

**Analisis Kafein, Tanin, Aktivitas Antioksidan serta Nilai Organoleptik Teh Daun Arabika (*Coffea arabica*) Siap Konsumsi dengan Gula Fruktosa sebagai Pemanis**

Rosi Putriana<sup>1</sup>, Dudung Angkasa<sup>1</sup>, Anugrah Novianti<sup>1</sup>, Lintang Purwara Dewanti, Putri Ronitawati

Program Studi Ilmu Gizi<sup>1</sup>, Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul

Email: [rosiputriana10@gmail.com](mailto:rosiputriana10@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Cancer is a disease caused by free radicals entering the body. In Indonesia in 2013 stated that 12.7 million cases of cancer occurred. Antioxidant compounds can reduce the amount of free radicals in the body in addition to natural antioxidants in the body. Antioxidant active compounds can be found in several plants, one of which is arabica leaves containing flavonoids, tannins, and polyphenols. The purpose of this study was to analyze the analysis of caffeine, tannin, antioxidant activity and organoleptic value of Arabica (*Coffea arabica*) leaf tea ready to consume with fructose sugar as a sweetener. This study used experimental studies with Completely Randomized Design (CRD) nutrient analysis test data using Mann Whitney and Statistical Test on panelists and antioxidants using One Way Anova. The results showed that coffee leaves contained positive caffeine and tannin with a moisture content of 4.85% and ash content of 7.83%. Arabica leaves have a strong antioxidant value of 0.60 mg / ml, equivalent to 2.19 mg of vitamin C / 100 grams of leaves. The hedonic values show that the weight of tea, sugar and boiling time have a significant effect ( $p < 0.05$ ) on taste and level of preference. Based on the value of hedonic quality of tea, sugar and boiling time, the effect of  $p (< 0.05)$  on aroma and taste was significant. The conclusion of this study is that the formulations of F1 and F2 significantly influence caffeine, tannin, antioxidant activity increases and there are differences in the ratio of weight of tea, fructose sugar, and boiling time to organoleptic values of taste, aroma and level of preference which tend to increase.*

**Keywords:** *tea, caffeine, tannins, antioxidant activity, arabica leaves*

## PENDAHULUAN

Perkembangan zaman dan teknologi yang semakin canggih memungkinkan masyarakat melakukan sesuatu secara instan, seperti memesan makanan melalui satu aplikasi. Kebiasaan inilah yang mengubah pola hidup masyarakat menjadi tidak teratur. Kurangnya aktivitas gerak karena dibatasi suatu kecanggihan aplikasi mengakibatkan masyarakat menjadi malas berolahraga.

Keadaan ini berpengaruh pada kesehatan dan kehidupan jangka panjang mereka. Tingginya tekanan stress, polusi udara, radiasi UV, merokok memicu timbulnya radikal bebas terakumulasi di dalam tubuh menyebabkan terjadinya kerusakan DNA dimana radikal bebas mengambil elektron dari sel tubuh sehingga DNA akan termutasi, jika hal ini berlangsung menahun maka dapat terjadi tumbuhnya sel kanker dalam tubuh.

Kanker merupakan beban yang sangat besar di seluruh dunia, terutama bagi masyarakat di negara-negara miskin dan berkembang, dimana sekitar 82% populasi dunia berada. Di Indonesia, kanker merupakan salah satu penyakit tidak menular yang akan menjadi masalah kesehatan utama. *World Health Organization* (WHO) berdasarkan data GLOBOCAN, *International Agency for Research on Cancer* (IARC) tahun 2013 menyebutkan bahwa insiden kanker meningkat dari 12,7 juta kasus. Menurut Kemenkes RI (2014) diperkirakan pada tahun 2030, insiden kanker dapat mencapai 26 juta orang dan 217 juta di antaranya meninggal akibat kanker, terlebih untuk negara miskin dan berkembang, kejadiannya akan lebih cepat.

Konsumsi makanan atau minuman yang mengandung antioksidan merupakan langkah awal untuk melindungi sel tubuh dari kerusakan sel dari penyakit. Hasil uji fitokimia pada penelitian (26) mengatakan bahwa daun arabika mengandung senyawa antioksidan seperti *alkaloida, saponin, flavonoida* dan *polifenol*. Menurut penelitian (18) mengatakan daun kopi juga mengandung *mangiferin* yang berfungsi sebagai anti kanker.

Minuman teh daun arabika merupakan minuman fungsional yang masih terdapat kandungan gizi didalamnya. pengembangan minuman fungsional juga beragam, salah satu diantaranya minuman teh yang disajikan dalam kemasan siap konsumsi atau *ready to drink* (24) Teh daun arabika mempunyai cita rasa pahit sehingga perlu ditambahkan pemanis. Gula fruktosa merupakan gula yang aman digunakan karena lebih lama untuk dicerna oleh tubuh. Selain itu, kelebihan fruktosa akan disimpan sebagai cadangan dalam hati untuk digunakan bila tubuh membutuhkan dan juga untuk mengurangi kerusakan hati (13).

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul analisis kafein, tanin, dan aktivitas antioksidan serta nilai organoleptik teh daun arabika (*Coffea arabica*) siap konsumsi dengan gula fruktosa sebagai pemanis.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Desain, Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini menggunakan studi eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 faktorial yaitu adalah perlakuan berat teh, gula fruktosa dengan 2 perlakuan waktu perebusan lima (L) dan tujuh (T) dan 2 kali pengulangan menggunakan lama Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2018- Februari 2019.

## Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan teh adalah daun arabika, pengujian kadar air, kadar abu, dan kadar serat menggunakan sampel teh daun arabika. Bahan yang digunakan untuk analisis aktivitas antioksidan yaitu daun arabika tua yang diperoleh dari daerah Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur. Bahan lain yang digunakan adalah bahan untuk analisis kimia seperti larutan *Follin-Ciocalteu* 50%, metanol, etanol 96%, aquades, larutan DPPH (0.2 mM), natrium karbonat dan NaOH.

## Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain steamer untuk proses pelayuan daun, boiler untuk proses perebusan, *cabinet drier* untuk proses pengeringan, *Dish mill* untuk pemotongan daun menjadi serbuk teh Peralatan untuk analisis zat gizi adalah peralatan kimia laboratorium. Alat yang digunakan untuk analisis antioksidan adalah Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah spektrofotometri UV-Vis, gelas beaker 300 ml, botol coklat 200 ml, alat rotary evaporator, spatula, kertas saring, neraca digital, Vial 30 ml, labu takar 100 ml, labu takar 10 ml, labu takar 5 ml, mikropipet, aluminium foil, incubator, saringan, topless, labu leher tiga, water bath.

## Tahapan Penelitian

### 1. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman *Coffea Arabica*. dilakukan di Laboratorium Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) di bawah tanggung jawab kepala laboratorium.

### 2. Pengolahan Daun Teh

Pembuatan diawali dengan pengambilan daun segar yang dipetik langsung dari Kabupaten ngajuk, Jawa timur. Daun disortasi terlebih dahulu, penyortasian daun dipilih yang masih dalam kondisi yang baik. Daun arabika yang terpilih akan dicuci dan di blancing dengan menggunakan steamer selama 5 menit Daun yang sudah layu dilakukan peremasan untuk menghilangkan getah pada daun agar pada proses pengeringan lebih cepat. Daun arabika dimasukkan kedalam *Cabinet Dryer* dengan suhu 60 °C selama 2 jam untuk mengeringkan daun. Daun yang sudah kering akan dikumpulkan ke dalam mesin *Dish mill* untuk digiling menjadi potongan kasar dengan menggunakan ayakan 10 mesh.

### 3. Pembuatan Minuman Teh

Daun arabika yang sudah menjadi serbuk teh dibuat perbandingan daun,gula 4:0, 5:20, 6:40, 7:60 dengan air 300 mL pada masing-masing formula. Proses pembuatan teh direbus dengan air sebanyak 450 mL dengan suhu 70 – 100 °C dan dibagi lama waktu perebusan lima dan tujuh menit. Penggunaan air 450 mL dilakukan sebagai *trial dan error* dalam menentukan susut air hingga 300 mL. Air teh yang sudah matang disaring untuk memisahkan daun teh dan air. Air teh ditempatkan dalam wadah dan diangin-anginkan hingga setengah hangat, dalam keadaan hangat gula akan ditambahkan ke air teh masing-masing formulasi. Air teh yang sudah bercampur dengan gula akan dimasukkan ke dalam botol plastik yang sudah di sterilkan, lalu tutup hingga rapat kemudian berikan label.

## Uji Mutu Minuman

### 1. Kafein

Spektrofotometri UV-Vis merupakan salah satu metode analisis yang memiliki prinsip spektrofotometri dan merupakan proses pengukuran dalam tahapan analisis. Penentuan kadar kafein ekstrak teh daun arabika dilakukan dengan memipet ekstrak teh sebanyak 10 mL ke dalam labu takar 100 mL lalu menambahkan 4 mL HCl 0,01 M dan 1 mL  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  2 M. Kemudian diencerkan dengan aquades hingga tanda batas. Homogenkan. Selanjutnya memipet sebanyak 25 mL larutan ke dalam labu takar 50 mL lalu menambahkan 3 tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  3M. Encerkan dengan aquades hingga tanda batas lalu saring dengan menggunakan kertas saring biasa. Mengukur serapan absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 273 nm.

### 2. Tanin

Pengujian tanin menggunakan analisis kualitatif. Pengujian kualitatif yaitu dengan cara filtrat ditambahkan dengan gelatin terbentuk endapan. Uji kualitatif tanin dilakukan dengan memasukkan 2 tetes ekstrak daun teh daun arabika ke dalam plat tetes. Kemudian menambahkan 2 tetes pereaksi  $\text{FeCl}_3$  1%. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan biru kehitaman.

### 3. Total Gula

Pengujian Total gula menggunakan alat Refractometer yaitu dengan bersihkan Prisma pada Refraktometer dengan tisu, kemudian ambil sampel dengan pipet tetes dan kemudian letakkan pada permukaan prisma dan secara perlahan tutup. Nilai brix dapat diketahui dengan melihat batas gelap dan terang, nilai brix menunjukkan kandungan gula total dalam larutan.

### 4. Uji Angka Lempeng Total

Sampel dipipet sebanyak 25 ml dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang telah berisi 225 ml larutan pengencer BPW (pengenceran 10-1). Kemudian campuran dikocok hingga homogen. Lalu dipipet sebanyak 1 ml dari pengenceran 10-1 dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 9 ml larutan BPW (pengenceran 10-2). Selanjutnya dilakukan hal yang sama sampai tingkat pengenceran 10-4. Lalu dipipet masing-masing 1 ml dari pengenceran yang telah dibuat ke dalam cawan petri steril secara duplo. Semua cawan petri yang telah membeku dimasukkan ke dalam inkubator dengan posisi terbalik dan diinkubasikan pada suhu 30°C selama 48 jam. Pertumbuhan koloni dicatat pada setiap cawan petri.

## Uji Antioksidan dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)

### 1. Pembuatan Ekstrak

Sebanyak 4,25 gram serbuk simplisia di ekstraksi dengan metode refluks menggunakan pelarut etanol 96%. Simplisia di letakkan didalam gelas beaker kemudian ditambahkan 200 ml etanol untuk melarutkan simplisia. Kemudian larutan tersebut di masukkan kedalam labu leher tiga pada alat refluks yang telah dihubungkan dengan

kondensor. Kemudian simplisia dipanaskan pada suhu 50°C dengan variasi waktu pengambilan sampel adalah 5 menit dan 7 menit.

## 2. Pengujian Antioksidan

Menyiapkan 2 sampel ekstrak daun tanjung yang memiliki variasi waktu ekstraksi yaitu 5 menit dan 7 menit. Kemudian membuat larutan induk masing-masing sampel sebesar 100 ppm dengan melarutkan 10 mg ekstrak pada 100 ml metanol PA. Selanjutnya melakukan pengenceran menggunakan pelarut metanol PA pada tiap masing-masing sampel. Menyiapkan larutan *stock* DPPH 50 ppm. Larutan *stock* DPPH dibuat dengan melarutkan 5 mg padatan DPPH ke dalam 100 ml metanol PA. Kemudian disiapkan larutan perbandingan, yaitu larutan kontrol yang berisi 2 ml metanol PA dan 1 ml larutan DPPH 50 ppm. Untuk sampel uji, disiapkan masing-masing 2 ml larutan sampel dan 2 ml larutan DPPH. Kemudian, di inkubasi selama 30 menit pada suhu 27 °C hingga terjadi perubahan warna dari aktivitas DPPH. Semua sampel dibuat triplo. Semua sampel yaitu sampel ekstrak yang telah di inkubasi di uji nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer Uv-vis pada panjang gelombang 517 nm.

## 3. Penentuan nilai IC50

Analisis pengujian antioksidan metode DPPH dilakukan dengan melihat perubahan warna masing-masing sampel setelah di inkubasi bersama DPPH. Kemudian sampel diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 517 nm.

### Analisis Zat Gizi

Analisis zat gizi pada penelitian ini menggunakan uji proksimat untuk mengidentifikasi kadar abu, kadar air dan serat dari produk teh siap konsumsi yang berbahan dasar daun arabika dengan penambahan gula fruktosa sebagai pemanis.

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

Sampel yang sudah ditimbang sebanyak 5 dan 6 gram dalam aluminium dish yang telah ditetapkan bobotnya. Lalu dikeringkan dalam oven dengan suhu 105° C selama 3 jam. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Selanjutnya ditimbang hingga mencapai bobot tetap.

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

Bahan ditimbang sebanyak 5 dan 6 gram ke dalam cawan porselen yang sudah ditetapkan bobotnya. Kemudian dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 600° C selama 3 jam. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Selanjutnya ditimbang hingga mencapai bobot tetap.

#### c. Kadar Serat Kasar (SNI,1992)

Analisis serat kasar dengan cara sampel kira-kira 5 dan 7 gram sampel yang ditimbangan (X gr), dimasukkan kedalam gelas piala 500 mL dan ditambahkan dengan 50

mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3 N lalu dipanaskan diatas pemanas listrik selama 30 menit. Selanjutnya ditambahkan 25 mL NaOH 1,5 N dan terus dimasak selama 30 menit. Cairan dikeringkan dalam oven panas pada suhu 105-110 °C selama satu jam lalu dimasukkan kedalam corong. Penyaringan dilakukan dalam labu penghisap yang dihubungkan dengan pompa vakum. Selama penyaringan endapan dicuci berturut-turut dengan aquades panas secukupnya, kemudian dibilas juga dengan 50 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3 N, kertas saring dan isinya dimasukkan kedalam cawan porselen dan dikeringkan selama 1 jam dalam suhu oven 105 °C, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 lalu ditimbang (B). Selanjutnya cawan porselen serta isinya dibakar atau diabukan dalam tanur dengan suhu 550 °C sampai abu menjadi putih seluruhnya, kemudia diangkat dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang.

### **Uji Sifat Organoleptik**

Parameter pengujian organoleptik meliputi rasa, warna, aroma, dan kekentalan Panelis memberikan penilaian berupa dengan menggunakan VAS skala interval 0-100 mm pada uji organoleptik teh daun arabika.

### **Analisis Data**

1. Uji statistik pada analisis zat gizi menggunakan uji Independent T-test.
2. Uji Statistik pada panelis dan antioksidan menggunakan *One Way Anova* dengan nilai F tabel pada taraf signifikan taraf 5%. Jika signifikan dilanjutkan dengan uji Duncan.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil dari formulasi yang sudah terpilih yaitu fomulasi F1 dan F2 dengan perlakuan 5 dan 7 menit menghasilkan formulasi yang disukai panelis. Hal ini dikarenakan formulasi F1 dan F2 menghasilkan warna, aroma dan rasa yang cenderung lebih disukai oleh panelis. Formulasi direbus dengan 450 ml air (70-100°C) dengan pembagian 2 waktu perebusan yaitu 5 menit dan 7 menit seperti yang disebutkan oleh Heiss (2016) karena waktu penyeduhan dapat menghasilkan seduhan teh yang terbaik dan disukai oleh masyarakat, dimana formulasi dimodifikasi dari penelitian (28) yang melakukan penelitian terhadap teh hijau (*Camellia sinesis*) dengan perlakuan berat teh dan faktor lama waktu penyeduhan. Berat masing-masing formulasi 1g, 2g, 3g dengan faktor lama waktu penyeduhan 3,6,9 menit. pemberian gula 0,20,40,60 bertujuan untuk melihat perbedaan rasa manis pada teh.

### **Uji Mutu Minuman**

#### **1. Kafein**

Kafein termasuk golongan psikoaktif dan merupakan salah satu jenis alkaloid yang banyak terdapat di daun teh (*Camellia sinensis*), biji kopi (*Coffea arabica*) dan biji coklat (*Tehobroma cacao*). Kafein tersebar dalam biji, batang akar, dan daun arabika. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa kafein kurang dari 0,01 kg/mg, hal ini sesuai dengan (Usmany, 2008) yang menyatakan bahwa kadar kafein dalam teh sekitar 2-3% dari berat kering (16) Berdasarkan FDA (*Food Drug Administration*) yang diacu (10) dosis kafein yang diizinkan 100- 200mg/hari, sedangkan menurut SNI batas maksimum kafein dalam

makanan dan minuman adalah 150 mg/hari dan 50 mg/sajian. Pada teh arabika menunjukkan bahwa kafein dalam teh daun sudah sesuai dengan standar SNI.

## 2. Tanin

Tanin bukan merupakan zat gizi namun dalam jumlah kecil dapat bermanfaat bagi kesehatan. Pada beberapa olahan teh, kandungan tanin ini dipertahankan dalam jumlah tertentu dengan tujuan untuk memberi nilai fungsional sama halnya dengan penelitian teh daun arabika, tanin yang dihasilkan dari teh akan terhidrolisis oleh air pada saat perebusan sebagian tanin juga menguap sehingga semakin lama waktu perebusan akan semakin kecil tanin yang terkandung dalam teh.

Berdasarkan pengujian tanin pada daun arabika terbukti positif mengandung tanin yang sudah sesuai dengan standar SNI. Menurut (5) Kadar tanin pada beberapa teh celup yang digunakan dalam penelitian teh (*camellia canensis*) maksimal dalam bahan makanan yang di tetapkan oleh *Acceptable Daily Intake* (ADI) adalah 560 mg/ kg berat badan per hari.

## 3. Total Gula

Total gula pada penelitian ini dilakukan dengan mengukur seberapa besar total gula pada teh daun arabika dengan fruktosa sebagai pemanis. Pengujian dilakukan dengan mengukur total gula dengan menggunakan refraktometer dengan hasil satuan °Brix. Gula total pada produk minuman dengan SNI 01-3143-1992 minimal 6 %. Selain itu, konsumsi fruktosa tidak akan mempengaruhi konsentrasi kadar gula darah seperti yang disebutkan oleh (4) mengatakan bahwa gula fruktosa pada saat dimetabolisme oleh tubuh fruktosa akan masuk dalam sel tanpa insulin dan hanya sebagian kecil yang ikut masuk dalam metabolisme glukosa, sehingga konsumsi fruktosa tidak akan meningkatkan hormon leptin yang berfungsi sebagai pengendali nafsu makan serta rasa lapar. Pada penderita kanker konsumsi fruktosa tidak akan menyebabkan kegemukan karena jumlah absorpsi fruktosa tidak bergantung pada konsentrasi glukosa dalam darah, namun fruktosa akan terbuang bersama dengan urin.

## 4. Antioksidan

Analisis aktivitas antioksidan pada penelitian ini dilakukan pada bagian daun dengan antioksidan menggunakan metode (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) DPPH. Pengolahan teh pada tanaman dipilih bagian daunnya.

Berdasarkan tabel 1 hasil pengujian aktivitas antioksidan pada formulasi F2 lebih tinggi dibandingkan dengan F1. Hal ini diduga karena lama proses pengeringan, yang berdampak pada penghambatan terhadap radikal bebas juga semakin tinggi. Aktivitas antioksidan ini mungkin berkaitan dengan nilai kadar fenol pada bahan, yaitu pada teh dari daun tua mengandung polifenol lebih tinggi dari pada kandungan polifenol pada teh dari daun muda. Selain itu pengolahan secara non-fermentasi akan menghasilkan lebih banyak senyawa antioksidan dibandingkan dengan fermentasi seperti yang disebutkan oleh Hanafi dan Artanti (2007) bahwa teh hijau (teh tanpa proses oksidasi enzimatis) memiliki aktivitas antioksidan sekitar 1,1 sampai 3,4 kali lebih tinggi dibanding dengan teh hitam (teh dengan proses oksidasi enzimatis).

## Analisis Zat Gizi (Daun Teh Kering)

### 1. Kadar Air

Kadar air sangat mempengaruhi keawetan mutu pangan, pada produk teh kering akan mempengaruhi umur simpan, dimana apabila teh kering mengandung cukup banyak kadar air akan mengakibatkan teh cepat lembab dan mudah rusak (Herawati dan Nurawan, 2006). Teh daun arabika kering pada formulasi F1 (L) dan F2 (T) memiliki kadar air berturut-turut 2,98 % dan 4,77 %, nilai kadar air tersebut lebih kecil dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (25) pada tanaman daun kakao tua, nilai kadar airnya yaitu 82,82% dan 75,79 %. Nilai kadar air dari teh daun arabika tentunya lebih memenuhi standar SNI syarat mutu kadar air untuk teh kering. Kecilnya nilai kadar air disebabkan karena proses pemanasan selama pengovenan hal ini juga disampaikan oleh (11) yang menguji kadar air pada ekstrak daun dan kulit batang surian pada suhu 105°C agar air yang terikat secara fisik dapat dihilangkan dengan pemanasan pada suhu 100-105°C.

### 2. Kadar Abu

Mineral pada kadar abu adalah sebagai suatu hasil akhir dari suatu zat. Zat ini memiliki daya lebur tinggi sehingga tidak melebur/menguap pada suhu tanur (550°C). Kadar abu pada teh daun arabika formulasi F1 dan F2 menunjukkan nilai yang masih sesuai dengan standar SNI dengan rentang nilai dari 4 hingga 8 %. Pengabuan dilakukan dengan cara kering untuk penentuan total abu (Kaderi, 2015). Pada nilai kadar abu formulasi F2 mengalami penurunan, hal ini diduga karena suhu tidak stabil, sehingga mineral yang terkandung di dalam daun teh tidak menjadi abu dengan sempurna. Selain itu, penurunan kadar abu juga bisa disebabkan karena bahan yang digunakan terjadi proses denaturasi selama proses pengabuan.

### 3. Kadar Serat

Kadar serat pada suatu produk menentukan senyawa yang masih dapat diserap dalam usus halus sehingga membantu proses pengeluaran feses. Kadar serat pada daun arabika menunjukkan nilai yang melebihi standar SNI. Menurut ketentuan SNI kadar serat teh kering maksimal hanya 16,5 %. Pada daun arabika serat yang terkandung berturut-turut 24,2 % dan 24,9%. Kadar serat pada pengujian ini merupakan kadar serat pangan total yang terdapat pada daun arabika. *American Dietetic Association* (ADA) menyarankan kebutuhan serat minimum 20-25 g/hari dan tergantung kalori yang dibutuhkan (14) Tingginya kadar serat pada daun arabika melebihi dengan standar SNI teh kering. Namun, kadar serat daun arabika yang disarankan oleh *American Dietetic Association* (ADA) yaitu 24,2 dan 24,9 g. Kecukupan asupan serat kini dianjurkan semakin tinggi, mengingat banyak manfaat yang menguntungkan untuk kesehatan tubuh, *adequate intake* (AI) untuk serat makanan sebagai acuan untuk menjaga kesehatan saluran pencernaan dan kesehatan lainnya kini telah dikeluarkan oleh Badan Kesehatan Internasional serat makanan bagi orang dewasa adalah 20-35 g/hari (Fransisca, 2004).

### Uji Angka Lempeng Total

Metode kuantitatif ini digunakan untuk mengetahui jumlah mikroba yang ada pada suatu sampel, umumnya dikenal dengan Angka Lempeng Total (ALT). pada formulasi F1 dinilai tidak sesuai dengan standar SNI, hal tersebut karena tingginya cemaran bakteri ada



pada sampel. Hal ini diduga disebabkan oleh beberapa faktor eksternal. Pada formulasi F2 ALT telah memenuhi standar SNI. Disarankan untuk adanya sterilisasi terlebih dahulu sebelum memulai proses pengolahan. Pencucian alat-alat yang digunakan juga perlu agar kotoran atau debu tidak menempel menimbulkan adanya bakteri masuk pada alat. Faktor lingkungan juga berpengaruh pada faktor suhu dan kelembapan, hal ini dinyatakan juga oleh Pudjiastuti,dkk (1998) menyatakan bahwa tingkat kelembapan relatif (RH) optimum untuk kelangsungan hidup mikroba adalah antara 40-80%.

### Uji Organoleptik (Hedonik)

#### 1. Warna

Warna merupakan parameter fisik yang terbentuk apabila cahaya mengenai suatu objek dan dipantulkan mengenai indra pengelihatan (mata). Respon kesukaan panelis terhadap warna menunjukkan bahwa formulasi F1(L) 74,96 % mengatakan suka dan panelis yang mengatakan amat suka pada F3(L) 60,85%. Respon kesukaan panelis yang mengatakan suka pada formulasi F1(T) 75,96 % dan yang mengatakan suka F3(T) 69,44 %. Pada uji *Anova* hedonik warna teh menunjukkan bahwa  $p(0,261 > 0,05)$  menunjukkan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan warna teh dengan rasio antara berat teh, gula dan lama perebusan.

#### 2. Aroma

Aroma berhubungan dengan senyawa volatil yang ada pada suatu bahan, dimana semakin banyak komponen volatilnya maka aroma yang dihasilkan pun akan semakin kuat dan tajam. Berdasarkan uji hedonik pada aroma menunjukkan bahwa respon kesukaan panelis yang mengatakan suka pada formulasi F0 (L) sebesar 82,33 % dan mengatakan suka pada formulasi F3(L) 73,59 %. Respon kesukaan pada formulasi F3(T) sebesar 83,22 % mengatakan suka dan mengatakan suka F0 (T) sebesar 69,41%. Pada uji *Anova* aroma teh menunjukkan bahwa  $p(0,080 > 0,05)$  menunjukkan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan aroma teh terhadap rasio antara berat teh, gula dan lama perebusan.

#### 3. Rasa

Rasa berhubungan dengan komponen bahan yang ditangkap oleh indra perasa (lidah). Rasa juga merupakan salah satu penentu dalam tingkat penerimaan panelis. Pada formulasi F1(L) respon kesukaan panelis yang mengatakan suka sebesar 76,37 % dengan respon kesukaan rasa pada F0(L) sebesar 55,15% dengan parameter amat suka. Respon kesukaan panelis terhadap rasa suka pada formulasi F1(L) sebesar 83,74 % dan amat suka pada F0(L) sebesar 56,70%. Pada uji *Anova* rasa teh menunjukkan bahwa  $p(0,000 < 0,05)$  secara statistik menunjukkan bahwa ada perbedaan rasa terhadap rasio antara berat teh, gula dan lama perebusan. Pada uji lanjut Duncan rasa dari formulasi F1 (L) lebih banyak disukai dibandingkan dengan F0 (L).

#### 4. Tingkat Kesukaan

Tingkat kesukaan panelis yang menyatakan suka pada formulasi F2 (L) sebesar 70,85 % dan amat suka pada F0(L) sebesar 62,19 %. Sedangkan, respon kesukaan panelis yang mengatakan suka formulasi F2(T) sebesar 78,70 % dan mengatakan amat suka pada

F0(T) sebesar 58,30%. Pada uji *Anova* kesukaan teh menunjukkan bahwa  $p(0,000 < 0,05)$  menunjukkan secara statistik ada perbedaan tingkat kesukaan terhadap rasio antara berat teh, gula dan lama perebusan. Pada uji lanjut Duncan tingkat kesukaan menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap formulasi, kecenderungan panelis terhadap kesukaan formulasi cenderung mengalami peningkatan.

### Uji Organoleptik (Mutu Hedonik)

#### 1. Warna

Menurut Arpah (1993), senyawa teaflavin memberikan warna merah kekuningan, terang dan berpengaruh terhadap kejernihan seduhan. Menurut standar SNI (2013) warna minuman teh kering yang baik adalah khas dari produk teh. Mutu hedonik pengujian warna yang telah dilakukan menunjukkan bahwa  $p(>0,05)$  artinya tidak ada perbedaan warna terhadap rasion antara berat teh, gula dan lama perebusan. Pada mutu hedonik warna teh tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap ketampakan air rebusan teh yang dihasilkan. Hal ini mungkin berkaitan dengan polifenol yang terkandung dalam daun arabika terjadi kerusakan akibat proses pealayaan, sehingga kandungan total polifenol yang memberikan ketampakan warna tidak terlihat besar perbedaannya. Pada pelayuan yang cukup kerusakan polifenol oleh polifenol oksidase dapat di hambat, diperkuat dengan penelitian (12) menyatakan bahwa hal ini disebabkan karena penambahan ginger tidak memberikan pengaruh terhadap kenampakan yang dihasilkan. Sehingga setiap perlakuan tidak memberikan perbedaan terhadap warna minuman herbal. Hal tersebut diperkuat pada penelitian Nainggolan (2009) bahwa proses pendegradasian warna kombucha rosella terlihat menurun seiring pertambahan waktu. karena adanya kandungan zat hijau daun teroksidasi sehingga warna berubah kecoklatan pernyataan ini juga diperkuat oleh (19) Semakin lama pengeringan dan semakin besar kombinasi teh daun tin dan daun mint, warna yang dihasilkan semakin coklat menyebabkan warna hijau klorofil pada daun teroksidasi menjadi coklat atau terjadi peristiwa pencoklatan (browning).

#### 2. Aroma

Pada proses pengeringan asam galat akan teroksidasi menjadi senyawa thearubigin (TR). Senyawa thearubigin bertanggung jawab pada aroma harum (Kim *et al.* 2011). Aroma pada uji mutu hedonik menunjukkan bahwa nilai  $p(<0,05)$ , artinya bahwa secara statistik ada pengaruh aroma terhadap rasio antara berat teh, gula dan lama perebusan. Perubahan aroma disebabkan oleh pemberian teh dan gula dan berat teh, pemberian rasio yang besar pada berat teh dan gula akan menghasilkan aroma yang lebih tajam dan manis. Menurut (1) menyatakan bahwa senyawa pembentuk aroma teh terutama terdiri dari minyak atsiri yang bersifat mudah menguap dan bersifat mudah direduksi sehingga dapat menghasilkan aroma harum pada teh (Anggraini, 2014).

Penurunan ini disebabkan karena terjadinya kerusakan pigmen-pigmen akibat waktu pengeringan yang semakin lama. Perebusan sangat berpengaruh terhadap aroma teh seperti pada penelitian (1) pengeringan pada mutu daun teh sirsak berpengaruh nyata terhadap aroma. Hal ini sejalan dengan penelitian (27) penambahan kulit buah naga dan

karaginan berpengaruh nyata terhadap aroma dengan penambahan kulit buah naga super merah sebesar 60% dan karaginan 1%, sedangkan nilai tertinggi 5,85 didapatkan penambahan kulit buah naga super merah sebesar 20% dan karaginan 3%.

### 3. Rasa

Menurut standar SNI 2013 rasa yang baik minuman teh daun arabika adalah normal yaitu rasa khas prouk teh. Rasa berhubungan dengan komponen bahan yang ditangkap oleh indra perasa (lidah). Rasa juga merupakan salah satu penentu dalam tingkat penerimaan panelis. Hal ini juga dikemukakan oleh (25) pada pengujian teh daun tanaman kakao yang menyatakan bahwa air rebusan teh daun kakao yang dibuat dari daun muda lebih asam dibandingkan dengan air rebusan teh daun kakao yang dibuat dari daun tua.

Mutu hedonik rasa teh menunjukkan bahwa nilai  $p(<0,05)$ , artinya bahwa secara statistik ada pengaruh berat teh, gula dan lama perebusan terhadap rasa teh. Hal ini diduga karena berat teh, gula dan lama perebusan menghasilkan rasa yang berbeda pada setiap perlakuan formulasi. Pada pengujian mutu hedonik rasa ini dikarenakan terdapat perbedaan pada perlakuan 5 dan 7 menit. panelis lebih menyukai formulasi F2 pada perlakuan 7 menit, hal ini disebabkan perlakuan 7 menit menghilangkan tanin yang terdapat dalam daun kering, tanin terhidrolis oleh air sehingga rasa pahit yang dihasilkan akan lebih kecil dibandingkan perlakuan 5 menit. Hasil kesukaan panelis terhadap perlakuan 5 menit memiliki nilai yang lebih rendah karena pada perebusan 5 menit tanin yang masih terdapat dalam daun belum terhidrolisis dengan sempurna sehingga memiliki *aftertaste* yang lebih terasa. Oleh karena itu, penambahan gula pada formulasi akan memberikan rasa manis pada formulasi. Semakin besar gula yang ditambahkan maka semakin manis juga rasa yang dihasilkan dari teh. Selain itu, suhu perebusan juga berpengaruh terhadap rasa air teh, pernyataan tersebut diperkuat oleh penelitian (Saragih, 2014) perlakuan suhu dan waktu pengeringan berpengaruh nyata serta interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata pada tingkat kesukaan rasa teh daun Torbangun.

### 4. Kekentalan

Perubahan kekentalan bahan dapat mengubah rasa dan bau yang timbul karena dapat mempengaruhi cepat dan lambatnya rangsangan sel olfaktori dari air liur (Winarno, 1994). Pengujian mutu hedonik yang telah dilakukan menunjukkan bahwa nilai  $p(>0,05)$ , artinya bahwa secara statistik tidak ada pengaruh kekentalan terhadap rasio antara berat teh, gula dan lama perebusan. Penambahan gula tidak berpengaruh nyata pada mutu hedonik kekentalan karena gula fruktosa yang digunakan adalah gula fruktosa cair sehingga ketika gula dicampurkan pada air panas, gula akan cepat terlarut dan bercampur dengan air, tidak adanya ikatan antara gula dengan air yang membentuk kekentalan karena gula yang digunakan kurang untuk membuat air menjadi kental, namun pada penggunaan gula pada teh digunakan untuk memperbaiki tekstur rasa dan aroma. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Faridah (2008) menyatakan bahwa sukrosa, fruktosa dan glukosa, adalah komponen hidrokoloid seperti agar-agar, karaginan, gums, gelatin, pektin dan pati yang juga digunakan untuk memodifikasi tekstur. Pada penelitian yang dilakukan oleh (27) penurunan tekstur pada buah naga menunjukkan bahwa penambahan

kulit buah naga supermerah dan karaginan yang ditambahkan akan menghasilkan tekstur yang diperoleh semakin keras karena larutan yang terjadi semakin pekat, hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan (1) Nilai kekentalan minuman teh tertinggi pada sampel teh daun sirsak tidak dipengaruhi oleh penambahan gula dan lama pengeringan.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan dapat ditarik kesimpulan, adalah sebagai berikut :

1. Kadar air pada analisis proksimat formulasi F1 (L) dan F2 (T) berturut-turut 2,98 % (bk) dan 4,77 % (bk), daun arabika juga mengandung kadar abu pada formulasi F1 (L) dan F2 (T) berturut-turut 6,82 % (bk) dan 5,85 % (bk).
2. Nilai total gula pada formulasi menunjukkan baik pada kedua faktor waktu berturut-turut F1 (L) 9,5 %, F1 (T) 10,50 %, F2 (L) 13,20 %, F2 (T) 5 %.
3. Angka lempeng total pada formulasi F2 (L) dan F2 (T) menunjukkan nilai yang baik berturut-turut  $< 1,0 \times 10^0$  Cfu/ml dan  $3,45 \times 10^1$  Cfu/ml.
4. Daun arabika mengandung kafein yang rendah  $< 0,01$  kg/mg pada kedua formulasi lima dan tujuh menit, Kandungan senyawa tanin juga dinyatakan positif terkandung dalam teh daun arabika.
5. Daun arabika memiliki nilai antioksidan yang kuat sebesar 0,60 mg/ml atau setara dengan 2,19 mg vitamin C/100 gram daun (AEAC) pada formulasi F2(L).
6. Berdasarkan hasil anova, berat teh, gula dan lama perebusan waktu dengan  $p(<0,05)$  berpengaruh pada nilai uji hedonik berpengaruh nyata pada rasa dan tingkat kesukaan panelis. Berdasarkan hasil anova, berat teh, gula dan lama perebusan waktu dengan  $p(<0,05)$  berpengaruh pada nilai mutu hedonik berpengaruh nyata pada aroma dan rasa.

### Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan diatas peneliti dapat memberikan saran yang mungkin bermanfaat bagi penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian ini perlu menguji skrining fitokimia pada daun arabika secara kualitatif sehingga dapat memberikan gambaran senyawa yang terdapat dalam teh daun arabika.
2. Menguji ulang kadar serat total yang terdapat dalam daun arabika sehingga dapat memberikan nilai valid untuk kebutuhan serat.
3. Memperhatikan hygiene sanitasi pada saat pengolahan teh dan lebih memperhatikan kesterilan alat dengan cara merebus dahulu alat-alat yang akan dipakai untuk menjaga alat dari kontaminasi bakteri, gunakan sarung tangan saat pengolahan teh
4. Disarankan untuk penelitian selanjutnya dilakukan uji organoleptik pada konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adri, D. .. (2013). Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. *Jurnal Pangan dan Gizi Vol. 04 No. 07* , 1-12.
2. Sekarini, G. A. (2011). *Kajian Penambahan Gula dan Suhu Penyajian terhadap Kadar Total Fenol, Kadar Tannin(Katekin) dan Aktivitas Antioksidan pada Minuman Teh Hijau*. Surakarta: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret.
3. Desmawanti. (2017). Pengaruh Asupan Tinggi Fruktosa pada Tekanan Darah. *Jurnal MKA Vol.40 No.1* , 31-39.
4. Fajrina Anzharni, J. J. (2017). Penetapan Kadar Tanin pada Teh Celup yang Beredar di Pasaran secara Spektrofotometri Ultraviolet Sinar Tampak. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Vol. 19 No. 01* , 17-21.
5. Fauzi, M. M. (2017). Cemaran Mikroba Berdasarkan Angka Lempeng Total dan Angka Paling Mungkin Koliform pada Minuman Air Tebu (*Saccharum officinarum*) di Kota Pontianak. *Jurnal Protobiont Vol. 6 , No. 2* , 8-15.
6. Krisna, P. A. (2015). Pengaruh Theaflavin Teh Hitam (*Camellia sinensis*) Gambung, Jawa Barat terhadap Ketebalan Dinding Aorta Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) yang Diberi Diet Atherogenik. *Majalah Kesehatan FKUB Vol. 2, No. 2* , 62-69.
7. Kristiningrum, N. Y. (2016). Determination of Total Phenolic Content and Antioxidant Activity In Methanolic Extract of Robusta and Arabica Coffea Leaves. *ICMHS* , 96-99.
8. Kusumaningrum, R. A. (2013). Karakteristik dan Mutu Teh Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*). *Jurnal FishTech Volume II, Nomor1* , 9-21.
9. Maramis, R. K. (2013). Analisis Kafein dalam Kopi Bubuk di Kota Manado Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmasi, Volume 2, No 04* , 122-128.
10. Monisa, F. S. (2016). *Jenis Tanin, Total Tanin dan Aktivitas Penghambatan  $\alpha$ -Glukosidase Dari Ekstrak Daun dan Kulit Batang Surian (*Toona sinensis* Merr.)*. Bogor, Jawa Barat: Institut Pertanian Bogor.

11. Muzaki, D. W. (2015). Pengaruh Penambahan Ginger Kering (*Zingiber officinale*) terhadap Mutu dan Daya Terima Teh Herbal Daun Afrika Selatan (*Vernonia amygdalina*). *Jurnal Teknologi Pangan Vol 6, No.2* , 67-75.
12. Prahastuti, S. (2017). Konsumsi Fruktosa Berlebihan dapat Berdampak Buruk bagi Kesehatan Manusia. *JKM. Vol.10 No.2* , 173-189.
13. Prayoga, G. F. (2013). *Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Ekstrak Teraktif Daun Sambang Darah (*Excoecaria cochinchinensis Lour*)*. Depok: Fakultas Farmasi Program Studi Sarjana Eksistensi Universitas Indonesia.
14. Pristiana, D. Y. (2017). Antioksidan dan Kadar Fenol Berbagai Ekstrak Daun Kopi (*Coffea sp.*): Potensi Aplikasi Bahan Alami untuk Fortifikasi Pangan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 6 (2)* , 89-92.
15. Rahayuningsih, D. (2014). *Pengaruh Suhu dan Waktu Penyeduhan Teh Celup terhadap Kadar Kafein*. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan , Universitas Muhammadiyah Surakarta.
16. Rasyid, R. S. (2013). Penetapan Kadar Kofein Daun Kopi Kawa. *Jurnal Farmasi Higea, Vol. 5, No. 2* , 137-143.
17. Retnaningtyas, Y. K. (2015). *Karakterisasi Simplisia san Teh Herbal Daun Kopi Arabika*. Jawa Timur: Fakultas farmasi Universitas Jember.
18. Rofiah, D. (2018). *Aktivitas Antioksidan dan Organoleptik Teh Kombinasi Daun Tin dan Daun Mint dengan Lama Variasi Lama Pengeringan*. Surakarta: Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
19. Rohdiana, D. D. (2015). Teh : proses, karakteristik, & komponen fungsionalnya. *food review indonesia Vol 1, No. 8* , 34-37.
20. Saragih, R. (2014). Uji Kesukaan Panelis pada Teh Daun Torbangun (*Coleus Amboinicus*). *E-Journal*
21. Sayuti, Y. (2015). *Atioksidan alami dan sintetik*. padang: Andalas University Press.
22. Septiana, A. T. (2009). Aktivitas Antioksidan Minuman Fungsional dari Irisan Buah Kering Mahkota Dewa . *AGRITECH, Vol. 29, No. 1* , 16-20.
23. Setiawan, A. D. (2015). Pengaruh penyangraian daun kopi robusta (*coffea robusta*) terhadap karakteristik kimia dan sensori minuman penyegar. *jurnal teknosains pangan vol 4 No.2* , 1-3.

24. Supriyanto, P. D. (2014). Studi Pembuatan Teh Daun Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L) Sebagai Minuman Penyegar. *AGRITECH*, Vol. 34, No. 4 , 422-429.
25. Sekarini, G. A. (2011). *Kajian Penambahan Gula dan Suhu Penyajian terhadap Kadar Total Fenol, Kadar Tannin(Katekin) dan Aktivitas Antioksidan pada Minuman Teh Hijau*. Surakarta: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret.
26. Wahyuni, R. (2011). Pemanfaatan Kulit Buah Naga Supermerah (*Hylicereus costaricensis*) sebagai Sumber Antioksidan dan Pewarna Alami pada Pembuatan Jelly. *Jurnal Teknologi Pangan Vol.2 No.1* , 69-85.
27. Yuningsih, R. S. (2012). Pengaruh Berat dan Lama Waktu Penyeduhan Terhadap Kafein Teh . *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, Biologi Edukasi Vol 4, Nomor 2* , 82-87.

**Tabel 1. Kandungan Antioksidan Daun Teh**

Formulasi	Sampel (gram)	AEAC(mg/100 g)	Nilai IC50(mg/ml)
F1(L)	2,5425	1.57±0.028	3.76
F2(L)		1.59±0.033	3.42
F1(T)		2.14±1.024	1.13
F2(T)		2.19±1.091	0.60

**Tabel 2. Hasil Pengujian Uji Hedonik**

Parameter (mm)	Formulasi (rerata±standar deviasi)								p- valu e
	F0 (L)	F0 (T)	F1(L)	F1(T)	F2(L)	F2(T)	F3(L)	F3(T)	
Warna	70,48 ± 22,05	71,44 ± 23,30	74,96± 19,87	75,96 ± 20,27	72,81 ± 18,23	69,44 ± 20,8	60,85 ± 23,87	73,37 ± 23,6	0,26 1
Aroma	82,33 ± 15,66	69,41 ± 18,59	81,00 ± 20,14	76,78 ± 19,99	75,89 ± 18,64	75,52 ± 21,9	73,59 ± 21,21	83,22 ± 15,0	0,08 0
Rasa	55,15 ± 20,05	56,70 ± 22,77	76,37 ± 20,16	83,74 ± 15,27	73,07 ± 17,87	83,22 ± 17,8	71,44 ± 18,80	76,41 ± 26,8	0,00 0
Kekentalan	62,19 ± 21,41	58,30 ± 21,67	75,81 ± 20,72	79,56 ± 20,42	70,85 ± 17,33	78,70 ± 18,3	71,30 ± 18,05	76,26 ± 22,3	0,00 0

**Tabel 3. Hasil Pengujian Uji Mutu Hedonik**

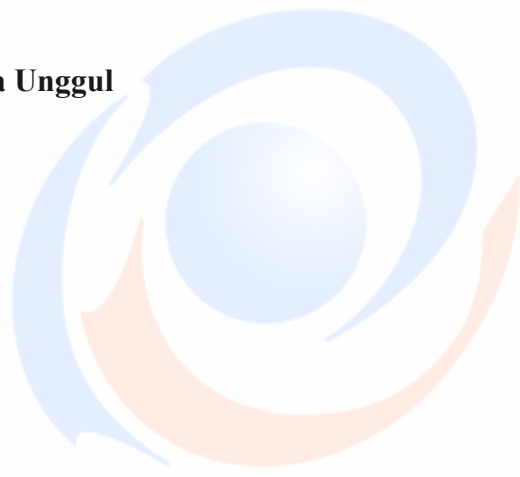
Parameter (mm)	Formulasi (rerata±standar deviasi)								p- value
	F0 (L)	F0 (T)	F1(L)	F1(T)	F2(L)	F2(T)	F3(L)	F3(T)	
Warna	46,67 ±	57,74 ± 23,7	44,78 ±	49,04 ±	50,00 ±	51,89 ± 19,3	43,03 ± 19,6	49,30 ± 22,6	0,262



## Universitas Esa Unggul

	22,85	4	16,46	20,50	20,70	5	4	2	
Aroma	73,78	62,11	83,00	77,07	79,63	77,16	67,30	80,04	0,013
	±	±21,8	±	±	±	±22,5	±25,9	±19,4	
	26,72	7	20,58	19,98	22,75	6	9	1	
Rasa	30,26	48,00	78,85	85,63	76,85	91,19	81,19	94,70	0,000
	±	±21,4	±	±	±	±11,8	±23,5	±10,7	
	17,10	4	28,22	15,83	22,30	6	2	3	
Kekentalan	27,15	42,63	34,81	36,56	33,59	37,37	34,59	36,89	0,385
	±	±25,7	±	±	±19,23	±23,1	±23,6	±23,2	
	13,62	9	21,94	21,80		2	4	8	

Universitas Esa Unggul



Universitas  
**Esa Unggul**



Universitas  
**Esa U**

ggul



Universitas  
**Esa Unggul**



Universitas  
**Esa U**

ggul



Universitas  
**Esa Unggul**



Universitas  
**Esa U**

ggul



Universitas  
**Esa Unggul**



Universitas  
**Esa U**

ggul



Universitas  
**Esa Unggul**



Universitas  
**Esa U**

ggul



Universitas  
**Esa Unggul**



Universitas  
**Esa U**

ggul