfaat-jahe-merah-kesehatan/)

Tansil, C.Z.L. (2019). *Optimasi konsentrasi maltodekstrin dan suhu pengeringan semprot terhadap atribut sensori susu bubuk edamame (Glycine max (L.) merr)*. Skripsi Teknologi Hasil Pertanian. Malang : Universitas Brawijaya.

Tamanna, N., Mahmood,N. (2015). *Food processing and mailard reaction products : effect on human healt and nutrition*. Int. J. Food Sci.1-6.

Tarwendah, I.V. (2017). *Studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan*. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 5. (2). Hal 66-73.

Triastini, M.C. (2018). *Uji aktivitas antioksidan dan kesukaan panelis terhadap es krim sari serai (Cymbopogon citratus (DC.) Stapf)*. Skripsi Pendidikan Biologi. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma

U.S Department Of Agriculture. (2018). *Nilai gizi susu bubuk.* <https://nilaigizi.com/gizi/detailproduk/1067/susu-bubuk> Diakses pada 09 Juli 2022

Vlachos, N.A and Karapantsios, T.D. (2020). *Water content measurement of thin sheet starch product using a conductance technique.* Journal of Food Engineering.46. 91-98.

Wattimena, C. V. M. dan L. (2020). *Jumlah total mikroba susu kedelai dengan penambahan sari jahe merah selama penyimpanan.* Jurnal Median, 12(2), 50–56. <https://doi.org/http://doi.org/md.v12i2.561>

Wegener,S.,Kaufmann,.Kroh,L.W. (2017). *Influence of L-Pyroglutamic acid on the color format process of non-enzymatic browning reaction.* Food Chemistry Journal. 232. 450-454. <https://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.04.046>

Wulandari, I dan Swasono,M.A.H. (2022). *Pengaruh penambahan ekstrak jahe merah (Zingiber officinale) pada susu terhadap uji fisikokimia dan organoleptik ginger milk curd.* Jurnal Teknologi Pangan. 13. (2). Hal 264-270

Zainuddin, A. (2014). *Aplikasi gum xanthan terhadap produk susu kedelai.* Jurnal Agrokomplek. 3. (7). Hal 2-10

Zührina. (2011). *Pengaruh Penambahan Tepung kulit Pisang Raja (Musa Paradisiaca) Terhadap Daya Terima Kue Donat.* Skripsi. Medan: Universitas Sumatra Utara.

## LAMPIRAN

### 1. Jadwal Penelitian

No.	Uraian	September				Oktober				November				Desember			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Persiapan Bahan Baku Kedelai Dan Jahe Merah																
2	Sortasi Bahan Baku Kedelai Dan Jahe Merah																
3	Persiapan Alat Pengolahan																
4	Proses Pengolahan Bahan																
5	Persiapan Quisioner																
6	Melakukan Penelitian Di Laboratorium Dengan Cara Memberikan Sampel Kepada Panelis																

## 2. Lembar Kuisioner Uji Organoleptik

Nama : \_\_\_\_\_

Nim : \_\_\_\_\_

Hari/ Tgl Pengujian : \_\_\_\_\_

Petunjuk : Berilah nilai point pada tempat tersedia, seberapa besar kesukaan/tidak sukaan Anda terhadap produk yang tersaji.

Parameter	Aroma			Rasa			Warna		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3
S0									
S1									
S2									
S3									

Keterangan:

Sangat Suka (5)

Suka (4)

Agak Suka (3)

Tidak Suka (2)

Sangat Tidak Suka (1)

### 3. Hasil Analisis Data

#### 1. Kadar Air

Lampiran 1a. Hasil Rataan Kadar Air

Perlakuan	Ulangan			JUMLAH	RATAAN
	I	II	III		
<b>S0</b>	2.0	2.0	2.0	<b>6.0</b>	<b>2.0</b>
<b>S1</b>	2.0	2.0	2.1	<b>6.1</b>	<b>2.04</b>
<b>S2</b>	2.6	2.6	2.6	<b>7.9</b>	<b>2.6</b>
<b>S3</b>	3.0	3.0	3.0	<b>8.9</b>	<b>3.0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>9.6</b>	<b>9.6</b>	<b>9.7</b>	<b>28.9</b>	<b>2.4</b>

Lampiran 1b. Hasil Uji Anova Kadar Air

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F.Hit	Notasi	F 0.05	F 0.01
<b>PLK</b>	3	1.951	0.6505	6004.385	**	4.066	7.591
<b>GALAT</b>	8	0.001	0.0001				
<b>TOTAL</b>	11	1.952					

Keterangan : \*\* (Sangat Nyata)

**Koefisien Keragaman (KK) = 0.433%**

Lampiran 1c. Hasil Uji BNJ Kadar Air

Perlakuan	Rerataan		S3	S2	S1	S0	Nilai BNJ (0.01)
			<b>2.96</b>	<b>2.63</b>	<b>2.04</b>	<b>2.00</b>	
<b>S3</b>	2.96	a	0.00	0.33	0.92	0.95	<b>0.04</b>
<b>S2</b>	2.63	b		0.00	0.59	0.62	
<b>S1</b>	2.04	c			0.00	0.03	
<b>S0</b>	2.00	c				0.00	

## 2. Kadar Protein

Lampiran 2a. Hasil Rataan Kadar Protein

Perlakuan	Ulangan			JUMLAH	RATAAN
	I	II	III		
<b>S0</b>	5.8	5.8	5.8	<b>17.3</b>	<b>5.8</b>
<b>S1</b>	6.6	6.6	6.6	<b>19.8</b>	<b>6.6</b>
<b>S2</b>	7.7	7.7	7.7	<b>23.0</b>	<b>7.7</b>
<b>S3</b>	8.7	8.7	8.8	<b>26.2</b>	<b>8.7</b>
<b>TOTAL</b>	<b>28.8</b>	<b>28.8</b>	<b>28.8</b>	<b>86.4</b>	<b>7.2</b>

Lampiran 2b. Hasil Uji Anova Kadar Protein

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F.Hit	Notasi	F 0.05	F 0.01
<b>PLK</b>	3	14.921	4.974	99471.278	**	4.066	7.591
<b>GALAT</b>	8	0.0004	0.00005				
<b>TOTAL</b>	11	14.921					

Keterangan : \*\* (Sangat Nyata)

**Koefisien Keragaman (KK) = 0.098%**

Lampiran 2c. Hasil Uji BNJ Kadar Protein

Perlakuan	Rerataan	S3	S2	S1	S0	Nilai BNJ (0.01)
		<b>8.74</b>	<b>7.67</b>	<b>6.61</b>	<b>5.78</b>	
<b>S3</b>	8.74	a	0.00	1.07	2.13	2.96
<b>S2</b>	7.67	b		0.00	1.07	1.90
<b>S1</b>	6.61	c			0.00	0.83
<b>S0</b>	5.78	d				0.00

### 3. Analisis Warna

Lampiran 3a. Hasil Rataan Analisis Warna

Perlakuan	Ulangan			JUMLAH	RATAAN
	I	II	III		
<b>S0</b>	86.2	86.4	86.0	<b>258.6</b>	<b>86.2</b>
<b>S1</b>	87.1	87.2	87.0	<b>261.3</b>	<b>87.1</b>
<b>S2</b>	85.3	85.4	85.2	<b>256.0</b>	<b>85.3</b>
<b>S3</b>	88.4	88.4	88.1	<b>265.0</b>	<b>88.3</b>
<b>TOTAL</b>	<b>347.0</b>	<b>347.5</b>	<b>346.4</b>	<b>1040.8</b>	<b>86.7</b>

Lampiran 3b. Hasil Uji Anova Analisis Warna

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F.Hit	Notasi	F 0.05	F 0.01
<b>PLK</b>	3	14.685	4.895	208.6644	**	4.066	7.591
<b>GALAT</b>	8	0.188	0.023				
<b>TOTAL</b>	11	14.872					

Keterangan : \*\* (Sangat Nyata)

**Koefisien Keragaman (KK) = 0.177%**

Lampiran 3c. Hasil Uji BNJ Analisis Warna

Perlakuan	Rerataan	S3	S2	S1	S0	Nilai BNJ (0.01)
		<b>88.32</b>	<b>87.08</b>	<b>86.21</b>	<b>85.32</b>	
<b>S3</b>	88.32	a	0.00	1.23	2.11	2.99
<b>S1</b>	87.08	b		0.00	0.88	1.76
<b>S0</b>	86.21	c			0.00	0.88
<b>S2</b>	85.32	d				0.00

#### 4. Stabilitas Seduhan

Lampiran 4a. Hasil Rataan Stabilitas Seduhan

Perlakuan	Ulangan			JUMLAH	RATAAN
	I	II	III		
<b>S0</b>	46.2	46.1	46.2	<b>138.4</b>	<b>46.1</b>
<b>S1</b>	33.7	33.6	33.7	<b>101.0</b>	<b>33.7</b>
<b>S2</b>	29.0	28.9	28.9	<b>86.7</b>	<b>28.9</b>
<b>S3</b>	28.0	28.1	28.1	<b>84.2</b>	<b>28.1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>136.8</b>	<b>136.7</b>	<b>136.9</b>	<b>410.4</b>	<b>34.2</b>

Lampiran 4b. Hasil Uji Anova Stabilitas Seduhan

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F.Hit	Notasi	F 0.05	F 0.01
<b>PLK</b>	3	625.792	208.597	79214.165	**	4.066	7.591
<b>GALAT</b>	8	0.021	0.003				
<b>TOTAL</b>	11	625.813					

Keterangan : \*\* (Sangat Nyata)

**Koefisien Keragaman (KK) = 0.150%**

Lampiran 4c. Hasil Uji BNJ Stabilitas Seduhan

Perlakuan	Rerataan		S3	S2	S1	S0	Nilai BNJ (0.01)
			<b>46.14</b>	<b>33.68</b>	<b>28.91</b>	<b>28.06</b>	
<b>S0</b>	46.14	a	0.00	12.46	17.23	18.08	
<b>S1</b>	33.68	b		0.00	4.77	5.62	
<b>S2</b>	28.91	c			0.00	0.85	
<b>S3</b>	28.06	d				0.00	<b>0.18</b>

## 5. Uji Organoleptik (Aroma)

Panelis	Perlakuan											
	S0			S1			S2			S3		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3
1	5	5	5	2	3	5	3	5	5	2	2	3
2	3	3	2	4	4	3	4	4	3	5	3	3
3	2	2	1	3	3	2	4	5	4	5	4	3
4	2	1	2	3	2	2	4	3	4	5	4	3
5	2	1	2	3	2	3	4	4	4	5	5	3
6	2	2	2	4	3	3	4	4	5	3	5	3
7	3	2	3	4	3	4	4	4	4	4	5	3
8	4	2	3	4	3	4	4	4	4	5	5	3
9	2	2	3	4	3	4	5	5	4	5	5	3
10	2	2	1	3	4	3	4	5	4	3	5	3
11	2	3	2	3	3	3	4	3	4	5	4	3
12	2	2	1	3	2	2	4	3	4	3	5	3
13	1	2	2	3	2	3	4	3	4	5	5	3
14	2	1	2	3	2	3	4	4	3	5	5	3
15	2	1	2	3	3	2	4	5	3	5	5	3
16	2	1	2	3	3	2	4	5	3	5	5	3
17	2	1	2	3	2	3	3	4	3	4	5	3
18	1	2	2	3	2	3	4	3	4	5	5	3
19	2	1	2	3	2	3	5	4	4	5	4	3
20	2	3	2	4	3	4	4	5	4	5	5	3
21	2	1	2	3	2	3	3	4	3	4	5	3
22	2	1	2	3	2	3	4	3	3	4	4	3
23	2	3	5	5	3	3	4	5	5	5	5	3
24	1	2	2	2	4	2	3	5	4	4	5	3
25	1	2	2	3	2	3	4	3	2	4	4	3
26	2	3	1	2	3	3	3	2	4	4	4	3
27	2	4	5	3	3	3	4	2	3	4	2	3
28	3	4	2	4	4	4	5	4	4	5	5	3
29	3	2	1	3	2	2	3	4	3	4	5	3
30	2	2	1	2	2	3	4	3	4	4	4	3
JUMLAH	65	63	66	95	81	90	117	117	112	131	134	90
RATAAN	2.2	2.1	2.2	3.2	2.7	3.0	3.9	3.9	3.7	4.4	4.5	3.0

Lampiran 5a. Hasil Rataan Uji Organoleptik (Aroma)

Perlakuan	Ulangan			JUMLAH	RATAAN
	I	II	III		
<b>S0</b>	2.2	2.1	2.2	<b>6.5</b>	<b>2.2</b>
<b>S1</b>	3.2	2.7	3.0	<b>8.9</b>	<b>3.0</b>
<b>S2</b>	3.9	3.9	3.7	<b>11.5</b>	<b>3.8</b>
<b>S3</b>	4.4	4.5	3.0	<b>11.8</b>	<b>3.9</b>
<b>TOTAL</b>	<b>13.6</b>	<b>13.2</b>	<b>11.9</b>	<b>38.7</b>	<b>3.2</b>

Lampiran 5b. Hasil Uji Anova Organoleptik (Aroma)

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F.Hit	Notasi	F 0.05	F 0.01
<b>PLK</b>	3	6.353	2.118	11.458	**	4.066	7.591
<b>GALAT</b>	8	1.479	0.185				
<b>TOTAL</b>	11	7.831					

Keterangan : \*\* (Sangat Nyata)

**Koefisien Keragaman (KK) = 13.330%**

Lampiran 5c. Hasil Uji BNJ Organoleptik (Aroma)

Perlakuan	Rerataan	S3	S2	S1	S0	Nilai BNJ (0.01)
		3.94	3.84	2.96	2.16	
<b>S3</b>	3.94	a	0.00	0.10	0.99	1.79
<b>S2</b>	3.84	a		0.00	0.89	1.69
<b>S1</b>	2.96	ab			0.00	0.80
<b>S0</b>	2.16	b				0.00

**1.54**

## 6. Uji Organoleptik (Rasa)

Panelis	Perlakuan											
	S0			S1			S2			S3		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3
1	2	2	1	4	2	1	3	3	5	4	5	3
2	2	3	1	4	3	1	3	2	2	5	4	5
3	3	2	1	3	2	3	3	4	4	5	5	5
4	2	2	1	4	2	1	3	3	5	4	5	3
5	4	2	2	4	3	4	5	4	4	4	5	5
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	2	3
7	2	3	1	2	2	1	3	2	3	5	4	3
8	3	2	1	3	1	2	4	3	3	5	4	3
9	3	2	2	3	3	4	4	4	3	5	5	5
10	2	1	1	2	3	1	4	3	3	5	4	4
11	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
13	2	2	1	3	3	3	4	5	4	4	5	5
14	3	2	1	3	2	3	3	4	4	5	5	5
15	3	3	2	5	4	3	5	5	4	4	4	5
16	4	2	2	4	3	4	5	4	4	4	5	5
17	5	2	2	4	3	2	4	4	3	5	3	5
18	2	2	1	2	3	3	4	4	3	5	5	4
19	3	2	3	3	4	3	5	4	3	5	3	4
20	3	3	2	2	3	2	4	5	3	5	4	4
21	3	2	2	2	3	3	3	4	5	5	4	4
22	2	1	1	2	3	3	4	4	4	4	5	5
23	2	2	1	3	2	2	4	3	5	5	5	5
24	2	2	2	2	3	3	4	3	5	3	5	5
25	2	2	2	2	3	3	4	3	5	3	5	5
26	2	1	1	3	2	2	3	3	4	5	5	4
27	2	1	1	2	3	3	4	4	4	4	5	5
28	2	1	1	3	2	2	3	3	5	4	3	3
29	2	1	2	3	3	4	4	4	4	5	5	5
30	2	1	1	3	2	2	3	3	4	5	5	4
JUMLAH	82	64	53	93	86	82	115	110	119	132	132	130
RATAAN	2.7	2.1	1.8	3.1	2.9	2.7	3.8	3.7	4.0	4.4	4.4	4.3

Lampiran 6a. Hasil Rataan Uji Organoleptik (Rasa)

Perlakuan	Ulangan			JUMLAH	RATAAN
	I	II	III		
<b>S0</b>	2.7	2.1	1.8	<b>6.6</b>	<b>2.2</b>
<b>S1</b>	3.1	2.9	2.7	<b>8.7</b>	<b>2.9</b>
<b>S2</b>	3.8	3.7	3.9	<b>11.5</b>	<b>3.8</b>
<b>S3</b>	4.4	4.4	4.3	<b>13.1</b>	<b>4.4</b>
<b>TOTAL</b>	<b>14.1</b>	<b>13.1</b>	<b>12.8</b>	<b>39.9</b>	<b>3.3</b>

Lampiran 6b. Hasil Uji Anova Organoleptik (Rasa)

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F.Hit	Notasi	F 0.05	F 0.01
<b>PLK</b>	3	8.331	2.777	37.442	**	4.066	7.591
<b>GALAT</b>	8	0.593	0.074				
<b>TOTAL</b>	11	8.924					

Keterangan : \*\* (Sangat Nyata)

**Koefisien Keragaman (KK) = 8.184%**

Lampiran 6c. Hasil Uji BNJ Organoleptik (Rasa)

Perlakuan	Rerataan	S3	S2	S1	S0	Nilai BNJ (0.01)
		4.38	3.82	2.90	2.21	
<b>S3</b>	4.38	a	0.00	0.56	1.48	2.17
<b>S2</b>	3.82	ab		0.00	0.92	1.61
<b>S1</b>	2.90	b			0.00	0.69
<b>S0</b>	2.21	bc				0.00

**0.97**

## 7. Uji Organoleptik (Warna)

Panelis	Perlakuan											
	S0			S1			S2			S3		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3
1	4	3	1	2	3	3	1	5	1	4	2	4
2	5	4	3	2	3	3	4	2	2	2	4	3
3	4	3	1	2	3	3	1	5	1	4	4	4
4	5	4	5	3	3	3	3	2	2	3	3	3
5	4	5	5	4	3	3	4	2	2	4	3	3
6	5	4	4	5	5	5	5	3	5	4	3	2
7	5	3	2	4	3	3	2	1	2	3	4	4
8	5	4	4	4	3	1	3	2	2	5	4	2
9	5	4	3	4	3	4	2	3	1	4	3	4
10	5	4	4	3	4	5	3	3	2	2	2	3
11	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
12	5	4	4	5	5	5	3	5	2	5	5	3
13	5	4	4	3	2	2	3	2	1	2	4	4
14	5	4	5	3	3	3	3	2	2	5	4	3
15	3	4	4	3	4	3	3	3	2	3	4	3
16	4	5	5	4	3	3	4	2	2	5	3	4
17	4	1	1	4	2	2	4	3	3	5	4	5
18	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5
19	5	4	3	3	3	4	2	1	2	4	2	4
20	4	5	4	2	2	3	2	2	2	2	5	2
21	5	4	3	2	3	3	3	2	2	5	5	2
22	2	5	4	2	3	3	2	1	2	4	4	2
23	4	4	5	3	2	3	2	2	4	2	3	4
24	5	4	5	4	3	3	2	3	3	2	4	5
25	5	4	5	4	3	3	2	3	3	5	2	3
26	5	4	5	4	3	3	2	2	2	2	4	2
27	2	5	4	2	3	3	2	1	2	4	2	2
28	5	4	5	5	4	3	4	4	4	4	5	5
29	4	4	4	2	4	4	3	2	2	3	3	4
30	5	4	5	4	3	4	3	2	2	2	2	2
JUMLAH	132	119	114	99	95	97	85	78	70	107	106	100
RATAAN	4.4	4.0	3.8	3.3	3.2	3.2	2.8	2.6	2.3	3.6	3.5	3.3

Lampiran 7a. Hasil Rataan Uji Organoleptik (Warna)

Perlakuan	Ulangan			JUMLAH	RATAAN
	I	II	III		
<b>S0</b>	4.4	4.0	3.8	<b>12.2</b>	<b>4.1</b>
<b>S1</b>	3.3	3.2	3.2	<b>9.7</b>	<b>3.2</b>
<b>S2</b>	2.8	2.6	2.3	<b>7.7</b>	<b>2.6</b>
<b>S3</b>	3.6	3.5	3.3	<b>10.4</b>	<b>3.5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>14.1</b>	<b>13.3</b>	<b>12.7</b>	<b>40.0</b>	<b>3.3</b>

Lampiran 7b. Hasil Uji Anova Organoleptik (Warna)

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F.Hit	Notasi	F 0.05	F 0.01
<b>PLK</b>	3	3.370	1.123	23.929	**	4.066	7.591
<b>GALAT</b>	8	0.376	0.047				
<b>TOTAL</b>	11	3.745					

Keterangan : \*\* (Sangat Nyata)

Koefisien Keragaman (KK) = 6.495%

Lampiran 7c. Hasil Uji BNJ Organoleptik (Warna)

Perlakuan	Rerataan	<b>S0</b>	<b>S3</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	Nilai BNJ (0.01)
		<b>4.06</b>	<b>3.48</b>	<b>3.23</b>	<b>2.58</b>	
<b>S0</b>	4.06	a	0.00	0.58	0.82	1.48
<b>S3</b>	3.48	ab		0.00	0.24	0.90
<b>S1</b>	3.23	b			0.00	0.66
<b>S2</b>	2.58	bc				0.00

## DOKUMENTASI



Biji Kedelai



Jahe Merah



Gula Pasir



Proses Penimbangan Biji Kedelai



Proses Penimbangan Jahe Merah



Proses Penimbangan Gula Pasir



Proses Perendaman Biji Kedelai



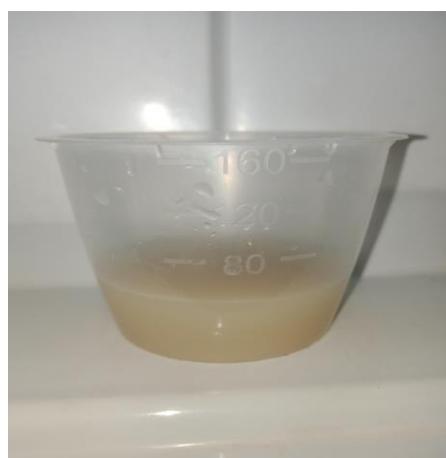
Jahe Merah Yang Sudah Diblender



Biji Kedelai Yang Sudah Diblender



Sari Kedelai



Ekstrak Jahe Merah



Proses Pemasakan



Bubuk Susu Kedelai



Proses Pengayakan



Hasil Akhir Produk Susu Kedelai  
Bubuk



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO  
LEMBAGA PENELITIAN**

Kampus Unisan Gorontalo Lt.3 - Jln. Achmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo  
Telp: (0435) 8724466, 829975 E-Mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

---

Nomor : 4277/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/IX/2022

Lampiran : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Kepala Laboratorium ITP Universitas Hassanuddin

di,-

Tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Rahmisyari, ST.,SE.,MM

NIDN : 0929117202

Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Meminta kesediannya untuk memberikan izin pengambilan data dalam rangka penyusunan **Proposal / Skripsi**, kepada :

Nama Mahasiswa : Jufrin Pagune

NIM : P2319018

Fakultas : Fakultas Pertanian

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Lokasi Penelitian : LABORATORIUM ITP UNIVERSITAS HASSANUDDIN

Judul Penelitian : FORMULASI EKSTRAK JAHE MERAH (ZINGIBER OFFICINALE VAR.RUBRUM) PADA PEMBUATAN SUSU KEDELAI BUBUK

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.



+



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO  
LEMBAGA PENELITIAN**

Kampus Unisan Gorontalo Lt.3 - Jln. Achmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo  
Telp: (0435) 8724466, 829975 E-Mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

Nomor : 4277/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/IX/2022

Lampiran : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Kepala Balai Besar Industri Hasil Perkebunan Makassar

di,-

Tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Rahmisyari, ST.,SE.,MM

NIDN : 0929117202

Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Meminta kesediannya untuk memberikan izin pengambilan data dalam rangka penyusunan **Proposal / Skripsi**, kepada :

Nama Mahasiswa : Jufrin Pagune

NIM : P2319018

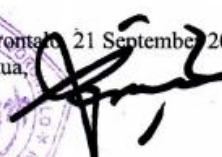
Fakultas : Fakultas Pertanian

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Lokasi Penelitian : KANTOR BALAI BESAR INDUSTRI HASIL PERKEBUNAN  
MAKASSAR

Judul Penelitian : FORMULASI EKSTRAK JAHE MERAH (ZINGIBER  
OFFICINALE VAR.RUBRUM) PADA PEMBUATAN SUSU  
KEDELAI BUBUK

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.

Gorontalo 21 September 2022  
Ketua,  
  
**Dr. Rahmisyari, ST.,SE.,MM**  
NIDN 0929117202

+



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO  
LEMBAGA PENELITIAN**

Kampus Unisan Gorontalo Lt.3 - Jln. Achmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo  
Telp: (0435) 8724466, 829975 E-Mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

Nomor : 4277/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/IX/2022

Lampiran : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Kepala Laboratorium Politeknik Gorontalo

di,-

Tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Rahmisyari, ST.,SE.,MM

NIDN : 0929117202

Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Meminta kesediannya untuk memberikan izin pengambilan data dalam rangka penyusunan **Proposal / Skripsi**, kepada :

Nama Mahasiswa : Jufrin Pagune

NIM : P2319018

Fakultas : Fakultas Pertanian

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Lokasi Penelitian : LABORATORIUM POLITEKNIK GORONTALO

Judul Penelitian : FORMULASI EKSTRAK JAHE MERAH (ZINGIBER OFFICINALE VAR.RUBRUM) PADA PEMBUATAN SUSU KEDELAI BUBUK

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.



+



**LABORATORIUM KIMIA ANALISA DAN  
PENGAWASAN MUTU PANGAN  
PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10 Makassar, Sulawesi Selatan 90245  
Tel. (0411) 586200, Fax (0411) 585188, Website: <http://agritech.unhas.ac.id>

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor: 11130/UN4.10.8/PT.01.04/2022

Berdasarkan surat Nomor 4277/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/IX/2022, perihal izin melakukan pengujian sampel di Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Hasanuddin Makassar, maka bersama ini kami sampaikan kepada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo bahwa mahasiswa yang berketerangan di bawah ini:

Nama : Jufrin Pagune

NIM : P2319018

Judul Penelitian : FORMULASI EKSTRAK JAHE MERAH (ZINGIBER  
OFFICINALE VAR.RUBRUM) PADA PEMBUATAN SUSU  
KEDELAI BUBUK

Telah melakukan pengujian Colorimeter sampel Susu Bubuk di Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Hasanuddin Makassar. Demikian surat ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Makassar, 11 Desember 2022  
  
**Dr. Sultrami Rustian, S.TP., M.Si**  
NIP. 19820205 200604 1 002

**SURAT KETERANGAN PENGUJIAN/PENELITIAN**

Berdasarkan surat Ketua Lembaga Penelitian Universitas Ichsan Gorontalo Nomor : 4277/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/IX/2022, perihal izin melakukan penelitian pada Laboratorium Pengujian Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Hasil Perkebunan, Mineral Logam dan Maritim, maka bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Jufrin Pagune  
Fakultas/Prodi : Pertanian / Teknologi Hasil Pertanian  
NIM : P2319018  
Judul Penelitian : Formulasi Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale Var. Rubrum*) Pada Pembuatan Susu Kedelai Bubuk

Telah melakukan pengujian sampel penelitian pada Laboratorium Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Hasil Perkebunan, Mineral Logam dan Maritim.

Demikian surat ini kami buat, agar dapat di pergunakan sebagaimana mestinya, dan atas perhatiannya di ucapkan terimkasih

Makassar, 22 Desember 2022

Koordinator Inspeksi Tekhnis, Pengujian dan Kalibrasi



Mamang, S.TP, M.Si



**POLITEKNIK GORONTALO**  
**LABORATORIUM TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**  
Jl. Muchlis Rahim, Desa Panggulu Barat, Kec. Botupingge, Kab. Bone Bolango, Gorontalo  
Telp.(0435)8702646 Website: <http://www.poligon.ac.id>. Email : [info@poligon.ac.id](mailto:info@poligon.ac.id)

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor : 67/Poltek-Gtlo.A2/LL/X/2022

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Pemohon : Jufrin Pagune  
NIM : P2319018  
Pekerjaan : Mahasiswa S1 THP Universitas Ichsan Gorontalo

Telah melakukan penelitian analisa stabilitas seduh, pada produk susu kedelai di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Gorontalo.

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dipergunakan seperlunya.

Gorontalo, 10 Oktober 2022

Kepala Program Studi  
Teknologi Hasil Pertanian

Rasdjani Azis, S.TP., M.Si

NIDN. 0906038804





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO  
FAKULTAS PERTANIAN

Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Tlp/Fax.0435.829975-0435.829976 Gorontalo

**SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI**

No: 056/S.r/FP-UIG/II/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Zainal Abidin,S.P., M.Si  
NIDN/NS : 0919116403/15109103309475  
Jabatan : Dekan

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Jufrin Pagune  
NIM : P2319018  
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian (THP)  
Fakultas : Pertanian  
Judul Skripsi : Formulasi ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var.*rubrum*) pada pembuatan susu kedelai bubuk

Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi **Turnitin** untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil *Similarity* sebesar 5%, berdasarkan Peraturan Rektor No. 32 Tahun 2019 tentang Pendekripsi Plagiat pada Setiap Karya Ilmiah di Lingkungan Universitas Ihsan Gorontalo, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 30%, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan **BEBAS PLAGIASI** dan layak untuk diujiankan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 13 Februari 2023  
Tim Verifikasi,

Mengetahui  
Dekan  


Dr. Zainal Abidin,S.P., M.Si  
NIDN/NS: 0919116403/15109103309475

Tri Handayani, S.Pd., M.Sc  
NIDN :09 110987 01

Terlampir :  
Hasil Pengecekan Turnitin

PAPER NAME

SKRIPSI JUFRIN PAGUNE- CEK TURNITY  
N.docx

AUTHOR

Jufrin Pagune

WORD COUNT

8822 Words

CHARACTER COUNT

53975 Characters

PAGE COUNT

50 Pages

FILE SIZE

189.1KB

SUBMISSION DATE

Feb 8, 2023 3:53 PM GMT+7

REPORT DATE

Feb 8, 2023 3:55 PM GMT+7

### ● 5% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 5% Internet database
- Crossref database
- 2% Submitted Works database
- 1% Publications database
- Crossref Posted Content database

### ● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Cited material
- Small Matches (Less than 20 words)

## PROFIL PENULIS



Penulis lahir di Kotaraja, 06 Juni 2000 dengan nama lengkap **Jufrin Pagune** yang beralamat di Desa Kotaraja, Kecamatan Dulupi, Kabupaten Boalemo. Penulis adalah anak Kedua dari 3 bersaudara, dari pasangan Bapak Buono Pagune dan Ibu Umi Lamasaha.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 02 Dulupi pada tahun 2013, Kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 03 DULUPI hingga tahun 2016 penulis dinyatakan lulus. Ditahun yang sama penulis masuk ke Sekolah Menengah Atas, di SMAN 1 TILAMUTA sebagai siswa jurusan Ilmu-ilmu Sosial dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2019. Penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi, sebagai mahasiswa pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian di Universitas Ichsan Gorontalo.