

# **AKTIVITAS ANTIOKSIDAN KOMBINASI EKSTRAK CAIR TEH HITAM (*Camellia sinensis*) DAN AIR LEMON (*Citrus limon*)**

*Antioxidant Activity Combination Liquid Extracts of Black Tea (*Camellia sinensis*) and Lemon Water (*Citrus limon*)*

**Rini Yanuarti<sup>1\*</sup>, Dede Muziburohman<sup>1</sup>, In Rahmi Fatria Fajar<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal, Jl Kedoya Raya No,27, Kebon Jeruk, Jakarta Barat, DKI Jakarta, 11520

\*Penulis korespondensi: riniy588@gmail.com \_\_\_\_\_

*Informasi Naskah:*  
Diterima Maret 2024  
Direvisi April 2024  
Disetujui Mei 2024

*Keywords:*  
Antioxidants  
Lime juice  
Black tea

*Kata kunci:*  
Antioksidan  
Air jeruk nipis  
Teh hitam

## **ABSTRACT**

*Black tea contains polyphenol compounds which act as antioxidants. The compound components of lime fruit (*Citrus limon*) have antioxidant activity. The aim of this research was to determine the interaction based on the results of antioxidant activity tests on a combination of black tea liquid extract and lemon juice. The research methods used included phytochemical screening, ash content test, total flavonoid test and antioxidant test using SNI 01-1902-1995 tea brewing standards. The research results showed that the phytochemical screening combination of black tea liquid extract and lime juice contained flavonoid, saponin, tannin and terpenoid compounds. The presence of flavonoid compounds which have a value of 472.115 mgQE/g extract indicates antioxidant activity. The combination of black tea liquid extract and lemon water has antioxidant activity. The combination of black tea A: lemon water (1:1) is included in the moderate antioxidant category with an IC<sub>50</sub> value of 135.103 ppm and an AAI value of 0.740. The combination of black tea C: lemon water (2:1) gets an IC<sub>50</sub> value of 74,742 ppm and an AAI value of 1,337, which is included in the strong antioxidant category. The combination of sample B black tea: lemon water (1:2) got an IC<sub>50</sub> value of 105,400 ppm and an AAI value of 0.948, including the moderate antioxidant category.*

## **ABSTRAK**

Teh hitam memiliki senyawa polifenol yang berperan sebagai antioksidan. Komponen senyawa buah jeruk nipis (*Citrus limon*) mempunyai aktivitas antioksidan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui interaksi berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan pada kombinasi ekstrak cair teh hitam dan air jeruk lemon. Metode penelitian yang dilakukan meliputi skrining fitokimia, uji kadar abu, uji total flavonoid dan uji antioksidan dengan standar penyeduhan teh SNI 01-1902-1995. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skrining fitokimia kombinasi ekstrak cair teh hitam dan air jeruk nipis mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin dan terpenoid. Adanya senyawa flavonoid yang mempunyai nilai sebesar 472,115 mgQE/g ekstrak menunjukkan adanya aktivitas antioksidan. Kombinasi ekstrak cair teh hitam dan air lemon mempunyai aktivitas antioksidan pada kombinasi teh hitam A: air lemon (1:1) termasuk dalam kategori antioksidan sedang dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 135,103 ppm dan nilai AAI sebesar 0,740. Kombinasi teh hitam C: lemon air (2:1) mendapatkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 74,742 ppm dan nilai AAI sebesar 1,337 termasuk dalam kategori antioksidan kuat. Kombinasi sampel B teh hitam : air lemon (1:2) mendapatkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 105,400 ppm dan nilai AAI sebesar 0,948 termasuk kategori antioksidan sedang.

## Pendahuluan

Teh (*Camellia sinensis*) merupakan minuman yang menjadi salah satu kegemaran masyarakat Indonesia, selain tidak mengandung alkohol tentunya teh juga mudah diperoleh (Cornelia M, 2019). Teh selain sebagai minuman yang memberikan rasa segar dan nikmat, teh juga mempunyai komponen bioaktif seperti antioksidan dan senyawa polifenol yang memiliki manfaat untuk kesehatan (Saputri AD, 2017). Teh hitam mempunyai senyawa polifenol berupa *catechin* dan turunannya seperti *theaflavin* dan *thearubigin* dan dari 2 senyawa turunan ini selain mempunyai khasiat sebagai antioksidan, dapat memberikan pengaruh pada warna air seduhan dan rasa (Anggraini T, 2017).

Minuman teh yang mengandung kafein diperoleh dengan menyeduh daun atau pucuk daun menggunakan air panas, teh juga diolah melalui 3 proses yaitu pelayuan, fermentasi serta pengeringan (Siringoringo freddy hotmaruli tua, Lubis Z, 2012). Teh jenis lain yaitu teh herbal yang diperoleh dari hasil olahan teh yang tidak berasal dari daun teh melainkan berasal dari bahan-bahan seperti daun, biji, akar dan buah kering (Amanto BS, Aprilia TN, 2020). Penelitian terdahulu menyatakan bahwa dari kandungan kimia dan sensorisnya teh celup yang terbaik adalah teh celup dengan penambahan kulit jeruk lemon 27,5% (Shofiati A, Andriani M, 2014). Komponen yang terkandung dalam buah lemon yaitu vitamin C, asam sitrat, polifenol, flavonoid, bioflavonoid, kumarin, minyak atsiri dan minyakminyak volatil pada kulitnya seperti limonen ( $\pm 70\%$ ), polifenol, kumarin,  $\alpha$ -terpenin,  $\alpha$ -pinen serta  $\beta$ -pinen dan terdapat pada penelitian terdahulu dinyatakan bahwa ekstrak kulit *Citrus limon* dan *Citrus sinensis* mempunyai aktivitas antioksidan (Krisnawan AH, Budiono R, Sari DR, 2017).

Senyawa antioksidan mempunyai karakteristik yaitu mampu menangkap radikal bebas. Komponen antioksidan alami seperti tokoferol, asam askorbat serta flavanoid telah banyak diteliti karena aktivitasnya memiliki

khasiat sebagai antitumor, antimutagenik, antikanker dan penyakit lainnya (Mu'nisa A, Wresdiyati T, Kusumorini N, 2013). Metode DPPH selalu dijadikan sebagai metode dalam pengujian aktivitas antioksidan dikarenakan cukup memerlukan senyawa pembanding, sifat senyawa yang stabil serta tidak membutuhkan substrat (Julizan N, Maemunah S, Dwiyaniti D, 2019). Terdapat juga penelitian terdahulu dinyatakan bahwa dari ketiga merk teh hitam yang dilakukan pengujian, teh hitam merk yang berasal dari PTPN Sumatera Selatan mempunyai aktivitas antioksidan tertinggi dengan nilai  $IC_{50}$  1800  $\mu\text{g/mL}$  dibandingkan dengan vitamin C dengan nilai  $IC_{50}$  6,32  $\mu\text{g/mL}$  (Purwanti L, Dasuki U ahmad, 2019). Proses penyeduhan mempunyai peranan yang penting terhadap kualitas minuman teh selain itu juga cukup bermanfaat karena senyawa antioksidan secara maksimal dapat diperoleh dengan teknik penyeduhan, dikarenakan proses tersebut mempunyai fungsi dapat mempertahankan kualitas senyawa yang diinginkan sehingga tidak terjadi kehilangan terhadap kandungan senyawa kimia teh (Fajar RI, Wrasiasi LP, 2018).

Kualitas seduhan teh dipengaruhi oleh faktor kualitas air, dimana air yang bersumber dari mata pegunungan merupakan air yang bagus, sedangkan jenis teh yang akan diseduh tergantung dari suhu air seduhan untuk teh hitam menggunakan suhu air  $100^{\circ}\text{C}$ , teh hijau menggunakan suhu air  $85^{\circ}\text{C}$  dan teh putih menggunakan suhu air pada  $60^{\circ}\text{C}$  (Rohadi, Fonda Natalia, 2018).

Belum adanya teh dengan kombinasi teh hitam dan air lemon, yang diduga memiliki kandungan antioksidan yang tinggi, sehingga peneliti tertarik untuk membuat kombinasi ekstrak cair teh hitam dan air lemon dengan menggunakan metode seduhan dan DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) dengan bantuan alat spektrofotometri UV-Vis. Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada kombinasi ekstrak cair teh hitam dan air lemon. Mengetahui nilai  $IC_{50}$  dan nilai AAI pada kombinasi ekstrak cair teh hitam dan air lemon.

## Metode

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah teh hitam (*C. sinensis*); air lemon (*Citrus limon*); aquadest; DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*); aluminium klorida 10%; asam askorbat; timbal asetat; asam klorida 2 N; natrium hidroksida 5%; asam asetat glasial; feri klorida; asam sulfat pekat; asetat anhidrida; kloroform; standar kuersetin; natrium nitrit 5%; natrium hidroksida 1 M; metanol.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (Kern); alat-alat gelas (Iwaki); termometer (Omron MC-341); spektrofotometer UV-Vis (Optima); mikropipet (Eppendorf); pipet volume (Pudak); stopwatch (Flott); kertas saring (UNI-Sci); penangas air; alat perah jeruk (Liqia); ketel; cangkir; pisau; aluminium foil; kuvet plastik.

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah menggunakan metode DPPH dengan standar penyeduhan teh (*C. sinensis*) SNI 01-1902-1995. Metode DPPH dipilih dikarenakan mudah, sederhana, membutuhkan sedikit sampel, cepat, tepat, cukup dengan memerlukan senyawa pembanding dan yang paling penting senyawa DPPH mempunyai sifat yang stabil (Julizan N, Maemunah S, Dwiyantri D, 2019).

### Pengumpulan Data

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dalam bidang fitokimia yang bersifat *experimental laboratories*. Tahap kegiatan yang dilakukan antara lain: pengumpulan sampel; pembuatan ekstrak cair teh hitam dengan metode seduhan; pembuatan air lemon; uji fitokimia pada kombinasi ekstrak cair teh hitam dan air lemon; uji kadar abu ekstrak cair teh; uji flavonoid total pada kombinasi ekstrak cair teh hitam dan air lemon; pembuatan formula kombinasi ekstrak cair teh hitam dan air lemon; uji aktivitas antioksidan pada kombinasi ekstrak cair teh

hitam dan air lemon dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

## Hasil

### Hasil Pengeringan Daun Teh Hitam

Berikut ini adalah hasil dari pengeringan daun teh hitam (*C. sinensis*) yang telah dilakukan

**Tabel 1.** Hasil pengeringan daun teh

Segar (g)	Kering (g)	Hasil Akhir (g)
1300	900	449

### Skrinning Fitokimia

**Tabel 2.** Hasil skrinning fitokimia pada ekstrak cair teh, air dan kombinasi ekstrak cair teh hitam dan air lemon

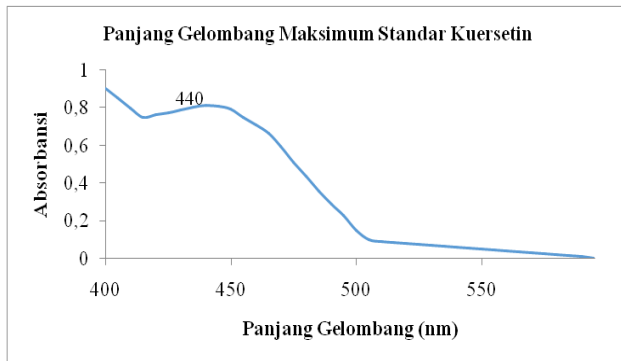
Senyawa Aktif	Ekstrak Cair Teh Hitam (Leslie dan Gunawan, 2019)	Air Lemon (Batubara, 2017)	Ekstrak Cair Teh Hitam + Air Lemon
Alkaloid Mayer	Positif (+)	Positif (+)	Negatif (-)
Alkaloid Dragendorff	Positif (+)	Positif (+)	Negatif (-)
Alkaloid Wagner	Tidak dikerjakan	Positif (+)	Negatif (-)
Flavonoid	Positif (+)	Positif (+)	Positif (+)
Saponin	Tidak dikerjakan	Positif (+)	Positif (+)
Tanin	Tidak dikerjakan	Positif (+)	Positif (+)
Terpenoid	Positif (+)	Tidak dikerjakan	Positif (+)
Steroid	Positif (+)	Tidak dikerjakan	Negatif (-)

### Hasil Pengujian Kadar Abu Ekstrak Cair Teh Hitam

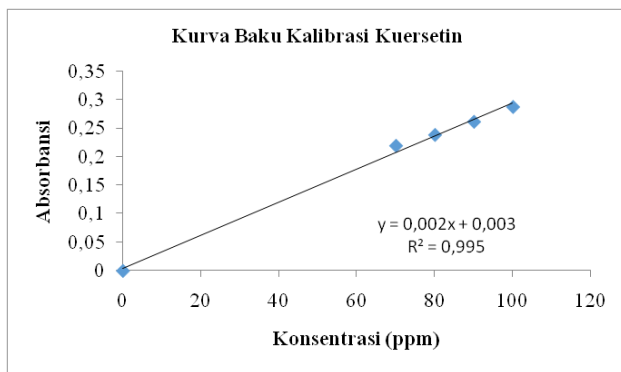
**Tabel 3.** Hasil pengujian kadar abu ekstrak cair teh hitam

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian	Parameter Standar
<b>Kadar Abu</b>	0,34%	< 5,6%

Hasil Pengujian Flavonoid Total Kombinasi Ekstrak Cair Teh Hitam dan Air Lemon



**Gambar 1.** Panjang gelombang maksimum standar kuersetin



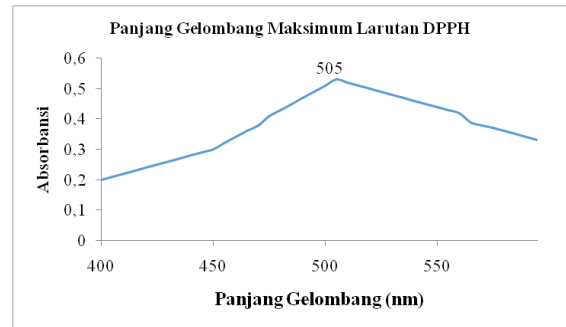
**Gambar 2.** Kurva standar kuersetin

**Tabel 4.**

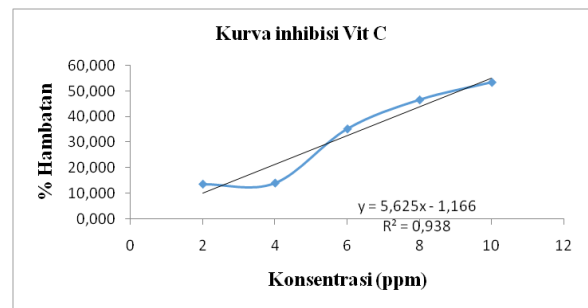
Hasil pengukuran kadar flavonoid total ekstrak cair teh hitam dan air lemon

Ulangan	Absorbansi	Kadar Flavonoid Total (mgQE/g ekstrak)	Rata-Rata Kadar Flavonoid Total (mgQE/g)
1	0,276	476,725	472,115 ± 12731.566
2	0,279	481,900	
3	0,265	457,721	

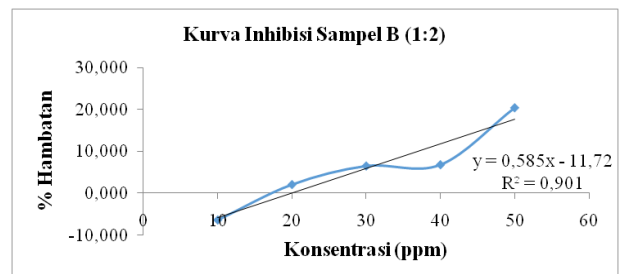
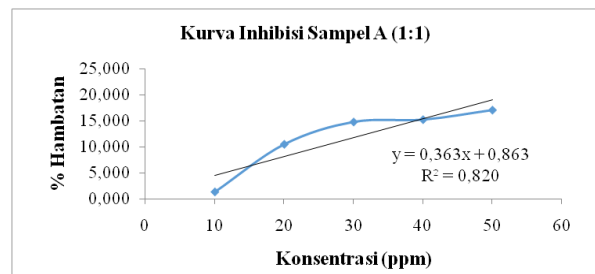
Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Cair Teh Hitam dan Air Lemon

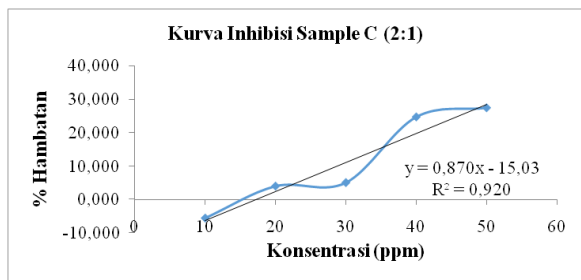


**Gambar 3.** Panjang gelombang maksimum larutan DPPH



**Gambar 4.** Kurva inhibisi vitamin C





**Gambar 5.** Kurva inhibisi sampel A (1:1), sampel B (1:2) dan sampel C (2:1)

**Tabel 5.**

Hasil persamaan regresi, nilai  $IC_{50}$  dan nilai AAI sampel uji dan larutan perbandingan

Larutan Uji	Persamaan Regresi	$IC_{50}$ (ppm)	Nilai AAI	Kategori
Vitamin C	$y = 5,6253x - 11,669$	9,096	10,993	Sangat kuat
Sampel A	$y = 0,3637x + 0,8631$	135,103	0,740	Sedang
Sampel B	$y = 0,5856x - 11,722$	105,400	0,948	Sedang
Sampel C	$y = 0,8701x - 15,033$	74,742	1,337	Kuat

**Tabel 6.** Hasil nilai  $IC_{50}$  pada masing-masing sampel uji dan sampel kombinasi

Sampel	Nilai $IC_{50}$ (ppm)	Kategori
Teh Hitam (13)	97,00	Kuat
Air Lemon (Puspitasari, Susanti dan Khustiana, 2020)	76,83	Kuat
Sampel A Teh Hitam:Air Lemon (1:1)	135,103	Sedang
Sampel B Teh Hitam:Air Lemon (1:2)	105,400	Sedang
Sampel C Teh Hitam:Air Lemon (2:1)	74,742	Kuat

## Pembahasan

Daun teh (*C. sinensis*) segar yang diperoleh adalah sebanyak 1300 g. Tahap berikutnya dilakukan proses pelayuan lalu disortasi basah dan dilakukan proses

penggilingan manual diperoleh hasil sebanyak 900 g. Setelah itu dilakukan pengeringan dan dari proses tersebut diperoleh hasil akhir sebanyak 449 g daun teh hitam kering (Tabel 1).

Hasil pengujian skrining fitokimia kombinasi ekstrak cair teh hitam dan air lemon (Tabel 2), menunjukkan bahwa alkaloid dan steroid menghasilkan respon negative, hal tersebut diduga karena alkaloid yang terdapat pada sampel memiliki sifat non polar, sedangkan steroid yang terdapat dalam sampel dalam bentuk glikosida yang bersifat polar (Sulastri *et al.*, 2021) sedangkan flavonoid, saponin, tanin dan terpenoid memberi hasil positif pada formulasi sampel ekstrak cair teh hitam dan air lemon, dimana kandungan senyawa flavonoid yang terkandung baik dalam teh ataupun lemon memberikan sifat antioksidan dan aktivitas penghambat radikal bebas (Julizan N, Maemunah S, Dwiyantri D, 2019).

Hasil kadar abu pada ekstrak cair teh hitam (Tabel 3), yaitu 0,34%, hasil tersebut sesuai dengan literatur bahwa batas yang ditetapkan untuk kadar abu tidak boleh melebihi 5,6% (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2017). Sifat fisik bahan atau ekstrak dapat dipengaruhi oleh adanya kadar senyawa organik atau mineral yang ada pada ekstrak (Winarsi H, 2007).

Hasil pengukuran panjang gelombang serapan maksimum standar kuersetin (Gambar 1), didapatkan hasil panjang gelombang serapan maksimum kuersetin adalah 440 nm dan persamaan regresi linear adalah  $y = 0,0029x + 0,0037$   $R^2 = 0,9957$ . Hasil analisis kandungan senyawa flavonoid total (Tabel 4) diperoleh hasil pemerian berupa cairan warna kuning muda dengan kadar flavonoid total rata-rata dari ekstrak cair teh hitam dan air lemon adalah 472,115 mgQE/g ekstrak.

Hasil pengukuran panjang gelombang serapan maksimum larutan DPPH (Gambar 3), didapatkan hasil panjang gelombang serapan maksimum DPPH adalah 505 nm dan persamaan regresi linear  $y = 5,6253x - 1,1669$   $R^2 = 0,9383$ . Berdasarkan Tabel 5, diketahui

bahwa sampel teh hitam memiliki nilai  $IC_{50}$  97,00 ppm dengan kategori kuat, air lemon memiliki nilai  $IC_{50}$  76,83 ppm dengan kategori kuat, Sampel A teh hitam:air lemon (1:1) masuk ke dalam kategori antioksidan sedang dengan nilai  $IC_{50}$  135,103 ppm, kemudian berturut-turut dari yang paling kuat adalah sampel C teh hitam:air lemon (2:1) dengan nilai  $IC_{50}$  74,742 ppm masuk ke dalam kategori antioksidan kuat dan sampel B teh hitam:air lemon (1:2) dengan nilai  $IC_{50}$  105,400 ppm masuk ke dalam kategori antioksidan sedang. Terdapat pada penelitian terdahulu dinyatakan bahwa hasil analisis aktivitas antioksidan tertinggi terdapat dalam jenis mutu teh hitam dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar  $97,00\mu\text{g/mL}$  (Sudaryat Y, Kusmiyati M, Pelangi CR, Rustamsyah A, 2015).

Berdasarkan Tabel 6, diketahui bahwa sampel teh hitam) memiliki nilai  $IC_{50}$  97,00 ppm dengan kategori kuat, air lemon memiliki nilai  $IC_{50}$  76,83 ppm dengan kategori kuat, Sampel A teh hitam:air lemon (1:1) masuk ke dalam kategori antioksidan sedang dengan nilai  $IC_{50}$  135,103 ppm, kemudian berturut-turut dari yang paling kuat adalah sampel C teh hitam:air lemon (2:1) dengan nilai  $IC_{50}$  74,742 ppm masuk ke dalam kategori antioksidan kuat dan sampel B teh hitam:air lemon (1:2) dengan nilai  $IC_{50}$  105,400 ppm masuk ke dalam kategori antioksidan sedang.

Hasil uji normalitas (Shapiro-Wilk Test) menunjukkan kadar antioksidan pada kombinasi ekstrak cair teh hitam dan air lemon terdistribusi normal ( $p > 0,05$ ) dan uji homogenitas menunjukkan kadar antioksidan pada kombinasi ekstrak cair teh hitam dan air lemon bervariasi secara homogen ( $p > 0,05$ ). Hasil uji ANOVA menunjukkan tidak adanya pengaruh yang signifikan diantara sampel ( $p > 0,05$ ), rata-rata hasil aktivitas antioksidan pada kombinasi ekstrak cair teh hitam dan air lemon memiliki hasil yang tidak terlalu signifikan. Hal ini dilihat dari hasil signifikansi  $0,24 > 0,05$ . Kombinasi ekstrak cair teh hitam dan air lemon relatif sama atau tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

## Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan kombinasi ekstrak cair teh hitam dan air lemon mempunyai aktivitas antioksidan. Penentuan aktivitas antioksidan ini berdasarkan nilai  $IC_{50}$  dan nilai AAI dari semua sampel uji. Sampel A teh hitam:air lemon (1:1) masuk ke dalam kategori antioksidan sedang dengan nilai  $IC_{50}$  135,103 ppm dan nilai AAI 0,740, kemudian berturut-turut dari yang paling kuat adalah sampel C teh hitam:air lemon (2:1) dengan nilai  $IC_{50}$  74,742 ppm dan nilai AAI 1,337 masuk ke dalam kategori antioksidan kuat, sampel B teh hitam:air lemon (1:2) dengan nilai  $IC_{50}$  105,400 ppm dan nilai AAI 0,948 masuk ke dalam kategori antioksidan sedang.

## Daftar Pustaka

- Amanto BS, Aprilia TN, N.A. (2020) "Pengaruh lama blanching dan rumus petikan daun terhadap karakteristik fisik, kimia, serta sensoris teh daun tin (*Ficus carica*)," *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 12(1), hal. 1–8.
- Anggraini T (2017) *Proses dan Manfaat Teh*. Diedit oleh Rambe I. Padang: CV. Rumah kayu Pustaka Utama.
- Batubara, N.A. (2017) "Efek air perasan buah jeruk lemon (*Citrus limon*) terhadap laju aliran, nilai pH saliva dan jumlah koloni *staphylococcus aureus* (in vivo)."
- Cornelia M, S.J. (2019) "Pemanfaatan daun mangga arum manis (*Mangifera indica* L.) sebagai minuman teh celup," *FaST- J Sains dan Teknologi*, 3(1), hal. 71–81.
- Fajar RI, Wrsiati LP, S.L. (2018) "Kandungan senyawa flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak teh hijau pada perlakuan suhu awal dan lama penyeduhan," *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agro industri*, 6(3), hal. 190–196.
- Julizan N, Maemunah S, Dwiyanti D, A.J.A.

- (2019) “Validasi penentuan aktifitas antioksidan dengan metode DPPH,” *Jurnal Teknologi sains Pangan*, 1(1), hal. 29–35.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia (2017) *Farmakope herbal Indonesia*. II. Jakarta.
- Krisnawan AH, Budiono R, Sari DR, S.W. (2017) “Potensi antioksidan ekstrak kulit dan perasan daging buah lemon (Citrus limon) lokal dan impor,” *Jurna Teknologi sains Pangan*, 1(1), hal. 30–39.
- Leslie, P.J. dan Gunawan, S. (2019) “Uji fitokimia dan perbandingan efek antioksidan pada daun teh hijau, teh hitam, dan teh putih (Camellia sinensis) dengan metode DPPH (2, 2-difenil-1-pikrilhidrazil),” *Tarumanagara Medical Journal*, Vol. 1, No(2), hal. 383–388.
- Mu'nisa A, Wresdiyati T, Kusumorini N, M.W. (2013) “Aktivitas antioksidan ekstrak daun cengkeh,” *J Vet*, 13(3), hal. 272–277.
- Purwanti L, Dasuki U ahmad, I.A. (2019) “Perbandingan aktivitas antioksidan dari seduhan 3 merk teh hitam (Camellia sinensis (L.) Kuntze) dengan metode seduhan berdasarkan SNI 01-1902-1995,” *Jurnal Ilmu Farmasi Farmasyifa*, 2(1), hal. 19–25.
- Puspitasari, A.D., Susanti, E. dan Khustiana, A. (2020) “Aktivitas Antioksidan Dan Penetapan Kadar Vitamin C Perasan Daging Buah Lemon (Citrus limon (L.) Osbeck) Menggunakan Metode ABTS,” *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 5(2), hal. 99–104. Tersedia pada: <https://doi.org/10.26877/jitek.v5i2.4591>.
- Rohadi, Fonda Natalia, D.W.E. (2018) “Metode penyeduhan dan aktivitas antioksidatif minuman teh (Camellia sinensis Linn.) Jenis teh putih yang dihasilkan,” *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agro industri*, 7(2), hal. 29–34.
- Saputri AD (2017) “Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak teh hijau, teh hitam, dan teh oolong (Camellia sinensis) secara in vitro dengan metode DPPH,” *Jurnal Farmasi.*, 6(1), hal. 12–21.
- Shofiati A, Andriani M, A.C. (2014) “Kajian kapasitas antioksidan dan penerimaan sensoris teh celup kulit buah naga (Pitaya fruit) dengan penambahan kulit jeruk lemon dan stevia,” *Jurnal Teknologi sains Pangan*, 3(2), hal. 2302–2307.
- Siringoringo fredy hotmaruli tua, Lubis Z, N.R. (2012) “Studi pembuatan teh daun kopi,” *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 1(1), hal. 1–5.
- Sudaryat Y, Kusmiyati M, Pelangi CR, Rustamsyah A, R.D. (2015) “Aktivitas antioksidan seduhan sepuluh jenis mutu teh hitam (Camellia sinensis (L) O .Kuntze) Indonesia,” *Jurnal Penelitian Teh dan Kina.*, 18(2), hal. 95–100.
- Sulastri, L. et al. (2021) “Kombinasi Ekstrak Etanol 96% Daun Teh (Camellia sinensis (L.) Kuntze) dan Daun Yakon (Smallanthus sonchifolius) sebagai Penghambat Enzim  $\alpha$ -glukosidase,” *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 14, hal. 145–152. Tersedia pada: <https://doi.org/10.25026/mpc.v14i1.563>.
- Winarsi H (2007) *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.