

## Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bubuk Kopi Olahan Tradisional Sungai Penuh-Kerinci Dan Teh Kayu Aro Menggunakan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil)

Zikra Azizah<sup>1\*</sup>, Sestry Misfadhila<sup>1</sup>, Tenti Sri Oktoviani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi (STIFARM) Padang  
E-mail : zikraazizah@stifarm-padang.ac.id

### Abstrak

Penelitian tentang skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol bubuk kopi olahan tradisional Sungai Penuh-Kerinci dan teh Kayu Aro telah dilakukan. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dan pengujian antioksidan dilakukan dengan metode DPPH. Jenis tanaman ini diketahui mengandung potensi antioksidan dari senyawa polifenol. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak metanol kopi mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik, tanin, dan terpenoid, sedangkan ekstrak metanol teh mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik dan tanin. Nilai Rf yang didapat dari pengujian kromatografi lapis tipis untuk ekstrak metanol kopi adalah 0,59 dan pembanding kofein 0,59, sedangkan nilai Rf ekstrak metanol teh adalah 0,40 dan pembanding kofein 0,44. Pengukuran aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa kedua sampel memiliki aktivitas antioksidan yang lemah dengan nilai IC<sub>50</sub> kopi 484,705 µg/mL dan teh 208,87 µg/mL. Vitamin C sebagai pembanding memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan kedua ekstrak metanol dengan nilai IC<sub>50</sub> 33,075 µg/mL.

**Kata Kunci :** Kopi; Teh; DPPH; antioksidan

### Abstract

Research on phytochemical screening and antioxidant activity tests of methanol extracts of traditional processed coffee Sungai Penuh-Kerinci and Kayu Aro tea have been carried out. Extraction was carried out by maceration method and antioxidant testing was carried out by DPPH method. This plants type are known to contain antioxidant potential from polyphenol compounds. Phytochemical screening results show that coffee methanol extract contains alkaloids, flavonoids, saponins, phenolics, tannins, and terpenoids, while tea methanol extracts contain alkaloids, flavonoids, saponins, phenolics and tannins. The Rf value obtained from thin layer chromatography testing for coffee methanol extract was 0.59 and cofein's comparison was 0.59, while the Rf value of tea methanol extract was 0.40 and cofein's comparison was 0.44. Measurement of antioxidant activity showed that both samples had weak antioxidant activity with IC<sub>50</sub> values of 484.705 µg / mL and tea 208.87 µg / mL. Vitamin C as a comparison has a higher antioxidant activity than the two methanol extracts with IC<sub>50</sub> values of 33.075 µg / mL.

**Keywords :** Coffee; Tea; DPPH; activity

---

## PENDAHULUAN

Kopi (*Coffea* sp) merupakan tanaman yang sering dikonsumsi sebagai minuman yang diperoleh dari seduhan kopi dalam bentuk bubuk. Kopi yang banyak dijumpai dipasaran diproduksi dari dua spesies tanaman kopi yaitu kopi arabika (*Coffea arabica*) dan kopi robusta (*Coffea canephora*). Kopi diketahui mengandung saponin, flavonoid, polifenol, dan alkaloid (Widyaningrum, 2011). Senyawa tersebut diketahui memiliki

aktivitas antioksidan, antitumor, antiviral, dan antibiotik (Apak *et al.*, 2007).

Teh merupakan salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai sumber antioksidan. Teh (*Camellia* sp) memiliki kandungan senyawa-senyawa bermanfaat seperti alkaloid purin (metil xantin), kafein, teobromin, teofilin, saponin triterpen, aglikon baringtogenol C, R1-baringenol, katekin, epikatekin, epigafokatekin galat, teaflavin, tearubigen, flavonoid, kuersetin, kaemfeol, mirisetin, derivat asam kavelat, asam klorogenat,

teogalin, minyak atsiri dan linalool (Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2012).

Antioksidan merupakan suatu substansi yang dalam konsentrasi kecil mampu menghambat atau mencegah oksidasi pada substrat. Antioksidan adalah senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Kumalaningsih, 2006). Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa kimia dan aktivitas antioksidan pada ekstrak metanol bubuk kopi dari Sungai Penuh-Kerinci dan teh Kayu Aro.

## METODE

### Alat dan Bahan

Spektrofotometer UV-visible (T70), rotary evaporator (BUCHI Rotarspor R 200), termolyne (Cimarec<sup>®</sup>2), lampu UV (Camag), furnace carbolite (CWF 1200), moisture balance (Ohaus<sup>®</sup>), timbangan analitik (Precisa XB 220A), oven (Memmert), blender (Miyako), desikator (Iwaki), water bath (Memmert Basic Water Bath – WNB 14).

Bubuk kopi olahan tradisional Sungai Penuh-Kerinci, serbuk teh kayu aro (PT. Perkebunan Nusantara VI), metanol (CH<sub>3</sub>OH) (PT. Bratachem), etanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) (PT. Bratachem), metanol p.a (CH<sub>3</sub>OH) (Merck), kloroform (CHCl<sub>3</sub>) (Merck), aquadest (H<sub>2</sub>O) (PT. Bratachem), asam klorida (HCl) (Merck), asam sulfat P (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) (Merck), silika gel 60 F<sub>254</sub> (Merck), vitamin C (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub>) (PT. Bratachem), Ferri (III) Klorida (FeCl<sub>3</sub>) (Merck), kofein (PT. Bratachem), serbuk magnesium (Mg) (Merck), asam asetat glasial (CH<sub>3</sub>COOH) (Merck), dan DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil) (C<sub>18</sub>H<sub>12</sub>N<sub>5</sub>O<sub>6</sub>) (Sigma).

## Prosedur Kerja

### Pengambilan Sampel

Bubuk kopi olahan tradisional yang didapatkan dari produsen Industri Rumah Tangga di Sungai Penuh-Kerinci dan serbuk teh kayu aro dari PT. Perkebunan Nusantara VI.

### Identifikasi Tanaman

Identifikasi tanaman dilakukan di Herbarium Universitas Andalas (ANDA), Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Andalas (UNAND) Padang, Sumatera Barat. Sampel yang diidentifikasi adalah seluruh bagian tanaman.

### Pembuatan Ekstrak

Serbuk kopi olahan tradisional Sungai Penuh-Kerinci dan teh kayu aro ditimbang masing-masing sebanyak 200 g dimaserasi dengan 2 L metanol, rendam selama 6 jam sambil sekali-kali diaduk, kemudian diamkan selama 18 jam. Ekstrak cair disaring dengan kertas saring. Maserasi dan penyaringan diulang 3 kali. Semua maserat dipekatkan dengan rotary evaporator sampai didapatkan ekstrak kental. (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008).

### Karakterisasi Ekstrak dan Simplisia

Karakterisasi ekstrak simplisia berdasarkan Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat (2000) yaitu meliputi uji organoleptis, kadar sari larut air dan sari larut etanol, kadar air, susut pengeringan, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam.

### Uji Kualitatif Dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Ekstrak Metanol Kopi dan Teh

Siapkan larutan kofein pembanding 1000 µg/mL dan larutan sampel. Kemudian siapkan plat KLT 10 × 4 cm, buat masing-masing garis penotolan 1 cm dari tepi atas dan 1 cm dari dari tepi bawah. Larutan kofein pembanding 1000

$\mu\text{g/mL}$  dan larutan sampel yang telah disiapkan, ditotolkan sebanyak 2  $\mu\text{L}$  pada plat KLT, lalu dimasukkan ke dalam *chamber* yang telah dijenuhkan dengan fase gerak kloroform : etanol (99:1). Tutup *chamber* dan biarkan sampai fase gerak mencapai garis atas pada plat. *Chamber* dibuka, plat KLT diambil dan dikering anginkan. Kemudian diamati di bawah lampu UV 254 nm. Tentukan nilai Rf (Misfadhila *et al.*, 2016).

### Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dari ekstrak metanol kopi dan teh antara lain :

#### a. Uji Alkaloid

Sebanyak 1-2 mL ekstrak ditambahkan 2 mL kloroform ( $\text{CHCl}_3$ ) dan 2 mL amoniak ( $\text{NH}_3$ ), dikocok dan disaring. Filtrat ditambahkan 3-5 tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat, kemudian dikocok sampai terbentuk dua lapisan. Lapisan asam diambil dan diuji dengan pereaksi mayer, wagner dan dragendorf sebanyak 4-5 tetes. Apabila terbentuk endapan menunjukkan adanya alkaloid, dengan pereaksi mayer memberikan endapan berwarna putih, peraksi wagner endapan berwarna coklat dan peraksi dragendroff endapan berwarna merah jingga (Harborne, 1987).

#### b. Uji Flavonoid

##### Uji Timbal Asetat

Ekstrak ditambahkan dengan beberapa tetes larutan timbal asetat. Pembentukan endapan warna kuning menunjukkan adanya flavonoid (Tiwari *et al.*, 2011).

Sebanyak 1-2 mL ekstrak ditambahkan dengan 100 mL air panas, dididihkan selama 5 menit lalu disaring. Filtrat sebanyak 5 mL ditambahkan serbuk Mg dan 1 mL HCl pekat, kemudian dikocok kuat-kuat. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga (Harborne, 1987).

Penambahan larutan besi (III) klorida. Flavonoid yang memiliki gugus hidroksil bebas pada cincin A atau B akan menimbulkan warna hijau setelah penambahan larutan ini (Hanani, 2017).

#### c. Uji Fenolik

Sebanyak 1-2 mL ekstrak ditambahkan 10 tetes  $\text{FeCl}_3$  1%. Terbentuk endapan hijau, merah, ungu, biru atau hitam pekat menunjukkan adanya fenol (Harborne, 1987).

#### d. Uji Tanin

Sebanyak 1-2 mL ekstrak ditambahkan 2-3 tetes  $\text{FeCl}_3$  10 %. Terbentuknya warna kehijauan menunjukkan adanya tanin (Harborne, 1987).

#### e. Uji Saponin

Sebanyak 1-2 mL ekstrak ditambahkan 10 ml aquadest dan dikocok selama 1 menit, lalu ditambahkan 2 tetes HCl 1 N dan dikocok kuat akan terbentuk buih setelah didiamkan selama 10 menit, maka menunjukkan adanya saponin (Harborne, 1987).

#### f. Uji Triterpenoid- Steroid

Sebanyak 1-2 mL ekstrak ditambahkan 10 tetes asam asetat glacial dan 2 tetes asam sulfat pekat. Larutan dikocok perlahan dan dibiarkan selama beberapa menit. Steroid memberikan warna biru atau hijau, sedangkan triterpenoid memberikan warna merah atau ungu (Harborne, 1987).

### Penentuan Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH

1. Pembuatan Larutan DPPH 30  $\mu\text{g/mL}$   
Ditimbang seksama lebih kurang 10 mg DPPH. Lalu dilarutkan dengan metanol p.a hingga 100 mL didapat konsentrasi 100  $\mu\text{g/mL}$ . Kemudian diencerkan menjadi konsentrasi 30  $\mu\text{g/mL}$ .

#### 2. Optimasi Panjang Gelombang DPPH

Dipipet 3,8 mL larutan DPPH (30  $\mu\text{g/mL}$ ) ke dalam vial. Lalu tambahkan metanol p.a sebanyak 0,2 mL dan dihomogenkan, dan vial ditutup dengan *aluminium foil*. Kemudian di inkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit. Tentukan spektrum serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Visible pada panjang gelombang 400-800 nm dan tentukan panjang gelombang maksimumnya.

3. Pengujian Aktivitas Antioksidan Larutan Perbandingan Vitamin C

Timbang vitamin C sebanyak 1 mg, dimasukkan dalam labu ukur 10 mL lalu ditambahkan metanol p.a sampai tanda batas (100 µg/mL). Selanjutnya dibuat seri konsentrasi 20 µg/mL, 25µg/mL, 30µg/mL, 35µg/mL dan 40 µg/mL. Untuk menentukan aktivitas antioksidan masing-masing konsentrasi dipipet sebanyak 0,2 mL larutan sampel dengan pipet mikro dan masukkan ke dalam vial lalu tutup vial dengan *Aluminium foil*, kemudian tambahkan 3,8 mL larutan DPPH 30 µg/mL. Campuran tersebut dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit di tempat gelap, selanjutnya ukur serapan dengan spektrofotometer UV-Visible pada panjang gelombang maksimum DPPH 515 nm.

4. Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bubuk Kopi Olahan Tradisional Sungai Penuh-Kerinci

Ditimbang ekstrak sebanyak 25 mg dalam labu ukur, kemudian dilarutkan dengan metanol p.a dan ditepatkan volume 25 mL sehingga didapatkan konsentrasi 1000 µg/mL. Selanjutnya dibuat seri konsentrasi 350 µg/mL, 400 µg/mL, 450 µg/mL, 500 µg/mL dan 550 µg/mL. Untuk menentukan aktivitas antioksidan masing-masing konsentrasi dipipet sebanyak 0,2 mL larutan sampel dengan pipet mikro dan masukkan ke dalam vial lalu vial ditutup dengan *Aluminium foil*, kemudian tambahkan 3,8 mL larutan DPPH 30 µg/mL. Campuran dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit di tempat gelap. Selanjutnya diukur serapan dengan spektrofotometer UV-Visible pada panjang gelombang maksimum DPPH 515 nm.

5. Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Teh Kayu Aro

Ditimbang ekstrak sebanyak 25 mg dalam labu ukur, kemudian dilarutkan dengan metanol p.a dan ditepatkan volume 25 mL sehingga didapatkan konsentrasi 1000 µg/mL. Selanjutnya dibuat seri konsentrasi 150 µg/mL, 175 µg/mL, 200 µg/mL, 225 µg/mL dan 250 µg/mL. Untuk menentukan aktivitas antioksidan masing-masing konsentrasi dipipet sebanyak 0,2 mL larutan sampel dengan pipet mikro dan masukkan ke dalam vial lalu vial ditutup dengan *Aluminium foil*, kemudian tambahkan 3,8 mL larutan DPPH 30 µg/mL. Campuran dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit di tempat gelap. Selanjutnya diukur serapan dengan spektrofotometer UV-Visible pada panjang gelombang maksimum DPPH 515 nm.

**Penentuan Nilai IC<sub>50</sub>**

Hasil perhitungan dari aktivitas antioksidan dimasukkan ke dalam persamaan garis  $y = a + bx$  dengan konsentrasi (µg/mL) sebagai absis (sumbu x) dan nilai % aktivitas antioksidan sebagai ordinatnya (sumbu y). Nilai IC<sub>50</sub> dari perhitungan pada saat % aktivitas antioksidan sebesar 50 % akan diperoleh dari persamaan garis (Mosquera *et al*, 2007).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

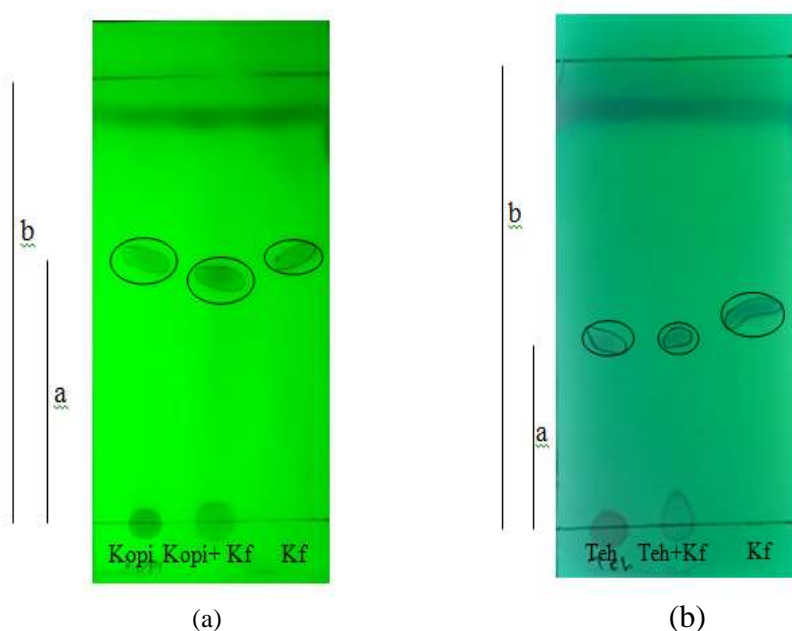
Hasil determinasi menunjukkan bahwa jenis tumbuhan kopi yang digunakan memiliki nama spesies *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner dan jenis tumbuhan teh kayu aro yang digunakan memiliki nama spesies *Camellia sintesis* (L.) Kuntze. Hasil karakterisasi simplisia dan ekstrak dari kopi dan teh dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak dari Kopi dan Teh**

Uji standarisasi	Kopi	Ekstrak Kopi	Teh	Ekstrak Teh
Kadar sari larut air	2,8328 %	5,1361 %	9,4974 %	1,8883 %
Kadar sari larut etanol	5,0084 %	4,4097 %	5,1980 %	5,3734 %
Kadar abu total	4,9245 %	1,9084 %	5,5148 %	1,7574 %
Kadar abu tidak larut asam	0,3720 %	0,2632 %	0,5440 %	0,2849 %
Susut pengeringan	4,0331 %	8,8098 %	6,4851 %	8,0424 %
Kadar air	-	6,2900 %	-	10,0867 %

Analisis kualitatif ekstrak metanol kopi dan teh dilakukan dengan metode KLT. Penggunaan KLT digunakan untuk menentukan banyaknya komponen dalam campuran, identifikasi senyawa. Fase diam

yang digunakan adalah silika gel 60 F<sub>254</sub> dan fase gerak adalah kloroform : etanol (99:1). Hasil KLT dari ekstrak metanol kopi dan teh dapat dilihat pada Gambar 1.

**Gambar 1. (a). Hasil KLT Ekstrak Metanol Kopi dan (b). Ekstrak Metanol Teh**

Hasil analisis KLT menunjukkan ekstrak metanol kopi mengandung kafein dilihat pada deteksi sinar UV 254 pada Rf 0,59 dan pembanding kafein pada Rf 0,59. Hasil analisis KLT menunjukkan ekstrak metanol teh kayu aro mengandung kafein dilihat pada deteksi sinar UV 254 pada Rf 0,40 dan pembanding kafein pada Rf 0,44.

Skrining fitokimia digunakan untuk mengidentifikasi senyawa tumbuhan berdasarkan golongannya sebagai informasi awal dalam mengetahui golongan senyawa kimia yang mempunyai aktivitas biologi dari suatu tanaman. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel II.

**Tabel II. Hasil Skrining Fitokimia dari Ekstrak Metanol Kopi dan Teh**

Golongan	Ekstrak Metanol Kopi	Ekstrak Metanol Teh
Alkaloid	+	+
Flavonoid	+	+
Fenolik	+	+
Tanin	+	+
Saponin	+	+
Steroid	-	-
Terpenoid	+	-

Hasil positif alkaloid pada uji dragendorff terbentuk endapan merah jingga dikarenakan nitrogen pada alkaloid bereaksi dengan kalium tetraiodobismutat akan membentuk ikatan kovalen koordinat nitrogen dengan logam  $K^+$ . Pada uji wegner ditandai dengan adanya endapan coklat. Pada pembuatan pereaksi wegner, iodine bereaksi dengan ion  $I^-$  dari kalium iodida menghasilkan ion  $I_3^-$  yang berwarna coklat. Ion  $K^+$  akan membentuk ikatan kovalen koordinat dgn nitrogen pada alkaloid membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. Sedangkan pada pereaksi mayer tidak terbentuk endapan putih dikarenakan tidak membentuk kompleks kalium-alkaloid (Svehla, 1990).

Penambahan serbuk magnesium dan asam klorida pada pengujian flavonoid akan menyebabkan tereduksinya senyawa flavonoid yang ada sehingga menimbulkan reaksi warna merah yang merupakan ciri adanya flavonoid, Sedangkan pada pengujian diatas tidak terbentuk warna merah dikarenakan tidak tereduksinya senyawa flavonoid (Robinson, 1995). Hasil positif saponin ditandai dengan terbentuknya busa. Timbulnya busa menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Rusdi, 1990).

Hasil positif pada uji tanin dan uji fenol dilakukan dengan penambahan  $FeCl_3$  akan menimbulkan warna hijau, merah, ungu, biru kehitaman atau hijau pekat pada fenol dan hijau kehitaman pada tanin karena tanin atau fenol akan bereaksi dengan ion  $Fe^{3+}$  membentuk senyawa

kompleks (Harborne, 1987). Hasil positif terpenoid dan steroid ditandai dengan adanya merah, ungu atau biru, hijau. Perubahan warna terbentuk dikarenakan terjadinya oksidasi pada golongan senyawa terpenoid atau steroid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi (Siadi, 2012).

Pada penentuan aktivitas antioksidan digunakan larutan DPPH dengan konsentrasi 30  $\mu\text{g/mL}$  dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Adanya aktivitas antioksidan ditunjukkan dengan penurunan absorbansi larutan DPPH dan perubahan warna DPPH dari ungu menjadi kuning setelah penambahan ekstrak. DPPH yang berperan sebagai radikal bebas mampu diredam oleh antioksidan dari bahan uji. DPPH selanjutnya bereaksi dengan antioksidan melalui donasi atom hidrogen dari antioksidan sehingga membentuk DPPH-H tereduksi. Panjang gelombang maksimum terpilih DPPH adalah 515 nm karena menghasilkan absorbansi yang maksimum. Menurut Molyneux (2004) panjang gelombang penetapan aktivitas antioksidan metode DPPH yaitu 515-520 nm.

Waktu inkubasi optimum menandakan bahwa masing-masing sampel atau pembanding telah bereaksi sempurna dengan DPPH. Pada waktu 30 menit, masing-masing ekstrak metanol atau vitamin C (pembanding) bereaksi optimal dengan DPPH yang ditandai dengan absorbansi yang tidak mengalami penurunan atau persen peredaman yang tidak mengalami peningkatan (Cahyani, 2014). Hasil uji aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel III.

**Tabel III. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Metanol Kopi Dan Teh**

Sampel	Nilai IC <sub>50</sub> (µg/mL)
Ekstrak metanol kopi	484,705
Ekstrak metanol teh	208,87
Vitamin C	33,075

Hasil dari uji aktivitas antioksidan dinyatakan dengan nilai IC<sub>50</sub>. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak metanol kopi memiliki IC<sub>50</sub> adalah 484,705 µg/mL (antioksidan lemah >150 µg/mL) yang nilainya lebih kecil dibandingkan dengan IC<sub>50</sub> ekstrak metanol teh kayu aro adalah 208,87 µg/mL (antioksidan lemah >150 µg/mL). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol teh kayu aro memiliki aktivitas antioksidan lebih baik dibandingkan ekstrak metanol kopi. Nilai IC<sub>50</sub> pembanding vitamin C

diperoleh sebesar 33,075 µg/mL (antioksidan sangat kuat < 50 µg/mL).

### KESIMPULAN

Ekstrak metanol kopi mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik, tanin dan terpenoid. Sedangkan ekstrak metanol teh mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik dan tanin. Ekstrak metanol kopi dan teh kayu aro memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Apak, R., Güçlü, K., Demirata, B., Özyürek, M., Çelik, S. E., Bektaşoğlu, B., Berker K.I., & Özyurt, D. (2007). Comparative Evaluation of Various Total Antioxidant Capacity Assay Applied to Phenolic Compounds with The CUPRAC Assay. *Molecules*, 12, 1496-1547.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2012). *Acuan Sediaan Herbal* (Volume 7). Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Cahyani, Y. N. (2015). *Perbandingan kadar fenol total dan aktivitas antioksi dan ekstrak metanol daun kopi robusta (Coffea canephora) dan arabika (Coffea arabica)*. (Skripsi). Jember: Universitas Jember.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. (Edisi I). Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia*. (Edisi1). Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Hanani, E. (2017). *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia, Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. (Edisi II). Penerjemah: Pandinawinata, K. & soediro, I. Bandung: Penerbit ITB.
- Kumalaningsih. (2006). *Antioksidan Alami*. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Misfadhila, S., Zulharmita., & Siska, D. H. (2016). Pembuatan Kafein Salisilat Secara Semisintesis dari Bubuk Kopi Olahan Tradisional Kerinci. *Jurnal Farmasi Higea*, 8(2), 175-188.
- Molyneux, P. (2004). The Use of Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakar J. Sci Technol*, 26(2), 211-219.
- Mosquera, O. M. Correa, Y. M. Buitrago, D. C. & Nino, J. (2007). Antioxidant Activity of Twenty Five Plants from Colombian Biodeirvesity. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*. 102 (5), 631-634
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Rusdi. (1988). *Tetumbuhan Sebagai Sumber Bahan Obat*. Padang: Pusat Penelitian Universitas Andalas.

- Siadi, K. (2012). Ekstrak Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) Sebagai Biopestisida Yang Efektif Dengan Penambahan Larutan NaCl. *Jurnal MIPA* 35(2), 77-83.
- Svehla. (1990). *Vogel buku teks analisis anorganik kualitatif makro dan semimikro*. Jakarta: PT. Kalman Media Pustaka.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G. & Kaur, H. (2011). Phytochemical screening and extraction: A review. *Internatioanl Pharmaceutica Scientia*, 1(1), 98-106.
- Widyaningrum, H. (2011). *Kitab Tanaman Obat Nusantara*. (Cetakan 1). Yogyakarta: Media pressindo.