

**PENGARUH *GRADE* TEH HIJAU DAN KONSENTRASI GULA STEVIA  
(*Stevia rebaudiana bertonii* M.) TERHADAP KARAKTERISTIK SIRUP TEH  
HIJAU (*GREEN TEA*)**

---

**TUGAS AKHIR**

---

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan*

**Oleh :**

**Fryda Amalia  
12.302.0008**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2016**



**PENGARUH *GRADE* TEH HIJAU DAN KONSENTRASI GULA STEVIA  
(*Stevia rebaudiana bertonii* M.) TERHADAP KARAKTERISTIK SIRUP TEH  
HIJAU (*GREEN TEA*)**

---

**TUGAS AKHIR**

---

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan*

**Oleh :**

**Fryda Amalia  
12.302.0008**

**Menyetujui :**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**(Dr. Ir. Nana Sutisna Achyadi, M.Sc)**

**(Dr. Ir. Asep Dedy Sutrisno, M.Sc)**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh *Grade* Teh Hijau dan Konsentrasi Gula Stevia (*Stevia rebaudiana bertonii* M.) terhadap Karakteristik Sirup Teh Hijau (*Green Tea*)” dapat diselesaikan dan atas kemurahan-Nya yang telah memberikan anugerah kepada penulis dalam menghadapi berbagai hambatan dalam pengerjaan tugas akhir ini yang ditujukan untuk memenuhi syarat Sidang Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung.

Penulis menyadari dalam pembuatan tugas akhir ini tidak mudah dan banyak mendapatkan kendala. Tetapi karena dukungan dari banyak pihak, baik secara moril maupun materil, penulis dapat menjalani semua kegiatan ini dengan ikhlas dan penuh semangat. Maka pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Nana Sutsina Achyadi, M.Sc selaku Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktunya dalam membimbing dan memberikan pengarahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Dr. Ir. Asep Dedy Sutrisno, M.Sc selaku Pembimbing Pendamping yang telah bersedia meluangkan waktunya dalam membimbing dan memberikan pengarahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Yellianty, S.Si.,M.Si selaku Penguji yang telah bersedia untuk menguji serta memberikan kritik dan saran kepada penulis.

4. Dra. Hj. Ela Turmala Sutrisno, M.Sc selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung.
5. Enung Murtiningsih, S.P yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis selama penelitian tugas akhir berlangsung.
6. Ayah Gozali, Ibu Ir. Neni Gunaeni dan Kakak penulis yang telah memberikan dorongan dan motivasi yang kuat terhadap penulis, memberikan doa yang terus mengalir, memberikan dukungan moril dan materil sehingga penulis mampu melewati setiap tahap dengan baik.
7. Rasela Annaafi, Sandra Rizky Amelia, Fani Aulia Rahmah, Mia Puspita Sari, Rasti Erlita Syukur, Riska Yeni Nurizki, Calista Putri Dhitiutami, Kendis Nandya Salim, Siti Hindun Nurohman dan seluruh teman-teman Teknologi Pangan-A yang selalu mendukung, memberi semangat dan doanya kepada penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT membalas seluruh kebaikan yang telah diberikan. Penulis menyadari laporan ini jauh dari kesempurnaan, kiranya hal tersebut didasari oleh keterbatasan wawasan dan ilmu pengetahuan yang penulis miliki. Akhir kata dan tidak lupa penulis mengucapkan Alhamdulillah. Penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi semua pihak.

Bandung, Desember 2016

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>INTISARI</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	5
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Kerangka Pemikiran.....	6
1.6 Hipotesis Penelitian.....	12
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian .....	12
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	13
2.1 Teh ( <i>Camellia sinensis</i> ) .....	13
2.1.1 Teh Hijau.....	15
2.1.2 <i>Grade</i> Teh Hijau .....	17
2.2 Stevia.....	22

2.3	Sirup .....	25
<b>III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>29</b>
3.1.	Bahan dan Alat Penelitian .....	29
3.1.1	Bahan yang Digunakan .....	29
3.1.2	Alat yang digunakan .....	29
3.2.	Metode Penelitian.....	29
3.2.1	Penelitian Pendahuluan .....	30
3.2.2	Penelitian Utama .....	30
3.3.	Prosedur Penelitian.....	35
<b>IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>39</b>
4.1	Penelitian Pendahuluan .....	39
4.2	Penelitian Utama .....	42
4.2.1	Uji Aktivitas Antioksidan .....	42
4.2.2	Uji Organoleptik.....	48
<b>V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>56</b>
5.1	Kesimpulan .....	56
5.2	Saran.....	57
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>58</b>
	<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>63</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kandungan Senyawa Kimia pada Daun Teh Hijau.....	16
2. Komponen Utama Katekin pada Daun Teh Segar .....	17
3. Spesifikasi, Ciri dan Tingkatan Mutu ( <i>grade</i> ) Teh Hijau .....	21
di PT. Rumpun Sari Medini	
4. Komposisi Daun Stevia (per 100 g bahan) .....	25
5. Syarat Mutu Sirup .....	28
6. Matriks Percobaan Pengaruh Penggunaan <i>Grade</i> Teh Hijau.....	33
dan Konsentrasi Gula Stevia	
7. Denah ( <i>Lay Out</i> ) Percobaan .....	33
8. Analisis Variansi (ANAVA) Percobaan Faktorial dengan RAK.....	34
9. Kriteria Penilaian Panelis dalam Uji Hedonik .....	35
10. Hasil Pengujian Hedonik pada Sirup Teh Hijau .....	39
11. Pengaruh <i>Grade</i> Teh Hijau terhadap Aktivitas.....	43
Antioksidan Sirup Teh Hijau	
12. Pengaruh <i>Grade</i> Teh Hijau terhadap Warna Sirup Teh Hijau .....	49
13. Analisis Variansi Aroma Sirup Teh Hijau .....	50
14. Pengaruh <i>Grade</i> Teh Hijau terhadap Rasa Sirup Teh Hijau .....	54
15. Hasil Uji Hedonik Penelitian Pendahuluan Sirup Teh Hijau .....	67
Atribut Warna	
16. Hasil Uji Hedonik Penelitian Pendahuluan Sirup Teh Hijau .....	68
Atribut Aroma	
17. Hasil Uji Hedonik Penelitian Pendahuluan Sirup Teh Hijau .....	69
Atribut Rasa	
18. Hasil Rata-rata Uji Organoleptik Sirup Teh Hijau Atribut Warna .....	70

19. Hasil Rata-rata Uji Organoleptik Sirup Teh Hijau Atribut Aroma .....	70
20. Hasil Rata-rata Uji Organoleptik Sirup Teh Hijau Atribut Rasa .....	71
21. Hasil Penjumlahan Nilai Rata-rata Uji Organoleptik Sirup Teh Hijau.....	71
Atribut Warna, Aroma dan Rasa	
22. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b2.....	72
23. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b3.....	74
24. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b3.....	75
25. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b2.....	76
26. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b1 .....	78
27. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b3.....	79
28. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b2.....	80
29. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b1 .....	82
30. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b1 .....	83
31. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b3.....	84
32. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b1 .....	85
33. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b2.....	86
34. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b3.....	87
35. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b2.....	88
36. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b1 .....	89
37. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b2.....	90
38. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b3.....	91

39. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b1.....	92
40. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b2.....	93
41. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b3.....	94
42. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b2.....	95
43. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b2.....	96
44. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b1.....	97
45. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b3.....	98
46. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b3.....	99
47. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b1.....	100
48. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b1.....	101
49. Data Asli Pengaruh <i>Grade</i> Teh Hijau dan Konsentrasi Gula Stevia .....	103
Terhadap Antioksidan Sirup Teh Hijau	
50. Analisis Sidik Ragam Aktivitas Antioksidan.....	104
51. Analisis Variansi Aktivitas Antioksidan.....	106
52. Uji Lanjut Duncan Faktor A .....	107
53. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau .....	108
Atribut Warna Ulangan I	
54. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau .....	109
Atribut Warna Ulangan II	
55. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau .....	110
Atribut Warna Ulangan III	

56. Analisis Variansi Uji Hedonik Atribut Warna .....	113
57. Uji Lanjut Duncan Faktor A .....	114
58. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau .....	115
Atribut Aroma Ulangan I	
59. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau .....	116
Atribut Aroma Ulangan II	
60. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau .....	117
Atribut Aroma Ulangan III	
61. Analisis Sidik Ragam Uji Hedonik Atribut Aroma .....	118
62. Analisis Variansi Uji Hedonik Atribut Aroma.....	120
63. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau .....	121
Atribut Rasa Ulangan I	
64. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau .....	122
Atribut Rasa Ulangan II	
65. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau .....	123
Atribut Rasa Ulangan III	
66. Analisis Sidik Ragam Uji Hedonik Atribut Rasa.....	124
67. Analisis Variansi Uji Hedonik Atribut Rasa.....	126
68. Uji Lanjut Duncan Faktor A .....	127

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Daun <i>Camellia sinensis</i> .....	14
2. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan .....	37
3. Diagram Alir Penelitian Utama Komposisi Daun Stevia .....	38
(per 100 g bahan)	
4. Warna Ekstrak Teh Hijau dengan Berbagai Konsentrasi .....	40
5. Struktur Molekul Katekin .....	46
6. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b2 dengan Penangkapan .....	73
Radikal Bebas DPPH	
7. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a2b2 dengan DPPH .....	73
8. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b3 dengan Penangkapan .....	74
Radikal Bebas DPPH	
9. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a1b3 dengan DPPH.....	75
10. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b3 dengan Penangkapan .....	75
Radikal Bebas DPPH	
11. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a2b3 dengan DPPH.....	76
12. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b2 dengan Penangkapan .....	77
Radikal Bebas DPPH	
13. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a1b2 dengan DPPH.....	77
14. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b1 dengan Penangkapan .....	78
Radikal Bebas DPPH	
15. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a2b1 dengan DPPH.....	79
16. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b3 dengan Penangkapan .....	79
Radikal Bebas DPPH	
17. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a3b3 dengan DPPH.....	80
18. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b2 dengan Penangkapan .....	81
Radikal Bebas DPPH	
19. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a3b2 dengan DPPH.....	81

20. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b1 dengan Penangkapan .....	82
Radikal Bebas DPPH	
21. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a3b1 dengan DPPH .....	83
22. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b1 dengan Penangkapan .....	83
Radikal Bebas DPPH	
23. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a1b1 dengan DPPH .....	84
24. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b3 dengan Penangkapan .....	85
Radikal Bebas DPPH	
25. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b1 dengan Penangkapan .....	86
Radikal Bebas DPPH	
26. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b2 dengan Penangkapan .....	87
Radikal Bebas DPPH	
27. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b3 dengan Penangkapan .....	88
Radikal Bebas DPPH	
28. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b2 dengan Penangkapan .....	89
Radikal Bebas DPPH	
29. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b1 dengan Penangkapan .....	90
Radikal Bebas DPPH	
30. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b2 dengan Penangkapan .....	91
Radikal Bebas DPPH	
31. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b3 dengan Penangkapan .....	92
Radikal Bebas DPPH	
32. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b1 dengan Penangkapan .....	93
Radikal Bebas DPPH	
33. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b2 dengan Penangkapan .....	94

Radikal Bebas DPPH	
34. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b3 dengan Penangkapan .....	95
Radikal Bebas DPPH	
35. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b2 dengan Penangkapan .....	96
Radikal Bebas DPPH	
36. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b2 dengan Penangkapan .....	97
Radikal Bebas DPPH	
37. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b1 dengan Penangkapan .....	98
Radikal Bebas DPPH	
38. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b3 dengan Penangkapan .....	99
Radikal Bebas DPPH	
39. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b3 dengan Penangkapan .....	100
Radikal Bebas DPPH	
40. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b1 dengan Penangkapan .....	101
Radikal Bebas DPPH	
41. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b1 dengan Penangkapan .....	102
Radikal Bebas DPPH	





## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Prosedur Uji Aktivitas Antioksidan .....	63
2. Uji Organoleptik .....	64
3. Formulir Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan .....	65
4. Formulir Uji Organoleptik Penelitian Utama .....	66
5. Hasil Penelitian Pendahuluan .....	67
6. Hasil Penelitian Utama Uji Antioksidan .....	72
7. Hasil Penelitian Utama Uji Hedonik .....	108



## INTISARI

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan *grade* teh hijau, konsentrasi gula stevia dan interaksi antara keduanya terhadap karakteristik sirup teh hijau. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi produk diversifikasi sirup berbahan baku teh hijau dengan pemanis alami gula stevia, memberikan informasi proses pembuatan sirup berbahan baku teh hijau dan memberikan informasi mengenai penggunaan berbagai *grade* teh hijau dan konsentrasi gula stevia yang tepat yang disukai panelis untuk membuat sirup teh hijau.

Rancangan percobaan yang dilakukan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x3 dengan 3 kali pengulangan sehingga diperoleh 27 perlakuan yang dilanjutkan dengan Uji Duncan. Variabel percobaan terdiri dari dua faktor, faktor yang pertama yaitu *grade* teh hijau (A), yang terdiri dari 3 taraf, yaitu :  $a_1 = \text{gun powder}$ ,  $a_2 = \text{peko super 700}$  dan  $a_3 = \text{peko super 404}$  serta faktor kedua yaitu penambahan konsentrasi gula stevia (B) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu :  $b_1 = 2,0\%$ ,  $b_2 = 2,5\%$  dan  $b_3 = 3,0\%$ . Rancangan respon yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji organoleptik menggunakan uji hedonik dan pengukuran aktivitas antioksidan.

Hasil penelitian pendahuluan yaitu didapatkan hasil bahwa konsentrasi ekstrak teh hijau yang disukai oleh kebanyakan panelis pada uji hedonik yaitu konsentrasi ekstrak teh hijau 10%. Hasil penelitian utama yaitu didapatkan hasil nilai rata-rata  $EC_{50}$  *grade gun powder* sebesar 4,40%, Peko Super 700 sebesar 4,98% dan Peko Super 404 sebesar 5,30%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi kualitas *grade* maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Penggunaan *grade* teh hijau berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan, warna dan rasa pada sirup teh hijau. Perbedaan konsentrasi gula stevia tidak berpengaruh pada penelitian ini. Interaksi antara kedua faktor tidak berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan dan semua atribut hedonik sehingga tidak terjadi interaksi antara keduanya.

Kata kunci : *Green Tea*, Sirup, *Grade*, Gula Stevia



## **ABSTRACT**

*The purpose of this research was to determine the effect by use the grade of green tea, stevia sugar concentration and interaction between the two factor on the characteristics of green tea syrup. The benefits of this research is to provide information product diversification syrup made from green tea with natural sweetener stevia sugar, provide information on the process of making syrup made from green tea and providing information on the use of various grades of green tea and the right concentration of stevia sugar to make syrup of green tea.*

*The design of experiments conducted in this research is a randomized block design (RBD) with a 3x3 factorial design with three replications in order to obtain 27 treatment continued with Duncan test. Variable experiment consists of two factors, the first factor is grade of green tea (A), which consists of three levels, is: a1 = gun powder, a2 = peko super 700 and a3 = peko super 404 and the second factor is the addition concentration of stevia sugar (B) consisting of three levels, is: b1 = 2.0%, b2 = 2.5% and b3 = 3.0%. The draft response in this research is the organoleptic test using hedonic test and measurement of antioxidant activity.*

*The results of main research showed that the concentration of green tea extracts are preferred by most panelists on hedonic test is the concentration of green tea extract 10%. The main research results showed the average value of EC<sub>50</sub> grade gun powder at 4.40%, Peko Super 700 at 4.98% and Peko Super 404% at 5.30%. The results showed that the higher of the grade, the higher the quality of antioxidant activity. The use of green tea grade effect on antioxidant activity, color and flavor of green tea syrup. Various concentration of stevia sugar had no effect on this research. The interaction between these two factors do not affect the antioxidant activity and all the hedonic attributes so there is no interaction between the two factor.*

Keywords: Green Tea, Syrup, Grade, Stevia Sugar



## I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang Penelitian, (2) Identifikasi Masalah, (3) Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Waktu dan Tempat Penelitian.

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan keanekaragaman hayati yang besar, terdapat lebih kurang 30.000 jenis tumbuh-tumbuhan, lebih kurang 7.500 jenis diantaranya termasuk tanaman obat. Biodiversitas Indonesia dikatakan sebagai yang tertinggi kedua setelah Brasil. Keanekaragaman hayati ini merupakan aset nasional yang bernilai tinggi untuk pengembangan industri agromedisin di dunia. Potensi bahan baku di dalam negeri sebenarnya sangat melimpah. Tetapi potensi sumber daya alam yang tersedia itu belum dimanfaatkan secara optimal (Zuhud, 2011 dalam Handayani *dkk*, 2014).

Teh hijau (*Green Tea*) merupakan salah satu jenis tanaman herbal yang berasal dari China. Tanaman ini banyak dibudidayakan di Asia Tenggara sebagai bahan baku pembuatan obat tradisional (*herbal medicine*). Konsumsi teh hijau secara teratur dapat meningkatkan sistem pertahanan dan memperbaiki fungsi organ tubuh. Hal ini disebabkan teh hijau mengandung polifenol dalam jumlah yang tinggi. Bukti penelitian melaporkan bahwa kandungan polifenol pada daun teh hijau lebih tinggi dibanding teh hitam. Persentase kandungan polifenol

pada daun teh hijau sebanyak 30-40 %, sedangkan persentase kandungan polifenol pada daun teh hitam sebanyak 3-10 % (Zowail *et al*, 2009 dalam Anindita, 2012).

Menurut (Sundari, 2009), komposisi kimia daun teh segar (dalam % berat kering) adalah : serat kasar, selulosa, lignin 22%; protein dan asam amino 23%; lemak 8%; polifenol 30%; kafein 4%; pektin 4%. Daun teh mengandung tiga komponen penting yang mempengaruhi mutu minuman yaitu kafein, tanin dan polifenol. Kafein memberikan efek stimulan, tanin yang kandungannya sekitar 7-15% merupakan astringen kuat yang memberi rasa sepat atau khas (ketir) dan dapat mengendapkan protein pada permukaan sel dan polifenol yang mempunyai banyak khasiat kesehatan.

Komoditas teh merupakan salah satu komoditi hasil pertanian yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia dan merupakan produk agribisnis Indonesia yang telah lama diusahakan secara komersial di Indonesia yakni sejak tahun 1800-an dan mempunyai prospek yang cukup baik untuk terus dikembangkan sebagai sumber devisa. Akan tetapi, sejalan dengan merosotnya luas areal tanaman teh hijau di Indonesia, produksi teh Indonesia juga terus mengalami penurunan. Menurut Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (2014), jumlah produksi teh pada tahun 2013 sebesar 152.700 ton sedangkan pada tahun 2014 mengalami penurunan produksi menjadi 146.682 ton. Dibandingkan dengan negara-negara utama penghasil teh lainnya, hasil produksi (per hektar) Indonesia rendah karena kebanyakan petani kecil kekurangan kemampuan finansial dan keahlian untuk mengoptimalkan produksi.



Salah satu upaya untuk mengoptimalkan produksi teh dapat dilakukan diversifikasi produk olahan pangan berbahan baku teh hijau salah satunya menjadikannya sirup teh hijau. Kualitas seduhan sirup teh hijau salah satunya dipengaruhi oleh penggunaan *grade* teh hijau itu sendiri. Semakin tinggi *grade* teh hijau yang digunakan, maka semakin tinggi pula kualitas seduhan teh tersebut. Akan tetapi, penelitian mengenai pengaruh *grade* teh hijau terhadap karakteristik sirup teh hijau khususnya kadar antioksidannya belum pernah dilakukan.

Sirup merupakan salah satu produk olahan cair yang dikonsumsi sebagian besar orang sebagai minuman pelepas dahaga. Sirup adalah sediaan pekat dalam air dari gula atau pengganti gula dengan atau tanpa bahan tambahan, bahan pewangi, dan zat aktif sebagai obat (Ansel, H *dkk*, 2005 dalam Uzlifah 2014). Menurut Mun'im dan Endang (2012) dalam Uzlifah, 2014 menyatakan bahwa sirup mengandung paling sedikit 50% sukrosa dan biasanya 60-65%. Kelebihan sirup yaitu mudah dilarutkan dalam air, praktis dalam penyajian dan memiliki daya simpan yang relatif lama, mempermudah dalam mengkonsumsinya dan tidak membutuhkan waktu yang lama untuk menyajikannya (Hadiwijaya, 2013).

Di zaman sekarang ini, Industri makanan, minuman dan suplemen sering menggunakan pemanis baik pemanis alami maupun pemanis sintetis sebagai penambah cita rasa pada produknya. Bahan pemanis alami yang biasa digunakan adalah gula sukrosa atau gula tebu. Sukrosa mempunyai kandungan kalori relatif besar 346,0 kalori/100g bahan, tetapi bagi sebagian orang ternyata sukrosa dapat menimbulkan berbagai masalah terutama mereka yang kelebihan kalori, kegemukan, menyebabkan kerusakan pada gigi dan sangat berbahaya bagi

penderita diabetes (Harismah *dkk*, 2014). Pemanis sintetis yang biasa digunakan yaitu siklamat, sakarin maupun aspartam. Pemakaian pemanis sintetis mempunyai efek yang kurang baik terhadap kesehatan dan dicurigai menjadi salah satu penyebab timbulnya penyakit kanker. Karenanya, beberapa negara telah membatasi bahkan melarang penggunaan pemanis sintetis tertentu pada aneka produk makanan maupun minuman untuk kepentingan orang banyak.

Kehadiran gula stevia dapat dijadikan alternatif yang tepat untuk menggantikan kedudukan pemanis buatan atau pemanis sintetis yang memiliki nilai kalori rendah dengan tingkat kemanisan 100-200 kali kemanisan sukrosa dan tidak mempunyai efek karsinogenik yang dapat ditimbulkan oleh pemanis buatan (Harismah *dkk*, 2014). Rasa manis yang dihasilkan oleh stevia berasal dari senyawa steviosida yang merupakan pemanis alami non karsinogenik. Senyawa steviosida terdapat pada tanaman stevia, biasanya senyawa tersebut terdapat pada daunnya. Kandungan fitokimia daun stevia terbesar adalah glikosida, steroid dan tannin. Amila (2015) menyatakan bahwa daun tanaman *stevia rebaudiana* mengandung campuran dari diterpen, triterpen, tanin, stigmasterol, minyak yang mudah menguap dan delapan senyawa manis diterpen glikosida. Delapan glikosida diterpen yang menyebabkan daun tersebut terasa manis, yaitu steviosida, steviolbiosida, rebaudiosida A–E dan dulkosida A. Selain itu juga stevia mengandung protein, karbohidrat, fosfor, besi, kalsium, potasium, sodium, flavonoid, zinc (Seng), vitamin C dan vitamin A.

Menurut (Wardojo, 1984 dalam Wibowo, 2013) kandungan stevioside dalam daun bervariasi dari 8,1%-11,3% sedangkan rebaudiosida A bervariasi dari

0,5% hingga 5,2%. Zat pemanis dalam stevia yaitu steviosida dan rebaudiosida tidak dapat difermentasikan oleh bakteri di dalam mulut menjadi asam. Asam ini yang apabila menempel pada email gigi dapat menyebabkan gigi berlubang. Oleh karena itu, stevia tidak menyebabkan gangguan pada gigi (Dahlan, 2013).

Di Indonesia, tanaman stevia belum menunjukkan peranannya secara nyata sebagai salah satu komoditi sumber pemanis. Padahal di banyak negara, pemanis stevia telah berhasil tampil menjadi salah satu komoditi perdagangan baik lokal maupun ekspor. Sebenarnya apabila dipandang dari potensinya, tanaman stevia dapat dipastikan memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan di Indonesia (Dahlan, 2013).

Oleh karena itu berdasarkan latar belakang di atas, dilakukan penelitian mengenai “Pengaruh Penggunaan *Grade* Teh Hijau dan Konsentrasi Gula Stevia terhadap Karakteristik Sirup Teh Hijau (*Green Tea*)” mengingat belum adanya penelitian mengenai sirup teh hijau dengan pemanis gula stevia.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

1. Bagaimana pengaruh *grade* teh hijau terhadap karakteristik sirup teh hijau (*green tea*)?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi gula stevia terhadap karakteristik sirup teh hijau (*green tea*)?
3. Apakah interaksi *grade* teh hijau dan konsentrasi gula stevia berpengaruh terhadap karakteristik sirup teh hijau (*green tea*)?

### **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana cara membuat sirup dari teh hijau dengan pemanis gula stevia. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *grade* teh hijau dan konsentrasi gula stevia terhadap karakteristik sirup teh hijau.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi produk diversifikasi sirup berbahan baku teh hijau dengan pemanis alami gula stevia.
2. Memberikan informasi proses pembuatan sirup berbahan baku teh hijau.
3. Memberikan informasi mengenai penggunaan berbagai *grade* teh hijau dan konsentrasi gula stevia yang tepat yang disukai panelis untuk membuat sirup teh hijau.

### **1.5 Kerangka Pemikiran**

Teh hijau merupakan minuman herbal alami yang banyak sekali manfaatnya untuk tubuh. Manfaat yang dihasilkan dari minuman teh hijau adalah memberi rasa segar, dapat memulihkan kesehatan badan dan terbukti tidak menimbulkan dampak negatif. Khasiat yang dimiliki oleh minuman teh tersebut berasal dari kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam daun teh. Senyawa kimia yang terkandung dalam daun teh terdiri dari empat kelompok besar yaitu golongan fenol, golongan bukan fenol, senyawa aromatis dan enzim. Keempat kelompok senyawa tersebut bersama-sama mendukung terjadinya sifat-sifat baik

pada seduhan daun teh, apabila pengendaliannya selama proses pengolahan dapat dilakukan dengan tepat (Towaha, 2013).

Kualitas seduhan daun teh hijau yang baik ditentukan dari kualitas *grade* dari produk teh hijau tersebut. Teh hijau yang baik adalah yang memiliki sifat-sifat kering, berwarna hijau kehitaman dan cerah, mempunyai aroma yang wangi dan tidak tercemar, bentuknya tergulung dengan baik, mempunyai rasa sepat yang kuat dan warna seduhan air kuning cerah (Maria 2010). Menurut (PT. Rumpun Sari Medini, 1997 dalam Maria, 2010) tingkatan mutu teh hijau dibagi menjadi 9 *grade* dengan urutan tingkatan mutunya yaitu peko super besar, peko super kecil, *chunmee*, jikeng, *dust*, *pecco fanning*, tulang, *gun powder* dan *sun mee*. Sedangkan menurut (PT. KBP Chakra, 2015) tingkatan mutu teh hijau dibagi menjadi 4 *grade* secara umum yaitu *grade* peko (*grade* I), jikeng (*grade* II), bubuk (*grade* III) dan *dust* (*grade* IV) dimana keempat *grade* tersebut diklasifikasikan kembali menjadi 9 tingkatan *grade* dengan urutan tingkatan mutunya yaitu *gun powder*, *chunmee*, peko super besar (peko super 700), peko super kecil (peko super 404) yang termasuk *grade* peko (*grade* I), *sun mee*, *fanning* yang termasuk *grade* jikeng (*grade* II), *powder* yang termasuk *grade* bubuk (*grade* III), tulang dan *dust* yang termasuk *grade* tulang (*grade* IV). Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dilakukan penelitian dengan menggunakan teh hijau dengan berbagai *grade* sebagai bahan dasar untuk pembuatan sirup mengingat belum adanya penelitian yang dilakukan. *Grade* yang dipilih yaitu 3 *grade* teh hijau teratas meliputi *gun powder*, peko super besar (peko super 700) dan peko super kecil (peko super 404) dimana ketiga *grade* ini berada dalam

*grade* kualitas pertama yaitu *grade* peko yang mempunyai seduhan teh berwarna hijau. Semakin rendah tingkatan *grade*, warna seduhan daun teh berwarna merah kecoklatan.

Menurut PT. KBP Chakra (2015), petikan yang digunakan pada ketiga *grade* ini merupakan petikan yang sama yaitu pucuk yang dihasilkan terdiri dari pucuk peko dan dua atau tiga daun muda teratas yang membedakan adalah jumlah maksimum komposisi batang yang terdapat pada ketiga *grade* tersebut dimana komposisi batang *grade gun powder* maksimum sebesar 5%, Peko Super 700 sebesar 20% dan Peko Super 404 sebesar 30%. Presentase batang yang terikut ditentukan oleh proses sortasi dengan menggunakan ayakan dengan ukuran lubang yang berbeda-beda dimana semakin besar lubang ayakan maka semakin banyak batang yang terikut.

Menurut Somantri (2016), aktivitas antioksidan pada batang lebih rendah dibandingkan dengan aktivitas antioksidan pada daun teh sehingga penggunaan *grade* yang berbeda dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan pada sirup teh hijau. Batang pada teh hijau lebih berpengaruh terhadap warna seduhan daun teh dibandingkan antioksidannya.

Sirup selama ini dibuat dengan menggunakan pemanis sukrosa, fruktosa maupun pemanis buatan seperti aspartam. Akan tetapi penggunaan pemanis tersebut dapat berdampak negatif bagi kesehatan. Untuk mengganti pemanis sirup tersebut dapat digunakan pemanis alami gula stevia rendah kalori yang mempunyai tingkat kemanisan 100-300 kali kemanisan sukrosa yang memiliki banyak keuntungan bagi kesehatan diantaranya tidak mempengaruhi kadar gula

darah, aman bagi penderita diabetes, mencegah kerusakan gigi dengan menghambat pertumbuhan bakteri di mulut, membantu memperbaiki pencernaan dan meredakan sakit perut, baik untuk mengatur berat badan serta untuk membatasi makanan manis berkalori tinggi (Raini dan Isnawati, 2011). Penggunaan gula stevia sebagai pemanis pada sirup belum banyak dilakukan sehingga untuk mendapatkan kualitas yang baik dilakukan penelitian dengan menggunakan konsentrasi gula stevia yang berbeda.

Hasil penelitian yang dilakukan Tezar *dkk* (2008) menunjukkan bahwa penambahan stevia pada sari buah dengan sukrosa 6% tidak bisa menyamai tingkat kemanisan sukrosa 10% sebagai standar rasa yang pas dari sari buah belimbing manis. Namun konsentrasi penambahan 4% stevia berbeda nyata dengan konsentrasi 2% dan 1%. Hal ini menunjukkan kecenderungan bahwa semakin tinggi konsentrasi stevia yang ditambahkan mengakibatkan semakin tingginya tingkat kemanisan yang dihasilkan. Namun penambahan tidak diteruskan melebihi 4% karena berdasarkan deteksi *aftertaste*, rasa sepat pada konsentrasi 4% saja sudah sangat mengganggu rasa dari sari buah belimbing. Bahkan pada konsentrasi ekstrak stevia terendah pun *aftertaste* pahit sudah terasa.

Menurut Harismah (2014) dalam penelitiannya mengenai sirup rosela dengan pemanis daun stevia hasilnya menunjukkan semakin banyak daun stevia yang ditambahkan semakin kecil nilai kalori sirup rosela yang diperoleh. Sirup rosela dengan penambahan pemanis sukrosa dan daun stevia sesuai dengan perbandingan pelakuan konsentrasi pemanis dengan kombinasi penambahan

sukrosa dan stevia masing-masing 1:1, 1:2, 1:3, dan 0:4 masing-masing menghasilkan nilai kalori 68,38; 55,06; 41,48 dan 38,08 kalori.

Menurut Yustika (2015) dalam penelitiannya tentang pembuatan teh dari daun kersen dan daun sirsak dengan pemanis daun stevia menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada formulasi daun kersen : daun sirsak yaitu 0%:100% dengan penambahan daun stevia sebesar 1%.

Dalam pembuatan sirup teh hijau ini menggunakan waktu pemanasan selama 10 menit. Menurut Harismah dkk (2014) dalam penelitiannya mengenai sirup rosela dengan pemanis daun stevia menjelaskan bahwa pemanasan kelopak bunga rosella selama 10 menit sudah cukup mengeluarkan semua zat warna dari kelopak bunga rosella.

Menurut Uzlifah (2014) dalam penelitiannya tentang sirup daun sirsak dan kulit buah naga menunjukkan bahwa variasi lama perebusan dan kombinasi daun sirsak dan kulit buah naga berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan sirup. Semakin lama perebusan semakin tinggi nilai aktivitas antioksidan pada sirup kombinasi daun sirsak dan kulit buah naga. Daya terima panelis menyukai perlakuan sirup kulit buah naga tanpa daun sirsak dengan lama perebusan 45 menit.

Pada penelitian sirup teh hijau ini akan digunakan suhu pemanasan sebesar 70°C. Menurut Tanggara (2013) dalam penelitiannya mengenai sirup gojiberry dengan kombinasi kadar angkak dan suhu pemanasan menunjukkan hasil bahwa Sirup gojiberry kombinasi suhu pemanasan 70°C dan kadar angkak 0,30%



memiliki kualitas paling baik ditinjau dari kadar gula reduksi, sukrosa, coliform, dan organoleptik (warna, aroma, rasa, dan kekentalan).

Dalam penelitian sirup teh hijau ini menggunakan CMC dengan konsentrasi 0,7%. Menurut Ferimanoi (Badan Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik) dalam Kamal (2010) menjelaskan bahwa jumlah CMC yang diijinkan untuk bercampur dengan bahan lain adalah berkisar dari 0,5 sampai 3,0%, untuk mendapatkan hasil optimum. Makin tinggi kadar CMC, pembentukan ikatan silang makin besar dan immobilisasi molekul pelarut juga makin tinggi sehingga menyebabkan kecenderungan viskositas meningkat.

Menurut Somantri (2013), teh hijau tidak boleh diseduh dengan air mendidih yang mencapai 100°C. Maksimal air untuk menyeduh teh hijau harus 70°C dan jangan terlalu lama direndam dalam air. Hal itu dikarenakan teh hijau sangat lembut dan proses tersebut akan membuat antioksidan pada teh hijau berubah dan kafeinnya akan semakin terekstraksi. Waktu pengestrakan terbaik yaitu sekitar 3-5 menit. Jika pengestrakan menggunakan air yang terlalu panas atau waktu pengestrakan terlalu lama, maka rasa teh yang dihasilkan akan pahit.

Penelitian mengenai sirup teh hijau ini diharapkan dapat diketahui penggunaan *grade* teh hijau dan konsentrasi gula stevia yang tepat yang dapat mempengaruhi karakteristik sirup teh hijau yang disukai oleh panelis.

### **1.6 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat diambil hipotesis :  
Diduga bahwa *grade* teh hijau dan konsentrasi gula stevia dapat berpengaruh terhadap karakteristik sirup teh hijau.

### **1.7 Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Hasil, Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa), Jl. Tangkuban Perahu No. 517 Cikole-Lembang dan akan dimulai pada bulan Agustus 2016 sampai dengan selesai.

## II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1) Teh, (2) Stevia dan (3) Sirup.

### 2.1 Teh (*Camellia sinensis*)

Pada zaman dahulu, genus *Camellia* dibedakan menjadi beberapa spesies teh yaitu *sinensis*, *assamica* dan *irrawadiensis*. Namun, pada tahun 1958, semua jenis teh secara universal dikenal sebagai suatu spesies tunggal yaitu *Camellia sinensis* dengan nama varietas yang berbeda. Taksonomi teh adalah sebagai berikut (Towaha, 2013) :

Superdivisi : *Spermatophyta* (tumbuhan biji)

Divisi : *Magnoliophyta* (tumbuhan berbunga)

Kelas : *Dicotyledoneae* (tumbuhan biji belah)

Sub Kelas : *Dilleniidae*

Ordo (bangsa) : *Theales*

Familia (suku) : *Theaceae*

Genus (marga) : *Camellia*

Spesies (jenis) : *Camellia sinensis*

*Camellia sinensis* merupakan suatu tanaman yang berasal dari famili *theaceae*, merupakan pohon berdaun hijau yang memiliki tinggi 10-15 meter di alam bebas dan tinggi 0,6-1,5 meter jika dibudayakan sendiri. Daun dari tanaman ini berwarna hijau muda dengan panjang 5-30 cm dan lebar sekitar 4 cm. Tanaman ini memiliki bunga yang berwarna putih dengan diameter 2,5-4 cm dan biasanya berdiri sendiri atau saling berpasangan dua-dua (Ross, 2005 dalam

Towaha, 2013). Buahnya berbentuk pipih, bulat, dan terdapat satu biji dalam masing-masing buah dengan ukuran sebesar kacang (Biswas, 2006 dalam Towaha, 2013).



Gambar 1. Daun *Camellia sinensis* (Adriani, 2010)

Tanaman teh dapat tumbuh mulai dari pantai sampai pegunungan. Di pegunungan Assam, teh ditanam pada ketinggian lebih dari 2.000 m dpl. Namun, perkebunan teh pada umumnya dikembangkan di daerah pegunungan yang beriklim sejuk. Meskipun dapat tumbuh subur di dataran rendah, namun teh tidak akan memberikan hasil dengan mutu baik. Semakin tinggi daerah penanaman teh semakin tinggi mutunya (Ghani, 2002).

Mutu teh dinilai berdasarkan rasa (*taste*), aroma dan warna seduhan (*liquor*). Penilaian mutu ditentukan oleh seorang ahli pencicip (*tea tester*) berdasarkan analisis organoleptik, yaitu kemampuan mengukur mutu dengan indera penglihatan, penciuman dan perasa. Parameter lain seperti kadar air dan berat jenis (*density*) hanya sebagai pendukung.

Teh dapat dikelompokkan ke dalam empat jenis, yaitu teh hijau (tidak difermentasi), teh oolong (semi fermentasi), teh hitam (fermentasi penuh) dan teh putih. Perbedaan keempatnya terletak pada proses pengolahan kandungan teh

tersebut sehingga mempengaruhi kandungan katekinnya. Kandungan katekin tertinggi ada pada teh putih lalu teh hijau, disusul teh oolong dan teh hitam. Teh hijau mengandung 16-30% senyawa katekin meskipun jumlah ini masih dipengaruhi oleh cuaca (iklim), varietas, jenis tanah dan tingkat kematangan daun. Katekin merupakan senyawa larut air, tidak berwarna dan memberikan rasa pahit (Handayani, 2014).

### 2.1.1 Teh Hijau

Teh hijau dibuat melalui inaktivasi enzim polifenol oksidase yang berada di dalam daun teh segar. Metoda inaktivasi enzim polifenol oksidase teh hijau dapat dilakukan melalui pemanasan (udara panas) dan penguapan (uap air). Kedua metode ini berguna untuk mencegah terjadinya oksidasi enzimatik katekin (Handayani, 2014).

Menurut Ghani (2002) teh hijau dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis sebagai berikut :

1. Teh hijau (murni): teh diolah melalui pelayuan sekitar 3 menit selanjutnya dilakukan penggulungan, pengeringan, sortasi dan berbentuk teh jadi.
2. Teh oolong: teh diolah melalui semi pelayuan selama 6-9 jam, selanjutnya diproses menjadi teh hijau.
3. Teh bunga: teh oolong yang diberi aroma tertentu, seperti bunga melati.

Kandungan senyawa kimia pada daun teh hijau dapat digolongkan menjadi 4 kelompok besar yang bersama-sama mendukung terjadinya sifat-sifat baik pada

teh apabila pengendaliannya selama pengolahan dapat dilakukan dengan tepat, yaitu golongan fenol, golongan bukan fenol, senyawa aromatis yang bertanggung jawab terhadap aroma teh dan enzim-enzim yang berperan sebagai biokatalisator pada setiap reaksi kimia di dalam tanaman (Towaha, 2013).

Tabel 1. Kandungan Senyawa Kimia pada Daun Teh Hijau

<b>Komponen</b>	<b>Kandungan (% berat kering)</b>
Golongan Fenol :	
1. Katekin	13,5-31
2. Flavanol	3-4
Golongan Bukan Fenol :	
1. Karbohidrat	3-5
2. Pektin	4,9-7,6
3. Alkaloid	3-4
4. Protein dan asam-asam amino	1,4-5
5. Klorofil dan zat warna lain	0,019
6. Asam organik	0,5-2
7. Resin	3
8. Vitamin-vitamin	1-3
9. Mineral	4-5

Sumber : Towaha (2013).

Teh hijau mempunyai kadar polifenol yang tinggi. Polifenol merupakan bentuk dari bioflavonoid dengan beberapa grup fenol. Polifenol dalam teh hijau adalah katekin yang dapat berperan sebagai penangkal radikal bebas hidroksil (OH) yang juga merupakan senyawa yang menyumbangkan berat 20-30% dari daun teh yang kering. Senyawa katekin tidak berwarna, larut dalam air, dan berfungsi untuk memberikan rasa pahit pada teh (Himawan, 2008).

Tabel 2. Komponen Utama Katekin pada Daun Teh Segar

<b>Komponen</b>	<b>Kadar Katekin (% berat kering)</b>
Katekin	1-2
Epikatekin	1-3
Epikatekin Galat	3-6
Gallokatekin	1-3
Epigallokatekin	3-6
Epigallokatekin Galat	7-13

Sumber : Himawan (2008).

### 2.1.2 *Grade* Teh Hijau

Dalam budidaya teh, pemetikan merupakan ujung tombak produksi. Keberhasilan pemetikan merupakan kunci kesuksesan dalam bisnis teh secara keseluruhan. Daun teh merupakan produk yang dihasilkan oleh pertumbuhan vegetatif sehingga peranan petik sangat menentukan produktivitas tanaman (Ghani, 2002).

Jenis petikan dapat dibedakan menjadi tiga kategori menurut (Pusat Penelitian Gembung, 1992 dalam Setyamidjaja, 2000) yaitu :

1. Petikan halus, apabila pucuk yang dihasilkan terdiri dari pucuk peko (p) dengan satu daun, atau pucuk burung (b) dengan satu daun muda (m), biasa ditulis dengan rumus  $p+1$  atau  $b+1m$ .
2. Petikan medium, apabila pucuk yang dihasilkan terdiri dari pucuk peko dengan dua, tiga daun muda serta pucuk burung dengan satu, dua atau tiga daun muda, ditulis dengan rumus  $p+2$ ,  $p+3m$ ,  $b+1m$ ,  $b+2m$ ,  $b+3m$ .

3. Petikan kasar, apabila pucuk yang dihasilkan terdiri dari pucuk peko dengan empat daun atau lebih dan pucuk burung dengan beberapa daun tua, ditulis dengan rumus  $p+4$  atau lebih,  $b+(1-4t)$ .

Umumnya jenis petikan yang dikehendaki adalah jenis petikan medium dengan komposisi minimal 70% pucuk medium, maksimal 10% pucuk halus dan 20% pucuk kasar (Setyamidjaja, 2000).

Untuk mendapatkan teh hijau dengan kualitas yang baik dengan standar mutu yang sesuai permintaan pasar, diperlukan suatu pengolahan yang benar, terarah dan sesuai dengan prinsip-prinsip pengolahan yang efisien dan berkesinambungan, selain itu diperlukan bahan baku (pucuk) yang bermutu tinggi minimal 60% halus (muda) dan kerusakan pucuk serendah mungkin (5%). Pucuk-pucuk tersebut kemudian dilakukan serangkaian pengolahan meliputi tahap pelayuan, penggilingan, pengeringan dan sortasi. Proses sortasi inilah yang kemudian digunakan untuk memisahkan dan memurnikan teh hijau kering agar dapat diterima di pasaran serta berperan sebagai pembentukan jenis mutu untuk membuat jenis *grade* dari teh hijau (Maulana, 2015).

Menurut Setyamidjaja (2000), jenis mutu teh hijau di Indonesia digolongkan sebagai berikut :

1. Mutu I (Peko), berasal dari petikan halus dan medium (pucuk peko, daun muda dan daun burung muda);
2. Mutu II (Jikeng), berasal dari petikan kasar (daun tua) sampai dengan daun kelima dan daun burung muda;



3. Mutu III (Bubuk), berupa bubuk yang merupakan campuran dari petikan halus, petikan kasar, daun burung muda dan daun burung sedang;
4. Mutu IV (Tulang), berasal dari tangkai pucuk teh.

Sedangkan jenis mutu yang sedang dikembangkan menurut standar teh hijau China menurut (Setyamidjaja, 2000), yaitu :

1. Jenis mutu Gun Powder (GP) yang terdiri dari GP Spesial, GP 1, GP 2 dan GP 3;
2. Jenis mutu *Chun Mee* (CM) yang terdiri dari CM 1, CM 2, CM 3 dan CM 4;
3. Jenis mutu *Sow Mee* (SM) yang terdiri dari SM 1 dan SM 2.

Standar mutu teh hijau menurut (PT. Rumpun Sari Medini, 1997 dalam Maria, 2010) No. SP-60-1997, teh hijau dapat diklasifikasikan menjadi 4 jenis mutu yang sifat-sifatnya adalah sebagai berikut:

1. Mutu Peko

Bentuk daun tergulung kecil, warna hijau sampai hijau kehitaman, aroma wangi teh hijau, tidak apek, benda-benda asing tidak terdeteksi, gagang maksimum 5%, kadar air maksimum 1%.

2. Mutu II (Jikeng)

Bentuk daun kurang tergulung melebar, warna hijau kekuningan sampai warna hijau kehitaman, aroma wangi, tidak apek, benda-benda asing tidak terdeteksi, gagang maksimum 7%, kadar air maksimum 10%.

3. Mutu III (Bubuk)

Bentuk daun bubuk, potongan-potongan datar, warna hijau kehitaman, tidak apek, benda-benda asing tidak terdeteksi, tidak ada gagang, kadar air 10%.

#### 4. Mutu IV (Tulang)

Sebagian besar berupa tulang daun berwarna hijau kehitaman, aroma kurang wangi tapi tidak apek, benda-benda asing tidak terdeteksi, kadar air maksimum 10%.

Selain konsep pengelompokan di atas, pengelompokan jenis mutu yang lain yang merupakan penyempurnaan konsep di atas menurut (PT. Rumpun Sari Medini, 1997 dalam Maria, 2010) adalah :

1. Mutu I peko, yaitu jenis mutu teh hijau berasal dari daun muda serta tergulung dengan baik.
2. Mutu II jikeng, yaitu jenis mutu teh yang berasal dari daun tua atau dari daun muda yang kurang tergulung dengan baik.
3. Mutu III bubuk, yaitu jenis mutu teh yang berasal dari daun muda atau daun tua yang hancur akibat dari bentuk pengolahan yang pipih.
4. Mutu IV tulang, yaitu jenis mutu teh yang berasal dari tulang-tulang daun.

Berikut ini adalah tabel spesifikasi mutu teh hijau lokal dan ekspor yang saat ini masih diproduksi di PT. Rumpun Sari Medini dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3. Spesifikasi, Ciri dan Tingkatan Mutu (*grade*) Teh Hijau di PT. Rumpun Sari Medini

No.	Spesifikasi Mutu	Ciri	Grade
1.	Peko Super Kecil	Teh hijau yang partikelnya tergulung padat, terpilin, berwarna hijau sampai kehitaman, lolos ayakan lubang 6 mm dan tertahan ayakan lubang 4 mm.	I (ekspor)
2.	Peko Super Besar	Teh hijau yang partikelnya berwarna hijau kehitaman, berukuran lebih panjang dari Peko Super Kecil, lolos lubang ayakan 8 mm dan tertahan pada lubang 6 mm.	I (ekspor)
3.	<i>Chun Mee</i>	Teh hijau yang partikelnya tergulung padat memanjang, berwarna hitam kehijauan sampai hitam.	I (ekspor)
4.	Jikeng	Teh hijau yang partikelnya tergulung longgar dan kurang terpilin berwarna hijau kehitaman sampai kuning kecoklatan, lolos lubang ayakan 10 mm dan tertahan lubang ayakan 1 mm.	II (lokal)
5.	<i>Dust</i>	Teh hijau yang partikelnya tergulung longgar berupa potongan pipih berwarna kehitaman sampai kuning kecoklatan, lolos ayakan lubang 2 mm dan tertahan lubang ayakan 1 mm.	II (lokal)
6.	<i>Pecco fanning</i>	Teh hijau yang partikelnya panjang pipih berwarna kehitaman, lolos lubang ayakan 2 mm dan tertahan lubang ayakan 1 mm.	II (lokal)
7.	Tulang	Teh hijau yang berupa gagang berwarna kuning kecoklatan.	II (lokal)
8.	<i>Gun Powder</i>	Teh hijau yang partikelnya tergulung padat memanjang, berwarna hitam kehijauan sampai hitam.	II (lokal)
9.	<i>Sun Mee</i>	Teh hijau yang partikelnya berupa potongan pipih, berwarna hitam kehijauan sampai kecoklatan.	II (lokal)

Sumber : (PT. Rumpun Sari Medini, 1997 dalam Maria, 2010).

## 2.2 Stevia

Pemanis merupakan senyawa kimia yang sering ditambahkan dan digunakan untuk keperluan produk olahan pangan, industri serta minuman dan makanan kesehatan. Menurut peraturan Menteri Kesehatan (Menkes) RI Nomor 235, pemanis termasuk ke dalam bahan tambahan kimia, selain zat lain seperti antioksidan, pemutih, pengawet, pewarna, dan lain-lain. Pemanis berfungsi untuk meningkatkan cita rasa dan aroma, memperbaiki sifat-sifat fisik, sebagai pengawet, memperbaiki sifat-sifat kimia sekaligus merupakan sumber kalori bagi tubuh. Pemanis yang umumnya digunakan dalam industri di Indonesia yaitu pemanis alami (gula sukrosa), dan pemanis buatan (sakarín dan siklamat). Pemanis alami (gula sukrosa) memiliki kelemahan, yaitu memiliki nilai kalori yang tinggi, sehingga dapat menyebabkan kegemukan dan diabetes. Serta pemanis buatan (sakarín dan siklamat) juga memiliki kelemahan, yaitu apabila dikonsumsi secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan penyakit kanker sehingga diperlukan alternatif pemanis alami yang memiliki nilai kalori yang rendah dan tidak mempunyai efek teratogenik, mutagenik, atau karsinogenik. Pemanis ini terdapat di dalam daun stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) (Yulianti, 2014). Menurut EFSA (2010), batas konsumsi atau *acceptable daily intake* (ADI) untuk pemanis stevia yaitu 4 mg/kgbodyweight/day.

Daun stevia merupakan tanaman berbentuk perdu (semak), tingginya antara 60-90 cm dengan panjang daun 3-7 cm, dan memiliki banyak cabang. Tanaman ini mengandung campuran dari diterpen, triterpen, tannin, stigmasterol, minyak yang mudah menguap dan delapan senyawa manis diterpen glikosida.

Tanaman ini memiliki tingkat kemanisan 200 hingga 300 kali gula sukrosa (Indra, 2013 dalam Yulianti, 2014). Pemanis dalam tanaman stevia dapat diperoleh dengan proses ekstraksi. Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan menggunakan pelarut cair. Proses ekstraksi secara umum dapat dilakukan dengan cara maserasi, perkolasi, refluks, ekstraksi dengan alat soxhlet, digesi, dan infusa. Namun, proses ekstraksi tersebut membutuhkan waktu lama. Sehingga perlu adanya proses ekstraksi yang dapat mempercepat proses ekstraksi, yaitu dengan cara mengkombinasikan pelarut etanol dibantu dengan gelombang mikro (*microwave*), yang disebut dengan MAE (*Microwave Assisted Extraction*). Metode ini memiliki keuntungan yaitu waktu ekstraksi lebih cepat, lebih efisien, serta gelombang mikro yang terdapat di *microwave* dapat meningkatkan suhu pelarut pada bahan, yang dapat menyebabkan dinding sel pecah dan zat-zat yang terkandung di dalam sel keluar menuju pelarut, sehingga rendemen yang dihasilkan meningkat (Yulianti, 2014).

Taksonomi Stevia menurut USDA (2008)

Sub kingdom : Traecheobionta

Super divisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Sub kelas : Asteridae

Ordo : Asterales  
Famili : Asteraceae  
Genus : Stevia Cav.  
Spesies : Reabaudiana

Daun *stevia* mengandung: *apigenin, austroinulin, avicularin, beta-sitosterol, caffeic acid, kampesterol, kariofilen, sentaureidin*, asam klorogenik, klorofil, *kosmosiin, sinarosid, daukosterol, glikosida diterpene, dulkosid A-B, funikulin, formic acid, gibberellic acid, giberelin, indol-3-asetonitril, isokuersitrin, isosteviol, jihanol, kaempferol, kaurene, lupeol, luteolin, polistakosid, kuersetin, kuersitrin, rebaudiosid A-F, skopoletin, sterebin A-H, steviol, steviolbiosid, steviolmonosida, steviosid, steviosid a-3, stigmasterol, umbelliferon*, dan *santofil* (5). Kandungan utama daun *stevia* adalah derivat *steviol* terutama *steviosid* (4-15%) ,*rebausid A* (2-4%) dan *C* (1-2%) serta *dulkosida A* (0,4-0,7%) (Raini, 2011).

Menurut Raini (2011) *Stevia* memiliki beberapa sifat yaitu :

1. Memiliki kadar kemanisan 100-300 kali dari sukrosa
2. Stabil pada suhu tinggi (100°C), larutan asam maupun basa (range pH 3-9), dan cahaya
3. Tidak menimbulkan warna gelap pada waktu pemasakan
4. Larut dalam air
5. Tidak larut dalam alkohol murni, kloroform, atau eter

## 6. Tahan pada pemanasan hingga 200°C

Menurut Chattopadhy (2007), daun stevia juga mengandung komponen sebagai berikut :

Tabel 4. Komposisi Daun Stevia (per 100 g bahan)

<b>Komponen</b>	<b>Kadar</b>
Energi	270 Kcal
Protein	10 g
Lemaik	3 g
Air	7 g
Karbohidrat	52 g
Abu	11 g
Serat kasar	18 g
Kalsium	464,4 mg
Phospor	11,4 mg
Besi	55,3 mg
Sodium	190 mg
Potasium	1800 mg
Asam oksalik	2295 mg
Tannin	0,01 g
Steviosida	10-15 g
Rebaudiosida	3-5 g

Sumber : Chattopadhy (2007).

## 2.3 Sirup

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3544-1994) dalam Harismah (2014), sirup adalah larutan gula pekat (sakarosa '*high fructose syrup*' dan atau gula inversi lainnya) dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan makanan yang diijinkan. Syarat mutu sirup dapat dilihat pada Tabel 1.

Sebagian besar sirup-sirup mengandung komponen-komponen berikut disamping air murni yaitu gula, biasanya sukrosa atau pengganti gula yang digunakan untuk memberi rasa manis dan kental, pengental jika kekentalan sirup dirasa kurang, pengawet antimikroba, pemberi rasa dan pewarna (Larasati, 2015).

Warna dan kejernihan sirup dipengaruhi oleh kandungan komponen bukan gula terutama logam, mineral dan bahan organik lainnya. Makin banyak komponen bukan gula dalam sirup semakin rendah nilai transmisi sirup. Selain itu warna dan kejernihan sirup erat pula kaitannya dengan proses pemurnian. Sedangkan kualitas sirup ditentukan oleh kehomogenannya. Endapan akan menyebabkan kenampakan sirup menjadi kurang menarik. Untuk mengatasi adanya endapan tersebut dapat dilakukan dengan stabilizer salah satunya CMC (Larasati, 2015).

Menurut Wijaya (2002) penggolongan sirup dibagi menjadi dua, yaitu sirup berupa bibit dan sirup *ready to drink*. Sirup berupa bibit merupakan minuman dimana untuk mengkonsumsinya harus dilarutkan terlebih dahulu dalam air. Sirup ini biasanya berupa larutan gula pekat dengan kadar gula yang tinggi. Sedangkan sirup *ready to drink* merupakan minuman siap minum atau dikenal juga dengan istilah *non-alcoholic ready to drink* (RTD). RTD meningkat seiring dengan adanya pergeseran fungsi minuman, adanya perubahan gaya hidup, meningkatnya kebutuhan akan tambahan nutrisi atau suplemen serta keinginan konsumen yang serba cepat dan praktis. RTD yang beredar di Indonesia, salah satunya adalah teh siap minum.

Menurut Suprpti (2003) dalam bukunya mengenai sirup asam, minuman yang beredar di pasaran dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu :

1. Minuman pelepas dahaga. Kelompok minuman ini dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu minuman yang mengandung gas asam arang (CO<sub>2</sub>),



misalnya limun, air soda dan minuman yang tidak mengandung gas asam arang (CO<sub>2</sub>), misalnya Greenspot.

2. Minuman perangsang. Kelompok minuman ini dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu minuman mengandung bahan perangsang (teh, kopi, coklat) dan minuman yang mengandung alkohol (bir dan wiski).
3. Minuman penyehat. Kelompok minuman ini memiliki nilai sebagai makanan sekaligus berguna untuk kesehatan. Contoh : susu, sari buah, sirup sari buah, beras kencur dan lainnya.

Sirup teh hijau termasuk ke dalam minuman perangsang dan minuman penyehat karena selain berguna sebagai minuman pelepas dahaga, teh hijau juga mempunyai khasiat yang tinggi untuk kesehatan dikarenakan kandungan senyawa aktifnya yang berperan sebagai antioksidan yang baik untuk kesehatan.

Tabel 5. Syarat Mutu Sirup

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan :		
1.1	Aroma	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
2.	Gula jumlah (dihitung sebagai sakarosa)	% b/b	Min. 65
3.	Bahan Tambahan Makanan :		
3.1	Pemanis buatan	-	Tidak boleh ada
3.2	Pewarna tambahan	Sesuai SNI	01-0222-1987*)
3.3	Pengawet	Sesuai SNI	01-0222-1987*)
4.	Cemaran Logam :		
4.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
4.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 1,0
4.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 25
5.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
6.	Cemaran Mikroba :		
6.1	Angka Lempeng Total	CFU/ml	Maks. $5 \times 10^2$
6.2	Coliform	MPN/ml	Maks. 20
6.3	<i>Escherichia coli</i>	Koloni/ml	< 3
6.4	Salmonela	Koloni/ml	Negatif
6.5	S. aureus	Koloni/ml	0
6.6	<i>Vibrio cholera</i>	Koloni/ml	Negatif
6.7	Kapang	Koloni/ml	Maks. 50
6.8	Khamir	Koloni/ml	Maks. 50

Sumber : SNI 01-3544-1994

### III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Bahan dan Alat Penelitian, (2) Metode Penelitian, (3) Prosedur Penelitian.

#### 3.1. Bahan dan Alat Penelitian

##### 3.1.1 Bahan yang Digunakan

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah teh hijau *grade gun powder*, peko super 700 dan peko super 404 yang diperoleh dari PT. KBP Chakra Bojong Buah-Koppo, gula stevia dalam kemasan, CMC dan air.

Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis yaitu seperangkat bahan analisis kadar antioksidan metode DPPH dengan spektrofotometri yaitu  $2 \times 10^{-4}$  M DPPH dan metanol 70%.

##### 3.1.2 Alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam proses pembuatan sirup teh hijau antara lain blender, gelas kaca, saringan, panci, sendok, plastik sampel, kertas label, timbangan digital dan botol kaca.

Sedangkan alat yang digunakan untuk analisis kimia adalah neraca analitik, labu takar, pipet ukur, pipet mikron, tabung reaksi, corong, kertas saring, *beaker glass*, *vortex*, *stopwatch* dan spektrofotometer UV-Vis.

#### 3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

### 3.2.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan pada pembuatan sirup teh hijau dilakukan untuk menentukan konsentrasi ekstrak teh hijau terbaik dimana perlakuan yang digunakan yaitu menggunakan teh hijau *grade* PS 404 yang banyak digunakan di pasaran. Sedangkan konsentrasi ekstrak teh hijau yang digunakan yaitu ekstrak teh hijau (perbandingan berat teh hijau kering : volume pelarut (g:ml)) dimana  $e_1 = 10\%$ ,  $e_2 = 15\%$  dan  $e_3 = 20\%$ .

Teh Hijau dengan berat 10%, 15% dan 20% dalam 100 ml air dilakukan pengecilan ukuran dan pengekstrakan dengan air panas kemudian dilakukan penyaringan untuk memisahkan ampas teh dengan ekstraknya. Selanjutnya ekstrak teh dipanaskan dan dicampurkan CMC dengan konsentrasi 0,7% serta gula stevia dengan konsentrasi 2,5% lalu dilakukan pengadukan kemudian dilakukan pengemasan. Untuk memilih konsentrasi ekstrak teh hijau yang terbaik dilakukan pengujian organoleptik dengan metode uji hedonik dengan atribut warna, aroma dan rasa. Sirup teh hijau yang telah jadi, dilarutkan terlebih dahulu menggunakan air (6 ml sirup :100 ml air) kemudian disajikan kepada 15 orang panelis dimana panelis yang digunakan adalah 15 orang peneliti Balitsa yang dikategorikan sebagai panelis terlatih. Konsentrasi ekstrak teh hijau dipilih berdasarkan penjumlahan nilai rata-rata semua atribut yang paling tinggi.

### 3.2.2 Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan kelanjutan dari penelitian pendahuluan. Penelitian utama yaitu untuk mengetahui pengaruh berbagai *grade* teh hijau dan konsentrasi gula stevia terhadap karakteristik sirup teh hijau. Penelitian utama

terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis dan rancangan respon.

### 3.2.2.1 Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan terdiri dari dua faktor. Faktor yang pertama yaitu *grade* teh hijau (A), yang terdiri dari 3 taraf, yaitu :

$a_1$  = *gun powder*

$a_2$  = peko super 700

$a_3$  = peko super 404

Faktor kedua yaitu penambahan konsentrasi gula stevia (B) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu :

$b_1$  = 2,0%

$b_2$  = 2,5%

$b_3$  = 3,0%

### 3.2.2.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang dilakukan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x3 dengan 3 kali pengulangan sehingga diperoleh 27 perlakuan. Pembuktian akan adanya perbedaan pengaruh perlakuan terhadap respon variabel atau parameter yang diamati, maka dilakukan analisa data, menurut (Gaspersz, 2006) yaitu :

$$Y_{ijk} = \mu + K + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

$i$  = 1,2,3 (berbagai *grade* teh hijau  $a_1, a_2, a_3$ )

$j$  = 1,2,3 (konsentrasi gula stevia  $b_1, b_2, b_3$ )

$k$  = 1,2,3 (banyaknya ulangan)

$Y_{ijk}$  = nilai respon pada pengamatan ke- $k$  dari perlakuan berbagai *grade* teh hijau ke- $i$  dan konsentrasi gula stevia ke- $j$

$\mu$  = nilai rata-rata sebenarnya

$A_i$  = pengaruh perlakuan *grade* teh hijau ke- $i$

$B_j$  = pengaruh perlakuan konsentrasi gula stevia ke- $j$

$AB_{ij}$  = pengaruh interaksi antara perlakuan *grade* teh hijau ke- $i$  dan perlakuan konsentrasi gula stevia ke- $j$

$\epsilon_{ijk}$  = pengaruh galat pengamatan ke- $k$  dari perlakuan *grade* teh hijau ke- $i$  dan perlakuan konsentrasi gula stevia ke- $j$

Model rancangan percobaan perlakuan dari kedua faktor tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Matriks Percobaan Pengaruh *Grade* Teh Hijau dan Konsentrasi Gula Stevia

<b>Grade Teh Hijau (A)</b>	<b>Konsentrasi Gula Stevia (B)</b>	<b>Ulangan</b>		
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
a1	b1	a1b1	a1b1	a1b1
	b2	a1b2	a1b2	a1b2
	b3	a1b3	a1b3	a1b3
a2	b1	a2b1	a2b1	a2b1
	b2	a2b2	a2b2	a2b2
	b3	a2b3	a2b3	a2b3
a3	b1	a3b1	a3b1	a3b1
	b2	a3b2	a3b2	a3b2
	b3	a3b3	a3b3	a3b3

Tabel 7. Denah (*Lay Out*) Percobaan

## Kelompok Ulangan 1

a2b2	a1b3	a2b3	a1b2	a2b1	a3b3	a3b2	a3b1	a1b1
------	------	------	------	------	------	------	------	------

## Kelompok Ulangan 2

a3b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b2	a3b1	a1b2	a1b3	a1b1
------	------	------	------	------	------	------	------	------

## Kelompok Ulangan 3

a3b2	a2b3	a1b2	a2b2	a3b1	a3b3	a1b3	a1b1	a2b1
------	------	------	------	------	------	------	------	------

## 3.2.3.3 Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan percobaan diatas, maka dapat dibuat analisis variansi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisis Variansi (ANOVA) Percobaan Faktorial dengan RAK

SK	DB	JK	KT	F hitung	Taraf Nyata	
					5%	1%
Kelompok	r-1	JKK	-	-		
Perlakuan	ab-1	JKP	-	-		
A	a-1	JK(A)	KT(A)	KT(A)/KTG		
B	b-1	JK(B)	KT(B)	KT(B)/KTG		
AB	(a-1)(b-1)	JK(AB)	KT(AB)	KT(AB)/KTG		
Galat	(r-1)(ab-1)	JKG	KTG			
Total	rab-1	JKT	-			

Berdasarkan rancangan percobaan di atas, maka dapat ditentukan daerah penolakan hipotesis, yaitu :

1. Jika  $F \text{ hitung} < F \text{ tabel}$ , maka *grade* teh hijau dan konsentrasi gula stevia tidak berpengaruh terhadap karakteristik sirup teh hijau.
2. Jika  $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$ , maka *grade* teh hijau dan konsentrasi gula stevia berpengaruh terhadap karakteristik sirup teh hijau dan selanjutnya dilakukan Uji Lanjut Duncan untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

#### 3.2.2.4 Rancangan Respon

Respon yang akan dilakukan pada penelitian ini meliputi respon kimia dan respon organoleptik.

##### 1. Respon Kimia

Respon kimia terhadap sirup teh hijau meliputi analisis kadar antioksidan metode DPPH (Chen dan Yen, 1995).



## 2. Respon Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan berdasarkan tingkat kesukaan panelis dengan metode hedonik. Respon yang diuji meliputi warna, aroma dan rasa. Panelis yang digunakan untuk menguji sirup teh hijau yang dihasilkan yaitu 15 orang panelis dengan kriteria penilaian tertentu seperti dapat dilihat pada tabel berikut dan hasil penelitian dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam formulir pengisian, selanjutnya data tersebut diolah secara statistik (Soekarto, 1985).

Tabel 9. Kriteria Penilaian Panelis dalam Uji Hedonik

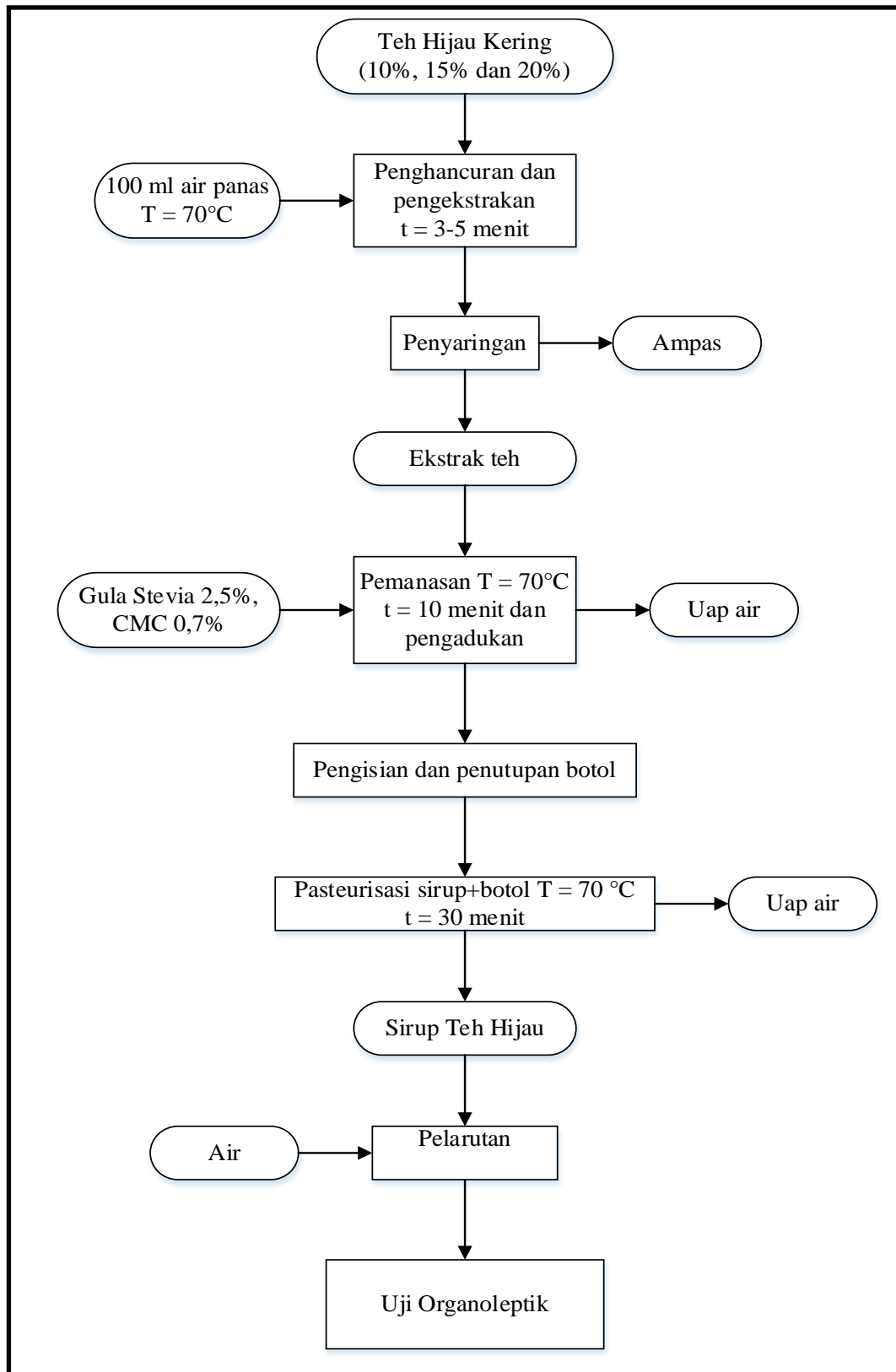
<b>Skala Hedonik</b>	<b>Nilai Numerik</b>
Sangat tidak suka	1
Tidak suka	2
Agak tidak suka	3
Agak suka	4
Suka	5
Sangat suka	6

### 3.3. Prosedur Penelitian

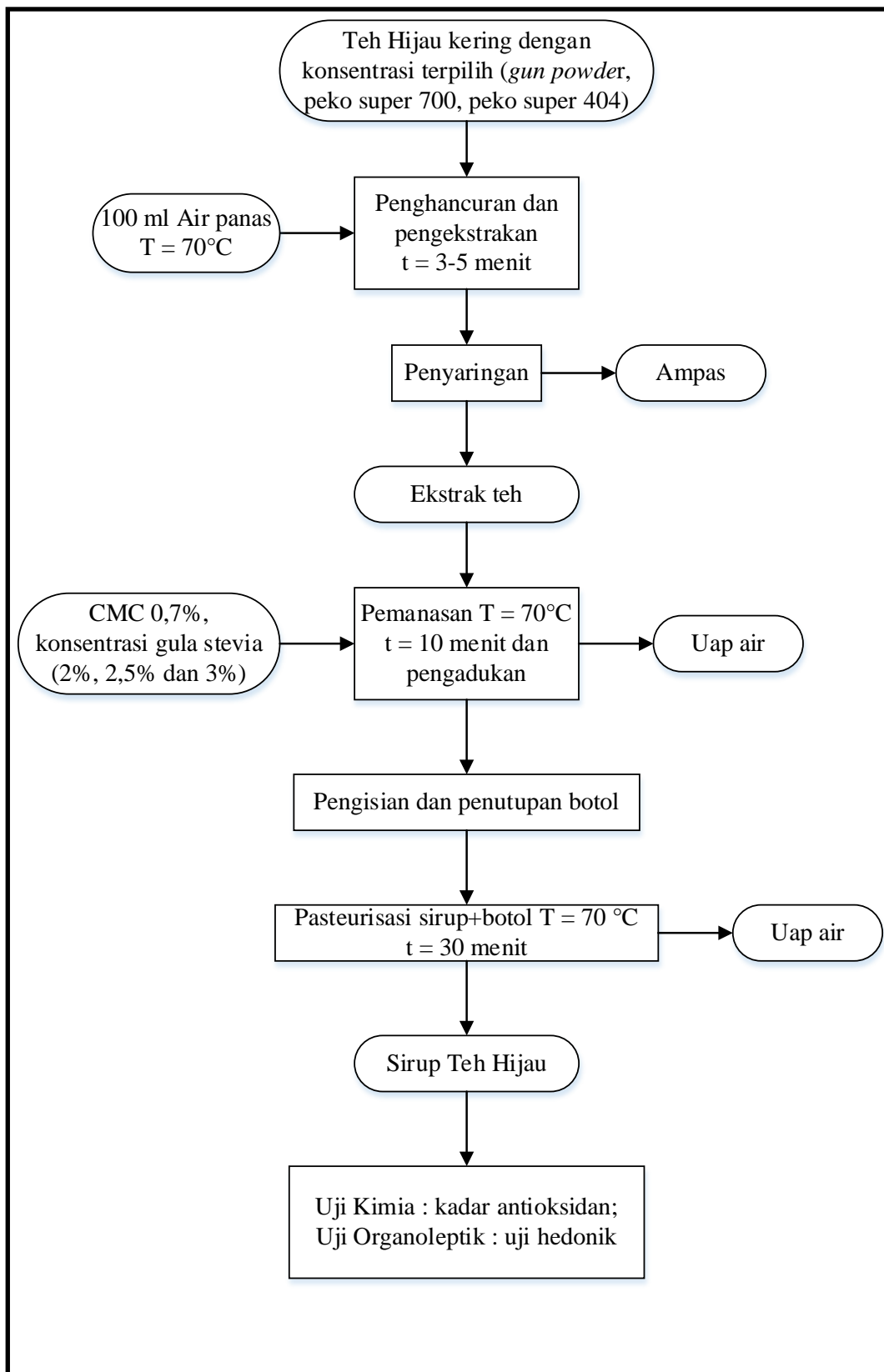
Proses pembuatan sirup teh hijau dilakukan dengan cara memodifikasi proses pembuatan sirup yang umumnya digunakan di masyarakat. Adapun prosedur pembuatan sirup teh hijau adalah sebagai berikut :

1. Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan sirup teh hijau dipersiapkan terlebih dahulu. Bahan yang disiapkan antara lain berbagai *grade* teh hijau yaitu *gun powder*, peko super 700 dan peko super 404, gula stevia dalam kemasan, CMC dan air.
2. Teh hijau kering dengan konsentrasi terpilih kemudian dimasukkan ke dalam blender untuk direduksi ukurannya sampai halus dan ditambahkan air panas dengan suhu 70°C sebanyak 100 ml agar pengekstrakan teh hijau berlangsung secara optimal.

3. Setelah teh hijau kering direduksi ukurannya sampai halus kemudian ekstrak teh hijau dilakukan penyaringan yang berguna untuk memisahkan filtrat dan ampas dari teh hijau.
4. Ekstrak teh hijau kemudian dipanaskan selama 10 menit pada suhu 70°C. Selama pemanasan, gula stevia dimasukkan dengan konsentrasi berbeda yaitu 2%, 2,5% dan 3% dan masukkan CMC dengan konsentrasi 0,7% sedikit demi sedikit lalu dilakukan pengadukan agar bahan tercampur secara merata. CMC tidak dilarutkan terlebih dahulu karena menurut Suprpti (2003) CMC mudah larut dalam air panas. Pemanasan bertujuan untuk mematikan bakteri yang mungkin ikut terbawa pada ekstrak teh dan untuk melarutkan gula stevia serta CMC.
5. Untuk pengemasan, botol kaca dicuci bersih kemudian dimasukkan dalam air mendidih selama 30 menit. Setelah itu sirup teh hijau dimasukkan dalam botol. Botol berisi sirup ini dipanaskan dengan metode pasteurisasi dengan cara dipanaskan pada suhu 70°C selama 30 menit. Setelah itu botol diangkat dan sirup disimpan pada suhu kamar (Harismah, 2014). Pasteurisasi bertujuan untuk mematikan mikroorganisme patogen.
6. Respon Kimia dan Organoleptik  
Sirup teh hijau yang telah dikemas selanjutnya dilakukan uji respon kimia dan organoleptiknya. Respon kimia dilakukan dengan uji antioksidan metode DPPH dan respon organoleptik dilakukan dengan uji hedonik dengan respon warna, aroma dan rasa.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian Utama

## IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Penelitian Pendahuluan dan (2) Penelitian Utama.

### 4.1 Penelitian Pendahuluan

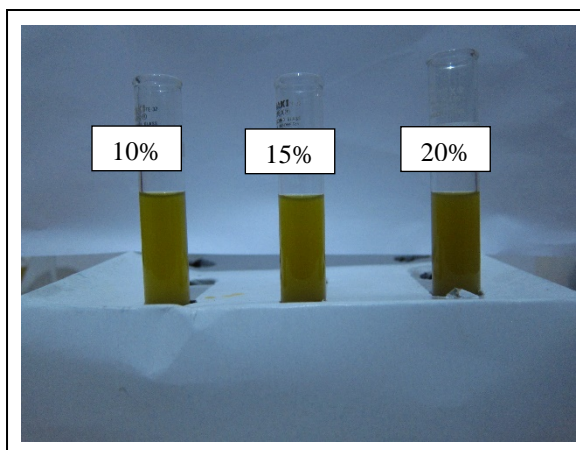
Penelitian pendahuluan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu menentukan konsentrasi ekstrak teh hijau terpilih sebagai acuan yang akan digunakan pada penelitian utama. Konsentrasi ekstrak teh hijau yang digunakan adalah 10%, 15% dan 20% dimana *grade* teh hijau yang digunakan yaitu teh hijau *grade* PS 404 yang sering digunakan di pasaran. Metode yang digunakan untuk menentukan konsentrasi ekstrak teh hijau terpilih yaitu dengan menggunakan uji organoleptik metode uji hedonik pada sirup teh hijau dimana atribut yang diuji antara lain yaitu atribut warna, aroma dan atribut rasa. Nilai rata-rata dari semua atribut dijumlahkan dan jumlah rata-rata semua atribut yang terbesar yang dipilih.

Tabel 10. Hasil Pengujian Hedonik pada Sirup Teh Hijau

Konsentrasi Ekstrak Teh Hijau	Nilai Rata-rata			Jumlah Rata-rata Nilai Kesukaan
	Warna	Aroma	Rasa	
10%	4,33	4,13	3,96	12,42
15%	3,84	4,38	3,51	11,73
20%	3,71	4,67	2,80	11,18

Pada atribut warna, semakin tinggi konsentrasi ekstrak teh hijau yang digunakan maka semakin pekat warna dari sirup teh hijau. Hal ini disebabkan oleh kandungan klorofil pada teh hijau. Semakin tinggi konsentrasi teh hijau yang digunakan maka kandungan klorofil pada sirup tersebut semakin tinggi (Syah,

2006). Kandungan zat warna hijau pada daun teh sekitar 0,019% dari berat kering daun. Salah satu unsur penentu kualitas teh hijau adalah warnanya sehingga klorofil sangat berperan dalam warna hijau pada teh hijau (Towaha, 2013).



Gambar 4. Warna Ekstrak Teh Hijau dengan Berbagai Konsentrasi

Warna merupakan salah satu parameter selain cita rasa, tekstur dan nilai nutrisi yang menentukan persepsi konsumen terhadap suatu bahan pangan. Preferensi konsumen seringkali ditentukan berdasarkan penampilan luar suatu bahan produk pangan. Warna pangan yang cerah memberikan daya tarik yang lebih terhadap konsumen (Fajriyati, 2010).

Pada atribut aroma, aroma khas dari teh hijau terjadi karena reaksi asam amino (L-theanine) dengan katekin pada temperatur tinggi menghasilkan aldehid, selain itu juga adanya asam organik dan substansi resin yang terkandung dalam teh hijau.

Pada atribut rasa, semakin tinggi konsentrasi ekstrak teh hijau maka semakin tidak disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan karena sirup teh hijau

terasa pahit (*bitter-aftertaste*) meskipun sudah ditambahkan gula stevia. Rasa pahit diperoleh dari kandungan kafein dan L-theanine dari teh hijau (Syah, 2006). Selain itu, rasa pahit pada sirup teh hijau disebabkan oleh adanya glikosida steviol yaitu senyawa dalam tanaman stevia yang mampu mengaktifkan reseptor pahit pada lidah manusia sehingga penggunaan terlalu banyak dapat menimbulkan rasa pahit di lidah (Isabel, 2015).

Berdasarkan tabel hasil pengujian hedonik pada sirup teh hijau, diperoleh hasil bahwa konsentrasi ekstrak teh hijau yang disukai oleh kebanyakan panelis yaitu konsentrasi ekstrak teh hijau 10% dimana pada konsentrasi ini, atribut warna dan rasa lebih unggul dibandingkan konsentrasi 15% dan 20%. Sedangkan aroma untuk setiap konsentrasi ekstrak teh hijau tidak begitu berbeda nyata. Hal ini mungkin disebabkan karena penilaian pertama panelis terhadap sirup pada umumnya berasal dari atribut warna kemudian disusul oleh rasa dan aroma. Warna yang cerah dan tidak terlalu tua umumnya disukai oleh panelis sehingga panelis menyukai warna ekstrak teh hijau pada konsentrasi 10%. Selain warna, rasa merupakan karakteristik paling penting untuk dilakukan evaluasi sediaan oral (Sayuti dan Winarso, 2012). Rasa pada konsentrasi ekstrak teh hijau 10% lebih disukai karena semakin tinggi konsentrasi maka semakin pahit rasa dari teh hijau sehingga panelis kurang menyukai rasa sirup yang pahit. Untuk warna dan rasa mempunyai intensitas kesan yang jelas dibandingkan aroma karena aroma sukar untuk diukur.

## 4.2 Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan yaitu untuk mengetahui pengaruh penggunaan *grade* gun powder, peko super 700 dan peko super 404 pada teh hijau dan konsentrasi gula stevia yang berbeda yaitu 2%, 2,5% dan 3% terhadap karakteristik sirup teh hijau terutama kandungan antioksidannya. Selanjutnya dilakukan uji organoleptik terhadap atribut warna, aroma dan rasa pada sirup teh hijau.

### 4.2.1 Uji Aktivitas Antioksidan

Data hasil perhitungan analisis variansi pada Lampiran 6 menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi gula stevia dan interaksi antara *grade* teh hijau dan konsentrasi gula stevia tidak berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Gula stevia sangat potensial sebagai antioksidan alami. Komponen antioksidan pada ekstrak daun stevia berasal dari kandungan polifenol dan flavonoid pada daunnya (Madan *et al*, 2010 dalam Martha 2014). Konsentrasi gula stevia tidak berpengaruh pada penelitian ini, hal ini mungkin disebabkan karena pada penelitian ini menggunakan gula stevia berupa serbuk bukan berupa ekstrak daun stevia sehingga kandungan antioksidannya banyak yang hilang selama proses pembuatan gula stevia.

Menurut Hastuti (2014) dalam penelitiannya mengenai minuman fungsional daun secang dan stevia menyebutkan bahwa menurunnya aktivitas antioksidan yang terjadi selama pengolahan disebabkan oleh suhu yang tinggi serta lamanya pemanasan. Pemanasan dapat mempercepat oksidasi antioksidan



yang terkandung dalam suatu bahan. Oksidasi mengakibatkan penurunan aktivitas antioksidan dengan tingkat berbeda yang dipengaruhi oleh jenis komponen antioksidan dalam bahan tersebut. Pemanasan suhu tinggi dapat mengakibatkan kerusakan komponen tidak tahan panas termasuk senyawa fenol. Menurut (Mulyati, 1994 dalam Aisyah *et al*, 2015) walaupun antioksidan dalam bahan pangan terdapat secara alami, tetapi jika bahan tersebut dimasak, maka kandungannya akan berkurang akibat terjadi degradasi kimia dan fisik. Antioksidan alami mempunyai struktur kimia dan stabilitas berbeda-beda, kehilangan selama proses pengolahan disebabkan karena proses oksidasi. Interaksi antara kedua faktor tidak berpengaruh dikarenakan salah satu faktor yaitu penggunaan berbagai konsentrasi gula stevia yang tidak berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan sehingga tidak terjadi interaksi antara keduanya.

Sedangkan penggunaan *grade* teh hijau berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan sirup teh hijau. Oleh karena itu, dilakukan Uji Lanjut Duncan terhadap faktor *grade* dan hasil aktivitas antioksidan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 11. Pengaruh *Grade* Teh Hijau terhadap Aktivitas Antioksidan Sirup Teh Hijau

<b><i>Grade</i> Teh Hijau</b>	<b>Nilai Rata-rata EC<sub>50</sub> (%)</b>	<b>Taraf Nyata 5%</b>
a1 ( <i>Gun Powder</i> )	4,40	a
a2 (Peko Super 700)	4,98	ab
a3 (Peko Super 404)	5,30	b

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan.

Berdasarkan tabel di atas, *grade a1 (gun powder)* tidak berbeda nyata dengan *grade a2 (peko super 700)* tetapi berbeda nyata dengan *grade a3 (peko super 404)*. *Grade a2 (peko super 700)* tidak berbeda nyata dengan *grade a1 (gun powder)* dan *grade a3 (peko super 404)*. Dan *grade a3 (peko super 404)* berbeda nyata dengan *grade a1 (gun powder)* tetapi tidak berbeda nyata dengan *grade a2 (peko super 700)* dalam hal antioksidan sirup teh hijau.

Nilai rata-rata  $EC_{50}$  *grade gun powder* sebesar 4,40%, Peko Super 700 sebesar 4,98% dan Peko Super 404 sebesar 5,30% sehingga dapat dikatakan bahwa aktivitas antioksidan yang tertinggi terdapat pada *grade gun powder* karena memiliki nilai  $EC_{50}$  yang lebih kecil dibandingkan *grade* lainnya. Sementara nilai  $EC_{50}$  terbesar terdapat pada *grade Peko Super 404* yang menunjukkan bahwa *grade* ini memiliki nilai aktivitas antioksidan yang paling rendah. Aktivitas antioksidan diperoleh dari nilai absorbansi yang selanjutnya akan digunakan untuk menghitung presentase inhibisi dan nilai  $EC_{50}$  yang menyatakan konsentrasi senyawa antioksidan yang menyebabkan 50% dari DPPH kehilangan karakter radikal bebasnya. Semakin kecil nilai  $EC_{50}$  berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan (Zuhra *et al*, 2008).

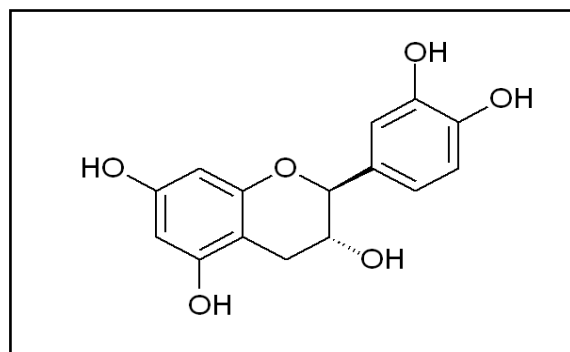
Menurut PT. KBP Chakra (2015), urutan kualitas *grade* yang terbaik yaitu *grade Gun Powder*, Peko Super 700 dan Peko Super 404. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada *grade Gun Powder*, kemudian disusul oleh Peko Super 700 dan Peko Super 404 sehingga dapat dikatakan bahwa semakin tinggi kualitas *grade* maka semakin tinggi aktivitas antioksidan.

*Grade gun powder* memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi disebabkan karena komposisi batang pada *grade* ini lebih sedikit dibandingkan kedua *grade* lainnya. Menurut PT. KBP Chakra (2015), petikan yang digunakan pada ketiga *grade* ini merupakan petikan yang sama yaitu pucuk yang dihasilkan terdiri dari pucuk peko dan dua atau tiga daun muda teratas yang membedakan adalah jumlah maksimum komposisi batang yang terdapat pada ketiga *grade* tersebut dimana komposisi batang *grade gun powder* maksimum sebesar 5%, Peko Super 700 sebesar 20% dan Peko Super 404 sebesar 30%. Presentase batang yang terikut ditentukan oleh proses sortasi dengan menggunakan ayakan dengan ukuran lubang yang berbeda-beda dimana semakin besar lubang ayakan maka semakin banyak batang yang terikut. Menurut (Kustamiyati, 1976 dalam Wulandari, 2016) antioksidan utama dalam teh berada pada pucuk daun teh sehingga proses pengolahan daun teh akan mempengaruhi kandungan aktivitas antioksidannya. Menurut Somantri (2016), aktivitas antioksidan pada batang lebih rendah dibandingkan dengan aktivitas antioksidan pada daun teh sehingga penggunaan *grade* yang berbeda dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan pada sirup teh hijau. Subarna (1990) menyatakan jenis pucuk teh juga akan berpengaruh pada teh yang dihasilkan, semakin muda pucuk yang dipetik semakin tinggi kualitas teh yang dihasilkan.

Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada daun teh dimana senyawa kimia yang berperan yaitu senyawa dari golongan fenol yang terdiri dari katekin dan flavanol. Daun teh mengandung 30-40% polifenol yang sebagian besar dikenal sebagai katekin. 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 dihidropiran (cincin C). Dikarenakan memiliki lebih dari satu gugus fenol, maka senyawa katekin disebut senyawa polifenol (Towaha, 2013).

Senyawa katekin merupakan senyawa yang penting pada daun teh yang berfungsi sebagai antioksidan yang menyehatkan tubuh. Hasil penelitian *University of Kansas* (2007) yang dipresentasikan di *American Chemical Society*, menyatakan bahwa katekin teh hijau berkemampuan 100 kali lebih efektif untuk menetralsir radikal bebas daripada vitamin C dan 25 kali lebih ampuh dari vitamin E (Towaha, 2013).



Gambar 5. Struktur Molekul Katekin (Towaha, 2013)

Selain katekin pada daun teh, terdapat senyawa flavanol yang berperan sebagai antioksidan alami yang terdapat dalam tanaman pangan dan mempunyai kemampuan mengikat logam. Flavanol pada daun teh meliputi senyawa kaemferol, kuarsetin dan mirisetin dengan kandungan 3-4% dari berat kering daun teh (Towaha, 2013).

Radikal bebas adalah suatu molekul yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak mempunyai pasangan. Elektron yang tidak mempunyai pasangan ini mempunyai kecenderungan untuk mendapatkan pasangannya dengan cara menyerang dan berikatan dengan elektron yang berada di sekitarnya. Jika radikal bebas telah berikatan dengan pasangannya, maka akan terjadi kerusakan pada senyawa yang diserangnya. Kerusakan yang terjadi yaitu seperti gangguan fungsi dan struktur sel (Winarsi, 2007).

Radikal bebas dapat terpapar dari lingkungan ke dalam tubuh (eksogen) melalui asap rokok, radiasi, polusi lingkungan, sinar ultraviolet, obat-obatan tertentu pestisida dan ozon. Jika dua radikal bebas bertemu, radikal-radikal tersebut dapat menggabungkan masing-masing elektron yang tidak berpasangan membentuk ikatan kovalen. Ketika radikal bebas bereaksi dengan senyawa non-radikal, radikal yang baru akan terbentuk dan reaksi berantai dapat terjadi. Oleh karena itu radikal bebas memerlukan elektron yang berasal dari sekitarnya sehingga terjadi perpindahan elektron dari molekul donor ke molekul radikal untuk menjadikan molekul tersebut tetap stabil. Senyawa antioksidan mampu mengubah sel-sel tubuh menjadi pengaman untuk melawan radikal bebas penyebab berbagai macam penyakit (Mailandari, 2012).

Antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas sehingga radikal tersebut dapat diredam (Sunarni, 2005). Menurut (Amrun *et al*, 2007 dalam Rohmatussolihat, 2009), antioksidan adalah zat yang dapat melawan pengaruh bahaya dari radikal bebas yang terbentuk sebagai hasil metabolisme oksidatif, yaitu hasil dari reaksi-reaksi

kimia dan proses metabolik yang terjadi di dalam tubuh. Menurut (Hernani dan Rahardjo, 2006), Antioksidan memiliki fungsi untuk menghentikan atau memutuskan reaksi berantai dari radikal bebas yang terdapat di dalam tubuh sehingga menyelamatkan sel-sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas.

#### 4.2.2 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh *grade* teh hijau dan berbagai konsentrasi gula stevia terhadap warna, aroma dan rasa pada sirup teh hijau.

##### 4.2.2.1 Warna

Data hasil perhitungan analisis variansi pada Lampiran 7 menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi gula stevia dan interaksi antara *grade* teh hijau dan konsentrasi gula stevia tidak berpengaruh terhadap warna sirup teh hijau. Hal ini mungkin disebabkan karena penggunaan konsentrasi gula stevia pada penelitian ini tidak terlalu banyak dan juga gula stevia tidak menimbulkan warna gelap pada waktu pemasakan (Raini, 2011). Selain itu juga gula stevia tahan pemanasan pada suhu 200°C dan tidak banyak mengandung sukrosa seperti gula tebu biasa yang jika dipanaskan melebihi titik leburnya (160°C) maka akan terjadi reaksi pencoklatan non enzimatis yaitu karamelisasi.

Sedangkan *grade* teh hijau berpengaruh terhadap warna dari sirup teh hijau. Oleh karena itu, dilakukan Uji Lanjut Duncan terhadap faktor *grade* dan didapat hasil uji organoleptik dalam hal warna sebagai berikut :

Tabel 12. Pengaruh *Grade* Teh Hijau terhadap Warna Sirup Teh Hijau

<b><i>Grade</i> Teh Hijau</b>	<b>Nilai Rata-rata Kesukaan</b>	<b>Taraf Nyata 5%</b>
a3 (Peko Super 404)	3,91	a
a1 ( <i>Gun Powder</i> )	4,35	b
a2 (Peko Super 700)	4,42	b

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan.

Berdasarkan tabel 12, *grade* a3 (peko super 404) berbeda nyata dengan *grade* a1 (*gun powder*) dan *grade* a2 (peko super 700). *Grade* a1 (*gun powder*) berbeda nyata dengan *grade* a3 (peko super 404) tetapi tidak berbeda nyata *grade* a2 (peko super 700). Dan *grade* a2 (peko super 700) berbeda nyata dengan *grade* a3 (peko super 404) tetapi tidak berbeda nyata dengan *grade* a1 (*gun powder*) dalam hal warna sirup teh hijau. Hal ini mungkin disebabkan karena komposisi batang dan daun dari setiap *grade* berbeda sehingga dapat mempengaruhi warna seduhan teh hijau. *Grade* peko super 700 mempunyai komposisi batang yang lebih banyak dibandingkan dengan *grade gun powder* tetapi lebih sedikit dibandingkan *grade* peko super 404. Warna seduhan teh hijau yang berwarna hijau kebanyakan berasal dari kandungan klorofil yang terdapat pada daun dibandingkan dengan batangnya.

Warna merupakan suatu sifat bahan yang dianggap berasal dari penyebaran spektrum sinar. Warna bukan merupakan suatu zat atau benda melainkan suatu sensasi seseorang oleh karena adanya rangsangan dari seberkas energi radiasi yang jatuh ke indera atau retina mata. Timbulnya warna dibatasi oleh faktor terdapatnya sumber sinar. Pengaruh tersebut terlihat apabila suatu

bahan dilihat di tempat yang suram dan di tempat yang gelap akan memberikan perbedaan yang menyolok (Kartika *dkk*, 1987).

Penentuan mutu bahan makanan pada umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor di antaranya cita rasa, warna, tekstur, dan nilai gizinya. Namun, warna biasanya menjadi faktor pertama yang dilihat konsumen dalam memilih suatu produk pangan (Winarno, 2002). Warna yang menarik akan memberikan asumsi makanan atau minuman tersebut memiliki rasa yang enak dibandingkan dengan suatu produk yang memiliki warna yang tidak menarik meskipun komposisinya sama. Makanan atau minuman yang kurang menarik sering diasumsikan memiliki rasa yang tidak enak (Isnaini *dkk*, 2010).

#### 4.2.2.2 Aroma

Data hasil perhitungan analisis variansi pada Lampiran 7 menunjukkan bahwa *grade* teh hijau, berbagai konsentrasi gula stevia dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap aroma sirup teh hijau. Oleh karena itu tidak perlu dilakukan Uji Lanjut Duncan. Data hasil tabel anava dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 13. Tabel Anava Aroma Sirup Teh Hijau

Sumber Variansi	F Hitung	F tabel
		0,05
Kelompok	-	
Grade (A)	0,58 <sup>tn</sup>	3,63
Konsentrasi Gula Stevia (B)	1,47 <sup>tn</sup>	3,63
Interaksi AB	0,21 <sup>tn</sup>	3,01



Faktor *grade* tidak mempengaruhi respon aroma. Hal ini mungkin disebabkan karena aroma sangat sukar untuk diukur sehingga menimbulkan pendapat yang berlainan dalam menilai kualitas. Perbedaan pendapat yaitu perbedaan sensitifitas dalam merasa dan mencium. Meskipun dapat mendeteksi, tiap orang mempunyai kesukaan yang berlainan (Sukarni dan Kusno, 1980 dalam Wijaya 2002). Penilaian panelis dalam hal aroma pada setiap *grade* tidak begitu berbeda nyata.

Faktor penggunaan berbagai konsentrasi gula stevia tidak berpengaruh terhadap aroma sirup teh hijau. Hal ini mungkin disebabkan karena penggunaan gula stevia pada penelitian ini tidak terlalu banyak dan juga gula stevia tidak mempunyai aroma yang khas seperti gula aren.

Aroma merupakan salah satu sifat yang penting sebagai penentu kualitas teh dimana aroma tersebut sangat erat hubungannya dengan substansi aromatis yang terkandung dalam daun teh. Substansi aromatis pembentuk aroma teh merupakan senyawa *volatile* (mudah menguap), baik yang terkandung secara alamiah pada daun teh maupun yang terbentuk sebagai hasil reaksi biokimia pada proses pengolahan teh (Towaha, 2013).

Substansi aromatis yang terkandung secara alamiah jumlahnya jauh lebih sedikit daripada yang terbentuk selama proses pengolahan teh. Adapun senyawa aromatis yang secara alamiah sudah ada pada daun teh diantaranya adalah linalool, linalool oksida, phfenuetanol, geraniol, benzilalkohol, metil salisilat, n-

heksanal dan cis-3-heksenol. Saat ini telah teridentifikasi sekitar 638 senyawa yang bertanggung jawab terhadap aroma teh (Towaha, 2013).

Selain senyawa di atas, kandungan senyawa resin dan asam organik dalam daun teh berperan dalam membentuk bau dan aroma teh selama proses pengolahan. Jenis asam organik yang terdapat dalam daun teh adalah asam malat, asam sitrat, asam suksinat dan asam oksalat. Dalam proses pengolahan teh, asam-asam organik akan bereaksi dengan metil alkohol membentuk senyawa ester yang memiliki aroma yang enak (Towaha, 2013).

Menurut DeMan (1997), penilaian terhadap aroma dipengaruhi oleh faktor psikis dan fisiologis yang menimbulkan pendapat yang berlainan. Bau dan aroma suatu bahan pangan erat kaitannya dengan volatilitas dimana senyawa *volatile* cepat menguap dan mudah teroksidasi apabila dalam keadaan suhu tinggi dan pemanasan dalam waktu yang lama. Aroma berhubungan dengan komponen *volatile* dari suatu bahan. Semakin banyak komponen *volatile* yang terdapat pada suatu bahan pangan maka aroma tersebut akan lebih tajam (Feriady, 2013).

Aroma merupakan salah satu parameter dalam penentuan kualitas suatu produk makanan. Aroma yang khas dapat dirasakan oleh indera penciuman tergantung dari bahan yang ditambahkan pada makanan tersebut. Bau-bauan (aroma) dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indera pembau. Aroma dalam suatu bahan pangan banyak menentukan kelezatan dari produk tersebut. Selain itu, pengujian aroma pada industri pangan dianggap

penting karena dapat dijadikan parameter bagi konsumen untuk menerima atau tidak produk tersebut sebagai indikator terhadap produk (Kartika *dkk*, 1987).

#### 4.2.2.3 Rasa

Data hasil perhitungan analisis variansi pada Lampiran 7 menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi gula stevia dan interaksi antara *grade* teh hijau dan konsentrasi gula stevia tidak berpengaruh terhadap rasa sirup teh hijau. Hal ini mungkin disebabkan karena penggunaan konsentrasi gula stevia pada penelitian ini tidak terlalu banyak yaitu sekitar 2-3% sehingga kebanyakan panelis belum dapat mengenal atau mengidentifikasi perbedaan jenis kesan. Hal ini berkaitan dengan ambang perbedaan atau juga disebut *diferrence treshold*. Menurut Soekarto (1985), ambang perbedaan menyangkut dua tingkat kesan rangsangan yang sama. Ambang perbedaan adalah perbedaan terkecil dari dua rangsangan yang masih dapat dikenali. Jika rangsangan terlalu kecil bedanya maka akan menjadi tidak dapat dikenali perbedaannya. Sebaliknya, jika dua tingkat rangsangan itu terlalu besar akan dengan mudah dikenali. Penggunaan berbagai konsentrasi gula stevia pada percobaan ini tidak berpengaruh mungkin disebabkan karena perbedaan konsentrasi gula stevia yang digunakan tidak terlalu besar (2%, 2,5% dan 3%) sehingga perbedaan antar rangsangan terlalu kecil untuk dapat dikenali atau dibedakan oleh panelis.

Sedangkan *grade* teh hijau berpengaruh terhadap rasa dari sirup teh hijau. Oleh karena itu, dilakukan Uji Lanjut Duncan terhadap faktor *grade* dan didapat hasil uji organoleptik dalam hal rasa sebagai berikut :

Tabel 14. Pengaruh *Grade* Teh Hijau terhadap Rasa Sirup Teh Hijau

<b>Grade Teh Hijau</b>	<b>Nilai Rata-rata</b>	<b>Taraf Nyata 5%</b>
a1 ( <i>Gun Powder</i> )	3,27	a
a2 (Peko Super 700)	3,62	b
a3 (Peko Super 404)	3,70	b

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan.

Berdasarkan tabel 14, *grade* a1 (*gun powder*) berbeda nyata dengan *grade* a2 (peko super 700) dan *grade* a3 (peko super 404). *Grade* a2 (peko super 700) berbeda nyata dengan *grade* a1 (*gun powder*) tetapi tidak berbeda nyata dengan *grade* a3 (peko super 404). Dan *grade* a3 (peko super 404) berbeda nyata dengan *grade* a1 (*gun powder*) tetapi tidak berbeda nyata dengan *grade* a2 (peko super 700) dalam hal rasa sirup teh hijau. *Grade* peko super 404 lebih disukai oleh panelis. Hal ini mungkin disebabkan karena komposisi batang pada *grade* peko super 404 lebih banyak dibandingkan dengan *grade* *gun powder* dan peko super 700 sehingga kandungan kafein dan L-theanin pada *grade* peko super 404 lebih rendah dibandingkan dua *grade* lainnya karena komposisi batang pada *grade* ini lebih banyak. Senyawa alkaloid menurut Towaha (2013) lebih banyak terdapat pada daun teh dibandingkan dengan batangnya. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi kualitas *grade*, maka semakin pahit rasa dari sirup teh hijau yang disebabkan oleh kandungan kafein dan L-theanine dan juga semakin sepat atau khas (ketir) akibat kandungan tanin pada teh. Oleh karena itu, *grade gun powder* tidak disukai oleh panelis dan *grade* peko super 404 lebih disukai oleh panelis.

Selain berfungsi sebagai antioksidan pada teh yang menyehatkan tubuh, senyawa katekin juga berperan dalam menentukan sifat produk teh seperti rasa,

warna dan aroma. Senyawa katekin dalam reaksinya dengan kafein, protein, peptide, ion tembaga dan siklodekstrin membentuk beberapa senyawa kompleks yang sangat berhubungan dengan rasa dan aroma (Towaha, 2013).

Sifat menyegarkan seduhan teh hijau berasal dari senyawa alkaloid yang dikandungnya dengan kisaran 3-4% dari berat kering daun. Alkaloid utama dalam daun teh adalah senyawa kafein. Senyawa kafein dipandang sebagai bahan yang menentukan kualitas teh. Selama pengolahan teh, kafein tidak mengalami penguraian, tetapi kafein akan bereaksi dengan katekin membentuk senyawa yang memberikan nilai kesegaran (*briskness*) dari seduhan teh (Towaha, 2013).

Rasa banyak melibatkan panca indera lidah. Penginderaan cecapan dapat dibagi menjadi 4 cecapan utama yaitu asin, pedas, manis dan asam. Rasa biasanya ditentukan oleh salah satu zat yang dominan yang bersifat mempengaruhi dalam susunan zat-zat yang memberikan rasa. Rasa sangat penting dalam mempengaruhi derajat penerimaan makanan atau minuman (Feriady, 2013).

Menurut Kartika *dkk* (1987), rasa terdapat empat macam, yaitu manis, asam, asin dan pahit. Konsep tersebut sebenarnya hanya penyederhanaan rangsangan yang diterima oleh otak karena rangsangan elektrik yang diteruskan oleh sel perasa sebenarnya sangatlah kompleks. Rasa dari produk makanan pada umumnya tidak hanya terdiri dari satu rasa saja, akan tetapi merupakan gabungan berbagai macam yang terpadu sehingga menimbulkan cita rasa makanan yang utuh. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain (Winarno, 2002).

## V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Kesimpulan dan (2) Saran.

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil penelitian pendahuluan yaitu didapatkan hasil bahwa konsentrasi ekstrak teh hijau yang disukai oleh kebanyakan panelis pada uji hedonik yaitu konsentrasi ekstrak teh hijau 10%.
2. Hasil penelitian utama yaitu didapatkan hasil bahwa aktivitas antioksidan yang terbaik terdapat pada *grade gun powder* karena memiliki nilai  $EC_{50}$  yang lebih kecil dibandingkan *grade* lainnya. Sementara nilai  $EC_{50}$  terbesar terdapat pada *grade* Peko Super 404 yang menunjukkan bahwa *grade* ini memiliki nilai aktivitas antioksidan yang paling rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi kualitas *grade* maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya.
3. *Grade* teh hijau berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan, warna dan rasa pada sirup teh hijau. Hal ini dipengaruhi oleh komposisi batang maksimum dan daun yang ada pada setiap *grade*.
4. Konsentrasi gula stevia tidak berpengaruh pada penelitian ini. Hal ini mungkin disebabkan karena pada penelitian ini menggunakan gula stevia berupa serbuk bukan berupa ekstrak daun stevia sehingga kandungan antioksidannya banyak yang hilang selama proses pembuatan gula stevia. Selain itu pada warna sirup teh hijau, stevia tidak banyak mengandung sukrosa sehingga tidak

menimbulkan perubahan warna pada waktu pemasakan sirup. Pada atribut aroma, gula stevia tidak memiliki aroma yang khas sehingga tidak berpengaruh terhadap aroma sirup teh hijau dan gula stevia tidak berpengaruh terhadap rasa sirup teh hijau dikarenakan perbedaan antar konsentrasi gula stevia yang tidak terlalu besar sehingga panelis tidak dapat membedakan.

5. Interaksi antara kedua faktor tidak berpengaruh dikarenakan salah satu faktor yaitu penggunaan berbagai konsentrasi gula stevia yang tidak berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan dan semua atribut hedonik sehingga tidak terjadi interaksi antara keduanya.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan, saran-saran yang dapat disampaikan yaitu :

1. Perlu dilakukan penambahan berbagai konsentrasi gula stevia misalkan menggunakan konsentrasi dengan kelipatan 1%, 2% dst (2%;3%;4% atau 2%;4% atau 6%) agar ambang pembedaan dapat dikenali oleh panelis.
2. Perlu dilakukan penambahkan parameter pengamatan terhadap warna yang dapat diperkuat dengan dilakukannya pengujian kadar klorofil pada setiap *grade* teh hijau.
3. Disarankan untuk menguji keawetan dari sirup dengan metode penyimpanan yang berbeda serta pengukuran penurunan nilai aktivitas antioksidan selama penyimpanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, Feny. 2010. **Pemberian Ekstrak Teh Hijau Menurunkan Berat Badan, Lingkar Perut, dan Presentase Lemak Tubuh pada Wabita Kelebihan Berat Badan yang Melakukan Latihan Fisik Dengan Pola Makan Biasa**. Tesis. [http://www.pps.unud.ac.id/thesis/pdf\\_thesis/unud-1376-2086770474-tesis%20feny%20adriani.pdf](http://www.pps.unud.ac.id/thesis/pdf_thesis/unud-1376-2086770474-tesis%20feny%20adriani.pdf). Diakses tanggal 8 N0vember 2016.
- Amila, N. 2015. **Makalah Farmakologi Senyawa Steviosida**. <http://nisaamila.blogspot.co.id/2015/03/jurnal-farmakognosi-daun-stevia.html>. Diakses tanggal : 13 Juni 2016.
- Anindita, R., Tri, R.S dan Nanik, H.S. 2012. **Potensi Teh Hijau (*Camelia sinensis* L.) Dalam Perbaikan Fungsi Hepar Pada Mencit Yang Diinduksi Monosodium Glutamat (MSG)**. Buletin Anatomi dan Fisiologi, 20(2): 15-23.
- Balittri. 2014. **Perkembangan Pasar Teh Indonesia di Pasar Domestik dan Internasional**.<http://balittri.litbang.pertanian.go.id/index.php/berita/infoteknologi/207-perkembangan-pasar-teh-indonesia-di-pasar-domestikdan-pasar-internasional>. Diakses tanggal 1 Maret 2016.
- Chattopadhyaya, D. 2007. **Stevia : Prospect as an Emerging Natural Sweetner**. Veena Sharma International Food Division, India.
- Chen, H.Y dan Yen, G.C. 1995. **Antioxidant of Various Tea Extract it Relationship to Their Antimutagenicity**. Agrc Food Chem. 43 : 27-32.
- Dahlan, I. 2013. **Mengenal Tanaman Stevia sebagai Sumber Pemanis**. <https://kickdahlan.wordpress.com/2013/02/09/mengenal-tanaman-stevia-sebagai-sumber-pemanis/>. Diakses tanggal : 13 Juni 2016.
- DeMan,J.M. 1997. **Kimia Makanan**. Penerbit ITB : Bandung.
- EFSA, 2010.**Scientific Opinion on the Safety of Steviol Glycosides for the Proposed Uses as a Food Additive**. EFSA Journal 8(4): 1-84.
- Fajriyati. 2010. **Warna Makanan**. Lecturer.poliupg.ac.id/fajriyati/.../knp/BAB%20VII.%20WARNA.docx. Diakses tanggal 27 Oktober 2016.
- Feriady,A. 2013. **Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Tingkat Kesukaan Teh Buah Rosela (*Hibiscus Sabdarifa* L)**. Jurnal Penelitian.



- Gaspersz, V. 2006. **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan**. Penerbit : Tarsito. Bandung.
- Ghani, A.M. 2002. **Buku Pintar Mandor : Dasar-dasar Budi Daya Teh**. Penerbit : Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hadiwijaya, H. 2013. **Pengaruh Perbedaan Penambahan Gula Terhadap Karakteristik Sirup Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)**. <http://repository.unand.ac.id/20528/1/Jurnal.pdf>. Hal 1-9. Diakses tanggal 1 April 2016.
- Handayani, D., Abdul, M dan Anna, S. R. 2014. **Optimasi Ekstraksi Ampas Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Menggunakan Metode *Microwave Assisted Extraction* Untuk Menghasilkan Ekstrak Teh Hijau**. *Traditional Medicine Journal*, 19(1): 29-35.
- Harismah, K., Mutiara, S., Shofi, A., dan Rahmawati, N.F. 2014. **Pembuatan Sirup Rosella Rendah Kalori dengan Pemanis Daun Stevia (*Stevia rebaudiana* \\bertoni)**. Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT)2, ISSN: 2339-028X: 44-47.
- Hastuti, A.M. 2014. **Pengaruh Penambahan Kayu Manis terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Gula Total Minuman Fungsional Secang dan Daun Stevia sebagai Alternatif Minuman bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2**. Artikel Penelitian.
- Hernani dan M. Rahardjo. 2006. **Tanaman Berkhasiat Antioksidan**. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Himawan, R. 2008. **Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Terhadap Kadar SGPT Tikus Putih (*Rattus Novergicus*) yang Diinduksi Isoniazid**. Skripsi.
- Isabel. 2015. **Stevia**. [http://leavingbio.net/the%20senses\\_files/the%20senses.htm](http://leavingbio.net/the%20senses_files/the%20senses.htm). Diakses tanggal 26 Oktober 2016.
- Isnaini, L dan Khamidah, A. 2010. **Kajian Lama *Blanching* dan Konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  terhadap Sifat Fisik Pembuatan *French Fries* Ubi Jalar (*Ipomea batatas L*)**. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Timur. Halaman 2.
- Kamal, N. 2010. **Pengaruh Bahan Aditif CMC terhadap Beberapa Parameter pada Larutan Sukrosa**. *Jurnal Teknologi*, 1 (17) : halaman 78-84.
- Kartika, B.,P. Hastuti dan W. Supartono. 1987. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Universitas Gajah Mada : Yogyakarta. Halaman 9-10.

- Larasati, I. 2015. **Aktivitas Antioksidan Sirup Kombinasi Ekstrak Kulit Manggis dan Daun Sirsak Dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Gula Pasir**. Naskah Publikasi : Hal 1-9.
- Mailandari, M. 2012. **Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Garcinia kydia Roeb dengan metode DPPH dan Identifikasi Senyawa Kimia Fraksi yang Aktif**. Skripsi. 68 Hal.
- Maria, C. 2010. **Proses Pengolahan Teh Hijau**. Laporan Magang di PT. Rumpun Sari Medini Kendal. 105 Hal.
- Martha, Sabrina. 2014. **Stevia-Si Manis Nol Kalori**. <https://sabinamartha.wordpress.com/tag/stevia-rebaudiana/>. Diakses tanggal 15 November 2016.
- Maulana, M. 2015. **Laporan PKPM di PT. Mitra kelici Kebun Liki**.pdf. 51 Hal.
- PT. KBP Chakra. 2015. **Grade Teh Hijau**. [www.chakratea.com](http://www.chakratea.com). Diakses tanggal 15 Mei 2016.
- Raini, M dan Ani, I. 2011. **Khasiat dan Keamanan Stevia Sebagai Pemanis Pengganti Gula**. Media Litbang Kesehatan, 21 (4 ): 145-156.
- Rohmatussolihat. 2009. **Antioksidan, Penyelamat Sel-sel Tubuh Manusia**. [http://www.biotek.lipi.go.id/images/stories/biotrends/vol4nol/finaloksidan\\_dan2nop209hal59.pdf](http://www.biotek.lipi.go.id/images/stories/biotrends/vol4nol/finaloksidan_dan2nop209hal59.pdf). Diakses pada tanggal 27 November 2016.
- Sayuti, N,A dan Agus Winarso.2012. **Stabilitas Fisik dan Mutu Hedonik Sirup dari Bahan Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb)**. <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=415435&val=5638&title=STABILITAS%20FISIK%20%20DAN%20MUTU%20HEDONIK%20SIRUP%20DARI%20BAHAN%20%20TEMULAWAK%20%28Curcuma%20xanthorrhiza%20Roxb.%29>. Diakses tanggal 9 November 2016.
- Setyamidjaja, D. 2000. **Teh Budi Daya dan Pengolahan Pasca Panen**. Penerbit Kanisius : Yogyakarta. 154 Hal.
- Soekarto, S.T. 1985. **Penilaian Organoleptik**. Penerbit ; Bharatara Karya Aksara. Jakarta.
- Somantri, R. 2013. **Minum Teh Berkelas dan Berkualitas**. <http://www.beritasatu.com/kuliner/118379-ratna-somantri-jadikan-ritual-minum-teh-berkelas-dan-berkualitas.html>. Diakses tanggal 15 Mei 2016.

- Somantri, R. 2016. **Rahasia di Balik Teh.** <http://www.perpektifbaru.com/wawancara/1065>. Diakses tanggal 27 Oktober 2016.
- Subarna, N, 1990. **Analisis Ekonomi Pengaruh petikan Halus, Medium, dan Kasar pada Petikan Rata terhadap Produktivitas Pemetik dan Tanaman Teh.** Prosiding Simposium Teh V Bandung :469-479
- Sundari, D., Budi, N dan M. Wien, W. 2009. **Toksisitas Akut (LD50) dan Uji Gelagat Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Pada Mencit.** Media Peneliti dan. Pengembangan Kesehatan, 14(4): 198-203.
- Suprpti, L. 2003. **Teknologi Pengolahan Pangan Sirup Asam.** Penerbit Kanisius : Yogyakarta. 48 Hal.
- Syah, Ana. 2006. **Taklukkan Penyakit dengan Teh Hijau.** Cet. 1. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Tanggara, N.,L.M. Ekawati, P dan F. Sinung, P. 2013. **Kualitas Sirup Goji Berry Dengan Kombinasi Kadar Angkak dan Suhu Perebusan:** 1-15.
- Tezar, R.,Aminah, S.,Bain, A. 2008. **Optimasi Pemanfaatan Stevia sebagai Pemanis Alami pada Sari Buah Belimbing Manis.** Jurnal Agriplus 18 (3) : halaman 178-185.
- Tirtana, E., Nora, I., Warsidah dan Afghani, J. 2013. **Analisa Proksimat, Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Pada Buah Tampoi.** JKK 2 (1) : halaman 42-45
- Towaha, J. 2013. **Kandungan Senyawa Kimia Pada Daun Teh (*Camellia sinensis*).** Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, 19(3): 12-16.
- United State Departement of Agriculture. 2008. ***Classification for Kingdom Plantae Down to Genus Stevia Cav.*** <http://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=display&classcl=STEVI>. Diakses tanggal 2 April 2016.
- Uzlifah, U. 2014. **Aktivitas Antioksidan Sirup Kombinasi Daun Sirsak (*Annona muricata* ) dan Kulit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) Dengan Variasi Lama Perebusan.** Naskah Publikasi.
- Wibowo, F.A.E. 2013. **Peran Pupuk Nitrogen dalam Pertumbuhan dan Hasil Stevia.** Makalah Seminar Umum. 19 Hal.

- Wijaya, A. P. H. 2002. **Pembuatan Sirup Teh Hijau (*Green Tea*) Rendah Kalori**. Naskah Publikasi: 1-49.
- Winarno, F.G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Winarsi, H. 2007. **Antioksidan Alami dan Radikal Bebas : Potensi dan Aplikasi dalam Kesehatan**. Yogyakarta : Kanisius. Hal 22-23.
- Wulandari, A.,Nunuk,S.R dan Wahyu, P. 2016. **Identifikasi Antioksidan Jelly dengan Penambahan Ekstrak Teh Hijau dari Berbagai Merek**. Jurnal Magistra No. 95.
- Yulianti, D.,Bambang, S dan Rini, Y. 2014. **Pengaruh Lama Ekstraksi dan Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Sifat Fisika-Kimia Ekstrak Daun Stevia (*Stevia Rebaudiana bertonii*) Dengan Metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE)**. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis, 2 (1): 35-41.
- Yustika, E. 2015. **Pemanfaatan Daun Kersen dan Daun Sirsak (*Muntingia calabura L.*) Dalam Pembuatan Teh Dengan Penambahan Pemanis DaunStevia**.NaskahPublikasi.
- Zuhra, C.F.,Juliati, B.t dan Herlince,S. 2008. **Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Dari Daun Katuk (*Sauropus androgunus (L) Merr.*)**. Jurnal Biologi Sumatera, 3 (1) : 7-10.

# Lampiran



### Lampiran 1. Prosedur Uji Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan terhadap radikal DPPH diukur menurut metode DPPH *free radical scavenging activity* (Yen dan Chen, 1995).

Reagen :

Larutan 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH, Mr = 395,34) dengan konsentrasi akhir  $2,0 \times 10^{-4}$  M (Dibuat larutan stok pada konsentrasi  $1,0 \times 10^{-3}$  M).

	MeOH	Sampel	DPPH	Blanko
Reference	4 ml	-	1 ml	MeOH
1	-	4 ml	1 ml	MeOH 1 ml + sampel 4 ml
2	2 ml	2 ml	1 ml	MeOH 3 ml + sampel 2 ml
3	3 ml	1 ml	1 ml	MeOH 4 ml + sampel 1 ml
4	3,5 ml	0,5 ml	1 ml	MeOH 4,5 ml + sampel 0,5 ml

\*Tidak diukur absorbansinya, karena % Inhibisinya lebih dari 100%

Catatan : Validitas pengukuran adalah untuk sampel yang memberikan % Inhibisi pada rentang 0-100; jika % inhibisi > 100, lakukan pengenceran.

Absorbansi masing-masing perangkat reaksi diukur absorbansinya pada 517 nm disertai blanko; pengukuran dilakukan 30 menit kemudian (waktu dihitung setelah penambahan DPPH).

$$\text{Perhitungan : \% Inhibisi} = \frac{A_{\text{reference}} - A_{\text{sampel}}}{A_{\text{reference}}} \times 100$$

EC<sub>50%</sub> ditetapkan dari kurva pengaluran % Inhibisi terhadap konsentrasi

EC<sub>50%</sub> merupakan konsentrasi yang dapat memberikan % Inhibisi 50%

## **Lampiran 2. Uji Organoleptik**

Uji kesukaan atau uji hedonik panelis diminta tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya ketidaksukaan. Disamping panelis mengemukakan tanggapan senang, suka atau kebalikannya, mereka juga mengemukakan tingkat kesukaannya, tingkat-tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik. Dalam penganalisaan skala hedonik ditransformasikan menjadi skala numerik dengan angka menaik atau menurun sesuai tingkat kesukaan. Dengan data numerik ini dapat dilakukan analisis statistik. Dengan adanya skala hedonik ini sebenarnya secara tidak langsung juga dapat digunakan untuk mengetahui perbedaan. Jika uji perbedaan banyak digunakan dalam program pengembangan hasil-hasil baru atau hasil bahan mentah maka uji hedonik banyak digunakan untuk menilai hasil akhir produksi. Pengujian dilakukan dengan 15 panelis terlatih.



### Lampiran 3. Formulir Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan

#### FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK

#### METODE UJI HEDONIK

Sampel : Sirup Teh Hijau

Nama Panelis :

Tanggal :

Pekerjaan :

Paraf :

#### Instruksi

Berikan penilaian saudara secara berutan terhadap parameter warna, aroma dan rasa pada setiap sampel sirup teh hijau, dengan catatan jangan membandingkan antara sampel satu dengan yang lainnya serta penilaian dilakukan secara spontan. Penilaian diberikan dengan memilih salah satu angka sesuai dengan persyaratan di bawah ini :

- |                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| (1) Sangat tidak suka | (4) Agak suka   |
| (2) Tidak suka        | (5) Suka        |
| (3) Agak tidak suka   | (6) Sangat suka |

Kode Sampel	Penilaian		
	Warna	Aroma	Rasa
725			
385			
780			

#### Lampiran 4. Formulir Uji Organoleptik Penelitian Utama

### FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK

#### METODE UJI HEDONIK

Sampel : Sirup Teh Hijau

Nama Panelis :

Tanggal :

Pekerjaan :

Paraf :

#### Instruksi

Berikan penilaian saudara secara berurutan terhadap parameter warna, aroma dan rasa pada setiap sampel sirup teh hijau, dengan catatan jangan membandingkan antara sampel satu dengan yang lainnya serta penilaian dilakukan secara spontan. Penilaian diberikan dengan memilih salah satu angka sesuai dengan persyaratan di bawah ini :

(4) Sangat tidak suka

(4) Agak suka

(5) Tidak suka

(5) Suka

(6) Agak tidak suka

(6) Sangat suka

Kode Sampel	Penilaian		
	Warna	Aroma	Rasa
650			
734			
186			
213			
136			
234			
461			
102			
342			

### Lampiran 5. Hasil Penelitian Pendahuluan UJI HEDONIK SIRUP TEH HIJAU

Tabel 15. Hasil Uji Hedonik Penelitian Pendahuluan Sirup Teh Hijau Atribut Warna

Panelis	ULANGAN I						ULANGAN II						ULANGAN III						Jumlah		Rata-rata	
	725/20%		385/15%		780/10%		725/20%		385/15%		780/10%		725/20%		385/15%		780/10%					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	3,00	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	44,00	21,57	4,89	2,40
2	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	42,00	20,46	4,67	2,27
3	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	36,00	19,02	4,00	2,11
4	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	39,00	19,77	4,33	2,20
5	2	1,58	3	1,87	5	2,35	2	1,58	2	1,58	5	2,35	3	1,87	4	2,12	5	2,35	31,00	17,65	3,44	1,96
6	2	1,58	4	2,12	5	2,35	3	1,87	2	1,58	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	33,00	18,19	3,67	2,02
7	6	2,55	5	2,35	3	1,87	6	2,55	5	2,35	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	44,00	20,81	4,89	2,31
8	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	32,00	18,06	3,56	2,01
9	2	1,58	2	1,58	5	2,35	2	1,58	2	1,58	5	2,35	2	1,58	3	1,87	5	2,35	28,00	16,82	3,11	1,87
10	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	41,00	20,20	4,56	2,24
11	2	1,58	5	2,35	5	2,35	2	1,58	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	38,00	19,38	4,22	2,15
12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	29,00	17,29	3,22	1,92
13	2	1,58	5	2,35	4	2,12	2	1,58	4	2,12	5	2,35	5	2,35	2	1,58	2	1,58	31,00	17,61	3,44	1,96
14	1	1,22	2	1,58	5	2,35	1	1,22	1	1,22	5	2,35	4	2,12	1	1,22	5	2,35	25,00	15,63	2,78	1,74
15	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	42,00	20,43	4,67	2,27
Jumlah	53,00	30,20	61,00	31,83	63,00	32,41	50,00	28,88	55,00	30,16	69,00	33,82	64,00	32,57	57,00	30,70	63,00	32,32	535,00	282,89	59,44	31,43
Rata-rata	3,53	2,01	4,07	2,12	4,20	2,16	3,33	1,93	3,67	2,01	4,60	2,25	4,27	2,17	3,80	2,05	4,20	2,15	35,67	18,86	3,96	2,10

## UJI HEDONIK SIRUP TEH HIJAU

Tabel 16. Hasil Uji Hedonik Penelitian Pendahuluan Sirup Teh Hijau Atribut Aroma

Panelis	ULANGAN I						ULANGAN II						ULANGAN III						Jumlah		Rata-rata	
	725/20%		385/15%		780/10%		725/20%		385/15%		780/10%		725/20%		385/15%		780/10%					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	43,00	20,66	4,78	2,30
2	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	38,00	19,54	4,22	2,17
3	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	41,00	20,23	4,56	2,25
4	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	37,00	19,29	4,11	2,14
5	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	34,00	18,58	3,78	2,06
6	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	35,00	18,81	3,89	2,09
7	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	34,00	18,58	3,78	2,06
8	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	32,00	18,08	3,56	2,01
9	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	46,00	21,35	5,11	2,37
10	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	42,00	20,46	4,67	2,27
11	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	42,00	20,46	4,67	2,27
12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	42,00	20,46	4,67	2,27
13	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36,00	19,06	4,00	2,12
14	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	43,00	20,69	4,78	2,30
15	6	2,55	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	48,00	21,75	5,33	2,42
<b>Jumlah</b>	<b>70,00</b>	<b>34,02</b>	<b>67,00</b>	<b>33,41</b>	<b>64,00</b>	<b>32,66</b>	<b>70,00</b>	<b>34,07</b>	<b>66,00</b>	<b>33,18</b>	<b>59,00</b>	<b>31,51</b>	<b>70,00</b>	<b>34,02</b>	<b>64,00</b>	<b>32,68</b>	<b>63,00</b>	<b>32,45</b>	<b>593,00</b>	<b>298,00</b>	<b>65,89</b>	<b>33,11</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>4,67</b>	<b>2,27</b>	<b>4,47</b>	<b>2,23</b>	<b>4,27</b>	<b>2,18</b>	<b>4,67</b>	<b>2,27</b>	<b>4,40</b>	<b>2,21</b>	<b>3,93</b>	<b>2,10</b>	<b>4,67</b>	<b>2,27</b>	<b>4,27</b>	<b>2,18</b>	<b>4,20</b>	<b>2,16</b>	<b>39,53</b>	<b>19,87</b>	<b>4,39</b>	<b>2,21</b>

### UJI HEDONIK SIRUP TEH HIJAU

Tabel 17. Hasil Uji Hedonik Penelitian Pendahuluan Sirup Teh Hijau Atribut Rasa

Panelis	ULANGAN I						ULANGAN II						ULANGAN III						Jumlah		Rata-rata	
	725/20%		385/15%		780/10%		725/20%		385/15%		780/10%		725/20%		385/15%		780/10%					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	3,00	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	35,00	19,92	3,89	2,21
2	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	31,00	17,83	3,44	1,98
3	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	34,00	18,56	3,78	2,06
4	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	35,00	18,81	3,89	2,09
5	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	32,00	18,08	3,56	2,01
6	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	2	1,58	3	1,87	3	1,87	32,00	18,02	3,56	2,00
7	2	1,58	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	27,00	16,75	3,00	1,86
8	2	1,58	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4	2,12	25,00	16,21	2,78	1,80
9	3	1,87	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	5	2,35	37,00	19,25	4,11	2,14
10	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	32,00	18,08	3,56	2,01
11	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	30,00	17,58	3,33	1,95
12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	29,00	17,33	3,22	1,93
13	3	1,87	4	2,12	5	2,35	2	1,58	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	3	1,87	28,00	16,98	3,11	1,89
14	2	1,58	2	1,58	3	1,87	2	1,58	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4	2,12	24,00	15,92	2,67	1,77
15	2	1,58	4	2,12	5	2,35	2	1,58	4	2,12	5	2,35	2	1,58	3	1,87	4	2,12	31,00	17,67	3,44	1,96
Jumlah	44,00	28,77	54,00	30,24	59,00	31,47	41,00	26,85	52,00	29,80	58,00	31,24	41,00	26,85	52,00	29,80	61,00	31,97	462,00	266,99	51,33	29,67
Rata-rata	2,93	1,92	3,60	2,02	3,93	2,10	2,73	1,79	3,47	1,99	3,87	2,08	2,73	1,79	3,47	1,99	4,07	2,13	30,80	17,80	3,42	1,98

Tabel 18. Hasil Rata-rata Uji Organoleptik Sirup Teh Hijau Atribut Warna

Grade	Kode/konsentrasi	ULANGAN I		ULANGAN II		ULANGAN III		JUMLAH		RATA-RATA	
		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
PS 404	725/20%	3,53	2,01	3,33	1,93	4,27	2,17	11,13	6,11	<b>3,71</b>	2,04
	385/15%	4,07	2,12	3,67	2,01	3,80	2,05	11,53	6,18	<b>3,84</b>	2,06
	780/10%	4,20	2,16	4,60	2,25	4,20	2,15	13,00	6,57	<b>4,33</b>	2,19

Tabel 19. Hasil Rata-rata Uji Organoleptik Sirup Teh Hijau Atribut Aroma

Grade	Kode/konsentrasi	ULANGAN I		ULANGAN II		ULANGAN III		JUMLAH		RATA-RATA	
		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
PS 404	725/20%	4,67	2,27	4,67	2,27	4,67	2,27	14,01	6,81	<b>4,67</b>	2,27
	385/15%	4,47	2,23	4,40	2,21	4,27	2,18	13,14	6,62	<b>4,38</b>	2,21
	780/10%	4,27	2,18	3,93	2,10	4,20	2,16	12,40	6,44	<b>4,13</b>	2,15

Tabel 20. Hasil Rata-rata Uji Organoleptik Sirup Teh Hijau Atribut Rasa

Grade	Kode/konsentrasi	ULANGAN I		ULANGAN II		ULANGAN III		JUMLAH		RATA-RATA	
		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
PS 404	725/20%	2,93	1,92	2,73	1,79	2,73	1,79	8,40	5,50	<b>2,80</b>	1,83
	385/15%	3,60	2,02	3,47	1,99	3,47	1,99	1,53	5,99	<b>3,51</b>	2,00
	780/10%	3,93	2,10	3,87	2,08	4,07	2,13	1,87	6,31	<b>3,96</b>	2,10

Tabel 21. Hasil Penjumlahan Nilai Rata-rata Uji Organoleptik Sirup Teh Hijau Atribut Warna, Aroma dan Rasa

Konsentrasi Ekstrak Teh Hijau	Nilai Rata-rata			Jumlah Rata-rata
	Warna	Aroma	Rasa	
<b>10%</b>	4,33	4,13	3,96	<b>12,96</b>
<b>15%</b>	3,84	4,38	3,51	11,73
<b>20%</b>	3,71	4,67	2,80	10,63

## Lampiran 6. Hasil Penelitian Utama

### Pengukuran Kadar Antioksidan Sirup Teh Hijau

#### ULANGAN I

1) Sampel a2b2

Tabel 22. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b2

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Absorban sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,441	0,003	0,438	
1	10	0,034	0,002	0,032	92,69
2	5	0,190	0,006	0,184	57,99
3	2,5	0,313	0,000	0,313	28,54
4	1,25	0,363	0,003	0,360	17,81

- absorban sampel akhir = absorban sampel awal – absorban blanko

$$\text{Reference} = 0,441 - 0,003 = 0,438$$

$$10\% = 0,034 - 0,002 = 0,032$$

$$5\% = 0,190 - 0,006 = 0,184$$

$$2,5\% = 0,313 - 0,000 = 0,313$$

$$1,25\% = 0,363 - 0,003 = 0,360$$

- % inhibisi =  $\frac{A \text{ Reference} - A \text{ Sampel}}{A \text{ Reference}} \times 100$

$$10\% = \frac{0,438 - 0,032}{0,438} \times 100$$

$$= 92,69\%$$

$$5\% = \frac{0,438 - 0,184}{0,438} \times 100$$

$$= 57,99\%$$

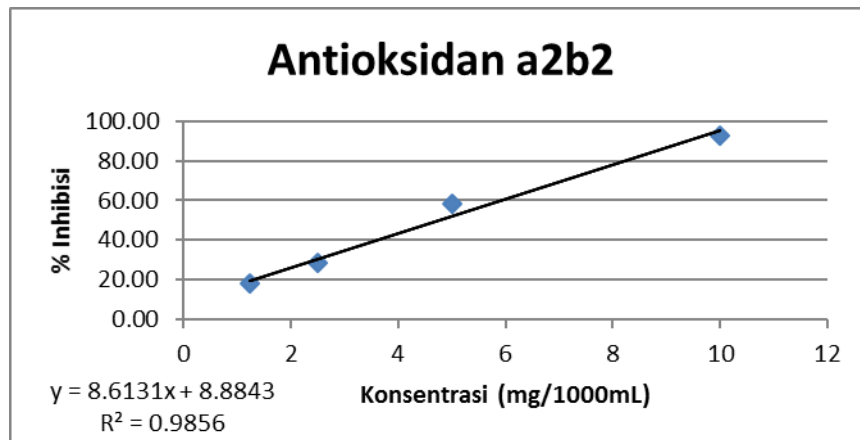
$$2,5\% = \frac{0,438 - 0,313}{0,438} \times 100$$

$$= 28,54\%$$

$$1,25\% = \frac{0,438 - 0,360}{0,438} \times 100$$



= 17,81%



Gambar 6. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b2 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

$EC_{50}$

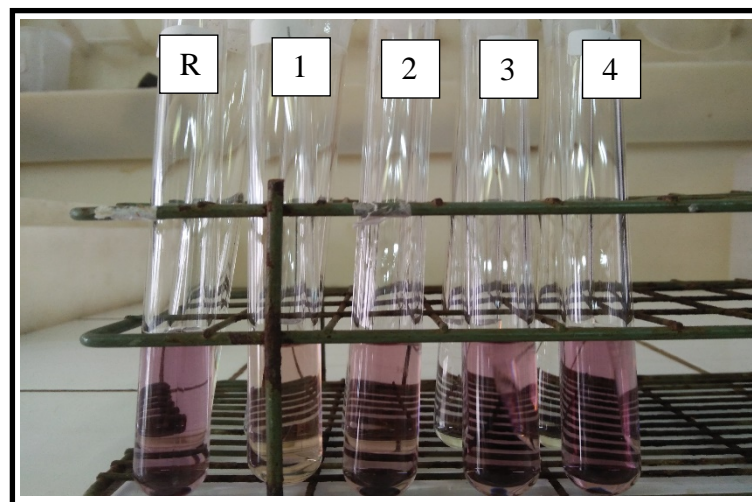
$$y = 50$$

$$y = 8,6131x + 8,8843$$

$$50 = 8,6131x + 8,8843$$

$$8,6131x = 50 - 8,8843$$

$$x = 4,77\%$$

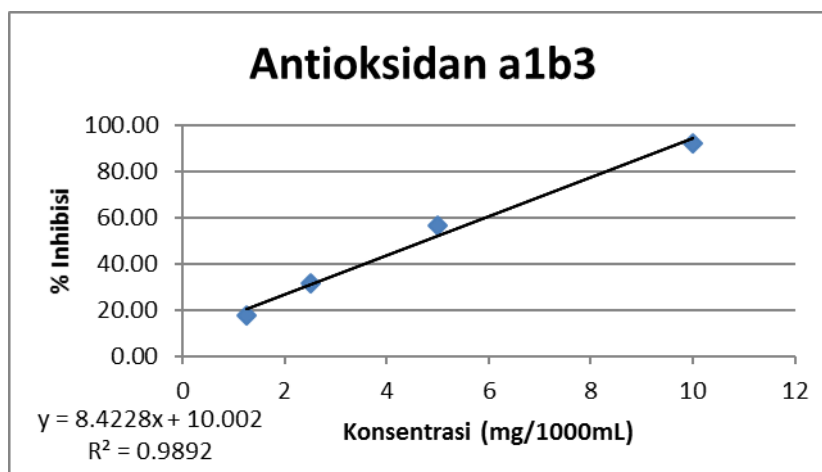


Gambar 7. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a2b2 dengan DPPH

## 2) Sampel a1b3

Tabel 23. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b3

No.	Konsentrasi (%)	Absorban Sampel Awal	Absorban blanko	Absorban Sampel Akhir	% Inhibisi
Ref.		0,437	0,001	0,436	
1	10	0,036	0,002	0,034	92,20
2	5	0,193	0,004	0,189	56,65
3	2,5	0,310	0,012	0,298	31,65
4	1,25	0,365	0,005	0,360	17,43



Gambar 8. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b3 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

$$EC_{50}$$

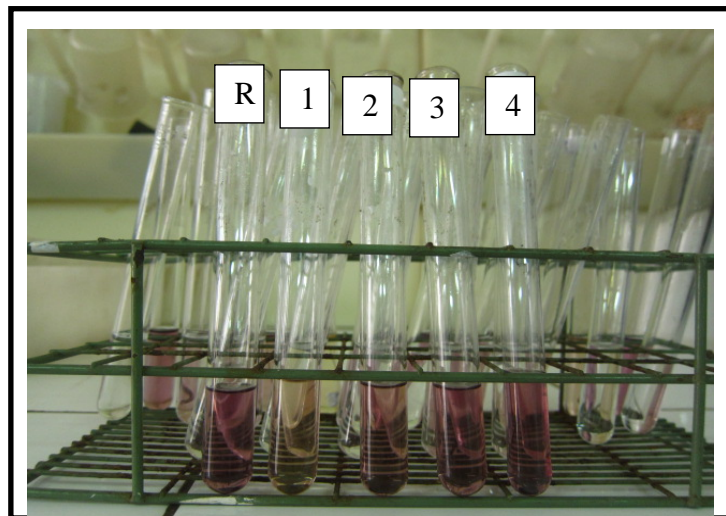
$$y = 50$$

$$y = 8,4228x + 10,002$$

$$50 = 8,4228x + 10,002$$

$$8,4228x = 50 - 10,002$$

$$x = 4,75\%$$

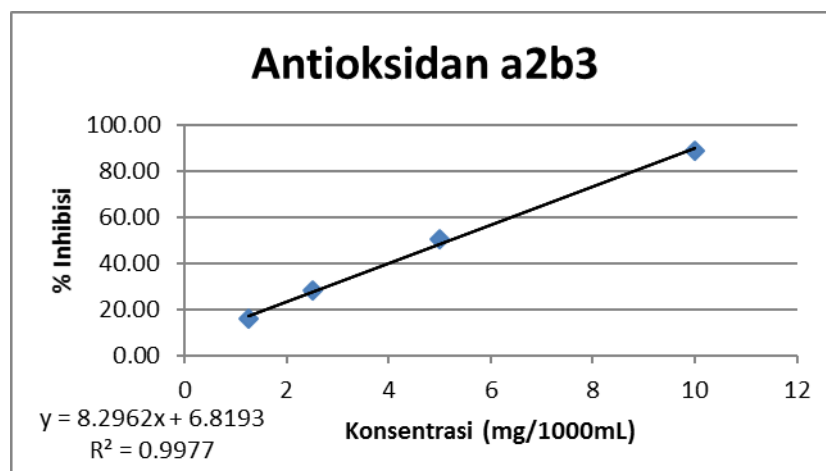


Gambar 9. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a1b3 dengan DPPH

3) Sampel a2b3

Tabel 24. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b3

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel Awal	Absorban blanko	Absorban sampel Akhir	% Inhibisi
Ref.		0,421	-0,010	0,431	
1	10	0,052	0,004	0,048	88,86
2	5	0,214	0,000	0,214	50,35
3	2,5	0,318	0,007	0,311	27,84
4	1,25	0,361	-0,002	0,363	15,78



Gambar 10. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b3 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

$EC_{50}$

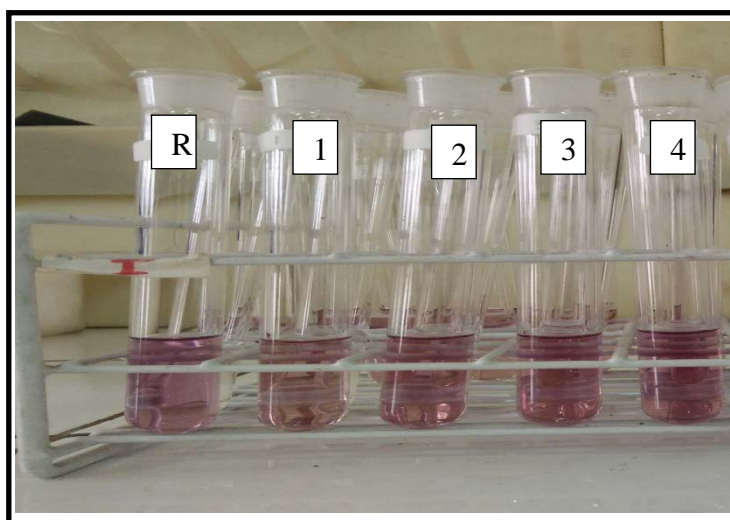
$$y = 50$$

$$y = 8,2962x + 6,8193$$

$$50 = 8,2962x + 6,8193$$

$$8,2962x = 50 - 6,8193$$

$$x = 5,20\%$$

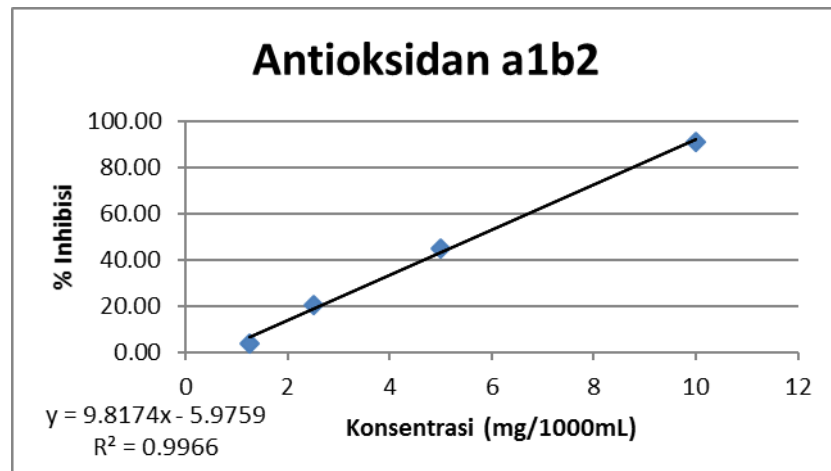


Gambar 11. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a2b3 dengan DPPH

4) Sampel a1b2

Tabel 25. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b2

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Absorban sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,495	0,033	0,462	
1	10	0,043	0,002	0,041	91,13
2	5	0,250	-0,004	0,254	45,02
3	2,5	0,369	0,001	0,368	20,35
4	1,25	0,444	-0,001	0,445	3,68



Gambar 12. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b2 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

$EC_{50}$

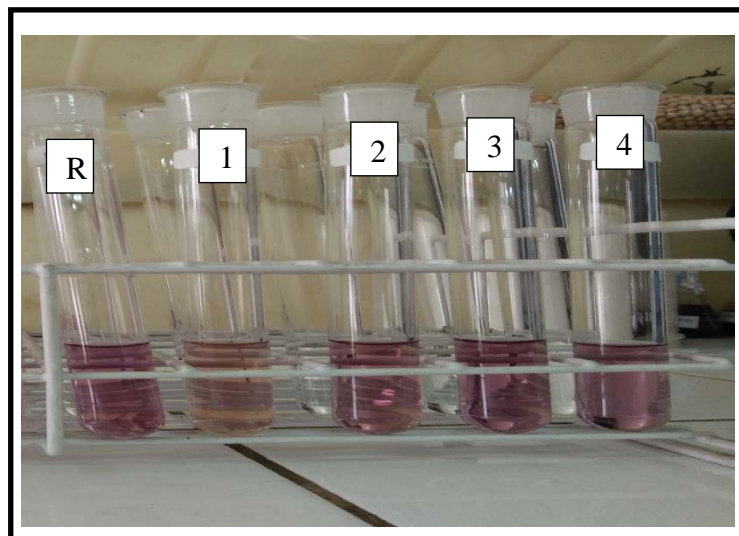
$$y = 50$$

$$y = 9,8174x - 5,9759$$

$$50 = 9,8174x - 5,9759$$

$$9,8174x = 50 + 5,9759$$

$$x = 5,70\%$$

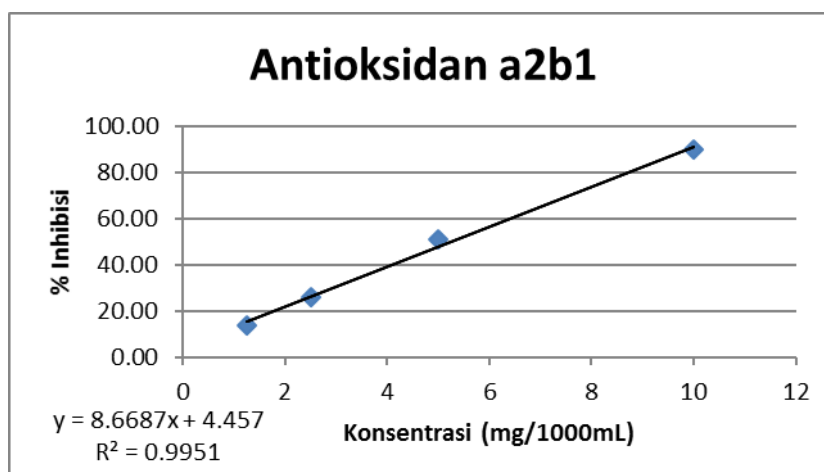


Gambar 13. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a1b2 dengan DPPH

## 5) Sampel a2b1

Tabel 26. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b1

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Absorban sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,441	0,003	0,438	
1	10	0,040	-0,005	0,045	89,73
2	5	0,210	-0,004	0,214	51,14
3	2,5	0,319	-0,005	0,324	26,03
4	1,25	0,374	-0,005	0,379	13,47



Gambar 14. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b1 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 8,6687x + 4,457$$

$$50 = 8,6687x + 4,457$$

$$8,6687x = 50 - 4,457$$

$$x = 5,25\%$$

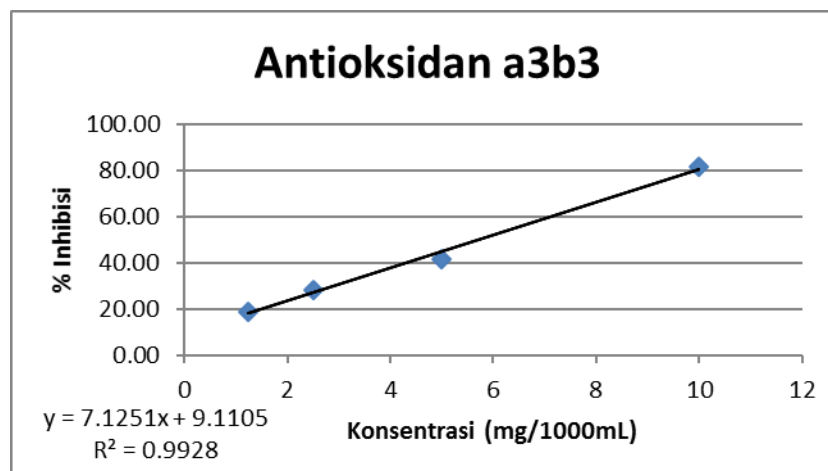


Gambar 15. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a2b1 dengan DPPH

6) Sampel a3b3

Tabel 27. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b3

No.	Konsentrasi (%)	Absorban Sampel Awal	Absorban Blanko	Absorban sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,517	-0,007	0,524	
1	10	0,087	-0,009	0,096	81,68
2	5	0,299	-0,009	0,308	41,22
3	2,5	0,372	-0,004	0,376	28,24
4	1,25	0,416	-0,009	0,425	18,89



Gambar 16. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b3 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

$EC_{50}$ 

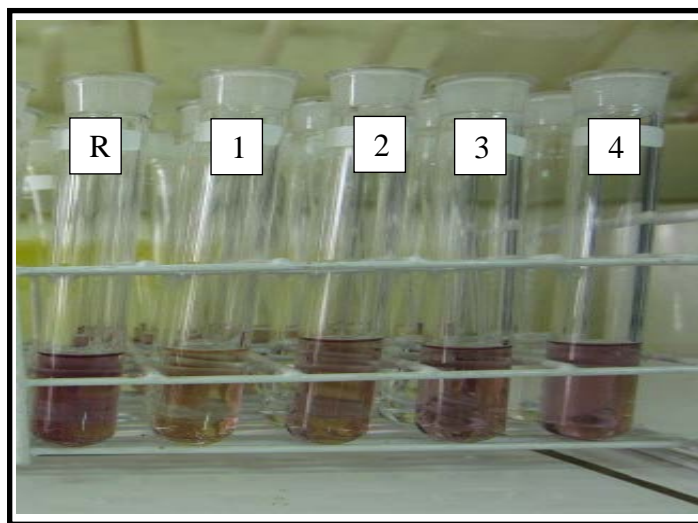
$$y = 50$$

$$y = 7,1251x + 9,1105$$

$$50 = 7,1251x + 9,1105$$

$$7,1251x = 50 - 9,1105$$

$$x = 5,74\%$$



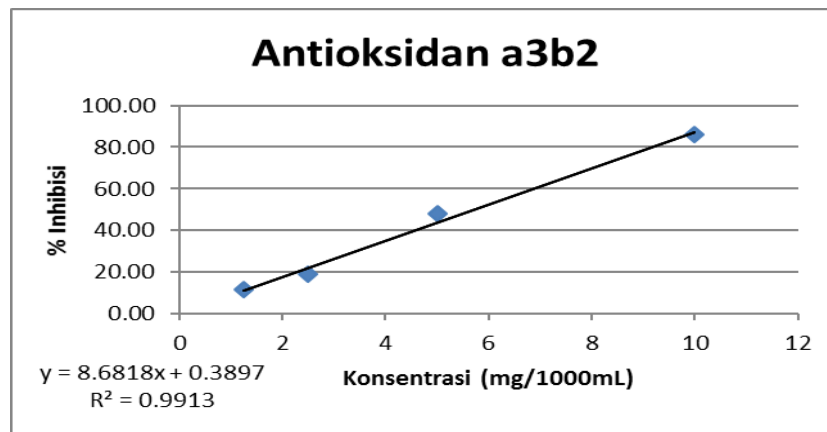
Gambar 17. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a3b3 dengan DPPH

7) Sampel a3b2

Tabel 28. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b2

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Absorban sampel Akhir	% Inhibisi
Ref.		0,493	-0,009	0,502	
1	10	0,065	-0,006	0,071	85,86
2	5	0,265	0,004	0,261	48,01
3	2,5	0,402	-0,005	0,407	18,92
4	1,25	0,433	-0,011	0,444	11,55





Gambar 18. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b2 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

$EC_{50}$

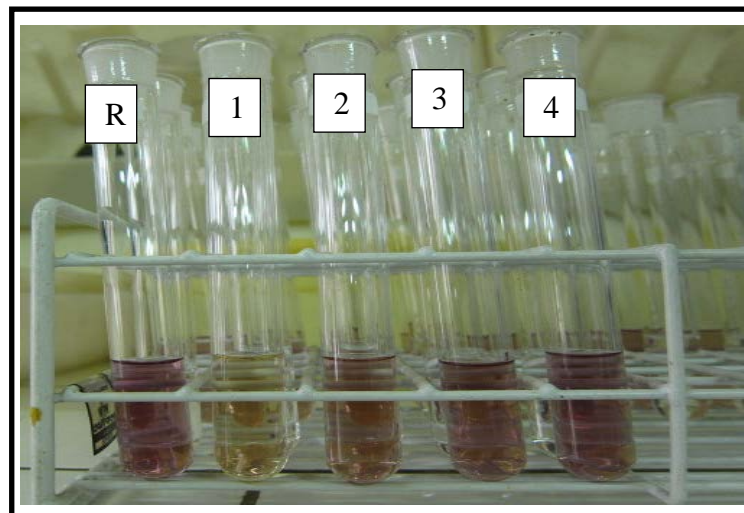
$$y = 50$$

$$y = 8,6818x + 0,3897$$

$$50 = 8,6818x + 0,3897$$

$$8,6818x = 50 - 0,3897$$

$$x = 5,71\%$$

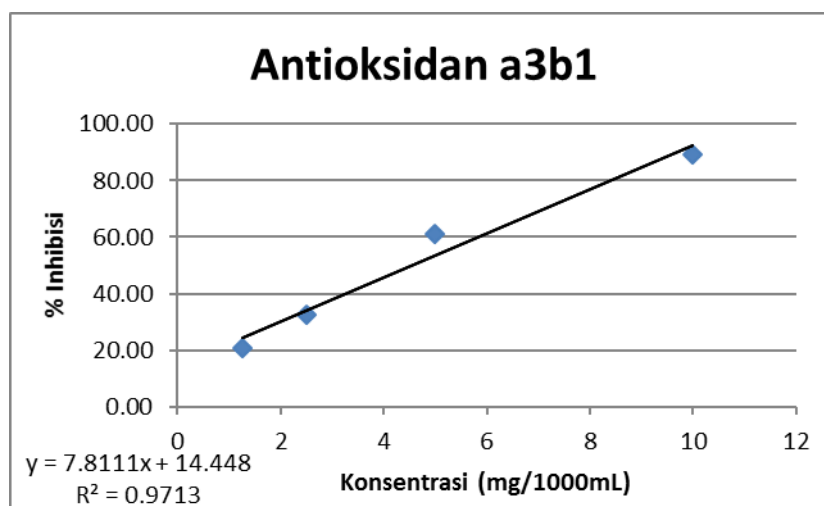


Gambar 19. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a3b2 dengan DPPH

## 8) Sampel a3b1

Tabel 29. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b1

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Absorban sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,476	0,002	0,474	
1	10	0,047	-0,003	0,050	89,45
2	5	0,183	-0,001	0,184	61,18
3	2,5	0,323	0,004	0,319	32,70
4	1,25	0,392	0,000	0,392	20,92



Gambar 20. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b1 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

$$EC_{50}$$

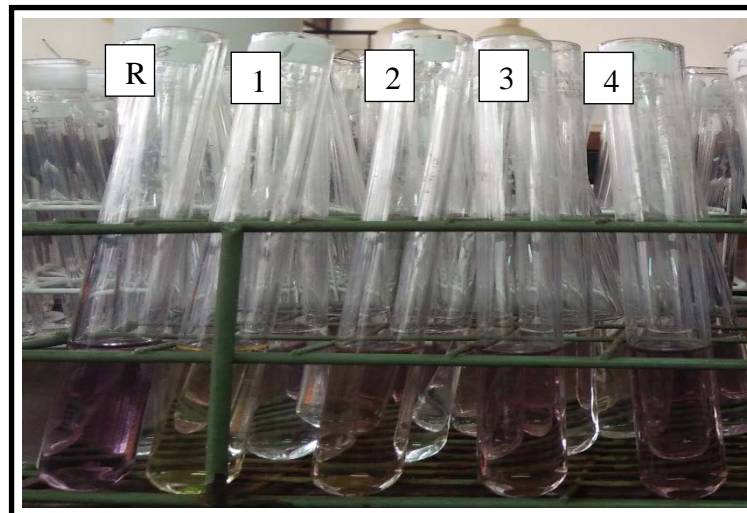
$$y = 50$$

$$y = 7,8111x + 14,448$$

$$50 = 7,8111x + 14,448$$

$$7,8111x = 50 - 14,448$$

$$x = 4,55\%$$

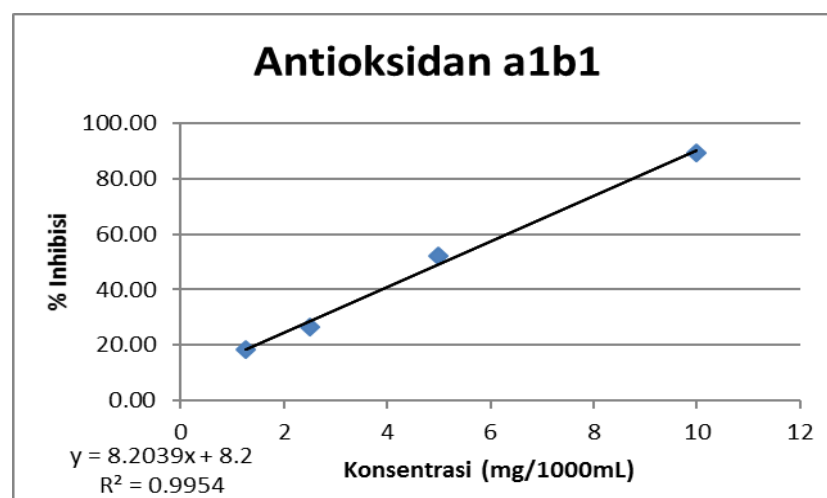


Gambar 21. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a3b1 dengan DPPH

9) Sampel a1b1

Tabel 30. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b1

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel Awal	Absorban blanko	Absorban sampel Akhir	% Inhibisi
Ref.		0,487	0,002	0,485	
1	10	0,053	0,001	0,052	89,28
2	5	0,233	0,001	0,232	52,16
3	2,5	0,357	0,001	0,356	26,60
4	1,25	0,409	0,000	0,409	18,58



Gambar 22. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b1 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

$EC_{50}$ 

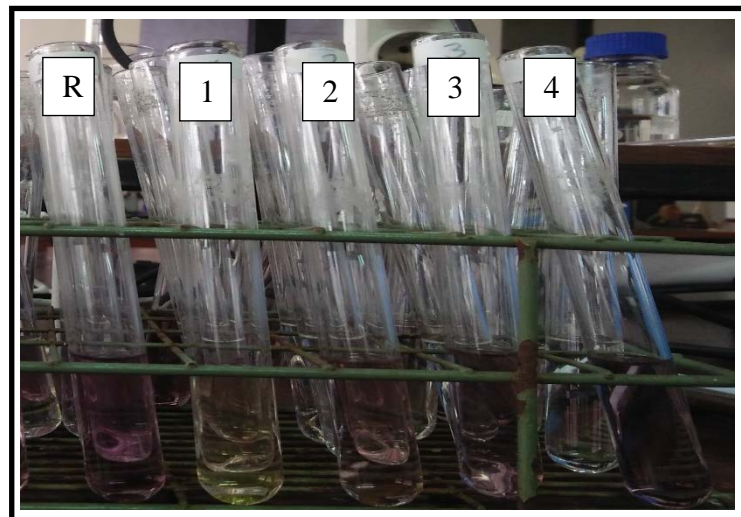
$$y = 50$$

$$y = 8,2039x + 8,2$$

$$50 = 8,2039x + 8,2$$

$$8,2039x = 50 - 8,2$$

$$x = 5,10\%$$



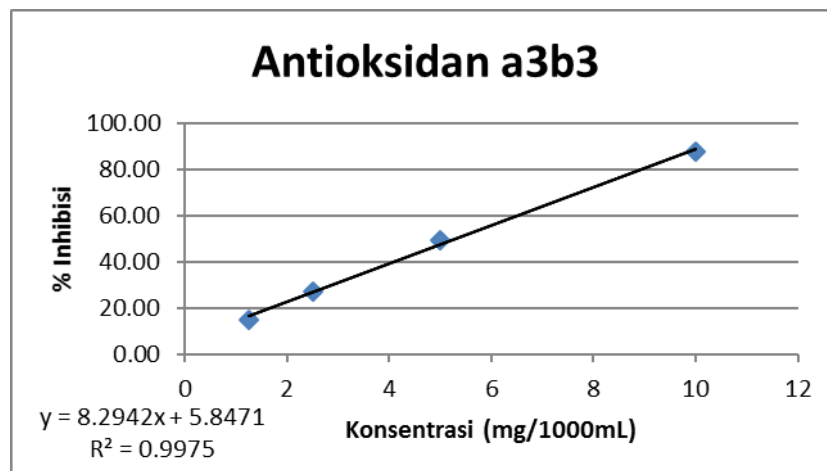
Gambar 23. Hasil Reaksi Sirup Teh Hijau Sampel a1b1 dengan DPPH

## ULANGAN II

10) Sampel a3b3

Tabel 31. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b3

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Absorban sampel Akhir	% Inhibisi
Ref.		0,495	0,002	0,493	
1	10	0,063	0,003	0,060	87,83
2	5	0,250	0,001	0,249	49,49
3	2,5	0,368	0,007	0,361	26,77
4	1,25	0,423	0,003	0,420	14,81



Gambar 24. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b3 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 8,2942x + 5,8471$$

$$50 = 8,2942x + 5,8471$$

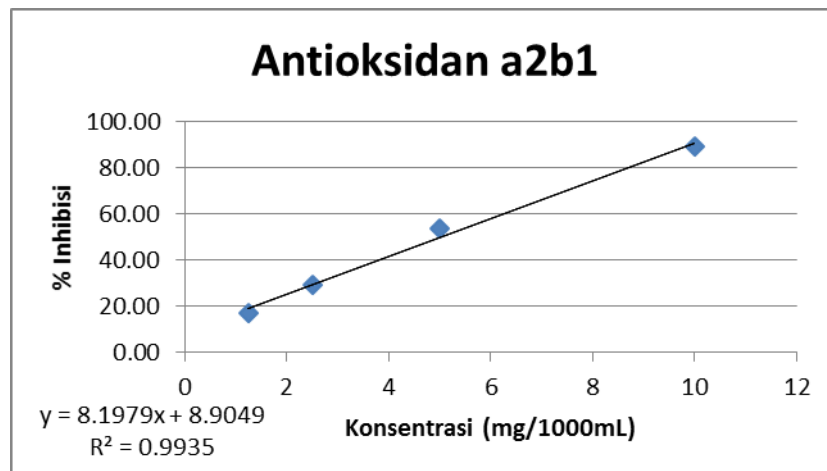
$$8,2942x = 50 - 5,8471$$

$$x = 5,32\%$$

11) Sampel a2b1

Tabel 32. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b1

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Absorban sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,483	0,005	0,478	
1	10	0,053	0,002	0,051	89,33
2	5	0,226	0,004	0,222	53,56
3	2,5	0,341	0,003	0,338	29,29
4	1,25	0,399	0,003	0,396	17,15



Gambar 25. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b1 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 8,1979x + 8,9049$$

$$50 = 8,1979x + 8,9049$$

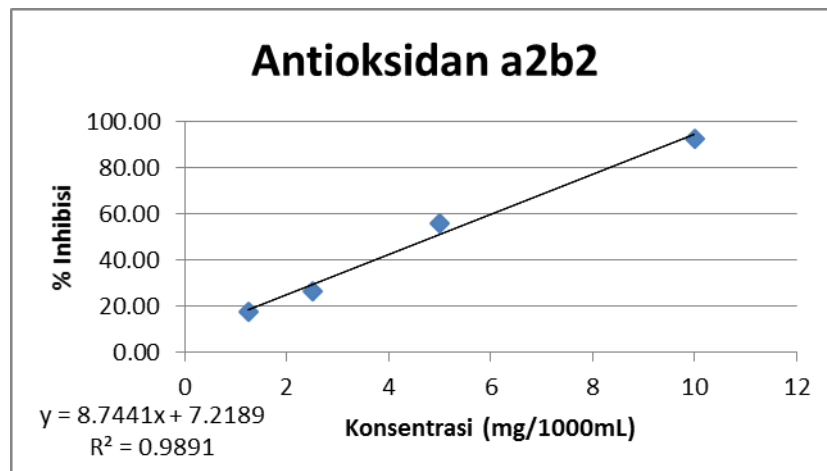
$$8,1979x = 50 - 8,9049$$

$$x = 5,01\%$$

12) Sampel a2b2

Tabel 33. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b2

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Absorban sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,478	0,004	0,474	
1	10	0,036	0,002	0,034	92,83
2	5	0,213	0,005	0,208	56,12
3	2,5	0,351	0,002	0,349	26,37
4	1,25	0,394	0,003	0,391	17,51



Gambar 26. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b2 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 8,7441x + 7,2189$$

$$50 = 8,7441x + 7,2189$$

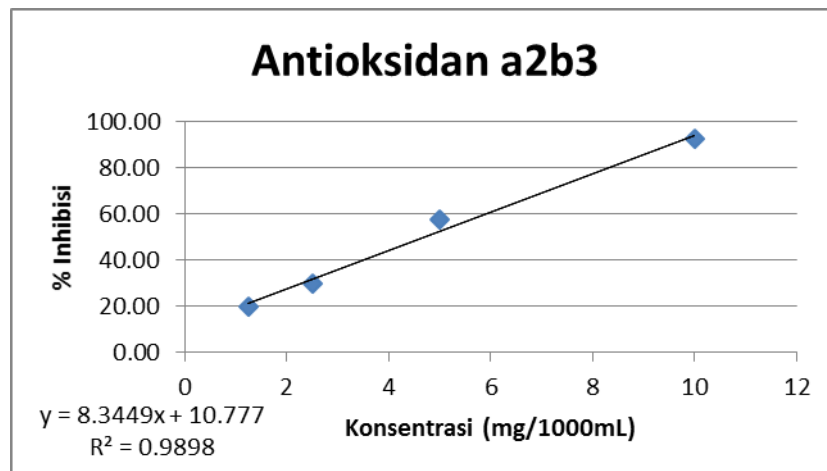
$$8,7441x = 50 - 7,2189$$

$$x = 4,89\%$$

13) Sampel a2b3

Tabel 34. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b3

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel Awal	Absorban blanko	Absorban sampel Akhir	% Inhibisi
Ref.		0,477	0,005	0,472	
1	10	0,041	0,005	0,036	92,37
2	5	0,204	0,003	0,201	57,42
3	2,5	0,334	0,003	0,331	29,87
4	1,25	0,384	0,006	0,378	19,92



Gambar 27. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b3 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 8,3449x + 10,777$$

$$50 = 8,3449x + 10,777$$

$$8,3449x = 50 - 10,777$$

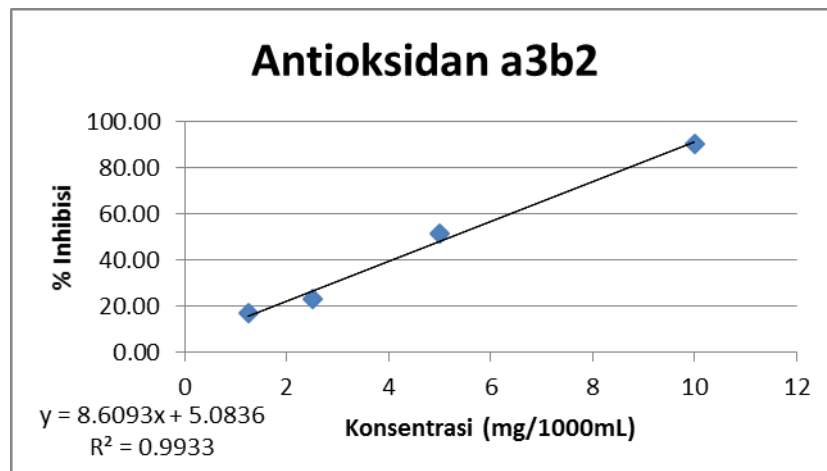
$$x = 4,70\%$$

14) Sampel a3b2

Tabel 35. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b2

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Absorban sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,460	0,005	0,455	
1	10	0,050	0,006	0,044	90,33
2	5	0,226	0,004	0,222	51,21
3	2,5	0,356	0,007	0,349	23,30
4	1,25	0,383	0,005	0,378	16,92





Gambar 28. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b2 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 8,6093x + 5,0836$$

$$50 = 8,6093x + 5,0836$$

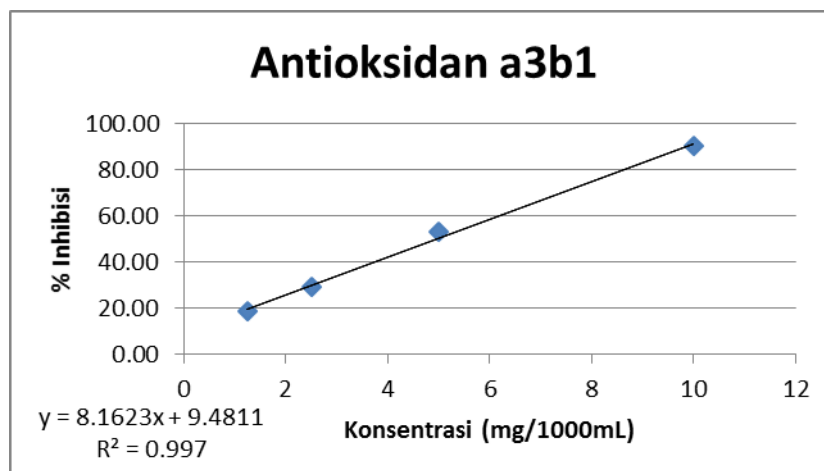
$$8,6093x = 50 - 5,0836$$

$$x = 5,22\%$$

15) Sampel a3b1

Tabel 36. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b1

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Absorban sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,470	0,005	0,465	
1	10	0,050	0,004	0,046	90,11
2	5	0,224	0,005	0,219	52,90
3	2,5	0,334	0,004	0,330	29,03
4	1,25	0,390	0,013	0,377	18,92



Gambar 29. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b1 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 8,1623x + 9,4811$$

$$50 = 8,1623x + 9,4811$$

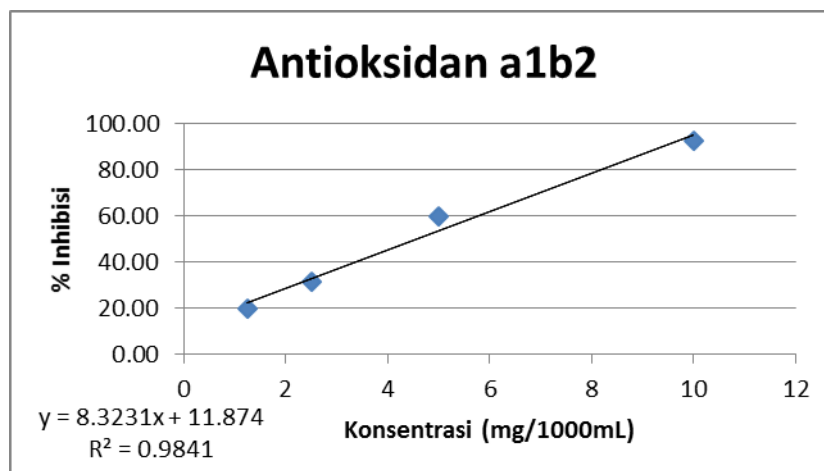
$$8,1623x = 50 - 9,4811$$

$$x = 4,96\%$$

16) Sampel a1b2

Tabel 37. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b2

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Absorban sampel Akhir	% Inhibisi
Ref.		0,454	0,004	0,450	
1	10	0,034	0,001	0,033	92,67
2	5	0,187	0,005	0,182	59,56
3	2,5	0,318	0,010	0,308	31,56
4	1,25	0,381	0,020	0,361	19,78



Gambar 30. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b2 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 8,3231x + 11,874$$

$$50 = 8,3231x + 11,874$$

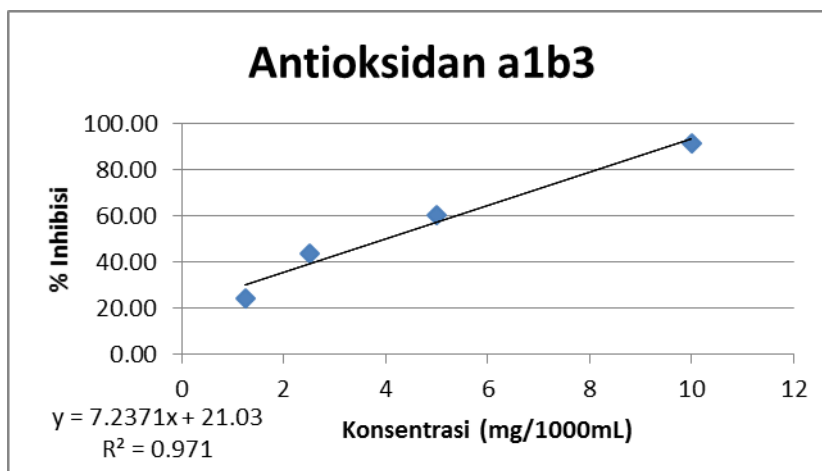
$$8,3231x = 50 - 11,874$$

$$x = 4,58\%$$

17) Sampel a1b3

Tabel 38. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b3

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Absorban sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,431	0,002	0,429	
1	10	0,040	0,003	0,037	91,38
2	5	0,175	0,005	0,170	60,37
3	2,5	0,255	0,014	0,241	43,82
4	1,25	0,332	0,007	0,325	24,24



Gambar 31. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b3 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 7,2371x + 21,03$$

$$50 = 7,2371x + 21,03$$

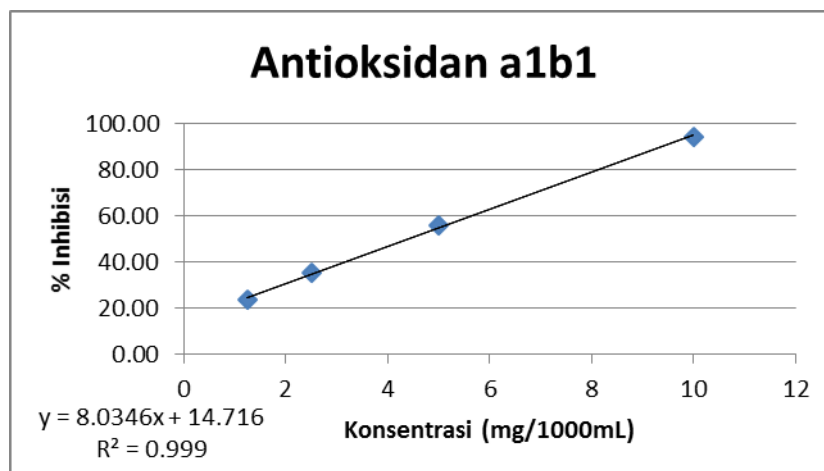
$$7,2371x = 50 - 21,03$$

$$x = 4,00\%$$

18) Sampel a1b1

Tabel 39. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b1

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Absorban sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,470	-0,003	0,473	
1	10	0,033	0,007	0,026	94,50
2	5	0,211	0,003	0,208	56,03
3	2,5	0,306	0,000	0,306	35,31
4	1,25	0,370	0,009	0,361	23,68



Gambar 32. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b1 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 8,0346x + 14,716$$

$$50 = 8,0346x + 14,716$$

$$8,0346x = 50 - 14,716$$

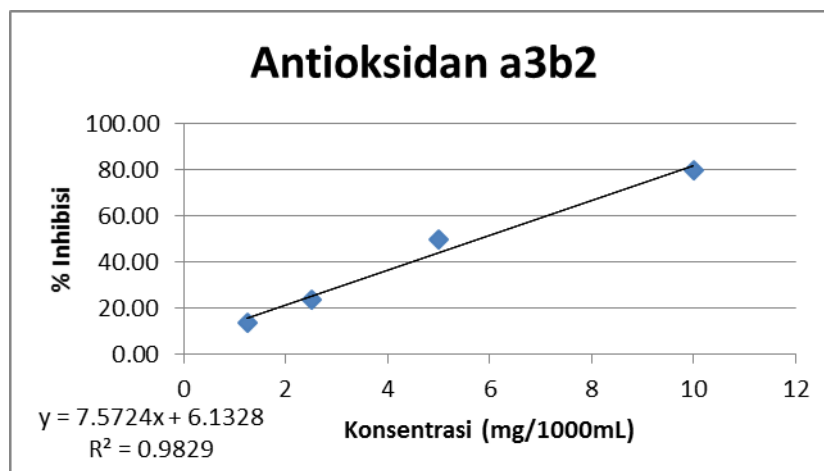
$$x = 4,39\%$$

### ULANGAN III

19) Sampel a3b2

Tabel 40. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b2

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel	Absorban blanko	Absorban sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,450	0,014	0,436	
1	10	0,093	0,004	0,089	79,59
2	5	0,224	0,005	0,219	49,77
3	2,5	0,338	0,005	0,333	23,62
4	1,25	0,387	0,010	0,377	13,53



Gambar 33. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b2 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 7,5724x + 6,1328$$

$$50 = 7,5724x + 6,1328$$

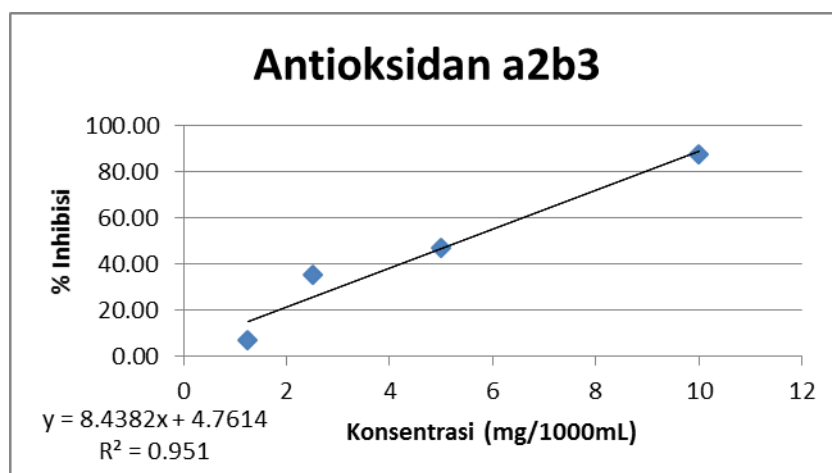
$$7,5724x = 50 - 6,1328$$

$$x = 5,79\%$$

20) Sampel a2b3

Tabel 41. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b3

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban Blanko	Absorban Sampel Akhir	% Inhibisi
Ref.		0,444	0,013	0,431	
1	10	0,060	0,007	0,053	87,70
2	5	0,232	0,004	0,228	47,10
3	2,5	0,280	0,002	0,278	35,50
4	1,25	0,409	0,008	0,401	6,96



Gambar 34. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b3 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 8,4382x + 4,7614$$

$$50 = 8,4382x + 4,7614$$

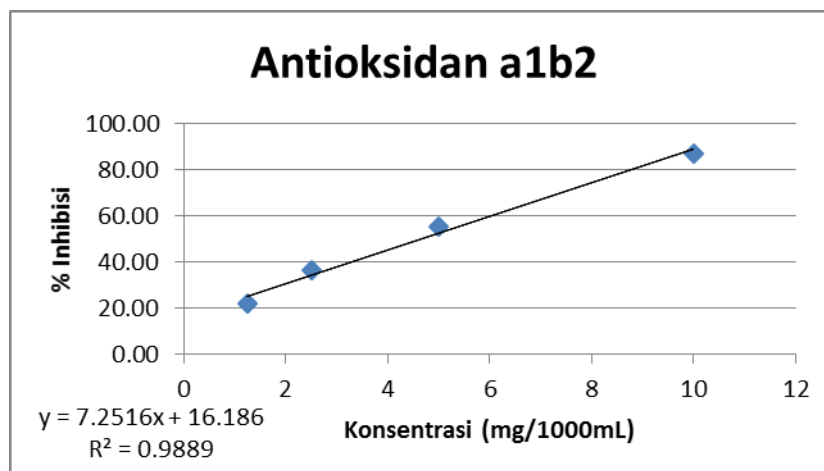
$$8,4382x = 50 - 4,7614$$

$$x = 5,36\%$$

21) Sampel a1b2

Tabel 42. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b2

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel Awal	Absorban blanko	Absorban sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,427	0,005	0,422	
1	10	0,058	0,004	0,054	87,20
2	5	0,201	0,012	0,189	55,21
3	2,5	0,277	0,009	0,268	36,49
4	1,25	0,336	0,006	0,330	21,80



Gambar 35. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b2 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 7,2516x + 16,186$$

$$50 = 7,2516x + 16,186$$

$$7,2516x = 50 - 16,86$$

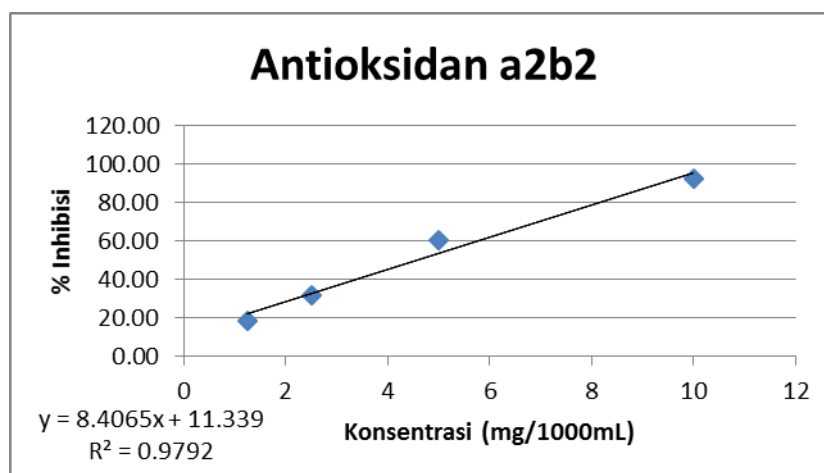
$$x = 4,66\%$$

22) Sampel a2b2

Tabel 43. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b2

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Absorban sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,405	0,002	0,403	
1	10	0,033	0,003	0,030	92,56
2	5	0,167	0,007	0,160	60,30
3	2,5	0,276	0,000	0,276	31,51
4	1,25	0,332	0,004	0,328	18,61





Gambar 36. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b2 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 8,4065x + 11,339$$

$$50 = 8,4065x + 11,339$$

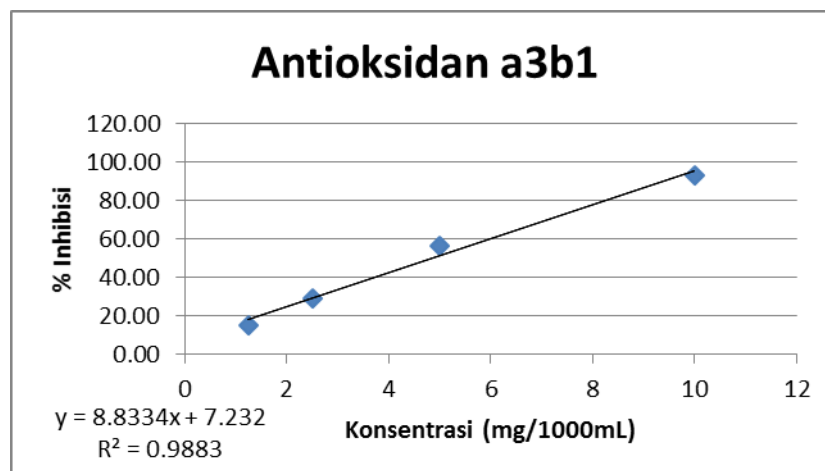
$$8,4065x = 50 - 11,339$$

$$x = 4,60\%$$

23) Sampel a3b1

Tabel 44. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b1

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Absorban sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,404	0,000	0,404	
1	10	0,030	0,003	0,027	93,32
2	5	0,176	0,001	0,175	56,68
3	2,5	0,287	0,001	0,286	29,21
4	1,25	0,346	0,004	0,342	15,35



Gambar 37. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b1 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 8,8334x + 7,232$$

$$50 = 8,8334x + 7,232$$

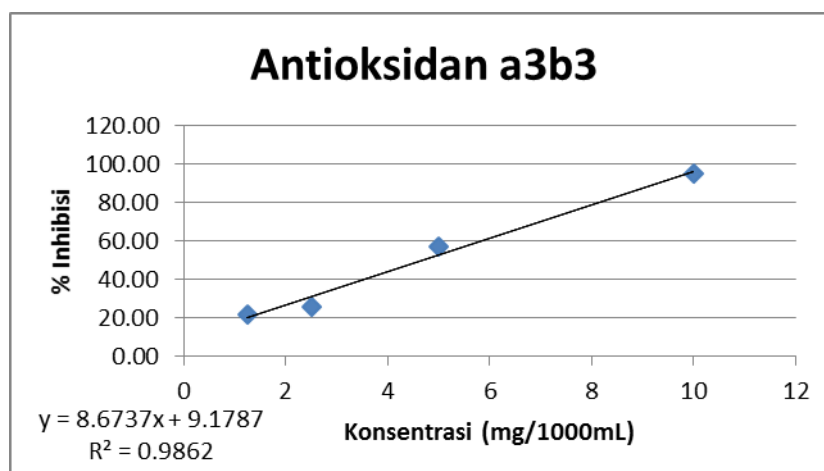
$$8,8334x = 50 - 7,232$$

$$x = 5,69\%$$

24) Sampel a3b3

Tabel 45. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a3b3

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Absorban Sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,472	0,013	0,459	
1	10	0,035	0,011	0,024	94,77
2	5	0,203	0,005	0,198	56,86
3	2,5	0,344	0,004	0,340	25,93
4	1,25	0,362	0,003	0,359	21,79



Gambar 38. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a3b3 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 8,6737x + 9,1787$$

$$50 = 8,6737x + 9,1787$$

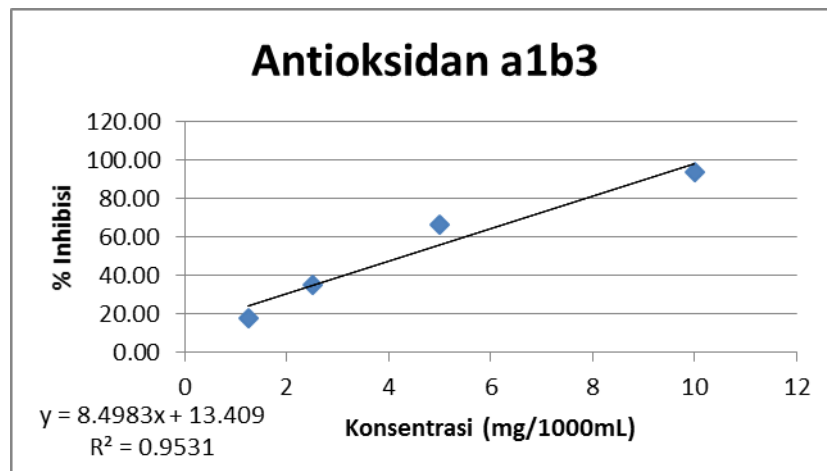
$$8,6737x = 50 - 9,1787$$

$$x = 4,71\%$$

25) Sampel a1b3

Tabel 46. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b3

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel Awal	Absorban blanko	Absorban sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,417	0,001	0,416	
1	10	0,026	0,001	0,025	93,99
2	5	0,147	0,006	0,141	66,11
3	2,5	0,272	0,001	0,271	34,86
4	1,25	0,338	-0,003	0,341	18,03



Gambar 39. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b3 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 8,4983x + 13,409$$

$$50 = 8,4983x + 13,409$$

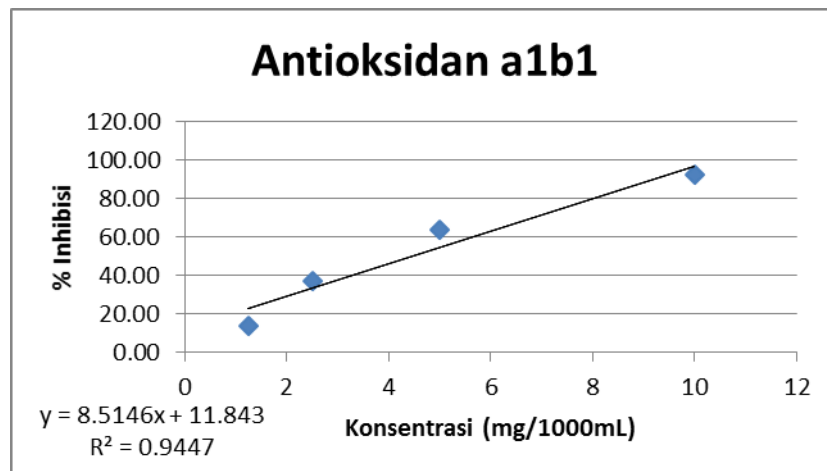
$$8,4983x = 50 - 13,409$$

$$x = 4,31\%$$

26) Sampel a1b1

Tabel 47. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a1b1

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Abs Spl	% Inhibisi
Ref.		0,423	0,010	0,413	
1	10	0,032	0,001	0,031	92,49
2	5	0,154	0,004	0,150	63,68
3	2,5	0,264	0,003	0,261	36,80
4	1,25	0,358	0,003	0,355	14,04



Gambar 40. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a1b1 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

EC<sub>50</sub>

$$y = 50$$

$$y = 8,5146x + 11,843$$

$$50 = 8,5146x + 11,843$$

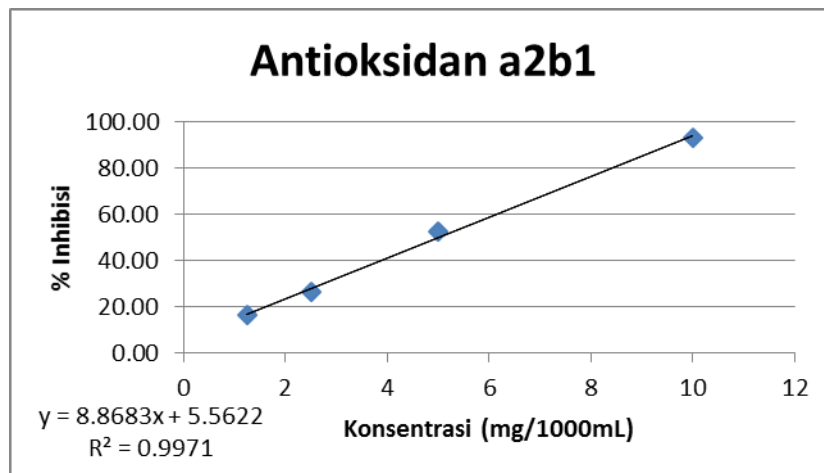
$$8,5146x = 50 - 11,843$$

$$x = 4,43\%$$

27) Sampel a2b1

Tabel 48. Hasil Pengukuran Absorban Sirup Teh Hijau sampel a2b1

No.	Konsentrasi (%)	Absorban sampel awal	Absorban blanko	Absorban Sampel akhir	% Inhibisi
Ref.		0,401	0,000	0,401	
1	10	0,030	0,003	0,027	93,27
2	5	0,192	0,002	0,190	52,62
3	2,5	0,296	0,001	0,295	26,43
4	1,25	0,339	0,003	0,336	16,21



Gambar 41. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel a2b1 dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH

$EC_{50}$

$$y = 50$$

$$y = 8,8683x + 5,5622$$

$$50 = 8,8683x + 5,5622$$

$$8,8683x = 50 - 5,5622$$

$$x = 5,01\%$$

Tabel 49. Data Asli Pengaruh *Grade* Teh Hijau dan Konsentrasi Gula Stevia Terhadap Antioksidan Sirup Teh Hijau

<b>No.</b>	<b>Perlakuan</b>	<b>EC<sub>50</sub> (%)</b>
1.	a2b2	4,77
2.	a1b3	4,75
3.	a2b3	5,20
4.	a1b2	5,70
5.	a2b1	5,25
6.	a3b3	5,74
7.	a3b2	5,71
8.	a3b1	4,55
9.	a1b1	5,10
10.	a3b3	5,25
11.	a2b1	5,01
12.	a2b2	4,89
13.	a2b3	4,70
14.	a3b2	5,22
15.	a3b1	4,96
16.	a1b2	4,58
17.	a1b3	4,00
18.	a1b1	4,39
19.	a3b2	5,79
20.	a2b3	5,36
21.	a1b2	4,66
22.	a2b2	4,60
23.	a3b1	5,69
24.	a3b3	4,71
25.	a1b3	4,31
26.	a1b1	4,43
27.	a2b1	5,01

Tabel 50. Analisis Sidik Ragam Aktivitas Antioksidan

Grade (A)	Konsentrasi Gula Stevia (B)	Kelompok Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
a1 ( <i>Gun Powder</i> )	b1 (2%)	5,10	4,39	2,14	11,63	3,88
	b2 (2,5%)	5,70	4,58	4,66	14,94	4,98
	b3 (3%)	4,75	4,00	4,31	13,06	4,35
a2 (Peko Super 700)	b1 (2%)	5,25	5,01	5,01	15,27	5,09
	b2 (2,5%)	4,77	4,89	4,60	14,26	4,75
	b3 (3%)	5,20	4,70	5,36	15,26	5,087
a3 (Peko Super 404)	b1 (2%)	4,55	4,96	5,69	15,20	5,067
	b2 (2,5%)	5,71	5,22	5,79	16,72	5,57
	b3 (3%)	5,74	5,32	4,71	15,77	5,26
<b>Total</b>		<b>46,77</b>	<b>43,07</b>	<b>42,27</b>	<b>132,11</b>	<b>44,04</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>5,20</b>	<b>4,79</b>	<b>4,70</b>	<b>14,68</b>	<b>4,89</b>

Grade (A)	Konsentrasi Gula Stevia (B)			Total	Rata-rata
	b1	b2	b3		
a1	11,63	14,94	13,06	39,63	4,40
a2	15,27	14,26	15,26	44,79	4,98
a3	15,20	16,72	15,77	47,69	5,30
<b>Total</b>	<b>42,10</b>	<b>45,92</b>	<b>44,09</b>	<b>13,11</b>	<b>44,04</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>4,68</b>	<b>5,10</b>	<b>4,90</b>		

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{FK (Faktor Koreksi)} &= \frac{\Sigma(\text{Total})^2}{r \times a \times b} \\
 &= \frac{(132,11)^2}{3 \times 3 \times 3} \\
 &= 646,40
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKT (Jumlah Kuadrat Total)} &= \Sigma (\text{total pengamatan})^2 - \text{FK} \\
 &= (5,10)^2 + (4,39)^2 + \dots + (4,71)^2 - 646,40 \\
 &= 660,12 - 646,40 \\
 &= 13,72
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{JKK (Jumlah Kuadrat Kelompok)} &= \frac{\Sigma(\text{Total kelompok})^2}{\text{banyaknya perlakuan}} - \text{FK} \\
 &= \frac{(46.77)^2 + (43.07)^2 + (42.27)^2}{3 \times 3} - 646,40 \\
 &= 1,28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK(A)} &= \frac{\Sigma(a_1)^2 + (a_2)^2 + (a_3)^2}{r \times t} - \text{FK} \\
 &= \frac{(39.63)^2 + (44.79)^2 + (47.69)^2}{3 \times 3} - 646,40 \\
 &= 3,70
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK(B)} &= \frac{\Sigma(b_1)^2 + (b_2)^2 + (b_3)^2}{r \times t} - \text{FK} \\
 &= \frac{(42.10)^2 + (45.92)^2 + (44.09)^2}{3 \times 3} - 646,40 \\
 &= 0,81
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Interaksi (AB)} &= \frac{\Sigma(a_1b_1)^2 + (a_1b_2)^2 + \dots + (a_3b_3)^2}{r} - \text{FK} - \text{JK(A)} - \text{JK(B)} \\
 &= \frac{(11.63)^2 + (14.94)^2 + \dots + (15.77)^2}{3} - 646,40 - 3,70 - 0,81 \\
 &= 1,64
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKG (Jumlah Kuadrat Galat)} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK(A)} - \text{JK(B)} - \text{JK(AB)} \\
 &= 13,72 - 1,28 - 3,70 - 0,81 - 1,64 \\
 &= 6,28
 \end{aligned}$$

Tabel 51. Analisis Variansi

Sumber Variansi	db	JK	KT	F Hitung	F tabel
					0.05
<b>Kelompok</b>	2	1,28	0,64	-	
<b>Perlakuan:</b>					
<b>Grade (A)</b>	2	3,70	1,85	4,72*	3,63
<b>Konsentrasi Gula Stevia (B)</b>	2	0,81	0,401	1,03 <sup>tn</sup>	3,63
<b>Interaksi (AB)</b>	4	1,64	0,41	1,05 <sup>tn</sup>	3,01
<b>Galat</b>	16	6,28	0,39		
<b>Total</b>	26	13,72			

Keterangan :

\* = berpengaruh

(tn) = tidak berpengaruh

Berdasarkan tabel ANAVA di atas, data F hitung untuk perlakuan A lebih besar daripada F tabel 5%, maka pengaruh *grade* teh hijau berpengaruh terhadap antioksidan sirup teh hijau sehingga perlu dilakukan uji lanjut. Sedangkan perlakuan B (konsentrasi gula stevia) dan interaksi antara A dan B tidak berpengaruh terhadap antioksidan sirup teh hijau sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut.

Uji Lanjut Duncan

$$\begin{aligned}
 S\hat{y} &= \left( \frac{KTG}{2\text{perlakuan}} \right)^{0.5} \\
 &= \left( \frac{1.852}{3 \times 3} \right)^{0.5} \\
 &= 0,21
 \end{aligned}$$

$$LSR = SSR \times S\hat{y}$$

Tabel 52. Uji Lanjut Duncan Faktor A

SSR	LSR	Rata-rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-rata	1	2	3	5%
-	-	a1	4,40	-			a
3,00	0,63	a2	4,98	0,57 <sup>tn</sup>	-		ab
3,15	0,66	a3	5,30	0,90 <sup>*</sup>	0,32 <sup>tn</sup>	-	b

Keterangan :

(\*) = berbeda nyata

(tn) = tidak berbeda nyata

Kesimpulan :

Berdasarkan Uji Lanjut Duncan faktor a, *grade* a1 (*gun powder*) tidak berbeda nyata dengan *grade* a2 (peko super 700) tetapi berbeda nyata dengan *grade* a3 (peko super 404). *Grade* a2 (peko super 700) tidak berbeda nyata dengan *grade* a1 (*gun powder*) dan *grade* a3 (peko super 404). Dan *grade* a3 (peko super 404) berbeda nyata dengan *grade* a1 (*gun powder*) tetapi tidak berbeda nyata dengan *grade* a2 (peko super 700) dalam hal antioksidan sirup teh hijau.

## Lampiran 7. Hasil Penelitian Utama

### Uji Hedonik Sirup Teh Hijau

#### ULANGAN I

Tabel 53. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau Atribut Warna

Panelis	342/a1b1		213/a1b2		734/a1b3		136/a2b1		650/a2b2		186/a2b3		102/a3b1		461/a3b2		234/a3b3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45,00	21,15	5,00	2,35
2	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	40,00	20,00	4,44	2,22
3	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	37,00	19,27	4,11	2,14
4	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40,00	20,00	4,44	2,22
5	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	38,00	19,52	4,22	2,17
6	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	33,00	18,25	3,67	2,03
7	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	6	2,55	2	1,58	2	1,58	3	1,87	35,00	18,62	3,89	2,07
8	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	37,00	19,29	4,11	2,14
9	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	2	1,58	3	1,87	34,00	18,50	3,78	2,06
10	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	35,00	18,83	3,89	2,09
11	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36,00	19,08	4,00	2,12
12	2	1,58	2	1,58	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	2	1,58	29,00	17,19	3,22	1,91
13	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	42,00	20,46	4,67	2,27
14	5	2,35	4	2,12	6	2,55	6	2,55	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	41,00	20,13	4,56	2,24
15	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	41,00	20,23	4,56	2,25
<b>Jumlah</b>	<b>60,00</b>	<b>31,70</b>	<b>62,00</b>	<b>32,14</b>	<b>69,00</b>	<b>33,82</b>	<b>65,00</b>	<b>32,90</b>	<b>70,00</b>	<b>34,08</b>	<b>67,00</b>	<b>33,36</b>	<b>61,00</b>	<b>31,91</b>	<b>56,00</b>	<b>30,68</b>	<b>53,00</b>	<b>29,93</b>	<b>563,00</b>	<b>290,52</b>	<b>62,56</b>	<b>32,28</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>4,00</b>	<b>2,11</b>	<b>4,13</b>	<b>2,14</b>	<b>4,60</b>	<b>2,25</b>	<b>4,33</b>	<b>2,19</b>	<b>4,67</b>	<b>2,27</b>	<b>4,47</b>	<b>2,22</b>	<b>4,07</b>	<b>2,13</b>	<b>3,73</b>	<b>2,05</b>	<b>3,53</b>	<b>2,00</b>	<b>37,53</b>	<b>19,37</b>	<b>4,17</b>	<b>2,15</b>

## Lampiran Penelitian Utama

## Uji Hedonik Sirup Teh Hijau

## ULANGAN II

Tabel 54. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau Atribut Warna

Panelis	342/a1b1		213/a1b2		734/a1b3		136/a2b1		650/a2b2		186/a2b3		102/a3b1		461/a3b2		234/a3b3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	42,00	20,46	4,67	2,27
2	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	2	1,58	4	2,12	35,00	18,75	3,89	2,08
3	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	38,00	19,50	4,22	2,17
4	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	38,00	19,52	4,22	2,17
5	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	2	1,58	2	1,58	32,00	17,96	3,56	2,00
6	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	43,00	20,69	4,78	2,30
7	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45,00	21,15	5,00	2,35
8	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	41,00	20,23	4,56	2,25
9	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	43,00	20,69	4,78	2,30
10	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	42,00	20,46	4,67	2,27
11	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	40,00	20,00	4,44	2,22
12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	36,00	19,04	4,00	2,12
13	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	41,00	20,23	4,56	2,25
14	5	2,35	4	2,12	6	2,55	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	43,00	20,63	4,78	2,29
15	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	42,00	20,44	4,67	2,27
<b>Jumlah</b>	<b>64,00</b>	<b>32,68</b>	<b>68,00</b>	<b>33,62</b>	<b>73,00</b>	<b>34,76</b>	<b>68,00</b>	<b>33,61</b>	<b>73,00</b>	<b>34,79</b>	<b>69,00</b>	<b>33,85</b>	<b>64,00</b>	<b>32,70</b>	<b>61,00</b>	<b>31,83</b>	<b>61,00</b>	<b>31,91</b>	<b>601,00</b>	<b>299,75</b>	<b>66,78</b>	<b>33,31</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>4,27</b>	<b>2,18</b>	<b>4,53</b>	<b>2,24</b>	<b>4,87</b>	<b>2,32</b>	<b>4,53</b>	<b>2,24</b>	<b>4,87</b>	<b>2,32</b>	<b>4,60</b>	<b>2,26</b>	<b>4,27</b>	<b>2,8</b>	<b>4,07</b>	<b>2,12</b>	<b>4,07</b>	<b>2,13</b>	<b>40,07</b>	<b>19,98</b>	<b>4,45</b>	<b>2,22</b>

## Lampiran Penelitian Utama

## Uji Hedonik Sirup Teh Hijau

## ULANGAN III

Tabel 55. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau Atribut Warna

Panelis	342/a1b1		213/a1b2		734/a1b3		136/a2b1		650/a2b2		186/a2b3		102/a3b1		461/a3b2		234/a3b3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	41,00	20,23	4,56	2,25
2	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	42,00	20,46	4,67	2,27
3	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	44,00	20,92	4,89	2,32
4	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	30,00	17,58	3,33	1,95
5	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	36,00	19,02	4,00	2,11
6	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	40,00	20,00	4,44	2,22
7	4	2,12	4	2,12	2	1,58	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	34,00	18,50	3,78	2,06
8	4	2,12	5	2,35	4	2,12	2	1,58	4	2,12	2	1,58	4	2,12	4	2,12	4	2,12	33,00	18,23	3,67	2,03
9	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45,00	21,15	5,00	2,35
10	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	35,00	18,83	3,89	2,09
11	5	2,35	5	2,35	2	1,58	5	2,35	5	2,35	5	2,35	2	1,58	5	2,35	5	2,35	39,00	19,61	4,33	2,18
12	2	1,58	5	2,35	2	1,58	2	1,58	1	1,22	2	1,58	4	2,12	2	1,58	4	2,12	24,00	15,71	2,67	1,75
13	5	2,35	5	2,35	6	2,55	6	2,55	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	41,00	20,13	4,56	2,24
14	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	2	1,58	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	34,00	18,50	3,78	2,06
15	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	2	1,58	5	2,35	3	1,87	2	1,58	2	1,58	30,00	17,42	3,33	1,94
<b>Jumlah</b>	<b>64,00</b>	<b>32,62</b>	<b>67,00</b>	<b>33,39</b>	<b>60,00</b>	<b>31,51</b>	<b>64,00</b>	<b>32,51</b>	<b>58,00</b>	<b>30,93</b>	<b>63,00</b>	<b>32,29</b>	<b>57,00</b>	<b>30,95</b>	<b>56,00</b>	<b>30,66</b>	<b>59,00</b>	<b>31,43</b>	<b>548,00</b>	<b>286,29</b>	<b>60,89</b>	<b>31,81</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>4,27</b>	<b>2,17</b>	<b>4,47</b>	<b>2,23</b>	<b>4,00</b>	<b>2,10</b>	<b>4,27</b>	<b>2,17</b>	<b>3,87</b>	<b>2,06</b>	<b>4,20</b>	<b>2,15</b>	<b>3,80</b>	<b>2,06</b>	<b>3,73</b>	<b>2,04</b>	<b>3,93</b>	<b>2,10</b>	<b>36,53</b>	<b>19,09</b>	<b>4,06</b>	<b>2,12</b>

Grade (A)	Konsentrasi Gula Stevia (B)	Kelompok Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
a1	b1	4,00	4,27	4,27	12,53	4,18
	b2	4,13	4,53	4,47	13,13	4,38
	b3	4,60	4,87	4,00	13,47	4,49
a2	b1	4,33	4,53	4,27	13,13	4,38
	b2	4,67	4,87	3,87	13,40	4,47
	b3	4,47	4,60	4,20	13,27	4,42
a3	b1	4,07	4,27	3,80	12,13	4,04
	b2	3,73	4,07	3,73	11,53	3,84
	b3	3,53	4,07	3,93	11,53	3,84
<b>Total</b>		<b>37,53</b>	<b>40,07</b>	<b>36,53</b>	<b>114,13</b>	<b>38,04</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>4,17</b>	<b>4,05</b>	<b>4,06</b>	<b>12,68</b>	<b>4,23</b>

Grade (A)	Konsentrasi Gula Stevia (B)			Total	Rata-rata
	b1	b2	b3		
a1	12,53	13,13	13,47	39,13	4,35
a2	13,13	13,40	13,27	39,80	4,42
a3	12,13	11,53	11,53	35,20	3,91
<b>Total</b>	<b>37,80</b>	<b>38,07</b>	<b>38,27</b>	114,13	12,68
<b>Rata-rata</b>	<b>4,20</b>	<b>4,23</b>	<b>4,25</b>		

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{FK (Faktor Koreksi)} &= \frac{\Sigma(\text{Total})^2}{r \times a \times b} \\
 &= \frac{(114,13)^2}{3 \times 3 \times 3} \\
 &= 482,46
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKT (Jumlah Kuadrat Total)} &= \Sigma (\text{total pengamatan})^2 - \text{FK} \\
 &= (4,00)^2 + (4,27)^2 + \dots + (3,93)^2 - 482,46 \\
 &= 485,63 - 482,46 \\
 &= 3,17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKK (Jumlah Kuadrat Kelompok)} &= \frac{\Sigma(\text{Total kelompok})^2}{\text{banyaknya perlakuan}} - \text{FK} \\
 &= \frac{(37.53)^2 + (40.07)^2 + (36.53)^2}{3 \times 3} - 482,46 \\
 &= 0,74
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK(A)} &= \frac{\Sigma(a_1)^2 + (a_2)^2 + (a_3)^2}{r \times t} - \text{FK} \\
 &= \frac{(39.13)^2 + (39.80)^2 + (35.20)^2}{3 \times 3} - 482,46 \\
 &= 1,37
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK(B)} &= \frac{\Sigma(b_1)^2 + (b_2)^2 + (b_3)^2}{r \times t} - \text{FK} \\
 &= \frac{(37.80)^2 + (39.80)^2 + (35.20)^2}{3 \times 3} - 482,46 \\
 &= 0,01
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Interaksi (AB)} &= \frac{\Sigma(a_1b_1)^2 + (a_1b_2)^2 + \dots + (a_3b_3)^2}{r} - \text{FK} - \text{JK(A)} - \text{JK (B)} \\
 &= \frac{(12.53)^2 + (13.13)^2 + \dots + (11.53)^2}{3} - 482,46 - 1,37 - 0,01 \\
 &= 0,23
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKG (Jumlah Kuadrat Galat)} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK(A)} - \text{JK(B)} - \text{JK(AB)} \\
 &= 3,17 - 0,74 - 1,37 - 0,01 - 0,23 \\
 &= 0,82
 \end{aligned}$$



Tabel 56. Analisis Variansi

Sumber Variansi	Db	JK	KT	F Hitung	F tabel
					0,05
<b>Kelompok</b>	2	0,74	0,37	-	
<b>Perlakuan:</b>					
<b>Grade (A)</b>	2	1,37	0,69	13,47*	3,63
<b>Konsentrasi Gula Stevia (B)</b>	2	0,01	0,01	0,12 <sup>tn</sup>	3,63
<b>Interaksi (AB)</b>	4	0,23	0,06	1,12 <sup>tn</sup>	3,01
<b>Galat</b>	16	0,82	0,05		
<b>Total</b>	26	3,17			

Keterangan :

(\*) = berpengaruh

(tn) = tidak berpengaruh

Berdasarkan tabel ANAVA di atas, data F hitung untuk perlakuan A lebih besar daripada F tabel 5%, maka pengaruh *grade* teh hijau berpengaruh terhadap warna sirup teh hijau sehingga dilakukan uji lanjut. Sedangkan perlakuan B (konsentrasi gula stevia) dan interaksi AB tidak berpengaruh terhadap warna sirup teh hijau sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut.

$$\begin{aligned}
 S\hat{y} &= \left( \frac{KTG}{\epsilon_{perlakuan}} \right)^{0.5} \\
 &= \left( \frac{0.05}{3 \times 3} \right)^{0.5} \\
 &= 0,075
 \end{aligned}$$

$$LSR = SSR \times S\hat{y}$$

Tabel 57. Uji Lanjut Duncan Faktor A

SSR	LSR	Rata-rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Kode	Rata-rata	1	2	3	
-	-	a3	3,91	-			a
3,00	0,23	a1	4,35	0,44*	-		b
3,15	0,24	a2	4,42	0,51*	0,07 <sup>tn</sup>	-	b

Keterangan :

(\*) = berbeda nyata

(tn) = tidak berbeda nyata

Kesimpulan :

Berdasarkan Uji Lanjut Duncan faktor a, *grade* a3 (peko super 404) berbeda nyata dengan *grade* a1 (*gun powder*) dan *grade* a2 (peko super 700). *Grade* a1 (*gun powder*) berbeda nyata dengan *grade* a3 (peko super 404) tetapi tidak berbeda nyata *grade* a2 (peko super 700). Dan *grade* a2 (peko super 700) berbeda nyata dengan *grade* a3 (peko super 404) tetapi tidak berbeda nyata dengan *grade* a1 (*gun powder*) dalam hal warna sirup teh hijau.

## Lampiran Penelitian Utama

## Uji Hedonik Sirup Teh Hijau

## ULANGAN I

Tabel 58. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau Atribut Aroma

Panelis	342/a1b1		213/1a1b2		734/a1b3		136/a2b1		650/a2b2		186/a2b3		102/a3b1		461/a3b2		234/a3b3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	38,00	19,52	4,22	2,17
2	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	43,00	20,69	4,78	2,30
3	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	37,00	19,29	4,11	2,14
4	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	34,00	18,54	3,78	2,06
5	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	38,00	19,50	4,22	2,17
6	3	1,87	3	1,87	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	31,00	17,79	3,44	1,98
7	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	32,00	18,08	3,56	2,01
8	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	39,00	19,77	4,33	2,20
9	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	37,00	19,23	4,11	2,14
10	2	1,58	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	4	2,12	27,00	16,71	3,00	1,86
11	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	35,00	18,83	3,89	2,09
12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	2	1,58	35,00	18,73	3,89	2,08
13	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45,00	21,15	5,00	2,35
14	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	43,00	20,66	4,78	2,30
15	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	37,00	19,29	4,11	2,14
<b>Jumlah</b>	<b>61,00</b>	<b>31,85</b>	<b>59,00</b>	<b>31,43</b>	<b>63,00</b>	<b>32,45</b>	<b>62,00</b>	<b>32,22</b>	<b>60,00</b>	<b>31,68</b>	<b>64,00</b>	<b>32,68</b>	<b>60,00</b>	<b>31,70</b>	<b>61,00</b>	<b>31,91</b>	<b>61,00</b>	<b>31,86</b>	<b>551,00</b>	<b>287,78</b>	<b>61,22</b>	<b>31,98</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>4,07</b>	<b>2,12</b>	<b>3,93</b>	<b>2,10</b>	<b>4,20</b>	<b>2,16</b>	<b>4,13</b>	<b>2,15</b>	<b>4,00</b>	<b>2,11</b>	<b>4,27</b>	<b>2,18</b>	<b>4,00</b>	<b>2,11</b>	<b>4,07</b>	<b>2,13</b>	<b>4,07</b>	<b>2,12</b>	<b>36,73</b>	<b>19,19</b>	<b>4,08</b>	<b>2,13</b>

### Uji Hedonik Sirup Teh Hijau

#### ULANGAN II

Tabel 59. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau Atribut Aroma

Panelis	342/a1b1		213/a1b2		734/a1b3		136/a2b1		650/a2b2		186/a2b3		102/a3b1		461/a3b2		234/a3b3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	36,00	19,04	4,00	2,12
2	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	36,00	18,98	4,00	2,11
3	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	39,00	19,75	4,33	2,19
4	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	37,00	19,25	4,11	2,14
5	3	1,87	3	1,87	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	32,00	18,04	3,56	2,00
6	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36,00	19,06	4,00	2,12
7	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45,00	21,15	5,00	2,35
8	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	5	2,35	37,00	19,25	4,11	2,14
9	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45,00	21,15	5,00	2,35
10	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	38,00	19,52	4,22	2,17
11	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	39,00	19,77	4,33	2,20
12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	39,00	19,77	4,33	2,20
13	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	37,00	19,29	4,11	2,14
14	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	39,00	19,75	4,33	2,19
15	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	42,00	20,46	4,67	2,27
<b>Jumlah</b>	<b>68,00</b>	<b>33,62</b>	<b>65,00</b>	<b>32,91</b>	<b>6,00</b>	<b>32,93</b>	<b>63,00</b>	<b>32,47</b>	<b>61,00</b>	<b>31,89</b>	<b>66,00</b>	<b>33,12</b>	<b>63,00</b>	<b>32,41</b>	<b>63,00</b>	<b>32,45</b>	<b>63,00</b>	<b>32,43</b>	<b>577,00</b>	<b>294,23</b>	<b>64,11</b>	<b>32,69</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>4,53</b>	<b>2,24</b>	<b>4,33</b>	<b>2,19</b>	<b>4,33</b>	<b>2,20</b>	<b>4,20</b>	<b>2,16</b>	<b>4,07</b>	<b>2,13</b>	<b>4,40</b>	<b>2,21</b>	<b>4,20</b>	<b>2,16</b>	<b>4,20</b>	<b>2,16</b>	<b>4,20</b>	<b>2,16</b>	<b>38,47</b>	<b>19,62</b>	<b>4,27</b>	<b>2,18</b>

**Uji Hedonik Sirup Teh Hijau**

ULANGAN III

Tabel 60. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau Atribut Aroma

Panelis	342/a1b1		213/a1b2		734/a1b3		136/a2b1		650/a2b2		186/a2b3		102/a3b1		461/a3b2		234/a3b3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1.00	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	37,00	19,29	4,11	2,14
2.00	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	35,00	18,81	3,89	2,09
3.00	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45,00	21,15	5,00	2,35
4.00	4	2,12	2	1,58	3	1,87	4	2,12	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	4	2,12	26,00	16,42	2,89	1,82
5.00	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	34,00	18,56	3,78	2,06
6.00	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	39,00	19,73	4,33	2,19
7.00	2	1,58	3	1,87	2	1,58	4	2,12	2	1,58	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	31,00	17,67	3,44	1,96
8.00	5	2,35	2	1,58	4	2,12	2	1,58	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	36,00	18,92	4,00	2,10
9.00	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45,00	21,15	5,00	2,35
10.00	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	31,00	17,83	3,44	1,98
11.00	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45,00	21,15	5,00	2,35
12.00	2	1,58	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	2	1,58	1	1,22	4	2,12	32,00	17,77	3,56	1,97
13.00	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	39,00	19,75	4,33	2,19
14.00	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	37,00	19,27	4,11	2,14
15.00	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	2	1,58	4	2,12	2	1,58	2	1,58	30,00	17,44	3,33	1,94
<b>Jumlah</b>	<b>60,00</b>	<b>31,62</b>	<b>59,00</b>	<b>31,35</b>	<b>60,00</b>	<b>31,66</b>	<b>61,00</b>	<b>31,89</b>	<b>6,00</b>	<b>32,12</b>	<b>62,00</b>	<b>32,08</b>	<b>58,00</b>	<b>31,12</b>	<b>59,00</b>	<b>31,18</b>	<b>61,00</b>	<b>31,89</b>	<b>542,00</b>	<b>284,91</b>	<b>60,22</b>	<b>31,66</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>4,00</b>	<b>2,11</b>	<b>3,93</b>	<b>2,09</b>	<b>4,00</b>	<b>2,11</b>	<b>4,07</b>	<b>2,13</b>	<b>4,13</b>	<b>2,14</b>	<b>4,13</b>	<b>2,14</b>	<b>3,87</b>	<b>2,07</b>	<b>3,93</b>	<b>2,08</b>	<b>4,07</b>	<b>2,13</b>	<b>36,13</b>	<b>18,99</b>	<b>4,01</b>	<b>2,11</b>

Tabel 61. Analisis Sidik Ragam

Grade (A)	Konsentrasi Gula Stevia (B)	Kelompok Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
a1	b1	4,07	4,53	4,00	12,60	4,20
	b2	3,93	4,33	3,93	12,20	4,07
	b3	4,20	4,33	4,00	12,53	4,18
a2	b1	4,13	4,20	4,07	12,40	4,13
	b2	4,00	4,07	4,13	12,20	4,07
	b3	4,00	4,40	4,13	12,53	4,18
a3	b1	4,20	4,20	3,87	12,27	4,09
	b2	4,07	4,20	3,93	12,20	4,07
	b3	4,07	4,20	4,07	12,33	4,11
<b>Total</b>		<b>36,67</b>	<b>38,47</b>	<b>36,13</b>	<b>111,27</b>	<b>37,09</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>4,07</b>	<b>4,27</b>	<b>4,01</b>	<b>12,36</b>	<b>4,12</b>

Grade (A)	Konsentrasi Gula Stevia (B)			Total	Rata-rata
	b1	b2	b3		
a1	12,60	12,20	12,53	37,33	4,15
a2	12,40	12,20	12,53	37,13	4,13
a3	12,27	12,20	12,33	36,80	4,09
<b>Total</b>	<b>37,27</b>	<b>36,60</b>	<b>37,40</b>	<b>111,27</b>	<b>12,36</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>4,14</b>	<b>4,07</b>	<b>4,16</b>		

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{FK (Faktor Koreksi)} &= \frac{\Sigma(\text{Total})^2}{r \times a \times b} \\
 &= \frac{(111,27)^2}{3 \times 3 \times 3} \\
 &= 458,53
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKT (Jumlah Kuadrat Total)} &= \Sigma (\text{total pengamatan})^2 - \text{FK} \\
 &= (4,07)^2 + (4,53)^2 + \dots + (4,07)^2 - 458,53
 \end{aligned}$$

$$= 459,15 - 458,53$$

$$= 0,62$$

$$\begin{aligned} \text{JKK (Jumlah Kuadrat Kelompok)} &= \frac{\Sigma(\text{Total kelompok})^2}{\text{banyaknya perlakuan}} - \text{FK} \\ &= \frac{(36,67)^2 + (38,47)^2 + (36,13)^2}{3 \times 3} - 458,53 \end{aligned}$$

$$= 0,33$$

$$\begin{aligned} \text{JK(A)} &= \frac{\Sigma(a_1)^2 + (a_2)^2 + (a_3)^2}{r \times t} - \text{FK} \\ &= \frac{(37,33)^2 + (37,13)^2 + (36,80)^2}{3 \times 3} - 458,53 \end{aligned}$$

$$= 0,02$$

$$\begin{aligned} \text{JK(B)} &= \frac{\Sigma(b_1)^2 + (b_2)^2 + (b_3)^2}{r \times t} - \text{FK} \\ &= \frac{(37,27)^2 + (36,60)^2 + (37,40)^2}{3 \times 3} - 458,53 \end{aligned}$$

$$= 0,04$$

$$\begin{aligned} \text{JK Interaksi (AB)} &= \frac{\Sigma(a_1b_1)^2 + (a_1b_2)^2 + \dots + (a_3b_3)^2}{r} - \text{FK} - \text{JK(A)} - \text{JK(B)} \\ &= \frac{(12,60)^2 + (12,20)^2 + \dots + (12,33)^2}{3} - 458,53 - 0,02 - 0,04 \end{aligned}$$

$$= 0,01$$

$$\text{JKG (Jumlah Kuadrat Galat)} = \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK(A)} - \text{JK(B)} - \text{JK(AB)}$$

$$= 0,62 - 0,33 - 0,02 - 0,04 - 0,01$$

$$= 0,22$$

Tabel 62. Analisis Variansi

Sumber Variansi	Db	JK	KT	F Hitung	F tabel
					0,05
<b>Kelompok</b>	2	0,33	0,17	-	
<b>Grade (A)</b>	2	0,02	0,01	0,58 <sup>tn</sup>	3,63
<b>Konsentrasi Gula Stevia (B)</b>	2	0,04	0,02	1,47 <sup>tn</sup>	3,63
<b>Interaksi AB</b>	4	0,01	0,0029	0,21 <sup>tn</sup>	3,01
<b>Galat</b>	16	0,22	0,01		
<b>Total</b>	26	0,62			

Keterangan :

(tn) = tidak berpengaruh

Berdasarkan tabel ANAVA di atas, data F hitung untuk perlakuan A, perlakuan B dan interaksi A dan B lebih kecil daripada F tabel 5%, maka pengaruh *grade* teh hijau, konsentrasi gula stevia dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap aroma sirup teh hijau sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut.



## Lampiran Penelitian Utama

## Uji Hedonik Sirup Teh Hijau

## ULANGAN I

Tabel 63. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau Atribut Rasa

Panelis	342/a1b1		213/a1b2		734/a1b3		136/a2b1		650/a2b2		186/a2b3		102/a3b1		461/a3b2		234/a3b3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	2	1,58	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	2	1,58	27,00	16,65	3,00	1,85
2	3	1,87	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	3	1,87	3	1,87	34,00	18,52	3,78	2,06
3	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	38,00	19,50	4,22	2,17
4	4	2,12	4	2,12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	33,00	18,29	3,67	2,03
5	2	1,58	5	2,35	2	1,58	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	2	1,58	32,00	17,92	3,56	1,99
6	2	1,58	3	1,87	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4	2,12	27,00	16,71	3,00	1,86
7	4	2,12	2	1,58	4	2,12	4	2,12	2	1,58	5	2,35	3	1,87	4	2,12	2	1,58	30,00	17,44	3,33	1,94
8	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	35,00	18,83	3,89	2,09
9	2	1,58	2	1,58	4	2,12	4	2,12	2	1,58	2	1,58	3	1,87	5	2,35	2	1,58	26,00	16,36	2,89	1,82
10	2	1,58	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	2	1,58	2	1,58	28,00	16,94	3,11	1,88
11	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	35,00	18,83	3,89	2,09
12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	29,00	17,29	3,22	1,92
13	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	39,00	19,77	4,33	2,20
14	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	37,00	19,24	4,11	2,14
15	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36,00	19,06	4,00	2,12
<b>Jumlah</b>	<b>48,00</b>	<b>28,58</b>	<b>48,00</b>	<b>28,70</b>	<b>55,00</b>	<b>30,45</b>	<b>54,00</b>	<b>30,20</b>	<b>55,00</b>	<b>30,31</b>	<b>61,00</b>	<b>31,89</b>	<b>55,00</b>	<b>30,49</b>	<b>58,00</b>	<b>31,22</b>	<b>52,00</b>	<b>29,51</b>	<b>486,00</b>	<b>271,35</b>	<b>54,00</b>	<b>30,15</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,20</b>	<b>1,91</b>	<b>3,20</b>	<b>1,91</b>	<b>3,67</b>	<b>2,03</b>	<b>3,60</b>	<b>2,01</b>	<b>3,67</b>	<b>2,02</b>	<b>4,07</b>	<b>2,13</b>	<b>3,67</b>	<b>2,03</b>	<b>3,87</b>	<b>2,08</b>	<b>3,47</b>	<b>1,97</b>	<b>32,40</b>	<b>18,09</b>	<b>3,60</b>	<b>2,01</b>

## Lampiran Penelitian Utama

## Uji Hedonik Sirup Teh Hijau

## ULANGAN II

Tabel 64. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau Atribut Rasa

Panelis	342/a1b1		213/a1b2		734/a1b3		136/a2b1		650/a2b2		186/a2b3		102/a3b1		461/a3b2		234/a3b3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	2	1,58	2	1,58	2	1,58	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	30,00	17,42	3,33	1,94
2	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	2	1,58	5	2,35	3	1,87	2	1,58	30,00	17,48	3,33	1,94
3	3	1,87	5	2,35	2	1,58	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	34,00	18,50	3,78	2,06
4	2	1,58	5	2,35	2	1,58	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	33,00	18,21	3,67	2,02
5	3	1,87	3	1,87	2	1,58	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	4	2,12	3	1,87	28,00	17,00	3,11	1,89
6	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	40,00	20,00	4,44	2,22
7	2	1,58	4	2,12	2	1,58	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	4	2,12	3	1,87	25,00	16,17	2,78	1,80
8	4	2,12	4	2,12	3	1,87	2	1,58	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	2	1,58	29,00	17,25	3,22	1,92
9	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	42,00	20,46	4,67	2,27
10	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	36,00	19,06	4,00	2,12
11	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	33,00	18,33	3,67	2,04
12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	2	1,58	33,00	18,29	3,67	2,03
13	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	36,00	19,02	4,00	2,11
14	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	38,00	19,47	4,22	2,16
15	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	35,00	18,79	3,89	2,09
<b>Jumlah</b>	<b>55,00</b>	<b>30,43</b>	<b>58,00</b>	<b>31,20</b>	<b>48,00</b>	<b>28,56</b>	<b>56,00</b>	<b>30,68</b>	<b>61,00</b>	<b>31,97</b>	<b>54,00</b>	<b>30,10</b>	<b>61,00</b>	<b>31,93</b>	<b>58,00</b>	<b>31,28</b>	<b>51,00</b>	<b>29,30</b>	<b>502,00</b>	<b>275,45</b>	<b>55,78</b>	<b>30,61</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,67</b>	<b>2,03</b>	<b>3,87</b>	<b>2,08</b>	<b>3,20</b>	<b>1,90</b>	<b>3,73</b>	<b>2,05</b>	<b>4,07</b>	<b>2,13</b>	<b>3,60</b>	<b>2,01</b>	<b>4,07</b>	<b>2,13</b>	<b>3,87</b>	<b>2,09</b>	<b>3,40</b>	<b>1,95</b>	<b>33,47</b>	<b>18,36</b>	<b>3,72</b>	<b>2,04</b>

## Lampiran Penelitian Utama

## Uji Hedonik Sirup Teh Hijau

## ULANGAN III

Tabel 65. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Sirup Teh Hijau Atribut Rasa

Panelis	342/a1b1		213/a1b2		734/a1b3		136/a2b1		650/a2b2		186/a2b3		102/a3b1		461/a3b2		234/a3b3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	2	1,58	1	1,22	2	1,58	2	1,58	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	27,00	16,52	3,00	1,84
2	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	34,00	18,54	3,78	2,06
3	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	40,00	20,00	4,44	2,22
4	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	4	2,12	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4	2,12	24,00	15,88	2,67	1,76
5	2	1,58	2	1,58	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4	2,12	4	2,12	2	1,58	1	1,22	23,00	15,52	2,56	1,72
6	3	1,87	2	1,58	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	4	2,12	4	2,12	4	2,12	28,00	17,00	3,11	1,89
7	4	2,12	1	1,22	2	1,58	2	1,58	4	2,12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	5	2,35	28,00	16,79	3,11	1,87
8	4	2,12	4	2,12	3	1,87	2	1,58	2	1,58	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	33,00	18,21	3,67	2,02
9	2	1,58	2	1,58	2	1,58	3	1,87	2	1,58	4	2,12	2	1,58	4	2,12	3	1,87	24,00	15,88	2,67	1,76
10	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	3	1,87	23,00	15,67	2,56	1,74
11	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	5	2,35	5	2,35	24,00	15,76	2,67	1,75
12	5	2,35	4	2,12	1	1,22	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	4	2,12	5	2,35	31,00	17,60	3,44	1,96
13	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	6	2,55	3	1,87	36,00	18,99	4,00	2,11
14	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36,00	19,06	4,00	2,12
15	3	1,87	2	1,58	4	2,12	4	2,12	2	1,58	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	32,00	17,98	3,56	2,00
<b>Jumlah</b>	<b>48,00</b>	<b>28,56</b>	<b>41,00</b>	<b>26,45</b>	<b>41,00</b>	<b>26,64</b>	<b>44,00</b>	<b>27,50</b>	<b>49,00</b>	<b>28,85</b>	<b>55,00</b>	<b>30,41</b>	<b>47,00</b>	<b>28,31</b>	<b>59,00</b>	<b>31,40</b>	<b>59,00</b>	<b>31,28</b>	<b>443,00</b>	<b>259,40</b>	<b>49,22</b>	<b>28,82</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,20</b>	<b>1,90</b>	<b>2,73</b>	<b>1,76</b>	<b>2,73</b>	<b>1,78</b>	<b>2,93</b>	<b>1,83</b>	<b>3,27</b>	<b>1,92</b>	<b>3,67</b>	<b>2,03</b>	<b>3,13</b>	<b>1,89</b>	<b>3,93</b>	<b>2,09</b>	<b>3,93</b>	<b>2,09</b>	<b>29,53</b>	<b>17,29</b>	<b>3,28</b>	<b>1,92</b>

Tabel 66. Analisis Sidik Ragam

Grade (A)	Konsentrasi Gula Stevia (B)	Kelompok Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
a1	b1	3,20	3,67	3,20	10,07	3,36
	b2	3,20	3,87	2,73	9,0	3,27
	b3	3,67	3,20	2,73	9,0	3,20
a2	b1	3,60	3,73	2,93	10,27	3,42
	b2	3,67	4,07	3,27	11,00	3,67
	b3	4,07	3,60	3,67	11,33	3,78
a3	b1	3,67	4,07	3,13	10,87	3,62
	b2	3,87	3,87	3,93	11,67	3,89
	b3	3,47	3,40	3,93	10,80	3,60
<b>Total</b>		<b>32,40</b>	<b>33,47</b>	<b>29,53</b>	<b>95,40</b>	<b>31,80</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>3,60</b>	<b>3,72</b>	<b>3,28</b>	<b>10,60</b>	<b>3,53</b>

Grade (A)	Konsentrasi Gula Stevia (B)			Total	Rata-rata
	b1	b2	b3		
a1	10,07	9,80	9,60	29,47	3,27
a2	10,27	1,00	11,33	32,60	3,62
a3	10,87	1,67	10,80	33,33	3,70
<b>Total</b>	<b>31,20</b>	<b>32,47</b>	<b>31,73</b>	<b>95,40</b>	<b>10,60</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,47</b>	<b>3,61</b>	<b>3,53</b>		

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{FK (Faktor Koreksi)} &= \frac{\Sigma(\text{Total})^2}{r \times a \times b} \\
 &= \frac{(95,40)^2}{3 \times 3 \times 3} \\
 &= 337,08
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKT (Jumlah Kuadrat Total)} &= \Sigma (\text{total pengamatan})^2 - \text{FK} \\
 &= (3,20)^2 + (3,67)^2 + \dots + (3,93)^2 - 337,08 \\
 &= 341,06 - 337,08
 \end{aligned}$$

$$= 3,98$$

$$\begin{aligned} \text{JKK (Jumlah Kuadrat Kelompok)} &= \frac{\Sigma(\text{Total kelompok})^2}{\text{banyaknya perlakuan}} - \text{FK} \\ &= \frac{(32.40)^2 + (33.47)^2 + (29.53)^2}{3 \times 3} - 337,08 \end{aligned}$$

$$= 0,92$$

$$\begin{aligned} \text{JK(A)} &= \frac{\Sigma(a_1)^2 + (a_2)^2 + (a_3)^2}{r \times t} - \text{FK} \\ &= \frac{(29.47)^2 + (32.60)^2 + (33.33)^2}{3 \times 3} - 337,08 \end{aligned}$$

$$= 0,94$$

$$\begin{aligned} \text{JK(B)} &= \frac{\Sigma(b_1)^2 + (b_2)^2 + (b_3)^2}{r \times t} - \text{FK} \\ &= \frac{(31.20)^2 + (32.47)^2 + (31.73)^2}{3 \times 3} - 337,08 \end{aligned}$$

$$= 0,09$$

$$\begin{aligned} \text{JK Interaksi (AB)} &= \frac{\Sigma(a_1b_1)^2 + (a_1b_2)^2 + \dots + (a_3b_3)^2}{r} - \text{FK} - \text{JK(A)} - \text{JK(B)} \\ &= \frac{(10.07)^2 + (9.80)^2 + \dots + (10.80)^2}{3} - 337,08 - 0,94 - 0,09 \end{aligned}$$

$$= 0,30$$

$$\text{JKG (Jumlah Kuadrat Galat)} = \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK(A)} - \text{JK(B)} - \text{JK(AB)}$$

$$= 3,98 - 0,92 - 0,94 - 0,09 - 0,30$$

$$= 1,74$$

Tabel 67. Analisis Variansi

Sumber Variasi	db	JK	KT	F Hitung	F tabel
					0,05
<b>Kelompok</b>	2	0,92	0,46	-	
<b>Grade (A)</b>	2	0,94	0,47	4,32 <sup>*</sup>	3,63
<b>Konsentrasi Gula Stevia (B)</b>	2	0,09	0,04	0,41 <sup>tn</sup>	3,63
<b>Interaksi AB</b>	4	0,30	0,08	0,69 <sup>tn</sup>	3,01
<b>Galat</b>	16	1,74	0,11		
<b>Total</b>	26	3,98			

Keterangan :

(<sup>\*</sup>) = berpengaruh

(tn) = tidak berpengaruh

Berdasarkan tabel ANAVA di atas, data F hitung untuk perlakuan A lebih besar daripada F tabel 5%, maka pengaruh *grade* teh hijau berpengaruh terhadap rasa sirup teh hijau sehingga perlu dilakukan uji lanjut. Sedangkan perlakuan B (konsentrasi gula stevia) dan interaksi AB tidak berpengaruh terhadap rasa sirup teh hijau sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut.

$$\begin{aligned}
 S\hat{y} &= \left( \frac{KTG}{2\text{perlakuan}} \right)^{0.5} \\
 &= \left( \frac{0,11}{3 \times 3} \right)^{0.5} \\
 &= 0,11
 \end{aligned}$$

$$LSR = SSR \times S\hat{y}$$

Tabel 68. Uji Lanjut Duncan Faktor A

SSR	LSR	Rata-rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-rata	1	2	3	
-	-	a1	3,27	-			a
3,00	0,33	a2	3,62	0,35*	-		b
3,15	0,35	a3	3,70	0,43*	0,08 <sup>tn</sup>	-	b

Keterangan :

(\*) = berbeda nyata

(tn) = tidak berbeda nyata

Kesimpulan :

Berdasarkan Uji Lanjut Duncan faktor a, *grade* a1 (*gun powder*) berbeda nyata dengan *grade* a2 (peko super 700) dan *grade* a3 (peko super 404). *Grade* a2 (peko super 700) berbeda nyata dengan *grade* a1 (*gun powder*) tetapi tidak berbeda nyata dengan *grade* a3 (peko super 404). *Grade* a3 (peko super 404) berbeda nyata dengan *grade* a1 (*gun powder*) tetapi tidak berbeda nyata dengan *grade* a2 (peko super 700) dalam hal rasa sirup teh hijau.