

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK  
KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan L.*)  
TERHADAP KUALITAS  
ORGANOLEPTIK, pH, VISKOSITAS  
DAN WARNA YOGHURT DRINK**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
Mellyda Perwitasari  
NIM. 135050100111209**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2017**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK  
KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan L.*)  
TERHADAP KUALITAS  
ORGANOLEPTIK, pH, VISKOSITAS DAN  
WARNA *YOGHURT DRINK***

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Mellyda Perwitasari  
NIM.135050100111209**

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk  
memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas  
Peternakan Universitas Brawijaya

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2017**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KAYU  
SECANG (*Caesalpinia sappan L.*) TERHADAP  
KUALITAS ORGANOLEPTIK, pH, VISKOSITAS DAN  
WARNA YOGHURT DRINK**

**SKRIPSI**

Oleh :

Mellyda Perwitasari  
NIM. 135050100111209

Telah dinyatakan lulus dalam ujian Sarjana  
Pada Hari/Tanggal: Rabu/17 Mei 2017

**Pembimbing Utama:**

Dr. Ir. Lilik Eka Radiati, MS  
NIP. 195908231986092001

**Tanda tangan      Tanggal**

 ..... 31-05-2017

**Pembimbing Pendamping:**

Dr. Ir. Mustakim, MP  
NIP. 195806041987031002

 ..... 31/5/17

**Dosen Penguji:**

Ir. Nur Cholis, M.Si  
NIP. 195906261986011001

 ..... 29/5 2017

Dr. Ir. Irdaf, M.Si  
NIP. 196104081986031002

 ..... 26-05-2017

Mengetahui:

Dekan Fakultas Peternakan  
Universitas Brawijaya

  
Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS

NIP. 19620403 198701 1 001

Tanggal... 05 - 06 - 2017 .....

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Blitar pada tanggal 18 Mei 1994 sebagai putri bungsu Ibu Indrawati dan Bapak Sutrisno. Penulis menyelesaikan Sekolah Dasar pada tahun 2007 di SDN 03 Suruhwadang, tahun 2010 menyelesaikan pendidikan menengah pertama di SMPN 8 Blitar dan tahun 2013 penulis menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMAN 2 Blitar. Penulis diterima sebagai mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya pada tahun 2013 melalui jalur SBMPTN.

Pada tahun 2016 penulis melaksanakan kegiatan Praktek Kerja Lapang (PKL) di PT. New Hope Jawa Timur dengan judul “Manajemen Produksi Pakan Ternak Unggas di PT. New Hope Jawa Timur”. Penulis tercatat sebagai mahasiswi Bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya pada tahun 2016. Tugas akhir dalam pendidikan tinggi diselesaikan dengan menulis skripsi yang berjudul “**Pengaruh Penambahan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) Terhadap Kualitas Organoleptik, pH, Viskositas dan Warna Yoghurt Drink**”.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Kuasa, sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini merupakan hasil penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari - Februari 2017. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Srata satu (S-1) Sarjana Peternakan Universitas Brawijaya. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis juga sangat berterima kasih kepada yang terhormat :

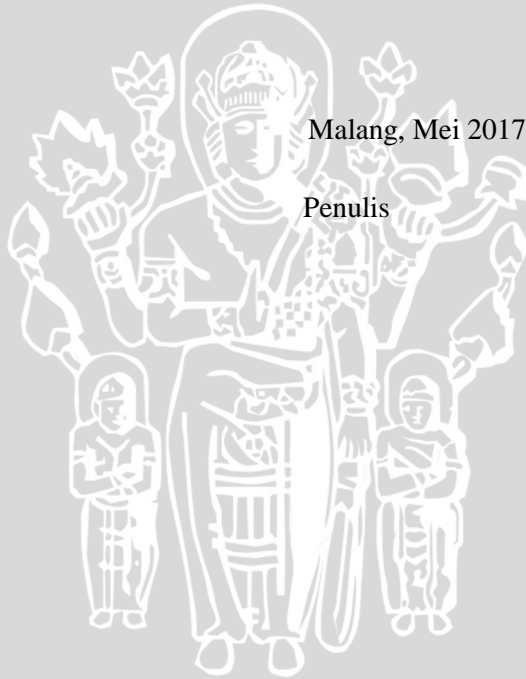
1. Ibu Indrawati dan Bapak Sutrisno selaku orang tua yang telah mendukung baik secara moril maupun materil.
2. Dr. Ir. Lilik Eka Radiati, MS selaku Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Mustakim, MP selaku Pembimbing Pendamping atas saran dan bimbingannya.
3. Dr. Ir. Mustakim, MP selaku Ketua Minat Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
4. Dr. Agus Susilo, S.Pt, MP selaku Ketua Program Studi Peternakan Universitas Brawijaya.
5. Dr. Ir. Sri Minarti, MP selaku Ketua Jurusan Peternakan dan Dr. Ir. Imam Tohari, MP selaku Sekretaris Jurusan Peternakan Universitas Brawijaya.
6. Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, Ms selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
7. Brawijaya Dairy Industry (BRADY), Desa Junrejo sebagai penyedia sarana pembuatan *yoghurt*.
8. Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
9. Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.



10. Ratnawati Febriani, Alfita Yan Kusuma dan Arif Amaludin selaku tim penelitian.
11. Saudara dan teman-temanku yang telah membantu dalam penyelesaian laporan penelitian ini.
12. Semua pihak yang telah memberikan bantuan baik terlibat secara langsung maupun tidak.

Malang, Mei 2017

Penulis



**THE EFFECT OF ADDITION SECANG EXTRACT  
(*Caesalpinia sappan L.*) ON THE QUALITY OF  
ORGANOLEPTIC, pH, VISCOSITY AND COLOURS  
OF YOGHURT DRINK**

Mellyda Perwitasari<sup>1)</sup>, Lilik Eka Radiati<sup>2)</sup> and Mustakim<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Student in Faculty of Animal Husbandry, Brawijaya  
University

<sup>2)</sup>Lecturer in Faculty of Animal Husbandry, Brawijaya  
University

Email: [Mellydaperwitasari.mp@gmail.com](mailto:Mellydaperwitasari.mp@gmail.com)

**ABSTRACT**

The purpose of this research was to find effect addition of secang (*Caesalpinia sappan L.*) extract on quality of organoleptic, pH, viscosity and colours of yoghurt drink. The materials of this research were yoghurt plain, secang extract, water, sugar and cornstarch. The method was used in this research was an experimental laboratory using Completely Randomized Design with 4 treatment and 4 replication and design by ANOVA, if there were significant influence would tested by Duncan's Multiple Range Test Method. The treatments were consisted of yoghurt without secang extract (P0), yoghurt with secang extract 10% (P1), yoghurt with secang extract 20% (P2) and yoghurt with secang extract 30% (P3). The result showed that secang extract addition on yoghurt drink has no effect on pH, viscosity, taste and flavor, but has a significant effect on colour of yoghurt drink.

Keywords : Secang (*Caesalpinia sappan L.*), yoghurt drink, quality of organoleptic

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KAYU  
SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) TERHADAP  
KUALITAS MUTU ORGANOLEPTIK, pH,  
VISKOSITAS DAN WARNA PADA *YOGHURT DRINK***

Mellyda Perwitasari<sup>1)</sup>, Lilik Eka Radiati<sup>2)</sup> dan Mustakim<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

<sup>2)</sup>Dosen Bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan  
Universitas Brawijaya

Email : [mellydaperwitasari.mp@gmail.com](mailto:mellydaperwitasari.mp@gmail.com)

**RINGKASAN**

*Yoghurt* merupakan produk hasil fermentasi susu dengan menggunakan *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebagai starternya. Rasa *yoghurt* yang terlalu asam dan tekstur yang terlalu kental membuat konsumen kurang menyukainya, oleh karena itu diperlukan adanya diversifikasi menjadi *yoghurt drink*. Tindakan yang dilakukan untuk membuat *yoghurt* lebih beragam (*diversifikasi*) yaitu dengan menambahkan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) ke dalam *yoghurt*. Bagian dalam kayu secang (*heartwood*) mengandung warna merah yang disebut *brazilin*. Penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) diharapkan warna pada *yoghurt drink* dapat menarik perhatian konsumen dan dapat mempertahankan aroma serta rasa khas pada *yoghurt*.

Penelitian ini dilakukan selama 1 bulan, dari 25 Januari – 25 Februari 2017 di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya dan Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) terhadap warna, aroma dan rasa serta persentase dari ekstrak kayu secang

(*Caesalpinia sappan L.*) yang mampu menghasilkan *yoghurt drink* dengan kualitas baik yang ditinjau dari nilai pH dan viskositas.

Materi penelitian ini adalah *yoghurt drink* dengan penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen di laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan penelitian yang digunakan adalah P0= *Yoghurt drink* tanpa penambahan ekstrak kayu secang, P1= *Yoghurt drink* dengan penambahan ekstrak kayu secang 10%, P2= *Yoghurt drink* dengan penambahan ekstrak kayu secang 20% dan P3= *Yoghurt drink* dengan penambahan ekstrak kayu secang 30%. Variabel yang diamati meliputi pH, viskositas, warna dan kualitas mutu organoleptik (aroma dan rasa). Data yang diperoleh dianalisis sidik ragam dan apabila memberikan perbedaan maka dilanjutkan Uji Jarak Berganda Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu secang tidak memberikan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap pH, viskositas, rasa dan aroma namun memberikan perbedaan yang sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap warna (L, a\*, b\*). Rata-rata hasil analisis dari P0, P1, P2 dan P3 pada pH adalah  $3,74\pm 0,01$ ;  $3,75\pm 0,02$ ;  $3,76\pm 0,02$ ; dan  $3,78\pm 0,02$ . Pada viskositas adalah  $64,00\pm 3,27$ ;  $52,00\pm 1,41$ ;  $58,25\pm 3,33$ ; dan  $58,25\pm 1,71$ . Pada tingkat kecerahan adalah  $61,85\pm 0,59$ ;  $59,98\pm 0,39$ ;  $59,58\pm 0,66$ ; dan  $57,50\pm 0,50$ . Pada tingkat kemerahan adalah  $9,38\pm 0,10$ ;  $9,88\pm 0,10$ ;  $10,83\pm 0,26$ ; dan  $11,00\pm 0,27$ . Pada tingkat kekuningan adalah  $9,1\pm 0,18$ ;  $19,25\pm 0,64$ ;  $23,25\pm 0,51$ ; dan  $24,90\pm 0,34$ . Pada aroma adalah  $3,25\pm 0,44$ ;  $3,6\pm 0,82$ ;  $3,3\pm 1,17$  dan  $3,85\pm 1,31$ . Pada rasa adalah  $3,20\pm 0,41$ ;  $4,15\pm 0,88$ ;  $3,20\pm 1,01$ ; dan  $3,50\pm 1,47$ .

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) hingga taraf 30% tidak mempengaruhi aroma dan rasa serta

nilai pH dan viskositas *yoghurt drink*. Namun memberi warna merah dan kuning pada *yoghurt drink*.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## DAFTAR ISI

### Isi

<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xix

### BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Kerangka Pikir .....	4
1.6 Hipotesis .....	5

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Susu Segar .....	7
2.2 Yoghurt .....	10
2.3 Kayu Secang ( <i>Caesalpinia sappan</i> <i>L.</i> ) .....	14
2.4 Modifikasi Yoghurt .....	16
2.4.1 pH .....	16
2.4.2 Viskositas .....	17
2.4.3 Warna .....	17
2.4.4 Uji Organoleptik Yoghurt .....	18
2.4.4.1 Rasa .....	18
2.4.4.2 Aroma .....	19



### **BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN**

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	21
3.2 Materi Penelitian .....	21
3.3 Metode Penelitian .....	21
3.3.1 Formulasi Yoghurt .....	23
3.3.2 Variabel Penelitian .....	25
3.4 Prosedur Penelitian .....	25
3.4.1 Prosedur Pembuatan Ekstrak Kayu Secang .....	26
3.3.5 Prosedur Pembuatan Yoghurt Drink .....	27
3.5 Analisis Data .....	28
3.6 Batasan Ilmiah .....	29

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Penelitian .....	31
4.2 Nilai pH Yoghurt Drink .....	32
4.3 Viskositas Yoghurt Drink .....	33
4.4 Warna Yoghurt Drink .....	35
4.4.1 Tingkat Kecerahan (L) .....	35
4.4.2 Warna Kemerahan ( $a^*$ ) .....	36
4.4.3 Warna Kekuningan ( $b^*$ ) .....	37
4.5 Organoleptik Yoghurt .....	38
4.5.1 Aroma .....	38
4.5.2 Rasa .....	39

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

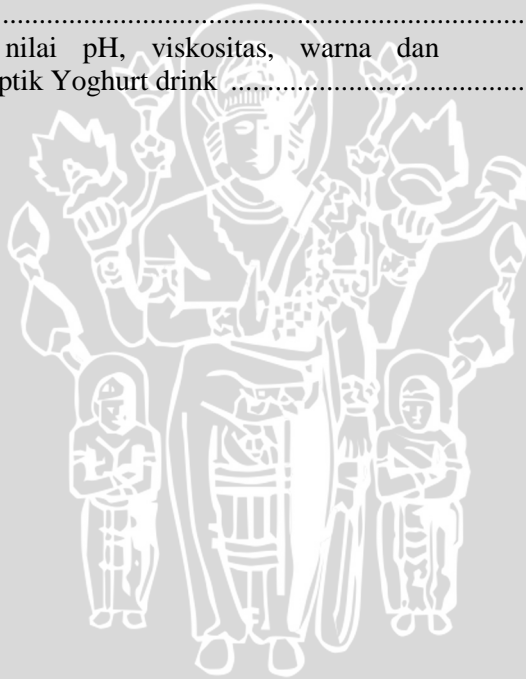
5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran .....	41

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	43
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN</b> .....	53
-----------------------	----

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel .....</b>	<b>Halaman</b>
1. Syarat mutu susu segar .....	8
2. Kandungan gizi susu segar per 100 gram .....	9
3. Kandungan Gizi Yoghurt per 100 gram .....	12
4. Syarat mutu yoghurt .....	13
5. Tabulasi data dan penelitian .....	22
6. Formulasi Yoghurt Plain .....	23
7. Formulasi Yoghurt Drink Ekstrak Kayu Secang .....	24
8. Rataan nilai pH, viskositas, warna dan organoleptik Yoghurt drink .....	31



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar .....</b>	<b>Halaman</b>
1. Kerangka Pikir .....	5
2. Pohon Secang dan Kayu Secang Di Pasaran .....	15
3. Rumus molekul Brazilin dan Brazilein .....	16
4. Proses Ekstraksi Kayu Secang .....	26
5. Proses Pembuatan Yoghurt Drink .....	27



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Kuesioner Organoleptik	53
2. Prosedur Pengujian pH	58
3. Prosedur Pengujian Viskositas	59
4. Prosedur Pengujian Warna	60
5. Analisis Statistik untuk pH Yoghurt Drink	61
6. Analisis Statistik untuk Viskositas Yoghurt Drink	64
7. Analisis Warna	66
7.1 Tingkat Kecerahan (L)	66
7.2 Warna Kemerahan ( $a^*$ )	69
7.3 Warna Kekuningan ( $b^*$ )	72
8. Analisis Statistik untuk Organoleptik Aroma	75
9. Analisis Statistik untuk Organoleptik Rasa	79
10. Dokumentasi penelitian	83

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

°C	: Derajat Celcius
±	: Kurang lebih
>	: Lebih dari
<	: Kurang dari
%	: Persentase
ANOVA	: <i>Analysis of Variance</i>
BAL	: Bakteri Asam Laktat
CFU	: <i>Colony Forming Units</i>
Cm	: Centi meter
CO <sub>2</sub>	: Karbondioksida
cP	: centi polse
Db	: Derajat Bebas
Dkk	: Dan kawan- kawan
et al	: et alia/ et alii
FK	: Faktor Koreksi
g	: Gram
JK	: Jumlah Kuadrat
JND	: Jarak Nyata Duncan
JNT	: Jarak Nyata Terkecil
Kkal	: Kilokalori
mL	: Mili liter
pH	: <i>Potential of hydrogen</i>
RAL	: Rancangan Acak Lengkap
SNI	: Standar Nasional Indonesia
°SH	: derajat <i>Soxhlet Hexel</i>



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Susu segar adalah cairan yang berasal dari ambung sapi sehat dan bersih, diperoleh dengan cara pemerahan dengan benar, yang kandungannya alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun serta belum mendapat perlakuan apapun kecuali pendinginan (SNI 3141.1 : 2011). Kandungan gizi susu segar terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh manusia dalam pertumbuhan dan perkembangan tubuh serta dalam menjaga kesehatan. Susu juga merupakan sumber kalsium, fosfor, dan vitamin A yang sangat baik. Susu bahan pangan yang mudah rusak (*perishable food*) karena disukai oleh mikroba pembusuk sebagai medium untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Upaya pengolahan susu yang sangat prospektif adalah dengan fermentasi susumenjadi *yoghurt*.

*Yoghurt* merupakan produk hasil fermentasi susu dengan menggunakan *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebagai starternya. Pada pembuatan *yoghurt* laktosa difermentasi menjadi asam laktat dan gas CO<sub>2</sub> sehingga kadar laktosa menjadi rendah sedangkan kadar gizi yang lain tidak berubah. Kenaikkan status gizi konsumen yang mengkonsumsi *yoghurt* tanpa diikuti dengan kenaikan kadar glukosa darah baik untuk penderita Diabetes Mellitus. Manfaat lain mengkonsumsi *yoghurt* adalah baik untuk penderita *lactose intolerance* karena *yoghurt* memiliki kandungan laktosa yang rendah. Rasa *yoghurt* yang terlalu asam dan

tekstur yang terlalu kental membuat konsumen kurang menyukainya, oleh karena itu diperlukan adanya diversifikasi produk yaitu membuat produk *yoghurt* yang tidak terlalu asam, dengan perisai alami dan tidak kental (encer) sehingga mudah untuk diminum yang biasa disebut dengan *yoghurt drink*. *Yoghurt drink* merupakan jenis *yoghurt* yang bertekstur encer dan segera dapat diminum seperti susu segar. *Yoghurt drink* dibuat dengan penambahan air sehingga total bahan padat susu yang akan difermentasi berkisar 8-10% (Widodo, 2002).

Diversifikasi *Yoghurt* dibuat dengan menambahkan ekstrak kayu Secang(*Caesalpinia sappan L.*) ke dalam *yoghurt*. Tanaman secang banyak tumbuh di tempat terbuka seperti di daerah pegunungan. Secang tumbuh liar dan kadang ditanam sebagai tanaman pagar atau pembatas kebun. Ekstrak kayu secang(*Caesalpinia sappan L.*) digunakan sebagai pewarna merah alami pada kue, minuman, bahan anyaman serta digunakan untuk pengecatan dan sebagai tinta. Bagian dalam kayu secang (*heartwood*) mengandung warna merah yang disebut *brazilin*. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa batang bagian luar dan bagian dalam mengandung alkaloid, flavonoid, triterpen, tanin dan glikosida. Terdapatnya kandungan flavonoid dan senyawa fenolat lainnya pada kayu secang, mengindikasikan secang berpotensi sebagai antioksidan (Miksusanti dkk., 2012).

## **1.2 Rumusan Masalah**

- 1.2.1 Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) terhadap warna, aroma dan rasa pada pembuatan *yoghurt drink*.
- 1.2.2 Berapa persentase penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) yang mampu menghasilkan *yoghurt* dengan kualitas baik yang ditinjau dari nilai pH dan viskositas.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

- 1.3.1 Untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) terhadap warna, aroma dan rasa pada pembuatan *yoghurt drink*.
- 1.3.2 Untuk mengetahui persentase ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) yang mampu menghasilkan *yoghurt drink* dengan kualitas baik yang ditinjau dari nilai pH dan viskositas.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

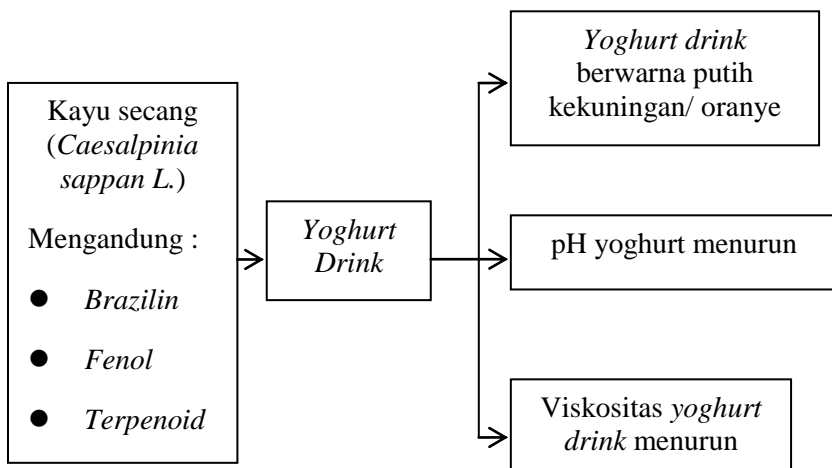
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi ilmiah yang bermanfaat bagi pengembangan dan teknologi di bidang pengolahan hasil ternak khususnya tentang pengaruh penambahan kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) pada level tertentu terhadap kualitas, kadar pH dan viskositas *yoghurt drink*.

## 1.5 Kerangka Pikir

Komponen kimia yang terkandung pada kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*), seperti *brazilin* menjadi pewarna alami makanan. Pewarna makanan merupakan benda berwarna yang memiliki afinitas kimia terhadap makanan yang diwarnainya. Pemberian warna dimaksudkan agar makanan terlihat lebih menarik perhatian konsumen, selain senyawa *brazilin* kayu secang juga mengandung senyawa fenol sebagai antioksidan dan antibakteri.

Antioksidan dapat melindungi jaringan terhadap kerusakan oksidatif akibat radikal bebas. Pada beberapa penelitian disebutkan bahwa kelompok polifenol memiliki peran sebagai antioksidan dan juga antibakteri. *Yoghurt drink* yang diberi tambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) dapat memiliki kualitas fisik dan kimia yang baik. Ditinjau dari nilai pH *yoghurt drink* yang ditambah ekstrak kayu secang memiliki pH dibawah 4 dikarenakan starter yang digunakan adalah *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus*. Starter *Lactobacillus acidophilus* dalam *yoghurt* mampu meningkatkan keasaman dengan cepat dan menghasilkan nilai pH dibawah 4 (Yildiz, 2010). Viskositas *yoghurt drink* akan menurun dikarenakan bahan penyusun yang ditambah dengan air. Viskositas rendah pada *yoghurt drink* dengan komposisi susu yang ditambahkan air atau penambahan bahan lainnya memiliki total padatan yang lebih rendah sehingga nutrisi yang tersedia dapat berkurang sehingga aktivitas bakteri dalam memfermentasi gula dapat menurun (Larasati dkk., 2016).

Penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) dapat mempertahankan aroma dan rasa yang khas pada *yoghurt drink*. Gambar dari pola pikir penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) terhadap kualitas fisik dan kimia dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pikir

## 1.6 Hipotesis

1.6.1 Penambahan ekstrak kayusecang (*Caesalpinia sappan L.*) pada *yoghurt drink* dapat memberi warna putih kekuningan sampai oranye dan rasa yoghurt yang khas.

1.6.2 Penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) pada *yoghurt drink* dapat menstabilkan pH dan menurunkan viskositas.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Susu segar**

Susu segar adalah cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, diperoleh dengan cara pemerahan dengan benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun serta belum mendapat perlakuan apapun kecuali pendinginan (SNI 3141.1 : 2011) .

Komposisi susu segar terdiri dari gula susu (laktosa) 5%, protein 3,5%, mineral 0,85% dan lemak 3-4% (Cahyono dkk., 2013). Protein susu kaya kandungan *lisin*, *niacin* dan *ferrum*. Susu menghasilkan energi serta vitamin A, D, E dan K. Selain itu susu juga mengandung vitamin B1, B2, B6 dan B12. Vitamin B2 (riboflavin) penting dalam metabolisme protein, lemak dan karbohidrat serta membantu sel dalam menggunakan oksigen. Syarat mutu susu segar dapat dilihat pada Tabel 1 dan untuk kandungan gizi susu sapi segar per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 2.



Tabel 1. Syarat mutu susu segar

No.	Karakteristik	Satuan	Syarat
a.	Berat Jenis (pada suhu 27,5°C) minimum	g/ml	1,0270
b.	Kadar lemak minimum	%	3,0
c.	Kadar bahan kering tanpa lemak minimum	%	7,8
d.	Kadar protein minimum	%	2,8
e.	Warna, bau, rasa, kekentalan	-	Tidak ada perubahan
f.	Dearajat asam	°SH	6,0 - 7,5
g.	pH	-	6,3 – 6,8
h.	Uji alkohol	-	Negatif
i.	Cemaran mikroba, maksimum		
	1. Total Plate Count	CFU/ml	1x10 <sup>6</sup>
	2. Staphylococcus aureus	CFU/ml	1x10 <sup>2</sup>
	3. Enterobacteriaceae	CFU/ml	1x10 <sup>3</sup>
j.	Jumlah sel somatis maksimum	Sel/ml	4x10 <sup>5</sup>
k.	Residu antibiotika (Golongan penisilin, Tetrasiklin, Aminoglikosida, Makrolida)	-	Negatif
l.	Uji pemalsuan	-	Negatif
m.	Titik beku	°C	-0,520 s.d -0,560
n.	Uji peroxidase	-	Positif
o.	Cemaran logam berat, maksimum		
	1. Timbal (Pb)	µg/ml	0,02
	2. Merkuri (Hg)	µg/ml	0,03
	3. Arsen (As)	µg/ml	0,1

Sumber : SNI 3141.1:2011

Tabel 2. Kandungan gizi susu segar per 100 gram

<b>Kandungan Zat Gizi</b>	<b>Komposisi</b>
Energi (kkal)	61
Protein (g)	3,2
Lemak (g)	3,5
Karbohidrat (g)	4,3
Kalsium (mg)	143
Fosfor (mg)	60
Besi (mg)	1,7
Vitamin A ( $\mu\text{g}$ )	39
Vitamin B1 (mg)	0,03
Vitamin C (mg)	1
Air (g)	88,3

Sumber : Daftar Komposisi Bahan Makanan (Depkes RI, 2005).

## 2.2 *Yoghurt*

*Yoghurta* adalah minuman fermentasi yang terbentuk karena adanya bakteri *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* dan *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* yang memecah gula pada susu yaitu laktosa menjadi asam laktat. BAL yang tergolong homofermentatif dapat mengubah 95% dari glukosa menjadi asam laktat, CO<sub>2</sub> dan asam-asam volatil lainnya juga dihasilkan tetapi dalam jumlah yang sangat kecil. Asam laktat dapat bersifat mengawetkan bahan pangan (Widagdha dan Fithri, 2015).

Proses pembuatan *yoghurt* melalui beberapa tahap diantaranya adalah pasteurisasi susu, pendinginan, inokulasi starter dan inkubasi (Abubakar dkk., 2001). Proses pasteurisasi dilakukan dengan pemanasan susu segar pada suhu 80°C selama 15 menit. Pemanasan pada pasteurisasi merupakan pemanasan ringan untuk membunuh sebagian mikroorganisme patogenik dengan menekan seminimal mungkin kehilangan nilai nutrisi dan mempertahankan semaksimal mungkin sifat fisik dan cita rasa susu segar (Ambarsari dkk., 2013). Susu yang telah dipasteurisasi kemudian didinginkan sampai suhu 40- 45°C, sedangkan penurunan suhu bertujuan memberikan kondisi yang optimum bagi pertumbuhan starter bakteri asam laktat pada *yoghurt* (Tamime dan Robinson, 2007). Inokulasi starter dilakukan pada suhu 43°C. Starter yang ditambahkan adalah campuran bakteri asam laktat yang terdiri dari *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 2% - 5% (Surajudin dkk., 2005). Inkubasi merupakan proses fermentasi yang dilakukan di dalam inkubator yang suhunya

di atur pada kisaran 40- 45°C. Tujuan dari proses inkubasi adalah untuk memberikan kondisi yang sesuai dengan kondisi pertumbuhan bakteri. Inkubasi dilakukan pada suhu 43°C selama 4– 6 jam. Kriteria pemeraman berjalan baik adalah apabila keasaman sudah mencapai 0,85– 0,95% atau pH 4– 4,5 sebagai asam laktat. Selama pemeraman akan timbul senyawa-senyawa asam laktat, asetaldehida, diasetil, asam asetat, dan senyawa-senyawa yang mudah menguap yang dihasilkan oleh bakteri-bakteri starter. Senyawa-senyawa tersebut akan memberikan cita rasa spesifik pada *yoghurt* (Kunaepah, 2008). Semakin lama waktu fermentasi maka bakteri asam laktat akan meningkat dan jumlah laktosa akan menurun hal ini dikarenakan adanya pembentukan produk metabolit primer berupa asam laktat, asam amino dan asam-asam organik yang lain oleh bakteri starter selama masa pertumbuhan.

*Yoghurt* sebaiknya disimpan di lemari pendingin, karena dengan demikian fermentasi tidak berlanjut sehingga produk dapat disimpan lebih lama dan tidak mengalami perubahan fisik. Perubahan sifat fisik dapat berpengaruh terhadap penolakan konsumen pada yogurt meskipun perubahan tersebut hanya berakibat pada penampilan yogurt yang tidak menarik dan tidak mengakibatkan terjadinya perubahan kimia atau membahayakan kesehatan konsumen (Manab, 2008). Kandungan gizi *yoghurt* per 100 gram terdapat pada Tabel 3 dan syarat mutu *yoghurt* menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Kandungan Gizi *Yoghurt* per 100 gram

<b>Kandungan Zat Gizi</b>	<b>Komposisi</b>
Energi (kkal)	52
Protein (g)	3,3
Lemak (g)	2,5
Karbohidrat (g)	4
Kalsium (mg)	120
Fosfor (mg)	90
Besi (mg)	0,1
Vitamin A ( $\mu\text{g}$ )	22
Vitamin B1 (mg)	0,04
Vitamin C (mg)	0
Air (g)	88

Sumber : Daftar Komposisi Bahan Makanan (Depkes RI, 2005).

Tabel 4. Syarat mutu *yoghurt*

No	Karakteristik	Satuan	Syarat
a.	Berat Jenis (pada suhu 27,5°C) minimum	g/ml	1,0270
b.	Kadar lemak minimum	%	3,0
c.	Kadar bahan kering tanpa lemak minimum	%	7,8
d.	Kadar protein minimum	%	2,8
e.	Warna, bau, rasa, kekentalan	-	Tidak ada perubahan
f.	Dearajat asam	°SH	6,0 - 7,5
g.	pH	-	6,3 - 6,8
h.	Uji alkohol	-	Negatif
i.	Cemaran mikroba, maksimum		
	1. Total Plate Count	CFU/ml	1x10 <sup>6</sup>
	2. Staphylococcus aureus	CFU/ml	1x10 <sup>2</sup>
	3. Enterobacteriaceae	CFU/ml	1x10 <sup>3</sup>
j.	Jumlah sel somatis maksimum	Sel/ml	4x10 <sup>5</sup>
k.	Residu antibiotika (Golongan penisilin, Tetrasiklin, Aminoglikosida, Makrolida)	-	Negatif
l.	Uji pemalsuan	-	Negatif
m.	Titik beku	°C	-0,520 s.d -0,560
n.	Uji peroxidase	-	Positif
o.	Cemaran logam berat, maksimum		
	1. Timbal (Pb)	µg/ml	0,02
	2. Merkuri (Hg)	µg/ml	0,03
	3. Arsen (As)	µg/ml	0,1

Sumber : SNI 01-2981-2009

### 2.3 Secang (*Caesalpinia sappan L.*)

Secang (*Caesalpinia sappan L.*) tanaman atau pohon kecil dengan tinggi 5-10 m, batang dan cabangnya berduri tempel serta bentuk daun majemuk menyirip ganda. Bunganya majemuk berbentuk malai, keluar dari ujung tangkai dengan panjang 10-40 cm, mahkota bentuk tabung dan berwarna kuning. Buahnya buah polong, panjang 8- 10 cm, lebar 3-4 cm, ujung seperti paruh berisi 3-4 biji, bila masak warnanya hitam. Biji bulat memanjang, panjang 15-18 mm. Kayunya bila direbus memberi warna merah gading, dapat digunakan untuk pengecatan, memberi warna pada bahan anyaman, kue, minuman atau sebagai tinta (Min et al., 2012). Berikut adalah klasifikasi ilmiah dari kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) beserta gambar pohon secang dan kayu secang di pasaran pada Gambar 2. :

Divisi : Magnoliophyta  
Subdivisi : Angiospermae  
Kelas : Magnoliopsida  
Bangsa : Rosales  
Suku : Caesalpiniaceae  
Marga : *Caesalpinia*  
Jenis : *Caesalpinia sappan L.*

(Dianasari, 2009).



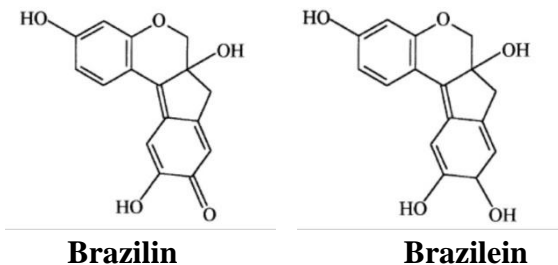
Gambar 2. Pohon Secang dan Kayu secang di pasaran

Kayu secang mengandung asam tanat (tanin) yang merupakan senyawa metabolit sekunder bersifat astrigen dengan rasa sepat yang khas (Asmi dan Erik, 2017). Kayu secang juga mengandung lima senyawa aktif yang terkait dengan flavonoid baik sebagai antioksidan primer maupun antioksidan sekunder (Safitri, 2002). Telah diketahui ternyata flavonoid yang terdapat dalam ekstrak kayu secang memiliki sejumlah kemampuan yaitu dapat meredam atau menghambat pembentukan radikal bebas hidroksil, anion superoksida, radikal peroksil, radikal alkoksil, singlet oksigen, hidrogen peroksida (Miller, 2002).

Menurut Hariana (2006) kayu secang juga mengandung *brazilin*. *Brazilin* adalah golongan senyawa yang memberi warna merah pada secang dengan struktur  $C_{16}H_{14}O_5$  dalam bentuk kristal. *Brazilin* diduga mempunyai efek anti-inflamasi dan anti bakteri (*Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*). Menurut Min et al., (2012) *Brazilin* jika teroksidasi akan menghasilkan senyawa *brazilein* yang berwarna merah kecoklatan dan dapat larut dalam air. Rumus



struktur untuk *brazilin* dan *brazilein* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rumus molekul *Brazilin* Dan *Brazilein*

## 2.4 Modifikasi *Yoghurt* dengan Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*)

Pembuatan ekstrak kayu secangyang ditambahkan pada modifikasi *yoghurt drink* bertujuan untuk meningkatkan mutu organoleptik dan meningkatkan kualitas pada *yoghurt drink* meliputi pH, viskositas dan warna.

### 2.4.1 pH

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan yang didefinisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hidrogen (H<sup>+</sup>) yang terlarut (Kustantini, 2015).

pH pada *yoghurt drink* berkisar 4,3- 4,4 yang diperoleh dari proses fermentasi dengan suhu 43°C selama 5-6 jam (Allgeyer et al., 2010).

pH pada *yoghurt* dapat menurun karena dipengaruhi oleh aktivitas BAL yang memecah laktosa menjadi asam laktat. Dihasilkannya asam laktat sebagai hasil metabolisme gula menyebabkan penurunan pH *yoghurt*. Hal tersebut berkaitan dengan semakin meningkatnya jumlah bakteri asam laktat yang menggunakan laktosa. Semakin banyak sumber gula yang dapat dimetabolisir maka semakin banyak pula asam-asam organik yang dihasilkan sehingga secara otomatis pH juga akan semakin rendah (Jannah dkk., 2014).

#### **2.4.2 Viskositas**

Viskositas suatu fluida merupakan daya hambat yang disebabkan oleh gesekan antara molekul-molekul cairan, yang mampu menahan aliran fluida sehingga dapat dinyatakan sebagai indikator tingkat kekentalannya (Warsito dkk., 2012).

Viskositas dipengaruhi oleh total asam, apabila total asam yang dibentuk oleh bakteri asam laktat meningkat maka kasein mengalami koagulasi membentuk gel. Gel yang menyebabkan tekstur menjadi padat sehingga viskositas meningkat (Harjiyanti dkk., 2013).

Nilai pH asam dapat menurunkan kelarutan kasein, sehingga terjadi interaksi hidrofobik antara misel kasein membentuk struktur dan konsistensi *yoghurt drink* yang menyebabkan *yoghurt drink* semakin kental sehingga viskositas naik (Winarno dan Fernandez, 2007).

#### **2.4.3 Warna**

Warna *yoghurt* dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi oleh ternak. Makanan hijauan adalah sumber yang

baik bagi beta karoten di mana warna kuning pada karoten tersebut akan terdapat dalam lemak susu. Hal ini yang menyebabkan mengapa *yoghurt* dari susu skim warnanya cenderung lebih putih karena kandungan lemaknya rendah, sementara karoten yang menyumbangkan warna kuning tersebut berasal dari lemak susu (Ginting dan Elsegustri, 2005). Hal ini juga sesuai dengan penjelasan Potter (1986) bahwa warna *yoghurt* dipengaruhi oleh suhu inkubasi dan jenis susu yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan *yoghurt*.

#### **2.4.4 Uji Organoleptik *Yoghurt***

Uji organoleptik adalah ilmu pengetahuan yang menggunakan indera manusia untuk mengukur tekstur, penampakan, aroma dan flavor produk pangan. Penerimaan konsumen terhadap suatu produk diawali dengan penilaiannya terhadap penampakan, flavor dan tekstur (Ayustaningwarno, 2014). Uji organoleptik memiliki hubungan yang penting dengan mutu produk karena berhubungan langsung dengan selera konsumen. Pengamatan organoleptik dilakukan oleh 5 panelis terlatih. Pengujian tingkat kesukaan panelis meliputi tingkat kesukaan terhadap warna, arom dan rasa.

##### **2.4.4.1 Rasa**

Cita rasa merupakan tanggapan indera terhadap rangsangan saraf, seperti pahit atau manis pada indera pengecap (Langgeng dan Herlina, 2013). Menurut SNI (01-2981-2009) *yoghurt* memiliki rasa khas seperti asam.

Citarasa asam pada *yoghurt* kadang-kadang kurang disukai oleh masyarakat, sehingga diperlukan terobosan baru dalam pembuatan *yoghurt* untuk meningkatkan kualitas dan citarasa *yoghurt*. Salah satu terobosan baru dalam pembuatan *yoghurt* yaitu dengan menghasilkan produk *yoghurt* yang tidak terlalu asam, encer, dan mudah diminum atau *yoghurt drink* (Setianto dkk., 2014). Hal ini juga sesuai dengan penjelasan Purbasari dkk., (2014) bahwa citarasa pada *yoghurt drink* dapat mempengaruhi tingkat kesukaan oleh konsumen. Semakin asam citarasa *yoghurt* yang dihasilkan, semakin sedikit kesukaan dari konsumen.

#### **2.4.4.2 Aroma**

Setiap orang mempunyai sensitifitas dan kesukaan yang berbeda. Meskipun dapat mendeteksi, tetapi setiap individu memiliki kesukaan yang berlainan (Meilgaard *et al.* 2000).Timbulnya aroma makanan disebabkan oleh terbentuknya senyawa yang mudah menguap. Aroma yang dikeluarkan setiap makanan berbeda-beda karena senyawa-senyawa yang mempunyai struktur kimia dan gugus fungsional yang hampir sama kadang- kadang mempunyai aroma yang sangat berbeda, sebaliknya senyawa yang sangat berbeda struktur kimianya, mungkin menimbulkan aroma yang sama (Winarno, 2004).

Aroma dan rasa *yoghurt* dipengaruhi oleh adanya senyawa tertentu dalam *yoghurt* seperti senyawa asetaldehida, diasetil, asam asetat dan asam-asam lain yang jumlahnya sangat sedikit. Senyawa ini dibentuk oleh bakteri *Streptococcus thermophilis* dari laktosa susu, diproduksi juga

oleh beberapa strain bakteri *Lactobacillus bulgaricus*(Askar dan Sugiarto, 2005).

## **BAB III**

### **MATERI DAN METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 25 Januari 2017 - 25 Februari 2017 di Brawijaya Dairy Industry (BRADY) Desa Junrejo, Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, serta Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

#### **3.2 Materi Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah beaker glass, gelas ukur, pH meter, viskometer merk Brookfield DVII dan Colour reader.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*), susu segar, gula, starter bakteri *yoghurt* (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Lactobacillus acidophilus*), aquades, larutan buffer pH 4 dan 7.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen di laboratorium. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) apabila hasil menunjukkan perbedaan yang nyata maka akan dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan's. Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan.

Perlakuan yang dimaksud sebagai berikut :

P0 = *Yoghurt drink* tanpa penambahan ekstrak kayu secang

P1 = *Yoghurt drink* + ekstrak kayu secang 10%

P2 = *Yoghurt drink* + ekstrak kayu secang 20%

P3 = *Yoghurt drink* + ekstrak kayu secang 30%

Model tabulasi perlakuan dan ulangan pada Tabel 5 sebagai berikut :

Tabel 5. Tabulasi data dan penelitian

Perlakuan	Ulangan			
	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>
P <sub>0</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>3</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>4</sub>
P <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>4</sub>
P <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>4</sub>
P <sub>3</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>3</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>4</sub>

### 3.3.1 Formulasi *Yoghurt Drink* dengan Penambahan Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*)

Formulasi *yoghurt plain* dapat dilihat pada Tabel 6 dan formulasi *yoghurt plain* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6. Formulasi *yoghurtplain*

Bahan <i>Yoghurt</i> Plain	%	Perlakuan			
		P0	P1	P2	P3
Susu segar (ml)	97	1000	1000	1000	1000
Starter (ml)	3	30	30	30	30
Total	100	1030	1030	1030	1030



Tabel 7. Formulasi *yoghurt drink* ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*)

Bahan	P0	P1	P2	P3
<i>Yoghurt Drink</i>				
<i>Yoghurt plain</i> (ml)	750	750	750	750
Gula (gr)	199,125	199,125	199,125	199,125
Maizena (gr)	3,9	3,9	3,9	3,9
Ekstrak secang (ml)	0	33,75	67,5	101,25
Air (ml)	577,5	577,5	577,5	577,5
Total	1.530,525	1.564,275	1.598,025	1.631,775

### **3.3.2 Variabel Penelitian**

Variabel yang diamati dalam penelitian adalah mutu organoleptik, pH, viskositas dan warna. Pengujian *yoghurt drink* dengan penambahan ekstrak kayu secang, yaitu sebagai berikut :

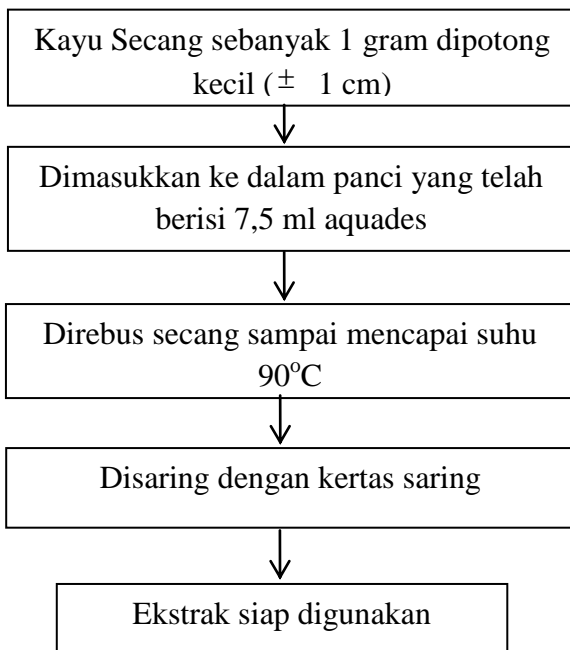
1. Uji mutu organoleptik : karakteristik mutu organoleptik meliputi aroma dan rasa dengan menggunakan panelis terlatih sebanyak 5 dosen Teknologi Hasil Ternak dan mengisi kuesioner yang tertera pada Lampiran 1.
2. Uji pH : menggunakan alat pH meter merk Eutech mengikuti prosedur Widagdha dan Fitri (2015) yang tertera pada Lampiran 2.
3. Uji Viskositas : menggunakan alat viskometer merk Brookfield DVII dengan spindel L3 mengikuti prosedur Widagdha dan Fithri (2015) yang tertera pada Lampiran 3.
4. Uji Warna : menggunakan colour reader merk Konika Minolta mengikuti prosedur Widagdha dan Fithri (2015) yang tertera pada Lampiran 4.

### **3.4 Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian terbagi menjadi dua tahap yaitu prosedur pembuatan ekstrak kayu secang dan prosedur pembuatan *yoghurt drink*.

### 3.4.1 Prosedur Pembuatan Ekstrak Kayu Secang

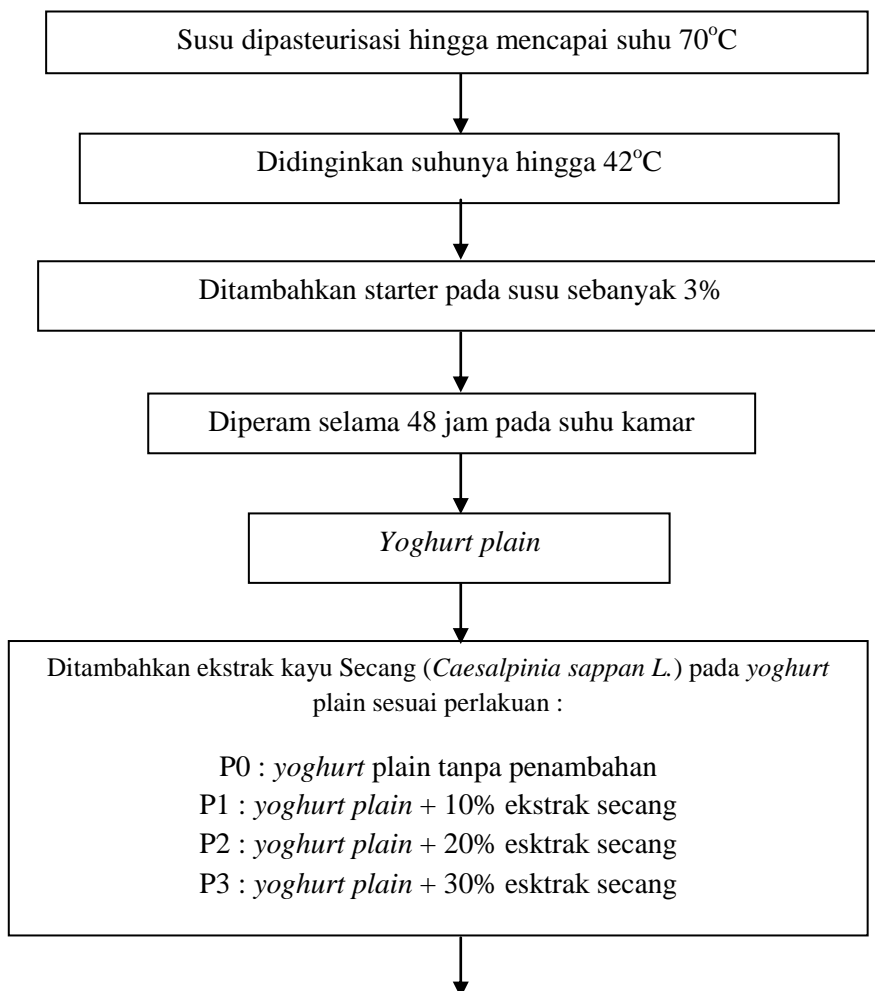
Prosedur pembuatan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) dapat dilihat pada Gambar 4.

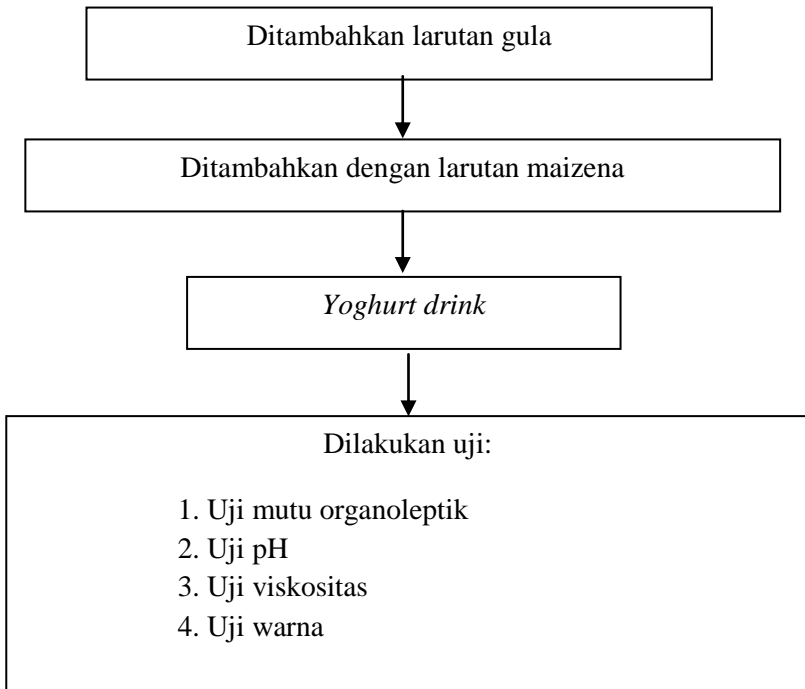


Gambar 4. Proses ekstraksi kayu secang

### 3.4.2 Prosedur Pembuatan *Yoghurt Drink*

Prosedur pembuatan *yoghurt drink* dapat dilihat pada Gambar 5.





Gambar 5. Proses pembuatan *yoghurt*

### 3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian ditabulasi menggunakan aplikasi Microsoft Excel dan dilanjutkan dengan analisis statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila diperoleh hasil yang berbeda antar perlakuan maka akan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Harjosuwono dkk., 2011). Model matematika percobaan RAL yang digunakan yaitu :

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

Keterangan :

$Y_{ij}$  = pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke- j

I = 1, 2, 3, 4

j = 1, 2, 3

$\mu$  = nilai tengah jumlah *yoghurt*

$\tau_i$  = pengaruh perlakuan ke-ii

$\varepsilon_{ij}$  = kesalahan (*error*) pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

### 3.6 Batasan Ilmiah

1. Ekstrak Secang : Kayu secang yang telah dipisahkan beberapa campuran zatnya menjadi komponen yang terpisah berdasarkan perbedaan kelarutannya dengan melarutkan bahan dalam pelarut tertentu.
2. *Yoghurt* Modifikasi : *Yoghurt* yang telah dimodifikasi atau diolah lebih lanjut setelah proses fermentasi.
3. Skor organoleptik : Semakin seimbang rasa atau aroma antara *yoghurt drink* dan secang maka nilai semakin baik yaitu 5.



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

*Yoghurt drink* dengan penambahan ekstrak kayu secang sebanyak 10%, 20% dan 30% menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap warna  *yoghurt drink*  namun tidak memberikan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap pH, viskositas dan organoleptik  *yoghurt drink* . Rata- rata hasil uji pH, viskositas, warna dan organoleptik  *yoghurt drink*  dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata- rata nilai pH, viskositas, warna dan organoleptik pada  *yoghurt drink*

Perla kuan	Rata-Rata $\pm$ SD						
	pH	Visko sitas (cP)	Warna			Organoleptik	
			L	a*	b*	Aro ma	Rasa
P0	3,74 $\pm$ 0,01	64,00 $\pm$ 3,27	61,85 $\pm$ 0,59 <sup>a</sup>	9,38 $\pm$ 0,10 <sup>a</sup>	9,10 $\pm$ 0,18 <sup>a</sup>	3,25 $\pm$ 0,44	3,20 $\pm$ 0,41
P1	3,75 $\pm$ 0,02	58,25 $\pm$ 3,30	59,98 $\pm$ 0,39 <sup>b</sup>	9,88 $\pm$ 0,10 <sup>b</sup>	19,25 $\pm$ 0,64 <sup>ab</sup>	3,6 $\pm$ 0,82	3,95 $\pm$ 0,94
P2	3,76 $\pm$ 0,02	58,25 $\pm$ 1,71	59,58 $\pm$ 0,66 <sup>b</sup>	10,83 $\pm$ 0,26 <sup>bc</sup>	23,25 $\pm$ 0,51 <sup>b</sup>	3,3 $\pm$ 1,17	3,25 $\pm$ 0,97
P3	3,78 $\pm$ 0,02	52,00 $\pm$ 1,41	57,50 $\pm$ 0,50 <sup>c</sup>	11,00 $\pm$ 0,27 <sup>c</sup>	24,90 $\pm$ 0,34 <sup>b</sup>	3,85 $\pm$ 1,31	3,50 $\pm$ 1,47

Keterangan : Notasi  *supersrkip*  yang berbeda pada kolom dan barisyang sama menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).



#### 4.2 Nilai pH *Yoghurt Drink*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) dengan persentase yang berbeda tidak memberikan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap pH. Hal tersebut terjadi karena kandungan fenol yang terdapat pada ekstrak kayu secang dapat menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat sehingga menyebabkan pH *yoghurt* meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Widagdha dan Nisa (2015) bahwa konsentrasi tertentu sari anggur yang ditambahkan pada *yoghurt* mengandung senyawa antibakteri yaitu fenol dapat menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat sehingga penurunan pH tidak berlanjut. Bakteri asam laktat pada *yoghurt* berperan dalam memecah laktosa menjadi asam laktat. Semakin meningkatnya jumlah bakteri asam laktat, maka semakin besar sumber gula yang dapat dimetabolisir sehingga semakin besar pula asam-asam organik yang dihasilkan sehingga secara otomatis pH juga akan semakin rendah (Jannah dkk., 2014). Hal lain yang menyebabkan meningkatnya pH *yoghurt* adalah pH dari ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) adalah 6,32 (netral) sehingga pH yang dihasilkan akan meningkat. Kayu secang menghasilkan pigmen berwarna merah bernama *brazilin* dengan pH netral (Fardhyanti dan Riski, 2015). Hal ini sesuai dengan penjelasan Diantoro dkk., (2015) bahwa persentase penambahan suatu bahan yang memiliki pH netral seperti daun kelor (5,8- 6,0) ke dalam *yoghurt* diketahui membuat pH *yoghurt* semakin meningkat.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pH *yoghurt drink* berkisar antara 3,74- 3,78 dengan rata-rata 3,76. Hasil tersebut berada di bawah Standar Nasional Indonesia yang menyebutkan bahwa pH *yoghurt* yang berkisar antara 4- 4,5. Hal ini terjadi karena bakteri asam laktat yang digunakan dalam pembuatan *yoghurt drink* adalah *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus thermophilus*. Starter *Lactobacillus acidophilus* dalam *yoghurt* mampu meningkatkan keasaman dengan cepat dan menghasilkan nilai pH dibawah 4 (Yildiz, 2010).

#### **4.3 Viskositas Yoghurt Drink**

Hasil analisis ragam Tabel 8. menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) dengan persentase yang berbeda pada *yoghurt drink* tidak memberikan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap viskositas. Nilai viskositas mengalami penurunan dimana perlakuan kontrol memiliki nilai yang paling besar. Hal tersebut terjadi karena viskositas memiliki hubungan yang erat dengan pH, dimana hasil penelitian menunjukkan nilai pH *yoghurt* yang meningkat pula. Hasil tersebut sesuai dengan penjelasan (Sutedjo dan Nisa, 2015) bahwa semakin rendah pH maka nilai viskositasnya semakin tinggi karena pada pH yang rendah akan terjadi titik isoelektrik yaitu kondisi dimana protein dalam bahan akan menggumpal sehingga meningkatkan kekentalan *yoghurt*. Hal tersebut juga sesuai dengan penjelasan Kartikasari dan Nisa (2014) bahwa menurunnya pH pada *yoghurt* menyebabkan keseimbangan kasein protein susu akan terganggu dan mencapai pH pada

titik isoelektriknya yaitu 4,6 dimana kasein akan menggumpal membentuk koagulum sehingga terbentuk struktur semi padat. Apabila pH *yoghurt* berada dibawah pH isoelektrik maka akan terjadi peningkatan ikatan kasein- kasein yang berlebihan menyebabkan terjadi pengkerutan protein, sehingga terjadi pelepasan air yang mengakibatkan menurunnya kekuatan gel. Menurunnya kekuatan gel mengakibatkan cenderung menurunnya tekstur (Manab, 2008).

Hal lain yang menyebabkan nilai viskositas *yoghurt drink* mengalami penurunan adalah dari bahan penyusun *yoghurt drink* yang ditambahkan air dan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*). Hasil tersebut sesuai dengan penjelasan Larasati dkk., (2016) bahwa semakin rendah total padatan terlarut dalam *yoghurt* akan menghasilkan yogurt dengan viskositas rendah. *Yoghurt drink* dengan komposisi susu yang ditambahkan air atau penambahan bahan lainnya memiliki total padatan yang lebih rendah sehingga nutrisi yang tersedia dapat berkurang menyebabkan aktivitas bakteri dalam memfermentasi gula dapat menurun. Aktivitas bakteri asam laktat sangat berpengaruh terhadap viskositas *yoghurt* karena bakteri asam laktat akan merombak laktosa dalam susu menjadi asam laktat. Terbentuknya asam laktat oleh bakteri asam laktat menyebabkan meningkatnya total asam sehingga kasein mengalami koagulasi membentuk gel. Gel yang terbentuk menyebabkan tekstur semi padat sehingga semakin lama nilai viskositas meningkat (Puspitasari dkk., 2014).

## **4..4 Analisis Warna pada *Yoghurt Drink***

### **4.4.1 Tingkat Kecerahan (L)**

Tingkat kecerahan (L) menyatakan tingkat gelap ke terang dengan skala nilai 0- 100. Nilai 0 menunjukkan warna hitam atau sangat gelap, sedangkan nilai 100 menunjukkan warna putih atau terang.

Hasil analisis ragam Tabel 8. menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) dengan persentase yang berbeda pada *yoghurt drink* memberikan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap tingkat kecerahan. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai kecerahan (L) pada *yoghurt drink* dengan penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) berkisar antara 61,85- 57,5. Nilai tingkat kecerahan (L) tertinggi diperoleh dari perlakuan kontrol tanpa penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*). Hasil tersebut terjadi karena senyawa brazilin dari ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) mengalami degradasi dan menyebabkan intensitas kecerahan menurun. Faktor- faktor yang mempengaruhi stabilitas warna adalah pH, temperatur, dan oksigen (Miksusanti dkk., 2012).

Perubahan warna dari medium fermentasi yang semakin memudar setelah fermentasi dapat disebabkan karena pigmen mengalami degradasi akibat perubahan derajat keasaman (pH) selama proses fermentasi (Prastyaharasti dan Zubaidah, 2014). Pada pH 2-5 pigmen *brazilin* berwarna kuning sedangkan pada pH 6-7 (netral) berwarna merah dan pada pH 8 ke atas berwarna merah keunguan. Karena *yoghurt* adalah produk yang memiliki pH asam maka ketika di campur dengan

ekstrak kayu secang akan memberikan warna putih kekuningan sampai orange (Umami dan Afifah, 2015). Warna *yoghurt* berdasarkan Standart Nasional Indonesia (SNI) 01-2981-1992 adalah harus khas atau normal. Jika dalam pembuatan *yoghurt* dicampuri bahan tambahan seperti buah-buahan maka warna *yoghurt* itu sendiri harus kurang lebih sama dengan warna buah tersebut.

#### **4.4.2 Warna Kemerahan (a\*)**

Warna kemerahan (a\*) dipersentasikan dengan nilai -100 sampai 100+, dimana nilai positif menyatakan kecenderungan warna kemerahan sedangkan nilai negatif menyatakan kecenderungan warna kehijauan.

Hasil analisis ragam Tabel 8. menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) dengan persentase yang berbeda pada *yoghurt drink* memberikan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap warna kemerahan. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata warna kemerahan (a\*) pada *yoghurt drink* dengan penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) berkisar antara 9,38- 11, dimana nilai tertinggi diperoleh dari *yoghurt drink* penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) dengan konsentrasi 30% sedangkan nilai terendah diperoleh pada *yoghurt* perlakuan kontrol tanpa penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*). Hasil tersebut dikarenakan semakin banyak konsentrasi ekstrak secang (*Caesalpinia sappan L.*) yang ditambahkan pada *yoghurt* maka senyawa *brazilin* yang berwarna merah semakin bertambah pula. Ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*)

mengandung senyawa *brazilin* yang merupakan golongan senyawa berwarna merah (Farhana dkk., 2015). Warna yang dihasilkan dari ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) ditentukan oleh pH dan kondisi panas yang diterima. Pada pH 2- 5 senyawa *brazilin* berwarna kuning sedangkan pada pH 6-7 senyawa *brazilin* berwarna merah dan pada pH 8 ke atas senyawa *brazilin* berwarna merah keunguan (Umami dan Diana, 2015).

#### **4.4.3 Analisis Warna Kekuningan (b\*)**

Warna kekuningan (b\*) dipresentasikan oleh nilai b yang menunjukkan tingkat kekuningan dengan kisaran nilai -100 sampai +100, dimana nilai positif menyatakan kecenderungan warna kekuningan sedangkan nilai negatif menyatakan kecenderungan warna kebiruan

Hasil analisis ragam Tabel 8. menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) dengan persentase yang berbeda pada *yoghurt drink* memberikan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap warna kekuningan (b\*). Data hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata warna kemerahan (b\*) pada *yoghurt drink* dengan penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) berkisar antara 9,1- 24,9, dimana nilai tertinggi diperoleh dari *yoghurt drink* penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) dengan konsentrasi 30% sedangkan nilai terendah diperoleh dari *yoghurt* perlakuan kontrol tanpa penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*). Hasil tersebut terjadi karena senyawa *brazilin* yang berwarna merah dari ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) yang

ditambahkan pada *yoghurt drink* akan mengalami pemudaran. *Yoghurt* merupakan produk olahan yang memiliki pH asam maka ketika ditambahkan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*), *yoghurt* akan memiliki warna putih kekuningan sampai orange (Umami dan Diana, 2015). Hasil tersebut sesuai dengan penjelasan Riska (2008) bahwa dalam suasana asam senyawa (*brazilin*) berwarna kuning. Intensitas warna merah yang berasal dari ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) berpengaruh sangat kecil terlebih tidak muncul seperti warna kuning yang memiliki intensitas yang lebih tinggi terutama pada produk yang disimpan pada suhu 5°C.

Warna kuning pada *yoghurt* dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi oleh ternak. Makanan hijauan adalah sumber yang baik bagi beta karoten di mana warna kuning pada karoten tersebut akan terdapat dalam lemak air susu. Hal ini yang menyebabkan mengapa *yoghurt* dari susu skim warnanya cenderung lebih putih karena kandungan lemaknya rendah, sementara karoten yang menyumbangkan warna kuning tersebut berasal dari lemak susu (Ginting dan Pasaribu, 2005).

## **4.5 Analisis Organoleptik *Yoghurt***

### **4.5.1 Aroma**

Hasil analisis ragam Tabel 8. menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) dengan persentase yang berbeda pada *yoghurt drink* tidak memberikan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap aroma. Hal ini dikarenakan aroma khas *yoghurt* lebih dominan sehingga dapat menyamarkan aroma khas dari secang. Flavor

khas asam pada *yoghurt* terjadi karena perubahan laktosa menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat pada saat proses fermentasi. Hasil ini sesuai dengan penejelasan Winarno dan Fernandez (2007) bahwa dalam proses fermentasi susu bakteri asam laktat akan memfermentasikan hampir seluruh laktosa susu menjadi asam laktat dan memberikan aroma *yoghurt* dengan *diacetyl* dan *acetyldehyde*. Aroma khas disebabkan oleh adanya pembentukan senyawa *acetyldehyde*, *diacetyl*, asam asetat serta kelompok asam lainnya yang dihasilkan selama fermentasi oleh bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium*, dan *Lactobacillus acidophilus* (Triyono, 2010).

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi aroma *yoghurt*, diantaranya adalah suhu, viskositas dan komponen nutrisi dalam *yoghurt* tersebut seperti protein, lemak, dan karbohidrat. Faktor lain yang mempengaruhi adalah jenis kultur bakteri, jenis susu, jumlah lemak susu, total padatan susu tanpa lemak, proses fermentasi dan suhu yang digunakan (Routray dan Mishra, 2011). Aroma *yoghurt* diperoleh dari produksi asam yang terbentuk selama fermentasi. Aroma yang ditimbulkan pada umumnya disebabkan oleh perubahan-perubahan kimia dan bentuk persenyawaan dengan bahan lain, misalnya antara asam amino hasil perubahan protein dengan gula-gula reduksi yang membentuk senyawa rasa dan aroma makanan (Sinaga, 2007).

#### **4.5.1 Rasa**

Hasil analisis ragam Tabel 8. menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*)



dengan persentase yang berbeda pada *yoghurt drink* tidak memberikan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap rasa. Skor yang mendominasi terhadap uji rasa *yoghurt* dengan penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) adalah 3 dimana rasa *yoghurt* agak dominan. Rasa *yoghurt drink* sebagian besar dipengaruhi oleh aktivitas bakteri asam laktat saat proses fermentasi yang menghasilkan rasa asam. Hal ini sesuai dengan penjelasan winarno dan Fernandez (2007) bahwa cita rasa asam yang khas pada *yoghurt* disebabkan oleh beberapa senyawa yakni asam laktat, asetal dehide, asam asetat dan bahan lain yang mudah menguap, selain itu pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* akan memberikan rasa sedikit asam pada susu kemudian *Lactobacillus bulgaricus* akan memberikan rasa asam yang lebih kuat. Menurut Hidayat dkk., (2006) bahwa *Lactobacillus bulgaricus* lebih berperan pada pembentukan aroma sedangkan *Streptococcus thermophilus* lebih berperan pada pembentukan cita rasa *yoghurt*. Proses fermentasi juga berpengaruh terhadap cita rasa *yoghurt* karena Semakin lama fermentasi maka aktifitas bakteri asam laktat (BAL) akan cenderung meningkat sehingga terjadi fermentasi lanjut yang mengakibatkan rasa *yoghurt* menjadi lebih asam (Yulianawatia dan Isworo, 2012).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) hingga taraf 30% tidak mempengaruhi aroma, rasa, nilai pH dan viskositas *yoghurt drink*. Namun meningkatkan warna merah dan kuning *yoghurt drink*.

#### **5.2 Saran**

Perlu dilakukan penelitian lanjut mengenai uji skala hedonik untuk mengetahui penerimaan warna *yoghurt drink* dengan penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) yang paling diminati oleh konsumen dan dilakukan penelitian lanjut dengan penambahan ekstrak kayu secang lebih dari 30% untuk mengetahui pengaruh nyata terhadap rasa, aroma, pH dan viskositas *yoghurt drink*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar., Triyantini., R. Sunarlim., H. Setiyanto dan Nurjannah. 2001. Pengaruh Suhu dan waktu pasteurisasi terhadap mutususu selama penyimpanan. Jurnal badan peternakan nasional. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 6(1): 46- 51.
- Allgeyer, L. C., M. J. Miller and S. Y. Lee. 2010. Sensory and Microbiological Quality of Yogurt Drinks With Prebiotics and Probiotics. J. Dairy Sci. 93: 4471- 4479.
- Ambarsari, I., Qanytah dan T. Sudaryono. 2013. Perubahan Kualitas Susu Pasteurisasi Dalam Berbagai Jenis Kemasan. J. Litbang Pert.32(1): 10-19.
- Askar, S dan Sugiarto. 2005. Uji Kimiawi Dan Organoleptik Sebagai Uji Mutu *Yoghurt*. Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian.
- Asmi, D. D dan N. F. R.. Eric. 2017. Ekstraksi Zat Warna Alami Dari Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) Dengan Metode Ultrasound Assisted Extraction Untuk Aplikasi Produk Pangan. SKRIPSI - TK 141581. Fakultas Teknik Industri. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Ayustaningwarno, F. 2014. Teknologi Pangan. Graha Ilmu, Yogyakarta.

- Badan Standardisasi Nasional. 2011. SNI 3141.1. Susu Segar Bagian 1 : Sapi. Standard Nasional Indonesia, Jakarta.
- Cahyono, D., M. C. Padaga dan M. E. Sawitri. 2013. Kajian Kualitas Mikrobiologis Total Plate Count (TPC), Enterobacteriaceae Dan Staphylococcus Aureus Susu Sapi Segar Di Kecamatan Krucil Kabupaten Probolinggo. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 8(1): 1- 8.
- Dianasari, N. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Shigella dysenteriae* serta Bioautografinya. Makalah. Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Diantoro, A., M. Rohman., R. Budiarti dan H.T. Palupi. 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera L.*) Terhadap Kualitas *Yoghurt*. Jurnal Teknologi Pangan. 6(2): 59-67.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI., 2005. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Jakarta: Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI).

- Fardhyanti, D.S dan R.D, Riski. 2015. Pemungutan *Brazilin* Dari Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan L.*) Dengan Metode Maserasi Dan Aplikasinya Untuk Pewarnaan Kain. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 4(1): 8- 18.
- Farhana, H., I.T. Maulana dan R.A. Kodir. 2015. Perbandingan Pengaruh Suhu dan Waktu Perebusan terhadap Kandungan Btazilin pada Kayu Secang (*Caesalpinia sappan Linn.*). *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba 2015*. ISSN 2460- 6472.
- Ginting, N dan E. Pasaribu. 2005. Pengaruh Temperatur Dalam Pembuatan *Yoghurt* Dari Berbagai Jenis Susu Dengan Menggunakan *Lactobacillus Bulgaricus* dan *Streptococcus Thermophilus*. *Jurnal Agribisnis Peternakan*. 1(2): 73- 77.
- Hariana, A. 2006. Tumbuhan obat dan khasiatnya. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Harsojuwono,B.A., I. W. Arnata dan G.A. K. D. Puspawati. 2011. Rancangan Percobaan Teori, Aplikasi Spss Dan Excel. Lintas Kata Publishing. Malang.
- Hidayat, N., M. C. Padaga dan S. Suhartini. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta.

- Jannah, A.M, A. M. Legowo, Y. B. Pramono, A. N. Al-Barri dan S. B. M. Abduh. 2014. Total Bakteri Asam Laktat, pH, Keasaman, Citarasa dan Kesukaan Yogurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Buah Belimbing. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 3(2): 7- 12.
- Kartikasari, D.I dan F.C. Nisa. 2014. Pengaruh Penambahan Sari Buah Sirsak Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia *Yoghurt*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 239- 248.
- Kunaepah, U. 2008. Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Glukosa terhadap Aktivitas Antibakteri, Polifenol Total dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah. (Tesis). Semarang. Universitas Diponegoro.
- Kustantini, D. 2015. Tehnik Pengukuran Derajat Keasaman (Ph) Media Kertas Dan Pasir Dalam Pengujian Viabilitas Benih. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Surabaya.
- Langgeng,D. Y dan H. S. Widiانا. 2013. Pengaruh Warna Cangkir Terhadap Persepsi Cita Rasa Teh. *Jurnal Fakultas Psikologi*. 1(2): 59-66.

- Larasati, T., J. Kusnadi dan E. Widyatusti. 2016. Pemanfaatan Whey Dalam Pembuatan *Caspian Sea Yogurt* Dengan Menggunakan Isolat *Lactobacillus cremoris* DAN *Acetobacter orientalis*. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 4(1): 201- 210.
- Manab, A. 2008. Kajian Sifat Fisik Yogurt Selama Penyimpanan Pada Suhu 4°C. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 3(1): 52- 59.
- Mikusanti, Elfita dan S. Hotdelina. 2012. Aktivitas Antioksidan dan Sifat Kestabilan Warna Campuran Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) dan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*). Jurnal Penelitian Sains. 15(2): 60-70.
- Miller, W. S. E. 2002, Textbook of Clinical Pathology. Eight edition/Asian edition. Igaku Shoin, Ltd: Tokyo.
- Min, B. S., T. C. Dao., M. H. Tran., B. Kyung., S. S. Beom and M. Hee.2012.*Compounds From The Heartwood Of Caesalpinia Sappan And Their Anti-Inflammatory Activity*. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters, 22: 7436–7439.
- Meilgaard, M., Civille G.V., Carr B.T. 2000.*Sensory Evaluation Techniques*. Boca Raton, Florida: CRC Press.



- Potter W. dan N. Norman. 1986. Food Science. The AVI Publishing Co, Inc. Westport, Connecticut.
- Prastyaharasti, L dan E. Zubaidah. 2014. Evaluasi Pertumbuhan *Lactobacillus casei* Dalam Medium Susu Skim Yang Disubstitusi Tepung Beras Merah. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2(4): 285- 296.
- Purbasari, A., Y. B. Pramono dan S. B. M. Abduh. 2014. Nilai pH, Kekentalan, Citarasa Asam, dan Kesukaan pada Susu Fermentasi dengan Perisa Alami Jambu Air (*Syzygium sp*). Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 3(4): 174- 178.
- Puspitasari, I., Y.B. Pramono., Masykuri dan A.B. Al-Baarri. 2014. Pengaruh Tingkat Penambahan Ekstrak Buah Kelengkeng terhadap pH, Viskositas, Citarasa, dan Kesukaan *Yoghurt* Kelengkeng. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 3(4): 164- 168.
- Riska, P.K. 2008. Pengaruh Penambahan Asam Sitrat Dan Pewarna Alami Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L) Terhadap Stabilitas Warna Sari Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Routray, W and H.N Mishra. 2011. Scientific and Technical Aspects of Yogurt Aroma and Taste: A Review. 10(4): 208– 220.
- Safitri, R. 2002. Karakterisasi Sifat Antioksidan In Vitro Beberapa Senyawa Yang Terkandung Dalam Tumbuhan Secang (*Caesalpinia sappan L.*). Disertasi. Program Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Setianto, Y. C., Y. B. Pramono dan S. Mulyani. 2014. Nilai pH, Viskositas, dan Tekstur *Yoghurt Drink* dengan Penambahan Ekstrak Salak Pondoh (*Salacca zalacca*). Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 3(3): 110- 114.
- Sinaga, C.M. 2007. Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Konsentrasi Sukrosa terhadap Karakteristik *Yoghurt* Jagung (*Zea mays L.*). Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Surajudin., R.K. Fauzi dan P. Dwi.2005. *Yoghurt* Susu Fermentasi yang Menyehatkan. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Sutedjo, K.S.D dan F.C. Nisa. 2015. Konsentrasi Sari Belimbing (*Averrhoa carambola L*) Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Dan Mikrobiologi *Yoghurt*. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3(2): 582- 593.

Tamime, A.Y. and R.K. Robinson. 2007. *Yoghurt science and technology*. 3rd ed. Abington, Cambridge, England: Woodhead Publishing Ltd, CRC Press, LLC, NW, USA.

Triyono, A., 2010. Mempelajari pengaruh maltodekstrin dan susu skim terhadap karakteristik *yoghurt* kacang hijau (*Phaseolus radiatus L.*). Prosiding. Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. 4-5 Agustus 2010. Semarang. ISSN : 1411- 4216.

Umami, C dan D.N. Afifah. 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kayu Secang Dan Ekstrak Daun Stevia Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Gula Total Pada *Yoghurt* Sebagai Alternatif Minuman Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal of Nutrition College*. 4(2): 645- 651.

Warsito, S. W. Suciwati dan D. Isworo. 2012. Desain dan Analisis Pengukuran Viskositas dengan Metode Bola Jatuh Berbasis SensorOptocoupler dan Sistem Akuisisinya pada Komputer. *Jurnal Natur Indonesia*. 14(3): 230- 235.

Widagdha, S dan F.C. Nisa. 2015. Pengaruh Penambahan Sari Anggur (*Vitis vinifera l.*) dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisiko Kimia Yoghurt. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3 (1):248-258.

- Widodo, W. 2002. Bioteknologi Fermentasi Susu. Malang. Pusat Pengembangan Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Malang.
- , 2003. Bioteknologi Industri Susu. Lacticia Press, Yogyakarta.
- Wikipedia. 2015. Secang. <https://id.wikipedia.org/wiki/Secang>. Diakses pada 10 Desember 2016.
- Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- , dan I. E. Fernandez. 2007. Susu dan Produk Fermentasinya. M-brio Press, Bogor.
- Yildiz, F. 2010. Development and Manufacture of Yogurt and Other Functional Dairy Products. Taylor and Francis Group, United State.
- Yulianawati, T.A dan J.T. Isworo. 2012. Perubahan Kandungan Beta Karoten, Total Asam, Dan Sifat Sensorik *Yoghurt* Labu Kuning Berdasarkan Lama Simpan Dan Pencahayaan. Jurnal Pangan dan Gizi. 3(6): 37- 49.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Kuesioner Mutu Organoleptik

Hari/ tanggal :

Nama Penguji :

Tanda Tangan :

Bapak/ Ibu kami mohon kesediaannya untuk menjadi panelis dalam menilai produk kami yang ditinjau dari segi aroma dan rasa sampel *yoghurt drink* dengan penambahan ekstrak kayu secang berikut ini dengan memilih salah satu kategori sesuai dengan hasil pengujian Bapak/ Ibu untuk memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan. Terima kasih.

Kategori	Kode Sampel															
	0	1	4	8	5	5	8	8	3	8	6	7	5	2	9	2
	8	2	5	4	5	7	0	7	2	7	8	1	6	4	1	2
	5	3	6	9	6	1	8	6	1	7	6	4	0	0	9	1
Aroma <i>yoghurt drink</i> dan secang seimbang																
Aroma <i>yoghurt drink</i> agak dominan																
Aroma <i>yoghurt drink</i> sangat dominan																
Aroma secang agak dominan																
Aroma secang sangat dominan																

Keterangan :

1. Aroma *yoghurt drink* dan secang seimbang adalah aroma yang diciptakan dari perpaduan antara *yoghurt drink* dan aroma khas aromatik dari secang tidak ada yang mendominasi.
2. Aroma *yoghurt drink* agak dominan adalah aroma khas *yoghurt drink* yang asam sedikit menyamarkan aroma khas aromatik dari secang.
3. Aroma *yoghurt drink* sangat dominan adalah aroma khas *yoghurt drink* yang asam mampu menyamarkan rasa sepat dari secang.
4. Aroma secang agak dominan adalah aroma khas aromatik dari secang sedikit menyamarkan aroma asam khas *yoghurt drink*.
5. Aroma secang sangat dominan adalah aroma khas aromatik dari secang menyamarkan aroma asam khas dari *yoghurt drink*.



## B. Rasa

Kategori	Kode Sampel															
	0	1	4	8	5	5	8	8	3	8	6	7	5	2	9	2
	8	2	5	4	5	7	0	7	2	7	8	1	6	4	1	2
	5	3	6	9	6	1	8	6	1	7	6	4	0	0	9	1
Rasa <i>yoghurt drink</i> dan secang seimbang																
Rasa <i>yoghurt drink</i> agak dominan																
Rasa <i>yoghurt drink</i> sangat dominan																
Rasa secang agak dominan																
Rasa secang sangat dominan																

Keterangan :

1. Rasa *yoghurt drink* dan secang seimbang adalah rasa yang diciptakan dari perpaduan antara *yoghurt drink* dan secang yang sepat berbaur tidak ada yang mendominasi.
2. Rasa *yoghurt drink* agak dominan adalah rasa *yoghurt drink* sedikit menyamarkan rasa sepat dari secang.
3. Rasa *yoghurt drink* sangat dominan adalah rasa *yoghurt drink* yang khas mampu menyamarkan rasa sepat dari secang.
4. Rasa secang agak dominan adalah rasa sepat dari secang sedikit menyamarkan rasa khas *yoghurt drink*.
5. Rasa secang sangat dominan adalah rasa sepat dari secang menyamarkan rasa khas dari *yoghurt drink*.

## **Lampiran 2. Prosedur Pengujian pH**

Prinsip : Metode pengukuran pH berdasarkan pengukuran aktivitas ion hidrogen potensiometri atau elektrometri dengan menggunakan pH meter.

Prosedur :

1. Sampel dihomogenkan kemudian diambil sekitar 30 ml
2. Sampel ditempatkan dalam beaker glass ukuran 50 ml
3. Sebelum digunakan, pH meter dikalibrasi menggunakan buffer pH 7 dan 4
4. Dibersihkan pH meter dengan aquades selanjutnya dilakukan pengukuran pH pada sampel
5. Setiap kali akan mengukur pH sampel yang lain, pH meter dibersihkan dengan aquades

### **Lampiran 3. Prosedur Pengujian Viskositas**

Prinsip : semakin cepat spindle berputar maka viskositas rendah (encer) dan semakin lambat spindle berputar maka viskositas tinggi (kental)

Prosedur :

1. Dimasukkan *Spindle* L3 pada sampel, *spindle* harus berada hingga pertengahan batas *spindle* agar ukuran viskositasnya bisa sesuai.
2. Dimasukkan nilai kecepatannya (dalam Rpm) yang diinginkan maka muncul data pada layar alat seperti data Cp, Rpm (kecepatan), suhu larutan, serta %.
3. Wadah yang digunakan pada pengukuran viskositas dengan menggunakan metode *Brookfield* adalah beaker glass 1 L agar *spindle* yang berputar untuk pengukuran tidak terkena pada dinding maupun dasar tabung sehingga pengukurannya akurat.

#### **Lampiran 4. Prosedur Pengujian Warna**

Prinsip : sistem pemaparan warna dengan menggunakan sistem CIE dengan tiga reseptor warna yaitu L, a, b Hunter. Lambang L menunjukkan tingkat kecerahan berdasarkan warna putih, lambang a menunjukkan kemerahan atau kehijauan, dan lambang b menunjukkan kekuningan atau kebiruan.

Prosedur :

1. Menyalakan colour reader menggunakan sistem L, a, b.
2. Dikalibrasi colour hunter dan dipilih warna putih kemudian hasil kalibrasi disimpan.
3. Ujung reseptor ditempelkan pada sampel sampai lampunya menyala kemudian dicatat hasil yang diperoleh, pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali pada masing-masing sampel.

**Lampiran 5. Data dan analisis statistik uji pH *yoghurt drink***

Perla kuan	Ulangan				Juml ah	Jumlah Rataan ± sd
	U1	U2	U3	U4		
P0	3,73	3,76	3,74	3,74	14,97	3,74 ± 0,01
P1	3,73	3,73	3,76	3,78	15,00	3,75 ± 0,02
P2	3,74	3,76	3,77	3,78	15,05	3,76 ± 0,02
P3	3,75	3,77	3,8	3,8	15,12	3,78 ± 0,02
Jum lah	14,95	15,02	15,07	15,1	60,14	

Analisis ragam

- a. Faktor Koreksi

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum ij Y_{ij})^2}{t \times r} \\
 &= \frac{(60,14)^2}{4 \times 4} \\
 &= 226,05
 \end{aligned}$$

- b. Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned}
 Jk_{total} &= (\sum ij Y^2_{ij}) - FK \\
 &= (3,73^2 + \dots + 3,8 + 3,8) - 225,83 \\
 &= 0,008
 \end{aligned}$$

- c.  $Jk_{perlakuan}$
- $$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum Y I^2 + \dots + Y J^2 - FK}{Ulangan} \\
 &= \frac{\{14,97^2 + \dots + 15,12^2\}}{4} - 226,05 \\
 &= 0,003
 \end{aligned}$$

d. Jumlah Kuadrat Galat

$$\begin{aligned} JK_{\text{galat}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\ &= 0,01 - 0,003 \\ &= 0,005 \end{aligned}$$

e. Kuadrat Tengah Perlakuan

$$\begin{aligned} KT_{\text{Perlakuan}} &= \frac{JK_{\text{Perlakuan}}}{db \text{ perlakuan}} \\ &= \frac{0,003}{3} \\ &= 0,001 \end{aligned}$$

f. Kuadrat Tengah Galat

$$\begin{aligned} KT_{\text{Galat}} &= \frac{JK_{\text{galat}}}{db \text{ galat}} \\ &= \frac{0,005}{12} \\ &= 0,0004 \end{aligned}$$

g.  $F_{\text{Hitung}}$

$$\begin{aligned} F_{\text{Hitung}} &= \frac{KT \text{ perlakuan}}{KT \text{ galat}} \\ &= \frac{0,001}{0,0004} \\ &= 2,5 \end{aligned}$$

Tabel Anova

Sk	Db	JK	KT	Fhitung	F0,05	F0,01
Perlakuan	3	0,003	0,001	2,5	3,49	5,95
Galat	12	0,01	0,0004			
Total	15					

Kesimpulan :  $F_{hitung} < F_{tabel} (0,05)$  menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap *pHyoghurt drink* ( $P > 0,05$ ).



**Lampiran 6. Data dan analisis statistik uji viskositas  
yoghurt drink**

Perla kuan	Ulangan				Jum lah	Jumlah Rataan ± sd
	U1	U2	U3	U4		
P0	60	68	64	64	256	64,00 ± 3,27
P1	60	59	56	58	233	58,25 ± 3,30
P2	62	60	55	56	233	58,25 ± 1,71
P3	51	51	52	54	208	52,00 ± 1,41
Jum lah	233	238	241	242	954	

**Analisis Ragam**

- a. Faktor Koreksi

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum ij Y_{ij})^2}{t \times r} \\
 &= \frac{(930)^2}{4 \times 4} \\
 &= 54056,3
 \end{aligned}$$

- b. Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Total}} &= (\sum ij Y^2) - FK \\
 &= (60^2 + \dots + 56^2 + 58^2) - 54056,3 \\
 &= 3199,75
 \end{aligned}$$

- c.  $JK_{\text{Perlakuan}} = \frac{\sum Y I^2 + \dots + Y J^2 - FK}{\text{Ulangan}}$
- $$\begin{aligned}
 &= \frac{(256^2 + \dots + 233^2)}{4} - 54056,3 \\
 &= 288,25
 \end{aligned}$$
- 64

d. Jumlah Kuadrat Galat

$$\begin{aligned}JK_{\text{Galat}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\ &= 3199,75 - 288,25 \\ &= 2911,5\end{aligned}$$

e. Kuadrat Tengah Perlakuan

$$\begin{aligned}KT_{\text{Perlakuan}} &= \frac{JK_{\text{Perlakuan}}}{db \text{ perlakuan}} \\ &= \frac{288,25}{3} \\ &= 96,08\end{aligned}$$

f. Kuadrat Tengah galat

$$\begin{aligned}KT_{\text{Galat}} &= \frac{JK_{\text{galat}}}{db \text{ galat}} \\ &= \frac{2911,5}{12} \\ &= 242,625\end{aligned}$$

g. F Hitung

$$\begin{aligned}F_{\text{Hitung}} &= \frac{KT_{\text{perlakuan}}}{KT_{\text{galat}}} \\ &= \frac{96,08}{242,625} = 0,4\end{aligned}$$

Tabel Anova

Sk	Db	JK	KT	Fhitung	F0,05	F0,01
Perlakuan	3	288,25	96,08	0,4	3,49	5,95
Galat	12	2911,5	242,625			
Total	15					

Kesimpulan :  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}} (0,05)$  menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap viskositas *yoghurt drink* ( $P > 0,05$ ).

## Lampiran 7. Data dan analisis statistik uji warna *yoghurt drink*

### 7.1 Tingkat Kecerahan (L)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan $\pm$ sd
	U1	U2	U3	U4		
P0	61,4	61,3	62,5	62,2	247,4	61,85 $\pm$ 0,59
P1	60,2	59,6	60,4	59,7	239,9	59,98 $\pm$ 0,39
P2	59,9	59,3	58,8	60,3	238,3	59,58 $\pm$ 0,66
P3	57,2	57,5	58,2	57,1	230,0	57,50 $\pm$ 0,50
Jumlah	238,7	237,7	239,9	239,3	955,6	

#### Analisis Ragam

- a. Faktor koreksi

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum ij Y_{ij})^2}{t \times r} \\
 &= \frac{(955,6)^2}{4 \times 4} \\
 &= 57.073,21
 \end{aligned}$$

- b. Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Total}} &= (\sum ij Y^2 ij) - FK \\
 &= (61,4^2 + \dots + 58,2^2 + 57,1^2) - \\
 &\quad 57.073,21 \\
 &= 41,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. } JK_{\text{Perlakuan}} &= \frac{\sum Y I^2 + \dots + YJ^2 - FK}{\text{Ulangan}} \\
 &= \frac{(247,4^2 + \dots + 230^2)}{4} - 57.073,21 \\
 &= 38,21
 \end{aligned}$$

d. Jumlah Kuadrat Galat

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Galat}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\
 &= 41,75 - 38,21 \\
 &= 3,54
 \end{aligned}$$

e. Kuadrat Tengah Perlakuan

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{Perlakuan}} &= \frac{JK_{\text{Perlakuan}}}{\text{db perlakuan}} \\
 &= \frac{38,21}{3} \\
 &= 12,74
 \end{aligned}$$

f. Kuadrat Tengah Galat

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{Galat}} &= \frac{JK_{\text{galat}}}{\text{db galat}} \\
 &= \frac{3,54}{12} \\
 &= 0,30
 \end{aligned}$$

g. F Hitung

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung}} &= \frac{KT_{\text{perlakuan}}}{KT_{\text{galat}}} \\
 &= \frac{12,74}{0,30} \\
 &= 42,47
 \end{aligned}$$

Tabel Anova

Sk	Db	JK	KT	Fhitung	F0,05	F0,01
Perlakuan	3	38,21	12,74	42,47	3,49	5,95
Galat	12	3,54	0,30			
Total	15					

Kesimpulan :  $F_{hitung} > F_{tabel} (0,01)$  menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap tingkat kecerahan *yoghurt drink* ( $P < 0,01$ ).

Uji Duncan

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{KT_{Galat}/r} \\
 &= \sqrt{0,30/4} \\
 &= 0,27
 \end{aligned}$$

JND1%	4,32	4,5	4,62
JNT1%	1,17	1,22	1,26

Perlakuan	Rataan	Notasi
P3	57,50	a
P2	59,58	b
P1	59,98	b
P0	61,85	c

## 7.2 Tingkat warna kemerahan (a\*)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Jumlah Rataan $\pm$ sd
	U1	U2	U3	U4		
P0	9,3	9,3	9,5	9,4	37,5	9,38 $\pm$ 0,1
P1	9,8	9,8	10,0	9,9	39,5	9,88 $\pm$ 0,1
P2	10,8	10,7	10,6	11,2	43,3	10,83 $\pm$ 0,26
P3	11,1	11,1	11,2	10,6	44	11,00 $\pm$ 0,27
Jumlah	41	40,9	41,3	41,1	164,3	

### Analisis Ragam

- a. Faktor Koreksi

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum ij Y_{ij})^2}{t \times r} \\
 &= \frac{(164,3)^2}{4 \times 4} \\
 &= 1687,16
 \end{aligned}$$

- b.  $JK_{\text{total}} = (\sum ij Y^2 ij) - FK$   
 $= (9,3^2 + \dots + 11,2^2 + 10,6^2) - 1.687,16$   
 $= 7,67$

- c.  $JK_{\text{Perlakuan}} = \frac{\sum Y I^2 + \dots + Y J^2 - FK}{\text{Ulangan}}$   
 $= \frac{(37,5^2 + \dots + 44^2)}{4} - 1.687,16$   
 $= 7,19$

d. Jumlah Kuadrat Galat

$$\begin{aligned}JK_{\text{Galat}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\ &= 7,67 - 7,19 \\ &= 0,48\end{aligned}$$

e. Kuadrat Tengah Perlakuan

$$\begin{aligned}KT_{\text{Perlakuan}} &= \frac{JK_{\text{Perlakuan}}}{db \text{ perlakuan}} \\ &= \frac{7,19}{3} \\ &= 2,40\end{aligned}$$

f. Kuadrat Tengah Galat

$$\begin{aligned}KT_{\text{Galat}} &= \frac{JK_{\text{galat}}}{db \text{ galat}} \\ &= \frac{0,48}{12} \\ &= 0,04\end{aligned}$$

g. F Hitung

$$\begin{aligned}F_{\text{Hitung}} &= \frac{KT \text{ perlakuan}}{KT \text{ galat}} \\ &= \frac{2,40}{0,04} \\ &= 60\end{aligned}$$

Tabel Anova

Sk	Db	JK	KT	Fhitung	F0,05	F0,01
Perlakuan	3	7,19	2,40	60	3,49	5,95
Galat	12	0,48	0,04			
Total	15					

Kesimpulan :  $F_{Hitung} > F_{tabel} (0,01)$  menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap warna merah *yoghurt drink* ( $P < 0,01$ ).

Uji Duncan

$$\begin{aligned} SE &= \sqrt{KT_{Galat}/r} \\ &= \sqrt{0,04/4} \\ &= 0,1 \end{aligned}$$

JND1%	4,32	4,5	4,62
JNT1%	0,43	0,45	0,46

Perlakuan	Rataan	Notasi
P0	9,38	a
P1	9,88	b
P2	10,83	bc
P3	11,00	c



### 7.3 Tingkat warna kekuningan (b\*)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Jumlah Rataan $\pm$ sd
	U1	U2	U3	U4		
P0	9,0	9,2	9,3	8,9	36,4	9,10 $\pm$ 0,18
P1	18,4	19,2	19,9	19,5	77	19,25 $\pm$ 0,97
P2	22,6	23,1	23,6	23,7	93	23,25 $\pm$ 0,51
P3	25,0	25,1	25,1	24,4	99,6	24,90 $\pm$ 0,24
Jumlah	75	76,6	77,9	76,5	306	

#### Analisis Ragam

$$\begin{aligned}
 \text{a. } \quad \text{FK} &= \frac{(\sum ij Y_{ij})^2}{t \times r} \\
 &= \frac{(306)^2}{4 \times 4} \\
 &= 5.852,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. } \quad &\text{Jumlah Kuadrat Total} \\
 \text{JK}_{\text{Total}} &= (\sum ij Y^2 ij) - \text{FK} \\
 &= (9,0^2 + \dots + 25,1^2 + 24,4^2) - 5.852,25 \\
 &= 965,95
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. } \quad \text{JK}_{\text{Perlakuan}} &= \frac{\sum Y I^2 + \dots + YJ^2 - \text{FK}}{\text{Ulangan}} \\
 &= \frac{(36,4^2 + \dots + 99,6^2)}{4} - 5.852,25 \\
 &= 603,53 \\
 &\quad 72
 \end{aligned}$$

d. Jumlah Kuadrat Galat

$$\begin{aligned} JK_{\text{Galat}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\ &= 965,95 - 603,53 \\ &= 362,42 \end{aligned}$$

e. Kuadrat Tengah Perlakuan

$$\begin{aligned} KT_{\text{Perlakuan}} &= \frac{JK_{\text{Perlakuan}}}{\text{db perlakuan}} \\ &= \frac{603,53}{3} \\ &= 201,18 \end{aligned}$$

f. Kuadrat Tengah Galat

$$\begin{aligned} KT_{\text{Galat}} &= \frac{JK_{\text{galat}}}{\text{db galat}} \\ &= \frac{362,42}{12} \\ &= 30,20 \end{aligned}$$

g. F Hitung

$$\begin{aligned} F_{\text{Hitung}} &= \frac{KT_{\text{perlakuan}}}{KT_{\text{galat}}} \\ &= \frac{201,18}{30,20} \\ &= 6,66 \end{aligned}$$

Tabel Anova

Sk	Db	JK	KT	Fhitung	F0,05	F0,01
Perlakuan	3	603,5	201,1	6,66	3,49	5,95
Galat	12	362,4	30,20			
Total	15					

Kesimpulan :  $F_{Hitung} > F_{tabel} (0,01)$  menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap warna kuning *yoghurt drink* ( $P < 0,01$ ).

Uji Duncan

$$\begin{aligned} SE &= \sqrt{KT_{Galat}/r} \\ &= \sqrt{30,20/4} \\ &= 2,75 \end{aligned}$$

JND1%	4,32	4,5	4,62
JNT1%	11,87	12,37	12,69

Perlakuan	Rataan	Notasi
P0	9,1	a
P1	19,25	ab
P2	23,25	b
P3	24,9	b

**Lampiran 8. Data dan Analisis Organoleptik Aroma**

Panel is	P0			P1			P2			P3			To tal		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
1	3	3	4	3	4	4	4	4	5	5	5	5	67		
2	3	3	3	3	4	4	4	2	2	2	4	1	49		
3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	60		
4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	64		
5	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	40		
<b>Total</b>	16	16	17	16	18	18	18	18	17	17	15	17	20	20	280
	65			72			66			77					
<b>Rata-Rata</b>	3,25			3,6			3,3			3,85			17,5		
<b>SD</b>	0,44			0,82			1,17			1,31					

## Analisis Ragam

### a. Faktor Koreksi

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{(\sum ij Y_{ij})^2}{t \times r \times p} \\ &= \frac{(280)^2}{4 \times 4 \times 5} \\ &= 980 \end{aligned}$$

### b. Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{total}} &= (\sum ij Y^2_{ij}) - \text{FK} \\ &= (3^2 + \dots + 2^2 + 2^2) - 980 \\ &= 80 \end{aligned}$$

### c. $\text{JK}_{\text{Perlakuan}}$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Perlakuan}} &= \frac{\sum Y I^2 + \dots + Y J^2 - \text{FK}}{\text{Ulangan}} \\ &= \frac{(65^2 + \dots + 77^2)}{20} - 980 \\ &= 4,7 \end{aligned}$$

### d. $\text{JK}_{\text{Panelis}}$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Panelis}} &= \frac{(67^2 + \dots + 40^2)}{16} - 980 \\ &= 31,63 \end{aligned}$$

### e. $\text{JK}_{\text{Galat}}$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Galat}} &= \text{JK}_{\text{Total}} - \text{JK}_{\text{Perlakuan}} - \text{JK}_{\text{Panelis}} \\ &= 80 - 4,7 - 31,63 \\ &= 43,68 \end{aligned}$$

### f. Kuadrat Tengah Perlakuan

$$\begin{aligned} \text{KT}_{\text{Perlakuan}} &= \frac{\text{JK}_{\text{Perlakuan}}}{\text{db perlakuan}} \\ &= \frac{4,7}{3} \\ &= 1,57 \end{aligned}$$

### g. Kuadrat Tengah Panelis

$$\begin{aligned} \text{KT}_{\text{Panelis}} &= \frac{\text{JK}_{\text{Panelis}}}{\text{db}_{\text{Panelis}}} \\ &= \frac{31,63}{4} \end{aligned}$$

$$= 7,91$$

h. Kuadrat Tengah Galat

$$\begin{aligned}KT_{Galat} &= \frac{JK_{galat}}{db_{galat}} \\ &= \frac{43,68}{72} \\ &= 0,61\end{aligned}$$

i.  $F_{Hitung\ Perlakuan}$

$$\begin{aligned}F_{HitungPerlakuan} &= \frac{KT_{perlakuan}}{KT_{galat}} \\ &= \frac{1,57}{0,61} \\ &= 2,58\end{aligned}$$

j.  $F_{Hitung\ Panelis}$

$$\begin{aligned}F_{hitungPanelis} &= \frac{KT_{panelis}}{KT_{galat}} \\ &= \frac{7,91}{0,61} \\ &= 13,03\end{aligned}$$

Tabel Anova

SK	db	JK	KT	F.Hitung	F	F
					0.05	0.01
Perlakuan	3	4,7	1,57	2,58	2,73	4,07
Panelis	4	31,63	7,91	13,03	2,50	3,59
Galat	72	43,68	0,61			
Total	79	80				

Kesimpulan :  $F_{hitung} < F_{tabel} (0,05)$  menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma *yoghurt* ( $P > 0,05$ ).

**B. Analisis Organoleptik Rasa**

Panalis	P0			P1			P2			P3			Total	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	3	3	3	3	5	3	3	3	5	3	3	3	5	57
2	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	2	2	5	57
3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	62
4	3	3	3	3	4	5	2	4	3	4	4	4	2	50
5	4	4	4	4	5	5	5	2	2	2	2	2	2	52
Total	16	16	16	16	21	22	17	19	17	16	17	15	19	278
	64			79			65			70				
Rata-Rata	3,2			3,95			3,25			3,5			17,38	
SD	0,41			0,94			0,97			1,47				



## Analisis Ragam

a. Faktor Koreksi

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{(\sum ij Y_{ij})^2}{t \times r \times p} \\ &= \frac{(278)^2}{4 \times 4 \times 5} \end{aligned}$$

$$= 966,05$$

b. Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{total}} &= (\sum ij Y^2 ij) - \text{FK} \\ &= (3^2 + \dots + 2^2 + 2^2) - 966,05 \\ &= 85,95 \end{aligned}$$

c.

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Perlakuan}} &= \frac{\sum Y I^2 + \dots + Y J^2 - \text{FK}}{\text{Ulangan}} \\ &= \frac{(64^2 + \dots + 70^2)}{4} - 966,05 \\ &= 7,05 \end{aligned}$$

d.

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Panelis}} &= \frac{(57^2 + \dots + 52^2)}{16} - 966,05 \\ &= 5,58 \end{aligned}$$

e.

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Galat}} &= \text{JK}_{\text{Total}} - \text{JK}_{\text{Perlakuan}} - \text{JK}_{\text{Panelis}} \\ &= 85,95 - 7,05 - 5,58 \\ &= 73,33 \end{aligned}$$

f. Kuadrat Tengah Perlakuan

$$\begin{aligned} \text{KT}_{\text{Perlakuan}} &= \frac{\text{JK}_{\text{Perlakuan}}}{\text{db perlakuan}} \\ &= \frac{7,05}{3} \\ &= 2,35 \end{aligned}$$

g. Kuadrat Tengah Panelis

$$\begin{aligned}KT_{\text{Panelis}} &= \frac{JK_{\text{panelis}}}{db \text{ panelis}} \\ &= \frac{5,58}{4} \\ &= 1,40\end{aligned}$$

h. Kuadrat Tengah Galat

$$\begin{aligned}KT_{\text{Galat}} &= \frac{JK \text{ galat}}{db \text{ galat}} \\ &= \frac{73,33}{72} \\ &= 1,02\end{aligned}$$

i.  $F_{\text{Hitungperlakuan}}$

$$\begin{aligned}F_{\text{Hitung perlakuan}} &= \frac{KT \text{ perlakuan}}{KT \text{ galat}} \\ &= \frac{2,35}{1,02} \\ &= 2,31\end{aligned}$$

j.  $F_{\text{HitungPanelis}}$

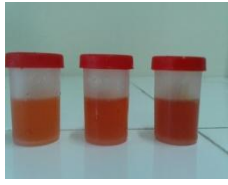
$$\begin{aligned}&= \frac{KT \text{ panelis}}{KT \text{ galat}} \\ &= \frac{1,40}{1,02} \\ &= 1,37\end{aligned}$$

Tabel Anova

SK	db	JK	KT	F.Hitung	F 0.05	F 0.01
Perlakuan						
an	3	7,05	2,35	2,35	2,73	4,07
Panelis	4	5,58	1,40	1,37	2,50	3,59
Galat	72	73,33	1,02			
Total	79	85,95				

Kesimpulan :  $F_{hitung} < F_{tabel} (0,05)$  menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasa *yoghurt* ( $P > 0,05$ ).

## Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian



1. Larutan gula    2. Ekstrak secang    3. Susu pasteurisasi



4. Susu diinkubasi

5. *Yoghurt plain*

6. Uji pH



7. *Yoghurt drink* dengan penambahan ekstrak secang

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

