

## **Perbedaan Aktivitas Antioksidan Pada Suhu Penyeduhan Olahan Teh Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora* L.)**

**Kadek Elsa Candra Dewi<sup>1</sup>, Ni Made Sukma Sanjiwani<sup>2\*</sup>, Agung Ari Chandra Wibawa<sup>3</sup>, I Wayan Sudiarsa<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Universitas Mahasaraswati Denpasar, Denpasar, Indonesia

<sup>4</sup>Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar, Indonesia

\*email korespondensi: [sukmasanjiwani@unmas.ac.id](mailto:sukmasanjiwani@unmas.ac.id)

**Abstrak.** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, yang dilakukan untuk mengetahui potensi aktivitas antioksidan olahan teh daun kopi robusta (*Coffea canephora* L.) dengan metode penyeduhan menggunakan aquadest pada variasi suhu penyeduhan 80 dan 100°C. Menggunakan metode DPPH dengan asam askorbat sebagai pembanding yang diukur pada panjang gelombang 515 nm menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis. Parameter yang digunakan adalah nilai AAI (*antioxidant activity index*) untuk menunjukkan besarnya suatu aktivitas antioksidan yang dimiliki teh daun kopi robusta. Dilakukan analisis data menggunakan perangkat lunak SPSS dengan metode uji t tidak berpasangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teh daun kopi robusta pada suhu penyeduhan 80°C dengan rerata AAI 0,353 dan suhu penyeduhan 100°C dengan rerata AAI 0,449. Teh daun kopi robusta dengan suhu penyeduhan 100°C memiliki aktivitas antioksidan lebih baik dari suhu penyeduhan 80°C, namun keduanya tergolong antioksidan lemah. Aktivitas antioksidan bertambah dengan kenaikan suhu penyeduhan karena semakin besar suhu maka energi panas yang dipasok pun akan semakin besar sehingga senyawa yang terekstrak akan semakin banyak. Penggunaan suhu penyeduhan yang tinggi akan menyebabkan kandungan total fenol semakin tinggi karena suhu tinggi dapat meningkatkan pelepasan senyawa fenol pada dinding sel. Aktivitas antioksidan teh daun kopi robusta dengan suhu penyeduhan 80 dan 100°C terdapat perbedaan yang signifikan dengan nilai Sig. < 0,05.

**Kata kunci:** AAI, kopi robusta, suhu penyeduhan

### **PENDAHULUAN**

Salah satu tumbuhan yang memberikan antioksidan adalah kopi. Kopi merupakan minuman yang sering diminum masyarakat Indonesia dan memiliki banyak manfaat. Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kopi terbesar di dunia (Harum, 2022). Jenis kopi yang paling umum ditanam di Indonesia adalah Robusta dan Arabika. Kintamani di Bali merupakan salah satu daerah penghasil kopi di Indonesia. Kopi utama yang ditanam di wilayah ini adalah kopi Robusta. Kopi Robusta mempunyai banyak penggemar dari kalangan muda hingga orang tua karena cita rasa yang tinggi (Martauli, 2018). Pada penelitian ini, daun kopi Robusta tidak hanya dijadikan ekstrak saja. Daun kopi juga dapat dibuat menjadi minuman seduh seperti teh yang biasa disebut aia kawa (Khotimah, 2014). Namun daun kopi belum dimanfaatkan secara optimal karena sebelumnya hanya dianggap sebagai limbah. Kafein adalah bahan paling terkenal dalam kopi. Senyawa ini terdapat pada biji dan daun kopi (Riyanti et al., 2020). Daun kopi mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, dan polifenol (Wulandari, 2014). Asam fenolik yang terdapat pada daun kopi merupakan senyawa antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas dalam tubuh (Rahim et al., 2017).

Berdasarkan penelitian Wijaya et al. (2021), Daun kopi Robusta dapat dijadikan ekstrak. Penelitian ini memungkinkan kami untuk mengoptimalkan pemanfaatan daun kopi Robusta dengan menghasilkan produk olahan seperti teh. Minuman olahan seperti teh sendiri merupakan produk yang biasa dikonsumsi masyarakat umum. Pemilihan olahan teh daun kopi Robusta pada penelitian ini didasarkan pada sediaan teh yang mempunyai umur simpan yang lama akibat proses pengeringan. Pengolahan tehnya juga sederhana sehingga lebih mudah digunakan dan mempersingkat waktu penelitian. Dalam membuat teh olahan daun kopi Robusta, sangat penting untuk memilih daun teh yang berkualitas baik. Daun kopi Robusta dan daun muda kopi Robusta memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan kopi Arabika (Cahyani et al., 2015). Cara pembuatan teh olahan berbeda-beda di setiap negara. Di Cina, daun teh direndam dalam air panas (70-80°C untuk teh hijau, 80-90°C untuk teh oolong, dan 100°C untuk teh hitam). Sedangkan di Jepang, teh hijau digunakan dengan cara diseduh dalam air mendidih selama kurang lebih 2 menit dan diinfuskan sebanyak 2-3 kali (Izawa, 2018).

Suhu ekstraksi pada olahan teh menjadi salah satu faktor yang harus diperhatikan agar dapat mencapai kadar antioksidan yang baik. Senyawa antioksidan bersifat sensitif terhadap cahaya dan panas (Syafri et al., 2018). Semakin tinggi suhu penyeduhan maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidan dan kandungan total fenoliknya. Hal ini dikarenakan suhu yang tinggi dapat meningkatkan pelepasan senyawa fenolik di dalam dinding sel (Dewata, 2018). Suhu ekstraksi diduga mempengaruhi aktivitas antioksidan teh daun kopi Robusta. Oleh karena itu, penelitian ini memanfaatkan variasi suhu ekstraksi teh daun kopi Robusta olahan untuk menguji aktivitas antioksidannya. Menurut penelitian Izuwata (2018), efek antioksidan teh herbal daun alpukat paling tinggi pada suhu ekstraksi 100°C selama 5 menit. Sebab, suhu tersebut merupakan suhu optimal untuk menyeduh minuman olahan teh. Air juga harus diperhatikan sebagai pelarut pada olahan teh untuk memastikan tidak mengandung mikroorganisme. Salah satunya tidak mengandung *E. coli* yang dapat dibunuh dalam waktu 16,2 detik pada suhu 72°C atau 2 menit pada suhu 70°C (Damayanti, 2015).

Radikal bebas ada di lingkungan. Polusi udara, racun, paparan sinar matahari berlebihan, asap rokok, gorengan, dan obat-obatan tertentu merupakan contoh radikal bebas yang biasa kita temui sehari-hari (Amrullah & Sandi, 2022). Radikal bebas adalah atom atau sekelompok atom dengan satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Jika dibiarkan, berbagai enzim dapat menjadi tidak aktif dan merusak DNA tubuh sehingga menyebabkan mutasi sel yang dapat memicu berkembangnya kanker (Rahim et al., 2017). Radikal bebas terlibat dalam banyak kondisi patologis penyakit tertentu, seperti peradangan, gangguan metabolisme, penuaan sel, aterosklerosis, dan karsinogenesis. Radikal bebas dapat merusak komponen biologis seperti protein, DNA, dan lipid. Hal ini dapat menyebabkan katarak, kanker, dan penyakit pembuluh darah (Suryanto & Frenly, 2019). Dampak radikal bebas sangat berbahaya bagi tubuh karena dapat menyebabkan penyakit jantung, stroke, bersifat karsinogenik bahkan dapat menyebabkan kanker (Aditya, 2016). Banyak gangguan kesehatan akibat adanya radikal bebas dapat diatasi dengan antioksidan.

Tubuh memiliki antioksidan alami seperti superoksida dismutase (SOD), katalase, reduktase, dan glutathione peroksidase, serta antioksidan yang melindungi dari efek radikal bebas. Ketika jumlah radikal bebas melebihi kapasitas perlindungan antioksidan alami, radikal bebas dapat dihancurkan, mengganggu rantai redoks normal dan menyebabkan kerusakan jaringan oksidatif, yang sering disebut sebagai stres oksidatif. Meningkatkan asupan

antioksidan dapat membantu menjaga pertahanan antioksidan Anda. Hal ini dinyatakan dengan keseimbangan oksidan dan antioksidan dalam tubuh (Suryanto & Frenly, 2019). Antioksidan aktif yang diproduksi tubuh seringkali tidak mencukupi. Oleh karena itu, sebaiknya konsumsi makanan yang kaya akan antioksidan seperti vitamin C, E, betakaroten dan antioksidan untuk melindungi diri dari serangan radikal bebas. Sumber antioksidan alami dapat diperoleh dari buah-buahan dan sayur-sayuran (Antarti & Lisnasari, 2018). Antioksidan mempunyai kemampuan untuk mereduksi radikal bebas, memecah peroksida, mengais oksigen singlet, dan bertindak secara sinergis. Antioksidan alami dalam pangan berasal dari senyawa antioksidan yang sudah terdapat pada satu atau dua bahan pangan, terbentuk melalui reaksi selama proses pengolahan, diisolasi dari sumber alami dan ditambahkan pada pangan sebagai bahan tambahan pangan. Antioksidan alami tumbuhan terdapat pada senyawa fenolik atau polifenol golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam organik polifungsional (Simanjuntak, 2012). Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menentukan perbedaan aktivitas antioksidan pada suhu penyeduhan olahan teh daun kopi robusta.

## **METODE PENELITIAN**

### **Bahan**

Bahan yang digunakan yaitu teh daun kopi robusta (*Coffea canephora* L.) yang diambil dari daerah Kintamani, serbuk DPPH (Smart LAB Indonesia®), asam askorbat (Merck®), methanol (Merck®), aquadest, pereaksi mayer, pereaksi dragendroff, serbuk Mg (Merck®), alkohol klorhidrat (Merck®), amil alcohol (Merck®), asam klorida (Merck®) dan Feri klorida ( $\text{FeCl}_3$ ) (Merck®).

### **Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu timbangan analitik (OHAUS Pioneer PA214C®), timbangan digital (Acis Type BC-500®), oven (PT Star Cosmos®), coper (Samono®), tabung reaksi (Pyrex®), pipet tetes (Pyrex®), pipet ukur (Pyrex®), pipet volume (Pyrex®), ball filler, labu ukur (Pyrex®), penangas air (Memmert®), dan beaker glass (Herma®), pisau (Goris®), kertas saringan, nampan plastik, gunting, termometer dan spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu/UV-1800®).

### **Prosedur Kerja**

#### **Penyiapan sampel**

Daun kopi robusta di peroleh dari wilayah Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, Provinsi Bali. Daun kopi robusta di petik pada pagi hari kurang dari jam 10 pagi dikarenakan daun kopi tersebut belum melakukan proses fotosintesis sehingga daun lebih segar (Nasywa et al., 2023). Pemetikan mulai dari daun muda tangkai ke 3 dan ke-4 yang dihitung dari pucuk daun.

#### **Pembuatan sediaan teh**

Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Dilanjutkan dengan pencucian daun kopi robusta menggunakan air mengalir. Selanjutnya lakukan pelayuan dengan cara daun kopi robusta didiamkan selama 12 jam pada suhu ruang (25-30°C). Lalu lakukan pengeringan pada suhu 70°C selama 5 jam. Dilanjutkan dengan menghaluskan daun kopi robusta yang sudah kering menggunakan coper.

#### **Uji organoleptis**

Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan, lalu amati warna, bau dan rasa sampel menggunakan panca indera, dilanjutkan dengan mencatat hasil pengamatan.

### **Skrining Fitokimia**

#### **Uji Alkaloid**

Sebanyak 3 mL sampel ditambahkan 1 mL HCl 2N, ditambahkan 9 mL air, kemudian dibagi menjadi 2 tabung reaksi:

- 1) Tabung I: 3 mL sampel ditambahkan 2 tetes pereaksi mayer akan terbentuk endapan putih.
- 2) Tabung II: 3 mL sampel ditambahkan 2 tetes pereaksi dragendroff akan terbentuk endapan orange atau merah coklat.

#### **Uji Flavonoid**

Sebanyak 3 mL sampel ditambahkan dengan 50 mL air panas, didihkan selama 5 menit, saring. *Filtrate* digunakan untuk percobaan berikutnya. Kemudian 3 mL sampel ditambahkan 0,3 gram serbuk mg ditambahkan 1 mL alkohol klorhidrat, ditambahkan 2 mL amil alkohol, kocok kuat-kuat biarkan memisah. Akan terbentuk warna dalam amil alkohol (merah, kuning atau jingga).

#### **Uji Saponin**

Digunakan *filtrate* yang diperoleh pada uji flavonoid. 10 mL larutan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dikocok vertikal selama 10 detik. Akan terbentuk busa yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit, setinggi 1 cm sampai 10 cm, pada penambahan 1 tetes asam klorida 2 N, busa tidak hilang.

#### **Uji Fenol**

Sebanyak 3 mL sampel ditambahkan dengan 3 tetes feri klorida ( $\text{FeCl}_3$ ). Akan terbentuk warna hitam kebiruan.

### **Pengujian antioksidan**

#### **1. Pembuatan larutan DPPH**

Pembuatan larutan baku DPPH konsentrasi 40 ppm dibuat dengan cara menimbang 4 mg serbuk DPPH dilarutkan dengan 100 mL metanol dalam labu ukur, kocok hingga homogen.

#### **2. Pembuatan larutan baku induk standar asam askorbat**

Pembuatan larutan baku induk standar asam askorbat konsentrasi 100 ppm dengan cara menimbang 10 mg asam askorbat, kemudian masukan ke dalam labu ukur 100 mL dan dilarutkan dengan sedikit metanol kemudian di tambahkan metanol sampai tanda batas.

#### **3. Pembuatan larutan uji asam askorbat**

Larutan baku induk standar asam askorbat 100 ppm dilakukan pengenceran kembali untuk membuat lima larutan sampel uji pada masing-masing konsentrasi 1, 2, 3, 4 dan 5 ppm yang di pipet masing-masing (0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 mL). Dimasukkan kedalam labu ukur 10 mL, setelah itu dilarutkan dengan metanol sampai tanda batas dan kocok hingga homogen.

#### **4. Pembuatan larutan baku induk teh daun kopi robusta**

##### **1) Sampel dengan suhu penyeduhan 80°C**

Dibuat larutan stok 10.000 ppm dengan cara dilakukan penyeduhan sediaan teh sebanyak 1 gram dalam 100 mL air suhu 80°C sambil diaduk selama 5 menit. Diencerkan

- menjadi 1000 ppm dengan cara memipet larutan stok sebanyak 10 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL tambahkan aquadest hingga tanda batas.
- 2) Sampel dengan suhu penyeduhan 100°C  
Dibuat larutan stok 10.000 ppm dengan cara dilakukan penyeduhan pada sediaan teh sebanyak 1 gram dalam 100 mL air suhu 100°C sambil diaduk selama 5 menit. Dienterkan menjadi 1000 ppm dengan cara memipet larutan stok sebanyak 10 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL tambahkan aquadest hingga tanda batas.
  5. Pembuatan larutan sampel uji teh daun kopi robusta
    - 1) Sampel uji dengan suhu penyeduhan 80°C  
Larutan sampel induk 1000 ppm dilakukan pengenceran kembali untuk membuat lima larutan sampel uji pada masing-masing konsentrasi 40, 60, 80, 100, 120 ppm yang dipipet masing-masing (0,4; 0,6; 0,8; 1; 1,2 mL). Dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, setelah itu dilarutkan dengan aquadest sampai tanda batas dan kocok hingga homogen.
    - 2) Sampel uji dengan suhu penyeduhan 100°C  
Larutan sampel induk 1000 ppm dilakukan pengenceran kembali untuk membuat lima larutan sampel uji pada masing-masing konsentrasi 20, 40, 60, 80, 100 ppm yang dipipet masing-masing (0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1 mL). Dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, setelah itu dilarutkan dengan aquadest sampai tanda batas dan kocok hingga homogen.
  6. Penentuan panjang gelombang maksimum larutan baku DPPH 40 ppm  
Larutan baku DPPH 40 ppm dipipet sebanyak 4 mL dimasukkan ke dalam kuvet. Setelah itu diamati spektrum serapannya pada panjang gelombang 400-800 nm dengan spektrofotometer UV-Vis. Untuk larutan blanko digunakan 4 mL metanol. Berdasarkan kurva serapan dapat ditentukan panjang gelombang maksimum 515 nm.
  7. Pengukuran absorbansi DPPH sebagai kontrol  
Pengujian dilakukan dengan memipet 2 mL DPPH 40 ppm dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 2 mL metanol dan diinkubasi pada ruangan gelap selama 30 menit. Setelah itu absorbansinya diukur pada panjang gelombang 515 nm dengan spektrofotometer UV-Vis.
  8. Pengukuran aktivitas peredaman radikal bebas pada asam askorbat  
Pengukuran dilakukan dengan cara larutan DPPH 40 ppm dipipet sebanyak 2 mL lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 mL masing-masing larutan uji dengan konsentrasi 1, 2, 3, 4, 5 ppm dan diinkubasi selama 30 menit. Selanjutnya dimasukkan ke kuvet, kemudian diamati nilai absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis secara bergantian pada kelima konsentrasi. Setiap pengukuran aktivitas peredaman radikal bebas larutan uji dilakukan replikasi 3 kali.
  9. Pengukuran aktivitas peredaman radikal bebas pada sampel teh daun kopi robusta dengan suhu penyeduhan 80°C  
Pengukuran dilakukan dengan memipet 2 mL larutan DPPH 40 ppm lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 mL masing-masing larutan uji dari berbagai variasi konsentrasi 40, 60, 80, 100, 120 ppm. Kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dikocok hingga homogen, diinkubasi selama 30 menit. Setelah itu absorbansinya diukur pada panjang gelombang 515 nm dengan spektrofotometer UV-Vis secara bergantian pada kelima konsentrasi. Setiap pengukuran aktivitas peredaman radikal bebas larutan uji dilakukan replikasi 3 kali.

10. Pengukuran aktivitas peredaman radikal bebas pada sampel teh daun kopi robusta dengan suhu penyeduhan 80°C

Pengukuran dilakukan dengan memipet 2 mL larutan DPPH 40 ppm lalu dimasukkan ke dalam tabung rekasi, kemudian ditambahkan 2 mL masing-masing larutan uji dari berbagai variasi konsentrasi 20, 40, 60, 80, 100 ppm. Kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi dan dikocok hingga homogen, diinkubasi selama 30 menit. Setelah itu absorbansinya diukur pada panjang gelombang 515 nm dengan spektrofotometer UV-Vis secara bergantian pada kelima konsentrasi. Setiap pengukuran aktivitas peredaman radial bebas larutan uji dilakukan replikasi 3 kali.

Setelah diperoleh hasil absorbansi dilakukan perhitungan % inhibisi dengan rumus:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Dari persen inhibisi kemudian ditentukan konsentrasi  $IC_{50}$  (*inhibitory concentration*) melalui persamaan regresi linier  $y = bx + a$ , dimana nilai  $x$  merupakan konsentrasi teh daun kopi robusta sedangkan  $y$  adalah % inhibisi. Nilai  $IC_{50}$  adalah konsentrasi suatu bahan antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal. Semakin rendah nilai  $IC_{50}$  semakin baik aktivitas antioksidannya.

Dari persamaan yang di peroleh nilai  $IC_{50}$  dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$y = bx + a$$

$$50 = bx + a$$

$$x = \frac{50 - a}{b}$$

Dari nilai  $IC_{50}$  kemudian dilakukan perhitungan nilai AAI yang diperoleh dari konsentrasi DPPH dibagi dengan nilai  $IC_{50}$ . AAI (*antioxidant activity index*) digunakan sebagai parameter untuk menunjukkan aktivitas antioksidan dalam penelitian ini. Nilai AAI adalah bilangan yang menunjukkan besarnya suatu aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh teh daun kopi robusta. Semakin tinggi nilai AAI semakin tinggi aktivitas antioksidan yang dimiliki teh daun kopi robusta.

*Antioxidant activity index* (AAI) di hitung menggunakan rumus:

$$\text{Nilai AAI} = \frac{\text{Konsentrasi DPPH ppm}}{IC_{50} \text{ ppm}}$$

Sifat aktivitas antioksidan berdasarkan nilai AAI (*antioxidant activity index*), dikatakan lemah sebagai antioksidan jika nilai  $AAI < 0,5$ , aktivitas antioksidan sedang jika  $0,5 < AAI < 1,0$ , aktivitas antioksidan kuat  $1,0 < AAI < 2,0$  dan aktivitas antioksidan sangat kuat jika nilai  $AAI > 2,0$  (Mamay *et al.*, 2022).

### **Pengolahan dan Analisis Data**

Untuk mengukur aktivitas antioksidan olahan teh daun kopi robusta menggunakan parameter *antioxidant activity index* (AAI). Persentase (%) aktivitas antioksidan yang telah diperoleh dari data absorbansi kemudian dilakukan perhitungan  $IC_{50}$ , dengan menggunakan persamaan regresi linier yang menyatakan hubungan antara konsentrasi teh daun kopi robusta dengan persentase aktivitas antioksidan. Perhitungan nilai AAI diperoleh dari konsentrasi DPPH dibagi dengan nilai  $IC_{50}$ .

Untuk mengetahui perbedaan aktivitas antioksidan antara suhu penyeduhan 80 dan 100°C olahan teh daun kopi robusta dilakukan uji statistik dengan data numerik yang dihasilkan saat penelitian dilakukan uji distribusi normal data dengan nilai Sig. < 0,05 maka variabel berdistribusi tidak normal, dan jika nilai Sig. > 0,05 maka variabel berdistribusi normal. Jika data yang dihasilkan berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji statistik parametrik dengan uji t tidak berpasangan. Jika data yang di hasilkan tidak berdistribusi normal makan dilanjutkan dengan uji statistik non-parametrik dengan uji *wilcoxon test*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Hasil olahan teh daun kopi robusta yang dibuat dengan cara melakukan palayuan semalam 15 jam pada suhu ruang (25-30°C). Dilanjutkan dengan proses pengeringan dengan suhu 70°C selama 5 jam, setelah kering dilanjutkan dengan menghancurkan teh dengan menggunakan *coper*, diperoleh hasil sebanyak 800 gram teh kopi robusta. Hasil uji organoleptis yang dilakukan menggunakan panca indra yaitu penglihatan, pengecap dan penciuman dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptis

Sampel	Pengujian		
	Warna	Rasa	Bau
S1	Coklat	Sepat	Tidak berbau tengik
S2	Coklat	Sepat	Tidak berbau tengik

Keterangan:

S1: teh daun kopi robusta dengan suhu penyeduhan 80°C

S2: teh daun kopi robusta dengan suhu penyeduhan 100°C

Hasil skrining fitokimia dari pengujian empat senyawa yang dilakukan pada sampel teh daun kopi robusta.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia

Pengujian	Peraksi	Sampel	
		S1	S2
Alkaloid	Meyer	+	+
	Dragondrof	+	+
Flavonoid	Wilstater	-	-
Saponin	HCl 2N	+	+
Fenol	FeCl <sub>3</sub>	+	+

Keterangan:

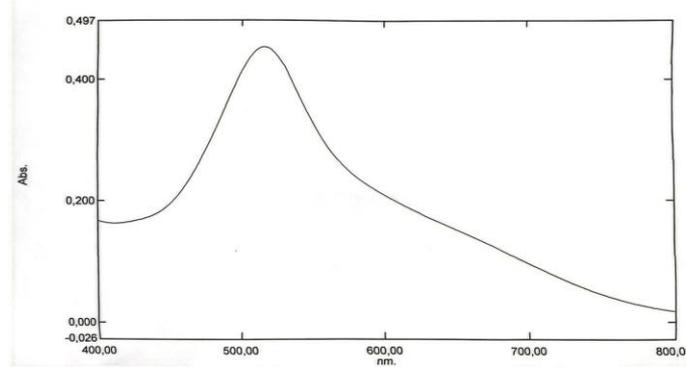
S1 : teh daun kopi robusta dengan suhu penyeduhan 80°C

S2 : teh daun kopi robusta dengan suhu penyeduhan 100°C

+ : positif

- : negatif

Pengukuran panjang gelombang maksimum larutan baku DPPH 40 ppm diperoleh panjang gelombang 515 nm, pengukuran menggunakan alat ukur spektrofotometer UV-Vis dengan serapan pada panjang gelombang 400-800 ppm.



Gambar 1. Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Berdasarkan perhitungan % inhibisi dilakukan perhitungan  $IC_{50}$  dengan membuat kurva hubungan antara konsentrasi sampel uji dengan persentase inhibisi sehingga diperoleh persamaan regresi linier  $y = bx + a$ , dimana variabel  $x$  adalah konsentrasi (ppm) dan variabel  $y$  adalah persentase inhibisi.

Tabel 3. Nilai  $IC_{50}$  Standar Asam Askorbat

Sampel	Nilai $IC_{50}$ (ppm)			Rata-rata (ppm)
	Replikas i 1	Replikas i 2	Replikas i 3	
Asam askorbat	4,196	4,066	4,533	4,265

Berdasarkan perhitungan nilai  $IC_{50}$  dilakukan perhitungan nilai AAI untuk mengetahui besarnya suatu aktivitas antioksidan yang dimiliki pembanding asam askorbat. Nilai AAI dapat dihitung dengan persamaan dibawah ini:

$$\text{Nilai AAI} = \frac{\text{Konsentrasi DPPH ppm}}{IC_{50} \text{ ppm}}$$

Tabel 4. Nilai AAI Standar Asam Askorbat

Sampel	Nilai AAI			Rata-rata AAI	Kategori
	Replikas i 1	Replikas i 2	Replikas i 3		
Asam askorbat	8,206	9,838	8,824	8,956	Sangat Kuat

Berdasarkan nilai absorbansi yang diperoleh dari lima variasi konsentrasi sampel 40, 60, 80, 100, dan 120 ppm. Sampel teh daun kopi robusta dilakukan penyeduhan pada suhu 80°C

selama 5 menit menggunakan aquades. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm.

Tabel 5. Nilai  $IC_{50}$  Teh Daun Kopi Robusta dengan Suhu Penyeduhan 80°C

Sampel	Nilai $IC_{50}$ (ppm)			Rata-rata (ppm)
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
Suhu penyeduhan 80°C	110,406	115,025	114,292	113,241

Berdasarkan perhitungan nilai  $IC_{50}$  dilakukan perhitungan nilai AAI untuk mengetahui besarnya suatu aktivitas antioksidan yang dimiliki teh daun kopi robusta dengan suhu penyeduhan 80°C yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai AAI Teh Daun Kopi Robusta dengan Suhu Penyeduhan 80°C

Sampel	Nilai AAI			Rata-rata	Kategori
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3		
Suhu penyeduhan 80°C	0,362	0,348	0,350	0,353	Lemah

Tabel 7. Nilai  $IC_{50}$  Teh Daun Kopi Robusta dengan Suhu Penyeduhan 100°C

Sampel	Nilai $IC_{50}$ (ppm)			Rata-rata (ppm)
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
Suhu penyeduhan 100°C	90,047	89,300	88,077	89,141

Berdasarkan perhitungan nilai  $IC_{50}$  dilakukan perhitungan nilai AAI untuk mengetahui besarnya suatu aktivitas antioksidan yang dimiliki teh daun kopi robusta dengan suhu penyeduhan 100°C yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai AAI Teh Daun Kopi Robusta dengan Suhu Penyeduhan 100°C

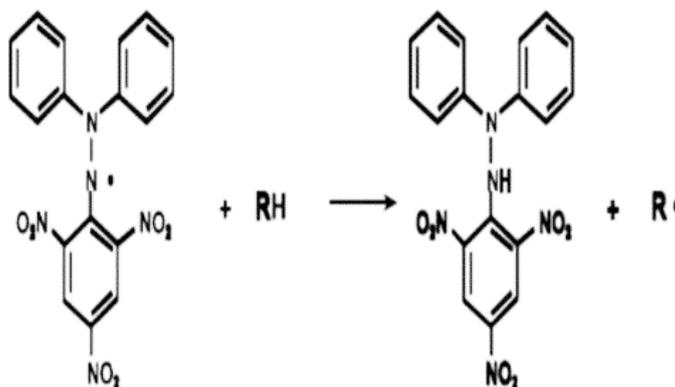
Sampel	Nilai AAI			Rata-rata	Kategori
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3		
Suhu penyeduhan 100°C	0,444	0,448	0,454	0,449	Lemah

## Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan uji pendahuluan yaitu uji organoleptis dan skrining fitokimia, sebelum dilakukan uji antioksidan. Teh daun kopi robusta menghasilkan teh yang setelah diseduh berwarna coklat, memiliki rasa agak sepat dan tidak beraroma tengik. Tujuan dilakukan uji organoleptis untuk mengetahui produk olahan teh daun kopi robusta memiliki

kualitas yang baik, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji skrining fitokimia dan uji antioksidan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Dewiansyah, (2022) daun kopi robusta mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, polifenol, dan saponin. Hasil uji fitokimia teh daun kopi robusta tidak sesuai dengan penelitian tersebut karena hanya mengandung senyawa alkaloid, saponin dan fenol, senyawa flavonoid yang ada pada teh daun kopi robusta mengalami kerusakan karena adanya pemanasan yang terlalu panas selama pengeringan. Menurut Warnis *et al.*, (2020) suhu pengeringan lebih dari 60°C dapat mengakibatkan perubahan senyawa dalam tanaman, termasuk senyawa flavonoid yang dapat rusak karena pengeringan yang terlalu panas. Flavonoid dan senyawa antioksidan akan mengalami penurunan akibat pengaruh variasi suhu pada saat proses pengeringan karena senyawa tersebut bersifat sensitif terhadap cahaya dan panas.

Metode yang digunakan dalam pengujian teh daun kopi robusta dengan variasi suhu penyeduhan 80 dan 100°C adalah metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil*) (Pratimasari, 2009). Pengujian dilakukan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis dan aktivitas antioksidan dapat ditentukan dengan adanya perubahan intensitas warna dari larutan DPPH dan absorbansi sampel. Menurut Yulian & Safrijal, (2019) interaksi antioksidan dengan DPPH baik secara *transfer* elektron atau radikal hidrogen pada DPPH akan menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH. Jika semua elektron pada radikal bebas DPPH menjadi berpasangan maka warna larutan berubah dari ungu tua menjadi kuning terang. Hasil penentuan panjang gelombang maksimal larutan baku DPPH 40 ppm yang diukur serapannya pada panjang gelombang 400-800 nm adalah 515 nm.



Sumber: (Jumaetri *et al.*, 2016)

Gambar 2. Reaksi DPPH dengan antioksidan

Uji aktivitas antioksidan pada penelitian ini menggunakan asam askorbat sebagai pembanding karena termasuk kedalam golongan antioksidan sekunder yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi dan mampu meredam radikal bebas dari luar serta mencegah terjadinya reaksi berantai. Asam askorbat mampu menangkal berbagai radikal bebas ekstraseluler. Hal itu dikarenakan asam askorbat mempunyai gugus hidroksi bebas yang bertindak sebagai penangkap radikal bebas dan jika mempunyai gugus polihidroksi akan meningkatkan aktivitas antioksidan (Maryam *et al.*, 2016). Pengujian aktivitas antioksidan pada asam askorbat, teh daun kopi robusta dengan suhu penyeduhan 80 dan 100°C dapat dilihat dari nilai absorbansi

masing-masing larutan sampel uji dengan variasi konsentrasi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa setiap konsentrasi mengalami perubahan absorbansi, semakin tinggi konsentrasi larutan sampel uji maka akan semakin menurun nilai absorbansinya, hal ini disebabkan karena radikal bebas DPPH dapat diredam oleh antioksidan yang terkandung pada sampel. Nilai absorbansi yang didapatkan digunakan untuk menghitung persen inhibisi, dari kurva hubungan antara konsentrasi larutan uji dengan persentase inhibisi. Dilanjutkan dengan menghitung nilai  $IC_{50}$  masing-masing sampel berdasarkan persamaan regresi linier.

Parameter yang digunakan pada penetapan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH pada penelitian ini adalah nilai AAI yaitu bilangan yang menunjukkan besarnya suatu aktivitas antioksidan yang dimiliki teh daun kopi robusta. Menurut Mamay *et al.*, (2022) kekuatan antioksidan dilihat berdasarkan nilai AAI yaitu anti oksidan lemah apabila  $AAI < 0,5$ ; sedang dengan  $AAI > 0,5-1$ ; kuat dengan  $AAI > 1-2$  dan sangat kuat jika  $AAI > 2$ . Nilai AAI diperoleh dari konsentrasi DPPH dibagi dengan nilai  $IC_{50}$ , asam askorbat memiliki nilai rata-rata AAI sebesar 8,956 yang tergolong aktivitas antioksidan sangat kuat. Teh daun kopi robusta dengan suhu penyeduhan  $80^{\circ}C$  memiliki nilai rata-rata AAI sebesar 0,353 yang tergolong aktivitas antioksidan lemah. Teh daun kopi robusta dengan suhu penyeduhan  $100^{\circ}C$  memiliki nilai rata-rata AAI sebesar 0,449 yang tergolong aktivitas antioksidan lemah. Uji statistik menggunakan metode uji t tidak berpasangan yang memperoleh hasil perbedaan yang signifikan pada nilai AAI antara teh daun kopi robusta dengan suhu penyeduhan 80 dan  $100^{\circ}C$  dengan nilai Sig.  $< 0,05$ . Hasil tersebut menunjukkan suhu penyeduhan pada teh daun kopi robusta mempengaruhi aktivitas antioksidan.

Perbedaan nilai AAI antara teh daun kopi robusta dengan suhu penyeduhan 80 dan  $100^{\circ}C$  dipengaruhi oleh suhu penyeduhan yang berbeda, suhu yang tinggi dapat mempengaruhi ekstraksi senyawa dalam suatu bahan. Semakin meningkatnya suhu penyeduhan dapat meningkatkan proses ekstraksi senyawa metabolit sekunder pada suatu bahan (Fauzan *et al.*, 2022). Menurut Hapsari, (2013) aktivitas antioksidan bertambah dengan kenaikan suhu penyeduhan karena semakin besar suhu maka energi panas yang dipasok akan semakin besar sehingga senyawa yang terekstrak akan semakin banyak. Menurut Wazir *et al.*, (2011) penggunaan suhu penyeduhan yang tinggi akan menyebabkan kandungan total fenol semakin tinggi karena suhu tinggi dapat meningkatkan pelepasan senyawa fenol pada dinding sel, fenol merupakan salah satu metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antioksidan. Semakin tingginya suhu penyeduhan maka semakin besar polifenol yang terlarut dalam hasil seduhan. Peningkatan kandungan polifenol dalam seduhan terjadi karena senyawa polifenol yang berada di dalam vakoula jaringan sel akan terbuka dengan adanya pemanasan sehingga memudahkan senyawa polifenol keluar dari sel. Peningkatan kandungan antioksidan juga disebabkan oleh sifat dari polifenol yang mudah larut dalam air (Dewi & Dominika, 2016). Penyeduhan teh daun kopi robusta menggunakan air sehingga senyawa polifenol yang ada di dalamnya dapat terekstrak. Yang termasuk senyawa polifenol antara lain tannin, florotanin, flavonoid (Pawestri *et al.*, 2021).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Fajar *et al.*, 2018) aktivitas antioksidan teh hijau tertinggi dengan suhu penyeduhan  $95^{\circ}C$  dengan nilai  $IC_{50}$  173,5 ppm dan aktivitas antioksidan terendah dengan suhu penyeduhan  $75^{\circ}C$  nilai  $IC_{50}$  240,1 ppm. Peningkatan aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh peningkatan kadar total fenol dan kadar total flavonoidnya. Penelitian ini juga didukung penelitian yang dilakukan oleh Yuwono &

Mahardhika, (2024) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan teh hitam pucuk merah tertinggi ada pada suhu penyeduhan 99°C dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 136,333 ppm dan aktivitas antioksidan terendah pada suhu penyeduhan 71°C dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 200,056 ppm, dengan nilai Aktivitas antioksidan yang lemah pada sampel teh daun kopi robusta dengan suhu penyeduhan 80 dan 100°C karena dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu pengeringan saat pembuatan teh daun kopi robusta yang terlalu tinggi, lingkungan tempat tumbuh dan waktu panen tanaman sehingga terdapat adanya perbedaan kandungan metabolit sekunder yang terkandung pada daun kopi robusta.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa suhu penyeduhan mempengaruhi aktivitas antioksidan teh daun kopi robusta dengan suhu penyeduhan 80 dan 100°C yang memiliki nilai rata-rata AAI yang diperoleh yaitu 0,353 dan 0,449, yang signifikan antara aktivitas antioksidan teh daun kopi robusta dengan nilai Sig.< 0,05.

### **Saran**

1. Perlu dilakukan penurunan suhu pengeringan untuk mendapatkan hasil aktivitas antioksidan yang lebih baik.
2. Perlu dilakukan uji total fenol pada teh daun kopi robusta.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Amrullah, H. U., & Sandi, S. (2022). Studi Aktivitas Antioksidan dari beberapa Jenis Perlakuan KopiHumantech Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, 2(2), 1278–1285.
- Antarti, A. N., & Lisnasari, R. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Ethanol Daun Family Solanum Menggunakan Metode Reduksi Radikal Bebas DPPH. *JPSCR : Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 3(2), 62. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v3i2.15378>
- Cahyani, Y. N., Kristiningrum, N., & Wulandari, L. (2015). Perbandingan Kadar Fenol Total Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Dan Arabika (*Coffea arabica*). In *Digital Repository Universitas Jember*.
- Damayanti, E. (2015). *Faktor Resiko Infeksi Escherichia coli O157:H7 pada Ternak Sapi Bali di Abiansemal, Badung, Bali*. 4(4), 279–287.
- Dewata, P. (2018). *Pengaruh Suhu Dan Lama Penyeduhan Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Sifat Sensoris Teh Herbal Daun Alpukat*. 282.
- Dewi, Y. S. K., & Dominika, D. (2016). Aktivitas Antioksidasi Ekstrak Fenol Umbi Sarang Semut (*Hydnophytum SP.*) Pada berbagai Suhu Penyeduhan. *AgriTECH*, 28(2), 91–96. <https://doi.org/10.22146/agritech.9867>
- Fajar, R. I., Wrsiati, L. P., & Suhendra, L. (2018). Kandungan Senyawa Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Hijau Pada Perlakuan Suhu Awal Dan Lama Penyeduhan. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 6(3), 196.

- <https://doi.org/10.24843/jrma.2018.v06.i03.p02>
- Harum, S. (2022). Analisis Produksi Kopi Di Indonesia Tahun 2015-2020 Menggunakan Metode Cobb-Dougllass. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Pembangunan*, 1(2), 102–109.
- Khotimah, K. (2014). Karakteristik Kimia Kopi Kawa Dari Berbagai Umur Helai Daun Kopi Yang Diproses Dengan Metode Berbeda. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(1), 40–48.
- Mamay, M., Wardani, D., & Hakim, F. (2022). Aktivitas Antioksidan Total pada Ekstrak Etanol Daun Bambu Surat (*Gigantochloa pseudoarundinaceae*). *Jurnal Kesehatan Perintis Journal*, 9(1), 47–52.
- Martauli, E. D. (2018). *Analysis Of Coffee Production In Indonesia*. 01(02), 112–120.
- Maryam, S., Baits, M., & Nadia, A. (2016). Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam.*) Menggunakan Metode Frap (Ferric Reducing Antioxidant Power). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2), 115–118. <https://doi.org/10.33096/jffi.v2i2.181>
- Pawestri, S., Wijayanti, R., Kurnianto, D., (2021). *Potensi Kandungan Polifenol pada Sargassum sp. sebagai Alternatif Penanganan Diabetes Mellitus Tipe 2*. 5(2), 118–139. <https://doi.org/10.26877/jjphp.v5i2.8988>
- Rahim, F.P., Anang, M. L., Ahmad, Y. B. P. (2017). *Aktivitas Antioksidan , pH , Viskositas , Viabilitas Bakteri Asam Laktat ( BAL ), Pada Yogurt Powder Daun Kopi Dengan Jumlah Karagenan Yang Berbeda*. 6(2), 78–84
- Riyanti, E., Silviana, E., & Santika, M. (2020). Analisis Kandungan Kafein Pada Kopi Seduhan Warung Kopi Di Kota Banda Aceh. *Lantanida Journal*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.22373/lj.v8i1.5759>.
- Simanjuntak, K. (2012). Peran Antioksidan Flavonoid Dalam Meningkatkan Kesehatan. *Peran Antioksidan Flavonoid Dalam Meningkatkan Kesehatan*, 135–140.
- Suryanto, E., & Frenly, W. (2019). Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Dari Ekstrak Fenolik Daun Sukun (*Artocarpus altilis F.*). *Chem. Prog.*, 2(1), 1–7.
- Syafrida, M., Darmanti, S., & Izzati, M. (2018). Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air, Kadar Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun dan Umbi Rumpun Teki (*Cyperus rotundus L.*). *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 20(1), 44. <https://doi.org/10.14710/bioma.20.1.44-50>
- Wijaya, D. P., Herlina, H., & Astryani, R. (2021). Formulasi Dan Uji Antioksidan Gel Ekstrak Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora*). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 12(2), 141. <https://doi.org/10.52434/jfb.v12i2.1106>.
- Wulandari, A. (2014). Aktivitas Antioksidan Kombucha Daun Kopi (*Coffea arabica*) dengan Variasi Lama Waktu Fermentasi dan Konsentrasi Ekstrak. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 1–11.
- Yulian, M., & Safrijal, S. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Daun Benalu Kopi (*Loranthus Ferrugineus Roxb.*) dengan Metode DPPH (1,1 – Difenil -2- Pikrilhidrazil). *Lantanida Journal*, 6(2), 192. <https://doi.org/10.22373/lj.v6i2.4127>
- Yuwono, S. S., & Mahardhika, P. A. (2024). Optimization of Brewing Temperature and Time with the French Press Method on Antioxidant Activity and Overall Acceptance of Pucuk Merah Black Tea (*Syzygiu*. 25(1), 93–104