

**PENGARUH LAMA OKSIDASI ENZIMATIS DAN PEREMASAN  
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN SENSORIS TEH  
DAUN JAMBU AIR**



**SKRIPSI**

**Oleh**

**DEBY ANDRIANTY**

**NPM 17690024**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

**2022**

**PENGARUH LAMA OKSIDASI ENZIMATIS DAN PEREMASAN  
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN SENSORIS TEH  
DAUN JAMBU AIR**



**SKRIPSI**

**Oleh**

**DEBY ANDRIANTY**

**NPM 17690024**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

**2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH LAMA OKSIDASI ENZIMATIS DAN PEREMASAN  
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN SENSORIS TEH  
DAUN JAMBU AIR

Disusun dan diajukan oleh

Deby Andrianty

NPM 17690024

Telah disetujui oleh pembimbingan untuk dilanjutkan dihadapan Dewan  
Penguji Pada tanggal 24 Februari 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping



Umar Hafidz Asy'ari Hasbullah, S.TP., M.Sc

NPP. 158601460



Arief Rakhman Alfandi, S.TP., M.Si

NPP. 158301486

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGARUH LAMA OKSIDASI ENZIMATIS DAN PEREMASAN  
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN SENSORIS TEH  
DAUN JAMBU AIR

Disusun dan diajukan oleh :

DEBY ANDRIANTY

17690024

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 24 Februari 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat Dewan Penguji



Drs. Annet Supriyadi, M. Fiv., St.  
NIP.195912281986031003

Penguji I.

Umar Hafidz Asy'ari Hasbullah, S.TP., M.Sc.  
NPP.158601460

Penguji III.

Hifah Mulihati, S. I.P., M.Sc.  
NIDN. 0603038702

Sekretaris.

Fafa Nurdyansyah, S.I.P., M.Sc.  
NPP.158901487

Penguji II.

Arief Rakhman Affandi, S.TP., M.Si  
NPP. 158301486

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### “Motto”

- 1) “ Sesungguhnya Allah tidak akan Mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri sendiri” (Qs. Ar Ra`D : 11)
- 2) “Hidup ini tidak ada yang tidak mungkin, selagi kita berusaha dan berdo'a dengan semaksimal mungkin Insya Allah segala sesuatu yang kita inginkan pasti terwujud `Man Jadda Wajada`

### Persembahan

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

1. Ayahku saya tercinta, terimakasih sudah membesarkan saya dari kecil hingga sekarang dan selalu mendukung apapun yang saya cita-citakan.
2. Keluarga Bapak Djoko Soebagyo, yang sudah merawat saya dan memberikan pekerjaan selama di Semarang sehingga saya masih tetap bisa melanjutkan kuliah.
3. Geng “Six Icon” Lustika, Indah, Septiani, Repka dan Mirratunisya yang selalu mensupport dan selalu buat saya tersenyum.
4. Teman-teman 2017 Teknologi Pangan UPGRIS yang selalu memberi dukungan kepada saya dan telah berjuang bersama
5. Almetku Universitas PGRI Semarang

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Deby Andrianty

NPM : 17690024

Prodi : Teknologi Pangan

Fakultas : Teknik dan Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya buat benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan plagiarisme. Apabila di kemudian hari skripsi ini terbukti hasil plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Semarang, 24 Februari 2022

Yang membuat pernyataan



Deby Andrianty

NPM 17690024

## **HALAMAN RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama lengkap Deby Andrianty merupakan anak tunggal dari pasangan Bapak Samsuri dan Ibu Safriyanti yang dilahirkan di Jakarta pada tanggal 25 Desember 1997. Penulis ini beragama Islam. Penulis memulai pendidikan pada tahun 2005-2010 di SD Negeri Siasem 01, dan pada tahun 2013 melanjutkan di SMP Negeri 4 Brebes selesai pendidikan tahun 2013. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Brebes dan lulus pada tahun 2016.

Pada tahun 2016 sebelum melanjutkan kuliah sebagai mahasiswa di Universitas PGRI Semarang, penulis sempat bekerja selama 1 tahun di Sari Mulya Bakery di Kabupaten Brebes. Pada tahun 2017 penulis memantapkan diri untuk melanjutkan kuliah dengan Jurusan Teknologi Pangan di Universitas PGRI Semarang. Pada tahun 2019 penulis mengikuti Praktek Kerja Lapangan di PT. Kartini Teh Nasional Kota Batang, Jawa Tengah. Pada tahun 2020 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Secara Luring di Kelurahan Pedurungan, Kota Semarang. Terakhir penulis melaksanakan Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknologi Pangan dengan judul “Pengaruh Lama Oksidasi Enzimatis dan Peremasan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Teh Daun Jambu Air ” dibawah bimbingan Bapak Umar Hafidz Asy’ari Hasbullah, S.TP., M.Sc dan Bapak Arief Rakhman Affandi, S.TP., M.Si.

## RINGKASAN

Peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan menyebabkan terjadinya perubahan pola makan. Masyarakat saat ini lebih memilih mengkonsumsi pangan sumber antioksidan salah satunya produk teh. Teh merupakan salah satu minuman sumber antioksidan yang berasal dari tanaman teh (*Camellia sinensis*). Namun perkembangan saat ini tidak hanya berasal dari daun tanaman teh, tetapi dibuat dari daun tanaman lain. Jambu air memiliki kandungan sama seperti daun teh yaitu mengandung flavonoid, senyawa fenolik, dan tanin. Kandungan senyawa daun jambu air berpotensi sebagai minuman teh. Pengolahan teh hitam melalui proses penggulungan dan oksidasi enzimatis. Kedua proses tersebut akan mempengaruhi hasil akhir dari pengolahan teh hitam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji dan mengetahui pengaruh lama oksidasi enzimatis dan peremasan terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris teh daun jambu air. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap dengan 2 faktor sebagai perlakuan. Faktor pertama adalah lama oksidasi enzimatis yang meliputi F1= 1 Jam, F2= 2 Jam, F3= 3 Jam. Faktor kedua adalah peremasan dan tidak diremas meliputi R= teh diremas, T= teh tidak diremas. Berdasarkan hasil penelitian lama oksidasi enzimatis berpengaruh terhadap karakteristik fisik meliputi rendemen, nilai warna L\* dan nilai warna b\* semakin menurun, sedangkan *bulk density* dan nilai warna a\* semakin meningkat. Karakteristik kimia teh daun jambu air yaitu kadar air, pH, kadar tanin, aktivitas antioksidan dan total fenol semakin lama oksidasi maka akan semakin menurun, sedangkan kadar abu semakin meningkat. Hasil penelitian proses peremasan berpengaruh terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris teh daun jambu air yaitu karakteristik fisik nilai rendemen, *bulk density* dan warna L\* dan nilai warna b\* lebih rendah dibandingkan teh daun jambu air teh daun jambu air tidak diremas. Sedangkan nilai warna a\* lebih tinggi dibandingkan dengan teh tidak diremas. Karakteristik kimia teh daun jambu air meliputi kadar air, pH, kadar tanin, aktivitas antioksidan dan total fenol hasil lebih rendah dibandingkan teh daun jambu air yang diremas, sedangkan kadar abu lebih tinggi. Sedangkan hasil karakteristik sensoris serbuk terbaik memiliki aroma jambu kuat, aroma manis lemah, aroma daun lemah, aroma harum lemah, aroma segar kuat, intensitas warna gelap, warna kuning semakin pudar, warna hijau gelap, warna coklat lemah, kenampakan seperti teh hitam, dan tekstur yang sangat hancur. Karakteristik seduhan teh daun jambu air memiliki aroma daun jambu kuat, aroma jambu/fruity kuat, aroma harum lemah, aroma sepet kuat, aroma teh kuat, rasa sepet kuat, aftertaste sepet kuat, rasa manis lemah, rasa jambu kuat, body (sensasi menelan) ringan, warna kuning keemasan hingga tua, warna kecoklatan agak gelap, agak kemerahan, dan intensitas warna agak gelap.

Kata Kunci : aktivitas antioksidan, daun jambu, tanin, teh, oksidasi enzimatis



## SUMMARY

Increasing public awareness of the importance of health causes changes in diet. Today's society prefers to consume food sources of antioxidants, one of which is tea products. Tea is a beverage source of antioxidants derived from the tea plant (*Camellia sinensis*). However, current developments do not only come from the leaves of the tea plant, but are made from the leaves of other plants. Water guava has the same content as tea leaves which contain flavonoids, phenolic compounds, and tannins. The content of guava leaf compounds has the potential as a tea drink. Black tea processing through rolling process and oxidation enzymatic. Both processes will affect the final result of black tea processing. The purpose of this study was to study and determine the effect of the duration of enzymatic oxidation and squeezing on the physical, chemical and sensory characteristics of guava leaf tea. The experimental design used in this study was a completely randomized design with 2 factors as treatment. The first factor is the duration of oxidation enzymatic which includes F1 = 1 hour, F2 = 2 hours, F3 = 3 hours. The second factor is squeezing and not squeezing including R = tea squeezed, T = tea not squeezed. Based on the results of the research, the duration of oxidation enzymatic affects the physical characteristics including yield, the L\* color value and b\* color value are decreasing, while the bulk density and a\* color value are increasing. The chemical characteristics of guava leaf tea are water content, pH, tannin content, antioxidant activity and total phenol, the longer the oxidation period, the lower the ash content, while the higher the ash content. The results of the research on the squeezing process affected the physical, chemical and sensory characteristics of guava leaf tea, namely the physical characteristics of the yield value, bulk density and color L\* and the color value of b\* was lower than that of guava leaf tea. Meanwhile, the value of a\* color was higher than that of unsqueezed tea. The chemical characteristics of guava leaf tea include water content, pH, tannin content, antioxidant activity and total phenol, the yield is lower than the crushed guava leaf tea, while the ash content is higher. weak, weak leaf aroma, weak fragrant aroma, strong fresh aroma, dark color intensity, faded brass color, dark green color, weak brown color, appearance like black tea, and very crumbly texture. The characteristics of steeping guava leaf tea have a strong guava leaf aroma, strong guava/fruity aroma, weak fragrant aroma, strong sepet aroma, strong tea aroma, strong sepet taste, strong sepet aftertaste, weak sweet taste, strong guava taste, body (swallowing sensation) light, golden yellow to dark color, slightly dark brownish color, slightly reddish, and slightly dark color intensity.

Keyword : *antioxidant activity, guava leaf, tea, tannis, oxidation enzymatic*

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Lama Oksidasi Enzimatis dan Peremasan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Teh Daun Jambu Air” ini dapat tersusun dengan baik.

Dalam penyusunan proposal skripsi ini, peneliti memperoleh bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih banyak kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan pertolongan, kekuatan serta kesehatan kepada penulis dalam penyusunan proposal skripsi ini.
2. Ayah saya dan seluruh anggota keluarga, yang sudah memberikan kasih dan sayangnya serta memberikan dukungan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Muhdi, S.H., M.Hum selaku Rektor Universitas PGRI Semarang
4. Drs. Slamet Supriyadi M.Env.,St selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang
5. Fafa Nurdyansyah, S.T.P selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan yang selalu memberikan motivasi dan semangat kepada penulis.
6. Bapak Umar Hafidz Asy'ari Hasbullah, S.T.P., M.Sc selaku pembimbing I yang memberikan ide, bimbingan dan motivasi kepada penulis.
7. Bapak Arief Rakhman Affandi, S.TP., M.Sc selaku pembimbing II yang telah memberikan bantuan, ide, serta saran dalam membimbing penulis.
8. Seluruh dosen Teknologi Pangan yang sudah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat ini kepada penulis.
9. Keluarga Bapak Djoko Soebagyo yang telah merawat saya selama saya kuliah.

10. Teman-teman Teknologi Pangan angkatan 2017, terimakasih untuk kisah yang sangat berkesan serta yang selalu mendukung saya agar tetap semangat kuliah dan menemani berjuang bersama selama menempuh perkuliahan ini.
11. Sahabat geng “Six Icon” Lustika, Miratunnisya, Indah, Septiani dan Repka yang selalu membuat saya tersenyum.
12. Seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih kurang sempurna sehingga kepada pembaca, kiranya dapat memberikan saran yang sifatnya membangun agar kekurangan-kekurangan yang ada dapat diperbaiki.

Semarang, 24 Februari 2022

Deby Andrianty

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vi</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II .....</b>	<b>6</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensori Teh .....	6
2.2 Karakteristik Daun Jambu Air.....	19
2.3 Proses pengolahan teh .....	20
2.4 Proses pengolahan teh yang melibatkan oksidasi enzimatis .....	25
2.5 Perubahan selama proses peremasan atau penggulangan .....	28
2.6 Hipotesis Penelitian.....	31
<b>BAB III.....</b>	<b>32</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	32

3.2. Alat dan Bahan Penelitian .....	32
3.3 Rancangan Penelitian .....	33
3.4 Tahapan Penelitian .....	34
3.5 Analisis Sampel.....	36
3.6 Analisis Data .....	42
<b>BAB IV .....</b>	<b>43</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
<b>4.1 Perubahan Fisik Teh Daun Jambu Air .....</b>	<b>43</b>
4.1.1 Rendemen .....	43
4.1.2 Bulk Density .....	46
4.1.3 Warna L*, a*, b*.....	49
<b>4.2 Perubahan Kimia Teh Daun Jambu Air .....</b>	<b>59</b>
4.2.1 Kadar Air .....	59
4.2.2 Kadar Abu.....	63
4.2.3 pH.....	66
4.2.4 Kadar Tanin .....	69
4.2.5 Aktivitas Antioksidan .....	73
4.2.6 Total Fenol.....	77
<b>4.3 Analisis Sensoris Deskriptif Teh Daun Jambu Air .....</b>	<b>80</b>
4.3.1 Karakteristik Sensoris Serbuk Teh Daun Jambu Air.....	80
4.3.2 Karakteristik Sensoris Seduhan Teh Daun Jambu Air.....	95
<b>BAB V.....</b>	<b>114</b>
<b>PENUTUP.....</b>	<b>114</b>
5.1 Kesimpulan.....	114
5.2 Saran.....	115
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>117</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>134</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Standar Nasional Indonesia 1902-2016 Teh Hitam .....	7
<b>Tabel 2. 2</b> Karakteristik fisik teh <i>Camellia Sinensis</i> dibanding non <i>Camellia sinensis</i> .....	8
<b>Tabel 2. 3</b> Kandungan komponen senyawa katekin dalam daun segar .....	11
<b>Tabel 2. 4</b> Karakteristik kimia teh <i>Camellia sinensis</i> dibanding non <i>Camellia sinensis</i> .....	14
<b>Tabel 2. 5</b> Karakteristik sensoris teh <i>Camellia sinensis</i> dibanding non <i>Camellia sinensis</i> .....	18
<b>Tabel 2. 6</b> Tahapan proses pengolahan teh <i>Camellia sinensis</i> dan non <i>Camellia sinensis</i> .....	24
<b>Tabel 2. 7</b> Perubahan selama oksidasi enzimatis teh <i>Camellia sinensis</i> .....	27
<b>Tabel 2. 8</b> Perubahan selama peremasan/penggulungan daun teh .....	30
<b>Tabel 3. 1</b> Rancangan percobaan pembuatan teh daun jambu air.....	33

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1.</b> Beberapa Struktur Senyawa Katekin .....	12
<b>Gambar 2. 2.</b> Reaksi Oksidasi Enzimatis Teh Hitam Daun Gambir (Eviza et al, 2021). .....	26
<b>Gambar 2. 3.</b> (a) Tidak diremas dan (b) Diremas .....	29
<b>Gambar 3. 1.</b> Diagram alir pembuatan teh daun jambu air.....	34
<b>Gambar 4. 1</b> Rendemen Teh Daun Jambu Air Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P<0,05$ ).....	43
<b>Gambar 4. 2</b> Bulk Density Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P<0,05$ ). .....	47
<b>Gambar 4. 3</b> Serbuk Teh Daun Jambu Air. TF (tanpa peremasan), RF (peremasan), 1,2,3 (lama oksidasi enzimatis 1, 2, dan 3 jam). .....	50
<b>Gambar 4. 4</b> Nilai $L^*$ Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P<0,05$ ).....	51
<b>Gambar 4. 5</b> Nilai $a^*$ Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P<0,05$ ).....	54
<b>Gambar 4. 6</b> Nilai $b^*$ Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P<0,05$ ).....	57
<b>Gambar 4. 7</b> Kadar Air Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P<0,05$ ).....	60
<b>Gambar 4. 8</b> Kadar abu Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P<0,05$ ).....	64
<b>Gambar 4. 9</b> pH Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P<0,05$ ).....	67
<b>Gambar 4. 10</b> Kadar Tanin Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P<0,05$ ). .....	70
<b>Gambar 4. 11</b> $IC_{50}$ Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P<0,05$ ).....	74
<b>Gambar 4. 12</b> Total Fenol Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P<0,05$ ). .....	77
<b>Gambar 4. 13</b> Serbuk Teh Daun Jambu Air. Keterangan kode TF : Tidak diremas, RF: Diremas, 1,2,3 : lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam. ....	80
<b>Gambar 4. 14</b> Profil Deskriptif Serbuk Teh Daun Jambu Air tidak Diremas. Keterangan kode TF : Tidak Diremas, 1,2,3 : lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam. ....	81
<b>Gambar 4. 15</b> Profil Serbuk Teh Daun Jambu Air Perlakuan Peremasan. Keterangan kode RF: Diremas, 1,2,3 : lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam.....	81

<b>Gambar 4. 16</b> Seduhan Teh Daun Jambu Air. Keterangan kode TF: Tidak Diremas, RF: Diremas, 1,2,3: lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam. ....	95
<b>Gambar 4. 17</b> Profil Deskriptif Seduhan Teh Daun Jambu Air Perlakuan tidak Diremas. Keterangan kode TF : Tidak diremas, 1,2,3 : lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam. ....	95
<b>Gambar 4. 18</b> Profil Deskriptif Seduhan Teh Daun Jambu Air Perlakuan Peremasan. Keterangan kode RF : diremas, 1,2,3: lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam. ....	96



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian Karakteristik Fisik Teh Daun Jambu Air .....	134
Lampiran 2 Data Penelitian Karakteristik Teh Daun Jambu Air .....	138
Lampiran 3 Data Penelitian Organoleptik Serbuk Teh Daun Jambu Air.....	148
Lampiran 4 Data Penelitian Organoleptik Seduhan Teh Daun Jambu Air .....	153
Lampiran 5 Perhitungan Antioksidan .....	159
Lampiran 6 Kurva Standar Total Fenol .....	168
Lampiran 7 Prosedur dan Parameter Jambu Air Uji Organoleptik Deskriptif Teh Daun Jambu Air .....	169
Lampiran 8 Borang Uji Deskriptif Serbuk Teh Daun Jambu Air .....	170
Lampiran 9 Borang Uji Deskriptif Seduhan Teh Daun Jambu Air.....	181
Lampiran 10 Foto Kegiatan Penelitian .....	195
Lampiran 11 . Foto Serbuk dan Seduhan Teh Daun Jambu Air .....	201
Lampiran 12 Jadwal Bimbingan Skripsi Penelitian .....	202

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan menyebabkan terjadinya perubahan pola makan. Masyarakat sekarang lebih memilih produk-produk herbal dan sehat yang berfungsi untuk mencegah penyakit degeneratif (Fuhrman, 2018). Penyakit degeneratif adalah penyakit yang dapat menurunkan fungsi organ tubuh manusia (Salamah & Widyasari, 2015). Menurunnya fungsi organ tubuh menyebabkan tubuh rentan terhadap penyakit (Suratno *et al.*, 2014). Upaya untuk mencegah penyakit degeneratif dengan mengkonsumsi pangan sumber antioksidan (Santi, 2021). Oleh karena itu, masyarakat semakin meningkat konsumsi pangan fungsional termasuk minuman herbal yang mengandung antioksidan. Berdasarkan data dari World Health Organization (2021), bahwa permintaan produk herbal di negara Eropa dan Timur Tengah diperkirakan 66% dari permintaan dunia. Salah satu minuman fungsional yang mengandung antioksidan adalah teh. Teh merupakan salah satu minuman fungsional yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia maupun dunia (Listyana, 2018). Teh sebagai minuman segar dan memiliki rasa yang nikmat. Menurut Yamin *et al.* (2017), teh merupakan salah satu minuman fungsional yang dapat mengobati suatu penyakit dan sebagai minuman penyegar. Rasa dan aroma teh yang khas membuat minuman teh sebagai pilihan gaya hidup di seluruh dunia. Teh biasanya diproduksi dalam bentuk bubuk dan menggunakan tanaman teh. Bagian tanaman yang digunakan untuk membuat teh yaitu daun dan pucuknya. Juniaty (2013), mengemukakan

bahwa manfaat konsumsi teh adalah memberikan rasa segar dan memulihkan kesehatan.

Pengembangan produk minuman pangan fungsional teh tidak hanya berasal dari daun tanaman teh, tetapi dibuat dari berbagai daun tanaman lain. Menurut penelitian Siringoringo (2012), terdapat produk teh yang berasal dari daun kopi, daun anting-anting dan daun sirsak. Selain itu, terdapat teh yang berasal dari daun kopi robusta (Sasanti *et al.*, 2018), teh bunga talang, teh daun salam (Kiptiah *et al.*, 2020), teh daun melinjo (Ardiyansyah & Apriliyanti, 2016), teh daun bidara (Adhamatika & Murtini, 2021), teh daun kopi (Zulfikri, 2019), teh daun bunga rosella (Yuariski & Suherman, 2012), teh daun jambu biji (Sanara, 2014), teh daun sirsak (Adri & Hersoelistyorini, 2013), teh kulit buah naga (Shofiati *et al.*, 2014), dan teh yang berasal dari bunga lotus (Kusumaningrum, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa produk teh dapat diproduksi selain dari tanaman daun teh (*Camellia sinensis*). Salah satu inovasi pengembangan produk teh yang dapat berpotensi dijadikan teh adalah daun jambu air.

Secara sensoris pucuk daun jambu air demak memiliki aroma yang khas yaitu aroma manis, segar serta pucuk daun jambu air memiliki warna merah kecoklatan. Pucuk daun jambu air memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi (Anggraeni, 2017). Data Badan Pusat Statistik Jawa Tengah tahun 2019, jumlah pohon jambu air mencapai 93,08 juta pohon yang ditanam 101,0912 hektar lahan. Daerah penanam jambu air terbesar di Kabupaten Demak dengan luas area penanaman 99,089 hektar dan 89,00 juta pohon. Oleh karena itu, setiap tahun selalu melimpah ketersediaan pucuk daun jambu air, khususnya setelah dilakukan pemangkasan ranting dan batang. Menurut Anggrawati & Ramadhania (2016),

pucuk daun jambu air memiliki senyawa flavonoid, fenolik, dan tanin. Hal ini disebabkan karena sel-sel daun pada pucuk masih aktif membelah sehingga metabolit sekunder pada pucuk daun jambu air dihasilkan lebih tinggi dari pada daun yang sudah tua. Menurut Felicia *et al.* (2017), pucuk daun alpukat memiliki senyawa fenolik yang lebih tinggi dibandingkan daun yang tua. Selain itu, teh daun kakao menggunakan pucuk daun mengandung total fenol 28,4%, kafein 2,24%, dan total katekin 9,75% dibandingkan pada daun tua (3-5 helai dibawahnya) mengandung total fenol 19,09%, total kafein 1,33% dan total katekin 15,2% (Supriyanto *et al.*, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa letak daun yang lebih muda (pucuk) memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan letak daun yang lebih tua. Kandungan tanin dapat ditemukan pada bagian kloroplas dan sel-sel serta dinding pembuluh. Penelitian Manaharan *et al.*, (2012), mengemukakan bahwa ekstrak etanol daun jambu air mengandung enam jenis flavonoid yaitu 4-hydroxybenzaldehyde, myricetin-3-O-rhamnoside, europetin-3-O-rhamnoside, phloretin, myrigalone-G dan myrigalone-B. Selain itu Menurut penelitian Wong & Lai (1996), genus jambu air mengandung terpenoid dan  $\gamma$  terpinene dalam jumlah yang tinggi dan ditemukan tanin dalam daun jambu air (Okuda *et al.*, 1980). Berdasarkan kandungan kimianya, daun jambu air dapat dijadikan sebagai bahan baku minuman penyegar seperti produk teh.

Proses pengolahan teh memiliki perbedaan diantaranya yaitu teh hijau (tanpa proses oksidasi enzimatis) dan teh hitam (diproses oksidasi) (Kawengian *et al.*, 2015). Teh hitam merupakan teh yang sangat disukai oleh masyarakat karena ketersediaan yang melimpah serta pengolahan yang sangat mudah (Rohdiana & Al-ghifari, 2015). Teh hitam memiliki aroma yang paling kuat dan tidak pahit. Hal ini

disebabkan adanya proses oksidasi enzimatis saat pembuatannya (Tsai *et al.*, 2007). Proses pembuatan teh hitam terdiri dari penyortiran, pencucian, pelayuan, penggulungan, oksidasi enzimatis, dan pengeringan. Tahap penggulungan adalah tahapan mulai terjadi pengembangan cita rasa. Pada tahap ini daun teh yang sudah layu di press untuk memecah sel-sel yang menyusun jaringan daun teh. Dengan pecahnya sel, maka cairan sel dan enzim akan kontak dengan oksigen udara yang selanjutnya mulai terjadi oksidasi polifenol (Riyanti, 2019). Proses penggulungan industri rumah (UMKM) biasanya masih menggunakan alat yang sederhana yaitu dengan menggunakan tangan tetapi memiliki tujuan yang sama seperti pengolahan industri yang besar. Tujuan dari penggulungan yaitu mempertemukan polifenol dengan enzim polifenol oksidase sehingga oksidasi enzimatis berjalan dengan lancar serta dapat memperkecil ukuran (Kuntari, 2007). Proses penggulungan teh dilakukan menggunakan tangan dengan diremas atau diinjak dengan kaki hingga daun sedikit basah dan lengket (Aldizal *et al.*, 2021). Setelah proses pemecahan sel, daun teh dibiarkan beberapa jam untuk memberi kesempatan terjadinya oksidasi enzimatis. Proses oksidasi enzimatis akan menyebabkan perubahan warna daun teh menjadi coklat kemerahan dan komponen kimia yang terkandung di dalam daun teh (Dinda *et al.*, 2021). Menurut Armando, (2017) proses oksidasi enzimatis sangat menentukan mutu teh yang dihasilkan. Proses oksidasi enzimatis yang kurang lama akan menyebabkan mutu teh yang dihasilkan tidak baik. Sehingga, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama oksidasi enzimatis dan peremasan terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris teh daun jambu air.

## **1.2 Rumusan Masalah**

- 1) Bagaimana pengaruh lama oksidasi enzimatis terhadap karakteristik fisika, kimia dan sensoris teh daun jambu air ?
- 2) Bagaimana pengaruh peremasan terhadap karakteristik fisika, kimia dan sensoris teh daun jambu air ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

- 1) Mengetahui pengaruh lama oksidasi enzimatis terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris teh daun jambu air
- 2) Mengetahui pengaruh peremasan terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris teh daun jambu air

## **1.4 Manfaat Penelitian**

- 1) Dapat memberikan informasi mengenai pengaruh lama oksidasi enzimatis terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris teh daun jambu air
- 2) Dapat memberikan informasi mengenai pengaruh peremasan terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris teh daun jambu air
- 3) Dapat sebagai inovasi baru produk teh yang berasal dari daun tanaman jambu air
- 4) Bermanfaat untuk dijadikan usaha (UMKM) di Kabupaten Demak
- 5) Dapat dijadikan acuan referensi bagi penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan pembuatan teh.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensori Teh**

##### **2.1.1 Standar Mutu Teh**

Standar menurut Undang-undang No.20 tahun 2014 tentang standarisasi dan penilaian kesesuaian adalah persyaratan teknis atau sesuatu yang dibakukan, termasuk tata cara dan metode yang disusun berdasarkan konsensus semua pihak/Pemerintah/Keputusan internasional yang terkait dengan syarat keamanan, keselamatan, kesehatan, lingkungan hidup, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pengalaman, serta perkembangan masa kini untuk memperoleh manfaat sebesar-besarnya. Standar mutu teh di Indonesia ditentukan oleh Badan Standar Nasional (BSN). Badan Standar Nasional (BSN) merupakan lembaga yang bertanggung jawab dalam bidang standarisasi yang berkaitan dengan produk teh. Menurut Fadhilah *et al.* (2021), tujuan pemberlakuan SNI pada teh diharapkan akan meningkatkan efisien produksi, meningkatkan daya saing produk dan meningkatkan mutu teh yang ada di Indonesia pasar domestik maupun di pasar internasional.

Peraturan perdagangan Internasional proses pengawasan harus memenuhi persyaratan ISO 9001 untuk mempertahankan mutu produk teh sesuai dengan SOP (*Standard Operational Procedure*). Proses pemasaran di Indonesia produk teh terdapat persyaratan-persyaratan tertentu tentang mutu produk yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang berlaku. Persyaratan mutu produk harus memenuhi proses pengujian yang terdiri uji kimia, uji fisik, uji visual atau

organoleptik dan uji mikrobiologi. Standar Nasional Indonesia produk teh hitam dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2. 1** Standar Nasional Indonesia 1902-2016 Teh Hitam

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Kadar polifenol (b/b)	%	Min. 13
2	Kadar air (b/b)	%	Maks. 8
3	Kadar ekstrak dalam air (b/b)	%	Min. 32
4	Kadar abu total (b/b)	%	4 – 8
5	Kadar abu larut dalam air dari abu total (b/b)	%	Min. 45
6	Kadar abu tak larut dalam asam (b/b)	%	Maks. 0,5
7	Alkalinitas abu larut dalam air (b/b)	%	1 – 3
8	Serat kasar (b/b)	%	Maks. 15
9	Cemaran logam		
9.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
9.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
9.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
9.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
9.5	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
10	Cemaran mikroba:		
10.1	Angka lempeng total	koloni/g	Maks. $3 \times 10^3$
10.2	Bakteri <i>Coliform</i>	APM/g	Maks. 3
10.2	Kapang dan khamir	Koloni/g	Maks. $5 \times 10^2$

Sumber : (Badan Standarisasi Nasional, 2016)

Berdasarkan Tabel 2.1 Kualitas produk teh merupakan faktor utama untuk meningkatkan daya saing produk teh Indonesia dengan produk dari negara



produsen teh lainnya (Suratno *et al.*, 2014). Penerapan SNI bertujuan untuk mendukung terwujudnya jaminan mutu produk, sistem mutu atau personal sehingga kepercayaan kepada pelanggan dan pihak terkait suatu barang atau jasa yang diberikan telah memenuhi syarat yang telah ditetapkan (Rahmadhani & Sumarmi, 2017). Berdasarkan Tabel 2.1 persyaratan produk teh hitam harus memenuhi kriteria uji kimia diantaranya kadar polifenol Min.13 , kadar Maks 8% , kadar abu Maks. 8%, serat kasar maks. 15. Kriteria cemaran logam diantaranya Kadmium (Cd) Maks. 02 , Timbal (Pb) Maks. 02, Merkuri (Hg) Maks. 0,03 dan Arsen Maks. 1. Kriteria uji mikrobiologi diantaranya Bakteri *Coliform* Maks. < 3, kapang dan khamir Maks.5 x 10<sup>2</sup> Koloni/g.

### 2.1.2 Karakteristik fisik teh *Camellia sinensis* dan non *Camellia sinensis*

Tanaman teh merupakan bahan minuman yang terdiri dari pucuk muda daun yang diproses dengan pengolahan tertentu seperti pelayuan, penggulungan, oksidasi enzimatis dan pengeringan (Chen *et al.*, 2021). Tanaman teh memiliki banyak spesies yang tersebar di Asia tenggara, India, Cina Selatan, Laos Barat Laut. Tanaman teh (*Camellia sinensis*) dapat tumbuh pada ketinggian 200-2.300 meter di atas permukaan laut (Mahmood *et al.*, 2010). Karakteristik fisik berbagai macam teh dapat dilihat pada Tabel 2.2.

**Tabel 2. 2** Karakteristik fisik teh *Camellia Sinensis* dibanding non *Camellia sinensis*

Jenis teh	Karakteristik fisik	Sumber pustaka
Teh Hitam <i>Camellia sinensis</i>	Warna L* 21,7 , a* 6,7 , b* 3,78.	(Deskawi <i>et al.</i> , 2015)
Teh Putih <i>Camellia sinensis</i>	Warna L* 59,7 , a* 12,49 , b* 40,40	(Putra <i>et al.</i> , 2020)
Teh Hijau <i>Camellia sinensis</i>	Rendemen 26,2%	(Fajar <i>et al.</i> , 2018)
Teh daun Kakao	Warna L* 29,88 , a* 2,29 , b* 7,94	(Supriyanto <i>et al.</i> , 2015)

Teh daun Tin	Warna L* 22,75 , a* -4,00 , b* 7,72	(Amanto <i>et al.</i> , 2020)
Teh ketepeng cina	Rendemen 47,7%	(Yamin <i>et al.</i> , 2017)
Teh gaharu	Rendemen 38,41%	(Harahap, 2020)
Teh daun mangga arum manis	Rendemen 46,70%	(Cornelia & Sutisna, 2019)
Teh bunga talang	Warna L* 11,37 , a* -4,41 , b* -2,27.	(Kusuma, 2019)
Teh daun salam	Rendemen 47,6%, Warna L* 97,46 , a* -0,47 , b* 2,26.	(Kiptiah <i>et al.</i> , 2020)
Teh daun kemangi	Warna °Hue 57,5-81,5 , warna lightness 26,7	(Masruroh, 2017)
Teh daun torbangun	Rendemen 9,96%, Warna L* 30,03 , a* 0,53 , b* 2,52.	(Panjaitan, 2018)
Teh daun melinjo	Rendemen 29,09%	(Ardiyansyah, 2016)
Teh bidara	Warna L* 26,35 , a* 3,66 , b* 4,04	(Adhamatika & Murtini, 2021)
Teh bunga rosella	Warna L* 24,23 , a* 52,70 , b* 8,70	(Yuariski & Suherman, 2012)
Teh daun jambu biji	Warna L* 59,20 , a* 1,13 , b* 15,07	(Sanara, 2014)
Teh daun sirsak	Rendemen 21,02%	(Adri & Hersoelistyorini, 2013)
Teh kulit buah naga	Rendemen 11,22%	(Shofiati <i>et al.</i> , 2014)
Teh bunga lotus	Warna L* 8,66 , °Hue 57,66	(Kusumaningrum, 2013)

Berdasarkan Tabel 2.2 terdapat inovasi pengembangan produk teh tidak hanya berasal dari tanaman teh, tetapi menggunakan tanaman lain selain daun teh yaitu diantaranya teh yang berasal dari kopi robusta (Sasanti *et al.*, 2018), teh bunga talang memiliki Warna L\* 11,37 , a\* -4,41 , b\* -2,27 (Kusuma, 2019), teh daun sirsak (Adri & Hersoelistyorini, 2013), teh daun salam memiliki nilai rendemen 47,6%, Warna L\* 97,46 , a\* -0,47 , b\* 2,26 (Kiptiah *et al.*, 2020), teh daun melinjo memiliki nilai L\* 46,67 , a\* 14,38 , b\* 33,66 (Ardiyansyah, 2016), teh daun bidara memiliki warna L\* 26,35 , a\* 3,66 , b\* 4,04 (Adhamatika & Murtini, 2021), teh bunga rosella memiliki warna L\* 24,23 , a\* 52,70 , b\* 8,70 (Yuariski & Suherman,

2012), teh yang berasal dari daun jambu biji memiliki warna  $L^*$  59,20 ,  $a^*$  1,13 ,  $b^*$  15,07 (Sanara, 2014), teh daun kemangi memiliki warna  $^{\circ}$ Hue 57,5-81,5 , warna lightness 26,7 (Masrurroh, 2017), teh yang berasal dari daun sirsak rendemen 21,02% (Adri & Hersoelistyorini, 2013), teh yang berasal dari kulit buah naga memiliki rendemen 11,22% (Shofiati et al., 2014), dan teh yang berasal dari bunga lotus memiliki warna  $L^*$  8,66 ,  $^{\circ}$ Hue 57,66 (Kusumaningrum, 2013). Proses pengolahan teh dapat berpengaruh hasil akhir, sehingga hasil produk teh memiliki sifat-sifat yang dikehendaki pada air ekstraksi diantaranya aroma yang baik dan disukai, rasa, dan warna pada teh (Djoehana, 2000). Minuman teh banyak dikonsumsi karena memiliki aroma yang khas yang dapat menyegarkan).

### **2.1.2 Karakteristik kimia *Camelia sinensis* dan non *Camelia sinensis*.**

Teh memiliki senyawa utama yaitu katekin. Katekin merupakan senyawa turunan dari tanin yang terkondensasi (Juniaty, 2013). Beberapa jenis katekin yang terdapat dalam teh dapat dilihat dalam Tabel 2.3. Selain itu teh mengandung alkaloid kafein dan senyawa polifenol yang akan membentuk cita rasa yang menyegarkan (Rahman *et al.*, 2020). Beberapa vitamin yang dimiliki oleh teh diantaranya vitamin C, vitamin B, dan vitamin A (Erawati, 2004). Terdapat tiga unsur utama pada teh yaitu kafein, tanin, dan minyak esensial (Nurjanah *et al.*, 2018). Unsur pertama yaitu kafein yang berfungsi untuk memberikan rasa segar. Unsur kedua yaitu karotenoid yang berfungsi memberikan cita rasa dan warna pada teh. Unsur ketiga yaitu senyawa aldehid dan keton yang berfungsi memberikan rasa dan aroma harum pada tiap secangkir teh (Spillane, 1992). Menurut Puspita *et al.* (2015), senyawa yang sangat penting dalam karakteristik teh yaitu tanin. Tanin merupakan zat antioksidan yang berjenis polifenol yang berfungsi menetralkan efek

radikal bebas yang merusak dan sifatnya mudah teroksidasi oleh asam tanat yang bersifat tahan terhadap panas, sehingga aktivitas antioksidan pada teh tidak rusak jika dipanaskan (Pujimulyani *et al.*, 2010).

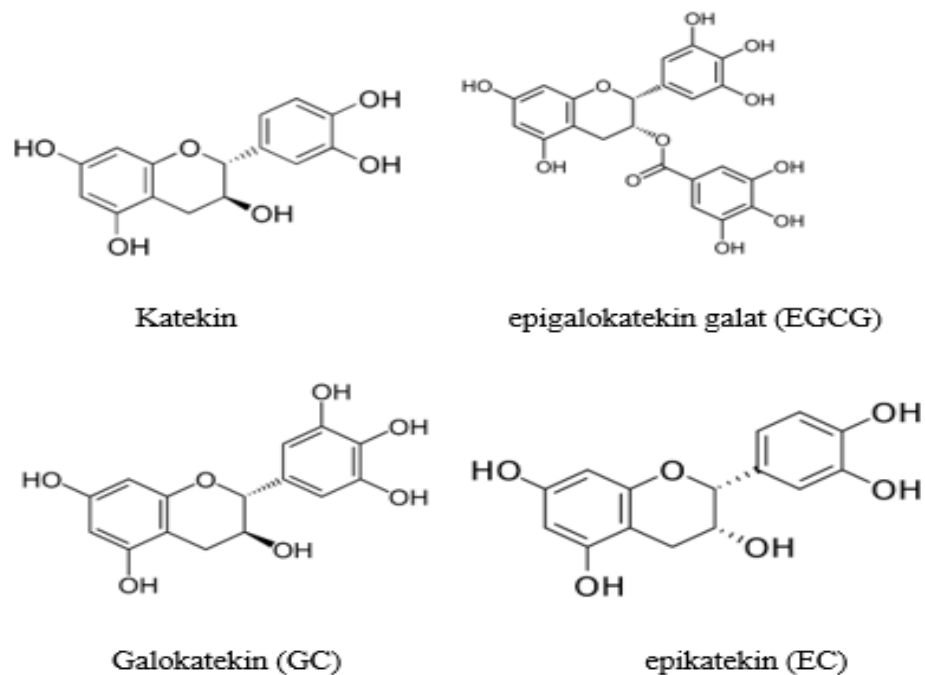
**Tabel 2. 3** Kandungan komponen senyawa katekin dalam daun segar

Komponen	Kandungan (% berat kering)
(+) Katekin	0,5-1
(-) Epikatekin	1-3
(-) epikatekin gallat	2-4
(+) galokatekin	1-2
(-) galokatekin	4-7
(-) epigalokatekin galat	5-14
Total	13-31

Sumber : (Wijayanti *et al.*, 2015)

Berdasarkan Tabel 2,3 terdapat katekin pada teh merupakan senyawa kompleks tersusun sebagai komponen senyawa katekin (C), epikatekin (EC), epikatekin galat (ECG), epigalokatekin (EGC), epigalokatekin galat (EGCG), dan galokatekin (GC). Kandungan total katekin pada daun teh segar berkisar 13,5 – 31% dari seluruh berat kering daun (Widodo *et al.*, 2021). Senyawa tanin berkaitan dengan perubahan pada saat proses pengolahan. Menurut Juniaty (2013), kandungan kimia yang terdapat dalam daun teh dapat digolongkan menjadi 4 kelompok besar diantaranya yaitu golongan fenol, golongan bukan fenol, golongan aromatis dan enzim-enzim. Kandungan kimia dalam teh tersebut akan mendukung dari sifat-sifat baik pada teh. Golongan fenol terdiri katekin dan flavonoid. Katekin adalah senyawa metabolit sekunder yang secara alami dihasilkan oleh tumbuhan dan termasuk dalam golongan flavonoid. Senyawa ini memiliki aktivitas

antioksidan berkat gugus fenol yang dimilikinya. Struktur molekul katekin memiliki dua gugus fenol (cincin A dan B) dan satu gugus dihidropiridin (cincin C), dikarenakan memiliki lebih dari satu gugus fenol, maka senyawa katekin sering disebut senyawa polifenol. Struktur senyawa katekin dalam teh dapat dilihat dalam Gambar 2.1.



**Gambar 2. 1.** Beberapa Struktur Senyawa Katekin

Berdasarkan Gambar 2.1 Beberapa struktur senyawa katekin. Senyawa turunan katekin memiliki kemampuan untuk mencegah terjadinya kerusakan akibat radikal bebas (Aldizal *et al.*, 2021). Epigalokatekin galat merupakan senyawa turunan polifenol yang bertanggung jawab atas aktivitas biologis tanaman (Mereles & Hunstein, 2011). Kandungan senyawa epigalokatekin galat terdapat pada teh kering yaitu 60-70% dari total katekin (Natalia, 2019). Epigalokatekin galat memiliki rumus  $C_{22}H_{18}O_{11}$  dan memiliki tiga cincin aromatik (A,B dan D) yang saling terhubung dengan cincin piran (C).

Kandungan kimia yang terdapat pada daun teh yang termasuk bukan golongan fenol diantaranya yaitu karbohidrat, pektin, alkaloid, protein dan asam-asam amino, klorofil, asam organik, resin, mineral, dan vitamin. Menurut penelitian Santi (2008), karbohidrat yang terdapat pada teh diantaranya polisakarida, selulosa dan hemiselulosa. Selain itu, teh mengandung komponen glukosa diantaranya ramnosa, galaktosa, dan arabinosa. Kandungan karbohidrat pada teh kering yaitu 3-5% yang terdiri dari sukrosa, glukosa, dan fruktosa. Karbohidrat memiliki peran pada proses pengolahan teh yaitu dapat bereaksi dengan asam-asam amino dan katekin (Juniaty, 2013). Pektin yang terdapat pada teh berkisar 4,9-7,6%. Peran pektin pada proses pengolahan teh yaitu akan terurai menjadi asam pektat dan metil alkohol yang akan menguap ke udara dan sebagian akan menjadi ester yang akan memberikan aroma pada teh. Selain itu, dalam suasana asam, asam pektat akan membentuk gel yang berfungsi mempertahankan bentuk gulungan daun setelah digiling. Kemudian gel akan membentuk lapisan di permukaan daun teh yang berperan untuk oksidasi (Santi, 2008). Alkaloid pada daun teh berkisar antara 3-4% dari berat daun kering. Peran alkaloid pada teh yaitu dapat memberikan cita rasa (Zeniusa & Ramadhian, 2017). Alkaloid dalam daun teh terdiri senyawa kafein, katekin, dan theofolin (Nur *et al.*, 2018). Selama proses pengolahan, senyawa kafein tidak mengalami penguraian, tetapi kafein akan bereaksi dengan katekin untuk membentuk senyawa yang akan menentukan kesegaran dari seduhan teh (Nuraeni *et al.*, 2019).

Kandungan asam-asam amino bebas terdapat pada daun teh berkisar 50% diantaranya asam amino L-theanin, asam glutamat, asam aspartat dan arginin. Klorofil pada daun teh sekitar 0,019% dari berat daun kering. Proses oksidasi enzimatis pada pengolahan teh hitam, klorofil yang berwarna hijau akan mengalami

penguraian menjadi feofitin yang berwarna hitam (Ardiyansyah, 2016). Karotenoid pada daun teh akan teroksidasi menjadi substansi mudah menguap yang terdiri dari aldehid dan keton tak jenuh yang berperan memberikan aroma seduhan teh (Wong & Lai, 1996).

Enzim-enzim yang terkandung dalam teh diantaranya adalah invertase, amilase,  $\beta$ -glukosidase oksimetilase, protease, dan peroksidase yang berperan sebagai biokatalisator pada setiap reaksi kimia di dalam tanaman (Damayanthi *et al.*, 2008). Selain itu, terdapat enzim polifenol oksidase yang berperan penting dalam proses pengolahan teh yaitu pada proses oksidasi katekin (Liem & Herawati, 2021). Dalam keadaan normal enzim polifenol oksidase tersimpan dalam kloroplas, adapun senyawa katekin berada pada vakuola, sehingga dalam keadaan tidak ada kerusakan sel, kedua bahan tersebut tidak dapat bereaksi (Rabbani *et al.*, 2019). Karakteristik kimia teh dapat disajikan dalam Tabel 2.4.

**Tabel 2. 4** Karakteristik kimia teh *Camellia sinensis* dibanding non *Camellia sinensis*

<b>Jenis teh</b>		<b>Karakteristik kimia</b>	<b>Sumber pustaka</b>
Teh hitam <i>Camellia sinensis</i>		Kadar air 9,81%, kadar abu 5,49%, kadar protein 18,84%, kadar lemak 0,32% dan kadar karbohidrat 46,11%	(Anggraini <i>et al.</i> , 2018)
Teh Oolong <i>Camellia sinensis</i>		Kadar air 8,60%, kadar abu 5,67%, kadar protein 23,57%, kadar lemak 0,29%, kadar karbohidrat 53,97%	(Anggraini <i>et al.</i> , 2018)
Teh putih <i>Camellia sinensis</i>		Kadar air 7,44%, kadar abu 5,40%, kadar protein 28,63%, kadar lemak 0,32%, kadar protein 4,6%, aktivitas antioksidan 89,63%.	(Anggraini <i>et al.</i> , 2018)

Teh Hijau <i>Camellia sinensis</i>	Kadar air 9,30%, kadar abu 6,38%, kadar protein 14,48%, kadar lemak 0,35%, kadar karbohidrat 49,0% dan aktivitas antioksidan 0,991 mgQE/g	(Anggraini <i>et al.</i> , 2018)
Teh bunga lotus	Kadar air 9,65%, kadar abu 7,30%, aktivitas antioksidan 32,19%, dan kadar tanin 15273 ppm.	(Kusumaningrum, 2013)
Teh daun bambu	Kadar air 6,1051%, pH 6,29, kadar total asam 1,5355% dan total fenol tertinggi 114,5664%.	(Nyoman <i>et al.</i> , 2020)
Teh bunga telang	Kadar air 10,18%, kadar sari 51,60%, total fenol 515,48 mg/100gr, dan aktivitas antioksidan (berdasarkan IC50) 128,25 ppm.	(Kusuma, 2019)
Teh daun ketapang	Kadar air 5,55-5,58%, IC50 sebesar 6,27-6,71 µg/ml, pH seduhan 5,9-6,1 dan kadar total fenol 22,63 mg/g EAG.	(Widyastuti <i>et al.</i> , 2020)
Teh daun kersen	Kadar air 3,05%, kadar abu 7,58% aktivitas antioksidan 88,60% dan ekstrak dalam air 7,58%.	(Nawir <i>et al.</i> , 2021)
Teh daun kakao	Kadar total fenol berkisar antara 0,42-0,74 mg/100 g bubuk, aktivitas antioksidan berkisaran 20,31-36,86%, kadar air 3-5%.	(Supriyanto <i>et al.</i> , 2015)
Teh daun pandan	Kadar air 5,17% kadar abu 3,30% dan kadar aktivitas antioksidan 5,68%	(Dewi & Hamzah, 2017)
Teh daun katuk	Kadar abu 4,60% dan aktivitas antioksidan 31,59 µg.ml	(Kumala, 2017)
Teh daun seledri	Kadar air sebesar 5,44% (db), kadar abu sebesar 14,23% (db) dan kadar sari sebesar 1,06% rendemen sebesar 13,40	(Liliana, 2005)



Karakteristik kimia teh *Camellia sinensis* terdiri dari teh hitam kadar air 9,81%, kadar abu 5,49%, kadar protein 18,84%, kadar lemak 0,32% dan kadar karbohidrat 46,11%. Teh hijau kadar air 9,30%, kadar abu 6,38%, kadar protein 14,48%, kadar lemak 0,35%, kadar karbohidrat 49,0% dan aktivitas antioksidan 0,991 mgQE/g. Teh oolong kadar air 8,60%, kadar abu 5,67%, kadar protein 23,57%, kadar lemak 0,29%, kadar karbohidrat 53,97% (Anggraini *et al.*, 2018). Sedangkan karakteristik kimia yang berasal dari selain tanaman teh yaitu teh bunga lotus Kadar air 9,65%, kadar abu 7,30%, aktivitas antioksidan 32,19%, dan kadar tanin 15273 ppm (Kusumaningrum, 2013). Teh daun kakao kadar total fenol berkisar antara 0,42-0,74 mg/100 g bubuk, aktivitas antioksidan berkisaran 20,31-36,86%, kadar air 3-5% (Supriyanto *et al.*, 2015).

### **2.1.3 Karakteristik sensoris teh *Camellia sinensis* dibanding non *Camellia sinensis***

Proses pengolahan teh akan menyebabkan perubahan-perubahan kandungan senyawa dan komponen bioaktif dalam teh. Proses pengolahan teh akan menimbulkan perubahan yang disebabkan oleh adanya perlakuan fisik serta berubah secara enzimatis dan oksidasi (Sahrial, 2018). Perubahan komponen kimiawi diantaranya perubahan aroma, rasa, dari teh. Aroma merupakan sifat yang paling penting dalam penentu kualitas teh. Substansi aromatis pembentuk aroma teh merupakan senyawa *volatil* (mudah menguap) yang terkandung secara alami pada daun teh maupun terbentuk hasil reaksi biokimia pada proses pengolahan teh (Damayanthi *et al.*, 2008).

Atribut sensoris pada suatu produk meliputi warna, rasa, dan aroma. Warna memberikan kesan apakah produk tersebut disukai oleh konsumsi (Kim *et al.*, 2011). Rasa merupakan penentuan kualitas dari produk dan aroma menentukan daya tarik produk tersebut (Hayati, 2012). Atribut sensoris yang berasal dari tanaman teh dan tanaman lain dapat dilihat pada Tabel 2.5. Sensoris teh yang berasal dari *Camellia* diantaranya yaitu hitam memiliki kuning kemerahan, rasa pahit dan aroma yang kuat (Tsai *et al.*, 2007). Teh putih memiliki warna seduhan pucat dan beraroma lembut dan segar (Juniaty, 2013). Teh oolong memiliki sensoris aroma kurang kuat daripada teh hitam dan warna seduhan hijau keemasan. Sensoris teh non *Camellia sinensis* diantaranya teh daun alpukat memiliki aroma warna seduhan teh coklat kekuningan, rasa agar tidak pahit, aroma agak khas daun alpukat (Asyifyan & Sujianto, 2019), teh daun kakao memiliki warna seduhan sangat coklat, beraroma agak bau daun, dan rasa yang pahit dan sepet (Supriyanto *et al.*, 2015), teh daun kelor memiliki sensoris aroma agak langu dan rasa yang agak sepet (Friskilla & Rahmawati, 2018), teh daun bunga mawar memiliki sensoris seduhan coklat dan rasa sangat sepat (Nugroho, 2020), teh daun kersen memiliki warna seduhan kuning kehijauan, beraroma daun kersen dan rasa yang pahit (Nawir *et al.*, 2021)

Rasa yang terbentuk oleh teh disebabkan karena adanya kandungan katekin atau tanin pada daun teh. Tanin teh memiliki sifat tidak berwarna, larut dalam air, serta memberikan sifat pahit dan sepat pada seduhan teh. Selain rasa dan warna pada teh akan mengalami perubahan selama proses oksidasi enzimatis. Menurut (Ningrat (2006), warna dari teh hitam berasal dari senyawa tanin. Secara keseluruhan jumlah senyawa golongan polifenol adalah sekitar 20-30% dari bahan

kering pucuk yang dikenal sebagai tanin. Warna coklat yang dihasilkan pada seduhan teh merupakan hasil proses oksidasi enzimatis atau fermentasi yaitu theaflavin dan thearubigin. Menurut Damayanthi *et al.* (2008), peran dari theaflavin sebagai penentu kecerahan warna dari seduhan teh (warna kuning kemerahan). Sedangkan Menurut Karori *et al.* (2007), thearubigin merupakan senyawa yang sulit untuk larut dengan air dan thearubigin berperan sebagai menentukan warna seduhan pada teh (merah kecoklatan atau gelap). Menurut Pradhan *et al.* (2013), tanin pada daun teh akan terkondensasi menjadi theaflavin dan terkondensasi lagi menjadi thearubigin, sehingga senyawa tersebut akan berpengaruh terhadap munculnya aroma, rasa dan warna pada teh. Warna yang akan terjadi akibat perubahan senyawa tanin tersebut yaitu warna kuning, kecoklatan dan kemerahan. Karakteristik sensoris teh disajikan pada Tabel 2.5.

**Tabel 2. 5** Karakteristik sensoris teh *Camellia sinensis* dibanding non *Camellia sinensis*

<b>Jenis teh</b>	<b>Karakteristik sensoris</b>	<b>Sumber pustaka</b>
Teh hitam <i>Camellia sinensis</i>	Warna seduhan kuning kemerahan, rasa pahit dan aroma yang kuat	(Tsai <i>et al.</i> , 2007)
Teh hijau <i>Camellia sinensis</i>	Warna seduhan hijau keemasan,	(Juniaty, 2013)
Teh putih <i>Camellia sinensis</i>	Warna seduhan bening kekuningan beraroma harum dan rasa manis dan lembut	(Putra <i>et al.</i> , 2020)
Teh putih <i>Camellia sinensis</i>	Warna kuning pucat dan aroma yang lembut dan segar	(Juniaty, 2013)
Teh oolong <i>Camellia sinensis</i>	Warna serbuk kemerahan sedang dan bagian tengah warna hijau. Warna seduhan warna hijau keemasan aroma kurang kuat dari teh hitam	(Juniaty, 2013)

Teh daun pandan	Warna serbuk yaitu hijau, beraroma pandan wangi, warna seduhan yaitu sedikit hijau beraroma daun pandan wangi, memiliki rasa sepet.	(Dewi & Hamzah, 2017)
Teh daun kakao	Warna seduhan sangat coklat, beraroma agak bau daun, dan rasa yang pahit serta sepet	(Supriyanto <i>et al.</i> , 2015)
Teh daun Alpukat	karakteristik sensoris seduhan teh coklat kekuningan, rasa agak tidak pahit, aroma agak khas daun alpukat.	(Asyifyan & Sujianto, 2019)
Teh daun kelor	Warna seduhan coklat, beraroma agak langu, dan rasa yang agak sepat.	(Friskilla & Rahmawati, 2018)
Teh bunga mawar	Rasa pahit sangat sepat dan warna coklat	(Nugroho, 2020)
Teh daun kersen	Warna seduhan kuning kehijauan, beraroma daun kersen yang disukai dan rasa yang pahit.	(Hely <i>et al.</i> , 2018)

## 2.2 Karakteristik Daun Jambu Air

Jambu air merupakan salah satu pohon yang berasal dari Indonesia termasuk ke dalam famili Myrtaceae Menurut Susilo (2014), bahwa jambu air umumnya berupa perdu dengan tinggi 3-20 m. Tanaman ini memiliki batang yang bengkok dan bercabang dari pangkal pohon. Daunnya tunggal berhadapan dan bertangkai dengan bentuk daun malai. Menurut Anggrawati & Ramadhania (2016), bahwa jambu air memiliki daun mengkilap dan arahnya berlawanan berbentuk elips, bulat lonjong dengan panjang 7,5-10 cm dan lebar 2,5-16 cm. Panjang tangkai daun 0,5-1,5 cm yang akan mengeluarkan aroma khas jika dihancurkan.

Demak memiliki urutan pertama sebagai kabupaten yang mempunyai jambu air (Indriana, 2011). Jambu air delima yang dihasilkan di kabupaten Demak memiliki kualitas lebih bagus dan rasa yang khas dibandingkan jambu air di kabupaten lain di Jawa Tengah (Ardito, 2013). Tanaman jambu air digunakan sebagai obat alami, hal ini disebabkan karena adanya kandungan steroid, fenolik dan saponin (Riyanti, 2019). Senyawa kimia lain yang paling banyak ditemukan pada daun jambu air yaitu flavonoid, senyawa fenolik, dan tanin sebagai antibakteri dan senyawa hex hydroxyflavone, myricetin sebagai antikanker, antidiabetes dan antihiperlipidemik (Santioso, 1998). Menurut Anggrawati & Ramadhania (2016), kandungan senyawa yang terdapat pada daun jambu air adalah, Air, Nitrogen, Protein, Lemak, Mineral anorganik, Fruktosa, Glukosa, Kalsium Besi (Fe), Magnesium, Potasium, Seng (Zn), Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin C, Asam Sitrat dan Asam Malik. Biasanya masyarakat hanya memanfaatkan buah jambu air nya saja. Sedangkan daun jambu air dibiarkan dan dibuang tanpa dimanfaatkan padahal khasiat pada daun jambu air baik untuk kesehatan seperti memanfaatkan daun jambu air sebagai salah satu minuman fungsional teh daun jambu air (Ling *et al.*, 2010). Selain itu, penelitian Auliasari *et al.* (2016) daun jambu air mengandung antioksidan yang mampu meredakan dampak negatif oksidan dalam tubuh. Penggunaan senyawa antioksidan daun jambu air dapat digunakan sebagai pengobatan. Menurut Khotma (2014), daun jambu air sangat berpotensi sebagai minuman fungsional untuk dikonsumsi dalam sehari-hari.

### **2.3 Proses pengolahan teh**

Pengolahan teh dengan proses yang berbeda akan menghasilkan jenis teh yang berbeda pula, diantaranya yaitu teh hijau (diproses tanpa oksidasi enzimatis)

dan teh hitam (diproses dengan oksidasi enzimatis penuh) (Nindyasari, 2012). Teh bunga lotus (*Nelumbo nucifera*) diolah menggunakan metode pengolahan teh hijau dan teh hitam. Proses pengolahan teh hijau meliputi pemilihan bahan baku, pelayuan, penggulungan, dan pengeringan. Proses pengolahan teh hitam meliputi pemilihan bahan baku, pelayuan, penggulungan, oksidasi enzimatis dan pengeringan. Terdapat perbedaan proses pengolahan teh hijau dan teh hitam yaitu pada proses oksidasi enzimatisnya (Sembiring, 2009).

Proses sortasi merupakan proses pengelompokan teh ke dalam jenis-jenis mutu dengan bentuk dan ukuran yang spesifik sesuai dengan standar untuk melakukan proses pengolahan teh. Menurut Nuraeni *et al.* (2019), sortasi dalam pembuatan teh daun kelor bertujuan membersihkan hewan pada daun serta memilih daun sesuai dengan yang diinginkan. Teh yang sudah sortasi selanjutnya dilakukan pencucian. Menurut Prasetyo, 2013) tujuan proses pencucian untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada daun. Daun teh selanjutnya di proses pelayuan. Menurut Masyithah *et al.* (2015), tujuan dari proses sortasi teh diantaranya yaitu memisahkan benda-benda asing yang terdapat pada tanaman atau membersihkan kotoran-kotoran yang ada pada tanaman. Menurut Penelitian Indriaty *et al.* (2020), pembuatan teh buah jambu biji mengemukakan bahwa proses sortasi teh dilakukan bertujuan untuk mendapatkan daun dengan ukuran yang seragam dan standar yang diinginkan. Menurut Nuraeni *et al.* (2019), ada 2 keuntungan dan kelemahan dalam proses pencucian yaitu jika menggunakan air mengalir maka kotoran yang ada pada daun akan terlepas, sedangkan proses pencucian menggunakan wadah maka akan membutuhkan waktu yang lama karena proses pencucian dilakukan beberapa kali. Proses pencucian yang baik yaitu menggunakan air bersih serta menggunakan air

mengalir. Sedangkan jika tidak menggunakan air mengalir maka proses pencucian dilakukan dengan 3 kali pencucian (Asyifyan & Sujianto, 2019).

Proses pelayuan merupakan tahapan yang paling penting dalam proses pengolahan teh. Proses pelayuan bertujuan untuk melayukan pucuk teh hingga persentase layu yang diinginkan dengan cara menguapkan sebagian air yang terdapat dalam daun (Bambang, 1994). Proses pelayuan merupakan faktor yang akan mempengaruhi produk teh (Turkmen *et al.*, 2009). Ada 2 metode proses pelayuan diantaranya yaitu proses pelayuan teh hijau china (Panning) dan Pelayuan teh hijau Jepang (*Steaming*). Penelitian Agustina (2019), mengemukakan bahwa proses pelayuan dalam waktu 1 menit dengan metode steaming memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dibandingkan dengan metode pelayuan menggunakan panning. Menurut Turkmen *et al.* (2009), pelayuan menggunakan steaming atau pengukusan bertujuan untuk inaktivasi enzim polifenol oksidase yang sangat penting dalam pengolahan teh. Inaktivasi polifenol oksidase akan membentuk teaflavin dan tearubigin pada teh. Proses pelayuan akan mengakibatkan kadar air pada daun turun hingga 70%. Menurut Felicia *et al.* (2017), yang akan mempengaruhi hasil produk teh secara kimia dan sensorik yaitu suhu dan waktu pelayuan. Menurut Putratama (2009), mengemukakan bahwa proses pelayuan akan terjadi perubahan fisik dan kimia diantaranya berkurangnya kandungan zat padat, pati dan gum, naiknya kadar gula, berkurangnya protein, naiknya asam amino, terjadi pembongkaran protein menjadi asam amino. Menurut Ningsih (2016), mengemukakan bahwa perubahan asam amino yang akan mengakibatkan pembentukan aroma dan rasa. Proses pelayuan akan mengakibatkan perubahan fisik

dan kimia. Perubahan kimia yaitu berkurangnya kadar air. Perubahan fisik yang mengakibatkan menjadi layu dan tangkai menjadi lunak (Supriyanto *et al.*, 2015).

Penggulungan merupakan proses mekanisme akan mengeluarkan cairan sel dari pucuk. Pengeluaran cairan sel akan tampak perubahan warna. Proses yang terjadi perubahan warna disebabkan oleh proses oksidasi dengan udara. Menurut Purwanti (2019), tujuan proses penggulungan diantaranya memecahkan dinding sel supaya cairan sel dapat keluar dan bercampur menjadi satu, membuat pucuk lebih keriting dan mengecilkan fraksi-fraksi teh. Proses penggulungan akan terjadi percampuran katekin dan enzim sehingga akan mendominasi terjadinya proses oksidasi enzimatis. Selanjutnya proses oksidasi enzimatis. Menurut Zeniusa & Ramadhian (2017), terdapat 2 jenis teh berdasarkan proses pengolahannya, yaitu teh hijau dan teh hitam. Teh hitam dilakukan dengan proses oksidasi enzimatis. Sedangkan teh hijau dilakukan tidak melalui proses oksidasi enzimatis (Rohdiana & Al-ghifari, 2015). Menurut Djoehana, (2000), oksidasi enzimatis adalah suatu proses senyawa polifenol dengan bantuan polifenol oksidase yang akan menghasilkan substansi theaflavin dan thearubigin. Proses oksidasi enzimatis bertujuan untuk mendapatkan teh yang berwarna coklat tua dan aroma teh. Faktor yang mempengaruhi proses oksidasi enzimatis diantaranya waktu, suhu dan kelembaban udara. Menurut Obanda *et al.* (2001), untuk mendapatkan teh hitam dengan kualitas yang bagus maka dibutuhkan kelembaban udara diatas 90% (Adri & Hersoelistyorini, 2013).

Pengeringan merupakan salah satu cara untuk menghentikan proses oksidasi enzimatis. Menurut Liem & Herawati (2021), hasil terbaik proses pembuatan teh cascara kopi arabika dengan cabinet dryer selama 5 jam pengeringan. Tujuan dari



pengeringan akhir untuk memperbaiki bentuk gulungan, mengecilkan dan meratakan daun teh dan mengkilapkan kenampakan daun teh kering. Menurut penelitian Rohdiana & Al-ghifari (2015), tahapan pengolahan teh oolong *Camellia sinensis* meliputi pemetikan (P+3), sortasi, pelayuan, penggulangan, semi oksidasi enzimatis, pengeringan, tahapan teh hitam meliputi pemetikan (P+3), sortasi, pelayuan, penggulangan, oksidasi enzimatis, pengeringan. Selain tahapan proses pengolahan daun teh (*Camellia sinensis*) terdapat tahapan proses pengolahan teh dari tanaman lain diantaranya tahapan pengolahan teh daun sirsak meliputi sortasi, pencucian-pelayua, perajangan, penggulangan, oksidasi enzimatis, pengeringan (Tanjung *et al.*, 2016). Pengolahan teh daun kumis pemetikan, pelayuan, pengeringan, pengecilan ukuran(blender) (Jayanti, 2019). pengolahan teh daun mangga arum manis pemetikan daun, pencucian, perajangan-oksidasi enzimatis, pengeringan (Cornelia & Sutisna, 2019), pengolahan teh daun ketapang meliputi pemetikan, sortasi p+1 sampai p+3, pencucian, pelayuan, penggulangan, pengeringan (Widyastuti *et al.*, 2020). Tahapan proses pengolahan teh disajikan dalam Tabel 2.6.

**Tabel 2. 6** Tahapan proses pengolahan teh *Camellia sinensis* dan non *Camellia sinensis*

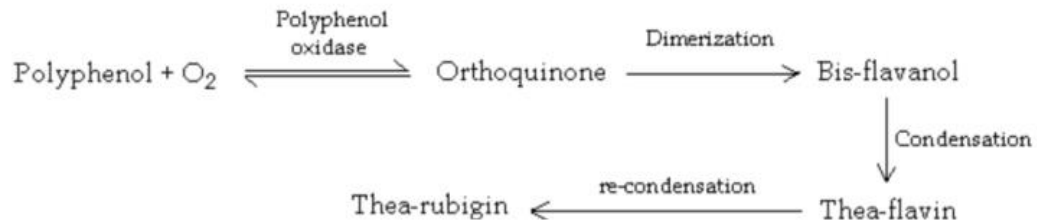
Jenis teh		Tahapan proses pengolahan	Sumber pustaka
Teh hijau <i>Camellia sinensis</i>		Pemetikan-sortasi-pelayuan-penggulangan-pengeringan	(Rohdiana & Al-ghifari, 2015)
Teh putih <i>Camellia sinensis</i>		Pemetikan(Pucuk yang masih kuncup)-Sortasi-Pelayuan-Pengeringan	(Rohdiana & Al-ghifari, 2015)
Teh oolong <i>Camellia sinensis</i>		Pemetikan P+3-Sortasi-Pelayuan-Penggulangan-Semi Oksimatis-Pengeringan	(Rohdiana & Al-ghifari, 2015)

Teh hitam <i>Camellia sinensis</i>	Pemetikan P+3-Sortasi-Pelayuan-Penggulungan-Oksidasi Enzimatis-Pengeringan	(Rohdiana & Al-ghifari, 2015)
Teh hitam <i>Camellia sinensis</i>	Sortasi P+3, Pelayuan-Penggulungan-Pengeringan	(Liem & Herawati, 2021)
Teh daun kumis kucing	Pemetikan-Pelayuan-Pengeringan-Pengecilan ukuran(blender)	(Jayanti, 2019)
Teh daun sirsak	Sortasi-Pencucian-Pelayuan-Perajangan-Penggulungan-Oksidasi Enzimatis-Pengeringan	(Tanjung <i>et al.</i> , 2016)
Teh daun tin	Pemetikan P+2-Sortasi-Pencucian-Pelayuan (Blanching)-Penggulungan-Pengeringan	(Amanto <i>et al.</i> , 2020)
Teh daun mangga arum manis	Pemetikan daun-pencucian-perajangan-oksidasi enzimatis-pengeringan	(Cornelia & Sutisna, 2019)
Teh daun ketapang	Pemetikan- Sortasi P+1 sampai P+3-Pencucian-Pelayuan-Penggulungan-Pengeringan	(Widyastuti <i>et al.</i> , 2020)
Teh daun kelapa sawit	Sortasi (pemisahan dari lidinya)-Pencucian-Pelayuan- Oksidasi Enzimatis-Pengeringan	(Hondro, 2019)
Teh daun pala	Sortas P+2-Pelayuan-Pengirisan-pengeringan	(Lestari <i>et al.</i> , 2018)

## 2.4 Proses pengolahan teh yang melibatkan oksidasi enzimatis

Proses oksidasi enzimatis merupakan reaksi oksidasi enzimatis dari cairan daun teh dengan oksigen yang akan dihentikan dengan adanya proses pengeringan (Sembiring, 2009). Tujuan proses oksidasi enzimatis adalah memecahkan sel-sel daun segar agar cairan sel dapat dibebaskan sehingga terjadi reaksi cairan sel dengan oksigen (Ardiyansyah & Apriliyanti, 2016). Proses oksidasi enzimatis teh akan menyebabkan kandungan-kandungan kimia dalam teh akan rusak karena

terjadi pencampuran senyawa tanin dengan enzim polifenol oksidase (Agustina, 2019). Reaksi selama proses oksidasi enzimatis teh daun gambir dapat dilihat Gambar 2.3.



**Gambar 2. 2.** Reaksi Oksidasi Enzimatis pada teh *Camellia sinensis* (Cintami *et al.*, 2014).

Berdasarkan Gambar 2.3 Proses oksidasi enzimatis teh *Camellia sinensis* dimulai saat proses sejak pucuk daun memar akibat proses penggilingan/penggulungan dan diakhir setelah terjadi kontak antar bubuk dengan suhu pengeringan (Fitriana *et al.*, 2017). Proses oksidasi enzimatis akan mengalami perubahan fisik maupun kimia yang akan menentukan produk akhir (Martono, 2014). Oksidasi senyawa polifenol, terutama epigalokatekin dan galatnya menghasilkan kuinon-kuinon. Quinon akan mengoksidasi lebih lanjut menjadi bisflavanol, theaflavin dan thearubigin. Selain teh dari tanaman teh (*Camellia sinensis*), pengolahan teh berasal dari daun gambir dengan lama oksidasi enzimatis pada teh daun gambir terjadi perubahan senyawa akibat oksidasi enzimatis, senyawa katekin berubah menjadi theaflavin dan thearubigin (Eviza *et al.*, 2021). Teh daun sirsak akibat semakin lama oksidasi maka senyawa katekin pada daun sirsak berubah menjadi senyawa theaflavin dan thearubigin (Adri & Hersoelistyorini, 2013). Menurut Martono (2014), senyawa flavonoid yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan pada golongan flavonoid adalah katekin.

Beberapa jenis katekin diantaranya yaitu katekin, epikatekin, galokatekin, epigalokatekin, epikatekin galat, epigalokatekin galat, dan galokatekin galat (Fadhilah *et al.*, 2021). Senyawa flavonoid yang berada pada vakuola daun berfungsi sebagai katalisator yang akan mengubah menjadi theaflavin dengan bantuan enzim polyfenol oxidase yang tersimpan dalam sitoplasma dan adanya oksigen. Akibatnya theaflavin menjadi thearubigin secara kondensasi akan menghasilkan warna cairan menjadi gelap hitam. Proses oksidasi enzimatik dimulai saat proses sejak pucuk daun memar akibat proses penggilingan/penggulungan dan diakhir setelah terjadi kontak antar bubuk dengan suhu pengeringan (Fitriana *et al.*, 2017). Oksidasi senyawa flavonoid, terutama epigalokatekin dan galatnya menghasilkan kuinon-kuinon. Quinon akan mengoksidasi lebih lanjut menjadi bisflavanol, theaflavin dan thearubigin. Theaflavin menentukan kecerahan dan kesegaran teh. Sedangkan, thearubigin menentukan warna ampas seduhan (Li *et al.*, 2010). Perubahan selama oksidasi enzimatik teh disajikan pada Tabel 2.7.

**Tabel 2. 7** Perubahan selama oksidasi enzimatik teh *Camellia sinensis*

parameter	Perubahan	Sumber pustaka
Fisik	Sebelum oksidasi enzimatik warna L* 59,7 , a* 12,49 , b* 40,40. Sesudah Oksidasi enzimatik warna L* 21,7 , a* 6,7 , b* 7,8.	(Deskawi <i>et al.</i> , 2015)
Fisik	Daun akan hancur, keluar sari teh dan minyak esensial, daun lentur, lemas, tidak mudah terurai, jika dipatahkan tidak patah	(Zulfikri, 2019)
Kimia	Sebagian katekin terurai menjadi senyawa	(Juniaty, 2013)

	theaflavin yang akan berperan sebagai warna kuning dan thearubigin sebagai warna coklat pada teh.
sensoris	Warna seduhan kuning (Tsai <i>et al.</i> , 2007) kemerahan, rasa pahit dan aroma yang kuat

---

## 2.5 Perubahan selama proses peremasan atau penggulungan

Penggulungan merupakan tahapan pengolahan teh hitam setelah proses pelayuan. Penggulungan akan membentuk mutu mulai dari fisik dan kimia. Secara kimia akan terjadi peristiwa bertemunya senyawa polifenol dan oksigen dengan bantuan enzim polifenol oksidase yang akhirnya akan mempengaruhi mutu dalam teh. Sedangkan secara fisika pucuk daun akan menggulung sehingga terjadi pengecilan fraksi daun. Tujuan dari penggulungan yaitu mempertemukan polifenol dengan enzim polifenol oksidase dan memperkecil ukuran (Kuntari, 2007). Menurut Dinar (2009), penelitian proses penggulungan bertujuan untuk memecahkan sel-sel daun segar supaya keluar cairan dari daun sehingga terjadi reaksi antara cairan dengan oksigen. Proses penggulungan harus dengan intensif agar proses selanjutnya yaitu oksidasi enzimatik berjalan dengan baik (Diniz *et al.*, 2015).

Proses penggulungan dalam pabrik pengolahan teh menggunakan mesin open top roller (OTR) dan press cup roller (PCR) (Zulfikri, 2019). Menurut Dinar (2009) Open Top Roller berfungsi menggulung, memeras dan memotong pucuk teh layu. Prinsip kerja open top roller yaitu mememarkan pucuk teh berdasarkan gerakan silinder bergerak memutar. Gerakan silinder akan menyebabkan pucuk teh

menjadi tergulung, memar dan ukurannya lebih kecil. Alat press cup roller hampir sama dengan open top roller. Prinsip kerja PCR yaitu memberikan penekanan sehingga bubuk teh menjadi basah. Pengepresan dilakukan selama 3 menit dan dilakukan bersama dengan penggulungan (Nuraeni *et al.*, 2019). Pengolahan teh dalam industri rakyat masih menggunakan peralatan sederhana.. Proses penggulungan teh dilakukan menggunakan tangan atau diinjak dengan kaki hingga daun sedikit basah dan lengket (Aldizal *et al.*, 2021). Kemudian dilakukan proses pengeringan menggunakan penyangraian (Hamidah *et al.*, 2019). Proses penggulungan industri rakyat dilakukan dengan wadah penginjakan terbuat dari semen dengan panjang 2 meter dan kemiringan sekitar 60 derajat, dilengkapi lengan di bagian depan. Proses penginjakan menggunakan sepatu khusus yang sudah dibersihkan. Proses penginjakan dengan cara menginjak daun teh secara memutar hingga teh menggumpal dan ukuran daun mengecil serta daun akan mengeluarkan cairan (Aldizal *et al.*, 2021). Perbedaan teh yang diremas dan tidak diremas dapat dilihat pada Gambar 2.4. Teh yang dilakukan peremasan memiliki partikel yang lebih kecil dibandingkan teh yang tidak diremas, sedangkan teh yang tidak diremas memiliki tekstur yang lebih keriting atau partikel yang besar.



**Gambar 2. 3.** Teh daun jambu air, (a) tidak diremas; (b) diremas

**Tabel 2. 8** Perubahan selama peremasan/penggulungan daun teh

Parameter	Perubahan	Sumber pustaka
Fisik	Daun menjadi layu, kenampakan daun mengkilap, mengeluarkan cairan yang lengket, dan mempunyai <i>inner quality</i> yang baik,	(Anjani <i>et al.</i> , 2015)
Kimia	Dinding sel rusak, membran vakuola pecah sehingga enzim katekin dan enzim polifenol oksidase saling bereaksi.	(Anjarsari, 2016)
Sensoris	Warna pucuk teh dari hijau menjadi coklat tembaga.	(Lubis <i>et al.</i> , 2020)

Berdasarkan Tabel 2.8 terjadi perubahan selama proses penggulungan/peremasan. Teknik proses penggulungan meliputi memeras cairan sehingga cairan pada daun keluar, melintir serta memotong daun teh penggulungan yang dilakukan dengan cara berulang-ulang akan terjadi perubahan secara fisik maupun kimia (Lelita, 2015). Proses penggulungan dan penggulungan akan menghasilkan cairan sel yang lengket dan meresap kembali pada partikel bubuk sehingga kenampakan akan mengkilap dan mempunyai *inner quality* yang baik. Menurut Lubis *et al.* (2020), penggulungan teh mengakibatkan dinding sel rusak, membran vakuola pecah sehingga enzim katekin dan enzim polifenol oksidase saling bereaksi. Senyawa katekin terdapat pada vakuola yang dipisahkan oleh membran vakuola dari sitoplasma. Sedangkan enzim polifenol oksidase terdapat dalam kloroplas. Menurut Asyifyan & Sujianto (2019), proses penggulungan akan mengakibatkan dinding sel rusak dan mengeluarkan cairan dan kontak senyawa

polifenol dengan enzim polifenol oksidase dan oksigen sehingga warna bubuk menjadi hijau kecoklatan.

## **2.6 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan latar belakang, tinjauan pustaka maka diajukan hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Perlakuan lama oksidasi enzimatis berpengaruh terhadap terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris teh daun jambu air.
2. Perlakuan peremasan berpengaruh terhadap karakteristik fisiki, kimia, dan sensoris teh daun jambu air



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama dari bulan Maret 2021 sampai bulan November 2021. Tempat penelitian yang digunakan adalah di Laboratorium Rekayasa Pengolahan Pangan dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan Universitas PGRI Semarang untuk melakukan pengolahan teh daun jambu air, analisis rendemen, analisis *bulk density*, analisis kadar abu, analisis kadar air, analisis pH, analisis aktivitas antioksidan, analisis total fenol, dan analisis uji organoleptik deskriptif. Laboratorium Chemix Pratama Yogyakarta untuk analisis kadar tanin dan analisis warna ( $L^*a^*b^*$ ).

#### 3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan yaitu pipet volume, neraca analitik (Shimadzu), neraca digital, Spectroquant Prove® 300 UV-Vis Spectrophotometer, Minolta Chroma Meters CR-310, Hotplate IKA C-MAG HS7, Thermometer, *magnetic stirrer*, pH ORP ION Eutech Ecoscan, baskom, Centrifuge PLC-05, Tabung Centrifuge, Rotary Evaporator RE-501, Pisau, Botol Kaca Gelap, *cabinet dryer*, cawan alumunium, pisau, talenan (Lion Star), loyang, baskom (Lion Star), gunting, penggaris, proffer, pompa vakum, oven (memmert), hygrometer, kompor (Rinnai), desikator, mangkok porselin, Minolta Chroma Meters CR-310, gelas beaker 400 mL (Iwaki), pipet volum 1 mL dan 5 mL (Iwaki), tanur, rak tabung reaksi, labu takar 50 mL dan 100 mL (Iwaki), mikropipet (Scilogex), Vortex (Lab dancer Ika),

aluminium foil, *stopwatch*, gelas plastik, botol kaca gelap, pengaduk, ayakan 60 mesh,

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun jambu air dengan bagian daun mulai dari pucuk hingga tiga pasang helai daun di bawahnya (P+1 sampai P+3) yang diperoleh di Desa Ploso, Kabupaten Demak. Sedangkan bahan analisis yang digunakan diantaranya adalah aquades, pereaksi *Folin-ciocalteu* (FC) (Merck KGaA, Germany), natrium bikarbonat (Merck KGaA.), Asam Galat (Merck KGaA.), reagen DPPH (Merk, Germany) Methanol (Merck), yang diperoleh dari Laboratorium Kimia dan Biokimia Universitas PGRI Semarang serta kertas saring, dan aluminium foil.

### 3.3 Rancangan Penelitian

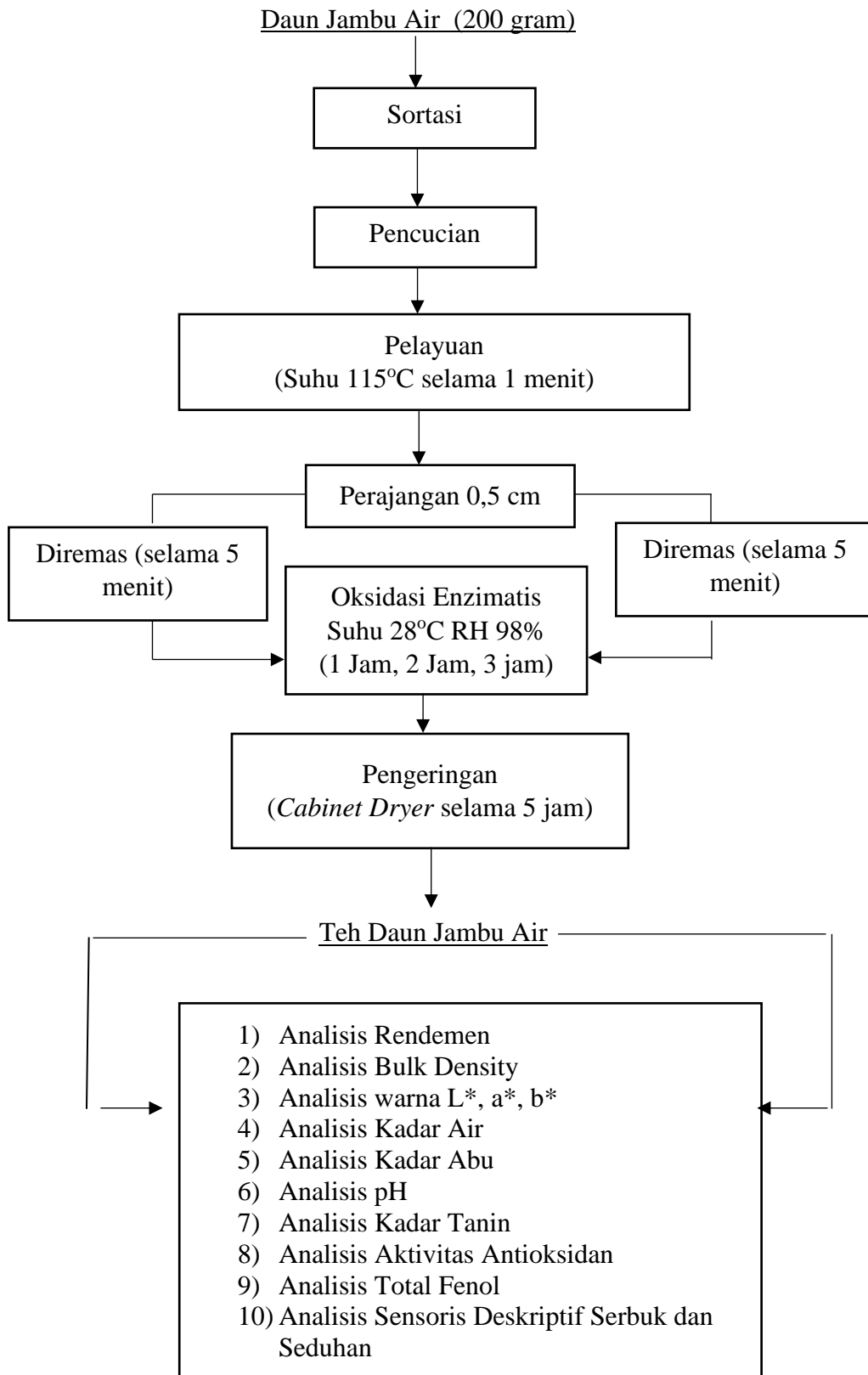
Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan faktorial dengan dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor sebagai perlakuan. Faktor pertama adalah lama oksidasi enzimatis yang meliputi F1= 1 Jam, F2= 2 Jam, F3= 3 Jam. Faktor kedua adalah peremasan dan tidak diremas meliputi R= teh diremas, T= teh tidak diremas. Seluruh perlakuan diulang 3 kali ulangan sehingga terdapat 18 data pengamatan.

**Tabel 3. 1** Rancangan percobaan pembuatan teh daun jambu air

Perlakuan Fisik	Lama Oksidasi Enzimatis (Jam) (F)		
	1 Jam (F1)	2 jam (F2)	3 jam (F3)
<b>Teh tidak diremas (T)</b>	T.F1	T.F2	T.F3
<b>Teh diremas (R)</b>	R.F1	R.F2	R.F3

### 3.4 Tahapan Penelitian

#### Diagram tahapan pembuatan teh daun jambu air



**Gambar 3. 1.** Diagram alir pembuatan teh daun jambu air

### 3.3.1. Pembuatan Teh Daun Jambu Air

#### 1) Sortasi

Tahapan awal yang dilakukan yaitu pemilihan daun jambu air. Jenis jambu air yang dipilih yaitu daun jambu air delima (*Syzygium Samarangense*). Daun jambu air diperoleh dari Desa Ploso Kabupaten Demak. Daun jambu air dilakukan pagi hari yaitu sekitar jam 05:00 WIB. Dalam penelitian ini kriteria daun yang digunakan yaitu daun yang masih muda mulai dari pucuk dan 3 helai pasang daun dibawahnya. Berikut adalah gambar dari daun yang digunakan (P+1 sampai P+3).



**Gambar 3. 2** Pucuk Daun Jambu Air

#### 2) Pencucian

Proses pencucian ini bertujuan untuk menghilangkan debu-debu dan sisa kotoran yang ada pada daun. Kemudian ditiriskan menggunakan baskom. Teh daun jambu air dicuci dengan menggunakan air mengalir dengan 3 kali pencucian.

#### 3) Pelayuan

Proses pelayuan dilakukan pelayuan dengan metode steaming. Pelayuan steaming menggunakan panci ukuran sedang dan air sebanyak 1500 mL dengan suhu 115°C selama 1 menit.

#### 4) Perajangan

Daun dirajang dengan panjang ukuran 0,5 cm lebar 1,5 cm dan tebal 0,2 mm. menggunakan pisau.

#### 5) Peremasan

Peremasan teh daun jambu air dilakukan dengan menggunakan tangan. Daun jambu air setelah dilakukan perajangan kemudian ditimbang 5 gram untuk dilakukan peremasan selama 5 menit. Teknik peremasan dengan menggunakan sarung tangan plastik (handslop) kemudian tangan kiri untuk memegang daun jambu air, sedangkan tangan kanan untuk memutar dan memberikan tekanan terhadap daun jambu air agar dapat mengeluarkan cairan.

#### 6) Oksidasi Enzimatis

Proses oksidasi dilakukan dengan cara meletakkan daun jambu air ke loyang kemudian dimasukan dalam Proofer dengan suhu 28°C dengan RH 98%. Lama oksidasi enzimatis sesuai dengan perlakuan yaitu (1 jam, 2 jam, dan 3 jam). Proses oksidasi enzimatis setiap 30 menit sekali dilakukan bolak balik daun jambu air.

#### 7) Pengeringan

Pengeringan dilakukan menggunakan *cabinet dryer* dengan suhu 50°C selama 5 jam.

### **3.5 Analisis Sampel**

#### **3.5.1 Analisis Fisik**

##### a) Rendemen

Analisis rendemen dilakukan dengan menimbang berat teh daun jambu air setelah proses oksidasi enzimatis (setelah pengeringan) kemudian dibagi dengan berat daun awal (yang sebelum dirajang) Perhitungan sebagai berikut :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{berat teh setelah pengeringan}}{\text{berat daun awal (sebelum dirajang)}} \times 100$$

b) *Bulk Density*

Pengukuran bulk density teh daun jambu air dilakukan dengan cara sampel teh daun jambu air dimasukkan ke dalam gelas ukur dengan ukuran 50 ml. Kemudian gelas ukur diketuk-ketukan sebanyak 10 kali. Pengukuran densitas dilakukan dengan pengulangan sebanyak 10 kali untuk memperoleh rerata dan perhitungan menggunakan rumus berikut :

$$\rho_{tj} = \frac{wt}{V_{tj}}$$

Keterangan :  $\rho_{tj}$  = densitas teh daun jambu air (gr.cm-3)

Wt = berat sampe daun jambu air (gr)

Vt = Volume teh daun jambu air yang terbaca di dalam gelas ukur 50 ml setelah ditemukan.

c) Warna nilai (L\*,a\*,b\*)

Analisis warna dilakukan dengan menyaring serbuk teh hingga seragam menggunakan ayakan ukuran 60 mesh. Analisis menggunakan alat Minolta *Chroma Meters* CR-310 (FRU, Jepang), dengan cara sebagai berikut: Chroma meter dinyalakan kemudian tombol fungsi diaktifkan, setelah itu memilih dan menentukan nilai dan angka yang akan digunakan diantaranya warna L\*, a\*, dan b\*. Kemudian sampel teh diletakkan di bawah lensa chrome meter. L\*, a\* dan b\* yang tertera kemudian dicatat. Nilai L\* menunjukkan perubahan kecerahan atau lightness dengan kisaran nilai dari 0 (hitam) sampai 100 (putih). Nilai a\* menunjukkan warna kromatik campuran merah-hijau. dengan nilai +a\* dari kisaran nilai 0 sampai dengan 100 untuk warna merah, dan nilai -a\* dengan kisaran nilai 0

sampai -80 untuk warna hijau. Sedangkan nilai untuk  $b^*$  menunjukkan warna kromatik campuran biru-kuning dengan nilai  $+b^*$  dari 0 sampai +70 untuk warna biru dan nilai  $-b^*$  dari 0 sampai -70 untuk warna kuning.

### 3.5.2 Analisis kimia

#### a) Analisis Kadar Air (AOAC, 2005)

Cawan Alumunium kosong dikeringkan dalam oven dengan suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit. Kemudian didinginkan dalam desikator selama 10 menit atau sampai tidak panas lagi. Cawan alumunium setelah dioven ditimbang dan dicatat. Selanjutnya, masukkan sampel ditimbang sebanyak 1-2 g di dalam cawan alumunium tersebut. Sampel kemudian dikeringkan dalam oven sampai beratnya konstan (perubahan berat tidak lebih dari 0.005 g). Setelah itu cawan alumunium yang berisi sampel kering didinginkan dalam desikator. Berat akhir cawan berisi sampel kering ditimbang. Dihitung kadar air dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{kadar air (\%bb)} = \frac{(W - (W1 - W2))}{W} \times 100\%$$

Keterangan:  $W$  = berat sampel awal (g)

$W1$  = berat sampel akhir + berat cawan kosong (g)

$W2$  = berat cawan (g)

#### b) Analisis Kadar Abu (AOAC, 2005)

Cawan porselen kosong dipanaskan dalam oven kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Kemudian timbang berat porselin tersebut. Selanjutnya masukan sampel dalam porselen sebanyak  $\pm 2$  gram. Kemudian cawan poselen dimasukan dalam muffle furnace. Pengabuan dilakukan pada suhu  $550^{\circ}\text{C}$  selama 4 jam hingga terbentuk abu berwarna abu keputihan. Kemudian cawan porselen

dinginkan dalam desikator, setelah dingin cawan porselen kemudian ditimbang. Perhitungan kadar abu dilakukan sebagai berikut:

$$\text{kadar abu (\%bb)} = \frac{(C - A)}{(B)} \times 100\%$$

Keterangan: C = Berat Abu

A = cawan kosong

B = berat sampel (teh daun jambu air)

#### c) Analisis pH

Pengukuran nilai pH teh daun jambu air menggunakan pH (Merk ORP ION Eutech Ecoscan) yaitu sebanyak 5 g teh dilarutkan dalam menggunakan air suling panas dengan suhu 85°C hingga terbentuk teh, kemudian alat pH meter dilakukan kalibrasi, kemudian memasukkan elektroda pH-meter ke larutan sampel sebanyak tiga kali, dan hasilnya dirata-rata.

#### d) Analisis Kadar Tanin

Pengambilan teh daun jambu air atau sampel 5 gram, kemudian tambahkan aquades 100 mL aduk hingga homogen kemudian disaring menggunakan centrifuge. Ambil 1 mL larutan jernih dan tambahkan folin (0,5 mL) dengan perbandingan (1:1), kemudian tambahkan larutan 1 mL NaCO<sub>3</sub>. Selanjutnya tambahkan aquades 10 mL dan vortex hingga homogen. Kemudian masukan dalam kuvet dan dimasukan Spectroquant Prove® 300 UV-Vis Spectrophotometer, dengan panjang gelombang 739 nm. Kemudian catat absorbansi yang diperoleh dengan menggunakan kurva standar. Kemudian buat kurva standar dengan menggunakan Tanin Acid Murni.

$$\% \text{ Kadar Tanin} = \frac{\text{X .factor pengenceran}}{\text{M gr sampel}} \times 100\%$$

M gr sampel



e) Analisis Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (Diphenyl Picrylhidrazil)

### **Pembuatan Larutan**

1) Larutan DPPH 1,2 Mm

Serbuk DPPH ditimbang seberat 4,8 mg, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 20 ml. Serbuk tersebut dilarutkan dengan metanol p.a hingga batas.

Kemudian masukan ke dalam botol kaca gelap dan dilapisi oleh alumunium foil.

2) Larutan Blanko

Sebanyak 0,8 mL larutan DPPH 1,2 mM dipipet dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan aquadest 3 ml, kemudian dihomogenkan. Larutan blanko diinkubasi pada suhu sekitar 25-30°C (suhu kamar) selama 30 menit (tabung reaksi dibungkus alumunium foil). Kemudian absorbansi larutan diukur dengan menggunakan spektrofotometri pada panjang gelombang 517 nm.

### **Pembuatan sampel uji dengan berbagai konsentrasi**

Sampel sebanyak 5 mL ditambahkan aquades sampai 20 ml. Selanjutnya dari larutan diambil sebanyak 1 ml, 2 ml, 3 ml, 4 ml, 5 ml, sehingga diperoleh larutan uji dengan konsentrasi yang berbeda.

### **Uji Aktivitas Antioksidan**

Aktivitas antioksidan dianalisa berdasarkan kemampuannya menangkal radikal bebas (*radical scavenging activity*) DPPH yang digunakan dengan metode (Adri & Hersoelistyorini, 2013). Sampel sebanyak 5 mL ditambahkan ke larutan DPPH 0,8 mM metanol. Larutan kemudian di vortex dan dibiarkan pada suhu kamar dengan kondisi gelap selama 30 menit. Kemudian absorbansi larutan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Kontrol dibuat dengan

cara yang sama dengan menggunakan aquades sebagai pengganti sampel. Besarnya aktivitas antioksidan atau penangkapan radikal dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Inhibisi} = ((\% \text{ Abs blanko} - \text{ Abs blanko}) \times 100\%.$$

Nilai persentase hambatan DPPH dihitung menggunakan nilai  $IC_{50}$  (Inhibitor Concentration 50%) diperoleh dari potongan garis antara 50% daya hambat dengan sumbu konsentrasi menggunakan persamaan linier ( $y = bx + a$ ), dimana  $y = 50$  dan  $x$  menunjukkan  $IC_{50}$  (Purwanti, 2019).

#### f) Analisis total fenol

Serbuk teh ditimbang 5 g kemudian ditambahkan dengan aquades panas sebanyak 100 mL. Setelah itu, teh daun jambu air didinginkan. Kemudian ekstrak kopi disaring dengan kertas saring dan disimpan di dalam botol gelap (Castillo *et al.*, 2002). Analisis total fenol dilakukan terhadap ekstrak teh daun jambu air dan dianalisis dengan menggunakan metode Spektrofotometer (Spectroquant@ prove 300). Sebanyak 1 mL ekstrak daun jambu air dilakukan pengenceran 20 mL kemudian pengambilan sampel 0,5 mL selanjutnya ditambah 5 mL  $Na_2CO_3$  (dalam tabung reaksi bertutup kemudian didiamkan selama 10 menit. Folin-Cio Ulteo 0,5 mL ditambahkan ke dalam larutan dan ditutup dengan alumunium foil dan di vortex selama 1 menit kemudian disimpan dalam ruang gelap selama 30 menit. Kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 750 nm. Pengulangan dilakukan 3 kali sehingga kadar fenol diperoleh sebagai mg GAE/gram sampel. Blanko yang digunakan yaitu semua reagen tanpa uji kadar total fenol dihitung berdasarkan kurva standar yang dibuat dari asam galat.

### **3.5.3 Analisis Sensoris**

Pengujian metode deskriptif ini dilakukan dengan panelis terlatih sebanyak 10 orang. Sebelumnya dilakukan pengujian dengan panelis dilakukan FGD guna menyamakan persepsi antar panelis. Setelah dilakukan FGD kemudian ditentukan atribut/parameter apa saja yang muncul dalam sampel. Selanjutnya panelis melakukan pengujian terhadap sampel yang disajikan. Uji sensoris terdiri 2 yaitu uji sensoris serbuk dan uji sensoris seduhan. Adapun parameter serbuk diantaranya yaitu aroma jambu air/fruity, aroma manis, aroma daun, aroma harum/wangi, aroma segar, Intensitas warna (terang gelap), warna kuning, warna hijau, warna coklat, kenampakan dan tekstur. Sedangkan parameter seduhan diantaranya yaitu aroma daun/green, aroma jambu/fruity, aroma harum, aroma sepet, aroma teh, rasa sepet, aftertaste sepet, rasa manis, rasa jambu, body (sensasi menelan), warna kekuningan, warna kecoklatan, warna kemerahan, intensitas warna (terang gelap). Prosedur uji sensoris deskriptif pada Lampiran 7. Sedangkan parameter dan borang uji sensoris teh daun jambu air terjadi pada Lampiran 8 dan Lampiran 9.

### **3.6 Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, apabila terdapat pengaruh perlakuan yang signifikan ( $P < 0.05$ ) maka dilanjutkan dengan uji Duncan atau BNT terhadap rata-rata perlakuan. Analisa data dengan menggunakan bantuan software computer SPSS versi 25 dan data disajikan dengan standar deviasi.

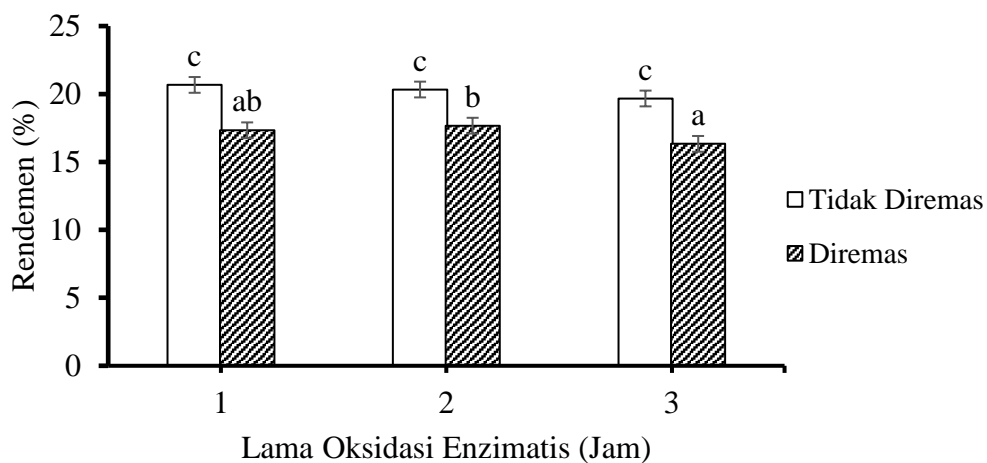
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Perubahan Fisik Teh Daun Jambu Air

##### 4.1.1 Rendemen

Rendemen merupakan hasil dari produk yang didapatkan dengan berat awal bahan dengan bahan berat akhirnya (Andriani *et al.*, 2013). Nilai rendemen dihitung dengan berat akhir sampel (teh daun jambu air) yang dihasilkan dari pengolahan teh daun jambu air dibandingkan dengan berat awal bahan yang digunakan (daun jambu air) sebelum proses pengolahan teh daun jambu air. Rendemen teh daun jambu air dapat dilihat pada Gambar 4.1.



**Gambar 4. 1** Rendemen Teh Daun Jambu Air Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa nilai rendemen teh daun jambu air dengan perlakuan lama oksidasi enzimatis dan peremasan mempunyai nilai rerata rendemen tertinggi 20,67% yaitu perlakuan teh daun jambu air tidak diremas dengan lama oksidasi enzimatis 1 jam (TF1), sedangkan nilai rendemen terendah

16,33% yaitu teh daun jambu air perlakuan teh diremas dengan lama oksidasi enzimatis 3 jam (RF3). Nilai rendemen dengan perlakuan lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam cenderung tidak berbeda nyata pada semua perlakuan, kecuali antara perlakuan peremasan 2 jam dan 3 jam. Data menunjukkan semakin lama proses oksidasi enzimatis menyebabkan nilai rendemen semakin menurun. Hal ini disebabkan semakin lama oksidasi enzimatis akan terjadi kerusakan dinding sel sehingga komponen volatil lebih mudah keluar dan menguap saat pengeringan setelah proses oksidasi enzimatis selesai. Hal ini berkaitan dengan perubahan molekul air menjadi gas, penguapan terdiri dari zat terlarut seperti asam amino berkisar 1,4-5% yang banyak berperan dalam pembentukan senyawa aromatis akan mudah menguap serta mengalami pengurangan kadar air akibat penguapan (Habibi & Suarti, 2020). Semakin banyak komponen yang menguap mengakibatkan rendemen akan semakin kecil. Gardner *et al.* (2007), mengemukakan bahwa peningkatan lama oksidasi dari 30 menit dan 1 jam akan menyebabkan teh hitam *Camellia sinensis* terjadi penurunan rendemen 20% menjadi 18,89%. Hal ini disebabkan selama proses oksidasi enzimatis senyawa volatile seperti linalool, geraniol, benzil alkohol akan mudah menguap dan kandungan air akan hilang. Sedangkan senyawa katekin akan berubah menjadi theaflavin dan terkondensasi menjadi thearubigin.

Proses oksidasi enzimatis, air yang ada dalam daun akan mengalami penguapan sehingga menyebabkan kadar air akan berkurang (Wiranata *et al.*, 2016). Penelitian Kusumaningrum (2013), kadar air teh daun bunga lotus mengalami penurunan akibat semakin lamanya oksidasi enzimatis. Akibatnya nilai rendemen teh bunga lotus mengalami penurunan dari lama oksidasi 8 jam dan 10 jam

mengalami penurunan dari 20,88% menjadi 18,08%. Perlakuan lama oksidasi enzimatis juga menyebabkan penurunan rendemen pada teh daun ketepeng cina lama oksidasi enzimatis 2 jam menjadi 3 jam menyebabkan penurunan rendemen dari 54% menjadi 47% (Yamin *et al.*, 2017). Teh kulit melinjo terjadi penurunan rendemen akibat lama oksidasi enzimatis dari 1 jam dan 5 jam yaitu dari 49% menjadi 26% (Ardiyansyah, 2016). Teh daun kakao lama oksidasi enzimatis 40 menit dan 60 menit mengalami penurunan nilai rendemen dari 31,01% menjadi 27,09% (Supriyanto *et al.*, 2015).

Berdasarkan Gambar 4.1 teh daun jambu air dengan perlakuan teh yang diremas memiliki nilai rendemen lebih rendah bila dibandingkan dengan teh daun jambu air perlakuan tidak diremas. Hal ini disebabkan selama peremasan akan rusak dinding sel, sehingga cairan sel termasuk air akan keluar ke permukaan sel. Akibatnya ketika masuk proses pengeringan, komponen air dan cairan lainnya serta senyawa volatile akan menguap lebih mudah. Dampak selanjutnya akan terjadi penurunan kadar air dalam teh. Penurunan kadar air ini akan menurunkan rendemen teh yang dihasilkan. Di sisi lain teh daun jambu air pada perlakuan tidak diremas akan mengalami kehilangan air yang lebih lambat akibat sebagian besar air masih berada di dalam sel sehingga ketika proses pengeringan akan semakin lama laju keluarnya air keluar sel dan perubahan fase menjadi uap air dan kemudian meninggalkan bahan. Panjaitan (2018), mengemukakan bahwa proses pengeringan menyebabkan kandungan air dalam bahan dapat hilang dengan prinsip perbedaan kelembaban antara udara pengering dengan bahan makanan yang dikeringkan. Bahan makanan dikontakkan dengan udara kering yang kemudian akan terjadi perpindahan massa air dari bahan makanan ke udara pengering. Hal ini sesuai

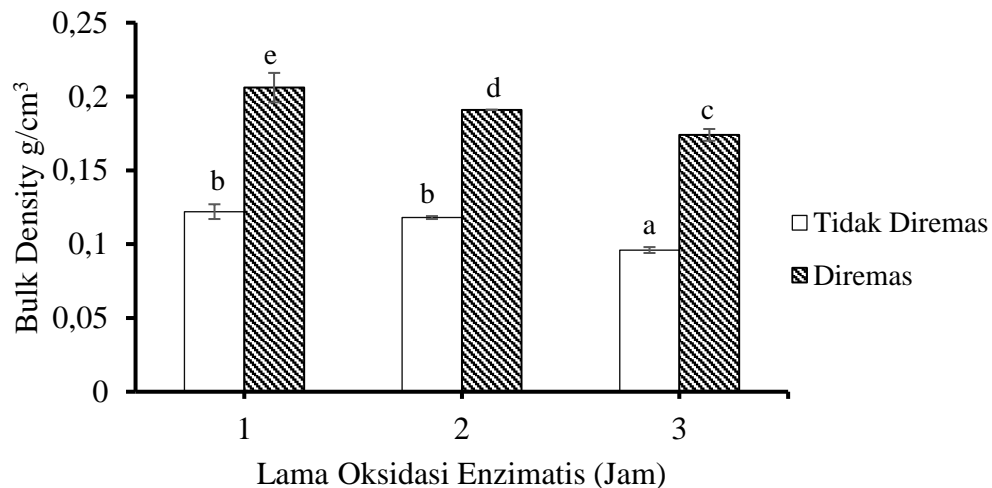
dengan pernyataan Pratama *et al.* (2012), bahwa selama proses penggulungan dan penggulungan yang dalam hal ini identik dengan peremasan akan mengurangi jumlah kadar air 70%. Hal ini disebabkan proses penggulungan teh hitam akan memecahkan sel-sel daun segar agar cairan dapat dibebaskan sehingga akan terjadi reaksi antara cairan sel dengan oksigen. Menurut Liliana (2005), selama proses penggulungan teh hitam akan terjadi kehilangan beberapa komponen zat dalam bahan sehingga rendemennya akan semakin berkurang. Perlakuan peremasan atau penggulungan dalam produksi teh juga menyebabkan penurunan rendemen pada berbagai teh. Menurut Kusumaningrum (2013), adanya proses penggulungan teh bunga lotus menyebabkan penurunan rendemen 20,88% menjadi 18,08%. Sedangkan pada teh hitam *Camellia sinensis*, adanya proses penggulungan atau penggilingan teh menyebabkan penurunan rendemen dari 18,02% menjadi 17,56% (Deb & Jolvis, 2016).

Teh daun jambu air memiliki nilai rendemen tertinggi 20,67% sedangkan nilai rendemen teh hitam komersial 21,3% (Gardner *et al.*, 2007). Hal ini menunjukkan hasil nilai rendemen antara teh hitam komersial dan teh daun jambu air tidak jauh berbeda. Selain itu terdapat nilai rendemen selain daun teh diantaranya rendemen teh bunga lotus 20,88% (Kusumaningrum, 2013), teh ketepeng cina 47,7% (Yamin *et al.*, 2017), teh gaharu 38,41% (Harahap, 2020), teh daun mangga arum manis 46,70% (Cornelia & Sutisna, 2019), teh daun torbangun 9,96% (Panjaitan, 2018), teh daun melinjo 29,09% (Ardiyansyah, 2016).

#### **4.1.2 Bulk Density**

*Bulk Density* merupakan suatu massa satu partikel per unit volume pada tempat tertentu yang akan didapatkan dengan menimbang wadah dengan volume yang

diketahui yaitu dengan membagi berat bersih bubuk teh dengan volume wadah (Aini *et al.*, 2011). Menurut Andriani *et al.* (2013), *bulk density* berperan sangat penting dalam merencanakan, jenis pengemasan, pemasaran, dan transportasi suatu produk. Semakin besar jenis produk makanan nya, maka akan semakin luas yang dibutuhkan untuk jenis pengemasannya. Menurut Alim *et al.* (2017), ukuran partikel merupakan dasar dalam mengontrol kualitas produk bubuk. Parameter densitas berhubungan dengan tempat penyimpanan, ukuran kemasan, dan kemudahan penyimpanan (Lumay *et al.*, 2012). Analisis *bulk density* dilakukan dengan mengukur berat sampel (teh daun jambu air) menggunakan gelas ukur 50 mL sampai padat. *bulk density* teh daun jambu air dapat dilihat di Gambar 4.2.



**Gambar 4. 2** *Bulk Density* Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Berdasarkan Gambar 4.2 *bulk density* teh jambu air dengan lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam menghasilkan data yang berbeda nyata kecuali pada sampel tidak diremas 1 jam dan 2 jam. *Bulk density* terendah 0,122 g/cm<sup>3</sup> yaitu teh daun jambu air pada perlakuan teh tidak diremas dengan lama oksidasi 3 jam. Sedangkan *bulk density* tertinggi 0,174 g/cm<sup>3</sup> yaitu teh daun jambu air pada



perlakuan teh diremas dengan lama oksidasi 1 jam. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin lama oksidasi enzimatis maka nilai *bulk density* akan semakin menurun. Menurut Andriani *et al.* (2013), penurunan *bulk density* disebabkan karena penurunan kadar air suatu bahan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yulia (2006), akan terjadi penguapan saat proses oksidasi enzimatis. Proses oksidasi enzimatis akan terjadi kondensasi sehingga air dalam daun teh akan menguap. Wijanarko (2012), mengemukakan bahwa hal yang mempengaruhi laju penguapan diantaranya tingkat kelembaban dan suhu disekitar bahan. Proses oksidasi enzimatis dilakukan dengan RH 90% akan menyebabkan teh mengalami penguapan (Putratama, 2009). Syarat proses oksidasi enzimatis dalam pembuatan teh harus pada RH adalah 90-99% (Tanjung *et al.*, 2016). Semakin lama oksidasi maka akan mengakibatkan kadar air semakin menurun. Perlakuan lama oksidasi enzimatis juga menyebabkan kenaikan *bulk density* pada berbagai teh. Menurut penelitian Ihromi *et al.* (2019), semakin lama oksidasi enzimatis dari 20 menit menjadi 1 jam menyebabkan kenaikan *bulk density* dari 0,47 g/cm<sup>3</sup> menjadi 0,50 g/cm<sup>3</sup>. Sedangkan pada teh hitam *Camellia sinensis*, peningkatan lama oksidasi 30 menit 1 jam menyebabkan kenaikan *bulk density* dari 0,263 g/cm<sup>3</sup> menjadi 0,276 g/cm<sup>3</sup> (Tontul *et al.*, 2013).

Berdasarkan Gambar 4.2 data *bulk density* teh daun jambu air yang diremas berbeda nyata dengan perlakuan yang tidak diremas. Hal ini disebabkan teh yang diremas memiliki partikel serbuk teh lebih kecil dibandingkan yang tidak diremas. Proses penggulungan/peremasan akan mengakibatkan rusaknya jaringan daun sehingga menjadi serpihan yang mengakibatkan ketika masuk proses pengeringan menghasilkan partikel yang lebih kecil. Perlakuan peremasan atau penggulungan

dalam produksi teh juga menyebabkan kenaikan *bulk density* pada berbagai teh. Menurut penelitian Lestari *et al.* (2018) proses penggulungan dalam produksi teh daun ashibata juga menyebabkan kenaikan *bulk density* dari 0,29 g/cm<sup>3</sup> menjadi 0,31 g/cm<sup>3</sup>. Sedangkan pada teh hitam *Camellia sinensis* terjadi kenaikan *bulk density* dengan adanya proses penggulungan/peremasan menyebabkan *bulk density* meningkat dari 0,263 g/cm<sup>3</sup> menjadi 0,276 g/cm<sup>3</sup> (Tontul *et al.*, 2013). Teh daun kopi robusta terjadi kenaikan *bulk density* akibat adanya proses penggulungan/peremasan dari 0,54 g/cm<sup>3</sup> menjadi 0,64 g/cm<sup>3</sup> (Sasanti *et al.*, 2018). Teh hitam daun pala terjadi kenaikan *bulk density* akibat adanya proses penggulungan dari 0,29 g/cm<sup>3</sup> menjadi 0,36 g/cm<sup>3</sup> (Lestari *et al.*, 2018).

*Bulk density* tertinggi teh daun jambu air yaitu 0,174 g/cm<sup>3</sup> dan terendah 0,122 g/cm<sup>3</sup>. Sedangkan serbuk teh hitam memiliki *bulk density* 0,263 g/cm<sup>3</sup> (Tontul *et al.*, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa *bulk density* teh hitam dengan teh daun jambu air tidak jauh berbeda. Lestari *et al.* (2018) menjelaskan teh daun pala memiliki *bulk density* dari 0,29 g/cm<sup>3</sup>. Teh hitam daun kopi robusta memiliki *bulk density* 0,54 g/cm<sup>3</sup> (Sasanti *et al.*, 2018).

#### **4.1.3 Warna L\*, a\*, b\***

Warna merupakan parameter fisik yang diamati oleh konsumen untuk melihat produk pangan (Adri & Hersoelistyorini, 2013). Faktor yang dapat menentukan mutu produk salah satunya yaitu warna. Warna L\* a\* b\* atau intensitas warna merupakan karakteristik suatu produk yang dapat diukur panjang gelombangnya, suatu zat akan berwarna jika zat tersebut melakukan absorpsi selektif sinar yang masuk dan meneruskan sebagian sinar yang tidak diabsorpsi atau sinar yang lewat (Lubis *et al.*, 2020). Warna produk dipengaruhi oleh beberapa

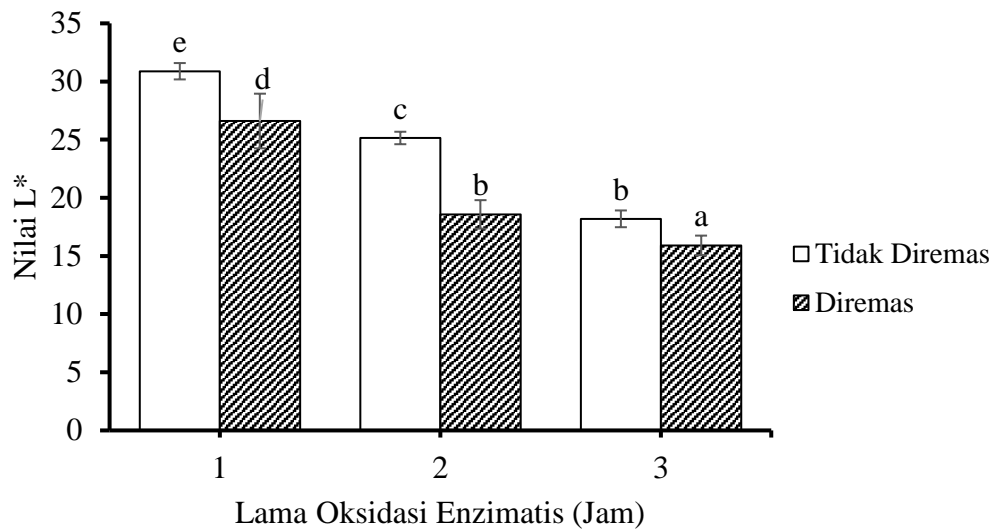
faktor diantaranya kemampuannya memantul, menyebarkan, menyerap dan meneruskan sinar yang nampak (Amanto *et al.*, 2020). Warna serbuk teh daun jambu air dapat dilihat pada Gambar 4.3.



**Gambar 4. 3** Serbuk Teh Daun Jambu Air. TF (tanpa peremasan), RF (peremasan), 1,2,3 (lama oksidasi enzimatis 1, 2, dan 3 jam).

#### 4.1.3.1 Nilai L\*

Nilai kecerahan L\* teh daun jambu air disajikan dalam Gambar 4.4 nilai L\* menunjukkan tingkat kecerahan, nilainya berkisar 0-100. Jika nilai L\* mendekati 0 maka kecerahan pada sampel memiliki kecerahan yang rendah atau gelap. Sedangkan nilai L\* berkisar mendekati nilai 100 menunjukkan sampel tersebut memiliki kecerahan yang tinggi atau terang (Prabawati *et al.*, 2015).



**Gambar 4. 4** Nilai L\* Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Berdasarkan Gambar 4.4. nilai kecerahan ( $L^*$ ) teh daun jambu air dengan perlakuan lama oksidasi 1 jam, 2 jam dan 3 jam menunjukkan berbeda nyata. Nilai  $L^*$  teh daun jambu air nilai tertinggi  $30,88 \pm 0,70$  yaitu perlakuan teh daun jambu air peremasan dengan lama oksidasi enzimatis 1 jam. Sedangkan nilai  $L^*$  terendah  $15,91 \pm 0,84$  yaitu teh daun jambu air diremas dengan lama oksidasi enzimatis 3 jam. Semakin lama oksidasi enzimatis maka nilai  $L^*$  akan semakin menurun. Hal ini disebabkan semakin lama oksidasi enzimatis akan semakin banyak polifenol yang diubah menjadi ortoquinone yang kemudian akan berubah menjadi senyawa berwarna seperti theaflavin dan thearubigin. Senyawa yang mempengaruhi tingkat kecerahan teh yaitu kandungan theaflavin dan thearubigin (Habibah & Mahadi, 2017). Angelina & Tobing (2019), mengemukakan bahwa proses oksidasi enzimatis akan merubah senyawa theaflavin menjadi thearubigin. Semakin lama proses oksidasi enzimatis maka akan semakin banyak theaflavin terkondensasi menjadi thearubigin sehingga serbuk teh menjadi gelap. Menurut Rohdiana & Al-

ghifari (2015) senyawa theaflavin dan thearubigin berperan terhadap mutu teh salah satunya yaitu warna serbuk. Theaflavin bertugas sebagai penentu warna kecerahan (kuning kemerahan) sedangkan senyawa thearubigin bertugas sebagai penentuan warna kecoklatan agak gelap. Perlakuan lama oksidasi enzimatis juga menyebabkan menurunnya nilai  $L^*$  pada berbagai teh. Kusumaningrum (2013) menjelaskan bahwa lama oksidasi enzimatis dari 8 jam menjadi 10 jam menyebabkan penurunan  $L^*$  dari 47,90 menjadi 40,03 pada teh bunga lotus. Sedangkan pada teh hitam *Camellia sinensis*, peningkatan lama oksidasi enzimatis dari 45 menit menjadi 1,5 jam menyebabkan penurunan warna  $L^*$  22,06 menjadi 20,67 (Purwanti, 2019). Pengolahan teh hitam daun torbangun terjadi penurunan nilai  $L^*$  akibat semakin lama oksidasi dari 30 menit menjadi 45 menit menyebabkan penurunan nilai  $L^*$  dari 30,03 menjadi 28,65 (Panjaitan, 2018).

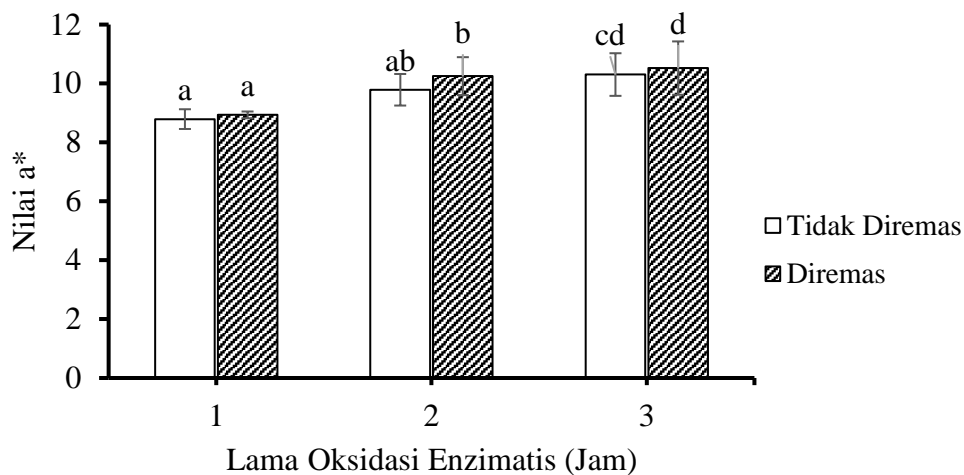
Berdasarkan Gambar 4.4 nilai kecerahan ( $L^*$ ) teh daun jambu air yang diremas dengan yang tidak diremas berbeda nyata. Teh daun jambu air teh yang diremas memiliki nilai  $L^*$  yang lebih rendah dibandingkan yang tidak diremas. Hal ini disebabkan karena selama proses peremasan akan terjadi kerusakan jaringan dan sel daun. Rusaknya sel dan jaringan akan menyebabkan cairan didalam sel keluar ke permukaan sel. Keluarnya semua cairan sel ini menyebabkan senyawa polifenol akan kontak dan bereaksi dengan oksigen yang dikatalis oleh enzim polifenol oksidase (Yulinda, 2010). Menurut Kusumaningrum (2013), proses penggulungan teh mengakibatkan dinding sel rusak sehingga enzim katekin dan enzim polifenol oksidase oksidasi saling bereaksi (Mayasari, 2013). Proses penggulungan mengubah katekin menjadi theaflavin dan selanjutnya mengubah thearubigin (Hasanah *et al.*, 2012). Semakin banyak theaflavin terkondensasi menjadi

thearubigin maka akan semakin gelap (Mansyur, 2014). Perlakuan peremasan juga menyebabkan menurunnya nilai  $L^*$  pada berbagai teh. Kusumaningrum (2013), menjelaskan bahwa adanya proses penggulungan atau penggilingan menyebabkan penurunan  $L^*$  dari 47,90 menjadi 40,03 pada teh bunga lotus. Supriyanto *et al.* (2015), pembuatan teh daun kakao terjadi penurunan nilai  $L^*$  akibat adanya proses penggulungan/penggilingan dari 30,20 menjadi 29,90. Pengolahan teh hitam daun torbangun terjadi peningkatan akibat adanya proses penggulungan/penggilingan dari 30,03 menjadi 28,65 (Panjaitan, 2018).

Kecerahan  $L^*$  teh daun jambu air berada pada kisaran 30,88 sampai 15,91. Beberapa penelitian menyampaikan kecerahan  $L^*$  berbagai jenis teh diantaranya teh hitam *Camellia sinensis* sebesar 21,17 (Deskawi *et al.*, 2015), teh bidara sebesar 26,35 (Adhamatika & Murtini, 2021), teh bunga rosella sebesar 24,23 (Yuariski & Suherman, 2012), teh bunga lotus sebesar 8,96 (Kusumaningrum, 2013), teh daun jambu biji sebesar 59,20 (Mutmainnah *et al.*, 2018), teh daun kakao sebesar 29,88 (Supriyanto *et al.*, 2015), teh daun tin sebesar 22,75 (Amanto *et al.*, 2020), teh bunga talang sebesar 11,37 (Kusuma, 2019), teh daun salam sebesar 97,46 (Kiptiah *et al.*, 2020), teh daun kemangi sebesar 26,7 (Masruroh, 2017), teh putih sebesar 59,7 (Putra *et al.*, 2020).

#### **4.1.3.2 Nilai $a^*$**

Nilai  $a^*$  merupakan warna campuran merah dan hijau. Warna merah memiliki skala pada kisaran 0 sampai +100 sedangkan warna hijau memiliki skala kisaran 0 sampai -80. Anjani *et al.* (2015), mengemukakan bahwa semakin besar skala  $a$  (positif) maka semakin merah, sedangkan nilai  $a$  nilainya negatif maka akan semakin warna hijau.



**Gambar 4. 5** Nilai a\* Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Berdasarkan Gambar 4.5 lama oksidasi enzimatis cenderung menyebabkan perbedaan nyata pada nilai kemerahan ( $a^*$ ) serbuk teh daun jambu air. Nilai  $a^*$  tertinggi 9,25 yaitu teh daun jambu air yang diremas dengan lama oksidasi 1 jam. Sedangkan nilai terendah 6,78 yaitu teh daun jambu air yang tidak diremas dengan lama oksidasi enzimatis 3 jam. Hasil data nilai  $a^*$  menunjukkan bahwa semakin lama oksidasi maka nilai  $a^*$  akan semakin meningkat atau semakin merah. Hal ini disebabkan semakin lama oksidasi enzimatis akan terjadi pembentukan senyawa thearubigin hasil oksidasi senyawa polifenol yang dikatalis enzim polifenol oksidase. Senyawa thearubigin ini menyebabkan warna semakin merah (Li *et al.*, 2010). Menurut penelitian Hilal & Engelhardt (2007), senyawa akhir hasil oksidasi enzimatis ialah thearubigin. Semakin lama oksidasi enzimatis maka senyawa thearubigin semakin meningkat sehingga warna kemerahan semakin meningkat. Subekti (2018) menyatakan bahwa senyawa hasil oksidasi enzimatis polifenol diantaranya theaflavin dan thearubigin. Senyawa theaflavin berperan menentukan aroma dan kualitas teh, sedangkan senyawa thearubigin menentukan warna teh

(Nim, 2017). Perlakuan lama oksidasi enzimatis juga menyebabkan meningkatnya nilai  $a^*$  pada berbagai teh. Kusumaningrum (2013), menjelaskan bahwa lama oksidasi enzimatis dari 8 jam menjadi 10 jam menyebabkan peningkatan nilai  $a^*$  dari 8,66 menjadi 8,83 pada teh bunga lotus. Pengolahan teh hitam daun torbangun terjadi peningkatan nilai  $a^*$  akibat semakin lama oksidasi dari 30 menit menjadi 45 menit menyebabkan peningkatan dari 0,53 menjadi 0,45 (Panjaitan, 2018). Teh hitam daun salam terjadi peningkatan nilai  $a^*$  akibat semakin lama oksidasi enzimatis 1 jam menjadi 2 jam menyebabkan kenaikan nilai  $a^*$  dari -0,47 menjadi 0,58 (Kiptiah *et al.*, 2020).

Berdasarkan Gambar 4.5 teh daun jambu air yang diremas tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang tidak diremas. Nilai  $a^*$  teh daun jambu air teh yang diremas lebih besar dibandingkan dengan teh daun jambu air tidak diremas. Perbedaan tersebut disebabkan karena proses peremasan menyebabkan keluarnya cairan sel daun. Senyawa flavonoid dan polifenol berada pada vakuola dalam sel daun akan keluar ke permukaan sel. Akibatnya akan kontak dan bereaksi dengan oksidasi di udara dan dikatalis oleh enzim polifenol oksidase (Liem & Herawati, 2021). Senyawa polifenol akan bereaksi dengan oksigen. Hasil oksidasi terbentuk senyawa theaflavin dan thearubigin. Akibat dari proses penggulangan yang identik dengan perlakuan peremasan di penelitian ini akan dihasilkan warna yang lebih gelap. (Bedran *et al.*, 2015). Shabri & Maulana (2017), mengemukakan bahwa selama penggulangan saat pengolahan teh hitam akan terbentuk theaflavin sehingga jika dilanjut maka akan membentuk senyawa thearubigin. Perlakuan peremasan juga menyebabkan menurunnya nilai  $a^*$  pada berbagai teh. Kusumaningrum (2013), mengemukakan bahwa adanya proses penggulangan atau pengolahan teh hitam

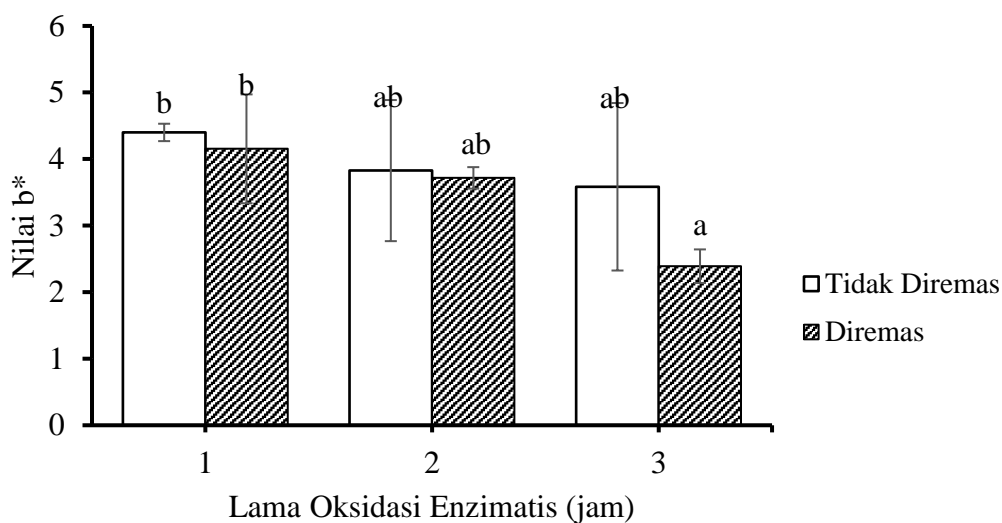


bunga lotus menyebabkan peningkatan nilai  $a^*$  dari 8,66 menjadi 8,83. Teh hitam daun torbangun terjadi peningkatan akibat adanya proses penggulangan dari 0,53 menjadi 0,65 (Panjaitan, 2018). Teh hitam daun kakao terjadi peningkatan nilai  $a^*$  akibat adanya proses penggulangan dari 2,18 menjadi 2,29 (Supriyanto *et al.*, 2015). Teh hitam daun salam terjadi peningkatan nilai  $a^*$  akibat adanya proses penggulangan dari -0,47 menjadi 0,58 (Kiptiah *et al.*, 2020).

Teh daun jambu air memiliki nilai  $a^*$  teh daun jambu air berkisar 9,25 sampai 6,67. Sedangkan dibandingkan dengan teh hitam (*Camellia sinensis*) memiliki nilai  $a^*$  6,7. Hal ini menunjukkan bahwa teh daun jambu air dibandingkan teh hitam (*Camellia sinensis*) tidak jauh berbeda. Beberapa penelitian terdahulu teh dari berbagai bahan menunjukkan memiliki warna kemerahan yang ditunjukkan dengan nilai  $a^*$  positif diantaranya teh bidara 3,66 (Adhamatika & Murtini, 2021), teh bunga rosella 5,70 (Yuariski & Suherman, 2012), teh daun jambu biji 11,13 (Sanara, 2014), teh daun kakao 2,29 (Supriyanto *et al.*, 2015), teh daun putih 12,49 (Putra *et al.*, 2020). Sedangkan warna kemerahan nilai  $a^*$  yang negatif diantaranya teh daun tin -4,00 (Amanto *et al.*, 2020), teh bunga talang -4,41 (Kusuma, 2019) dan teh daun salam -0,47 (Kiptiah *et al.*, 2020).

#### **4.1.3.3 Nilai $b^*$**

Notasi  $b^*$  merupakan warna antara kuning dan biru (Ardiyansyah, 2016). Nilai  $b^*$  positif mulai 0 sampai +70 menunjukkan bahwa warna kuning, sedangkan nilai  $b^*$  negatif menunjukkan warna biru (Manera *et al.*, 2012).



**Gambar 4. 6** Nilai b\* Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Berdasarkan Gambar 4.6 nilai b\* teh daun jambu air dengan lama oksidasi 1 jam, 2 jam dan 3 jam menghasilkan data yang tidak berbeda nyata. Nilai b\* tertinggi 4,4 yaitu teh daun jambu air tidak diremas dengan lama oksidasi enzimatis 1 jam sedangkan nilai b\* terendah 2,39 yaitu teh daun jambu air dengan perlakuan peremasan lama oksidasi 3 jam. Semakin lama oksidasi enzimatis cenderung akan menurunkan nilai b\* yang berarti terjadi penurunan intensitas warna kuning. Hal ini disebabkan proses oksidasi enzimatis dimana proses tersebut menghasilkan senyawa theaflavin. Menurut Noviana *et al.*, (2018), theaflavin berfungsi sebagai pembentuk warna kuning atau warna terang (bright colour) dan rasa yang segar (brisk taste). Proses oksidasi enzimatis akan mengubah senyawa katekin menjadi theaflavin kemudian terkondensasi menjadi thearubigin. Semakin lama proses oksidasi enzimatis maka akan semakin banyak senyawa theaflavin yang terkondensasi menjadi thearubigin. Thearubigin berfungsi memberikan warna yang lebih gelap dan merah kecoklatan. Safitra (2018), mengemukakan bahwa

thearubigin merupakan senyawa yang sulit larut dalam air dan berfungsi sebagai memberikan warna merah kecoklatan agak gelap. Perlakuan lama oksidasi enzimatis juga menyebabkan menurunnya nilai  $b^*$  pada berbagai teh. Kusumaningrum (2013), menjelaskan bahwa lama oksidasi enzimatis dari 8 jam menjadi 10 jam menyebabkan penurunan  $b^*$  dari 59,77 menjadi 57,90 pada teh bunga lotus. Pengolahan teh hitam daun torbangun terjadi penurunan akibat semakin lama oksidasi dari 30 menit menjadi 45 menit menyebabkan penurunan nilai  $b^*$  dari 2,52 menjadi 2,21 (Panjaitan, 2018).

Berdasarkan Gambar 4.6 nilai  $b^*$  teh daun jambu air yang diremas dengan yang tidak diremas menunjukkan tidak berbeda nyata. Teh daun jambu air dengan peremasan memiliki nilai  $b^*$  lebih rendah dibandingkan teh daun jambu air yang tidak diremas. Hal ini berarti teh daun jambu air yang tidak diremas lebih kuning dibandingkan yang diremas. Hal ini disebabkan pada proses peremasan terjadi oksidasi enzimatis yang lebih intens sehingga theaflavin yang berwarna kuning banyak diubah menjadi thearubigin yang merah kecoklatan sehingga intensitas warna kuning semakin menurun dan nilai  $b^*$  menurun. Thearubigin merupakan produk utama dari proses oksidasi enzimatis teh hitam yang berperan sebagai pemberi warna merah kecoklatan (Sari *et al.*, 2019). Kusumaningrum (2013), menjelaskan bahwa proses penggulungan atau penggilingan menyebabkan penurunan  $b^*$  dari 59,77 menjadi 57,90 pada teh bunga lotus. Pengolahan teh hitam daun torbangun terjadi penurunan nilai  $b^*$  akibat adanya proses penggulungan dari 2,52 menjadi 2,21 (Panjaitan, 2018). Teh hitam daun salam terjadi penurunan nilai  $b^*$  akibat adanya proses penggulungan dari 2,26 menjadi 2,03 (Kiptiah *et al.*, 2020).

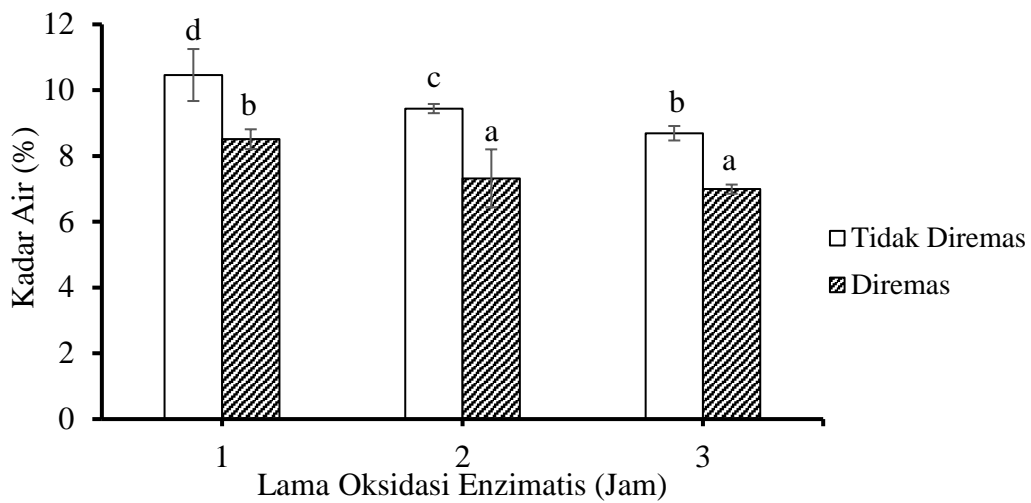
Teh daun jambu air memiliki nilai  $b^*$  berkisar dari 2,39 sampai 4,4. Sedangkan

dibandingkan dengan teh hitam (*Camellia sinensis*) memiliki nilai  $b^*$  3,78. Hali ini menunjukkan teh daun jambu air tidak lebih kuning dibandingkan teh hitam (*Camellia sinensis*). Beberapa penelitian terdahulu teh dari berbagai bahan menunjukkan memiliki warna kekuningan yang ditunjukkan dengan nilai  $b^*$  positif diantaranya teh bidara 4,04 (Adhamatika & Murtini, 2021), teh bunga rosella 8,70 (Yuariski & Suherman, 2012), teh daun jambu biji 5,07 (Mutmainnah *et al.*, 2018), teh daun kakao 7,94 (Supriyanto *et al.*, 2015), teh daun tin 7,27 (Amanto *et al.*, 2020), teh bunga talang -2,27 (Kusuma, 2019), teh daun salam 2,26 (Kiptiah *et al.*, 2020).

## **4.2 Perubahan Kimia Teh Daun Jambu Air**

### **4.2.1 Kadar Air**

Kadar air merupakan kandungan air yang terdapat pada suatu bahan termasuk bahan pangan (Adri & Hersoelistyorini, 2013). Kadar air sangat mempengaruhi mutu teh serta umur simpan produk. Apabila produk mempunyai kadar air yang tinggi, maka akan mengakibatkan teh mudah rusak (Nuraeni *et al.*, 2019). Keberadaan air dalam suatu bahan pangan dapat menyebabkan pertumbuhan mikroba (Rahim *et al.*, 2020). Kadar air dapat dihitung dengan persentase kandungan yang ada pada bahan yang dinyatakan berat basah (wet basis) dan berat kering (dry basis) (Iskandar *et al.*, 2020). Rata-rata kadar air teh daun jambu air dapat dilihat pada Gambar 4.6.



**Gambar 4. 7** Kadar Air Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Berdasarkan Gambar 4.7 teh daun jambu air dengan lama oksidasi 1 jam, 2 jam dan 3 jam menghasilkan data yang berbeda nyata. Kadar air daun jambu air tertinggi 10,46% yaitu teh daun jambu air perlakuan teh tidak diremas dengan lama oksidasi enzimatis 1 jam. Sedangkan nilai kadar air teh daun jambu air terendah 6,99% yaitu perlakuan teh daun jambu air diremas dengan lama oksidasi enzimatis 3 jam. Semakin lama oksidasi enzimatis yang dilakukan maka kadar air teh daun jambu air akan semakin menurun. Menurunnya kadar air teh dipengaruhi oleh adanya penguapan air pada proses oksidasi enzimatis. Semakin lama oksidasi enzimatis akan terjadi kerusakan dinding sel sehingga air mudah keluar dan menguap saat proses pengeringan, setelah proses oksidasi. Hal ini sesuai pernyataan Purwanti (2019) menyatakan bahwa proses penggulungan atau penggilingan akan mengurangi kadar air 70%. Liem & Herawati (2021), mengemukakan bahwa proses oksidasi berawal dari proses penggulungan atau penggilingan yang mengakibatkan dinding sel rusak, sehingga cairan sel termasuk air akan keluar ke

permukaan sel. Akibatnya ketika masuk proses pengeringan komponen air air dan cairan lainya serta senyawa volatil akan lebih menguap. Bahrul (2018) mengemukakan bahwa proses pengeringan merupakan terjadinya penguapan air ke udara karena adanya perbedaan kandungan uap air antara udara dengan bahan yang dikeringkan. Perlakuan lama oksidasi enzimatis juga menyebabkan penurunan kadar air pada berbagai teh. Kusumaningrum (2013), menjelaskan bahwa semakin lama oksidasi enzimatis dari 8 jam menjadi 10 jam menyebabkan penurunan kadar air dari 7,83% menjadi 6,63%. Selain itu, teh daun gambir mengalami penurunan dengan peningkatan lama oksidasi enzimatis 36 jam menjadi 42 jam menyebabkan penurunan dari 7,83% menjadi 6,26% (Andi *et al*, 2021). Sedangkan teh hitam *Camellia sinensis* terjadi penurunan lama oksidasi selama 1 jam menjadi 2 jam menyebabkan penurunan kadar air dari 5,1% menjadi 4,7% (Imagawa, 1995). Teh daun kulit melinjo terjadi penurunan kadar air akibat semakin lama oksidasi enzimatis dari 6 jam menjadi 8 jam menyebabkan penurunan kadar air 8,87% menjadi 6,48% (Ardiyansyah, 2016). Teh daun kelor terjadi penurunan kadar air akibat semakin lama oksidasi enzimatis dari 2 jam dan 3 jam menyebabkan penurnan 23,23% menjadi 22,22% (Friskilla & Rahmawati, 2018).

Berdasarkan Gambar 4.7. teh daun jambu air yang diremas menghasilkan data yang berbeda nyata dengan yang tidak diremas. Hal ini disebabkan selama peremasan akan rusak dinding sel, sehingga cairan akan keluar ke permukaan sel. Akibatnya ketika masuk proses pengeringan, komponen air dan cairan lainnya serta senyawa volatil akan menguap lebih mudah. Menurut penelitian Susinggih (2017), proses penggulungan menyebabkan dinding-dinding daun pecah kemudian cairan akan keluar dan kontak dengan udara. Menurut penelitian Angelina & Tobing

(2019), proses penggulungan/peremasan teh hitam akan mengeluarkan cairan sehingga kadar air pada teh akan menurun. Hal ini sesuai dengan hasil kadar air teh daun jambu air dengan peremasan lebih rendah dibandingkan dengan yang tidak diremas. Hasil data teh daun jambu air termasuk dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu kadar air yang memiliki kadar air 8% pada teh yang diremas. Kadar air dapat mempengaruhi terhadap mutu teh kering karena produk teh kering akan mempengaruhi suatu umur simpan bahan. Jika kandungan air pada teh daun kering cukup banyak maka akan mengakibatkan produk teh tersebut menjadi lembab dan rusak (Erawati, 2004). Kadar air akan bertambah jika kelembapan cukup tinggi. Selain itu, lama penyimpanan teh kering serta suhu ruangan penyimpanan akan mempengaruhi kadar air. Perubahan kadar air suatu bahan pangan dipengaruhi oleh kelembaban udara (RH) suatu penyimpanan (Arizka & Daryatmo, 2015). Menurut Putratama (2009), kelembaban udara, suhu dan kadar air dapat mempengaruhi suatu bahan pangan dalam proses penyimpanan makanan. Perlakuan peremasan atau penggilingan dalam produksi teh juga menyebabkan penurunan kadar air pada berbagai teh. Kusumaningrum (2013), menjelaskan bahwa proses penggulungan teh bunga lotus menyebabkan penurunan kadar air dari 7,83% menjadi 8,26%. Selain itu, teh daun gambir terjadi penurunan kadar air 8,36% menjadi 8,32% adanya proses penggulungan. Sedangkan pada teh hitam *Camellia sinensis*, penggulungan menyebabkan penurunan kadar air dari 5,1% menjadi 4,7% (Imagawa, 1995). Teh daun kelor terjadi penurunan 3,33% menjadi 3,22% akibat adanya proses penggulungan teh (Friskilla & Rahmawati, 2018).

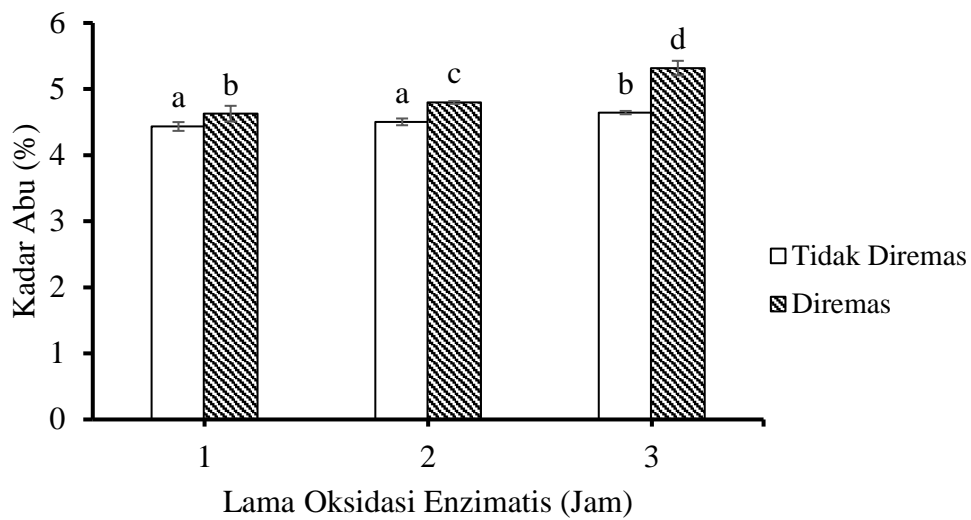
Kadar air teh daun jambu air yang tidak diremas dengan lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam yaitu 8,69% sampai 10,46%. Sedangkan kadar air yang

perlakukan peremasan yaitu 6,99% sampai 8,51%. Hasil menunjukkan bahwa kadar air teh daun jambu air yang sesuai dengan SNI yaitu perlakuan diremas dengan lama oksidasi enzimatis 1 jam dan 2 jam dimana kadar air SNI adalah 8%. Beberapa penelitian terdahulu teh dari berbagai bahan menunjukkan kadar air diantaranya teh daun pandan 5,27% (Angraitati, Dewi & Hamzah, 2017), teh katuk 4,60% (Kumala, 2017), teh daun seledri 5,44% (Liliana, 2005), teh bunga lotus 9,65% (Kusumaningrum, 2013), teh daun bambu 6,10% (Nyoman *et al*, 2020), bunga talang 10,18% (Kusuma, 2019), bunga ketapang 5,55% (Widyastuti *et al.*, 2020) dan daun kersen 3,05% (Nawir *et al.*, 2021). Ada pun kadar air yang berasal yang berasal tanaman teh yaitu teh hitam 8,01%, teh Oolong 8,60%, teh hijau 9,30% dan teh putih 8,60% (Anggraini *et al.*, 2018).

#### **4.2.2 Kadar Abu**

Abu adalah bahan anorganik dan merupakan sisa mineral hasil pembakaran pada suhu sangat tinggi. Bahan anorganik akan mudah hilang menjadi gas dalam proses pembakaran 550°C. Bahan anorganik adalah kandungan mineral yang berasal dari bahan makanan seperti Mg, Ca, Na, K, P, Mn, dan Cu. Hasil pembakaran berwarna putih abu-abu, mudah dilarutkan dan berpartikel halus (Nugroho, 2020). Menurut Amelia (2015), abu adalah sisa pembakaran suatu bahan. Komponen mineral dari suatu bahan sangat bervariasi baik dari jumlah maupun jenis. Adil, (2008), mengemukakan bahwa kandungan mineral suatu bahan menunjukkan nilai kandungan bahan anorganik (mineral). Semakin tinggi nilai kadar abu maka akan semakin banyak kandungan bahan anorganik di dalam produk tersebut.





**Gambar 4. 8** Kadar abu Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Berdasarkan Gambar 4.8 lama oksidasi enzimatis menghasilkan data yang berbeda nyata. Nilai kadar abu tertinggi 5,31% yaitu teh diremas dengan lama oksidasi 3 jam. Sedangkan nilai terendah 4,43% yaitu teh daun jambu air tidak diremas dengan lama oksidasi 1 jam. Semakin lama waktu oksidasi enzimatis maka semakin meningkat kadar abu. Hal ini disebabkan semakin lama oksidasi maka kadar air akan semakin turun sehingga persentase abu dalam bahan semakin naik. Menurut Tanjung *et al.* (2016) teh daun sirsak dengan lama waktu fermentasi (oksidasi enzimatis) maka akan semakin meningkat kadar abu yang terkandung dalam teh tersebut. Kadar abu meningkat seiring berkurangnya kadar air pada suatu bahan. Perlakuan lama oksidasi enzimatis juga menyebabkan penurunan kadar air pada berbagai teh. Kusumaningrum (2013), menjelaskan bahwa semakin lama oksidasi enzimatis dari 8 jam menjadi 10 jam menyebabkan peningkatan kadar abu dari 7,30% menjadi 7,38%. Selain itu, teh daun gambir mengalami peningkatan akibat lama oksidasi enzimatis dari 36 jam menjadi 42 jam dari 2,26% menjadi

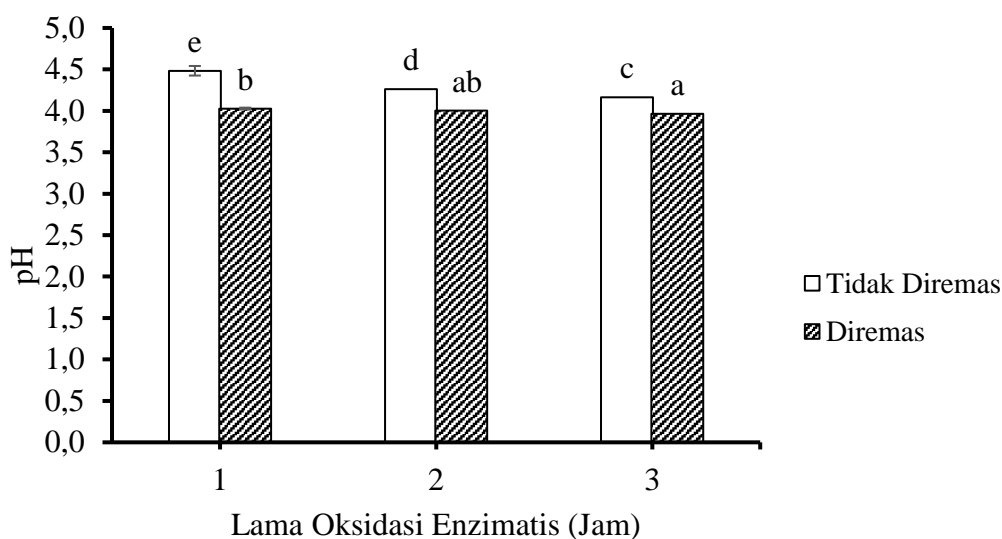
2,66% (Andi *et al.*, 2021). Sedangkan teh hitam *Camellia sinensis* terjadi peningkatan lama oksidasi enzimatis dari 1 jam menjadi 2 jam menyebabkan kenaikan kadar abu dari 3,56% menjadi 4,29% (Imagawa, 1995). Teh daun kulit melinjo terjadi peningkatan kadar abu akibat semakin lama oksidasi enzimatis dari 6 jam menjadi 8 jam menyebabkan peningkatan kadar abu 3,50% menjadi 4,00% (Ardiyansyah, 2016). Teh daun kelor terjadi peningkatan kadar abu akibat semakin lama oksidasi enzimatis dari 2 jam dan 3 jam menyebabkan peningkatan 7,25% menjadi 7,36% (Friskilla & Rahmawati, 2018).

Berdasarkan Gambar 4.8 teh daun jambu air yang diremas menghasilkan data yang berbeda nyata. Nilai kadar abu teh daun jambu air dengan perlakuan teh diremas lebih tinggi dibandingkan dengan teh daun jambu air tidak diremas. Hal ini disebabkan teh daun jambu air perlakuan teh yang diremas akan mengeluarkan cairan di permukaan daun sehingga daun akan menjadi rusak dan memar pada dinding sel daun dan kandungan air akan menurun. Menurut Widodo *et al.* (2021), nilai kadar abu berbanding terbalik dengan kadar air. Fajiaringsih (2013), mengemukakan bahwa semakin tinggi kandungan kadar air suatu bahan kering maka persentase kadar abu dalam bahan tersebut akan mengalami peningkatan. Perlakuan peremasan atau penggulungan dalam produksi teh juga menyebabkan peningkatan kadar abu pada berbagai teh. Kusumaningrum (2013), menjelaskan bahwa proses penggulungan teh bunga lotus menyebabkan peningkatan kadar abu dari 7,30% menjadi 7,38%. Selain itu, teh daun gambir terjadi peningkatan kadar abu 2,62 menjadi 2,66 adanya proses penggulungan. Sedangkan pada teh hitam *Camellia sinensis* terjadi peningkatan kadar abu akibat proses penggulungan/penggilingan dari 3,26% menjadi 4,29% (Imagawa, 1995).

Berdasarkan Badan Standarisasi Nasional (2013) kadar abu teh kering maksimal 8%. Hasil yang diperoleh penelitian teh daun jambu air yaitu 5,31%-4,43%. Oleh karena itu, teh daun jambu air memenuhi SNI. Beberapa penelitian terdahulu berbagai teh menunjukkan kadar abu diantaranya Menurut Anggraini *et al.* (2018), teh dari tanaman *Camellia sinensis* terdiri teh Oolong 5,49%, teh putih 5,67% dan teh hijau 6,38%, teh daun pandan 3,30% (Dewi & Hamzah, 2017), teh katuk 4,60% (Kusuma, 2019), teh daun seledri 14,23% (Liliana, 2005), teh bunga lotus 7,30% (Kusumaningrum, 2013), teh daun bambu 5,16% (Nyoman *et al.*, 2020), teh daun ketapang 8,05% (Widyastuti *et al.*, 2020) dan teh daun kersen 7,58% (Nawir *et al.*, 2021).

#### **4.2.3 pH**

pH atau derajat asam merupakan suatu satuan yang menguraikan derajat kadar keasaman atau kadar alkali dari suatu larutan (Habibah & Mahadi, 2017). Menurut Iskandar *et al.* (2020), pengukuran pH berfungsi untuk mengetahui tingkat keasaman suatu larutan atau tingkat keasaman suatu minuman teh dengan substrat produk teh gambir. Derajat keasaman dapat disebut juga nilai pH yang menunjukkan bahwa konsentrasi ion H<sup>+</sup> (Hidrogen) yang terlarut. Nilai pH sebagai penentuan tingkat ketahanan terhadap pertumbuhan mikroorganisme pembusuk selama pengolahan teh dan proses penyimpanan teh (Batubara & Pratiwi, 2019). Nilai pH teh daun jambu air perlakuan teh diremas dan tidak diremas dengan lama oksidasi enzimatis 1, 2, dan 3 jam dapat dilihat di Gambar 4.9.



**Gambar 4. 9** pH Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Berdasarkan Gambar 4.9 nilai pH teh daun jambu air perlakuan dengan lama oksidasi enzimatis 1 jam , 2 jam dan 3 jam memiliki nilai pH cenderung berbeda nyata. Nilai pH tertinggi 4,8 yaitu teh perlakuan tidak diremas dengan lama oksidasi 1 jam. Sedangkan nilai pH terendah 3,96 yaitu teh daun jambu air diremas dengan lama oksidasi 3 jam. Semakin lama proses oksidasi enzimatis maka nilai pH teh daun jambu air akan semakin turun. Hal ini diduga karena selama proses oksidasi enzimatis senyawa katekin berubah menjadi theaflavin. Jika oksidasi enzimatis berlanjut, maka theaflavin akan berubah menjadi thearubigin. Senyawa theaflavin bersifat agak asam, sedangkan thearubigin asam kuat (Rohdiana & Al-ghifari, 2015). Agfarina (2021), mengemukakan proses fermentasi (oksidasi enzimatis) akan mengakibatkan nilai pH teh semakin menurun dan cenderung asam. Menurut Supriyanto *et al.* (2015), teh daun ketapang mengalami penurunan nilai pH disebabkan banyaknya thearubigin yang terbentuk. Komponen theaflavin bersifat

agak asam, sedangkan thearubigin bersifat asam kuat (Rohdiana & Al-ghifari, 2015). Semakin banyak kandungan asam pada teh maka akan semakin rendah nilai pH. Perlakuan lama oksidasi juga menyebabkan penurunan pH pada berbagai teh. Kusuma (2018) menjelaskan bahwa semakin lama oksidasi enzimatis dari 1 jam menjadi 5 jam menyebabkan penurunan pH dari 10,13 menjadi 4,27 pada teh daun kopi. Sedangkan pada teh hitam *Camellia sinensis* terjadi penurunan pH akibat lama oksidasi enzimatis dari 1 jam menjadi 2 jam menyebabkan penurunan pH dari 5,09 menjadi 4,65 (Fitriani, 2017).

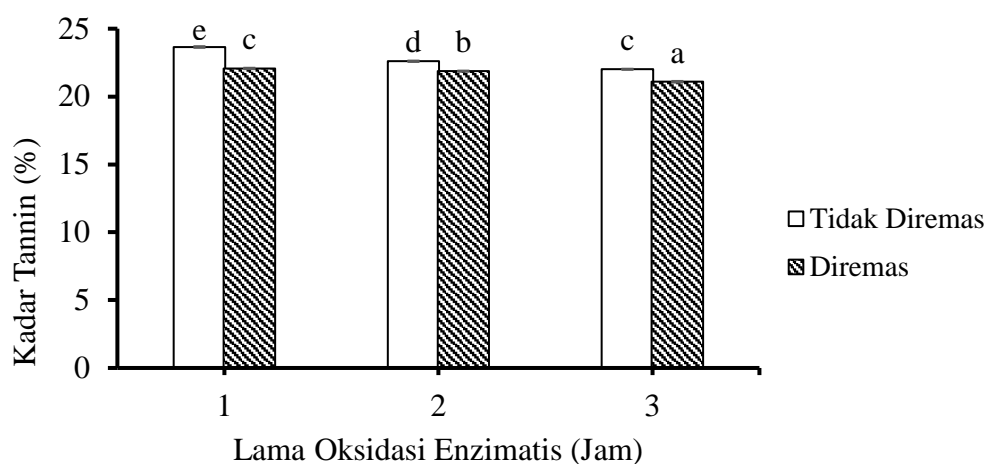
Berdasarkan Gambar 4.8 teh daun jambu air yang diremas menghasilkan data yang berbeda nyata dengan yang tidak diremas. Nilai pH teh daun jambu air yang diremas memiliki nilai pH yang lebih rendah dibandingkan teh daun jambu air yang tidak diremas. Hal ini disebabkan karena proses peremasan mengeluarkan cairan dan akan terjadi reaksi antara cairan sel dan udara. Akibatnya terjadi reaksi senyawa katekin dan turunannya menjadi theaflavin dan thearubigin. Ardheniati (2009), mengemukakan bahwa proses penggulungan teh mengakibatkan dinding sel daun akan rusak, membran vakuola akan pecah sehingga enzim katekin dan enzim polifenol oksidase saling bereaksi. Reaksi tersebut akan mengubah katekin dan turunannya menjadi theaflavin. Menurut Rohdiana & Al-ghifari (2015), theaflavin dalam seduhan teh bersifat agak asam, sedangkan thearubigin bersifat asam kuat. Semakin banyak asam yang terbentuk maka pH akan semakin menurun (Damayanthi *et al.*, 2008). Perlakuan peremasan atau penggulungan dalam produksi teh juga menyebabkan penurunan pH pada berbagai teh. Kusuma (2018) menjelaskan bahwa adanya proses penggulungan menyebabkan penurunan pH dari 10,13 menjadi 4,27 pada teh daun kopi. Sedangkan pada teh hitam *Camellia*

*sinensis*, adanya proses penggulungan menyebabkan penurunan pH dari 5,09 menjadi 4,65 (Fitriani, 2017).

Teh jambu air memiliki nilai pH yaitu 3,09 sampai 4,5. Sedangkan teh hitam (*Camellia sinensis*) memiliki pH 4-8 (Rahim *et al.*, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa teh daun jambu air tidak jauh berbeda dengan teh hitam. Beberapa penelitian terdahulu dari berbagai bahan menunjukkan pH diantaranya teh daun tin 7,72 (Sari *et al.*, 2019), teh daun bambu 1,53 (Mabruroh, 2015), teh daun sirsak 4,45 (Adri & Hersoelistyorini, 2013), teh daun ketapang 5,9 (Widyastuti *et al.*, 2020), teh daun kersen 6,32 (Nawir *et al.*, 2021) dan teh daun kelor 4,79 (Ningsih, 2016).

#### **4.2.4 Kadar Tanin**

Tanin merupakan suatu senyawa yang memiliki berat molekul besar yang terdiri dari gugus hidroksil dan beberapa gugus yang bersangkutan seperti karboksil untuk membentuk kompleks kuat yang efektif dengan protein dan beberapa makromolekul (Tanjung *et al.*, 2016). Menurut penelitian Adil (2008), tanin adalah senyawa yang sangat penting yang terkandung dalam daun teh. Fenolik atau tanin merupakan senyawa antioksidan yang bersumber dari tumbuhan (Anggraini *et al.*, 2018). Tanin secara langsung akan berpengaruh terhadap sifat teh yang akan dihasilkan diantaranya yaitu rasa, warna, dan aroma. Menurut Chen *et al.* (2021), senyawa tanin memiliki karakteristik yaitu rasa sepet dan berwarna coklat serta larut dalam air yang akan membentuk kompleks polifenol. Rahayu (2007), mengemukakan bahwa senyawa tanin akan mengakibatkan teh memiliki rasa sepet yang akan larut pada air saat proses oksidasi enzimatis berlangsung. Kadar tanin teh daun jambu air perlakuan teh dapat dilihat pada Gambar 4.10.



**Gambar 4. 10** Kadar Tanin Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Berdasarkan Gambar 4.10 nilai kadar tanin teh daun jambu air dengan lama oksidasi enzimatis 1 jam , 2 jam dan 3 jam menghasilkan data yang berbeda nyata. Kadar tanin tertinggi 23,65% yaitu teh tidak diremas dengan lama oksidasi enzimatis 1 jam, sedangkan kadar tanin terendah 21,09% yaitu teh daun jambu air perlakuan diremas dengan lama oksidasi enzimatis 3 jam. Semakin lama oksidasi teh daun jambu air maka akan semakin menurun kadar tanin. Menurunnya kadar tanin disebabkan proses oksidasi enzimatis dimana sebagian tanin menjadi senyawa turunan yaitu theaflavin dan thearubigin (Tanjung *et al.*, 2016). Menurut Damayanthi *et al.*, (2008), proses oksidasi enzimatis akan mengubah tanin menjadi senyawa teaflavin dan thearubigin. Terbentuknya senyawa turunan tersebut menyebabkan kadar tanin dalam daun teh akan berkurang. Menurut Eviza *et al.* (2021), teh daun gambir terjadi penurunan kadar tanin akibat semakin lama oksidasi. Akibatnya rasa sepat pada teh daun gambir berkurang. Supriyanto *et al.*, (2015) senyawa tanin memberikan rasa sepat pada teh. Menurut Leliqia (2011), proses oksidasi enzimatis yang dilakukan untuk pengolahan teh hitam akan

menyebabkan senyawa katekin akan mengalami penurunan. Penelitian Sari *et al.*, (2012), proses oksidasi enzimatik dalam pengolahan teh akan mengakibatkan teroksidasi senyawa tanin menjadi theaflavin dan terkondensasi menjadi thearubigin. Selain itu, Tanjung *et al.* (2016), mengemukakan bahwa teh daun sirsak mengalami penurunan kadar tanin akibat semakin lama oksidasi enzimatik dari 1 jam dan 2 jam yaitu 0,61% menjadi 0,51%. Damayanthi *et al.* (2008), mengemukakan bahwa proses oksidasi mengakibatkan sebagian senyawa tanin berubah menjadi senyawa turunannya yaitu theaflavin dan thearubigin. Tanin merupakan senyawa turunan dari asam galat yang merupakan senyawa kompleks yang tersusun dari senyawa-senyawa katekin, epikatekin, epikatekin galat, epigalokatekin, dan epigalokatekin galat (Sekarini, 2011). Menurut Hafezi *et al.* (2006), komponen epigalokatekin dan galat pada teh akan teroksidasi membentuk ortoquinon dan akan mengalami kondensasi dengan adanya molekul hidrogen sehingga membentuk bisflavanol. Komponen bisflavanol yang terbentuk akan terkondensasi membentuk theaflavin dan thearubigin (Balaji *et al.*, 2014). Perlakuan lama oksidasi juga menyebabkan penurunan kadar tanin pada berbagai teh. Teh bunga lotus daun mengalami penurunan kadar tanin akibat semakin lama oksidasi dari 8 jam dan 10 jam menyebabkan penurunan kadar tanin dari 0,61% menjadi 0,55% (Kusumaningrum, 2013). Sedangkan pada teh hitam *Camellia sinensis* peningkatan lama oksidasi enzimatik dari 45 menit menjadi 1,5 jam menyebabkan penurunan kadar tanin 18,56% menjadi 17,89% (Purwanti, 2019). Teh daun sirsak mengalami penurunan kadar tanin akibat semakin lama oksidasi dari 1 jam menjadi 2 jam menyebabkan penurunan kadar tanin dari 0,61% menjadi 0,56% (Tanjung *et al.*, 2016).



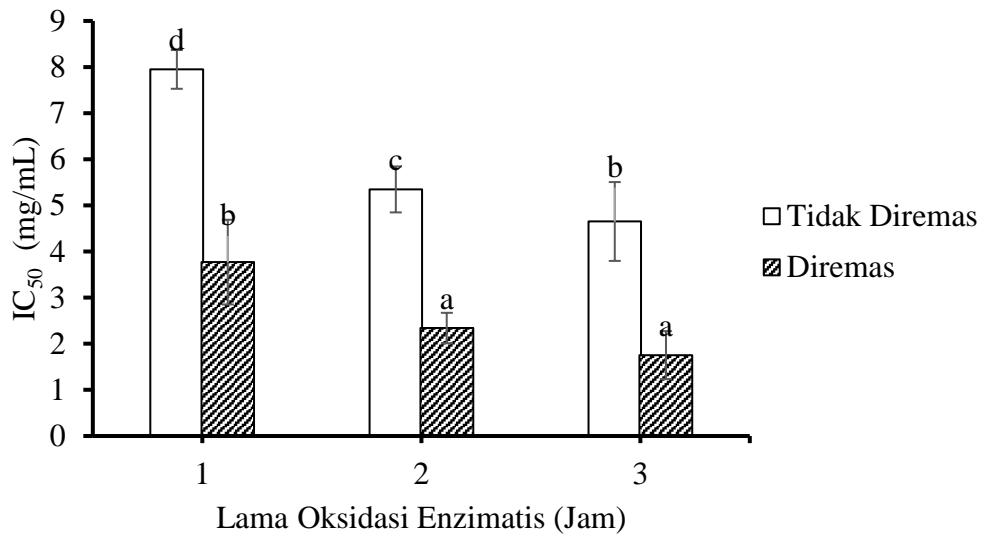
Teh daun jambu air yang diremas berbeda nyata dengan yang tidak diremas. Kadar tanin teh daun jambu air yang diremas lebih rendah dibandingkan dengan kadar tanin yang tidak diremas. Hal ini disebabkan proses penggulungan/peremasan teh akan mengakibatkan dinding sel pada daun akan mengeluarkan cairan sel. Kemudian akan cairan sel tersebut akan beraksi dengan oksigen. Akibatnya sebagian tanin berubah menjadi senyawa theaflavin dan thearubigin. Terbentuknya senyawa tersebut mengakibatkan kadar tanin berkurang. Jolvis (2016), mengemukakan bahwa selama proses penggulungan/penggilingan sebagian tanin berubah menjadi senyawa theaflavin dan thearubigin sehingga tanin akan berkurang. Perlakuan peremasan atau penggulungan dalam produk teh juga menyebabkan penurunan tanin pada berbagai teh. Kusumaningrum (2013), menjelaskan bahwa proses pengolahan teh bunga lotus terjadi penurunan kadar tanin akibat adanya proses penggulungan dari 0,61% menjadi 0,55% pada teh bunga lotus. Sedangkan pada teh hitam *Camellia sinensis* terjadi penurunan kadar tanin akibat proses penggulungan dari 18,56% menjadi 17,89% (Purwanti, 2019). Teh daun sirasak mengalami penurunan kadar tanin akibat adanya proses penggulungan dari 0,61% menjadi 0,56% (Tanjung *et al.*, 2016).

Teh daun jambu air memiliki kadar tanin berkisar 23,65% sampai 21,09%. Menurut penelitian Mansyur (2014) kadar tanin teh hitam komersial di Indonesia memiliki nilai kadar tanin 18,05%. Beberapa penelitian terdahulu teh dari berbagai bahan menunjukan kadar tanin diantaranya teh daun gaharu 17,45% (Angelina & Tobing, 2019), teh daun tin 2,5% (Amanto *et al.*, 2020), teh daun ketapang 20,05% (Widyastuti *et al.*, 2020), teh daun sirasak 0,61% (Tanjung *et al.*, 2016), teh daun gambir 6,5% (Eviza *et al.*, 2021), teh daun kopi robusta 27,01% (Kusuma, 2018).

#### 4.2.5 Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif (Charlina, 2016). Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode radikal serapan DPPH. Metode ini digunakan karena mudah dan menggunakan sampel yang sedikit serta metode yang sangat sederhana dengan waktu yang singkat. Metode ini memiliki prinsip pengujian dimana antioksidan sebagai substansi dalam menetralkan radikal bebas DPPH (1,1 -diphenyl-2 picryhydrazyl). DPPH merupakan radikal bebas yang stabil karena delokalisasi elektron di seluruh molekul sehingga terjadi dimerisasi untuk radikal bebas lainnya. Delokalisasi elektron juga menyebabkan timbulnya warna ungu yang ditunjukkan oleh pita serapan larutan dalam etanol pada panjang gelombang sekitar 520 nm. Ketika DPPH dicampur dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hidrogen, terjadi peningkatan bentuk tereduksi dari DPPH yaitu 1,1 -diphenyl-2- picrylhydrazyl yang mengakibatkan hilangnya warna ungu dan berubah menjadi terbentuk warna kuning pucat (Shi *et al.*, 2021).

Nilai absorbansi yang diperoleh digunakan untuk mendapatkan persentase penangkapan radikal bebas dan persamaan regresi  $Y = a + bx$ . Perhitungan nilai  $IC_{50}$  dapat dihitung dalam rumus persamaan regresi tersebut. Menurut Saklar *et al.* (2015), nilai  $IC_{50}$  sebagai parameter pengujian aktivitas antioksidan yang dapat menghambat 50% oksidasi. Semakin rendah nilai  $IC_{50}$  maka aktivitas antioksidan semakin tinggi. Hasil aktivitas antioksidan teh daun jambu air dapat dilihat pada Gambar 4.11.



**Gambar 4. 11** IC<sub>50</sub> Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (P<0,05).

Berdasarkan 4.11 nilai IC<sub>50</sub> teh daun jambu air perlakuan lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam menghasilkan data yang berbeda nyata. Nilai IC<sub>50</sub> teh daun jambu air paling tinggi yaitu IC<sub>50</sub> 7,95 mg/ml yaitu perlakuan tidak diremas dengan lama oksidasi 1 jam. Sedangkan hasil terendah IC<sub>50</sub> 1,75 mg/mL yaitu teh daun jambu air diremas dengan lama oksidasi enzimatis 3 jam. Semakin lama oksidasi enzimatis menyebabkan semakin menurun IC<sub>50</sub> yang menandakan semakin meningkat aktivitas antioksidan. Menurut Rabbani *et al.* (2019), nilai IC<sub>50</sub> rendah maka aktivitas antioksidan semakin meningkat. Hal ini ini diduga semakin lama oksidasi maka semakin banyak bentuk senyawa antioksidan baru. Menurut Tuminah (2004), senyawa antioksidan pada teh diantaranya katekin, flavanol, alkaloid, dan vitamin C. Hasil data kadar tanin dan total fenol teh daun jambu air yang menunjukkan semakin lama oksidasi maka kadar tanin dan total fenol akan semakin menurun. Hasil nilai IC<sub>50</sub> yang semakin menurun seiring semakin lama

oksidasi enzimatis tidak sinkron dengan data total fenol dan kadar tanin. Hal ini diduga ada senyawa antioksidan lain yang lebih berperan dalam menyumbang kemampuan antioksidan selama oksidasi enzimatis daun jambu air. Semakin lama oksidasi maka akan semakin banyak menghasilkan theaflavin dan thearubigin, sehingga kemungkinan adanya theaflavin dan thearubigin aktivitas *antioksidan semakin meningkat*. Menurut penelitian Eviza *et al*, (2021), teh daun gambir mengalami penurunan  $IC_{50}$  akibat semakin lama oksidasi enzimatis katekin berubah menjadi theaflavin dan thearubigin, sehingga semakin lama oksidasi enzimatis semakin banyak senyawa theaflavin dan thearubigin yang dapat dihasilkan. Salah satu antioksidan yang potensial yaitu theaflavin, senyawa polifenol yang terkandung dalam teh hitam (Krisna *et al.*, 2015). Efek antioksidan pada theaflavin lebih kuat dibandingkan dengan vitamin C, vitamin E (Saha & Das, 2003). Perlakuan lama lama oksidasi enzimatis juga menyebabkan penurunan  $IC_{50}$  pada berbagai teh. Eviza *et al*, (2021) menjelaskan bahwa terjadi penurunan  $IC_{50}$  akibat semakin lama oksidasi enzimatis dari 12 jam menjadi 24 jam menyebabkan penurunan  $IC_{50}$  dari 326,93 mg/mL menjadi 309,10 mg/mL pada pengolahan teh daun gambir.

Berdasarkan Gambar 4.11 teh daun jambu air yang diremas berbeda nyata terhadap yang tidak diremas. Nilai  $IC_{50}$  teh daun jambu air yang diremas lebih rendah dibandingkan nilai  $IC_{50}$  teh daun air yang tidak diremas. Hal ini diduga adanya antioksidan yang tidak rusak pada pengolahan teh jambu air akibat proses peremasan atau disebabkan karena proses peremasan memperbanyak terekstraksi sehingga terbentuknya antioksidan baru. Menurut (Purwanti, 2019), antioksidan vitamin C yang terdapat pada teh hitam *Camellia sinensis* 62,3  $\mu\text{g/mL}$ . Albab *et al*.

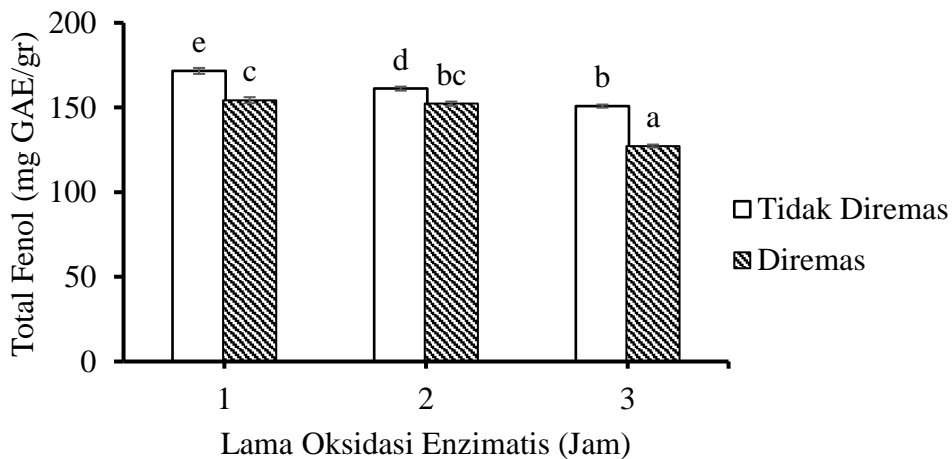
(2018) mengemukakan bahwa faktor kerusakan aktivitas antioksidan disebabkan adanya pemanasan. Menurut Sudaryat *et al.* (2015), nilai IC<sub>50</sub> teh hitam antara 90-200 µg/mL. Sedangkan nilai IC<sub>50</sub> teh hijau 30-23 µg/mL. Menurut Jolvis (2016), selama proses penggulungan sebagian tanin menjadi senyawa turunan yaitu theaflavin dan thearubigin. Hasil nilai IC<sub>50</sub> teh daun jambu air kemungkinan adanya aktivitas antioksidan selain tanin dan fenol. Perlakuan peremasan atau penggulungan dalam produksi teh juga menyebabkan penurunan IC<sub>50</sub> pada berbagai teh. Angelina & Tobing (2019), menjelaskan teh daun gaharu terjadi penurunan IC<sub>50</sub> akibat adanya proses peremasan atau penggulungan dari 326,7 mg/mL menjadi 309,9 mg/mL. Sedangkan teh hitam *Camellia sinensis*, peningkatan akibat adanya proses penggulungan dari 30,63 mg/mL menjadi 28,71 mg/mL (Purwanti, 2019), teh daun gambir terjadi penurunan IC<sub>50</sub> akibat adanya proses penggulungan dari 326,93 mg/mL menjadi 309,20 mg/mL (Liem & Herawati, 2021).

Teh daun jambu air memiliki nilai IC<sub>50</sub> 1,75 mg/mL sampai IC<sub>50</sub> 7,95 mg/mL. Antioksidan alami terdapat dalam hasil ekstraksi berbagai bagian tanaman. Ada beberapa senyawa antioksidan alami diantaranya yaitu asam askorbat (vitamin C), tokoferol (vitamin E) likopen, beta karoten, dan zat lainnya (Charlina, 2016). Sedangkan kandungan bioaktif daun jambu air terdiri dari flavonoid, fenolik dan tanin (Anggrawati & Ramadhania, 2016). Menurut Auliasari *et al.* (2016), daun jambu air memiliki berbagai senyawa bioaktif pada daun jambu air yaitu 4-hydroxybenzaldehyde, myricetin-3-O-Rhamnoside, europetin-3-O-rhamnoside, phloretin, myrigalone-G dan myrigalone-, selain itu juga vitamin C. Beberapa penelitian terdahulu teh dari berbagai bahan menunjukkan IC<sub>50</sub> diantaranya yaitu teh dari tanaman teh *Camellia sinensis* yaitu teh hijau 58,61 µg/mL, teh putih 74,75

$\mu\text{g/mL}$  (Leslie & Gunawan, 2019), teh daun alpukat 24,08 mg/mL (Asyifyan & Sujianto, 2019), teh daun mangga arum manis 1056,51  $\mu\text{g/mL}$  (Cornelia & Sutisna, 2019), teh daun pandan 5,68 mg/mL (Dewi & Hamzah, 2017), teh daun rumput laut 638 mg/mL (Sinurat, 2019), teh daun katuk 5,68 mg/mL (Kumala, 2017), teh daun matoa 57,94 ppm (Liana *et al.*, 2021), teh daun ketepeng cina 43,79  $\mu\text{g/mL}$  (Yamin *et al.*, 2017).

#### 4.2.6 Total Fenol

Senyawa fenolik berperan sebagai pencegahan terjadinya oksidasi. Senyawa fenol dapat menyumbang elektron atau atom hidrogen pada radikal bebas yang berfungsi sebagai pereduksi, pelekat logam dan peredam radikal bebas (Javanmardi *et al.*, 2003). Senyawa fenol mempunyai sebuah cincin aromatik dengan gugus hidroksil (Kawiji *et al.*, 2011). Hasil analisis total fenol teh daun jambu air dapat dilihat pada Gambar 4.12.



**Gambar 4. 12** Total Fenol Teh Daun Jambu Air. Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Berdasarkan hasil total fenol teh daun jambu air perlakuan lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan. Kadar

total fenol tertinggi 171,59 mg GAE/gram yaitu teh daun jambu air perlakuan tidak diremas dengan lama oksidasi 1 jam. Sedangkan kadar total fenol terendah 127,23 mg GAE/gram yaitu teh daun jambu air diremas dengan lama oksidasi enzimatis 3 jam. Semakin lama oksidasi enzimatis menyebabkan kadar total fenol semakin menurun. Hal ini disebabkan oksidasi enzimatis akan menyebabkan senyawa polifenol membentuk senyawa theaflavin dan thearubigin. Sehingga lama kelamaan senyawa fenol mengalami penurunan. Proses oksidasi enzimatis dalam pembuatan teh hitam akan mengalami degradasi katekin yang menyebabkan kandungan air berkurang serta peningkatan enzim polifenol oksidase yang akan membantu senyawa fenol membentuk senyawa theaflavin dan thearubigin sehingga total fenol pada teh mengalami penurunan (Jolvis, 2016). Perlakuan lama oksidasi enzimatis juga menyebabkan penurunan total fenol pada berbagai teh. Yulia (2006) menjelaskan bahwa semakin lama oksidasi dari 2 jam dan 4 jam menyebabkan penurunan total fenol dari 125,70 mg GAE/gram menjadi 115,40 mg GAE/gram. Sedangkan pada teh hitam *Camellia sinensis* terjadi penurunan akibat semakin lama oksidasi enzimatis dari 45 menit menjadi 1,5 jam menyebabkan penurunan total fenol 210,34 mg GAE/gram menjadi 200,12 mg GAE/gram (Purwanti, 2019). Teh hitam pucuk merah mengalami penurunan kadar total fenol akibat semakin lama oksidasi enzimatis dari 4 jam menjadi 8 jam penurunan total fenol 165,71 mg GAE/gram menjadi 161,37 mg GAE/gram (Faustina, 2018).

Berdasarkan Gambar 4.12 teh daun jambu air yang diremas berbeda nyata dengan yang tidak diremas. Peremasan akan menurunkan kandungan total fenol produk. Hal ini disebabkan proses peremasan akan mengeluarkan cairan sel yang kemudian enzim polifenol oksidase yang terdapat pada daun beraksi dengan

oksigen. Akibatnya senyawa polifenol berubah menjadi theaflavin dan thearubigin. Sehingga kandungan total fenol semakin menurun. Menurut Dinar (2009) proses peremasan teh akan mengalami kerusakan pada dinding sel daun sehingga enzim polifenol oksidase yang terdapat pada sitoplasma dan katekin akan mengalami reaksi oksidasi senyawa katekin berubah menjadi theaflavin dan thearubigin (Anjarsari, 2016). Daun yang dibagi menjadi kecil pada saat proses pembuatan teh hitam akan terjadi oksidasi enzimatik yang dikatalis polifenol oksidase sehingga katekin kemudian membentuk theaflavin yang akan memberikan warna kuning pada teh serta thearubigin akan memberikan warna kecoklatan pada teh (Juniaty, 2013). Sudaryat *et al.* (2015) mengemukakan bahwa penurunan katekin disebabkan karena terbentuknya theaflavin dan thearubigin yang akan menjadi ciri khas pada teh hitam. Teh hitam *Camellia sinensis* terjadi penurunan total fenol akibat adanya proses penggulungan menyebabkan penurunan total fenol 210,34 mg GAE/gram menjadi 200,12 mg GAE/gram (Purwanti, 2019). Teh hitam pucuk merah mengalami penurunan kadar total fenol akibat adanya proses penggulungan menyebabkan penurunan total fenol 165,71 mg GAE/gram menjadi 161,37 mg GAE/gram (Faustina, 2018).

Teh daun jambu air memiliki kadar total fenol 127,23 mg GAE/gram sampai 171,59 mg GAE/gram, jika dibandingkan dengan teh hitam penelitian Sudaryat *et al.* (2015) total fenol teh hitam di pasaran paling tertinggi yaitu 225,80 mg GAE/gram. Hal ini menunjukkan bahwa kadar total fenol teh daun jambu air lebih rendah dibandingkan teh hitam yang ada di pasaran. Beberapa penelitian terdahulu teh dari berbagai bahan menunjukkan total fenol diantaranya teh daun kersen 28,9 mg GAE/gr (Nawir *et al.*, 2021), teh daun gambir 390 mg GAE/gram (Eviza *et al.*,



2021), teh daun pacar cina 17,479 mg GAE/gram (Indarwati, 2015), teh daun mangga arum manis 218,90 GAE/gram (Cornelia & Sutisna, 2019), teh daun matoa 13,35 GAE/gram (Liana *et al.*, 2021), teh pucuk merah 165,71 71 mg GAE/gram (Faustina, 2018), dan teh ketepang cina 60,18 GAE/gr (Yamin *et al.*, 2017).

### 4.3 Analisis Sensoris Deskriptif Teh Daun Jambu Air

Analisis sensoris deskriptif dibedakan menjadi 2 yaitu serbuk dan seduhan teh daun jambu air. Teh daun jambu air terdiri dari 6 sampel yaitu TF menunjukkan tidak diremas, sedangkan RF menunjukkan tidak diremas. Angka 1, 2 dan 3 lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam. Serbuk teh daun jambu air dilihat spada Gambar 4.13.

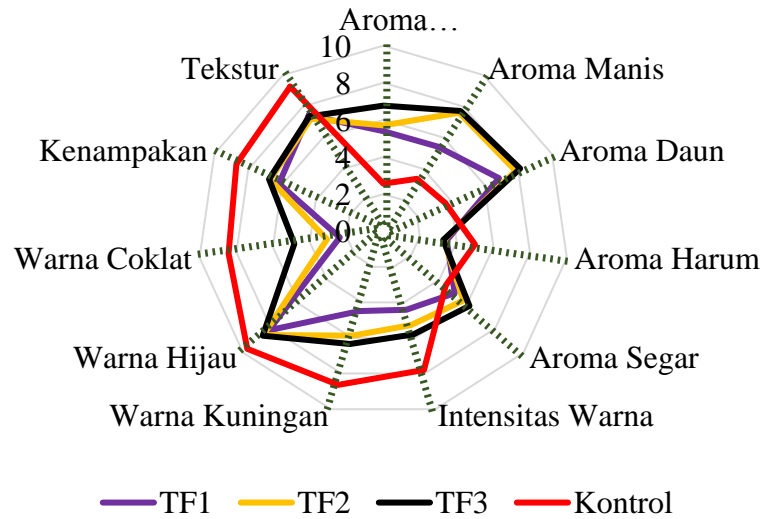
#### 4.3.1 Karakteristik Sensoris Serbuk Teh Daun Jambu Air



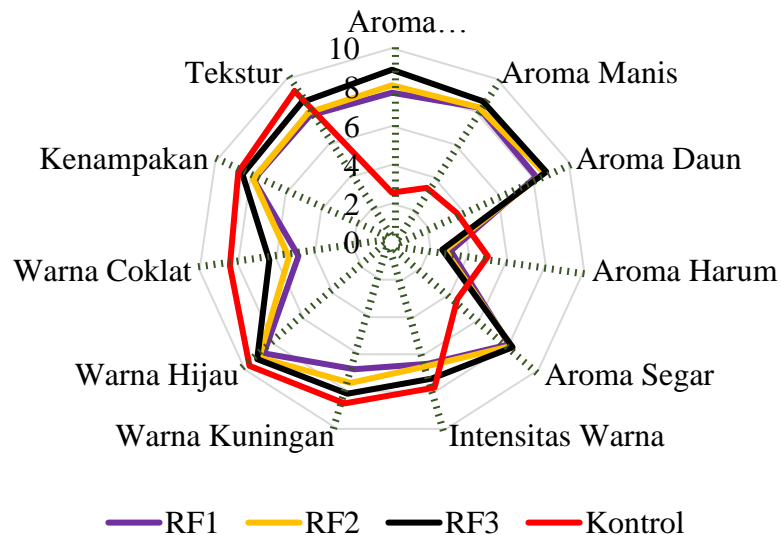
**Gambar 4. 13** Serbuk Teh Daun Jambu Air. Keterangan kode TF : Tidak diremas, RF: Diremas, 1,2,3 : lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam.

Metode deskriptif bertujuan untuk mengidentifikasi mutu sensoris teh daun jambu air. Uji deskriptif teh daun jambu air dilakukan oleh panelis yang sudah

terlatih sebagai penilai mutu makanan serta paling peka terhadap suatu produk (Mediana, 2018). Hasil data uji deskriptif teh daun jambu air yang tidak diremas dapat dilihat pada jaring Gambar 4.14. Sedangkan teh daun jambu air dapat dilihat pada Gambar 4.15.



**Gambar 4. 14** Profil Deskriptif Serbuk Teh Daun Jambu Air tidak Diremas. Keterangan kode TF : Tidak Diremas, 1,2,3 : lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam.



**Gambar 4. 15** Profil Serbuk Teh Daun Jambu Air Perlakuan Peremasan. Keterangan kode RF: Diremas, 1,2,3 : lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam.

### **4.3.1 Karakteristik serbuk teh daun jambu air uji deskriptif**

#### **4.3.1.1 Aroma Jambu/Fruity**

Aroma jambu/fruity pada teh daun jambu air terbentuk disebabkan senyawa volatil. Menurut Guedes *et al.* (2004), daun jambu air memiliki senyawa aromatik Benzyl alcohol, Hexanal, 3-Methylbutanol, 2-Nonanol, Linalool. Skor yang diberikan oleh panelis terhadap aroma daun jambu air memiliki rerata antara 5,4 hingga 8,9. Semakin tinggi skor maka akan semakin kuat aroma jambu pada serbuk teh. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 5,39 (aroma jambu lemah). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 5,69 (aroma jambu lemah). Sedangkan perlakuan teh daun jambu air lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 6,76 (aroma jambu air lemah). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 7,71 (Aroma jambu kuat). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 8,09 (aroma jambu sangat kuat). Sedangkan lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 8,89 (aroma jambu sangat kuat). Sebagai kontrol teh hitam *Camellia sinensis* skor 2,56 (tidak beraroma). Standar referensi aroma jambu lemah menggunakan aroma pucuk daun jambu air sedangkan aroma jambu kuat menggunakan buah jambu air matang. Semakin lama oksidasi enzimatis cenderung menyebabkan aroma jambu semakin meningkat. Hal ini semakin lama oksidasi maka semakin mudah senyawa volatil keluar dan menguap sehingga aroma jambu semakin kuat. Menurut Guedes *et al.* (2004) daun jambu air memiliki senyawa aromatik Benzyl alcohol, Hexanal, 3-Methylbutanol, 2-Nonanol, Linalool. Menurut Hayati (2012), proses oksidasi enzimatis (fermentasi) akan memberikan aroma yang khas dari teh kakao. Semakin lama oksidasi maka akan semakin keluar aroma khas dari kakao. Hal ini disebabkan

adanya komponen aroma kakao yang terdiri dari senyawa volatil.

Penggulungan pada teh daun jambu mengakibatkan kerusakan dinding sel, sehingga cairan sel akan keluar ke permukaan sel akibatnya ketika masuk proses pengeringan senyawa volatil akan mudah menguap. Sehingga proses peremasan akan menyebabkan aroma jambu air akan semakin keluar. Sedangkan teh daun jambu air yang tidak diremas akan mengalami kehilangan air yang lebih lambat akibat sebagian besar air masih berada di dalam sel sehingga ketika proses pengeringan akan semakin lama laju keluarnya air keluar sel sehingga menghambat penguapan senyawa volatil. Sianturi (2017), mengemukakan bahwa pengolahan teh hitam daun salak dengan adanya proses penggulungan maka aroma daun salak akan semakin kuat. Selain itu pengolahan teh hitam daun kersen memiliki aroma khas daun kersen yang semakin kuat akibat adanya proses penggulungan (Nawir *et al.*, 2021).

#### 4.3.1.2 Aroma Manis

Serbuk teh daun jambu air diremas dan tidak diremas dengan lama oksidasi enzimatis memiliki skor aroma manis rerata 5,42 hingga 8,65. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor aroma manis rerata 5,42 (aroma manis lemah). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 7,59 (aroma manis kuat). Sedangkan lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 7,71 (aroma manis kuat). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 8,03 (aroma manis kuat). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 8,2 (aroma manis kuat) dan lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 8,6 (aroma manis kuat) dan kontrol teh hitam komersial 3,31 (aroma manis lemah). Standar referensi aroma manis lemah yaitu larutan gula dengan larutan gula yang

dipanaskan 50°C. Sedangkan aroma manis kuat menggunakan larutan madu yang dipanaskan 50°C. Semakin lama oksidasi maka akan meningkat aroma manis serbuk teh daun jambu air. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yulia (2006), akan terjadi penguapan senyawa volatil akibat proses oksidasi enzimatis. Senyawa yang menyebabkan aroma manis pada daun jambu air diantaranya yaitu 3-Penten-2-one, Hexanol, Linalool dan Cinnamic acid (Guedes *et al.*, 2004).

Proses penggulungan/peremasannya akan menyebabkan kerusakan dinding sel sehingga keluar cairan sel. Akibatnya ketika masuk proses pengeringan senyawa volatil aroma manis akan keluar. Sedangkan teh daun jambu air yang tidak diremas akan mengalami kehilangan air yang lebih lambat akibat sebagian besar air masih berada di dalam sel sehingga ketika proses pengeringan akan semakin lama laju keluarnya air keluar sel sehingga menghambat penguapan senyawa volatil. Akibatnya aroma manis teh daun jambu air dengan perlakuan peremasannya memiliki aroma yang lebih kuat dibandingkan teh yang tidak diremas. Menurut Friskilla & Rahmawati (2018), pengolahan teh hitam daun kelor menyebabkan aroma manis semakin kuat akibat adanya proses penggulungan. Adapun senyawa aroma manis yang terdapat pada daun jambu air diantaranya -Penten-2-one, Hexanol, Linalool dan Cinnamic acid (Guedes *et al.*, 2004).

#### 4.3.1.3 Aroma Daun

Aroma daun pada teh daun jambu air menunjukkan semakin lama oksidasi akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan semakin lama oksidasi maka akan mengalami penguapan senyawa aromatik aroma daun. Fitriani, (2017), mengemukakan bahwa proses oksidasi enzimatis akan terjadi penguapan senyawa aromatik aroma daun. Aroma daun pada teh daun jambu air dengan perlakuan

peremasan tidak diremas lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam memiliki skor sekitar 6,86 hingga 8,74. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 6,86 (aroma daun kuat). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 7,84 (aroma daun kuat) dan lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 8,11 (Aroma daun kuat). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 8,16 (Aroma daun kuat). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 8,62 (aroma daun kuat) dan lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 8,74 (aroma daun kuat) dan kontrol teh hitam komersial 3,66 (tidak beraroma). Standar referensi yang digunakan untuk aroma daun lemah kuat yaitu daun jambu air (tua) yang dipanaskan dengan suhu 50°C. Aromatik daun jambu air diantaranya yaitu 2-phenylethyl acetate, 2-phenylethyl isopentanoate, 2-phenylethyl benzoate and 2-phenylethyl phenylacetate (Pino *et al.*, 2004). Menurut Amanto *et al.* (2020), pengolahan teh hitam daun tin mengalami peningkatan aroma daun akibat semakin lama oksidasi.

Proses penggulungan/peremasan teh daun jambu air menyebabkan aroma daun semakin meningkat. Hal ini disebabkan proses peremasan akan merusak dinding sel sehingga keluar cairan sel. Sehingga ketika masuk proses pengeringan mengakibatkan senyawa volatil akan mudah menguap. Menurut Lubis *et al.* (2020), penggulungan teh mengakibatkan dinding sel rusak, membran vakuola pecah. Sehingga, saat proses pengeringan senyawa volatil daun jambu air akan mudah menguap. Akibatnya aroma daun akan semakin meningkat. Aroma daun yang kuat yaitu seperti daun jambu air yang tua dipanaskan dalam suhu 50°C. Adri & Hersoelistyorini (2013), mengemukakan bahwa pengolahan teh hitam daun sirsak semakin meningkat akibat adanya proses penggulungan. Putratama (2009),

mengemukakan bahwa adanya proses penggulungan pengolahan teh hitam *Camellia sinensis* aroma daun pada teh hitam *Camellia sinensis* akan semakin kuat.

#### 4.3.1.4 Aroma Harum

Aroma harum pada teh daun jambu air dengan perlakuan peremasan dan lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam memiliki skor sekitar 3,46 sampai 2,62. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 3,46 (Aroma harum sedang). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 3,29 (aroma harum lemah dan lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 3,26 (Aroma harum sedang). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 3,06 (Aroma harum sedang). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 2,77 (aroma harum lemah) dan lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 2,62 (aroma harum lemah) dan kontrol teh komersial 5,00 (Aroma harum sedang). Standar referensi yang digunakan untuk aroma harum lemah yaitu serbuk teh hitam tong tji , sedangkan aroma daun sedang menggunakan serbuk teh wangi sariwangi. Hasil skor rerata menunjukkan semakin lama oksidasi maka aroma harum semakin menurun. Hal ini menunjukkan bahwa aroma harum cenderung tidak ada perbedaan. Aroma harum teh daun jambu air lemah disebabkan karena pembuatan teh daun jambu air tidak menggunakan melati sedangkan standar referensi aroma harum sangat kuat menggunakan teh melati sehingga aroma harum teh daun jambu air lemah atau tidak beraroma harum.

Proses peremasan atau penggulungan mengakibatkan aroma harum teh daun jambu air menurun. Hal ini menunjukkan bahwa aroma harum teh daun jambu air cenderung tidak berpengaruh terhadap aroma harum. Standar referensi yang digunakan aroma harum sangat kuat yaitu teh melati. Aroma harum teh melati yaitu

wangi yang berasal dari bunga melati. Aroma harum pada teh daun jambu air semakin lemah. Hal ini disebabkan karena teh daun jambu air tidak menggunakan tambahan bunga melati sehingga aroma harum tidak terdeteksi atau aroma harum semakin lemah.

#### 4.3.1.5 Aroma Segar

Aroma segar pada teh daun jambu air dengan perlakuan peremasan dan lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam memiliki skor sekitar 5,10 hingga 8,23. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor aroma segar 5,10 (aroma segar sedang). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 5,71 (aroma segar sedang). Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 6,14 (aroma segar sedang). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor 7,99 (aroma segar kuat). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor 8,13 (aroma segar kuat) dan perlakuan teh daun jambu air diremas dengan lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor 8,23 (aroma segar kuat) dan kontrol teh hitam komersial 4,36 (tidak beraroma). Standar referensi yang digunakan untuk aroma segar sedang yaitu buah jambu air segar, sedangkan aroma segar kuat menggunakan larutan asam sitrat yang dipanaskan dengan suhu 50°C. Aroma segar pada teh daun jambu air dapat menunjukkan bahwa semakin lama oksidasi enzimatis maka aroma segar semakin kuat. Hal ini disebabkan terjadinya penguapan senyawa volatil pada daun jambu air. Adapun aroma segar pada daun jambu air diantaranya yaitu  $\alpha$ -tujena, heksanol, limonene,  $\alpha$ -pinene, metil butanol (Wong & Lai, 1996).

Proses peremasan mengakibatkan aroma segar teh daun jambu air meningkat. Serbuk teh perlakuan peremasan memiliki aroma segar yang lebih kuat dibandingkan dengan teh daun jambu air yang tidak diremas. Hal ini disebabkan



karena proses peremasan/penggulungan teh menyebabkan kerusakan dinding sel, sehingga mengeluarkan cairan ke permukaan sel dan bereaksi antara senyawa kafein dengan katekin menghasilkan aroma segar pada teh. Sudaryat *et al.* (2015), selama pengolahan teh kafein tidak mengalami penguraian, tetapi akan bereaksi dengan katekin membentuk senyawa aroma kesegaran pada serbuk teh. Proses peremasan mengakibatkan aroma segar teh daun jambu air seperti buah jambu segar. Aroma segar sedang menggunakan standar referensi buah jambu air. Sedangkan aroma segar kuat menggunakan standar referensi larutan asam sitrat yang dipanaskan 50°C. Putratama (2009), mengemukakan bahwa adanya proses penggulungan pengolahan teh hitam *Camellia sinensis* aroma segar pada teh hitam *Camellia sinensis* akan semakin kuat. Selain itu pengolahan teh hitam daun kopi robusta mengalami peningkatan aroma segar akibat adanya proses penggulungan (Agfarina, 2021).

#### 4.3.1.6 Intensitas Warna (Gelap Terang)

Proses oksidasi enzimatis akan mengubah katekin dan turunannya menjadi theaflavin dan thearubigin. Semakin lama oksidasi maka banyak theaflavin terkondensasi menjadi thearubigin sehingga warna serbuk semakin gelap (Zhu *et al.*, 2021). Oksidasi enzimatis menyebabkan klorofil akan menjadi feofitin sehingga mengakibatkan serbuk teh daun jambu air akan berwarna hitam (Tanjung *et al.*, 2016). Skor yang didapatkan dari penilaian panelis didapatkan rerata skor warna 4,48 hingga 8,11. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 4,41 (gelap lemah). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 5,27 (gelap lemah). Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 5,79 (gelap lemah). Sedangkan lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 6,5 (gelap lemah). Lama

oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 6,62 (gelap lemah). Lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 7,30 (gelap lemah) dan kontrol teh hitam komersial 7,8 (gelap kuat). Selain itu, nilai intensitas warna juga berhubungan dengan kecerahan nilai L\* pada teh daun jambu air. Nilai L\* teh daun jambu air sekitar 15,91 sampai 30,88. Nilai tersebut menunjukkan bahwa semakin lama oksidasi memiliki tingkat kecerahan yang semakin menurun. Semakin lama oksidasi enzimatis menyebabkan intensitas warna menjadi gelap hal ini disebabkan semakin lama oksidasi maka akan mengubah katekin dan turunannya menjadi theaflavin dan thearubigin. Senyawa theaflavin dan thearubigin yang berperan dalam membentuk warna serbuk menghasilkan warna kuning kecoklatan (Cornelia & Sutisna, 2019).

Proses penggulungan/peremasan teh daun jambu air mengakibatkan intensitas warna semakin gelap. Hal ini disebabkan selama proses peremasan terjadi perubahan senyawa katekin menjadi theaflavin dan thearubigin sehingga serbuk teh daun jambu air menjadi gelap (Kusuma, 2019). Menurut Prayoga *et al.* (2021), proses penggulungan akan mengakibatkan keluarnya cairan pada sel daun. Cairan sel berisi yang akan dikatalis enzim, bereaksi dengan oksigen membentuk theaflavin dan thearubigin, kemudian theaflavin terkondensasi membentuk thearubigin. Perubahan tersebut mengakibatkan intensitas warna pada teh semakin gelap (Kusumaningrum, 2013). Intensitas warna teh hitam *Camellia sinensis* semakin gelap akibat adanya proses penggulungan (Sriwijayanti *et al.*, 2021).

#### 4.3.1.7 Warna Kuning

Warna kuning serbuk teh daun jambu air menunjukkan bahwa semakin lama oksidasi maka warna kuning menjadi meningkat. Hal ini disebabkan selama proses

oksidasi enzimatis terjadi perubahan senyawa katekin menjadi menjadi theaflavin. Senyawa theaflavin yang akan menentukan warna kuning (Tanjung *et al.*, 2016). Menurut Li *et al.* (2010), yang menentukan warna kuning pada proses pengolahan teh hitam yaitu senyawa theaflavin. Warna merupakan atribut fisik yang pertama dilihat oleh panelis. Warna sangat menentukan suatu produk akan menarik perhatian konsumen. Warna dapat memberikan kesan apakah produk tersebut akan disukai atau tidak (Negara, 2016). Skor yang didapatkan dari penilaian panelis didapatkan rerata skor warna 4,48 hingga 8,11. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 4,48 (kuning kegelapan). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 5,86 (kuning kegelapan) dan lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 6,33 (kuning kegelapan). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 6,80 (kuning kegelapan). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 7,53 (kuning pudar). Lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 8,11 (kuning pudar) dan kontrol serbuk teh hitam komersial 8,63 (kuning kuat). Selain itu, warna kuning berhubungan dengan nilai b\* pada teh daun jambu air. Nilai b\* teh daun jambu air 2,39 sampai 4,4. Nilai b\* teh daun jambu air memiliki nilai b\* yang semakin menurun. Hal ini disebabkan karena semakin lama oksidasi maka senyawa katekin akan di mengubah menjadi turunannya yaitu theaflavin dan thearubigin. Noviana *et al.* (2018), mengemukakan bahwa theaflavin akan bertanggung jawab pembentuk warna kuning. Standar referensi yang digunakan skala kuning kegelapan yaitu biskuit marie dan kuning pudar yaitu KitKat Greentea.

Proses peremasan menyebabkan meningkatnya warna kekuningan sebuk teh. Hal ini disebabkan peremasan akan mengubah senyawa katekin menjadi

theaflavin yang kemudian dikondensasi menjadi thearubigin. Proses peremasan menyebabkan senyawa theaflavin lebih banyak pada proses pengolahan teh hitam yang kemudian berubah menjadi senyawa thearubigin. Senyawa theaflavin yang membentuk warna serbuk menjadi kuning (Shabri & Maulana, 2017).

#### 4.3.1.8 Warna Hijau

Proses oksidasi enzimatis mengakibatkan warna hijau serbuk semakin gelap. Hal ini disebabkan sebagian klorofil daun berubah menjadi feoforbid sehingga serbuk teh daun jambu air semakin gelap. Warna hijau pada teh daun jambu air memiliki skor warna 8,15 sampai 8,55. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 8,15 (hijau gelap). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 8,55 (hijau gelap) dan lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 8,59 (hijau gelap) Perlakuan teh daun jambu air yang diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 8,71 (hijau gelap). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 9,03 (hijau gelap). Lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 9,17 (hijau gelap) dan kontrol serbuk teh hitam komersial 9,4 (hijau gelap). Standar referensi yang digunakan parameter hijau gelap yaitu pisang kepok mentah.

Proses peremasan mengakibatkan warna hijau serbuk teh daun jambu air semakin gelap. Hal ini disebabkan proses peremasan menyebabkan kerusakan dinding sel, sehingga cairan sel akan keluar serta terjadi penguapan. Akibatnya saat pengeringan klorofil akan terurai menjadi feofiti. Sehingga serbuk teh daun jambu air berwarna hijau semakin gelap. Menurut Prayoga *et al.* (2021), proses penggulungan akan mengakibatkan keluarnya cairan pada sel daun. Sehingga klorofil akan berubah menjadi feofitin pada saat proses pengeringan. Akibatnya

warna hijau akan semakin gelap. Warna hijau berhubungan dengan nilai  $a^*$  yang negatif. Sedangkan nilai  $a^*$  teh daun jambu air berkisar 6,78 sampai 9,25 yang menunjukkan nilai  $a^*$  positif. Hal ini diduga akibat proses peremasan nilai  $a^*$  semakin meningkat yang menunjukan semakin merah. Menurut Kim *et al.* (2011) proses penggulungan teh hitam akan mengubah senyawa katekin menjadi theaflavin yang kemudian dikondensasi menjadi thearubigin. Li *et al.* (2010) semakin theaflavin terkondensasi menjadi thearubigin menyebabkan serbuk teh semakin gelap. Zhu *et al.* (2021), senyawa thearubigin bertanggung jawab memberi warna merah kecoklatan. Sehingga warna hijau teh daun jambu air yang semakin meningkat diduga disebabkan karena adanya senyawa theaflavin dan thearubigin yang menyebabkan warna hijau semakin gelap.

#### 4.3.1.9 Warna Coklat

Warna coklat pada teh daun jambu air memiliki skor warna 2,35 hingga 3,06. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 2,35 (coklat gelap). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 3,06 (coklat gelap). Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 4,83 (coklat gelap). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 4,85 (coklat gelap). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 5,34 (coklat gelap). Lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 6,36 (coklat gelap) dan kontrol teh hitam komersial 8,46 (coklat gelap). Semakin lama oksidasi maka warna coklat akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan semakin lama oksidasi maka akan mengakibatkan senyawa katekin dan turunannya berubah menjadi theaflavin. Kemudian senyawa theaflavin akan terkondensasi menjadi senyawa thearubigin. Menurut Dong *et al.* (2018), senyawa thearubigin yang dapat menentukan warna

coklat kemerahan. Standar referensi coklat gelap yaitu teh hitam.

Proses penggulungan/peremasan menyebabkan semakin gelap warna coklat yang dihasilkan. Hal ini disebabkan senyawa katekin akan teroksidasi oleh udara yang dikatalis oleh polifenol oksidase sehingga menghasilkan senyawa theaflavin kemudian terurai menjadi thearubigin. Senyawa thearubigin akan menentukan warna coklat kemerahan pada teh (Nuraeni *et al.*, 2019).

#### 3.3.1.10 Kenampakan

Kenampakan pada teh daun jambu air memiliki skor 6,18 hingga 8,44. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 6,18. Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 6,71. Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 6,75. Hal ini menunjukkan semakin lama oksidasi maka akan semakin meningkat. Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 7,81. Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 7,84. Lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 8,44 (seperti teh hitam). Kontrol teh hitam komersial 8,7 (seperti teh hitam). Standar referensi yang digunakan parameter yaitu skala 1 menggunakan tepung dan skala 10 menggunakan serbuk teh hitam. Teh daun jambu air memiliki kenampakan yang semakin mirip seperti serbuk teh hitam. Hal ini disebabkan semakin lama oksidasi kenampakan partikelnya agak mengeras dan apabila digenggam atau diremas maka menghasilkan partikel yang lebih halus (Yulinda, 2010).

Kenampakan teh daun jambu air menunjukkan sifat dari luar (appearance) dengan ukuran partikel yang berbeda. Teh daun jambu air tanpa dilakukan peremasan memiliki kenampakan yang besar dibandingkan dengan teh daun jambu air dilakukan peremasan. Hal ini disebabkan proses peremasan akan mengecilkan

partikel teh yang lebih kecil dan lebih pendek, serta menggerus agar cairan sel keluar sehingga membentuk hasil keringan yang lebih keriting. Sehingga kenampakan teh daun jambu air yang dilakukan peremasan memiliki partikel lebih halus dengan warna agak kehitaman (fairly black) (Suprihatini, 2005). Jika dibandingkan dengan teh hitam *Camellia sinensis* memiliki kenampakan halus dan apabila digenggam dan diremas akan lebih rapuh (Mayasari, 2013).

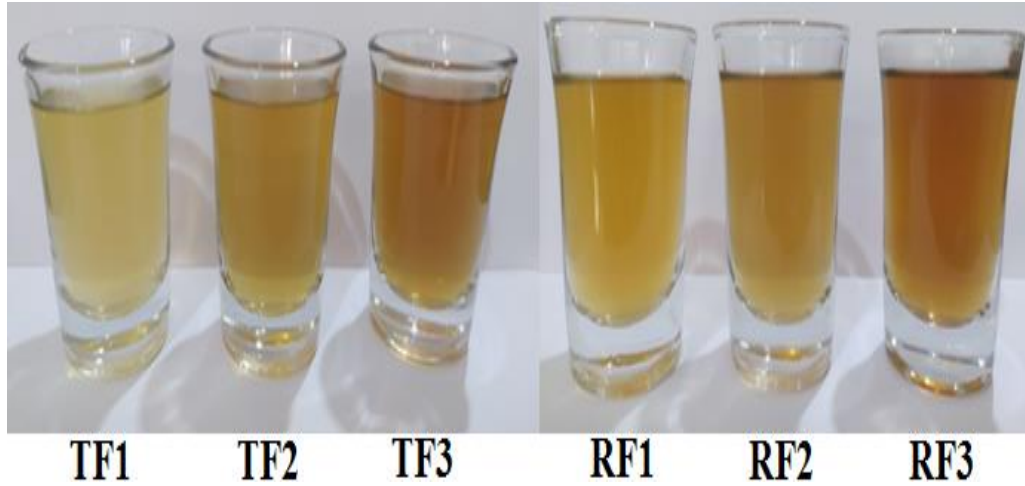
#### 4.3.1.11 Tekstur

Tekstur memiliki skor 7,17 hingga 8,57. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 7,17 (sangat mudah patah). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 7,20. Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 7,36 (sangat mudah patah). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 7,78 (sangat mudah patah). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 7,95 (sangat mudah patah). Lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 8,57 (sangat mudah patah). Kontrol teh hitam komersial memiliki skor 9,7 (sangat mudah patah). Hasil menunjukkan semakin lama oksidasi maka akan semakin mirip seperti tekstur serbuk teh hitam. Standar referensi yang digunakan skala 1 kayu secang dan skala 10 daun kering.

Tekstur teh daun jambu air memiliki tekstur yang kering. Perbedaan teh daun jambu air yang dilakukan proses peremasan lebih halus karena proses peremasan akan memecahkan dinding sel pada daun supaya dapat keluar dan bercampur menjadi satu. Dampak peremasan terhadap tektur serbuk tehnya akan semakin kecil dan mirip seperti teh hitam. Tujuan dari proses peremasan yaitu untuk mendapatkan teh dengan daun yang keriting mengecilkan fraksi-fraksi teh serta memecahkan dinding sel daun agar tercampurnya enzim dan ketekin sehingga

komponen tersebut akan dilanjut dengan proses oksidasi enzimatis (Jolvis, 2016).

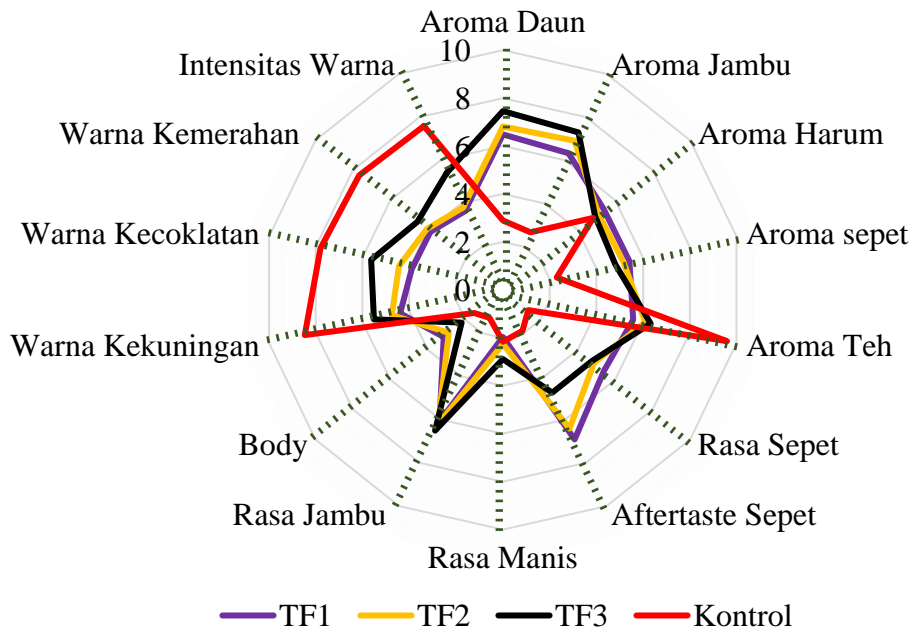
#### 4.3.2 Karakteristik Sensoris Seduhan Teh Daun Jambu Air



**Gambar 4. 16** Seduhan Teh Daun Jambu Air. Keterangan kode TF: Tidak Diremas, RF: Diremas, 1,2,3: lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam.

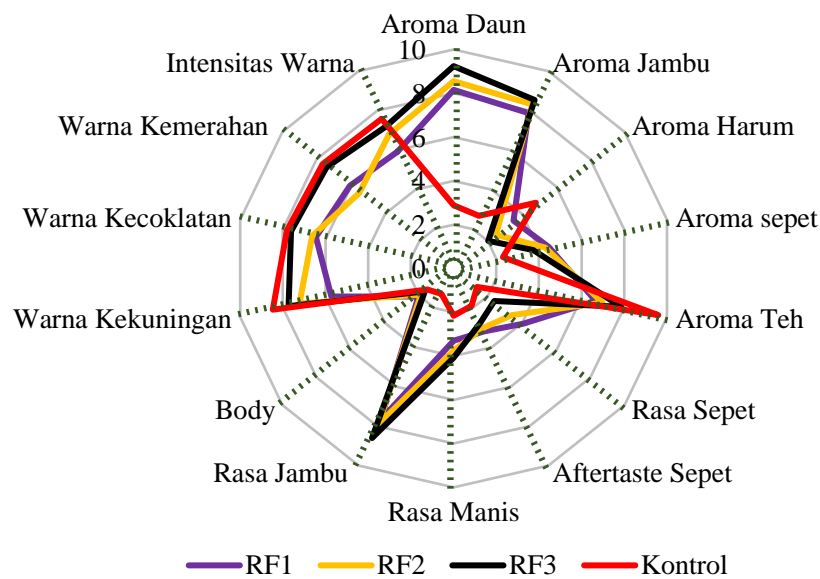
Berdasarkan Gambar 4.16 terdapat 6 sampel seduhan teh daun jambu air.

Uji deskriptif teh daun jambu air disajikan pada Gambar 4.17 dan Gambar 4.18.



**Gambar 4. 17** Profil Deskriptif Seduhan Teh Daun Jambu Air Perlakuan tidak Diremas. Keterangan kode TF : Tidak diremas, 1,2,3 : lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam.





**Gambar 4. 18** Profil Deskriptif Seduhan Teh Daun Jambu Air Perlakuan Peremasan. Keterangan kode RF : diremas, 1,2,3: lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam.

#### 4.3.2.1 Aroma Daun/Green

Aroma merupakan bau yang muncul pada suatu produk teh. Aroma dapat tercium melalui indera pembau (Nur *et al.*, 2018). Aroma daun seduhan teh daun jambu air menunjukkan semakin lama oksidasi akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan semakin lama oksidasi maka akan mengalami penguapan. Fitriani, (2017) mengemukakan bahwa proses oksidasi enzimatis akan terjadi penguapan senyawa aromatik aroma daun. Aroma daun/ green pada seduhan teh daun jambu air dengan perlakuan peremasan dan lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam memiliki skor sekitar 6,48 hingga 9,24. Lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 6,48 (beraroma daun). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 6,81 (beraroma daun kuat). Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 7,45 (beraroma daun kuat). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 8,15 (aroma daun sangat kuat). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki

skor rerata 8,5 (beraroma daun sangat kuat) dan lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 9,24 (beraroma daun sangat kuat) dan kontrol teh hitam komersial 2,9 (tidak beraroma). Standar referensi yang digunakan untuk aroma jambu air yang digunakan yaitu air rebusan daun jambu air yang panaskan 50°C sedangkan standar referensi tidak beraroma menggunakan air putih. Semakin lama oksidasi menyebabkan aroma daun pada seduhan teh semakin semakin meningkat. Hal ini berkorelasi dengan aroma daun pada serbuk teh daun jambu air dimana senyawa volatile daun jambu air akan menguap akibat proses oksidasi enzimatis.

Proses peremasan menyebabkan aroma daun seduhan semakin kuat. Hal ini disebabkan proses peremasan terjadi kerusakan dinding sel, sehingga cairan sel akan keluar ke permukaan sel. Sehingga aroma daun jambu air akan semakin keluar. Sedangkan teh daun jambu air yang tidak diremas akan mengalami kehilangan air yang lebih lambat akibat sebagian besar air masih berada di dalam sel sehingga dengan proses ekstraksi selama serbuk teh diseduh mengakibatkan teh yang diremas semakin terekstraksi. Dampak dari mudah terekstraksi mengakibatkan senyawa aroma semakin meningkat. Menurut Juniaty (2013), proses peremasan menyebabkan dinding sel akan rusak. Akibatnya saat proses pengeringan senyawa volatil akan lebih mudah menguap. Ada pun senyawa volatil aroma daun diantaranya 2-phenylethyl acetate, 2-phenylethyl isopentanoate, 2-phenylethyl benzoate and 2-phenylethyl phenylacetate (Pino *et al.*, 2004). Jika dibandingkan dengan serbuk teh, seduhan teh lebih kuat. Serta dibandingkan dengan kontrol, teh jambu air lebih dominan memiliki aroma daun yang lebih kuat seperti daun jambu tua yang dipanaskan 50°C.

#### 4.3.2.2 Aroma Jambu/Fruity

Aroma jambu/fruity seduhan teh daun jambu air menunjukkan semakin lama oksidasi akan semakin meningkat. Aroma jambu pada seduhan teh daun jambu air dengan perlakuan peremasan dan lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam memiliki skor sekitar 6,32 hingga 8,54. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 6,32 (aroma jambu air sedang). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 6,90 (aroma jambu air sedang). Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 7,28 (Aroma jambu air sedang). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 7,87 (aroma jambu air kuat). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 8,31 (aroma jambu air kuat) dan lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 8,54 (aroma jambu air kuat) dan kontrol seduhan teh hitam komersial 2,66 (tidak beraroma). Standar referensi yang digunakan untuk aroma jambu yang digunakan yaitu buah jambu air yang panaskan 50°C. Semakin lama oksidasi maka aroma jambu akan semakin kuat. Hal ini disebabkan semakin lama oksidasi maka senyawa volatil akan menguap.

Proses penggulungan/peremasan akan menyebabkan aroma jambu semakin meningkat hal ini disebabkan proses peremasan akan mengeluarkan cairan sel, akibatnya ketika masuk proses pengeringan aroma jambu mudah menguap. Sehingga, aroma jambu semakin meningkat. Adapun senyawa aroma jambu diantaranya Benzyl alcohol, Hexanal, 3-Methylbutanol, 2-Nonanol, Linalool (Guedes *et al.*, 2004). Jika dibandingkan dengan serbuk dan seduhan teh daun jambu air, lebih kuat seduhan. Hal ini disebabkan ketika serbuk teh diseduh dengan air panas maka banyak senyawa aroma jambu yang ikut terekstraksi dan karena airnya panas maka akan menguap membentuk aroma pada seduhan teh sehingga

aroma jambu semakin meningkat. Jika dibandingkan dengan kontrol yaitu seduhan teh hitam komersial lebih kuat aroma jambu pada seduhan teh daun jambu air dibandingkan dengan kontrol.

#### 4.3.2.3 Aroma harum

Aroma harum pada seduhan teh daun jambu air dengan perlakuan peremasan dan lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam memiliki skor sekitar 2,02 sampai 5,38. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 5,4 (aroma harum sedang). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 5,01 (aroma harum sedang). Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 4,92 (aroma harum sedang). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 3,49 (aroma harum lemah). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 2,48 (aroma harum lemah) dan oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 2,01 (aroma harum lemah). Kontrol teh hitam komersial 3,8 (aroma harum lemah). Semakin lama oksidasi enzimatis menyebabkan aroma harum semakin menurun. Hal ini ini berkorelasi dengan aroma harum pada serbuk. Dimana aroma harum teh daun jambu air semakin lama akan semakin menurun. Hasil skor rerata menunjukkan bahwa harum seduhan teh daun jambu air lemah disebabkan karena pembuatan teh daun jambu tidak menggunakan melati sedangkan standar referensi menggunakan teh melati. Sehingga aroma harum teh jambu air lemah atau tidak beraroma harum. Standar referensi yang digunakan untuk aroma harum sedang yang digunakan yaitu seduhan teh melati dan aroma harum lemah yaitu air putih.

Dampak peremasan pada seduhan teh daun jambu air menunjukkan aroma harum semakin menurun. Aroma harum seduhan teh daun jambu air lebih kuat

dibandingkan ketika masih dalam bentuk serbuk teh. Hal ini disebabkan senyawa pembentuk aroma harum akan lebih menguap ketika larut dengan air panas. Sehingga aroma harum seduhan lebih kuat dibandingkan serbuk teh daun jambu air. Seduhan teh hitam komersial lebih harum dibandingkan seduhan teh daun jambu air. Hal ini disebabkan karena teh daun jambu air tidak menggunakan tambahan bunga melati sehingga aroma harum tidak terdeteksi atau aroma harum semakin lemah. Sedangkan standar referensi yang digunakan yaitu teh melati sehingga aroma harum pada teh daun jambu air semakin menurun.

#### 4.3.2.4 Aroma sepet

Aroma sepet pada seduhan teh daun jambu air dengan perlakuan peremasan dan lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam memiliki skor sekitar 3,73 sampai 5,41. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 5,41 (aroma sepet). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 5,16 (aroma sepet). Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 4,81 (aroma sepet). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 4,45 (aroma sepet). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 4,28 (aroma sepet). Lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 3,73 (aroma sepet). Kontrol seduhan teh hitam komersial 2,4 (tidak beraroma sepet). Standar referensi yang digunakan untuk tidak beraroma sepet yaitu air putih. Sedangkan aroma sepet yaitu buah jambu air mentah. Semakin lama oksidasi enzimatis menyebabkan aroma sepet akan semakin menurun. Hal ini disebabkan semakin lama oksidasi kadar tanin teh daun jambu air akan semakin menurun. sehingga aroma sepet akan menurun. kadar tanin teh daun jambu air sekitar 21,06% dan 23,62%. Menurut Ningsih (2016), tanin dapat menimbulkan aroma dan rasa sepet pada seduhan teh.

Aroma sepet seduhan memiliki aroma lebih kuat dibandingkan serbuk. Hal ini disebabkan penyeduhan menggunakan air panas dapat mengambil senyawa volatil pada teh. Aroma sepet seduhan teh daun jambu air lebih kuat dibandingkan dengan seduhan teh hitam komersial. Hal ini disebabkan penggunaan standar referensi aroma sepet yaitu buah jambu air mentah. Sehingga aroma sepet lebih kuat seduhan teh hitam komersial.

Proses peremasan mengakibatkan aroma sepet lebih rendah dibandingkan dengan teh daun jambu air tidak diremas. Hal ini disebabkan karena peremasan mengakibatkan dinding sel rusak sehingga vakuola akan pecah sehingga senyawa katekin dan turunannya akan mengubah theaflavin dan terkondensasi menjadi thearubigin, sehingga aroma sepet pada teh akan menurun. Menurut Rahman *et al.* (2020), senyawa katekin terletak pada vakuola yang dipisahkan oleh membran vakuola dan sitoplasma. Mutmainnah *et al.* (2018), mengemukakan bahwa akibat dari proses penggulungan dan penggilingan pembuatan teh hitam akan menurunkan tanin. Aroma sepet pada seduhan teh akibat adanya kandungan tanin teh (Chen *et al.*, 2021). Aroma sepet serbuk teh dengan seduhan sama. Sedangkan aroma sepet dengan kontrol seduhan teh hitam komersial lebih rendah dibandingkan seduhan teh daun jambu air.

#### 4.3.2.5. Aroma teh

Aroma teh daun jambu air menunjukkan bahwa semakin lama oksidasi maka semakin meningkat aroma teh. Aroma teh muncul karena adanya senyawa pembentuk aroma teh yang bersifat mudah menguap dan mudah direduksi sehingga aroma pada teh akan keluar. Senyawa pembentuk aroma teh yaitu resin. Damayanthi *et al.* (2008), peranan resin dalam pengolahan teh berperan dalam

membentuk bau dan aroma teh. Semakin lama oksidasi maka teh daun jambu air memiliki aroma teh mendekati aroma teh hitam. Adapun senyawa aroma teh yang terdapat pada daun jambu air diantaranya 3-Penten-2-one, Hexanol, Linalool, 2-Phenylethylalcohol (Guedes *et al.*, 2004).

Aroma teh pada seduhan teh daun jambu air dengan perlakuan peremasan dan lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam memiliki skor sekitar 5,58 hingga 7,85. Lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 5,58 (aroma teh lemah). Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 6,09 (aroma teh kuat). Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 6,32 (aroma teh kuat). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 6,66 (aroma teh kuat). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 6,86 (aroma teh kuat) dan lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 7,85 (aroma teh kuat) dan kontrol seduhan teh hitam komersial 9,59 (aroma teh sangat kuat). Standar referensi yang digunakan untuk aroma yang digunakan yaitu seduhan teh hitam. Peremasan akan meningkatkan aroma teh pada seduhan. Hal ini disebabkan proses penggilingan teh akan mengeluarkan cairan sel. Akibatnya saat proses pengeringan senyawa akan mudah menguap. Aroma teh pada seduhan teh daun jambu air mendekati seperti seduhan teh hitam.

#### 4.3.2.6 Rasa sepet

Rasa merupakan faktor paling penting untuk menilai suatu bahan pangan karena dapat menentukan penilaian konsumen suka atau tidak suka pada suatu produk (Sukarminah & Listanti, 2003). Rasa sepet pada teh daun jambu air disebabkan karena adanya senyawa tanin pada daun jambu air (Anggrawati & Ramadhania, 2016). Rasa sepet seduhan teh daun jambu air menunjukkan bahwa

semakin lama oksidasi menyebabkan rasa sepet seduhan teh jambu air akan semakin menurun. Menurunnya rasa sepet pada teh daun jambu air disebabkan menurunnya kandungan tanin pada teh yang disebabkan semakin lama oksidasi enzimatis. Kandungan tanin pada teh daun jambu air yaitu 21,06% sampai 25,65%. Menurut Tanjung *et al.* (2016), rasa sepet pada seduhan teh disebabkan karena adanya kandungan tanin/katekin. Tanin akan membawa aroma, rasa sepet dan pahit pada seduhan teh. Menurut Adri & Hersoelistyorini (2013), oksidasi enzimatis akan mereduksi kandungan katekin pada teh sehingga rasa sepet pada teh menjadi ringan dan memiliki cita rasa yang khas.

Rasa sepet pada seduhan teh daun jambu air dengan perlakuan peremasan dan lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam memiliki skor sekitar 5,40 hingga 2,38. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 5,40 (rasa sepet kuat). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 4,97 (rasa sepet kuat). Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 4,76 (rasa sepet kuat). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 4,05 (rasa sepet lemah). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 3,41 (rasa sepet lemah) dan lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 2,38 (rasa sepet lemah) dan kontrol seduhan teh hitam komersial 1,9 (aroma sepet lemah). Hal ini menunjukan bahwa rasa sepet akan semakin menurun seiring dengan menurunnya kandungan tanin pada teh. Standar referensi yang digunakan untuk rasa sepet kuat yaitu larutan jambu air mentah dipanaskan 50°C sedangkan rasa sepet lemah yaitu rebusan pucuk jambu dipanaskan 50°C.

Proses peremasan mengakibatkan rasa sepet teh daun jambu air menurun. Proses peremasan mengakibatkan rasa sepet lebih rendah dibandingkan dengan teh



daun jambu air tidak diremas. Hal ini disebabkan karena peremasan mengakibatkan dinding sel rusak sehingga vakuola akan pecah sehingga sehingga senyawa katekin berubah menjadi theaflavin dan thearubigin sehingga kandungan tanin teh akan berkurang. Menurut Rahman *et al.* (2020), senyawa katekin terletak pada vakuola yang dipisahkan oleh membran vakuola dan sitoplasma. Menurut Mutmainnah *et al.* (2018), akibat dari proses penggulungan dan penggilingan pada pembuatan teh hitam akan menurunkan kadar tanin pada teh hitam. Rasa sepet teh daun jambu air lebih kuat dibandingkan dengan kontrol seduhan teh hitam komersial. Hal ini disebabkan kandungan tanin teh daun jambu air lebih tinggi dari teh hitam komersial.

#### 4.3.2.7 Aftertaste sepet

Aftertaste sepet adalah rasa sepet yang tertinggal setelah menelan makanan atau minuman. Rasa pada seduhan teh disebabkan karena daun jambu air memiliki kandungan tanin. Menurut Taufik (2014) aftertaste merupakan rasa intensitas makanan atau minuman yang dirasakan ketika makanan atau minuman setelah dimakan. Teh daun jambu air menunjukkan bahwa semakin lama oksidasi maka aftertaste sepat pada teh semakin berkurang. Hal ini disebabkan karena menurunnya kadar tanin sehingga aftertaste sepat pada teh daun jambu air semakin berkurang. Menurut Rahman *et al.* (2020), kandungan tanin dapat membentuk aroma sepet dan rasa sepet pada seduhan teh. Kadar tanin teh daun jambu air sekitar 21,06% sampai 23,65%. Semakin lama oksidasi enzimatis kadar tanin akan semakin menurun. Menurut Anggraini *et al.* (2018), proses oksidasi enzimatis pada pengolahan teh hitam akan mereduksi kandungan senyawa katekin sehingga teh hitam memiliki rasa sepat/pahit yang ringan dibandingkan dengan teh yang lain. Rasa yang dimiliki

terbentuk karena adanya kandungan tanin yang memiliki rasa sepat pada seduhan teh daun jambu air. Aftertaste pada seduhan teh daun jambu air dengan perlakuan peremasan dan lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam memiliki skor sekitar 5,40 hingga 2,78. Lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 6,92 (kuat). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 6,41 (kuat). Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 4,76 (kuat). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 3,19 (lemah). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 3,02 (lemah) dan lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 2,78 (lemah). Kontrol seduhan teh hitam komersial 2,0 (lemah). Standar referensi yang digunakan untuk kuat dengan skor 4 sampai 10 menggunakan parameter larutan jambu air mentah yang dipanaskan 50°C. Sedangkan standar referensi lemah dengan skor 1 sampai 3 menggunakan rebusan pucuk jambu air. Aftertaste kontrol seduhan teh hitam lebih rendah dibandingkan dengan seduhan teh daun jambu air. Hal ini disebabkan kandungan tanin teh hitam komersial lebih rendah dibandingkan teh daun jambu air yaitu 18,02%.

Dampak peremasan mengakibatkan aftertaste sepet lebih lemah dibandingkan teh daun jambu air tidak diremas. Hal ini disebabkan kandungan tanin yang diremas lebih rendah dibandingkan yang tidak diremas. Nilai kadar tanin yang tidak diremas lama oksidasi 23,65% sedangkan yang diremas 22,07%. Hal ini menunjukkan proses peremasan mengakibatkan aftertaste semakin menurun akibat kurangnya kandungan tanin. Aldizal (2017), mengemukakan bahwa proses penggulungan/peremasan akan mengeluarkan cairan sel, kemudian senyawa katekin dan turunannya berubah menjadi theaflavin dan terkondensasi menjadi thearubigin. Jika dibandingkan kontrol seduhan teh hitam komersial aftertaste lebih

lemah dibandingkan dengan seduhan teh daun jambu air. Hal ini disebabkan kandungan tanin dalam teh hitam komersial lebih rendah dibandingkan dengan teh daun jambu air.

#### 4.3.2.8 Rasa manis

Rasa manis pada seduhan teh daun jambu air dengan perlakuan peremasan dan lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam memiliki skor sekitar 1,96 hingga 4,07. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 1,96 (tidak ada rasa manis). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 2,26 (tidak ada rasa manis). Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 2,88 (tidak ada rasa manis). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 3,34 (rasa manis sangat lemah). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 3,75 (rasa manis sangat lemah) dan Lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 4,07 (rasa manis sangat lemah). Kontrol seduhan teh hitam komersial 2,1 (tidak ada rasa manis). Semakin lama oksidasi maka rasa manis mendekati teh hitam. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan fruktosa dan sukrosa pada teh daun jambu air. Standar referensi yang digunakan referensi tidak ada rasa manis menggunakan air putih sedangkan rasa manis sangat lemah menggunakan larutan gula 2 gr/10 mL air panas. Rasa manis yang terdeteksi teh daun jambu air diduga karena kandungan sukrosa pada daun jambu air. Menurut kandungan senyawa yang terdapat pada daun jambu air diantaranya air, nitrogen, protein, mineral anorganik, fruktosa dan glukosa. Hal ini menunjukkan rasa manis pada teh daun jambu air berasal dari kandungan sukrosa dan fruktosa. Rasa manis teh daun jambu air lebih kuat dibandingkan dengan kontrol teh hitam komersial..

#### 4.3.2.9 Rasa Jambu

Rasa jambu pada teh daun jambu air dapat menunjukkan bahwa semakin lama oksidasi enzimatis maka rasa jambu semakin kuat. Hal ini disebabkan dengan proses penyeduhan akan melarutkan komponen rasa jambu air yang lebih kuat. Rasa jambu pada seduhan teh daun jambu air dengan perlakuan peremasan dan lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam memiliki skor sekitar 6,09 hingga 8,59. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 6,09 (rasa jambu kuat). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 6,24 (rasa jambu kuat). Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 6,51 (rasa jambu kuat). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 7,67 (rasa jambu kuat). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 7,88 (rasa jambu kuat) dan lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 8,59 (rasa jambu kuat) dan kontrol seduhan teh hitam komersial 1,28 (tidak berasa jambu). Standar referensi yang digunakan untuk rasa jambu kuat yaitu jus buah jambu air matang. Sedangkan standar referensi tidak berasa jambu yaitu menggunakan air putih. Seduhan teh hitam komersial tidak berasa jambu. Hal ini disebabkan standar referensi yang digunakan yaitu jus jambu air matang. Sehingga seduhan teh hitam komersial tidak berasa jambu.

Proses peremasan/penggilingan teh akan mengakibatkan rasa jambu dapat semakin meningkat. Menurut Manaharan *et al.* (2012), proses penggilingan teh dapat mempengaruhi rasa yang dihasilkan. Proses peremasan teh daun jambu air memiliki rasa jambu air yang lebih kuat dibandingkan dengan teh daun jambu air yang tidak diremas. Hal ini disebabkan proses peremasan akan mengubah senyawa katekin menjadi turunannya yaitu theaflavin dan thearubigin. Menurut Shi *et al.* (2021), dua theaflavin dan thearubigin memberikan pengaruh karakteristik rasa,

warna dan aroma pada seduhan teh. Standar referensi yang digunakan rasa jambu yang kuat seperti buah jambu air matang.

#### 4.3.2.10 Body (Sensasi menelan)

Body adalah sentuhan perasaan berat atau ringan cairan di mulut, terutama dirasakan antara lidah dan langit-langit mulut (Purba *et al.*, 2018). Body pada seduhan teh daun jambu air dengan perlakuan peremasan dan lama oksidasi enzimatis 1 jam, 2 jam dan 3 jam memiliki skor sekitar 3,14 hingga 1,67. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 3,14 (mudah ditelan). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 2,87 (mudah ditelan). Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 2,18 (mudah ditelan). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 2,05 (mudah ditelan). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 1,91 (mudah ditelan) dan lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 1,67 (mudah ditelan) dan kontrol seduhan teh hitam 1,53 (mudah ditelan). Semakin lama oksidasi maka body akan semakin menurun. Standar referensi yang digunakan untuk mudah ditelan yaitu air putih. Body terkait kandungan lemak pada bahan. Menurut Noviani *et al.* (2021), kadar lemak daun jambu air sangat sedikit yaitu 0,2 %. Menurut Tsai *et al.* (2007), teh dengan pengolahan proses oksidasi enzimatis ringan saat ditelan. Hal ini menunjukkan bahwa body teh daun jambu air dengan lama oksidasi enzimatis maka akan menghasilkan body(sensasi menelan) yang lembut serta ringan saat ditelan.

Proses peremasan mengakibatkan body semakin menurun. Hal ini menunjukkan bahwa teh daun jambu air memiliki body yang ringan. Menurut Tanjung *et al.* (2016), teh hitam memiliki body yang ringan hal ini disebabkan karena proses peremasan akan mereduksi kandungan katekin sehingga teh hitam memiliki rasa

sepat dan sensasi ditelan yang ringan. Selain itu, kandungan lemak yang sangat sedikit sehingga menghasilkan body yang sangat mudah ditelan. Jika dibandingkan dengan kontrol seduhan teh hitam komersial memiliki body yang tidak jauh berbeda.

#### 4.3.2.11 Warna kekuningan

Warna kuning seduhan teh daun jambu air menunjukkan bahwa semakin lama oksidasi maka warna kuning menjadi meningkat. Hal ini disebabkan proses oksidasi akan terjadi perubahan senyawa katekin menjadi theaflavin (Tanjung *et al.*, 2016). Senyawa theaflavin dan thearubigin yang akan menentukan warna. Menurut Li *et al.* (2010), yang menentukan warna kuning pada proses pengolahan teh hitam yaitu senyawa theaflavin. Warna kekuningan pada seduhan teh daun jambu air memiliki skor yang didapatkan dari penilaian panelis didapatkan rerata skor warna 4,39 hingga 7,73. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 4,39 (kuning keemasan). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 4,74 (kuning keemasan). Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 5,51 (kuning keemasan). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 5,73 (kuning tua). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 7,22 (kuning tua). Lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 7,73 (kuning tua ) dan kontrol seduhan teh hitam komersial 8,47 (warna kuning tua). Standar referensi yang digunakan parameter kuning keemasan yaitu minyak bimoli sedangkan kuning tua yaitu madu. Kontrol seduhan teh hitam memiliki warna kung yang lebih gelap dibandingkan dengan teh hitam jambu air.

Proses oksidasi enzimatis akan mengubah sebagian tanin menjadi turunannya yaitu theaflavin dan thearubigin. Theaflavin dalam seduhan teh akan

memberikan warna kuning (Dong *et al.*, 2018). Proses peremasan mengakibatkan warna kuning pada teh daun jambu air semakin gelap. Adanya senyawa thearubigin sehingga cairan teh menjadi coklat gelap (Nurjanah *et al.*, 2018). Seduhan teh daun jambu air memiliki warna kuning yang lebih terang dibandingkan dengan serbuk teh daun jambu air. Sedangkan jika dibandingkan kontrol seduhan teh hitam memiliki warna kuning yang gelap. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa theaflavin terkondensasi menjadi therubigin sehingga warna kuning lebih gelap.

#### 4.3.2.12 Warna kecoklatan

Warna kecoklatan pada seduhan teh daun jambu air memiliki skor 3,89 hingga 7,73. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 3,89 (putih). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 4,44 (putih). Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 5,63 (coklat gelap). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 6,45 (coklat gelap). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 6,62 (coklat gelap). dan perlakuan teh daun jambu air diremas dengan lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 7,61 (coklat gelap) dan kontrol 8,47 (coklat gelap). Standar referensi yang digunakan parameter coklat gelap dengan skor 5 sampai 10 menggunakan seduhan larutan teh hitam. Sedangkan referensi yang digunakan parameter putih menggunakan air putih. Semakin lama oksidasi maka akan semakin meningkat seperti seduhan teh hitam. Hal ini disebabkan semakin lama oksidasi maka senyawa katekin berubah menjadi theaflavin yang kemudian berubah thearubigin. Semakin banyak senyawa theaflavin yang terkondensasi menjadi thearubigin maka seduhan teh akan semakin gelap. Menurut Dong *et al.* (2018), senyawa therubigin akan memberikan warna coklat gelap. Kontrol seduhan teh

hitam komersial memiliki warna coklat yang lebih tua. Hal ini menunjukkan senyawa thaflavin terkondensasi menjadi thearubigin sehingga kemungkinan jumlah thearubigin yang makin banyak akibatnya warna seduhan semakin coklat kemerahan. Menurut (Rohdiana & Al-ghifari, 2015), senyawa thearubigin berperan dalam memberikan warna coklat kemerahan pada seduhan teh.

Proses peremasan mengakibatkan warna coklat pada teh daun jambu air semakin gelap. Hal ini disebabkan karena proses peremasan akan mengeluarkan cairan sel, sehingga senyawa katekin dan turunannya berubah menjadi theaflavin. Kemudian akan terkondensasi menjadi therubigin. Adanya senyawa thearubigin sehingga larutan teh menjadi coklat gelap (Nurjanah *et al.*, 2018). Standar referensi warnacoklat gelap seperti larutan teh hitam. Seduhan teh hitam komersial memiliki warna coklat yang lebih gelap dibandingkan dengan seduhan teh daun jambu air.

#### 4.3.2.13 Warna kemerahan

Warna kemerahan pada seduhan teh daun jambu air memiliki skor yang didapatkan dari penilaian panelis didapatkan rerata skor warna 3,89 hingga 7,42. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 3,8 agak (putih). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 4,06 (putih). Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 4,55 (agak kemerahan). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 6,05 (agak kemerahan). Lama oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 5,52 (agak kemerahan). Lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 7,42 (sangat merah). Standar referensi yang digunakan parameter putih yaitu susu putih. Sedangkan agak kemerahan yaitu seduhan teh hitam dan parameter sangat merah menggunakan larutan secang. Semakin lama oksidasi maka warna kemerahan semakin meningkat. Hal ini



disebabkan semakin lama oksidasi senyawa katekin dan turunannya berubah menjadi theaflavin dan thearubigin. Menurut Hafezi *et al.* (2006), theaflavin berperan sebagai penentuan warna kuning, sedangkan thearubigin sebagai menentukan warna coklat kemerahan. Proses oksidasi enzimatis akan menentukan warna seduhan yang berasal dari senyawa theaflavin dan thearubigin (Subekti, 2018). Seduhan teh hitam komersial memiliki warna merah yang lebih gelap dibandingkan teh daun jambu air.

Proses peremasan mengakibatkan warna merah teh daun jambu air semakin meningkat. Hal ini disebabkan proses peremasan menyebabkan kerusakan dinding sel sehingga cairan sel akan keluar. Cairan tersebut bereaksi dengan oksigen yang kemudian mengubah senyawa katekin menjadi theaflavin dan thearubigin. Proses oksidasi enzimatis akan mengubah sebagian tanin menjadi turunannya yaitu theaflavin dan thearubigin. Semakin banyak senyawa theaflavin terkondensasi menjadi thearubigin maka warna kemerahan teh daun jambu air semakin gelap. Theaflavin dalam seduhan teh akan memberikan warna kuning (Dong *et al.*, 2018). Sedangkan senyawa thearubigin berfungsi pemberi warna coklat kemerahan pada seduhan teh (Obanda *et al.*, 2001).

#### 4.3.2.14 Intensitas warna

Intensitas warna pada seduhan teh daun jambu air memiliki skor yang didapatkan dari penilaian panelis didapatkan rerata skor warna 3,64 hingga 7,17. Perlakuan teh daun jambu air tidak diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 3,64 (putih). Lama oksidasi 2 jam memiliki skor rerata 3,81 (putih). Lama oksidasi 3 jam memiliki skor rerata 5,40 (agak gelap). Perlakuan teh daun jambu air diremas lama oksidasi 1 jam memiliki skor rerata 5,91 (agak gelap). Lama

oksidasi enzimatis 2 jam memiliki skor rerata 6,79 (agak gelap). Lama oksidasi enzimatis 3 jam memiliki skor rerata 7,17 (agak gelap). Kontrol seduhan teh hitam komersial 7,58 (agak gelap). Standar referensi putih menggunakan susu putih. Sedangkan agak gelap menggunakan teh hitam, dan sangat gelap menggunakan teh hitam goalpara 5 gr/100mL air panas. Intensitas teh daun jambu air menunjukkan bahwa semakin lama oksidasi maka akan semakin gelap. Menurut Habibah & Mahadi (2017) , mengemukakan bahwa tingkat kecerahan seduhan teh dipengaruhi oleh adanya senyawa theaflavin dan thearubigin. Kandungan theaflavin dan thearubigin akan mempengaruhi kecerahan seduhan teh dimana semakin lama waktu oksidasi maka akan menurunkan kecerahan sehingga berwarna agak gelap (Cornelia & Sutisna, 2019). Serbuk teh daun jambu air memiliki intensitas warna yang lebih terang dibandingkan seduhan teh daun jambu air. Hal ini disebabkan saat penyeduhan banyak komponen yang terektrak dan larut yaitu theaflavin dan thearubigin lebih keliatan dibandingkan dengan serbuk teh. Seduhan teh hitam komersial memiliki intensitas warna yang lebih gelap dibandingkan teh daun jambu air.

Proses penggulungan/peremasan teh daun jambu air mengakibatkan intensitas warna semakin gelap. Hal ini disebabkan karena proses peremasan terjadi perubahan senyawa katekin akan diubah menjadi theaflavin dan thearubigin sehingga serbuk teh daun jambu air menjadi gelap (Kusuma, 2019). Intensitas warna seduhan lebih gelap dibandingkan dengan serbuk teh daun jambu air. Sedangkan dengan kontrol seduhan teh hitam memiliki intensitas yang lebih gelap dibandingkan dengan seduhan teh daun jambu air.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

- 1) Pengaruh lama oksidasi enzimatis terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris teh daun jambu air yaitu semakin lama waktu oksidasi enzimatis maka karakteristik fisik meliputi rendemen, nilai warna L\* dan nilai warna b\* semakin menurun, sedangkan *bulk density* dan nilai warna a\* semakin meningkat. Karakteristik kimia teh daun jambu air yaitu kadar air, pH, kadar tanin, aktivitas antioksidan dan total fenol semakin lama oksidasi maka akan semakin menurun, sedangkan kadar abu semakin meningkat. Hasil analisis sensoris deskriptif serbuk teh daun jambu air memiliki aroma jambu, aroma manis, aroma daun, semakin lama oksidasi semakin kuat, intensitas warna semakin gelap, warna kekuningan semakin gelap, warna kehijauan semakin agak gelap, warna kecoklatan semakin gelap, kenampakan seperti serbuk teh hitam dan tekstur mudah patah. Hasil analisis sensoris deskriptif seduhan memiliki aroma daun, aroma jambu aroma teh, rasa manis, rasa jambu dengan lama oksidasi semakin kuat, body semakin mudah ditelan, warna kekuningan semakin pudar, warna kecoklatan semakin agak gelap, warna kemerahan semakin gelap dan intensitas warna semakin gelap.
- 2) Pengaruh peremasan terhadap teh daun jambu air terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris teh daun jambu air yaitu memiliki karakteristik fisik nilai rendemen, *bulk density* dan warna L\* dan nilai warna b\* lebih rendah dibandingkan teh daun jambu air teh daun jambu air tidak diremas. Sedangkan

nilai warna a\* lebih tinggi dibandingkan dengan teh tidak diremas. Karakteristik kimia teh daun jambu air meliputi kadar air, pH, kadar tanin, aktivitas antioksidan dan total fenol hasil lebih rendah dibandingkan teh daun jambu air yang diremas, sedangkan kadar abu lebih tinggi. Hasil analisis sensoris serbuk teh daun jambu air memiliki aroma jambu kuat, aroma manis lemah, aroma daun kuat, intensitas warna semakin gelap, warna kekuningan semakin gelap, warna kehijauan semakin agak gelap, warna kecoklatan semakin gelap, kenampakan seperti serbuk teh hitam dan tekstur mudah patah. Hasil analisis sensoris deskriptif seduhan memiliki warna yaitu aroma daun, aroma jambu aroma teh, rasa manis, rasa jambu memiliki aroma lebih kuat dibandingkan teh tidak diremas, body semakin mudah ditelan, warna kekuningan semakin pudar, warna kecoklatan semakin agak gelap, warna kemerahan semakin gelap dan intensitas warna semakin gelap.

## **5.2 Saran**

1. Sebaiknya dilakukan penelitian lanjut dengan menggunakan letak daun jambu air agar mengetahui perbedaan letak daun yang digunakan.
2. Sebaiknya dilakukan penelitian lanjut mengenai perhitungan ekonomi atau harga jual teh daun jambu air ini.
3. Sebaiknya dilakukan penelitian lanjut mengenai teknik pengolahan teh daun jambu air agar mengetahui perbedaan dari berbagai tipe pengolahan teh daun jambu air.
4. Pucuk daun jambu air dipetik menunggu musim, sehingga harus dipangkas agar pucuk daun jambu air tumbuh lebih cepat.

5. Menganalisis aktivitas antioksidan selain tanin dan total fenol sehingga mengetahui pengaruh rendahnya  $IC_{50}$  pada teh daun jambu air yang diremas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhamatika, A., & Murtini, E. S. (2021). Pengaruh Metode Pengeringan dan Persentase Teh Kering Terhadap Karakteristik Seduhan Teh Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 9(4), 196–207.
- Adil, R. (2008). *Formulasi Minuman Herbal Instan Antioksidan Dari Campuran Teh Hijau (Camellia sinensis) Pegagan (Centella asiatica) dan Daun Jeruk Purut (Citrus hystrix)*. Institut Pertanian Bogor.
- Adri, D., & Hersoelityorini, W. (2013). Aktivitas Antioksidan Dan Sifat Organoleptik Teh Daun Sirsak (*Annona Muricata* Linn.) Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 4(7), 7. <https://doi.org/10.26714/jpg.4.1.2013>.
- Agfarina, T. U. (2021). *Pengaruh Lama Fermentasi Kulit Kopi Terhadap Karakteristik Teh Cascara*. Universitas Brawijaya.
- Agustina, R. (2019). *Kajian Proses Pembuatan Teh Hijau Daun Rami (Boehmeria Nivea (L.) Gaud) Berdasarkan Metode Pelayuan*. Universitas Padjajaran.
- Aini, N., Prihananto, V., & Munarso, S. J. (2011). Nutritional and sensory value of corn rice instant influenced by corn immersion and tempeh substitution. *Agroteknologi*, 5(2), 108–126.
- Albab, U., Nirwana, R. R., & Firmansyah, R. A. (2018). Aktivitas Daun Jambu Air (*Syzygium Samarangense* (BL.) Merr Et. Perry) serta Optimasi Suhu dan Lama Penyeduhan. *Walisongo Journal of Chemistry*, 1(1), 5. <https://doi.org/10.21580/wjc.v2i1.2670>
- Aldizal, R. (2017). Antidepressant Activity Of Garut Traditional Green Tea (Kejok) and Black Tea Leaves (*Camellia sinensis*) Using Tail Suspension and Forced Swimming Test. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 8(1), 53–61.
- Aldizal, R., Rizkio, M., Rustamsyah, A., Fadhlillah, F. M., Perdana, F., Inayah, A. A., Farmasi, P. S., Mipa, F., & Garut, U. (2021). The Effect Of Processing Methods On Characteristic Phenolic Content, Flavonoid Content, and Antioxidant Activity Pf Garut Traditional Tea (Kejok Tea). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 12(1), 69–79.
- Alim, M. I., Firdausi, A., & Nurmallasari, M. D. (2017). Densitas dan Porositas Batuan. *Fisika Laboratorium*, January, 1–3. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21184.89607>
- Amanto, B. S., Aprilia, T. N., & Nursiwi, A. (2020). Pengaruh Lama Blanching dan Rumus Petikan Daun Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, Srta Sensoris Teh Daun Tin (*Ficus carica*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.20961/jthp.v12i1.36436>
- Andriani, M., Anandito, B. K., & Nurhartadi, E. (2013). Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisik Dan Sensori Tepung Tempe" Bosok". *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 6(2). <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.13522>

- Angelina, R. I. A., & Tobing, L. (2019). *Pengaruh Letak Daun Dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Teh Daun Gaharu*. Universitas Sumatra Utara.
- Anggraeni, D. H. (2017). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji Terhadap Masa Simpan Filet Patin Berdasarkan Jumlah Mikroba. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, VIII(2), 145–151.
- Anggraini, L. D., Rohadi, R., & Putri, A. S. (2018). Komparasi Sifat Antioksidatif Seduhan Teh Hijau, Teh Hitam, Teh Oolong Dan Teh Putih Produksi Pt Perkebunan Nusantara Ix. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 13(2), 10–21. <http://journals.usm.ac.id/index.php/jtphp/article/view/2379>
- Anggrawati, P. S., & Ramadhania, Z. M. (2016). Kandungan Senyawa Kimia dan Bioaktivitas dari Jambu Air (*Syzygium aqueum* Burn. f. Alston). *Farmaka*, 14(2), 331–344.
- Angraitati, Dewi & Hamzah, F. (2017). Lama Pengeringan Pada Pembuatan Teh Herbal Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryfolius* Roxb.,) Terhadap Aktivitas Antioksidan. *JOM Faperta UR*, 4(1), 1–12.
- Anjani, P. P., Andrianty, S., & Widyaningsih, T. D. (2015). Pengaruh Penembahan Pandan Wangi dan Kayu Manis Pada Teh Herbal Kulit Salak Bagi Penderita Diabetes. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(1), 203–214.
- Ardheniati, M. (2009). Fermentation kinetics in kombucha tea with tea kind variation based on its processing. *Biofarmasi Journal of Natural Product Biochemistry*, 7(1), 48–55. <https://doi.org/10.13057/biofar/f070106>
- Ardito, D. (2013). Pengaruh Budidaya Jambu Air Terhadap Tingkat Sosial Ekonomi Penduduk. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Geografi*, 1 (3)(2), 58–71.
- Ardiyansyah, -, & Apriliyanti, M. (2016). Karakteristik Kimia Teh Kulit Melinjo. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 16(2), 89–92. <https://doi.org/10.25047/jii.v16i2.289>
- Ardiyansyah, M. A. (2016). Karakteristik dan Mutu Teh Kulit Melinjo. Politeknik Negeri Jember. *Seminar Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Dana BOPTN*, 100–103.
- Armando, tio L. (2017). Formulasi Pembuatan Teh Celup Fungsional Dengan Penamabahan Adas (*Foeniculum vulgare* Mill.) Sebagai Inovasi Kuliner Khas Tengger, Jawa Timur. In *Skripsi*. Universitas Briwijaya.
- Asyifyan, M. A., & Sujianto, A. E. (2019). Pelatihan Generasi Millennials Melalui Transformasi Daun Alpukat Menjadi Minuman Menyehatkan Dan Menyegarkan. *Jurnal Jaim Unik*, 2(2), 76–89. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30737/jaim.v2i2.368>
- Auliasari, N., Gozali, D., & Santiani, A. (2016). Formulasi Emulgel Ekstrak Daun Jambu Air ( *Syzygium aqueum* ( Burm . f . ) Alston ) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmako Bahari*, 7(2), 1–11.
- Ayu Arizka, A., & Daryatmo, J. (2015). Perubahan Kelembaban dan Kadar Air Teh Selama Penyimpanan pada Suhu dan Kemasan yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(4), 124–129. <https://doi.org/10.17728/jatp.v4i4.6>

- Badan Standarisasi Nasional. (2016). *Teh Hitam*.
- Bahrul. (2018). *Pengaruh Ukuran Partikel (Mesh) Tepung Terhadap Karakteristik Tepung Buah Mulberry (Morus nigra. L)*. Universitas Pasundan.
- Balaji, G., Chalamaiah, M., Hanumanna, P., Vamsikrishna, B., Jagadeesh Kumar, D., & Venu babu, V. (2014). Mast cell stabilizing and anti-anaphylactic activity of aqueous extract of green tea (*Camellia sinensis*). *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, 2(1), 89–94. <https://doi.org/10.1016/j.ijvsm.2014.03.001>
- Bambang, K. (1994). *Petunjuk Teknis Pengolahan Teh*. Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung.
- Batubara, S. C., & Pratiwi, N. A. (2019). Pengembangan Minuman Berbasis Teh Dan Rempah Sebagai Minuman Fungsional. *Jurnal Industri Kreatif Dan Kewirausahaan*, 1(2), 27–41. <https://doi.org/10.36441/kewirausahaan.v1i2.129>
- Bedran, T. B. L., Morin, M. P., Spolidorio, D. P., & Grenier, D. (2015). Black tea extract and its theaflavin derivatives inhibit the growth of periodontopathogens and modulate interleukin-8 and  $\beta$ -defensin secretion in oral epithelial cells. *PLoS ONE*, 10(11), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143158>
- Charlina, W. (2016). *Pengaruh Penambahan Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L.) Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Kafein Biji Kopi Robusta (Coffea canephora)*. Universitas Bengkulu.
- Chen, L., Liu, F., Yang, Y., Tu, Z., Lin, J., Ye, Y., & Xu, P. (2021). Oxygen-enriched fermentation improves the taste of black tea by reducing the bitter and astringent metabolites. *Food Research International*, 1(4), 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110613>
- Cintami et al. (2014). Kandungan Polifenol dan Aktivitas Teh Daun Jambu Biji. *Jurnal Fakultas UNSRAT*, 2(3), 1056–1063.
- Cornelia, M., & Sutisna, J. A. (2019). Pemanfaatan Daun Mangga Arum Manis (*Mangifera indica L.*) Sebagai Minuman Teh Celup. *FaST- Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(1), 71–81.
- Damayanthi, E., Kusharto, C. M., Suprihatini, R., & Rohdiana, D. (2008). Studi Kandungan Katekin Dan Turunannya Sebagai Antioksidan Alami Serta Karakteristik Organoleptik Produk Teh Murbei Dan Teh *Camellia*-Murbei. *Media Gizi & Keluarga*, 32(1), 95–103.
- Deb, S., & Jolvis Pou, K. R. (2016). A Review of Withering in the Processing of Black Tea. *Journal of Biosystems Engineering*, 41(4), 365–372. <https://doi.org/10.5307/jbe.2016.41.4.365>
- Deskawi, O., Ningsih, R., Avisena, N., & Hastuti, E. (2015). Potensi Ekstrak Kasar Teh Hitam (*Camellia sinensis* O.K. var. *Assamica*) sebagai Pewarna (Dye) pada Pembuatan Sela Surya Tersensitisasi (SSPT). *Alchemy*, 4(1), 50–59. <https://doi.org/10.18860/al.v4i1.3148>



- Dewi Anjarsari, I. R. (2016). Katekin teh Indonesia : prospek dan manfaatnya. *Kultivasi*, 15(2), 99–106. <https://doi.org/10.24198/kltv.v15i2.11871>
- Dinar Novita Sari. (2009). Proses Produksi Teh Hijau Pada Pt Rumpun Sari Kemuning 1 Ngargoyoso Karanganyar. *Universitas Sebelas Maret*, 17–54. <https://eprints.uns.ac.id/4395/1/101190909200910411.pdf>
- Dinda Putri, K., Ari Yusasrini, N. L., & Nocianitri, K. A. (2021). Pengaruh Metode Pengolahan Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Karakteristik Teh Herbal Bubuk Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Delile). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10(1), 77–96. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i01.p08>
- Diniz, P. H. G. D., Pistonesi, M. F., Alvarez, M. B., Band, B. S. F., & de Araújo, M. C. U. (2015). Simplified tea classification based on a reduced chemical composition profile via successive projections algorithm linear discriminant analysis (SPA-LDA). *Journal of Food Composition and Analysis*, 39(8), 103–110. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2014.11.012>
- Djoehana, S. (2000). *Teh : Budi daya dan Pengolahan Pascapanen* (Kanisius (ed.); Kanisius). Kanisius.
- Dong, C., Li, J., Wang, J., Liang, G., Jiang, Y., Yuan, H., Yang, Y., & Meng, H. (2018). Rapid determination by near infrared spectroscopy of theaflavins-to-thearubigins ratio during Congou black tea fermentation process. *Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 205, 227–234. <https://doi.org/10.1016/j.saa.2018.07.029>
- Erawati, H. (2004). Nilai fungsional beberapa komponen aktif yang terkandung dalam teh. *Seminar Nasional Pangan Fungsional*, 90–98.
- Eviza Andi et al. (2021). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Mutu Teh Daun Gambir (*Uncaria Gambir* Roxb.). *J. Agroplatea*, 10(1), 50–58.
- Fadhilah, Z. H., Perdana, F., Aldizal, R., & Rizkio, M. (2021). Review : Telaah Kandungan Senyawa Katekin dan Epigalokatekin Galat ( EGCG ) sebagai Antioksidan pada Berbagai Jenis Teh. *Jurnal Pharmascience*, 08(01), 31–44.
- Fajar, R. I., Wrasiasi, L. P., & Suhendra, L. (2018). Kandungan Senyawa Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Hijau Pada Perlakuan Suhu Awal Dan Lama Penyeduhan. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 6(3), 196–202. <https://doi.org/10.24843/jrma.2018.v06.i03.p02>
- Fajiarningsih, H. W. (2013). Pengaruh Penggunaan Komposit Tepung Kentang (*Solanum Tuberosum* L) Terhadap Kualitas Cookies. *Jurnal Teknik Jasa Produksi*, 2(1), 36–44. <https://lib.unnes.ac.id/19030/1/5401407038.pdf>
- Faustina, D. E. A. R. (2018). *Pengaruh waktu pelayuan dan Perajangan Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Teh Herbal Pucuk Merah (Zyzzgium oleana) Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Teh herbal*. Universitas Brawijaya.
- Felicia, N., Widarta, I. W. R., Yusasrini, N. L. A., & Et, A. (2017). Pengaruh

ketuaan daun dan metode pengolahan terhadap aktivitas antioksidan dan karakteristik sensoris teh herbal bubuk daun alpukat (*Persea americana* Mill.). *Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 5(2), 85–94.

Fitriana, A., Harun, N., Yusmarini, D., Teknologi, S., Pertanian, H., Pertanian, J. T., & Pertanian, F. (2017). Mutu Teh Herbal Daun Keji Beling Dengan Perlakuan Lama Pengeringan [the Quality of Herbal Tea Leaves Keji Beling With Drying Time Treatment ]. *Sagu*, 16(2), 34–41.

Fitriani, D. (2017). *Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Teh Mutu Teh Hitam (Studi Kasus Di PT.Perkebunan Nusantara VI Danau Kembar)*. Universitas Syiah Kuala.

Friskilla, Y., & Rahmawati, R. (2018). Pengembangan Minuman Teh Hitam Dengan Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L) Sebagai Minuman Menyegarkan. *Jurnal Industri Kreatif Dan Kewirausahaan*, 1(1). <https://doi.org/10.36441/kewirausahaan.v1i1.53>

Gardner, E. J., Ruxton, C. H. S., & Leeds, A. R. (2007). Black tea - Helpful or harmful? A review of the evidence. In *European Journal of Clinical Nutrition* (Vol. 61, Issue 1). <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602489>

Guedes, C. M., Pinto, A. B., Moreira, R. F. A., & De Maria, C. A. B. (2004). Study of the aroma compounds of rose apple (*Syzygium jambos* Alston) fruit from Brazil. *European Food Research and Technology*, 219(5), 460–464. <https://doi.org/10.1007/s00217-004-0967-5>

Habibah, I., & Mahadi, I. (2017). Varian Jenis Pengolahan Teh (*Camellia* Fermentasi Kombucha Sebagai Rancangan Lembar Kerja Didik. *Biogenesis Unri*, 13(2), 1–13. <https://biogenesis.ejournal.unri.ac.id/index.php/JPSB/article/view/5137/4816>

Habibi, & Suarti, B. (2020). Pembuatan Teh Hijau Dari Kulit Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Dengan Variasi Suhu dan Lama Pengeringan. *Agrintech*, 4(1), 6–8.

Hafezi, M., Nasernejad, B., & Vahabzadeh, F. (2006). Optimization of fermentation time for Iranian black tea production. *Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 25(1), 39–44.

Hamidah, S. N., Turgarini, D., & Handyastuti, I. (2019). Preservation of Kejek Tea as a Gastronomic Legacy of Garut Regency. *Gastronomy Tourism Journal*, 6(1), 52–66.

Harahap, H. M. (2020). *PEMBUATAN TEH HERBAL DARI DAUN GAHARU (Aquilaria malaccensis)*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Hasanah, et al. (2012). Perbandingan Kadar Katekin Dari Beberapa Jenis Kualitas Teh Hitam (*Camelia Sinensis* L. Kuntze) Di Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung. *Jurnal Sains Dan Teknolofi Farmasi Indonesia*, 1(1), 12–14.

Hayati, R. (2012). Kajian Fermentasi dan Suhu Pengeringan pada Mutu Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Journal Keteknikan Pertanian*, 26(2), 129–136.

<https://doi.org/10.19028/jtep.26.2.129-136>

- Hely, E., Zaini, M. A., & Alamsyah, A. (2018). Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Sifat. *Jurnal AGROTEK*, 5(1), 1–9.
- Hilal, Y., & Engelhardt, U. (2007). Characterisation of white tea - Comparison to green and black tea. *Journal Fur Verbraucherschutz Und Lebensmittelsicherheit*, 2(4), 414–421. <https://doi.org/10.1007/s00003-007-0250-3>
- Hondro, M. N. (2019). *Pembuatan Teh Herbal Dari Daun Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq)* [Universitas Sumatera Utara]. <https://www.usu.ac.id/id/fakultas.html>
- Ihromi, S., Asmawati, A., Sinthia Dewi, E., & Muliatiningsih, M. (2019). Teh Bubuk Herbal Daun Ashitaba Dan Kulit Buah Naga. *Jurnal Agrotek Ummat*, 6(2), 73–83. <https://doi.org/10.31764/agrotek.v6i2.1220>
- Imagawa, N. (1995). V. chemical composition of tea. *Food Reviews International*, 11(3), 435–456. <https://doi.org/10.1080/87559129509541053>
- Indarwati, D. (2015). Antioxidant Activity And Total Phenol Steeping Herbal Tea Leaf Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.) With Variation Drying Method And Concentration). In *Skripsi* (Vol. 13, Issue 3). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Indriana, A. (2011). *Analisis Produksi Usahatani Jambu Air di Kabupaten Demak*. Universitas Diponegoro.
- Indriaty et al. (2020). Pembuatan Teh Herbal Celup Dari Kombinasi Buah Jambu Biji Dan Buah Kurma Sebagai Anti Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat STF Muhamadiyah Cirebon*, 1(1), 1–8.
- Iskandar, D., Ramdhan, N. A., & Pontianak, P. N. (2020). Pembuatan Teh Gambir (*Uncaria Gambir* Roxb) Asal Kalimantan Barat Variasi Suhu Pengeringan. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 13(1), 20–26.
- Javanmardi, J., Stushnoff, C., Locke, E., & Vivanco, J. M. (2003). Antioxidant activity and total phenolic content of Iranian *Ocimum* accessions. *Food Chemistry*, 83(4), 547–550. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(03\)00151-1](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(03)00151-1)
- Jayanti, A. S. A. (2019). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon spicatus* B.B.S.) [Universitas Sanata Dharma]. In *Skripsi*. <https://repository.usd.ac.id/34917/>
- Jolvis Pou, K. R. (2016). Fermentation: The Key Step in the Processing of Black Tea. *Journal of Biosystems Engineering*, 41(2), 85–92. <https://doi.org/10.5307/jbe.2016.41.2.085>
- Juniaty, B. T. (2013). Kandungan Senyawa Kimia Pada Daun Teh (*Camelia sinensis*). *Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri*, 19(3), 12–16.
- Karori, S. M., Wachira, F. N., Wanyoko, J. K., & Ngunjiri, R. M. (2007). Antioxidant

- capacity of different types of tea products. *African Journal of Biotechnology*, 6(19), 2287–2296. <https://doi.org/10.5897/AJB2007.000-2358>
- Kawengian, S. E. S., Mariati, N. W., Skripsi, K., Studi, P., Dokter, P., Fakultas, G., Gizi, B., Kedokteran, F., Studi, P., Dokter, P., Fakultas, G., Sam, U., & Manado, R. (2015). *Efektivitas Berkumur Dengan Air Seduhan Teh Hijau*. 3.
- Kawiji, Otaviana, P. R., & Atmaka, W. (2011). Kajian Kadar Kurkuminoid, Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) pada Berbagai Teknik Pengeringan dan Proporsi Pelarutan. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, IV(1), 32–40.
- Khotma, A. (2014). *Studi Komparasi Aktivitas Antioksidan Pada Daun Salam (Syzygium polyanthum (Wight) Walp) Daun Jambu Air (Syzygium samarangense)*. Institut Agama Islam Negeri Wanlisongo.
- Kim, Y., Goodner, K. L., Park, J. D., Choi, J., & Talcott, S. T. (2011). Changes in antioxidant phytochemicals and volatile composition of *Camellia sinensis* by oxidation during tea fermentation. *Food Chemistry*, 129(4), 1331–1342. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.05.012>
- Kiptiah, M., Hairiyah, N., & Rahman, A. S. (2020). Proses Pembuatan Teh Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dengan Perbandingan Daun Salam Muda dan Daun Salam Tua. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 7(2), 147–156.
- Krisna, P. A., Ratnawati, R., & Norahmawati, E. (2015). Pengaruh Theaflavin Teh Hitam (*Camellia sinensis*) Gambung, Jawa Barat Terhadap Ketebalan Dinding Aorta Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) yang Diberi Diet Atherogenik. *Majalah Kesehatan FKUB*, 2(2), 62–69.
- Kumala, Dewi. (2017). Pemanfaatan Daun Katuk (*Sauropus adrogynus*) Dalam Pembuatan Teh Herbal Dengan Variasi Suhu Pengeringan. *Jom Faperta*, 4(2), 1–10.
- Kuntari, C. (2007). Uji Aktivitas Penangkapan Radikal Hidroksil Oleh Ekstrak Etanol Teh Hijau Dan Teh Hitam Dengan Metode Deoksiribosa. In (*Skripsi*). Universitas Sanata Dharma.
- Kusuma, Galuh, S. P., & Fibrianto, K. (2018). Pengaruh Optimasi Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Kombucha Daun Tua Kopi Robusta Dampit Metode Oksidatif Dan Non-Oksidatif. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 6(4), 87–97. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2018.006.04.10>
- Kusuma, A. D. (2019). Potensi Teh Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Sebagai Pengencer Dahak Herbal Melalui Uji Mukositas. *Risenologi : Jurnal Sains, Teknologi, Sosial, Pendidikan, Dan Bahasa*, 4(2), 65–73. <https://doi.org/10.47028/j.risenologi.2019.42.53>
- Kusumaningrum, R. A. S. H. R. (2013). Karakteristik Dan Mutu Teh Daun Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*). *Journal Fishtech*, 67(6), 14–21.
- Leliqia, Susanti, C. (2011). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman Kombucha Lokal Di Bali Dengan Substrat Produk

Gambir. *Jurnal Universitas Udayana*, 1(2), 116–119.

- Lelita, I. D. S. A. P. (2015). Sifat Antioksidan Ekstrak Teh (*Camellia sinensis* Linn.) Jenis Teh Hijau, Teh Hitam, Teh Oolong dan Teh Putih Dengan Lama Pengeringan Beku (Freeze Drying). *Jurnal Hasil Pertanian*, 1(1), 15–30.
- Leslie, P. J., & Gunawan, S. (2019). Uji fitokimia dan perbandingan efek antioksidan pada daun teh hijau , teh hitam , dan teh putih ( *Camellia sinensis* ) dengan metode DPPH ( 2 , 2-difenil-1- pikrilhidrazil ) komponen Teh didapatkan dengan diperoleh dengan lalu dikeringkan , sedangkan teh p. *Tarumanagara Medical Journal*, 1(2), 383–388.
- Lestari, M., Rusliana, E., Saleh, M., & Rasulu, H. (2018). Sifat Kimia Dan Organoleptik Teh Herbal Daun Pala. *Techno : Jurnal Penelitian*, 7(2), 177–190.
- Li, Y., Shibahara, A., Matsuo, Y., Tanaka, T., & Kouno, I. (2010). Reaction of the black tea pigment theaflavin during enzymatic oxidation of tea catechins. *Journal of Natural Products*, 73(1), 33–39. <https://doi.org/10.1021/np900618v>
- Liana Dewi, P., Ari Yusasrini, N. L., & Wisaniyasa, N. W. (2021). Pengaruh Metode Pengolahan Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Karakteristik Teh Herbal Daun Matoa (*Pometia pinnata*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10(2), 212–224. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i02.p05>
- Liem, J. L., & Herawati, M. M. (2021). Pengaruh Umur Daun Teh dan Waktu Oksidasi Enzimatis Terhadap Kandungan Total Flavonoid Pada Teh Hitam (*Camellia sinensis*). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 10(1), 41–48. <https://doi.org/10.23960/jtep-1.v10i1.41-48>
- Liliana. W. (2005). *Kajian Proses Pembuatan Teh Herbal Dari Sledri (Apium graveolens L.)*. Institut Pertanian Bogor.
- Ling, L. T., Radhakrishnan, A. K., Subramaniam, T., Cheng, H. M., & Palanisamy, U. D. (2010). Assessment of antioxidant capacity and cytotoxicity of selected malaysian plants. *Molecules*, 15(4), 2139–2151. <https://doi.org/10.3390/molecules15042139>
- Listyana, N. H. (2018). Analisis Keterkaitan Produksi Kunyit di Indonesia dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 33(2), 106–114. <https://doi.org/10.20961/carakatani.v33i2.20782>
- Lubis, M. S., Rafita Yuniarti, & Ariandi. (2020). Pemanfaatan Pewarna Alami Kulit Buah Naga Merah Serta Aplikasinya Pada Makanan. *Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 110–114. <https://doi.org/10.32696/ajpkm.v4i2.512>
- Lumay, G., Boschini, F., Traina, K., Bontempi, S., Remy, J. C., Cloots, R., & Vandewalle, N. (2012). Measuring the flowing properties of powders and grains. *Powder Technology*, 224(34), 19–27. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2012.02.015>

- Mabruroh, A. I. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tanin dari Tanaman Kayu Jawa (*Lannea Coromandelica*) dan Identifikasinya [Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang]. In *Skripsi*. <http://etheses.uin-malang.ac.id/3229/1/11630061.pdf>
- Mahmood, T., Akhtar, N., Khan, B. A., Khan, H. M. S., & Saeed, T. (2010). Outcomes of 3% green tea emulsion on skin sebum production in male volunteers. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*, *10*(3), 260–264. <https://doi.org/10.17305/bjbms.2010.2697>
- Manaharan, T., Appleton, D., Cheng, H. M., & Palanisamy, U. D. (2012). Flavonoids isolated from *Syzygium aqueum* leaf extract as potential antihyperglycaemic agents. *Food Chemistry*, *132*(4), 1802–1807. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.11.147>
- Manera, J., Brotons, J. M., Conesa, A., & Porras, I. (2012). Relationship between air temperature and degreening of lemon (*Citrus lemon* L. Burm. F.) Peel color during maturation. *Australian Journal of Crop Science*, *6*(6), 1051–1058.
- Mansyur. (2014). *Pengaruh Perbedaan Cara Pengolahan Teh (Teh Hitam Dan Teh Hijau) Terhadap Kadar Taninnya Yang Ditetapan Secara Permaganometri*. Universitas Surabaya.
- Martono, Y. (2014). Penetapan Kadar Asam Galat, Kafein Dan Epigallocatekin Galat Pada Berbagai Produk Teh Celup. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Pendidikan Sains UKSW*.
- Masruroh, I. (2017). *Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Mutu Teh Daun Kemangi (*Ocinum sanctum* L.)*. Universitas Mataram.
- Masyithah et al. (2015). AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN PACAR (*Lawsonia Inermis* L.). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, *1*(1), 21–28. <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i1.5>
- Mayasari, E. (2013). *Pengaruh Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Permen Jelly Teh Hitam*. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Mediana. (2018). Karakterisasi Sensori Kopi Robusta Dampit: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, *6*(1), 75–79. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2018.006.01.9>
- Mereles, D., & Hunstein, W. (2011). Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) for clinical trials: More Pitfalls than Promises? *International Journal of Molecular Sciences*, *12*(9), 5592–5603. <https://doi.org/10.3390/ijms12095592>
- Mutmainnah, N., Chadijah, S., & Qaddafi, M. (2018). Penentuan Suhu dan Waktu Optimum Penyeduhan Batang Teh Hijau (*Camelia Sinensis* L.) Terhadap Kandungan Antioksidan Kafein, Tanin, dan Katekin. *Lantanida Journal*, *6*(1), 1–102. <https://doi.org/10.22373/lj.v6i1.1984>
- Natalia, Ws. F. (2019). Formulasi Pelet Instan Dengan Penyalut Ekstrak Teh Hitam Menggunakan Metode Ekstruksi-Sferonisasi. In *Skripsi* (Vol. 11, Issue 1).

[http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsci\\_rbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484\\_SISTEM\\_PEMBETUNGAN\\_TERPUSAT\\_STRATEGI\\_MELESTARI](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsci_rbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI)

- Nawir, I., Anna, C., Afifah, N., Sulandjari, S., & Handajani, S. (2021). Pemanfaatan Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) menjadi Teh Herbal. *JBT*, *10*(1), 1–11.
- Negara, J. K. (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), 286–290. <https://doi.org/10.29244/jipthp.4.2.286-290>
- Nim, M. I. (2017). *Pengendalian Mutu Proses Produksi Teh , Brebes, Jawa Tengah Hitam di PT. Perkebunan Nusantara IX Kebun Kaligua, Pegayunga*. Universitas Katolik Soegijarpranata.
- Nindiyasari, S. (2012). *Pengaruh Suhu dan Waktu Penyeduhan Teh Hijau (Camellia sinensis) Serta Proses Pencernaan In Vitro Terhadap Aktivitas Inhibisi Lipase*. Institut Pertanian Bogor.
- Ningrat, D. R. S. (2006). *Teknologi Pengolahan Teh Hitam* (Bandung). Penerbit IPB.
- Ningsih, D. A. (2016). Uji Antioksidan Teh Kombinasi Krokot (*Portulaca Oleracea*) Dan Daun Kelor Dengan Variasi Suhu Pengeringan. In *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Noviana, D., Zaini, M. A., & Alamsyah, A. (2018). Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Mutu Teh Bunga Kenanga (*Cananga odorata*). In *Naskah Publikasi Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram*. Universitas Mataram.
- Noviani, M., Wirasti, W., & Waznah, U. (2021). Prosiding Seminar Nasional Kesehatan 2021 Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Uji Aktivitas Antikolesterol Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum* (Burm . f .) Alston ). *Seminar Nasional Kesehatan Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan*, 839–849.
- Nugroho, C. (2020). *Uji Kimia dan Organoleptik Teh Mawar (Rossa sp) Berdasarkan Waktu Pengeringan* (Issue Skripsi). Universitas Widya Dharma Klaten.
- Nur, Y. M., Indrayati, S., Periadnadi, P., & Nurmiati, N. (2018). Pengaruh Penggunaan Beberapa Jenis Ekstrak Tanaman Beralkaloid terhadap Produk Teh Kombucha. *Jurnal Biologi Unand*, *6*(1), 55. <https://doi.org/10.25077/jbioua.6.1.55-62.2018>
- Nuraeni, N., Noor, T. I., & Sudrajat, S. (2019). Proses Produksi dan Pemasaran Agroindustri Teh Celup Daun Kelor di PT. Lentera Bumi Nusantara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, *6*(3), 627. <https://doi.org/10.25157/jimag.v6i3.2545>

- Nurjanah, N., Aprilia, B. E., Fransiskayana, A., Rahmawati, M., & Nurhayati, T. (2018). Senyawa Bioaktif Rumput Laut Dan Ampas Teh Sebagai Antibakteri Dalam Formula Masker Wajah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(2), 305–316. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i2.23086>
- Nyoman, et al, . (2020). Pengaruh Waktu Steam Blanching dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Kimia Serta Sensori Teh Daun Bambu Tabah (*Gigantochloa nigrociliata* BUSE-KURZ). 8(September), 272–283.
- OAOC. (2005). Official Methods of Analysis. In *Assosiation of Official Chemist*.
- Obanda, M., Okinda Owuor, P., & Mang’oka, R. (2001). Changes in the chemical and sensory quality parameters of black tea due to variations of fermentation time and temperature. *Food Chemistry*, 75(4), 395–404. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(01\)00223-0](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(01)00223-0)
- Okuda, T., Yoshida, T., Hatano, T., Yazaki, K., & Ashida, M. (1980). Ellagitannins of the casuarinaceae, stachyuraceae and myrtaceae. *Phytochemistry*, 21(12), 2871–2874. [https://doi.org/10.1016/0031-9422\(80\)85058-8](https://doi.org/10.1016/0031-9422(80)85058-8)
- Panggabean, Santoso, J. Setyaningsih, I., Santoso, E. (1998). Senyawa Antibakteri dari *Nitzschia* sp.,. *Seminar Bioteknologi Kelautan Indonesia, LIPI*.
- Panjaitan, V. R. (2018). Pengaruh Proses Penyangraian Dan Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisik Dan Mutu Sensori Teh Hijau Daun Torbangun. Universitas Sriwijaya.
- Pino, J. A., Marbot, R., Rosado, A., & Vázquez, C. (2004). Volatile constituents of Malay rose apple (*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry). *Flavour and Fragrance Journal*, 19(1), 32–35. <https://doi.org/10.1002/ffj.1269>
- Prabawati, I. R., Sukatiningsih, & Sari, P. (2015). Karakteristik Teh Berbahan Dasar Teh Hijau, Kulit Lidah Buaya dan Jahe dengan Variasi Komposisi dan Suhu Penyeduhan. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 1(1), 1–5.
- Pradhan, C., Mohanty, M., Rout, A., Das, A. B., Satapathy, K. B., & Patra, H. K. (2013). Phytoconstituent screening and comparative assessment of antimicrobial potentiality of *Artocarpus altilis* fruit extracts. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(3), 840–843.
- Prasetyo, E. G. (2013). *Rasio Jumlah Daging dan Kulit Buah Pada Pembuatan Selai Buah Naga Merah (Hylocoereus Polyrichus)*. Universitas Jember.
- Pratama, R. I., Sumaryanto, H., Santoso, J., & Zahirudin, W. (2012). Karakteristik Sensoris Beberapa Produk Ikan Asap Khas Darah Di Indoneisa Dengan Menggunakan Metode Quantitave Descriptive Analysis. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 7(2), 117–129. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v7i2.253>
- Prayoga, A. R., Zuki, M., & Dany, Y. (2021). Kontribusi Motion Study Terhadap Waktu Baku di Stasiun Ball Tea (Studi Kasus PT. Mitra Kerinci, Solok. *Agroindustri*, 11(2), 92–107.
- Pujimulyani, D., Raharjo, S., Marsono, Y., & Santoso, U. (2010). Terhadap



aktivitas antioksidan, kadar fenol, flavonoid, dan tanin terkondensasi kunir putih. *Agritech*, 30(3), 141–147.

- Purba, A. P., Dwiloka, B., & Rizqiati, H. (2018). The effect of fermentation time on Lactic Acid Bacteria (BAL) viscosity, antioxidant activity and organoleptic of red grape water kefir (*Vitis vinifera* L.). *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1), 49–51.
- Purwanti, L. (2019). Pengaruh Lama Oksidasi Enzimatis dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisikokimia Teh Hitam (*Camellia sinensis* (L.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 2(1), 19–25. <https://doi.org/10.29313/jiff.v2i1.4207>
- Puspita Sari, P., Susannah Rita, W., & Puspawati, N. (2015). Identifikasi Dan Uji Aktivitas Senyawa Tanin Dari Ekstrak Daun Trembesi (*Samanea Saman* (Jacq.) Merr) Sebagai Antibakteri *Escherichia Coli* (E. Coli). *Jurnal Kimia*, 9(1), 27–34.
- Putra, I. W. E. P., Wrasiasi, L. P., & Wartini, N. M. (2020). Pengaruh Suhu Awal dan Lama Penyeduhan terhadap Karakteristik Sensoris dan Warna Teh Putih Silver Needle (*Camellia assamica*) Produksi PT. Bali Cahaya Amerta. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 8(4), 492–501. <https://doi.org/10.24843/jrma.2020.v08.i04.p02>
- Putratama, M. S. W. (2009). *Pengolahan Teh Hitam Secara CTC di PT. Perkebunan Nusantara VIII, Kebun Kertamanah Pangalengan-Bandung*.
- Rabbani, et al. (2019). Effect of Guava Powder Addition on Epigallocatechin Gallate (EGCG) Content of Green Tea and Its Antioxidant Activity. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 12(2), 56–61.
- Rahayu, T., & Rahayu, T. (2007). Optimasi Fermentasi Cairan Kopi dengan Inokulan Kultur Kombucha (Kombucha Coffee). *Penelitian Sains & Teknologi*, 8(1), 15–29.
- Rahim, A., Herlianti, H., & Rostiati, R. (2020). Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Teh Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Berdasarkan Ketinggian Tempat Tumbuh. *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 3(2), 59–62. <https://doi.org/10.22487/ghidza.v3i2.23>
- Rahmadhani, D., & Sumarmi, S. (2017). Gambaran Penerapan Prinsip Higiene Sanitasi Makanan Di PT Aerofood Indonesia, Tangerang, Banten. *Amerta Nutrition*, 1(4), 291–299. <https://doi.org/10.20473/amnt.v1i4.7141>
- Rahman, H., Arini, S. F., & Utomo, V. (2020). Tannins Extraction of Tea Leaves by Ultrasonic Method: Comparison with The Conventional Method. *Jurnal Teknologi*, 8(1), 84–95. <https://doi.org/10.31479/jtek.v1i8.62>
- Riyanti, E. (2019). *Kelimpahan serangga serta gejala kerusakan pada tanaman famili Myrtales Di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung* [Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung]. [http://repository.radenintan.ac.id/8140/1/Skripsi Full.pdf](http://repository.radenintan.ac.id/8140/1/Skripsi%20Full.pdf)

- Rizky Amelia, F. (2015). Penentuan Jenis Tanin dan Penetapan Kadar Tanin Dari Buah Bungur Muda (*Lagerstreomia speciesa Persc.*) Secara Spektrofotometri dan Permanganometri. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 4(2), 1.
- Rohdiana, D., & Al-ghifari, U. (2015). *Teh : Proses, Karakteristik dan Komponen Fungsionalnya* (Foodreview Indonesia (ed.); Foodreview, Issue December).
- Safitra, F. et al. (2018). *Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Perubahan Organoleptik Teh Bunga Kamboja (Plumeria sp)* (Vol. 7, Issue 5).
- Saha, P., & Das, S. (2003). Regulation of hazardous exposure by protective exposure: Modulation of phase II detoxification and lipid peroxidation by *Camellia sinensis* and *Swertia chirata*. *Teratogenesis Carcinogenesis and Mutagenesis*, 1(1), 313–322. <https://doi.org/10.1002/tcm.10057>
- Saklar, S., Ertas, E., Ozdemir, I. S., & Karadeniz, B. (2015). Effects of different brewing conditions on catechin content and sensory acceptance in Turkish green tea infusions. *Journal of Food Science and Technology*, 52(10), 6639–6646. <https://doi.org/10.1007/s13197-015-1746-y>
- Salamah, N., & Widyasari, E. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Dun Kelengkeng (*Euphoria logan (L) steud.*) Dengan Metode Penangkapan Radikal. *Pharmaciana*, 5(1), 25–34. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v5i1.2283>
- Sanara, F. (2014). *Pembuatan Teh Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.) Menggunakan Beberapa Metode Pengolahan*. Universitas Andalas.
- Santi, Ni, M. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Gemitir (*Tagetes erecta Linn.*). *Jurnal Farmagazine*, VIII(1), 25–31.
- Santi, S. S. (2008). Pembuatan Alkohol Dengan Proses Fermentasi Buah Jambu. *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik*, 8(2), 104–111.
- Sari, D. K., Affandi, D. R., & Prabawa, S. (2019). Pengaruh waktu dan suhu pengeringan terhadap karakteristik teh daun tin (*ficus carica l .*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, XII(2), 68–77.
- Sari, P., Hanny, C., Sajuthi, D., & Supratman, U. (2012). Colour properties , stability , and free radical scavenging activity of jambolan (*Syzygium cumini* ) fruit anthocyanins in a beverage model system : Natural and copigmented anthocyanins. *Food Chemistry*, 132(4), 1908–1914. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.12.025>
- Sasanti, G., Kusuma, P., & Fibrianto, K. (2018). Pengaruh Optimasi Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Daun Tua Kopi Robusta Dampit Metode Oksidatif dan Non-Oksidatif. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 6(4), 87–97.
- Sekarini, G. A. (2011). *Kajian Penambahan Gula dan Suhu Penyajian Terhadap Kadar Total Fenol, Kadar Tannin (Katekin) dan Aktivitas Antioksidan pada Minuman Teh Hijau (Camellia Sinensis L.)*. Universitas Sebelas Maret

Surakarta.

- Sembiring, N. V. N. (2009). Pengaruh Kadar Air dari Bubuk Teh Hasil Fermentasi Terhadap Kapasitas Produksi pada Stasiun Pengeringan di Pabrik Teh PTPN IV Unit Kebun Bah Butong. In *Karya Ilmiah. Departemen Kimia Program Studi Diploma-3 Kimia Industri*.
- Shabri, S., & Maulana, H. (2017). Synthesis and isolation of theaflavin from fresh tea leaves as bioactive ingredient of antioxidant supplements. *Jurnal Penelitian Teh Dan Kina*, 20(1), 1–12. <https://doi.org/10.22302/pptk.jur.jptk.v20i1.120>
- Shi, J., Simal-Gandara, J., Mei, J., Ma, W., Peng, Q., Shi, Y., Xu, Q., Lin, Z., & Lv, H. (2021). Insight into the pigmented anthocyanins and the major potential co-pigmented flavonoids in purple-coloured leaf teas. *Food Chemistry*, 363(25), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130278>
- Shi, Y., Wang, M., Dong, Z., Zhu, Y., Shi, J., Ma, W., Lin, Z., & Lv, H. (2021). Volatile components and key odorants of Chinese yellow tea (*Camellia sinensis*). *Lwt*, 146(2), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111512>
- Shofiati, A., Andriani, M., & Choirul Anam. (2014). Study Of Antioxidant Capacity And Sensory Acceptance Of Dragon Fruit Peel Teabag Addition Of Lemon Peel And Stevia. *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(2), 2302–2733. [www.ilmupangan.fp.uns.ac.id](http://www.ilmupangan.fp.uns.ac.id)
- Sianturi, D. (2017). *Karakteristik dan Aktivitas antioksidan Minuman Daun Salak (Salacca sumatrana) Sebagai Fangan fungsional*. Universitas Sumatera Utara.
- Sinurat, E. (2019). Aktivitas antioksidan dan Sifat Sensori Teh Rumput Laut *Sargassum* sp. Berdasarkan Variasi Lama Perndaman. *JPHPI*, 22(3), 581–588.
- Siringoringo, Freddy Hotmaruli Tua. Zulkifli, Lubis, R. J. N. (2012). Studi Pembuatan Teh Daun Kopi (*Coffea* Sp). In *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Spillane, J. . (1992). *Komoditi Teh Peranannya Dalam Perekonomian Indonesia*. (Yogyakarta). Kanisius.
- Sriwijayanti, N., Anis, E., & Winarsih, S. (2021). Karakteristik Mutu Teh Hitam Metode CTC Di PTPN XII Kebun Bantaran Bagian Sirah kencong. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 7(2), 23–31. <https://doi.org/http://www.profood.unram.ac.id/index.php/profood>
- Subekti, T. (2018). Aktivitas Antioksidan Teh Celup Kombinasi Daun Kelor Dan Daun Salam. In *Skripsi*. Universitas Widya Dharma.
- Sudaryat, Y., Kusmiyati, M., Pelangi, citra ratu, Rustamsyah, A., & Rohdiana, D. (2015). Aktivitas Antoiksidan Seduhan Sepuluh Jenis Teh Hitam (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) Indonesia. *Teh Dan Kina*, 18(2), 95–100.
- Sukarminah, E., & Listanti, L. (2003). The effect of tea steeping to ginger extract ratio on some characteristics of ginger tea syrup. *Jurnal Bionatura*, 5(3), 170–181.

- Suprihatini, R. (2005). Aplikasi Quality Function Deployment (Qfd) Di Industri Teh Hitam Orthodox Indonesia. *Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 8(3), 426–435.
- Supriyanto, S., Darmadji, P., & Susanti, I. (2015). Studi Pembuatan Teh Daun Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L) Sebagai Minuman Penyegar. *Jurnal Agritech*, 34(04), 422–429. <https://doi.org/10.22146/agritech.9437>
- Suratno, Y. D., Palupi, N. S., & Astawan, M. (2014). Pola Konsumsi Pangan Fungsional dan Formulasi Minuman Fungsional Instan Berbasis Antioksidan. *Jurnal Mutu Pandoigan*, 1(1), 56–64.
- Susilo, J. (2014). Sukses Bertanam Jambu Biji dan Jambu Air di Pekarangan Rumah dan Kebun. *Agroindustri*, 1(2), 1–10.
- Susinggih, W. M. W. (2017). Formulasi teh celup fungsional, pengaruh jenis teh (hitam dan hijau) dan penambahan bubuk kulit buah manggis. *Prosiding Seminar Nasional FKPT-TPI 201*, September, 20–21.
- Tanjung, R., Hamzah, F., & Efendi, R. (2016). Lama Fermentasi Terhadap Mutu Teh Daun Sirsak (*Annona muricata* L.). *JOM Faperta UR*, 3(2), 1–9.
- Taufik, Y. (2014). Mempelajari Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Konentration Ekstrak Teh Hitam Terhadap Minuman Teh (*Camellia Sinensis*) Dalam Kemasan. *Pasundan Food Technology Journal*, 1(1), 71–79.
- Tontul, I., Torun, M., Dincer, C., Sahin-Nadeem, H., Topuz, A., Turna, T., & Ozdemir, F. (2013). Comparative study on volatile compounds in Turkish green tea powder: Impact of tea clone, shading level and shooting period. *Food Research International*, 53(2), 744–750. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.12.026>
- Tsai, P. J., Tsai, T. H., Yu, C. H., & Ho, S. C. (2007). Comparison of NO-scavenging and NO-suppressing activities of different herbal teas with those of green tea. *Food Chemistry*, 103(1), 181–187. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.08.013>
- Tuminah. (2004). Teh (*Camellia sinensis* var. *Assamica* (Mast)) sebagai Salah Satu Sumber Antioksidan. *Pusat Penelitian Dan Pengembangan Pemberantasan Penyakit, Balai Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan RI*.
- Turkmen, N., Sari, F., & Sedat Velioglu, Y. (2009). Factors Affecting Polyphenol Content and Composition of Fresh and Processed Tea Leaves. *Akademik Gıda*, 7(6), 29–40.
- Widodo, H., Saing, B., Fhauziah, E., Kimia, T., Teknik, F., Bhayangkara, U., & Raya, J. (2021). Studi Ekstraksi Teh Hitam terhadap Kandungan Tanin untuk Pembuatan Minuman Teh. *Jurnal Jaring SainTek (JJST)*, 3(1), 1–5.
- Widyastuti, R., Tari, A. I. N., & ... (2020). Aktivitas Antioksidan Teh Daun Ketapang (*Terminalia catappa*). *Jurnal Ilmu Pangan Dan ...*, 4(2), 220–227. <http://journal.upgris.ac.id/index.php/jiphp/article/view/7468>

- Wijanarko Agus. (2012). Hubungan Anemia Dengan Pengetahuan Gizi, Konsumsi Fe, Protein, Vitamin C, dan Pola Haid pada Mahasiswa Putr. *Indonesia Journal of Micronutrient*, 4 no 1, 51–58.
- Wijayanti1, I., Santoso, J., & Jacob, A. M. (2015). Karakteristik Tekstur Dan Daya Ikat Air Gel Surimi Ikan Lele ( *Clarias Batrachus* ) Dengan Penambahan. Available Online at *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST)*, 10(2), 84–90.
- Wiranata, G., Yuwono, S. S., & Purwantiningrum, I. (2016). Pengaruh Lama Pelayuan Dan Suhu Pengeringan Terhadap Kualitas Produk Apel Celup Anna (*Malus domestica*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1), 449–457.
- Wong, K. C., & Lai, F. Y. (1996). Volatile constituents from the fruits of four *Syzygium* species grown in Malaysia. *Flavour and Fragrance Journal*, 11(1), 61–66. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1026\(199601\)11:1<61::AID-FFJ539>3.0.CO;2-1](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1026(199601)11:1<61::AID-FFJ539>3.0.CO;2-1)
- Yamin, M., Ayu, D. F., Hamzah, F., Studi, P., Hasil, T., Pertanian, J. T., Pertanian, F., & Riau, U. (2017). Lama Pengeringan Terhadap Aktvitas Antioksidan Dan Mutu Teh Herbal Daun Ketapang Cina (*Cassia alata* L.). *JOM Faperta UR*, 4(2), 1–15.
- Yanti Sahrial, M. (2018). Studi Karakteristik Fisik dan Mekanik Biji Teh (*Camellia Sinensis* L.). *Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi*, 446–462.
- Yuariski, O., & Suherman. (2012). Pengeringan Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa*). *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri* , 1(1), 1–6. <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=73165&val=4730>
- Yulia, R. (2006). Kandungan tanin dan potensi anti [Institut Pertanian Bogor]. In *Institut Pertanian Bogor*. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/46288>
- Yulinda. (2010). Quality Control Pengolahan Teh Hitam Di Unit Perkebunan Tambi , Pt Perkebunan Tambi Wonosobo. In *Skripsi* (Vol. 2, Issue 1). Universitas Sebelas Maret.
- Zeniusa, P., & Ramadhian, M. R. (2017). Efektifitas Ekstrak Etanol Teh Hijau dalam Menghambat Pertumbuhan *Escherichia coli*. *Medical Journal of Lampung University*, 7(1), 26–30.
- Zhu, K., Ouyang, J., Huang, J., & Liu, Z. (2021). Research progress of black tea thearubigins: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 61(9), 1556–1566. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1762161>
- Zulfikri, M. (2019). *Studi Efektivitas Mesin Pencacah Daun Teh Open Top Roller Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness pada PT . Perkebunan Nusantara IV Unit Bah Butong*. Universitas Sumatera Utara.

# **LAMPIRAN**

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Data Penelitian Karakteristik Fisik Teh Daun Jambu Air

#### a. Rendemen

Tanggal Produksi	Sampel	Berat Daun Jambu Air	Berat Teh Daun Jambu Air	Rendemen	Rata-rata	STD
Senin, 26-4-21		100	21	21		
Senin, 15-6-21	TF1	100	20	20	20,67	0,58
Senin, 30-6-21		100	21	21		
Senin, 26-4-21		100	20	20		
Senin, 15-6-21	TF2	100	20	20	20,33	0,58
Senin, 30-6-21		100	21	21		
Senin, 26-4-21		100	19	19		
Senin, 15-6-21	TF3	100	20	20	19,67	0,58
Senin, 30-6-21		100	17	20		
Senin, 26-4-21		100	17	17		
Senin, 15-6-21	RF1	100	18	18	17,33	0,58
Senin, 30-6-21		100	17	17		
Senin, 26-4-21		100	18	18		
Senin, 15-6-21	RF2	100	18	18	17,67	0,58
Senin, 30-6-21		100	15	17		
Senin, 26-4-21		100	16	17		
Senin, 15-6-21	RF3	100	17	16	16,33	0,58
Senin, 30-6-21		100	15	16		

#### Rendemen

#### Perhitungan rendemen :

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen} &= \frac{\text{Berat Daun Jambu Sebelum Di Cabinet}}{\text{Berat Teh Daun Teh}} \times 100 \\
 &= \frac{100}{21} \times 100 \\
 &= 21
 \end{aligned}$$

Rendemen				
Duncan <sup>a</sup>				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
tf3	3	16,3333		
rf1	3	17,3333	17,3333	
rf2	3		17,6667	
tf3	3			19,6667
tf2	3			20,3333
tf1	3			20,6667
Sig.		,055	,493	,066
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.				
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.				

**b. Bulk Density**

Perlakuan (Teh)	Berat Gelas Ukur (Kosong) (g)	Berat Sampel	Volume Sampel	Bulk Density (g/cm <sup>3</sup> )	Rata-Rata	STD
	89,1154	4,894	41	0,1193		
TF1	89,1078	4,875	41	0,1187	0,122	
	89,1079	4,8438	38	0,1274		0,005
	89,1093	4,4454	38	0,1169		
TF2	89,1092	4,4848	38	0,118	0,118	
	89,1082	4,6012	39	0,1179		0,001
	89,1084	3,9816	40	0,0995		
TF3	89,1085	4,1317	43	0,096	0,096	
	89,1077	3,9366	43	0,0915		0,004
	89,1043	7,8497	40	0,1962		
RF1	89,1097	8,2849	40	0,2071	0,206	
	89,111	8,6212	40	0,2155		0,010
	89,1101	7,444	39	0,1908		
RF2	89,1098	7,404	40	0,1914	0,191	
	89,1096	7,2781	40	0,1914		0,000
	89,1198	6,9098	40	0,1727		
RF3	89,1101	6,2959	41	0,1779	0,174	
	89,1096	6,8261	40	0,1706		0,004

Perhitungan Bulk Density :

$$\begin{aligned}
 \text{Bulk Density} &= \frac{\text{Berat Sampel}}{\text{Volume sampel}} \\
 &= \frac{4,8940}{41} \\
 &= 0,1193
 \end{aligned}$$

bulkdensity						
Duncan <sup>a</sup>						
perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
TF3	3	,0957				
TF2	3		,1176			
TF1	3		,1218			
RF3	3			,1737		
RF2	3				,1912	
RF1	3					,2063



Sig.		1,000	,321	1,000	1,000	1,000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.						
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.						

**c. Warna**

Sampel	Ulan gan	Warna			Rerata			SD		
		a			L*	a*	b*	L*	a*	b*
TF1	U1	30,13	8,96	4,46	30,88333	8,79	4,4	0,702306	0,294449	0,130767
	U2	31	8,45	4,49						
	U3	31,52	8,96	4,25						
TF2	U1	21,92	9,89	3,08	25,14333	667	67	0,187705	0,187705	1,060063
	U2	21,99	9,57	5,04						
	U3	23,07	9,9	3,36						
TF3	U1	17,08	10,12	2,38	18,19333	333	33	0,168028	0,168028	1,258187
	U2	18,9	10,34	4,89						
	U3	18,6	10,45	3,48						
RF1	U1	25,32	8,45	4,67	26,60333	333	33	2,353897	0,481283	0,818189
	U2	29,32	9,13	4,58						
	U3	25,17	8,2	3,21						
RF2	U1	17,2	9,68	3,57	18,57333	10,25	67	1,224187	0,2	0,161658
	U2	18,97	9,88	3,69						
	U3	19,55	9,48	3,89						
RF3	U1	15,65	10,88	2,27	15,91	333	2,39	0,840714	0,309892	0,252389
	U2	16,85	10,32	2,22						
	U3	15,23	10,37	2,68						

NilaiL						
Duncan <sup>a</sup>						
perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
RF3	3	15,9100				
TF3	3		18,1933			
RF2	3		18,5733			
TF2	3			22,3267		
RF1	3				26,6033	
TF1	3					30,8833
Sig.		1,000	,719	1,000	1,000	1,000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.						

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

<b>Nilai</b>			
Duncan <sup>a</sup>			
perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TF3	3	6,7833	
RF3	3	7,4367	
TF2	3		8,9833
TF1	3		9,1533
RF2	3		9,2133
RF1	3		9,2500
Sig.		,208	,623
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.			
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.			

<b>nilaib</b>			
Duncan <sup>a</sup>			
perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
RF3	3	2,3900	
TF3	3	3,5833	3,5833
RF2	3	3,7167	3,7167
TF2	3	3,8267	3,8267
RF1	3		4,1533
TF1	3		4,4000
Sig.		,053	,253
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.			
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.			

Lampiran 2 Data Penelitian Karakteristik Teh Daun Jambu Air

a. Kadar air

Sampel	Ulangan	Berat cawan kosong	Berat sampel	Berat kosong + berat sampel	Berat setelah dioven 6 Jam	Berat setelah dioven +1 Jam	Kadar air (%)	Rata-Rata	STD
TF1	U1	11,5571	1,0028	12,5599	12,4569	12,4558	10,27	10,46	0,79
	U2	11,7354	1,0131	12,7382	12,6354	12,6344	10,27		
	U3	10,281	10,028	11,2838	11,1752	11,1744	10,84		
TF2	U1	11,4224	1,0574	12,4798	12,3736	12,3726	10,04	9,59	0,14
	U2	11,3041	1,0278	12,3319	12,2384	12,2376	9,54		
	U3	11,5825	1,0321	12,6146	12,5197	12,5193	9,19		
TF3	U1	11,6781	1,0264	12,7045	12,6113	12,6101	9,08	8,69	0,22
	U2	11,3228	1,0206	12,3434	12,2573	12,2557	8,44		
	U3	11,2822	1,0062	12,2884	12,2023	12,2017	8,56		
RF1	U1	11,3189	1,0606	12,3795	12,2936	12,293	8,09	8,51	0,30
	U2	11,8768	1,0306	12,1274	12,8212	12,8207	8,63		
	U3	11,7882	1,0581	12,8463	12,7532	12,7521	8,8		
RF2	U1	11,7645	1,0093	12,7738	12,7032	12,7012	6,99	7,32	0,88
	U2	10,2639	1,0504	11,3143	11,2303	11,2276	7,99		
	U3	11,8152	1,0631	12,8783	12,8039	12,8018	6,99		
RF3	U1	11,8472	1,0220	12,8868	12,8181	12,8163	6,73	6,99	0,14
	U2	11,6642	1,0218	12,7616	12,686	12,6823	7,4		
	U3	11,5792	1,0028	12,6023	12,5339	12,5312	6,83		

Perhitungan Kadar Air :

$$\text{Kadar Air} = \frac{(\text{Berat cawan kosong} + \text{berat sampel}) - \text{Berat Konstan}}{\text{Berat sampe}} \times 100$$

Contoh :

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air TF1} &= \frac{(11,5571 + 1,0028) - 12,4569}{1,0028} \times 100 \\ &= \frac{12,5599 - 12,4569}{1,0028} \times 100 \\ &= 10,27\% \end{aligned}$$

KadarAir					
Duncan <sup>a</sup>					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
rf3	3	6,9867			
rf2	3	7,3233			
rf1	3		8,5067		
tf3	3		8,6933		
tf2	3			9,5900	
tf1	3				10,4600
Sig.		,334	,587	1,000	1,000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.					

b. Kadar Abu

Sampel	Ulangan	Cawan Kosong Setelah dioven	Berat Sampel	Setelah Dikremasi	Kadar Abu (%)	Rata-rata	STD
TF1	U1	13,2543	2,0123	13,343	4,4	4,433333	0,066583
	U2	13,2821	2,0207	12,1943	4,39		
	U3	12,6157	2,0231	12,707	4,51		
TF2	U1	11,7464	2,0638	11,8384	4,46	4,503333	0,051316
	U2	15,8479	2,078	15,9379	4,49		
	U3	14,7992	2,0824	14,894	4,56		
TF3	U1	13,2538	2,0045	13,3505	4,64	4,643333	0,025166
	U2	11,7812	2,0045	11,8738	4,62		
	U3	11,4766	2,0506	11,8423	4,67		
RF1	U1	15,019	2,001	15,1133	4,71	4,626667	0,119304
	U2	15,2578	2,0429	15,3497	4,49		
	U3	15,6988	2,0125	15,7129	4,68		
RF2	U1	12,6155	2,0375	12,7129	4,78	4,796667	0,020817
	U2	14,6762	2,0078	14,7725	4,79		
	U3	14,7988	2,0261	14,8966	4,82		
RF3	U1	15,1121	2,0662	15,6588	5,39	5,316667	0,110151
	U2	15,0002	2,0638	15,1121	5,37		
	U3	15,3463	2,0428	15,4525	5,19		

Perhitungan Kadar Abu :

$$\begin{aligned} \text{Kadar Abu} &= \frac{\text{Berat Setelah Dikremasi} - \text{Berat Cawan Kosong}}{\text{Berat Sampel}} \times 100 \\ &= \frac{13,3430 - 12,2543}{2,0123} \times 100 \\ &= 4,40 \% \end{aligned}$$

Kadar Abu					
Duncan <sup>a</sup>					
perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
TF1	3	4,4333			
TF2	3	4,5033	4,5033		
RF1	3		4,6267		
TF3	3		4,6433		
RF2	3			4,7967	
RF3	3				5,3167
Sig.		,280	,052	1,000	1,000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.					

c. pH

pH						
Duncan <sup>a</sup>						
perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
RF3	3	3,9633				
RF2	3	4,0033	4,0033			
RF1	3		4,0267			
TF3	3			4,1633		
TF2	3				4,2600	
TF1	3					4,4833
Sig.		,088	,299	1,000	1,000	1,000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.						
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.						

Sampel	Ulangan	pH	rata-rata	STD
TF1	U1	4,45	4,483333	0,057735
	U2	4,45		
	U3	4,55		
TF2	U1	4,25	4,26	0,01
	U2	4,27		
	U3	4,26		
TF3	U1	4,15	4,163333	0,011547
	U2	4,17		
	U3	4,17		
RF1	U1	4,02	4,026667	0,011547
	U2	4,04		
	U3	4,02		
RF2	U1	4	4,003333	0,005774
	U2	4		
	U3	4,01		
RF3	U1	3,97	3,963333	0,020817
	U2	3,98		
	U3	3,94		

d. Aktivitas Antioksidan

Sampel	Ulanga		IC50 (mg/ml)	Rerata	Sd
	n	Rumus			
TF1	U1	$y = 0,3401x + 47,142$	8,40	7,95	0,42
	U2	$y = 0,3405x + 47,32$	7,87		
	U3	$y = 0,3582x + 47,287$	7,57		
TF2	U1	$y = 0,7048x + 46,356$	5,17	5,35	0,50
	U2	$y = 0,7047x + 46,504$	4,96		
	U3	$y = 0,6167x + 46,356$	5,91		
TF3	U1	$y = 0,7955x + 47,588$	3,03	3,65	0,85
	U2	$y = 0,5213x + 48,282$	3,30		
	U3	$y = 0,6951x + 46,784$	4,63		
RF1	U1	$y = 0,4351x + 47,9$	4,83	3,77	0,92
	U2	$y = 0,769x + 47,569$	3,16		
	U3	$y = 0,6974x + 47,682$	3,32		
RF2	U1	$y = 1,3795x + 46,292$	2,69	2,34	0,33
	U2	$y = 1,4643x + 47,026$	2,03		
	U3	$y = 1,116x + 47,427$	2,31		
RF3	U1	$y = 1,8185x + 47,494$	1,38	1,75	0,52
	U2	$y = 1,0409x + 47,556$	2,35		
	U3	$y = 1,1196x + 48,279$	1,54		

Aktivitas Antioksidan					
Duncan <sup>a</sup>					
perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
RF3	3	1,7567			
RF2	3	2,3433			
TF3	3		3,6533		
RF1	3		3,7700		
TF2	3			5,3467	
TF1	3				7,9467
Sig.		,277	,825	1,000	1,000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.					

e. Total Fenol

<b>Total Fenol</b>						
Duncan						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
RF3	3	71,6696				
TF3	3		75,0036			
RF2	3		75,7440	75,7440		
RF1	3			76,7663		
TF2	3				80,2107	
TF1	3					85,3671
Sig.		1,000	,248	,120	1,000	1,000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.						
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.						



Sampel	Ulangan	gr bahan	mL ekstrak	Konsentrasi (gr/mL)	Sampel (mL)	Absorbansi	pengenceran		
							Konsentrasi (mg)	Konsentrasi (mg)	Konsentrasi Fenol ( $\mu\text{g}$ )
TF1	u1	5,0218	100	0,050218	1	0,754	50,22	1,26	216,34
	u2	5,0218	100	0,050218	1	0,744	50,22	1,26	212,90
	u3	5,0218	100	0,050218	1	0,756	50,22	1,26	217,03
TF2	u1	5,0395	100	0,050395	1	0,72	50,40	1,26	204,62
	u2	5,0395	100	0,050395	1	0,715	50,40	1,26	202,90
	u3	5,0395	100	0,050395	1	0,712	50,40	1,26	201,86
TF3	u1	5,0722	100	0,050722	1	0,685	50,72	1,27	192,55
	u2	5,0722	100	0,050722	1	0,68	50,72	1,27	190,83
	u3	5,0722	100	0,050722	1	0,678	50,72	1,27	190,14
RF1	u1	5,0481	100	0,050481	1	0,698	50,48	1,26	197,03
	u2	5,0481	100	0,050481	1	0,685	50,48	1,26	192,55
	u3	5,0481	100	0,050481	1	0,691	50,48	1,26	194,62
RF2	u1	5,0045	100	0,050045	1	0,678	50,05	1,25	190,14
	u2	5,0045	100	0,050045	1	0,684	50,05	1,25	192,21
	u3	5,0045	100	0,050045	1	0,675	50,05	1,25	189,10
RF3	u1	5,0273	100	0,050273	1	0,589	50,27	1,26	159,45
	u2	5,0273	100	0,050273	1	0,594	50,27	1,26	161,17
	u3	5,0273	100	0,050273	1	0,588	50,27	1,26	159,10

Sampel	Ulangan	gr bahan	mL ekstrak	Konsentrasi (gr/mL)	Sampel (mL)	Absorbansi	pengenceran		
							Konsentrasi (mg)	Konsentrasi (mg)	Konsentrasi Fenol ( $\mu\text{g}$ )
TF1	u1	5,0218	100	0,050218	1	0,754	50,22	1,26	216,34
	u2	5,0218	100	0,050218	1	0,744	50,22	1,26	212,90
	u3	5,0218	100	0,050218	1	0,756	50,22	1,26	217,03
TF2	u1	5,0395	100	0,050395	1	0,72	50,40	1,26	204,62
	u2	5,0395	100	0,050395	1	0,715	50,40	1,26	202,90
	u3	5,0395	100	0,050395	1	0,712	50,40	1,26	201,86
TF3	u1	5,0722	100	0,050722	1	0,685	50,72	1,27	192,55
	u2	5,0722	100	0,050722	1	0,68	50,72	1,27	190,83
	u3	5,0722	100	0,050722	1	0,678	50,72	1,27	190,14
RF1	u1	5,0481	100	0,050481	1	0,698	50,48	1,26	197,03
	u2	5,0481	100	0,050481	1	0,685	50,48	1,26	192,55
	u3	5,0481	100	0,050481	1	0,691	50,48	1,26	194,62
RF2	u1	5,0045	100	0,050045	1	0,678	50,05	1,25	190,14
	u2	5,0045	100	0,050045	1	0,684	50,05	1,25	192,21
	u3	5,0045	100	0,050045	1	0,675	50,05	1,25	189,10
RF3	u1	5,0273	100	0,050273	1	0,589	50,27	1,26	159,45
	u2	5,0273	100	0,050273	1	0,594	50,27	1,26	161,17
	u3	5,0273	100	0,050273	1	0,588	50,27	1,26	159,10

Konsentrasi fenol (mg)	dalam 1ml/20ml		dalam 5g/100ml		Σfenol/gr sampel (mg GAE/gr)	Rata2	STDEV
	Σfenol dalam 1 mL (µg)	Σfenol dlm 100 mL (µg)	Σfenol/gr sampel (µg GAE/gr)	Σfenol/gr sampel (mg GAE/gr)			
0,22	8653,79	865379,31	172324,53	172,32	171,59	1,77	
0,21	8515,86	851586,21	169577,88	169,58			
0,22	8681,38	868137,93	172873,86	172,87			
0,20	8184,83	818482,76	162413,49	162,41	161,23	1,11	
0,20	8115,86	811586,21	161044,99	161,04			
0,20	8074,48	807448,28	160223,89	160,22			
0,19	7702,07	770206,90	151848,68	151,85	150,76	0,98	
0,19	7633,10	763310,34	150489,01	150,49			
0,19	7605,52	760551,72	149945,14	149,95			
0,20	7881,38	788137,93	156125,66	156,13	154,30	1,78	
0,19	7702,07	770206,90	152573,62	152,57			
0,19	7784,83	778482,76	154213,02	154,21			
0,19	7605,52	760551,72	151973,57	151,97	152,25	1,26	
0,19	7688,28	768827,59	153627,25	153,63			
0,19	7564,14	756413,79	151146,73	151,15			
0,16	6377,93	637793,10	126865,93	126,87	127,23	0,88	
0,16	6446,90	644689,66	128237,75	128,24			
0,16	6364,14	636413,79	126591,57	126,59			

f. Kadar Tanin

kadar tanin						
Duncan <sup>a</sup>						
perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
RF3	3	21,0900				
RF2	3		21,8667			
TF3	3			22,0100		
RF1	3			22,0667		
TF2	3				22,6000	
TF1	3					23,6467
Sig.		1,000	1,000	,217	1,000	1,000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.						
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.						

Sampel	Ulangan	Rata-rata	Std
TF1	U1	23,5781	23,6463
	U2	23,6548	
	U3	23,7060	
TF2	U1	22,5504	22,6004
	U2	22,6004	
	U3	22,6504	
TF3	U1	21,9654	22,0076
	U2	22,0413	
	U3	22,0160	
RF1	U1	22,1169	22,0657
	U2	22,0145	
	U3	22,0657	
RF2	U1	21,8571	21,8657
	U2	21,9084	
	U3	21,8315	
RF3	U1	21,0305	21,0893
	U2	21,0809	
	U3	21,1565	

Lampiran 3 Data Penelitian Organoleptik Serbuk Teh Daun Jambu Air

<b>Aroma_Jambu</b>						
Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
640	10	2,5690				
427	10		5,3969			
368	10		5,6970			
050	10			6,8636		
729	10			7,7121	7,7121	
815	10				8,0909	8,0909
972	10					8,8939
Sig.		1,000	,587	,128	,493	,149
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.						
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.						

<b>Aroma_Manis</b>						
Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
640	10	3,3515				
427	10		5,4242			
368	10			7,5908		
050	10			7,7424	7,7424	
729	10				8,2575	8,2575
815	10				8,2727	8,2727
972	10					8,6515
Sig.		1,000	1,000	,612	,097	,217
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.						
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.						

<b>Aroma_Daun</b>				
Duncan <sup>a</sup>				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
640	10	3,6691		
427	10		6,8636	
368	10			7,8485
050	10			8,0484
729	10			8,1666
815	10			8,6212
972	10			8,7424
Sig.		1,000	1,000	,103

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

<b>Aroma_Harum</b>			
Duncan <sup>a</sup>			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
972	10	2,6266	
815	10	2,7733	
729	10	3,0667	
050	10	3,2418	
368	10	3,2970	
427	10	3,4636	
640	10		5,0000
Sig.		,093	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

<b>Aroma_Segar</b>				
Duncan <sup>a</sup>				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
640	10	4,4600		
427	10	5,1061	5,1061	
368	10		5,7121	
050	10		6,0393	
729	10			7,9999
815	10			8,1333
972	10			8,2363
Sig.		,273	,136	,707

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

<b>Intensitas_Warna</b>				
Duncan <sup>a</sup>				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
427	10	4,4133		
368	10	5,2727	5,2727	
050	10	5,7157	5,7157	
729	10		6,5122	6,5122

815	10		6,6203	6,6203
972	10			7,3042
640	10			7,7878
Sig.		,087	,087	,105
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.				
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.				

<b>Warna_Kekuningan</b>							
Duncan <sup>a</sup>							
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
427	10	4,4818					
368	10		5,8666				
050	10		6,3363	6,3363			
729	10			6,8000	6,8000		
815	10				7,5326	7,5326	
972	10					8,1333	8,1333
640	10						8,6330
Sig.		1,000	,271	,278	,088	,161	,242
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.							
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.							

<b>Warna_Hijau</b>					
Duncan <sup>a</sup>					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
427	10	8,1515			
368	10		8,5515		
050	10		8,5576		
729	10		8,7151		
815	10			9,0303	
972	10			9,1727	
640	10				9,6931
Sig.		1,000	,313	,350	1,000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.					

<b>Warna_Coklat</b>					
Duncan <sup>a</sup>					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
427	10	2,3561			
368	10	3,0601			
050	10		4,6934		
729	10		4,8532		

815	10		5,3457	5,3457	
972	10			6,3693	
640	10				8,4205
Sig.		,281	,348	,119	1,000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.					

<b>Kenampakan</b>					
Duncan <sup>a</sup>					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
427	10	6,1827			
368	10	6,7103	6,7103		
050	10		6,7724		
729	10			7,8120	
815	10			7,8430	
972	10				8,4482
640	10				8,6965
Sig.		,056	,819	,909	,363
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.					

<b>Tekstur</b>					
Duncan <sup>a</sup>					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
427	10	7,1751			
368	10	7,2068			
050	10	7,3930			
729	10		7,7811		
815	10		7,9557		
972	10			8,5781	
640	10				9,2634
Sig.		,202	,277	1,000	1,000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.					



Data Organoleptik Serbuk Teh Daun Jambu Air

Kode Sampel	Aroma Jambu/Fruity	Aroma Manis	Aroma Daun	Aroma Harum	Aroma Segar	Intensitas Warna	Warna Kuningan	Warna Hijau	Warna Coklat	Kenampakan	Tekstur
TF1 (427)	5,3969	5,4242	6,8636	3,4636	5,1061	4,4133	4,4818	8,1515	2,3561	6,1827	7,1751
TF2 (386)	5,6970	7,5908	7,8485	3,2970	5,7121	5,2727	5,8666	8,5515	3,0601	6,7103	7,2068
TF3 (050)	6,7676	7,7104	8,1178	3,2687	6,1414	5,7953	6,3367	8,5926	4,8370	6,7589	7,3620
RF1 (729)	7,7121	8,2575	8,1666	3,0667	7,9999	6,5122	6,8000	8,7151	4,8532	7,8120	7,7811
RF2 (815)	8,0909	8,2727	8,6212	2,7733	8,1333	6,6203	7,5326	9,0303	5,3457	7,8430	7,9557
RF3 (972)	8,8939	8,6515	8,7424	2,6266	8,2363	7,3042	8,1133	9,1727	6,3693	8,4482	8,5781
Kontrol (640)	2,5690	3,3514	3,6691	5,0000	4,4600	7,7878	8,6330	9,6931	8,4205	8,6965	9,2634

Lampiran 4 Data Penelitian Organoleptik Seduhan Teh Daun Jambu Air

<b>Aroma_Daun</b>						
Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
640	10	2,8889				
427	10		6,4852			
368	10		6,8135			
050	10			7,4568		
729	10				8,1573	
815	10				8,5565	
972	10					9,1853
Sig.		1,000	,225	1,000	,141	1,000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.						
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.						

<b>Aroma_Jambu</b>						
Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
640	10	2,6634				
427	10		6,3221			
368	10			6,9091		
050	10			7,2835		
729	10				7,8798	
815	10				8,3156	8,3156
972	10					8,5789
Sig.		1,000	1,000	,158	,101	,319
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.						
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.						

<b>Aroma_Harum</b>				
Duncan <sup>a</sup>				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
972	10	2,1317		
815	10	2,4808	2,4808	
729	10		3,4961	
640	10			4,8174
050	10			4,9270
368	10			5,1034
427	10			5,3878
Sig.		,521	,065	,344

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Aroma_Sepet						
Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
640	10	2,3064				
972	10		3,5193			
815	10			4,2872		
729	10			4,4545	4,4545	
050	10			4,8172	4,8172	4,8172
368	10				5,1659	5,1659
427	10					5,4126
Sig.		1,000	1,000	,193	,080	,143

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Aroma_Teh						
Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
427	10	5,5806				
368	10	6,0951	6,0951			
050	10	6,3273	6,3273	6,3273		
729	10		6,6618	6,6618		
815	10			6,9805	6,9805	
972	10				7,6628	
640	10					9,5935
Sig.		,053	,142	,091	,063	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Rasa_Sepet				
Duncan <sup>a</sup>				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
640	10	1,3625		
972	10	2,0932		
815	10		3,4165	
729	10		4,0574	4,0574
050	10		4,7601	4,7601
368	10			4,8747

427	10			5,4044
Sig.		,273	,058	,066
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.				
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.				

<b>Aftertaste_Sepet</b>					
Duncan <sup>a</sup>					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
640	10	1,9012			
972	10	2,6213	2,6213		
815	10		3,0275		
729	10		3,1971		
050	10			4,7621	
368	10				6,4189
427	10				6,9243
Sig.		,179	,312	1,000	,344
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.					

<b>Rasa_Manis</b>				
Duncan <sup>a</sup>				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
427	10	1,9672		
640	10	2,1617		
368	10	2,2634		
050	10	2,8818	2,8818	
729	10		3,3041	3,3041
815	10		3,7507	3,7507
972	10			4,1202
Sig.		,082	,088	,109
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.				
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.				

<b>Rasa_Jambu</b>					
Duncan <sup>a</sup>					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
640	10	1,2870			
427	10		6,0951		
368	10		6,2402		
050	10		6,5161		
729	10			7,6773	

815	10			7,8806	
972	10				8,8484
Sig.		1,000	,350	,630	1,000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.					

<b>Body</b>			
Duncan <sup>a</sup>			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
640	10	1,5368	
972	10	1,8639	
815	10	1,9131	
729	10	2,0583	
050	10	2,1872	
368	10		2,8745
427	10		3,1486
Sig.		,090	,421
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.			
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.			

<b>Warna_Kekuningan</b>					
Duncan <sup>a</sup>					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
427	10	4,3910			
368	10	4,7472	4,7472		
050	10		5,5136		
729	10		5,7313		
815	10			7,2207	
972	10			8,1525	8,1525
640	10				8,4719
Sig.		,471	,062	,062	,518
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.					

<b>Warna_Kecoklatan</b>					
Duncan <sup>a</sup>					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
427	10	3,8987			
368	10	4,4465	4,4465		

050	10		5,6325	5,6325	
729	10			6,4525	6,4525
815	10			6,6296	6,6296
972	10				7,4995
640	10				7,8050
Sig.		,489	,137	,238	,122
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.					

Warna_Kemerahan				
Duncan <sup>a</sup>				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
427	10	3,8645		
368	10	4,0615		
050	10	4,5522		
729	10		6,0587	
815	10		6,5203	6,5203
972	10		7,3303	7,3303
640	10			7,6527
Sig.		,327	,070	,106
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.				
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.				

Intensitas_Warna					
Duncan <sup>a</sup>					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
427	10	3,6458			
368	10	3,8153			
050	10		5,4079		
729	10		5,9190	5,9190	
815	10		6,7936	6,7936	6,7936
972	10			7,2748	7,2748
640	10				7,5844
Sig.		,809	,064	,070	,290
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.					

Data Organoleptik Seduhan Teh Daun Jambu Air

Kode ampel	Aroma Daun	Aroma Jambu	Aroma Harum	Aroma sepet	Aroma Teh	Rasa Sepet	Aftertaste Sepet	Rasa Manis	Rasa Jambu	Body	Warna Kekuningan	Warna Kecoklatan	Warna Kemerahan	Intensitas Warna
TF1 (427)	6,4853	6,3221	5,3878	5,4126	5,5806	5,4045	6,9243	1,9672	6,0951	3,1486	4,3910	3,8987	3,8645	3,6458
TF2 (386)	6,8135	6,9091	5,1034	5,1659	6,0951	4,8747	6,4189	2,2634	6,2402	2,8745	4,7472	4,4465	4,0615	3,8153
TF3 (050)	7,4568	7,2835	4,9270	4,8172	6,3273	4,7602	4,7621	2,8818	6,5161	2,1872	5,5135	5,6325	4,5522	5,4079
RF1 (729)	8,1573	7,8798	3,4961	4,4545	6,6618	4,0574	3,1971	3,3041	7,6773	2,0583	5,7313	6,4525	6,0587	5,9190
RF2 (815)	8,5565	8,3156	2,4808	4,2872	6,9805	3,4165	3,0275	3,7570	7,8806	1,9131	7,2207	6,6296	5,5203	6,7936
RF3 (972)	9,1853	8,7589	2,1317	3,5193	7,6628	2,0932	2,6213	4,1202	8,8484	1,7609	8,1525	7,4995	7,7470	7,6914
Kontrol (640)	2,8889	2,6634	4,8174	2,3064	9,5935	1,3625	1,9013	2,1617	1,2870	1,5368	8,4719	7,8050	7,6527	7,5844

Lampiran 5 Perhitungan Antioksidan

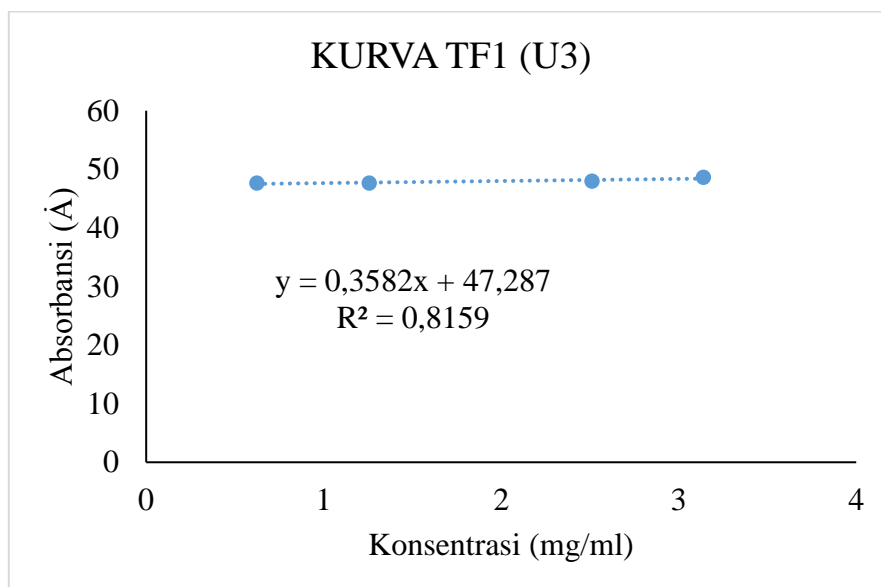
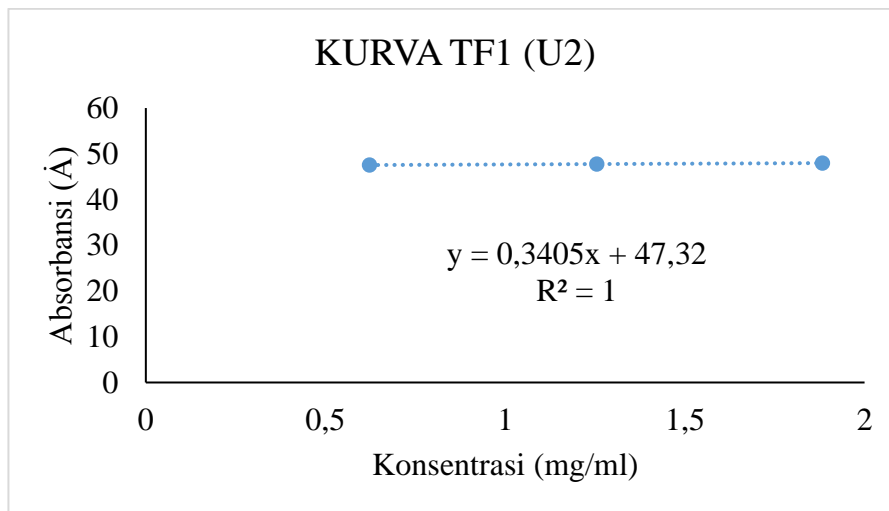
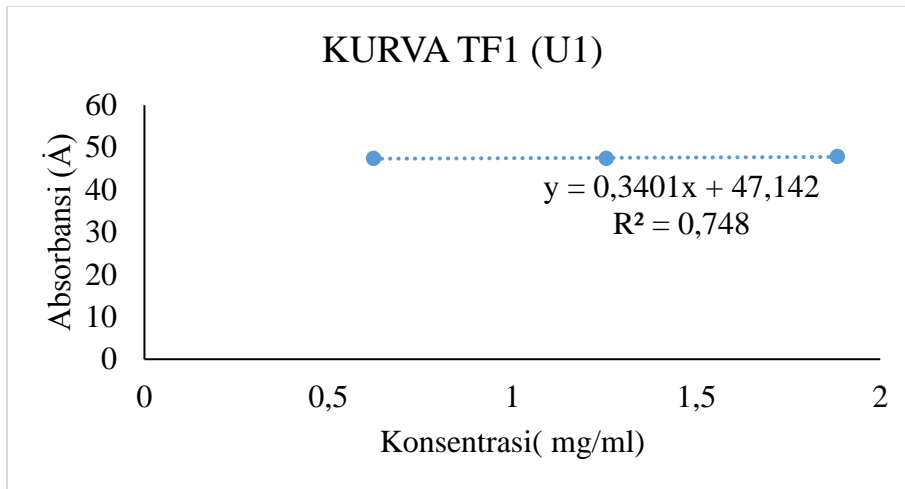
Sampel	Ulangan	gr Bahan	mL pengenceran	Konsentrasi (gr/mL)	ml ambilan sampel	gr konsentrasi	gr/ml				
							1 gr/20 mL	2gr/20 mL	3 gr/20 mL	4 gr/20 mL	5 gr/ 20 mL
TF1	U1	5,0218	100	0,050218	5	0,25109	0,0125545	0,02511	0,03766	0,05022	0,06277
	U2	5,0218	100	0,050218	5	0,25109	0,0125545	0,02511	0,03766	0,05022	0,06277
	U3	5,0218	100	0,050218	5	0,25109	0,0125545	0,02511	0,03766	0,05022	0,06277
TF2	U1	5,0395	100	0,050395	5	0,251975	0,01259875	0,0252	0,0378	0,0504	0,06299
	U2	5,0395	100	0,050395	5	0,251975	0,01259875	0,0252	0,0378	0,0504	0,06299
	U3	5,0395	100	0,050395	5	0,251975	0,01259875	0,0252	0,0378	0,0504	0,06299
TF3	U1	5,0722	100	0,050722	5	0,25361	0,0126805	0,02536	0,03804	0,05072	0,0634
	U2	5,0722	100	0,050722	5	0,25361	0,0126805	0,02536	0,03804	0,05072	0,0634
	U3	5,0722	100	0,050722	5	0,25361	0,0126805	0,02536	0,03804	0,05072	0,0634
RF1	U1	5,0481	100	0,050481	5	0,252405	0,01262025	0,02524	0,03786	0,05048	0,0631
	U2	5,0481	100	0,050481	5	0,252405	0,01262025	0,02524	0,03786	0,05048	0,0631
	U3	5,0481	100	0,050481	5	0,252405	0,01262025	0,02524	0,03786	0,05048	0,0631
RF2	U1	5,0045	100	0,050045	5	0,250225	0,01251125	0,02502	0,03753	0,05005	0,06256
	U2	5,0045	100	0,050045	5	0,250225	0,01251125	0,02502	0,03753	0,05005	0,06256
	U3	5,0045	100	0,050045	5	0,250225	0,01251125	0,02502	0,03753	0,05005	0,06256
RF3	U1	5,0273	100	0,050273	5	0,251365	0,01256825	0,02514	0,0377	0,05027	0,06284
	U2	5,0273	100	0,050273	5	0,251365	0,01256825	0,02514	0,0377	0,05027	0,06284
	U3	5,0273	100	0,050273	5	0,251365	0,01256825	0,02514	0,0377	0,05027	0,06284

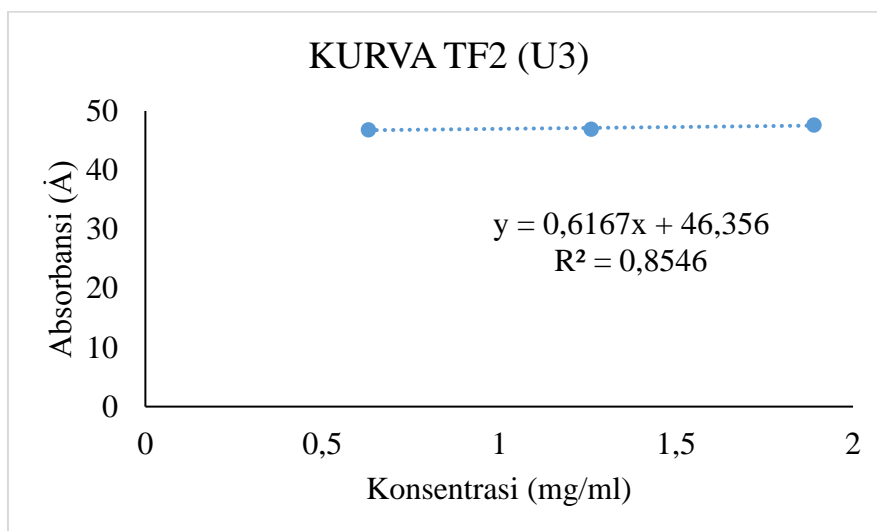
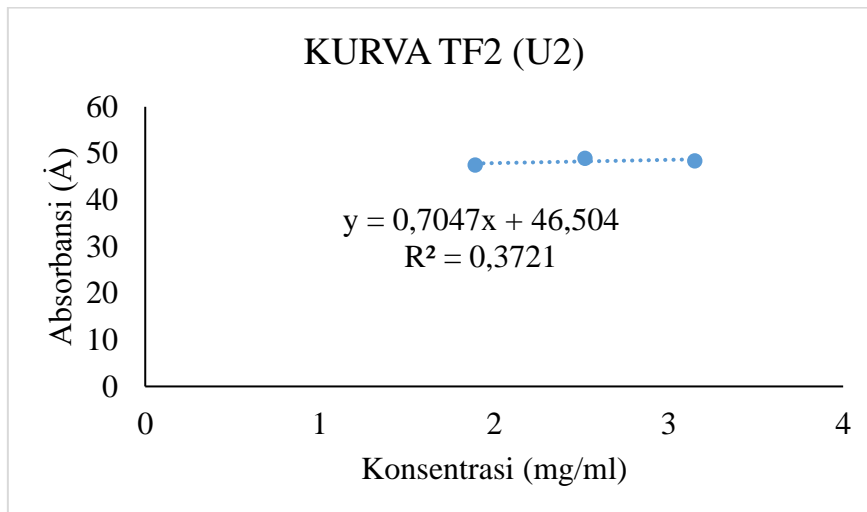
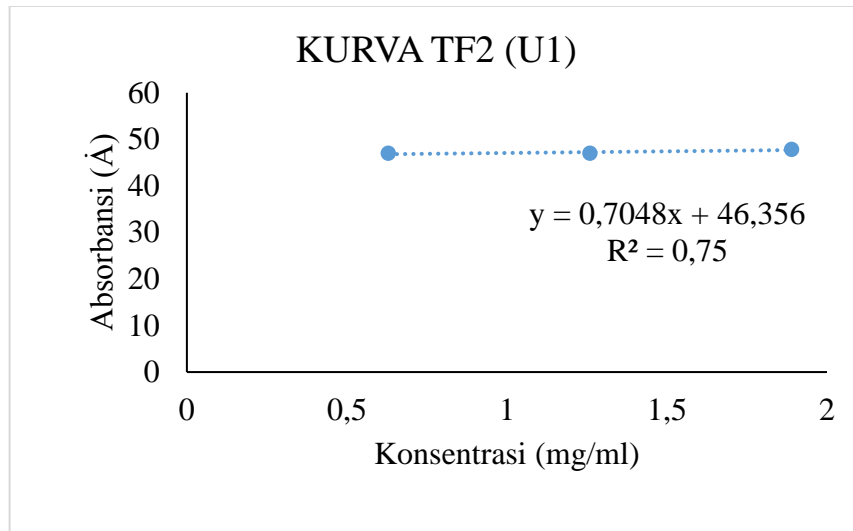


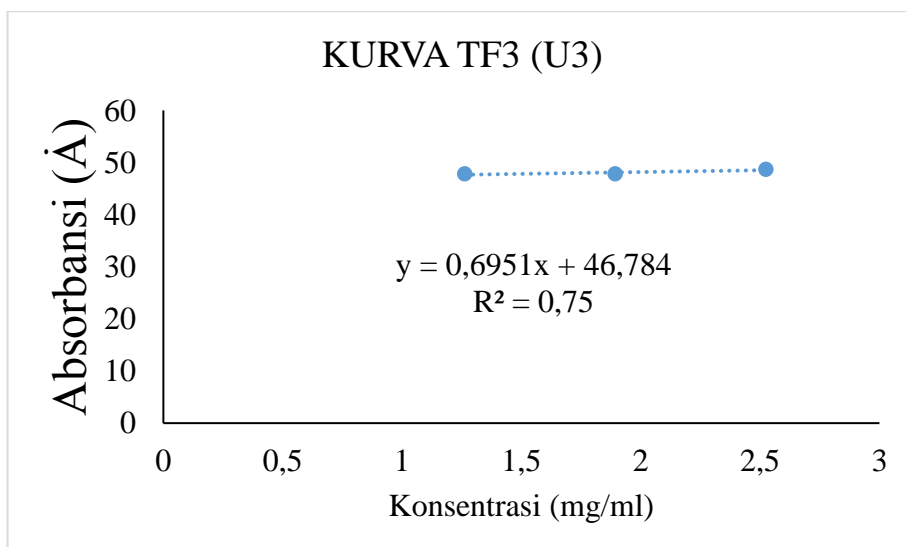
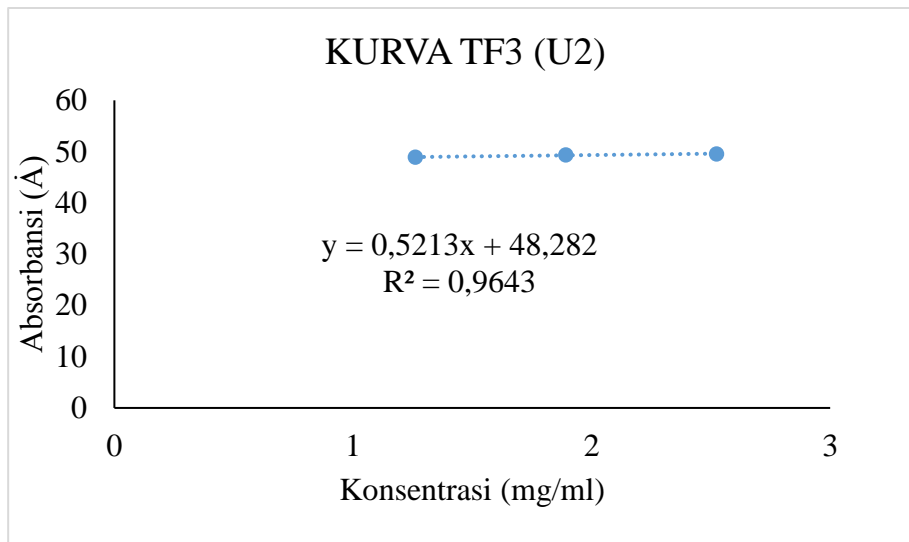
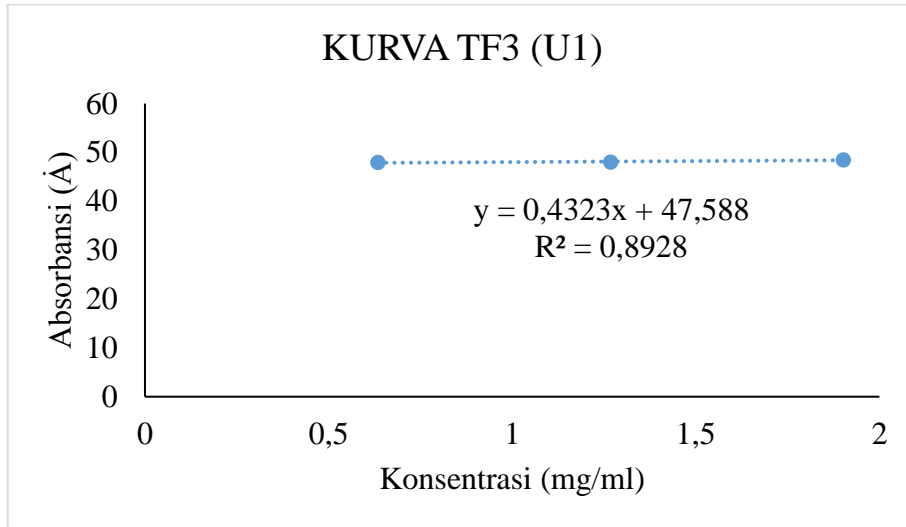
mL sampel pd tab reaksi	kons.4 mL + 0,8 mLDPH (gr/ml)					mg/mL					konsentrasi sampel (mg/mL)				
	1 gr/20 ml	2gr/20 ml	3 gr/20 ml	4 gr/20 ml	5 gr/ 20 ml	1 gr/20 ml	2gr/20 ml	3 gr/20 ml	4 gr/20 ml	5 gr/ 20 ml	1 gr/20 ml	2gr/20 ml	3 gr/20 ml	4 gr/20 ml	5 gr/ 20 ml
4	0,00251	0,00502	0,00753	0,01004	0,01255	2,5109	5,02180	7,53270	10,04360	12,5545	0,62773	1,25545	1,88318	2,5109	3,13863
4	0,00251	0,00502	0,00753	0,01004	0,01255	2,5109	5,02180	7,53270	10,04360	12,5545	0,62773	1,25545	1,88318	2,5109	3,13863
4	0,00251	0,00502	0,00753	0,01004	0,01255	2,5109	5,02180	7,53270	10,04360	12,5545	0,62773	1,25545	1,88318	2,5109	3,13863
4	0,00252	0,00504	0,00756	0,01008	0,0126	2,51975	5,03950	7,55925	10,07900	12,5988	0,62994	1,25988	1,88981	2,51975	3,14969
4	0,00252	0,00504	0,00756	0,01008	0,0126	2,51975	5,03950	7,55925	10,07900	12,5988	0,62994	1,25988	1,88981	2,51975	3,14969
4	0,00252	0,00504	0,00756	0,01008	0,0126	2,51975	5,03950	7,55925	10,07900	12,5988	0,62994	1,25988	1,88981	2,51975	3,14969
4	0,00254	0,00507	0,00761	0,01014	0,01268	2,5361	5,07220	7,60830	10,14440	12,6805	0,63403	1,26805	1,90208	2,5361	3,17013
4	0,00254	0,00507	0,00761	0,01014	0,01268	2,5361	5,07220	7,60830	10,14440	12,6805	0,63403	1,26805	1,90208	2,5361	3,17013
4	0,00254	0,00507	0,00761	0,01014	0,01268	2,5361	5,07220	7,60830	10,14440	12,6805	0,63403	1,26805	1,90208	2,5361	3,17013
4	0,00252	0,00505	0,00757	0,0101	0,01262	2,52405	5,04810	7,57215	10,09620	12,6203	0,63101	1,26203	1,89304	2,52405	3,15506
4	0,00252	0,00505	0,00757	0,0101	0,01262	2,52405	5,04810	7,57215	10,09620	12,6203	0,63101	1,26203	1,89304	2,52405	3,15506
4	0,00252	0,00505	0,00757	0,0101	0,01262	2,52405	5,04810	7,57215	10,09620	12,6203	0,63101	1,26203	1,89304	2,52405	3,15506
4	0,0025	0,005	0,00751	0,01001	0,01251	2,50225	5,00450	7,50675	10,00900	12,5113	0,62556	1,25113	1,87669	2,50225	3,12781
4	0,0025	0,005	0,00751	0,01001	0,01251	2,50225	5,00450	7,50675	10,00900	12,5113	0,62556	1,25113	1,87669	2,50225	3,12781
4	0,0025	0,005	0,00751	0,01001	0,01251	2,50225	5,00450	7,50675	10,00900	12,5113	0,62556	1,25113	1,87669	2,50225	3,12781
4	0,00251	0,00503	0,00754	0,01005	0,01257	2,51365	5,02730	7,54095	10,05460	12,5683	0,62841	1,25683	1,88524	2,51365	3,14206
4	0,00251	0,00503	0,00754	0,01005	0,01257	2,51365	5,02730	7,54095	10,05460	12,5683	0,62841	1,25683	1,88524	2,51365	3,14206
4	0,00251	0,00503	0,00754	0,01005	0,01257	2,51365	5,02730	7,54095	10,05460	12,5683	0,62841	1,25683	1,88524	2,51365	3,14206

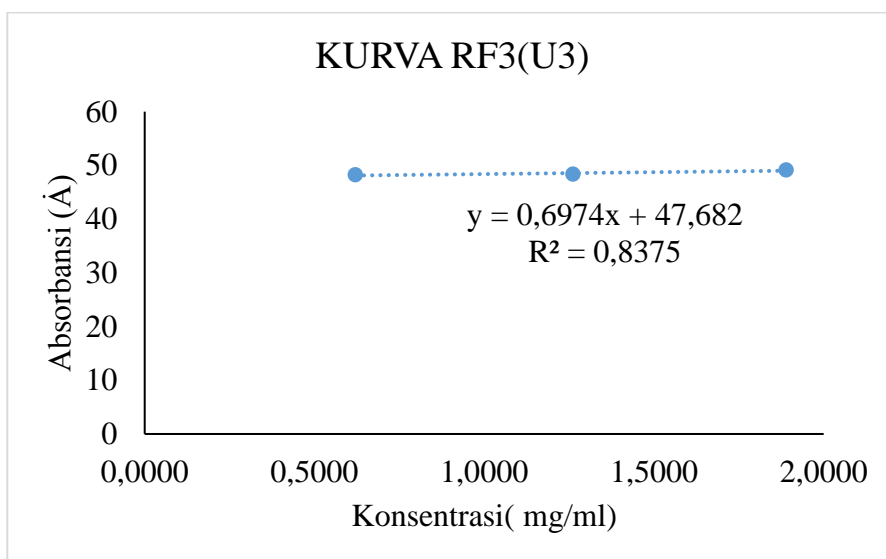
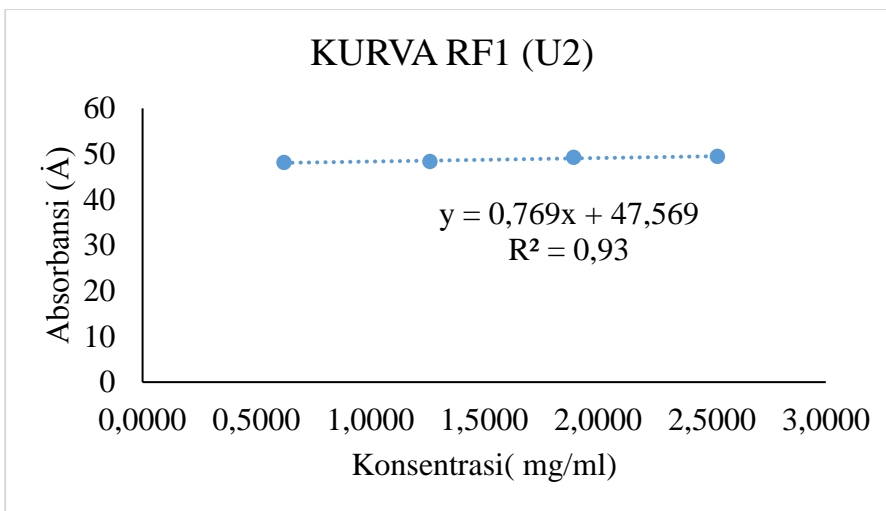
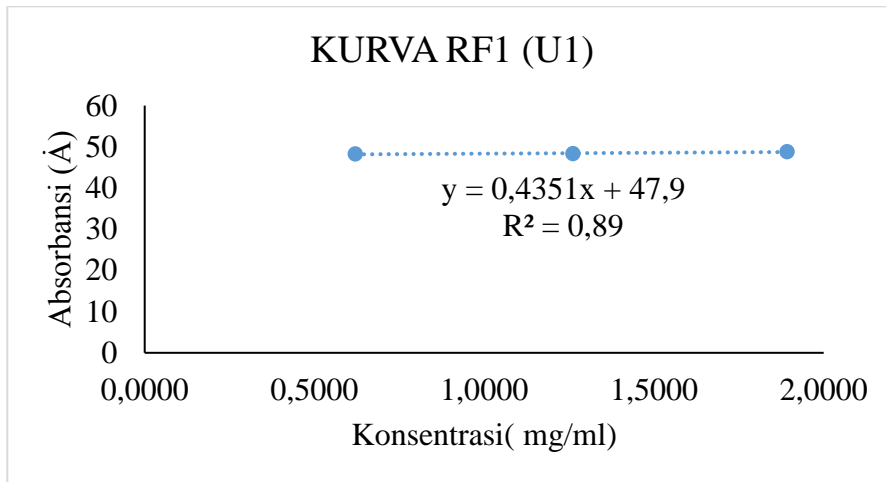
Absorbansi Aktivitas Antioksidan

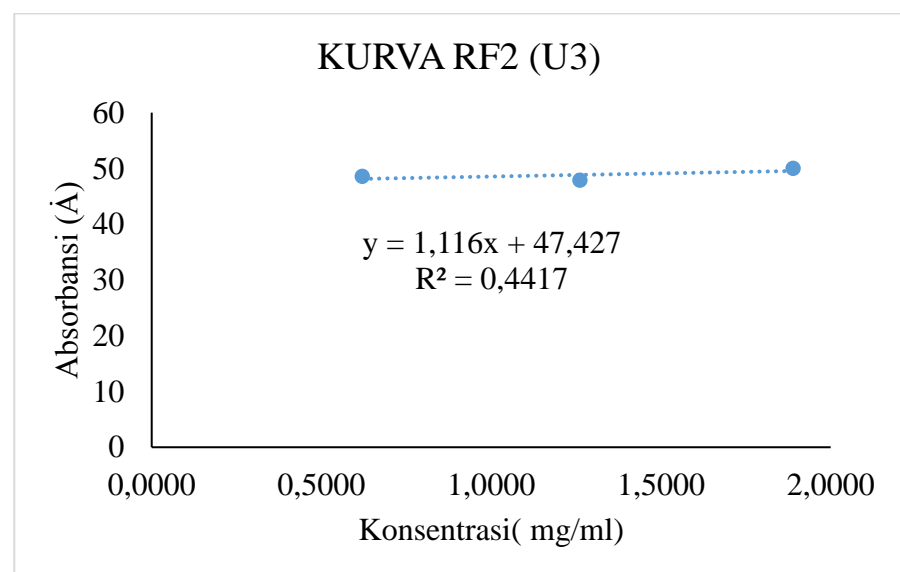
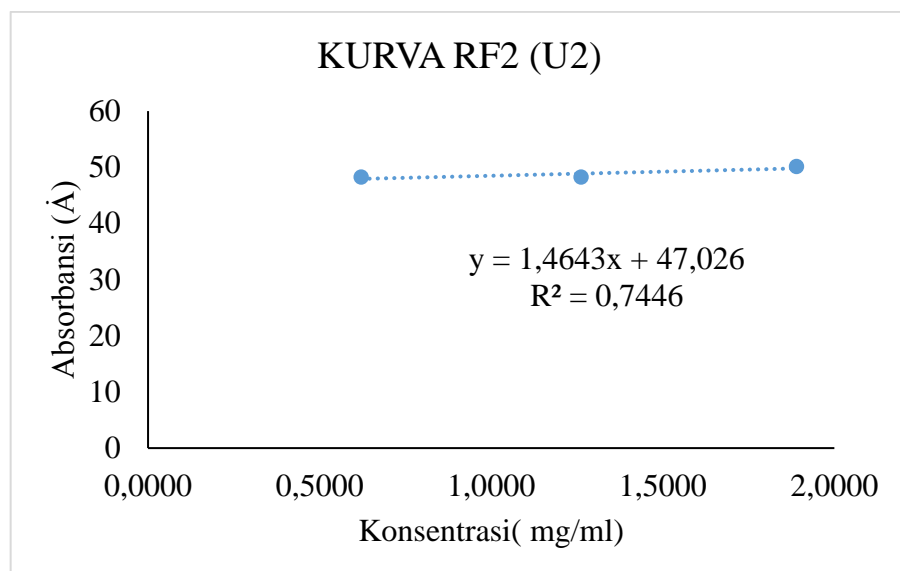
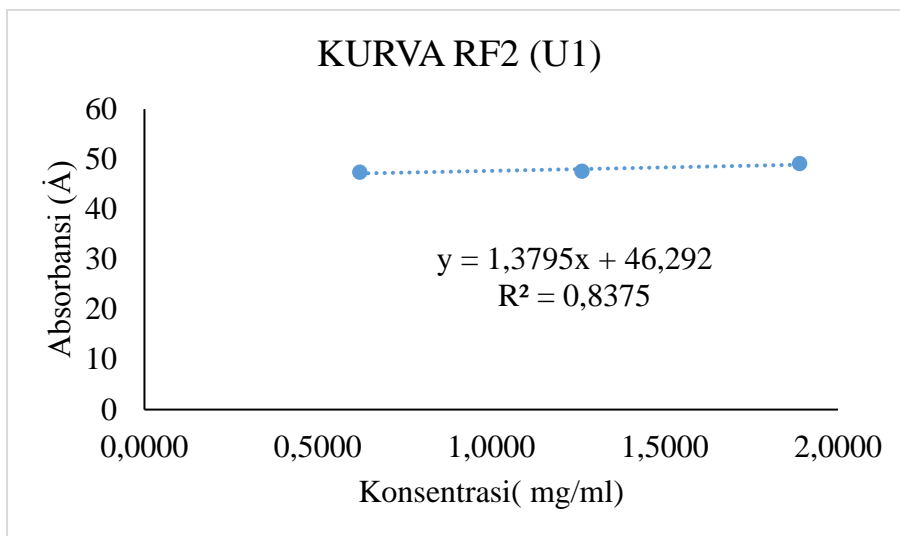
Sampel	Ulangan	Kontrol	Absorbansi Konsentrasi					% Inhibisi				
			1ml/20ml	2ml/20ml	3ml/20ml	4ml/20ml	5ml/20ml	1	2	3	4	5
TF1	u1	0,932	0,49	0,49	0,486	0,485	0,478	47,4249	47,4249	47,8541	47,9614	48,7124
	U2	0,932	0,489	0,487	0,485	0,484	0,48	47,5322	47,7468	47,9614	48,0687	48,4979
	U3	0,932	0,488	0,488	0,486	0,485	0,479	47,6395	47,6395	47,8541	47,9614	48,6052
TF2	U1	0,901	0,478	0,478	0,47	0,485	0,482	46,9478	46,9478	47,8357	46,1709	46,5039
	U2	0,901	0,476	0,475	0,473	0,46	0,465	47,1698	47,2808	47,5028	48,9456	48,3907
	U3	0,901	0,479	0,478	0,472	0,47	0,482	46,8368	46,9478	47,6138	47,8357	46,5039
TF3	U1	0,912	0,475	0,474	0,47	0,47	0,455	47,9167	48,0263	48,4649	48,4649	50,1096
	U2	0,912	0,476	0,466	0,462	0,46	0,462	47,8070	48,9035	49,3421	49,5614	49,3421
	U3	0,912	0,478	0,476	0,476	0,468	0,457	47,5877	47,8070	47,8070	48,6842	49,8904
RF1	U1	0,902	0,478	0,467	0,458	0,463	0,473	47,0067	48,2262	49,2239	48,6696	47,5610
	U2	0,902	0,468	0,466	0,458	0,456	0,461	48,1153	48,3370	49,2239	49,4457	48,8914
	U3	0,902	0,467	0,466	0,459	0,455	0,456	48,2262	48,3370	49,1131	49,5565	49,4457
RF2	U1	0,912	0,48	0,478	0,464	0,475	0,479	47,3684	47,5877	49,1228	47,9167	47,4781
	U2	0,912	0,472	0,472	0,455	0,45	0,471	48,2456	48,2456	50,1096	50,6579	48,3553
	U3	0,912	0,469	0,475	0,456	0,452	0,458	48,5746	47,9167	50,0000	50,4386	49,7807
RF3	U1	0,91	0,467	0,458	0,446	0,36	0,452	48,6813	49,6703	50,9890	60,4396	50,3297
	U2	0,91	0,472	0,464	0,46	0,455	0,456	48,1319	49,0110	49,4505	50,0000	49,8901
	U3	0,91	0,459	0,457	0,453	0,444	0,467	49,5604	49,7802	50,2198	51,2088	48,6813

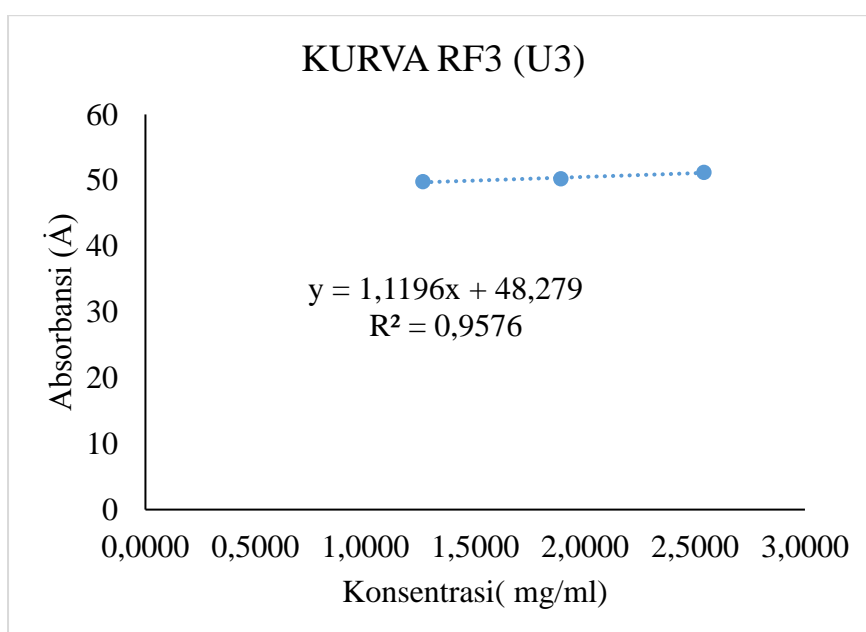
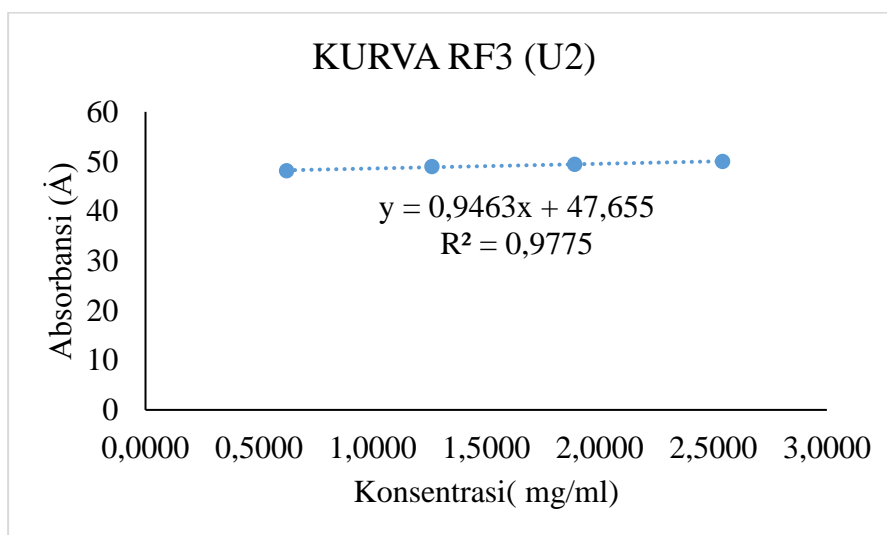
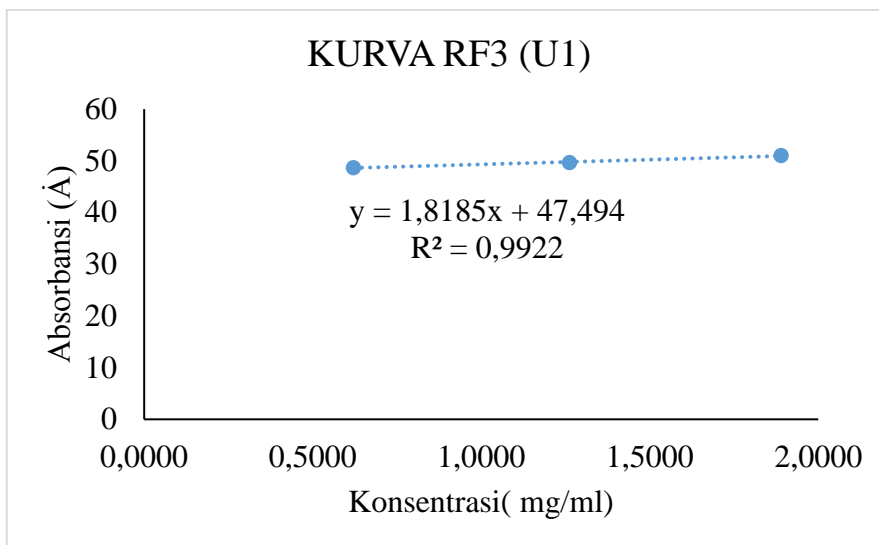






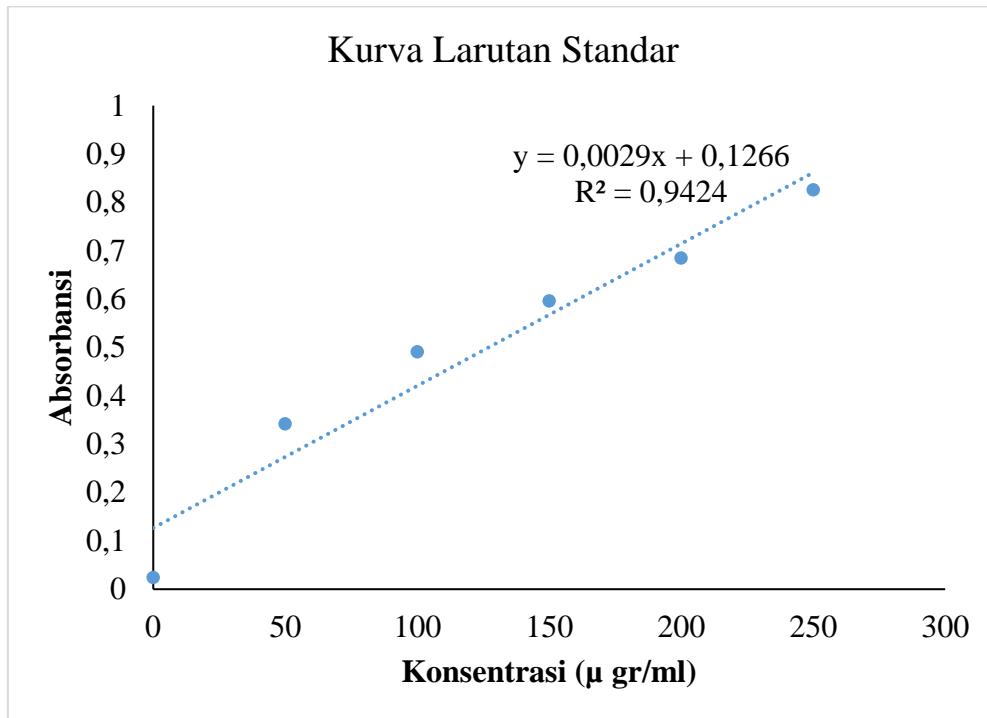






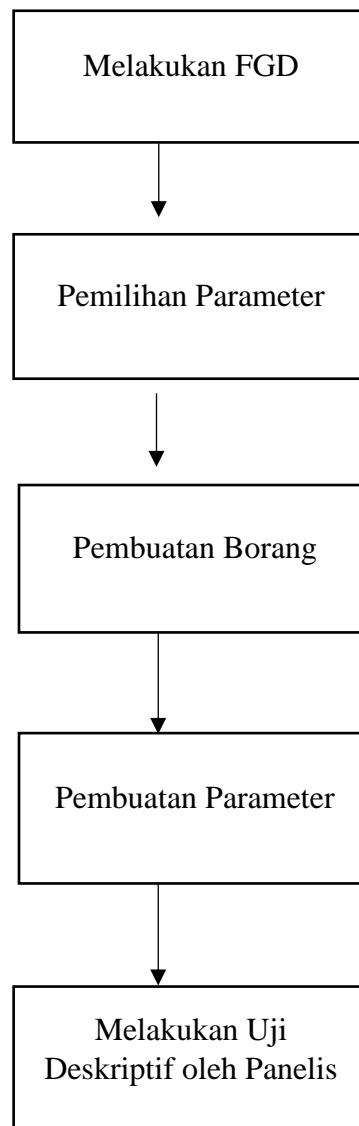


Lampiran 6 Kurva Standar Total Fenol



Lampiran 7 Prosedur dan Parameter Jambu Air Uji Organoleptik Deskriptif Teh

1. Dilakukan Focus Group Discussion (FGD) kepada para panelis untuk meyamakan persepsi parameter deskriptif yang muncul
2. Setelah dilakukan FGD, kemudian dilakukan pemilihan parameter apa saja yang ada pada sampel, kemudian diujikan dengan dosen pembimbing. Parameter yang digunakan uji deskriptif teh daun jambu air yaitu warna
3. Pembuatan borang uji deskriptif dengan parameter yang telah ditentukan
4. Pembuatan parameter uji deskriptif.
5. Dilakukan uji deskriptif oleh panelis.



Lampiran 8 Borang Uji Deskriptif Serbuk Teh Daun Jambu Air

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	: <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b>		
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>aroma jambu air/fruity</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Tidak beraroma	Aroma jambu	Aroma jambu air kuat
	-----	-----	-----
	1 (air putih)	5 (pucuk daun jambu air)	10 (Jambu Air Matang)
<b>386</b>	Tidak beraroma	Aroma jambu	Aroma jambu air kuat
	-----	-----	-----
	1 (air putih)	5 (pucuk daun jambu air)	10 (Jambu Air Matang)
<b>050</b>	Tidak beraroma	Aroma jambu	Aroma jambu air kuat
	-----	-----	-----
	1 (air putih)	5 (pucuk daun jambu air)	10 (Jambu Air Matang)
<b>729</b>	Tidak beraroma	Aroma jambu	Aroma jambu air kuat
	-----	-----	-----
	1 (air putih)	5 (pucuk daun jambu air)	10 (Jambu Air Matang)
<b>815</b>	Tidak beraroma	Aroma jambu	Aroma jambu air kuat
	-----	-----	-----
	1 (air putih)	5 (pucuk daun jambu air)	10 (Jambu Air Matang)
<b>640</b>	Tidak beraroma	Aroma jambu	Aroma jambu air kuat
	-----	-----	-----
	1 (air putih)	5 (pucuk daun jambu air)	10 (Jambu Air Matang)
<b>972</b>	Tidak beraroma	Aroma jambu	Aroma jambu air kuat
	-----	-----	-----
	1 (air putih)	5 (pucuk daun jambu air)	10 (Jambu Air Matang)

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	:	<b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b>	
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Aroma Manis</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Tidak beraroma	Aroma manis lemah	Aroma manis kuat
	└──────────┘	└──────────┘	└──────────┘
	1 (Air putih)	5 ( Larutan gula 50°C )	10 (Larutan Madu TJ + air 50°C )
<b>386</b>	Tidak beraroma	Aroma manis lemah	Aroma manis kuat
	└──────────┘	└──────────┘	└──────────┘
	1 (Air putih)	5 ( Larutan gula 50°C )	10 (Larutan Madu TJ + air 50°C )
<b>050</b>	Tidak beraroma	Aroma manis lemah	Aroma manis kuat
	└──────────┘	└──────────┘	└──────────┘
	1 (Air putih)	5 ( Larutan gula 50°C )	10 (Larutan Madu TJ + air 50°C )
<b>729</b>	Tidak beraroma	Aroma manis lemah	Aroma manis kuat
	└──────────┘	└──────────┘	└──────────┘
	1 (Air putih)	5 ( Larutan gula 50°C )	10 (Larutan Madu TJ + air 50°C )
<b>815</b>	Tidak beraroma	Aroma manis lemah	Aroma manis kuat
	└──────────┘	└──────────┘	└──────────┘
	1 (Air putih)	5 ( Larutan gula 50°C )	10 (Larutan Madu TJ + air 50°C )
<b>640</b>	Tidak beraroma	Aroma manis lemah	Aroma manis kuat
	└──────────┘	└──────────┘	└──────────┘
	1 (Air putih)	5 ( Larutan gula 50°C )	10 (Larutan Madu TJ + air 50°C )
<b>972</b>	Tidak beraroma	Aroma manis lemah	Aroma manis kuat
	└──────────┘	└──────────┘	└──────────┘
	1 (Air putih)	5 ( Larutan gula 50°C )	10 (Larutan Madu TJ + air 50°C )

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	: <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b>		
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Aroma Daun</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Tidak beraroma 1 (Air putih)	Aroma daun lemah 5 (Pucuk daun jambu air 50°C (Botol))	Aroma manis kuat 10 (Daun jambu Air tua50°C botol)
<b>386</b>	Tidak beraroma 1 (Air putih)	Aroma daun lemah 5 (Pucuk daun jambu air 50°C (Botol))	Aroma manis kuat 10 (Daun jambu Air tua50°C botol)
<b>050</b>	Tidak beraroma 1 (Air putih)	Aroma daun lemah 5 (Pucuk daun jambu air 50°C (Botol))	Aroma manis kuat 10 (Daun jambu Air tua50°C botol)
<b>729</b>	Tidak beraroma 1 (Air putih)	Aroma daun lemah 5 (Pucuk daun jambu air 50°C (Botol))	Aroma manis kuat 10 (Daun jambu Air tua50°C botol)
<b>815</b>	Tidak beraroma 1 (Air putih)	Aroma daun lemah 5 (Pucuk daun jambu air 50°C (Botol))	Aroma manis kuat 10 (Daun jambu Air tua50°C botol)
<b>640</b>	Tidak beraroma 1 (Air putih)	Aroma daun lemah 5 (Pucuk daun jambu air 50°C (Botol))	Aroma manis kuat 10 (Daun jambu Air tua50°C botol)
<b>972</b>	Tidak beraroma 1 (Air putih)	Aroma daun lemah 5 (Pucuk daun jambu air 50°C (Botol))	Aroma manis kuat 10 (Daun jambu Air tua50°C botol)

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	: <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b>		
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Aroma Harum/Wangi</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Tidak beraroma	Aroma daun jambu air lemah	Aroma daun jambu air kuat
	1 (Air putih)	5 (Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	10 (SerbukTeh Wangi Sariwangi)
<b>386</b>	Tidak beraroma	Aroma daun jambu air lemah	Aroma daun jambu air kuat
	1 (Air putih)	5 (Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	10 (SerbukTeh Wangi Sariwangi)
<b>050</b>	Tidak beraroma	Aroma daun jambu air lemah	Aroma daun jambu air kuat
	1 (Air putih)	5 (Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	10 (SerbukTeh Wangi Sariwangi)
<b>729</b>	Tidak beraroma	Aroma daun jambu air lemah	Aroma daun jambu air kuat
	1 (Air putih)	5 (Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	10 (SerbukTeh Wangi Sariwangi)
<b>815</b>	Tidak beraroma	Aroma daun jambu air lemah	Aroma daun jambu air kuat
	1 (Air putih)	5 (Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	10 (SerbukTeh Wangi Sariwangi)
<b>640</b>	Tidak beraroma	Aroma daun jambu air lemah	Aroma daun jambu air kuat
	1 (Air putih)	5 (Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	10 (SerbukTeh Wangi Sariwangi)
<b>972</b>	Tidak beraroma	Aroma daun jambu air lemah	Aroma daun jambu air kuat
	1 (Air putih)	5 (Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	10 (SerbukTeh Wangi Sariwangi)

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	: <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b>		
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Aroma Segar</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Tidak beraroma	Aroma Segar Lemah	Aroma Segar kuat
	┌──────────────────┴──────────────────┐		
	1	5	10
	(Air putih)	(Buah Jambu Segar)	(Lrt. As.Sitrat 50° botol)
<b>386</b>	Tidak beraroma	Aroma Segar Lemah	Aroma Segar kuat
	┌──────────────────┴──────────────────┐		
	1	5	10
	(Air putih)	(Buah Jambu Segar)	(Lrt. As.Sitrat 50° botol)
<b>050</b>	Tidak beraroma	Aroma Segar Lemah	Aroma Segar kuat
	┌──────────────────┴──────────────────┐		
	1	5	10
	(Air putih)	(Buah Jambu Segar)	(Lrt. As.Sitrat 50° botol)
<b>729</b>	Tidak beraroma	Aroma Segar Lemah	Aroma Segar kuat
	┌──────────────────┴──────────────────┐		
	1	5	10
	(Air putih)	(Buah Jambu Segar)	(Lrt. As.Sitrat 50° botol)
<b>815</b>	Tidak beraroma	Aroma Segar Lemah	Aroma Segar kuat
	┌──────────────────┴──────────────────┐		
	1	5	10
	(Air putih)	(Buah Jambu Segar)	(Lrt. As.Sitrat 50° botol)
<b>640</b>	Tidak beraroma	Aroma Segar Lemah	Aroma Segar kuat
	┌──────────────────┴──────────────────┐		
	1	5	10
	(Air putih)	(Buah Jambu Segar)	(Lrt. As.Sitrat 50° botol)
<b>972</b>	Tidak beraroma	Aroma Segar Lemah	Aroma Segar kuat
	┌──────────────────┴──────────────────┐		
	1	5	10
	(Air putih)	(Buah Jambu Segar)	(Lrt. As.Sitrat 50° botol)

Nama Panelis	:		Pria/Wanita	:	
Hari/Tanggal	:		Usia	:	
Nama Produk	:	<b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b>			
<b>Petunjuk</b>					
Amatilah “ <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Intensitas Warna Gelap Terang</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan					
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>				
<b>427</b>	Putih	Gelap lema	Sangat Gelap		
	----- ----- -----				
	1	5	10		
	(Tepung Tapioka)	(Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	(Sebuk arang)		
<b>386</b>	Putih	Gelap lema	Sangat Gelap		
	----- ----- -----				
	1	5	10		
	(Tepung Tapioka)	(Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	(Sebuk arang)		
<b>050</b>	Putih	Gelap lema	Sangat Gelap		
	----- ----- -----				
	1	5	10		
	(Tepung Tapioka)	(Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	(Sebuk arang)		
<b>729</b>	Putih	Gelap lema	Sangat Gelap		
	----- ----- -----				
	1	5	10		
	(Tepung Tapioka)	(Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	(Sebuk arang)		
<b>815</b>	Putih	Gelap lema	Sangat Gelap		
	----- ----- -----				
	1	5	10		
	(Tepung Tapioka)	(Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	(Sebuk arang)		
<b>640</b>	Putih	Gelap lema	Sangat Gelap		
	----- ----- -----				
	1	5	10		
	(Tepung Tapioka)	(Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	(Sebuk arang)		
<b>972</b>	Putih	Gelap lema	Sangat Gelap		
	----- ----- -----				
	1	5	10		
	(Tepung Tapioka)	(Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	(Sebuk arang)		



Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:	
Hari/Tanggal	:	Usia	:	
Nama Produk	: <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b>			
<b>Petunjuk</b>				
Amatilah “ <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Warna Kuning</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan				
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>			
<b>427</b>	Kuning Terang	Kuning Kegelapan	Kuning pudar	Gelap
	1 (Kulit pisang)	3 (Biskuit Marie)	5 (KitKat Grentea)	10 (Serbuk arang)
<b>386</b>	Kuning Terang	Kuning Kegelapan	Kuning pudar	Gelap
	1 (Kulit pisang)	3 (Biskuit Marie)	5 (KitKat Grentea)	10 (Serbuk arang)
<b>050</b>	Kuning Terang	Kuning Kegelapan	Kuning pudar	Gelap
	1 (Kulit pisang)	3 (Biskuit Marie)	5 (KitKat Grentea)	10 (Serbuk arang)
<b>729</b>	Kuning Terang	Kuning Kegelapan	Kuning pudar	Gelap
	1 (Kulit pisang)	3 (Biskuit Marie)	5 (KitKat Grentea)	10 (Serbuk arang)
<b>815</b>	Kuning Terang	Kuning Kegelapan	Kuning pudar	Gelap
	1 (Kulit pisang)	3 (Biskuit Marie)	5 (KitKat Grentea)	10 (Serbuk arang)
<b>640</b>	Kuning Terang	Kuning Kegelapan	Kuning pudar	Gelap
	1 (Kulit pisang)	3 (Biskuit Marie)	5 (KitKat Grentea)	10 (Serbuk arang)
<b>972</b>	Kuning Terang	Kuning Kegelapan	Kuning pudar	Gelap
	1 (Kulit pisang)	3 (Biskuit Marie)	5 (KitKat Grentea)	10 (Serbuk arang)

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	:	<b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b>	
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Warna Hijau</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Hijau terang	Hijau Gelap	Sangat Gelap
	-----	-----	-----
	0 (Daun Slada)	8 (Pisang Gepok Mentah)	10 (Serbuk arang)
<b>386</b>	Hijau terang	Hijau Gelap	Sangat Gelap
	-----	-----	-----
	0 (Daun Slada)	8 (Pisang Gepok Mentah)	10 (Serbuk arang)
<b>050</b>	Hijau terang	Hijau Gelap	Sangat Gelap
	-----	-----	-----
	0 (Daun Slada)	8 (Pisang Gepok Mentah)	10 (Serbuk arang)
<b>729</b>	Hijau terang	Hijau Gelap	Sangat Gelap
	-----	-----	-----
	0 (Daun Slada)	8 (Pisang Gepok Mentah)	10 (Serbuk arang)
<b>815</b>	Hijau terang	Hijau Gelap	Sangat Gelap
	-----	-----	-----
	0 (Daun Slada)	8 (Pisang Gepok Mentah)	10 (Serbuk arang)
<b>640</b>	Hijau terang	Hijau Gelap	Sangat Gelap
	-----	-----	-----
	0 (Daun Slada)	8 (Pisang Gepok Mentah)	10 (Serbuk arang)
<b>972</b>	Hijau terang	Hijau Gelap	Sangat Gelap
	-----	-----	-----
	0 (Daun Slada)	8 (Pisang Gepok Mentah)	10 (Serbuk arang)

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	: <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b>		
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Warna Coklat</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Coklat Terang	Coklat Gelap	Sangat Gelap
	1 (Buskuit Marie)	3 (Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	10 (Serbuk arang)
<b>386</b>	Coklat Terang	Coklat Gelap	Sangat Gelap
	1 (Buskuit Marie)	3 (Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	10 (Serbuk arang)
<b>050</b>	Coklat Terang	Coklat Gelap	Sangat Gelap
	1 (Buskuit Marie)	3 (Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	10 (Serbuk arang)
<b>729</b>	Coklat Terang	Coklat Gelap	Sangat Gelap
	1 (Buskuit Marie)	3 (Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	10 (Serbuk arang)
<b>815</b>	Coklat Terang	Coklat Gelap	Sangat Gelap
	1 (Buskuit Marie)	3 (Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	10 (Serbuk arang)
<b>640</b>	Coklat Terang	Coklat Gelap	Sangat Gelap
	1 (Buskuit Marie)	3 (Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	10 (Serbuk arang)
<b>972</b>	Coklat Terang	Coklat Gelap	Sangat Gelap
	1 (Buskuit Marie)	3 (Serbuk Teh Hitam Tong Tji)	10 (Serbuk arang)

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	: <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b>		
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Kenampakan</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Seperti Tepung   1 (Air putih)		Seperti Teh Hitam 10 (Serbuk Teh Hitam Tji )
<b>386</b>	Seperti Tepung   1 (Air putih)		Seperti Teh Hitam 10 (Serbuk Teh Hitam Tji )
<b>050</b>	Seperti Tepung   1 (Air putih)		Seperti Teh Hitam 10 (Serbuk Teh Hitam Tji )
<b>729</b>	Seperti Tepung   1 (Air putih)		Seperti Teh Hitam 10 (Serbuk Teh Hitam Tji )
<b>815</b>	Seperti Tepung   1 (Air putih)		Seperti Teh Hitam 10 (Serbuk Teh Hitam Tji )
<b>640</b>	Seperti Tepung   1 (Air putih)		Seperti Teh Hitam 10 (Serbuk Teh Hitam Tji )
<b>972</b>	Seperti Tepung   1 (Air putih)		Seperti Teh Hitam 10 (Serbuk Teh HitamTji )

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	:	<b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b>	

**Petunjuk**

Amatilah “**Serbuk Teh Daun Jambu Air**” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat **Tekstur** dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan

Kode	Skor Nilai	
<b>427</b>	Mudah Patah	Sangat mudah patah/hancur
	_____	_____
	1	10
	(Kayu Secang)	(Daun Kering)
<b>386</b>	Mudah Patah	Sangat mudah patah/hancur
	_____	_____
	1	10
	(Kayu Secang)	(Daun Kering)
<b>050</b>	Mudah Patah	Sangat mudah patah/hancur
	_____	_____
	1	10
	(Kayu Secang)	(Daun Kering)
<b>729</b>	Mudah Patah	Sangat mudah patah/hancur
	_____	_____
	1	10
	(Kayu Secang)	(Daun Kering)
<b>815</b>	Mudah Patah	Sangat mudah patah/hancur
	_____	_____
	1	10
	(Kayu Secang)	(Daun Kering)
<b>640</b>	Mudah Patah	Sangat mudah patah/hancur
	_____	_____
	1	10
	(Kayu Secang)	(Daun Kering)
<b>972</b>	Mudah Patah	Sangat mudah patah/hancur
	_____	_____
	1	10
	(Kayu Secang)	(Daun Kering)

Lampiran 9 Borang Uji Deskriptif Seduhan Teh Daun Jambu Air

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	: <b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b>		
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Aroma Jambu/Fruity</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Tidak beraroma	Aroma Jambu Air	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Buah Jambu Air dipanaskan 50° (botol))	
<b>386</b>	Tidak beraroma	Aroma Jambu Air	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Buah Jambu Air dipanaskan 50° (botol))	
<b>050</b>	Tidak beraroma	Aroma Jambu Air	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Buah Jambu Air dipanaskan 50° (botol))	
<b>729</b>	Tidak beraroma	Aroma Jambu Air	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Buah Jambu Air dipanaskan 50° (botol))	
<b>815</b>	Tidak beraroma	Aroma Jambu Air	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Buah Jambu Air dipanaskan 50° (botol))	
<b>640</b>	Tidak beraroma	Aroma Jambu Air	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Buah Jambu Air dipanaskan 50° (botol))	
<b>972</b>	Tidak beraroma	Aroma Jambu Air	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Buah Jambu Air dipanaskan 50° (botol))	

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	: <b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b>		
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Serbuk Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Aroma Daun/Green</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Tidak beraroma	Aroma Daun	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Air Rebusan Daun Jambu Tua 50° Botol)	
<b>386</b>	Tidak beraroma	Aroma Daun	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Air Rebusan Daun Jambu Tua 50° Botol)	
<b>050</b>	Tidak beraroma	Aroma Daun	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Air Rebusan Daun Jambu Tua 50° Botol)	
<b>729</b>	Tidak beraroma	Aroma Daun	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Air Rebusan Daun Jambu Tua 50° Botol)	
<b>815</b>	Tidak beraroma	Aroma Daun	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Air Rebusan Daun Jambu Tua 50° Botol)	
<b>640</b>	Tidak beraroma	Aroma Daun	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Air Rebusan Daun Jambu Tua 50° Botol)	
<b>972</b>	Tidak beraroma	Aroma Daun	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Air Rebusan Daun Jambu Tua 50° Botol)	

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	:	<b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b>	
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Aroma Harum</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Tidak beraroma	Aroma Harum	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Seduhan Teh Melati Sariwangi)	
<b>386</b>	Tidak beraroma	Aroma Harum	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Seduhan Teh Melati Sariwangi)	
<b>050</b>	Tidak beraroma	Aroma Harum	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Seduhan Teh Melati Sariwangi)	
<b>729</b>	Tidak beraroma	Aroma Harum	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Seduhan Teh Melati Sariwangi)	
<b>815</b>	Tidak beraroma	Aroma Harum	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Seduhan Teh Melati Sariwangi)	
<b>640</b>	Tidak beraroma	Aroma Harum	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Seduhan Teh Melati Sariwangi)	
<b>972</b>	Tidak beraroma	Aroma Harum	
	_____	_____	
	1	10	
	(Air putih)	(Seduhan Teh Melati Sariwangi)	



Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	:	<b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b>	
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Aroma Sepet</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Tidak beraroma   1 (Air putih)	Aroma Sepet   10 (Buah Jambu Air Mentah )	
<b>386</b>	Tidak beraroma   1 (Air putih)	Aroma Sepet   10 (Buah Jambu Air Mentah )	
<b>050</b>	Tidak beraroma   1 (Air putih)	Aroma Sepet   10 (Buah Jambu Air Mentah )	
<b>729</b>	Tidak beraroma   1 (Air putih)	Aroma Sepet   10 (Buah Jambu Air Mentah )	
<b>815</b>	Tidak beraroma   1 (Air putih)	Aroma Sepet   10 (Buah Jambu Air Mentah )	
<b>640</b>	Tidak beraroma   1 (Air putih)	Aroma Sepet   10 (Buah Jambu Air Mentah )	
<b>972</b>	Tidak beraroma   1 (Air putih)	Aroma Sepet   10 (Buah Jambu Air Mentah )	

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	: <b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b>		
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Aroma Teh</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Tidak beraroma   1 (Air putih)	Aroma Teh   10 (Seduhan Teh Hitam Tong Tji)	
<b>386</b>	Tidak beraroma   1 (Air putih)	Aroma Teh   10 (Seduhan Teh Hitam Tong Tji)	
<b>050</b>	Tidak beraroma   1 (Air putih)	Aroma Teh   10 (Seduhan Teh Hitam Tong Tji)	
<b>729</b>	Tidak beraroma   1 (Air putih)	Aroma Teh   10 (Seduhan Teh Hitam Tong Tji)	
<b>815</b>	Tidak beraroma   1 (Air putih)	Aroma Teh   10 (Seduhan Teh Hitam Tong Tji)	
<b>640</b>	Tidak beraroma   1 (Air putih)	Aroma Teh   10 (Seduhan Teh Hitam Tong Tji)	
<b>972</b>	Tidak beraroma   1 (Air putih)	Aroma Teh   10 (Seduhan Teh Hitam Tong Tji)	

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	:	<b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b>	
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Rasa Sepet</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Jambu Air Lemah   3 (Rebusan pucuk Jambu 50°)	Rasa Jambu Air Kuat   10 (Larutan Jambu Air Mentah 50°)
<b>386</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Jambu Air Lemah   3 (Rebusan pucuk Jambu Air)	Rasa Jambu Air Kuat   10 (Larutan Jambu Air Mentah)
<b>050</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Jambu Air Lemah   3 (Rebusan pucuk Jambu Air)	Rasa Jambu Air Kuat   10 (Larutan Jambu Air Mentah)
<b>729</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Jambu Air Lemah   3 (Rebusan pucuk Jambu Air)	Rasa Jambu Air Kuat   10 (Larutan Jambu Air Mentah)
<b>815</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Jambu Air Lemah   3 (Rebusan pucuk Jambu Air)	Rasa Jambu Air Kuat   10 (Larutan Jambu Air Mentah)
<b>640</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Jambu Air Lemah   3 (Rebusan pucuk Jambu Air)	Rasa Jambu Air Kuat   10 (Larutan Jambu Air Mentah)
<b>972</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Jambu Air Lemah   3 (Rebusan pucuk Jambu Air)	Rasa Jambu Air Kuat   10 (Larutan Jambu Air Mentah)

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	:	<b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b>	
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Rasa Aftertaste Sepet</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Jambu Air Lemah   3 (Rebusan pucuk Jambu Air)	Rasa Jambu Air Kuat   10 ( Larutan Jambu Air Mentah))
<b>386</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Jambu Air Lemah   3 (Rebusan pucuk Jambu Air)	Rasa Jambu Air Kuat   10 ( Larutan Jambu Air Mentah))
<b>050</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Jambu Air Lemah   3 (Rebusan pucuk Jambu Air)	Rasa Jambu Air Kuat   10 ( Larutan Jambu Air Mentah))
<b>729</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Jambu Air Lemah   3 (Rebusan pucuk Jambu Air)	Rasa Jambu Air Kuat   10 ( Larutan Jambu Air Mentah))
<b>815</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Jambu Air Lemah   3 (Rebusan pucuk Jambu Air)	Rasa Jambu Air Kuat   10 ( Larutan Jambu Air Mentah))
<b>640</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Jambu Air Lemah   3 (Rebusan pucuk Jambu Air)	Rasa Jambu Air Kuat   10 ( Larutan Jambu Air Mentah))
<b>972</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Jambu Air Lemah   3 (Rebusan pucuk Jambu Air)	Rasa Jambu Air Kuat   10 ( Larutan Jambu Air Mentah))

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:	
Hari/Tanggal	:	Usia	:	
Nama Produk	:	<b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b>		
<b>Petunjuk</b>				
Amatilah “ <b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Rasa Manis</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan				
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>			
<b>427</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Manis sgt lemah   3 (Lrt.Gula 6gr/10ml)	Rasa manis lemah   5 ( Lrt.Gula 2gr/10ml)	Rasa manis kuat   10 ( Lrt.Madu TJ Sachet 10ml)
<b>386</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Manis sgt lemah   3 (Lrt.Gula 6gr/10ml)	Rasa manis lemah   5 ( Lrt.Gula 2gr/10ml)	Rasa manis kuat   10 ( Lrt.Madu TJ Sachet 10ml)
<b>050</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Manis sgt lemah   3 (Lrt.Gula 6gr/10ml)	Rasa manis lemah   5 ( Lrt.Gula 2gr/10ml)	Rasa manis kuat   10 ( Lrt.Madu TJ Sachet 10ml)
<b>729</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Manis sgt lemah   3 (Lrt.Gula 6gr/10ml)	Rasa manis lemah   5 ( Lrt.Gula 2gr/10ml)	Rasa manis kuat   10 ( Lrt.Madu TJ Sachet 10ml)
<b>815</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Manis sgt lemah   3 (Lrt.Gula 6gr/10ml)	Rasa manis lemah   5 ( Lrt.Gula 2gr/10ml)	Rasa manis kuat   10 ( Lrt.Madu TJ Sachet 10ml)
<b>640</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Manis sgt lemah   3 (Lrt.Gula 6gr/10ml)	Rasa manis lemah   5 ( Lrt.Gula 2gr/10ml)	Rasa manis kuat   10 ( Lrt.Madu TJ Sachet 10ml)
<b>972</b>	Tidak ada rasa   1 (Air putih)	Rasa Manis sgt lemah   3 (Lrt.Gula 6gr/10ml)	Rasa manis lemah   5 ( Lrt.Gula 2gr/10ml)	Rasa manis kuat   10 ( Lrt.Madu TJ Sachet 10ml)

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	:	<b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b>	

**Petunjuk**

Amatilah “**Seduhan Teh Daun Jambu Air**” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat **Rasa Jambu** dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan

<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>	
<b>427</b>	Tidak ada rasa	Rasa jambu
	1 (Air putih)	10 (Jus jambu)
<b>386</b>	Tidak ada rasa	Rasa jambu
	1 (Air putih)	10 (Jus jambu)
<b>050</b>	Tidak ada rasa	Rasa jambu
	1 (Air putih)	10 (Jus jambu)
<b>729</b>	Tidak ada rasa	Rasa jambu
	1 (Air putih)	10 (Jus jambu)
<b>815</b>	Tidak ada rasa	Rasa jambu
	1 (Air putih)	10 (Jus jambu)
<b>640</b>	Tidak ada rasa	Rasa jambu
	1 (Air putih)	10 (Jus jambu)
<b>972</b>	Tidak ada rasa	Rasa jambu
	1 (Air putih)	10 (Jus jambu)

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	:	<b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b>	

**Petunjuk**

Amatilah “**Seduhan Teh Daun Jambu Air**” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat **Body (Sensasi menelan)** dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan

<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>	
<b>427</b>	Mudah ditelan  _____	Tidak Mudah ditelan  _____
	1 (Air putih)	10 (susu kental manis)
<b>386</b>	Mudah ditelan  _____	Tidak Mudah ditelan  _____
	1 (Air putih)	10 (susu kental manis)
<b>050</b>	Mudah ditelan  _____	Tidak Mudah ditelan  _____
	1 (Air putih)	10 (susu kental manis)
<b>729</b>	Mudah ditelan  _____	Tidak Mudah ditelan  _____
	1 (Air putih)	10 (susu kental manis)
<b>815</b>	Mudah ditelan  _____	Tidak Mudah ditelan  _____
	1 (Air putih)	10 (susu kental manis)
<b>640</b>	Mudah ditelan  _____	Tidak Mudah ditelan  _____
	1 (Air putih)	10 (susu kental manis)
<b>972</b>	Mudah ditelan  _____	Tidak Mudah ditelan  _____
	1 (Air putih)	10 (susu kental manis)

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	: <b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b>		
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>warna kekuningan</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Putih	Kuning Keemasan	Kuning Tua
	1 (Susu Putih)	5 (Minyak Bimoli)	10 (Madu)
<b>386</b>	Putih	Kuning Keemasan	Kuning Tua
	1 (Susu Putih)	5 (Minyak Bimoli)	10 (Madu)
<b>050</b>	Putih	Kuning Keemasan	Kuning Tua
	1 (Susu Putih)	5 (Minyak Bimoli)	10 (Madu)
<b>729</b>	Putih	Kuning Keemasan	Kuning Tua
	1 (Susu Putih)	5 (Minyak Bimoli)	10 (Madu)
<b>815</b>	Putih	Kuning Keemasan	Kuning Tua
	1 (Susu Putih)	5 (Minyak Bimoli)	10 (Madu)
<b>640</b>	Putih	Kuning Keemasan	Kuning Tua
	1 (Susu Putih)	5 (Minyak Bimoli)	10 (Madu)
<b>972</b>	Putih	Kuning Keemasan	Kuning Tua
	1 (Susu Putih)	5 (Minyak Bimoli)	10 (Madu)



Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	: <b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b>		
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>warna kecoklatan</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Putih	Lrt.Teh Hitam	Lrt.Coklat Tua
	1 (Susu Putih)	5 (Lrt.Teh Hitam 2gr/250/ml)	10 (Susu Coklat)
<b>386</b>	Putih	Lrt.Teh Hitam	Lrt.Coklat Tua
	1 (Susu Putih)	5 (Lrt.Teh Hitam 2gr250/ml)	10 (Susu Coklat)
<b>050</b>	Putih	Lrt.Teh Hitam	Lrt.Coklat Tua
	1 (Susu Putih)	5 (Lrt.Teh Hitam 2gr/250ml)	10 (Susu Coklat)
<b>729</b>	Putih	Lrt.Teh Hitam	Lrt.Coklat Tua
	1 (Susu Putih)	5 (Lrt.Teh Hitam 2gr250/ml)	10 (Susu Coklat)
<b>815</b>	Putih	Lrt.Teh Hitam	Lrt.Coklat Tua
	1 (Susu Putih)	5 (Lrt.Teh Hitam 2gr250/ml)	10 (Susu Coklat)
<b>640</b>	Putih	Lrt.Teh Hitam	Lrt.Coklat Tua
	1 (Susu Putih)	5 (Lrt.Teh Hitam 2gr/250ml)	10 (Susu Coklat)
<b>972</b>	Putih	Lrt.Teh Hitam	Lrt.Coklat Tua
	1 (Susu Putih)	5 (Lrt.Teh Hitam 2gr250/ml)	10 (Susu Coklat)

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	:	<b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b>	



**Petunjuk**

Amatilah “**Seduhan Teh Daun Jambu Air**” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat **warna kemerahan** dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan

Kode	Skor Nilai		
<b>427</b>	Putih ┌──────────────────┐ 1 (Susu Putih)	Agak Kemerahan ┌──────────┐ 5 (Lrt.Teh Hitam 2gr/250ml)	Lrt.Secang ┌──────────┐ 10 (Larutan Secang 2gr/100ml)
<b>386</b>	Putih ┌──────────────────┐ 1 (Susu Putih)	Agak Kemerahan ┌──────────┐ 5 (Lrt.Teh Hitam 2gr/250ml)	Lrt.Secang ┌──────────┐ 10 (Larutan Secang 2gr/100ml)
<b>050</b>	Putih ┌──────────────────┐ 1 (Susu Putih)	Agak Kemerahan ┌──────────┐ 5 (Lrt.Teh Hitam 2gr/250ml)	Lrt.Secang ┌──────────┐ 10 (Larutan Secang 2gr/100ml)
<b>729</b>	Putih ┌──────────────────┐ 1 (Susu Putih)	Agak Kemerahan ┌──────────┐ 5 (Lrt.Teh Hitam 2gr/250ml)	Lrt.Secang ┌──────────┐ 10 (Larutan Secang 2gr/100ml)
<b>815</b>	Putih ┌──────────────────┐ 1 (Susu Putih)	Agak Kemerahan ┌──────────┐ 5 (Lrt.Teh Hitam 2gr/250ml)	Lrt.Secang ┌──────────┐ 10 (Larutan Secang 2gr/100ml)
<b>640</b>	Putih ┌──────────────────┐ 1 (Susu Putih)	Agak Kemerahan ┌──────────┐ 5 (Lrt.Teh Hitam 2gr/250ml)	Lrt.Secang ┌──────────┐ 10 (Larutan Secang 2gr/100ml)
<b>972</b>	Putih ┌──────────────────┐ 1 (Susu Putih)	Agak Kemerahan ┌──────────┐ 5 (Lrt.Teh Hitam 2gr/250ml)	Lrt.Secang ┌──────────┐ 10 (Larutan Secang 2gr/100ml)

Nama Panelis	:	Pria/Wanita	:
Hari/Tanggal	:	Usia	:
Nama Produk	:	<b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b>	
<b>Petunjuk</b>			
Amatilah “ <b>Seduhan Teh Daun Jambu Air</b> ” yang disediakan peneliti. Kemudian berikan deskripsi penilaian terhadap sifat <b>Intensitas Warna (Gelap-Terang)</b> dengan memberi nilai dengan cara di silang pada garis yang disediakan			
<b>Kode</b>	<b>Skor Nilai</b>		
<b>427</b>	Putih	Agak Gelap	Sangat Pekat
	1 (Air Putih)	5 (Lrt.Teh Hitam 2gr/250ml)	10 (Larutan Teh Hitam Kental)
<b>386</b>	Putih	Agak Gelap	Sangat Pekat
	1 (Air Putih)	5 (Lrt.Teh Hitam 2gr/250ml)	10 (Larutan Teh Hitam Kental)
<b>050</b>	Putih	Agak Gelap	Sangat Pekat
	1 (Air Putih)	5 (Lrt.Teh Hitam 2gr/250ml)	10 (Larutan Teh Hitam Kental)
<b>729</b>	Putih	Agak Gelap	Sangat Pekat
	1 (Air Putih)	5 (Lrt.Teh Hitam 2gr/250ml)	10 (Larutan Teh Hitam Kental)
<b>815</b>	Putih	Agak Gelap	Sangat Pekat
	1 (Air Putih)	5 (Lrt.Teh Hitam 2gr/250ml)	10 (Larutan Teh Hitam Kental)
<b>640</b>	Putih	Agak Gelap	Sangat Pekat
	1 (Air Putih)	5 (Lrt.Teh Hitam 2gr/250ml)	10 (Larutan Teh Hitam Kental)
<b>972</b>	Putih	Agak Gelap	Sangat Pekat
	1 (Air Putih)	5 (Lrt.Teh Hitam 2gr/250ml)	10 (Larutan Teh Hitam Kental)

Lampiran 10 Foto Kegiatan Penelitian

<p>1. Pemetikan daun jambu air</p>	
<p>2. Sortasi teh daun jambu air</p>	 

3. Pencucian daun jambu air






4. Proses Pelayuan Teh daun Jambu Air dengan metode *steaming* suhu  $115^{\circ}\text{C}$  selama 1 menit.



5. Perajangan teh daun jambu air



<p>6. Teh diremas dan Tidak Diremas</p>	
<p>7. Proses oksidasi teh daun jambu air dengan RH 98% dan suhu 27°C</p>	
<p>8. Proses pengeringan teh daun jambu air dengan cabinet dryer suhu 50°C selama 5 Jam.</p>	

9. Analisis  
Kadar Air



10. Analisis  
Rendemen



11. Analisis  
Kadar Abu



12. Analisis  
Bulk  
Density



13. Analisis  
Fenol



14. Analisis  
Antioksidan





15. Analisis pH



16. Melakukan FGD



17. Analisis Organoleptik



Lampiran 11 . Foto Serbuk dan Seduhan Teh Daun Jambu Air



Lampiran 12 Jadwal Bimbingan Skripsi Penelitian



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus: Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125  
Telp. (024) 83 16377, Faks, (024)8448217, Email: [upgrisng@gmail.com](mailto:upgrisng@gmail.com). Homepage: [www.upgrisng.co.id](http://www.upgrisng.co.id)

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Deby Andrianty  
NPM : 17690024  
Program Studi : Teknologi Pangan  
Judul Skripsi : Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Mutu Teh Daun Jambu Air  
Dosen Pembimbing I : UMAR HAFIDZ A.H., S.TP., M.Sc  
Dosen Pembimbing II : ARIEF RAKHMAN AFFANDY., S.TP., M.Si

No.	Hari, tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
1)	Kamis, 12-11-2020	- Penambahan deskrip pembuatan teh - Analisis fisik, kimia, dan organoleptik.	
2)	Senin 15 Maret 2021	- korelasi trial semua ulayan Catatan: - Perbaikan pelarutan Coba ds Pengukuran ds Steamer	

waktu lebih cepat  
- Cara meremas ds 2 tangan  
- Fermentasi tetap ds profer 35°C pembalikan intensif.  
- pengeringan tak boleh ada sample lain



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus: Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang - Indonesia 50125  
Telp. (024) 8316377, Faks, (024)8448217, Email: [upgrismg@gmail.com](mailto:upgrismg@gmail.com), Homepage: [www.upgrismg.co.id](http://www.upgrismg.co.id)

No.	Hari, tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
	Senin 22 Maret 2021	- Penentuan waktu Pelayuan 15 detik, 40 detik & 60 detik - suhu 115°C masuk ↓ 90°C. - RH → 99 ↓ Coba yg paling mudah ut di remas 2. 2 hasilnya ↓ kunci tel di evaluasi	



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus: Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125  
Telp. (024) 8316377, Faks, (024)8448217, Email: [upgrismg@gmail.com](mailto:upgrismg@gmail.com), Homepage: [www.upgrismg.co.id](http://www.upgrismg.co.id)

No.	Hari, tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
	Senin 29 Maret 2011	- Bandingkan HA di teh komersial - Uji coba teh sambu 82 - Langgutha.	
	Senin 12/4pr 2011	- Konfirmasi Pelemparan & Flamentan → Oksidasi enzimatik - hapus pergerisan awan Pergerisan diganti 50°C x 5 jam	



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus: Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang - Indonesia 50125  
Telp. (024) 8316377, Faks, (024)8448217, Email: [upgrismg@gmail.com](mailto:upgrismg@gmail.com), Homepage: [www.upgrismg.co.id](http://www.upgrismg.co.id)

No.	Hari, tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
	Senin 26 April 2021	- Konsultasi Data & perhitungan KA & Buku Revisi  Pendanaan Saluran harusnya dr setelah pencucian dan tee kering  - Rencana kerja dan 2gr dr serbuk	



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus: Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125  
Telp. (024) 83 16377, Faks, (024)8448217, Email: [upgrisng@gmail.com](mailto:upgrisng@gmail.com), Homepage: [www.upgrisng.co.id](http://www.upgrisng.co.id)

No.	Hari, tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
	Senin 7 Juni 2021	- Pembahasan data k: Air + BPT k Abu	
	Senin 14 Juni 2021	- konsultasi metode analisis pH fer  - konsultasi perhitungan readiness proses	



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus: Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang - Indonesia 50125  
Telp. (024) 8316377, Faks, (024)8448217, Email: [upgrismg@gmail.com](mailto:upgrismg@gmail.com), Homepage: [www.upgrismg.co.id](http://www.upgrismg.co.id)

No.	Hari, tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
	Sen 20 Sept 2011	- Review Sampul Ut usi Warn Lolos Zones fertaka 50 or 4onesh  1mesh = jumlah lobes / 1 inch  - Koreksi perhitung Fenol	

- Koreksi perhitung





UNIVERSITAS PGRI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus: Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang - Indonesia 50125  
Telp. (024) 8316377, Faks, (024)8448217, Email: [upgrismg@gmail.com](mailto:upgrismg@gmail.com), Homepage: [www.upgrismg.co.id](http://www.upgrismg.co.id)

No.	Hari, tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
	Senin 4 04 2021	- Konsultasi Data Fendal /	
		- Data IC 50 /	
		- Persiapan Boray & User Deskriptif /	At.



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus: Jalan Sidosadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125  
Telp. (024) 8316377, Faks, (024)8448217, Email: [upgrisng@gmail.com](mailto:upgrisng@gmail.com), Homepage: [www.upgrisng.co.id](http://www.upgrisng.co.id)

No.	Hari, tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
	Senin 11 Oktober 2021	-Preparasi Borang Deskripsi Sensors Serbuk a Bedahan fee Jambu 6m	



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus: Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125  
Telp. (024) 8316377, Faks, (024)8448217, Email: [upgrisng@gmail.com](mailto:upgrisng@gmail.com), Homepage: [www.upgrisng.co.id](http://www.upgrisng.co.id)

No.	Hari, tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
	Sen 10 Oct 2014	- Preparasi fixasi. Std Ref Ut. GSM Deskripsi Serbuk & Sedimen	



No.	Hari, tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
	Senin 1 november 2021	Cara neghita hancu Uji deskriptif di Boray.	<i>Ar</i>



No.	Hari, tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
	15 Nov 2021	- Baca Data Sensori Seri dan Sedulu tes  Pilih 10 Data dan 15 Data.	<i>Ar</i>



No.	Hari, tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
	Sen 22 Nov 2021	- Perbaiki Data Sensoris Deskripsi Seri dan Gbr tes & Boray. Uji	<i>Ar</i>



No.	Hari, tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
	Rabu 8 Des 2021	- Revisi Data Deskripsi Sensoris  Pilih 10 dan 15 data.	<i>Ar</i>



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus: Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125  
Telp. (024) 8316377, Faks, (024)8448217, Email: [upgrismg@gmail.com](mailto:upgrismg@gmail.com), Homepage: [www.upgrismg.co.id](http://www.upgrismg.co.id)

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Deby Andrianty  
NPM : 17690024  
Program Studi : Teknologi Pangan  
Judul Skripsi : Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Mutu  
Teh Daun Jambu Air  
Dosen Pembimbing I : UMAR HAFIDZ A.H, S.TP., M.Sc  
Dosen Pembimbing II : ARIEF RAKHMAN AFFANDY., S.TP., M.Si

No.	Hari, tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
1	Senin/ 6/12/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>- Daftar pustaka</li><li>- Nama penulis sesuai dengan Mendely</li><li>- Penambahan literatur pembandingan</li><li>- Teh Hitam</li><li>- Penambahan luas permukaan daun saat pengalangan.</li></ul>	