

## **Aktivitas antioksidan ekstrak daun tiga genus *Artemisia sp* dengan metode DPPH serta penetapan kadar total flavonoid, fenol dan karotenoid**

**Wempi Budiana, Aris Suhardiman, Asep Roni, Isnugraheni Sumarah,  
Theodorik Erik Nara**

Sekolah Tinggi Farmasi Bandung  
Corresponding author email: wempi.budiana@stfb.ac.id

### **Abstrak**

Tumbuhan adalah salah satu penghasil bahan berkhasiat obat salah satunya sebagai antioksidan. Senyawa pada tumbuhan yang bisa berfungsi sebagai antioksidan adalah flavonoid, fenol, dan karotenoid. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan aktivitas antioksidan dan kadar flavonoid, fenol dan karotenoid total pada ekstrak daun *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia annua* L. dan *Artemisia dracunculus* L. Ekstraksi terhadap masing-masing bahan dilakukan secara bertingkat menggunakan alat refluks, pemantauan kandungan senyawa dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT), pengujian aktivitas antioksidan menggunakan DPPH, penetapan kadar flavonoid total menggunakan metode Ordon, penetapan kadar fenol total menggunakan reagen Folin-Ciocalteu dan penetapan kadar karotenoid total menggunakan pelarut *n*-heksana. Hasil menunjukkan ekstrak etanol daun *Artemisia dracunculus* L. paling tinggi dalam menghambat radikal bebas dengan nilai  $IC_{50}$  terkecil ( $32,10 \pm 0,10 \mu\text{g/mL}$ ), Ekstrak etanol daun *Artemisia vulgaris* L. ( $77,19 \pm 0,13 \mu\text{g/mL}$ ) dan Ekstrak etanol daun *Artemisia annua* L. ( $99,46 \pm 0,16 \mu\text{g/mL}$ ). Kadar total flavonoid, fenolat dan karotenoid tertinggi pada ekstrak etil asetat daun *Artemisia vulgaris* L. berturut-turut 12,83 mg QE/100 mg ekstrak, 68,72 mg GAE/100 mg ekstrak dan 10,01 mg BE/100 mg ekstrak. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun *Artemisia dracunculus* L. memiliki aktivitas antioksidan paling kuat dan ekstrak etanol daun *Artemisia vulgaris* L. memiliki kadar flavonoid total, fenolat total dan karotenoid total tertinggi.

**Kata Kunci:** *Artemisia sp*, antioksidan, flavonoid, fenol, karotenoid.

## **Antioxidant Activities of Leaves Extract Three Genus *Artemisia sp* Using DPPH Method and Total Content of Flavonoid, Fenol And Carotenoid**

### **Abstract**

Plant is the natural product medicine such as antioxidant. Natural compounds as antioxidants are flavonoids, phenols, and carotenoids. This research was conducted to determine the antioxidant activities and the levels of total flavonoids, phenols and carotenoids content in *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia annua* L. and *Artemisia dracunculus* L. extract. Each sample was extracted gradual reflux method, monitoring of extracts compounds with Thin Layer Chromatography (TLC), antioxidant activities were test using DPPH, determination of total flavonoids content with Ordon method, total phenol content with Folin-Ciocalteu reagent and total carotenoids using *n*-hexane. Ethanol extract of Leaves *Artemisia dracunculus* L. was highest in inhibiting free radicals with the smallest  $IC_{50}$  value ( $32.10 \pm 0.10 \mu\text{g} / \text{mL}$ ), ethanol extract of leaves *Artemisia vulgaris* L. ( $77.19 \pm 0.13 \mu\text{g} / \text{mL}$ ) and ethanol extract of leaves *Artemisia annua* L. ( $99.46 \pm 0.16 \mu\text{g} / \text{mL}$ ). The highest total content of flavonoid, phenolate and carotenoid in ethyl acetate extract of leaves *Artemisia vulgaris* L. were 12.83 mg QE / 100 mg extract, 68.72 mg GAE / 100 mg extract and 10.01 mg BE / 100 mg extract. Ethanol extract of Leaves *Artemisia dracunculus* L. has the strongest antioxidant activity, ethanolic extract of leaves *Artemisia vulgaris* L. has highest total flavonoid content, total phenolate and total carotenoid.

**Keywords:** *Artemisia sp*, antioxidant, flavonoid, phenolic, carotenoid

## Pendahuluan

Radikal bebas merupakan molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya sehingga bersifat sangat reaktif (Winarsi, 2007). Radikal bebas pada konsentrasi yang tinggi dapat menghasilkan stres oksidatif yang menyebabkan kerusakan struktur sel, termasuk kerusakan lipid, protein dan DNA. Adanya radikal bebas dalam tubuh menjadi penyebab dari berbagai penyakit kronis dan degeneratif (Pham-Huy, 2008).

Antioksidan memiliki peran penting untuk menjaga kesehatan. Hal ini disebabkan oleh kemampuan antioksidan dalam menangkap radikal bebas. Antioksidan berdasarkan sumbernya dapat dibedakan menjadi antioksidan sintetik dan alami. Adanya kekhawatiran terhadap efek samping antioksidan sintetik berupa hepatomegali, mempengaruhi aktivitas enzim di hati serta karsinogenik, menyebabkan antioksidan alami menjadi alternatif yang terpilih (Winarsi, 2007).

Berdasarkan penelitian Atta-ur-Rahman (2001) senyawa-senyawa yang mempunyai potensi sebagai antioksidan umumnya merupakan senyawa flavonoid, fenolat dan alkaloid. Senyawa flavonoid dan polifenolat bersifat antioksidan, antidiabetik, antikanker, antiseptik dan antiinflamasi sedangkan alkaloid mempunyai sifat antineoplastik yang juga ampuh menghambat pertumbuhan sel-sel kanker.

Salah satu tanaman yang dapat diteliti adalah Artemisia. Artemisia merupakan tanaman kecil dan bersemak. Tanaman ini ditemukan didaerah beriklim di wilayah negara bagian utara. *Asteraceae* merupakan kelompok dari family *asteraceae* yang paling banyak jumlahnya yaitu terdiri dari 1000 genera dan 500 spesies. Untuk di Indonesia sendiri tanaman Artemisia belum banyak dibudidayakan dan untuk spesiesnya hanya beberapa yang dapat ditemukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan terhadap ekstrak herba *Artemisia Vulgaris* L., *Artemisia annua* L., dan *Artemisia dracuncululus* L. Metode uji antioksidan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode peredaman radikal bebas DPPH serta penetapan kadar total fenol, flavonoid dan karotenoid.

## Metodologi penelitian

Metode penelitian yang dilakukan meliputi beberapa tahap, yaitu penyiapan bahan, karakterisasi simplisia, ekstraksi, skrining

fitokimia, pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH serta penetapan kadar total fenol, flavonoid dan karotenoid.

**Penyiapan bahan** meliputi pengumpulan bahan, determinasi tanaman, dan pengolahan bahan. Karakterisasi simplisia meliputi penetapan kadar abu total, penetapan kadar abu tidak larut asam, penetapan kadar abu tidak larut air, penetapan kadar sari larut etanolcc. Ekstrak kemudian dipekatkan dengan menggunakan *rotary vaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental yang masih dapat dituang.

**Penapisan fitokimia** (skrining fitokimia). Penapisan fitokimia meliputi pemeriksaan terhadap golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, kuinon, steroid/triterpenoid dan polifenol.

**Pengujian aktivitas antioksidan** secara kualitatif dilakukan dengan penotolan pada KLT dimana pembanding yang digunakan adalah vitamin C, kemudian digunakan DPPH 0,2 % dalam metanol sebagai penampak bercak. Adanya aktivitas antioksidan ditunjukkan secara visual oleh bercak berwarna kuning atau dengan latar belakang ungu pada lempeng, yang stabil selama 30 menit.

Pengujian aktivitas antioksidan secara kuantitatif dengan metode peredaman DPPH. menggunakan spektrofotometri UV- sinar tampak melalui pencampuran larutan DPPH dengan larutan uji dengan perbandingan 1:1, volume kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm setelah diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruangan.

Kadar fenol total ekstrak ditentukan menggunakan metode Folin-Ciocalteu, asam galat digunakan sebagai standar. Hasil dinyatakan sebagai miligram GAE (ekuivalensi asam galat) dalam 100 gram simplisia. Penetapan kadar Flavonoid total dilakukan dengan metode Chang, kuersetin digunakan sebagai standar hasilnya dinyatakan sebagai g QE/100 g. Penetapan kadar karotenoid total dengan melarutkan sampel dengan n-heksana, beta karoten digunakan sebagai standar. Kadar total karotenoid disajikan sebagai persentase ekuivalen beta-karoten total per 100 g ekstrak (g BE/100g).

## Hasil dan pembahasan

Karakterisasi simplisia bertujuan untuk memastikan kualitas dari suatu simplisia yang

digunakan. Pemeriksaan karakteristik simplisia meliputi penetapan kadar air, penetapan kadar abu total, penetapan kadar abu tidak larut asam, penetapan kadar abu larut air, penetapan kadar sari larut air, penetapan kadar sari larut etanol dan susut pengeringan. Hasil karakterisasi simplisia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Karakterisasi Simplisia

Parameter	Hasil skrining pada:		
	A. annua	A. vulgaris	A. dracunculus
Kadar Abu Total (%b/b)	9,45	4,78	6,41
Kadar Abu Tidak Larut Asam (%b/b)	3,62	1,4	3,15
Kadar Abu Larut Air (%b/b)	3,11	1,1	2,66
Kadar Sari Larut Etanol (%b/b)	3,4	3,8	5,4
Kadar Sari Larut Air (%b/b)	6,1	6,4	4,7
Kadar Air* (%v/b)	7,75	4,6	6,5
Susut Pengeringan (%b/b)	8,80	5,64	7,8

**Penapisan fitokimia.** Penapisan fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa apa saja yang terdapat di dalam simplisia. Skrining fitokimia untuk *A.annua* L., *A.vulgaris* L. dan *A.dracunculus* L. meliputi pemeriksaan golongan senyawa alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, kuinon dan steroid/triterpenoid. Hasil penapisan fitokimia dapat dilihat pada Tabel 2 – 4.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia *A.annua* L.

Pemeriksaan senyawa	Simplisia	Hasil skrining pada:		
		N-heksana	Etil asetat	Etanol 96%
Alkaloid	-	-	-	-
Flavonoid	+	+	+	+
Tanin	+	+	+	+
Saponin	+	+	+	+
Steroid/ Terpenoid	+	+	+	+
Kuinon	-	-	+	-

Keterangan :

- + = mengandung senyawa yang diuji.
- = tidak mengandung senyawa yang diuji.

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia *A.vulgaris* L.

Pemeriksaan senyawa	Simplisia	Hasil skrining pada:		
		N-heksana	Etil asetat	Etanol 96%
Alkaloid	-	-	-	-
Flavonoid	+	+	+	+
Tanin	+	+	+	+
Saponin	+	+	+	+
Steroid/ Terpenoid	+	+	+	+
Kuinon	-	-	+	-

Keterangan :

- + = mengandung senyawa yang diuji.
- = tidak mengandung senyawa yang diuji.

Tabel 4 Hasil Penapisan Fitokimia *A.dracunculus* L.

Pemeriksaan senyawa	Simplisia	Hasil skrining pada:		
		N-heksana	Etil asetat	Etanol 96%
Alkaloid	-	-	-	-
Flavonoid	+	+	+	+
Tanin	+	+	+	+
Saponin	+	+	+	+
Steroid/ Terpenoid	+	+	+	+
Kuinon	-	-	+	-

Keterangan :

- + = mengandung senyawa yang diuji.
- = tidak mengandung senyawa yang diuji.

Tabel 5. Rendemen Ekstrak

Simplisia	Pelarut	Berat sampel (g)	Ekstrak kental (g)	Rendemen (%)
<i>A.annua</i> L.	<i>n</i> -heksana	150	4,94	3,30
	Etil asetat	150	2,76	1,84
	Etanol 96%	150	9,75	6,5
<i>A.vulgaris</i> L.	<i>n</i> -heksana	150	6,07	4,04
	Etil asetat	150	7,83	5,22
<i>A.dracunculus</i> L.	Etil asetat	150	24,11	16,07
	<i>n</i> -heksana	150	2,78	1,85
	Etil asetat	150	4,9	3,27
	Etanol 96%	150	22,7	15,13

**Ekstraksi.** Ekstraksi dilakukan secara bertingkat dengan 3 pelarut berbeda kepolaran, yaitu *n*-heksana, etil asetat, dan etanol 96%. Ini bertujuan untuk menarik senyawa yang terkandung pada simplisia sesuai dengan kepolarannya. Hasil ekstraksi dapat dilihat pada Tabel 5.

**Uji Kualitatif Aktivitas Antioksidan.** Uji pendahuluan secara kualitatif aktifitas antioksidan ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya senyawa aktif didalam ekstrak yang

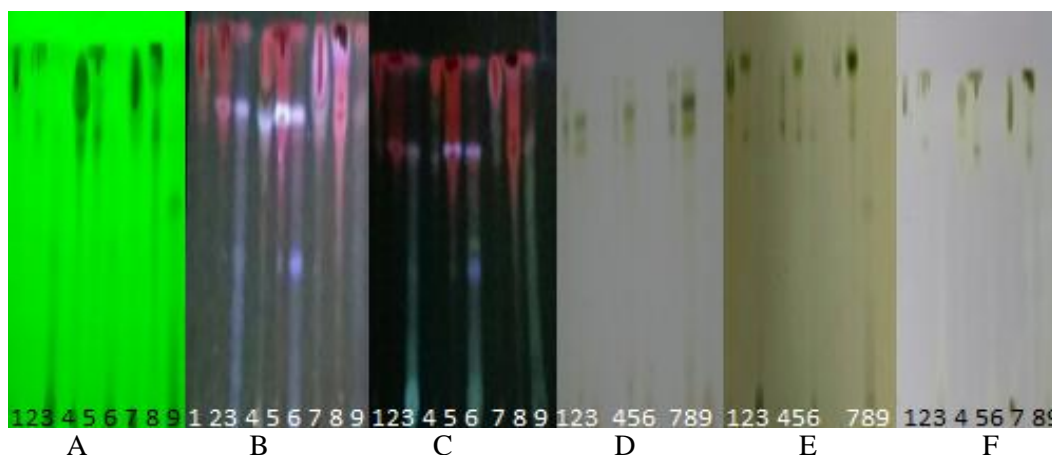
memiliki aktivitas antioksidan dalam meredam radikal bebas (DPPH). Digunakan DPPH 0.2% dalam metanol sebagai penampak bercak, adanya aktivitas antioksidan ditandai dengan memudarnya warna menjadi kuning dengan latar belakang ungu pada plat silika.

Ekstrak *A.vulgaris* L., *A.annua* L., dan *A.dracunculus* L, masing-masing yang telah ditotolkan pada plat silika gel F<sub>254</sub> menggunakan fase gerak yang berbeda kepolarannya yaitu menggunakan fase gerak non polar Heksan : asetat (7:3), fase gerak semi polar yaitu kloroform: metanol (8:2) dan fase gerak polar yaitu asam format: air : etil asetat (0.5:0.5:9). Pemantauan secara kualitatif ini menggunakan 5 penampak bercak yaitu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10% dalam metanol, FeCl<sub>3</sub> 10% dalam air untuk senyawa fenol, sitroborat untuk senyawa flavonoid, DPPH 0.2% dalam metanol untuk senyawa antioksidan.

**Uji Kuantitatif Aktivitas Antioksidan DPPH.** Pengujian aktivitas antioksidan secara kuantitatif dilakukan dengan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) oleh suatu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan dengan

menggunakan spektrofotometri UV Visibel sehingga dengan demikian dapat diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai IC<sub>50</sub> didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam radikal bebas sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC<sub>50</sub> maka aktivitas peredaman radikal bebas semakin tinggi. Pengujian aktivitas antioksidan pada zat pembanding yaitu vitamin C. Vitamin C dipilih karena diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Dari pengukuran didapatkan nilai IC<sub>50</sub> vitamin C sebesar 8,931 µg/mL.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa IC<sub>50</sub> dari ekstrak *A.vulgaris* L yaitu n-heksana, etil asetat dan etanol 96% masing-masing sebesar 2598,04 µg/mL, 414,44 µg/mL dan 77,19 µg/mL. Diketahui bahwa ekstrak etanol 96% *A.vulgaris* L. memiliki aktivitas antioksidan kuat. Sedangkan pada ekstrak n-heksana dan etil asetat *A.vulgaris* L. termasuk kategori antioksidan sangat lemah. Pada ekstrak n-heksana, etil asetat dan etanol 96% *A.annua* L. masing-masing memiliki IC<sub>50</sub> sebesar 2755,95 µg/mL, 256,34 µg/mL, 99,46 µg/mL.



Gambar 1. Kromatografi lapis tipis ekstrak Artemisia sp

Ket : Pengembang kloroform-metanol (8:2) (A) =  $\lambda$  254 nm, (B) =  $\lambda$  366 nm, (C) = penampak bercak H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, (D) = penampak bercak sitroborat 10%, (E) = penampak bercak FeCl<sub>3</sub> 10%, (F) penampak bercak DPPH 0,2%, 1 = *A. annua* L. pelarut n-heksana, 2 = *A. annua* L. pelarut etil asetat, 3 = *A. annua* L. pelarut etanol 96%, 4 = *A. vulgaris* L. pelarut n-heksana, 5 = *A. vulgaris* L. pelarut etil asetat, 6 = *A. vulgaris* L. pelarut etanol 96%, 7 = *A. dracunculus* L. pelarut n-heksana, 8 = *A. dracunculus* L. pelarut etil asetat, 9 = *A. dracunculus* L. pelarut etanol 96%.

Tabel 6. Pengujian Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH

Ekstrak	IC <sub>50</sub> (µg/mL)		
	<i>A.vulgaris</i> L.	<i>A. annua</i> L.	<i>A. dracunculus</i> L.
n-Heksana	2598,04±0,08	2755,95±0,06	1882,02 ±0,11
Etil asetat	414,44±0,14	256,34±0,12	88,51 ± 0,11
Etanol 96%	77,19±0,13	99,46±0,16	32,10 ± 0,10

Dari hasil tersebut diketahui bahwa ekstrak etanol 96% *A.annua* L. memiliki aktivitas antioksidan kuat sedangkan pada ekstrak n-heksana dan etil asetat memiliki aktivitas antioksidan sangat lemah. Nilai IC<sub>50</sub> pada ekstrak n-heksana, etil asetat dan etanol 96% *A.dracunculus* L masing-masing sebesar 1882,02 µg/mL, 88,51 µg/mL dan 32,10 µg/mL, diketahui bahwa ekstrak etanol 96% memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat sedangkan pada ekstrak etil asetat termasuk kategori antioksidan kuat dan ekstrak n-heksana antioksidan kategori sedang.

Berdasarkan penelitian Bimal diketahui bahwa ekstrak *A.vulgaris* L. yang diekstrak dengan metanol 80% memiliki nilai IC<sub>50</sub> 92,33 ± 1,53 menggunakan metode DPPH. Sedangkan pada *A.annua* L. yang telah diteliti oleh skowrya dengan metode ABTS adalah 314,99 ± 7,70 µM TE/g lebih rendah dibandingkan metode ORAC sebesar 736,26 ± 17,55 µM TE/g, dan pada metode FRAP memberikan hasil 212,18 ± 6,02 µM TE/g diekstraksi dengan campuran etanol : air (50:50). Pada penelitian khezrillu dan Heidari dengan metode DPPH *A.dracunculus* L. memiliki nilai IC<sub>50</sub> 86,43 µg/ml ekstraksi menggunakan metanol. Berbeda dengan ekstrak etanol pada *A.dracunculus* L. yang dilakukan penelitian dengan metode DPPH memiliki nilai IC<sub>50</sub> sebesar 32,10 ± µg/mL.

**Penetapan Kadar Total Flavonoid, Fenolat dan Karotenoid.** Penetapan kadar flavonoid total dari ekstrak daun *A.annua* L., *A.vulgaris* L. dan *A.dracunculus* L. dilakukan dengan cara kolorimetri menggunakan Metode Ordon, yaitu suatu metode menggunakan AlCl<sub>3</sub> sebagai pembentuk kompleks, yang akan membentuk warna dengan flavonoid. Intensitas warna diukur

secara spektrofotometri. Penetapan kadar fenol menggunakan reagen *Folin-Ciocalteu*. Prinsip metode *Folin-Ciocalteu* adalah reaksi oksidasi dan reaksi kolorimetrik untuk mengukur semua senyawa fenolik dalam sampel uji. Pereaksi *Folin-Ciocalteu* merupakan larutan kompleks ion polimerik yang dibentuk dari asam fosfomolibdat dan asam heteropolifosfatungstat. Penetapan kadar karotenoid total dari ekstrak daun *A.annua* L., *A.vulgaris* L. dan *A.dracunculus* L. menggunakan pelarut n-heksana. Baku β-karoten akan dibuat dalam kurva kalibrasi yang bertujuan untuk menentukan kadar karotenoid melalui persamaan regresi linier. Pada ekstrak daun *Artemisia annua* L., kadar flavonoid total terbanyak terdapat pada pelarut n-heksana sebesar 7,18 mg QE/100 mg ekstrak, kadar fenol total terbanyak terdapat pada ekstrak pelarut etanol sebesar 23,88 mg GAE/100 mg ekstrak dan kadar karotenoid total terbanyak terdapat pada ekstrak pelarut etil asetat sebesar 2,76 mg BE/100 mg ekstrak. Pada simplisia daun *Artemisia vulgaris* L., kadar flavonoid total terbanyak terdapat pada ekstrak pelarut etil asetat sebesar 12,83 mg QE/100 mg ekstrak, kadar fenol total terbanyak terdapat pada ekstrak pelarut etil asetat sebesar 68,72 mg GAE/100 mg ekstrak dan kadar karotenoid terbanyak terdapat pada pelarut etil asetat sebesar 10,01 mg BE/100 mg ekstrak. Pada simplisia daun *Artemisia dracunculus* L., kadar flavonoid total terbanyak terdapat pada ekstrak pelarut etanol sebesar 9,59 mg QE/100 mg ekstrak, kadar fenol total terbanyak terdapat pada ekstrak pelarut etanol sebesar 21,11 mg GAE/100 mg ekstrak dan kadar karotenoid total terbanyak terdapat pada ekstrak pelarut n-heksana sebesar 4,34 mg BE/100 mg.

Tabel 7 Hasil Penetapan Kadar Total Flavonoid, Fenolat dan Karotenoid

Simplisia	Ekstrak	Kadar flavonoid (mg QE/100 mg ekstrak)	Kadar fenolat (mg GAE/100 mg ekstrak)	Kadar karotenoid (mg BE/100 mg ekstrak)
<i>A.annua</i> L.	n-kheksana	7,18±0,34	14,33±0,48	2,71±0,01
	Etil asetat	5,84±0,32	12,44±0,49	2,76±0,017
	Etanol	3,57±0,09	23,88±0,38	1,18±0,0057
<i>A.vulgaris</i> L.	n-heksana	5,26±0,35	61,98±0,76	8,99±0,025
	Etil asetat	12,83±0,63	68,72±0,77	10,01±0,017
	etanol	9,84±0,39	38,70±0,69	0,13±0,00
<i>A.dracunculus</i> L.	n-heksana	3,41±0,50	13,80±0,86	4,34±0,0057
	Etil asetat	7,90±0,58	19,33±0,95	4,32±0,01
	etanol	9,59±0,19	21,11±0,41	2,55±0,02

## Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun *Artemisia darcunculus* L. memiliki aktivitas antioksidan paling kuat dan ekstrak etanol daun *Artemisia vulgaris* L. memiliki kadar flavonoid total, fenolat total dan karotenoid total tertinggi.

## Daftar pustaka

- Abad, María José ., Bedoya, Luis Miguel., Luis, Apaza & Bermejo,Paulina. 2012. The Artemisia Genus: A Review of Bioactive Essential Oils. *Journal* Vol. 17. 2542-2566.
- Agoes. 2007. Seri Farmasi Industri Teknologi Bahan Alam. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Apak et al. 2007. Comparative Evaluation of Various Total Antioxidant Capacity Assays Applied to phenolic Compound with the CUPRAC. *Journal* Vol 12. 1496-1547.
- Badan Pemeriksaan Obat dan Makanan. 2008. *Taksonomi Koleksi Tanaman Obat Kebun Tanaman Obat Citeureup*. Jakarta : Badan Pemriksaan Obat dan Makanan.
- Banjarnahor & Artanti. 2014. Antioxidant properties of flavonoids. *Review Article. Med J Indones*, Vol. 23. No. 4
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 1980. *Materia Medika Indonesia Jilid IV*. Jakarta : Departemen Kesehatan RI.
- Direktorat Jenderal Pengwasan Obat dan Makanan. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Farnsworth, N.R. 1996. Biological and Phytochemical Sreening of Plants. *Journal of Pharmaceutical Sciences* Vol 55 No 3, 245 – 264.
- Fessenden, R. J., Fessenden, J. S., 1992. *Kimia Organik Jilid 2 Edisi ketiga*. Jakarta : Erlangga.
- Fidrianny, Ird., Wempi Budiana & Komar Ruslan. 2015. Antioxidant Activities of Various Extracts from Ardisia SP Leaves Using DPPH and CUPRAC Assays and Correlation with Total Flavonoid, Phenolic, Carotenoid Content. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research* Vol.7 .859-865.
- Harborne., J. B. 1987. *Metode Fitokimia Edisi kedua*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Markham.1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Molyneux, P. 2004. The Use of the Stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant acivity. *J Sel Technol.*, 2004, 26(2) : 211-219.
- Obolsky et al. 2011. *Artemisia dracunculus* L. (Tarragon) : A critical review of its traditional use, chemical compotition, pharmacology, and safety. *Journal of agriculture and food chemistry*. Pages.17.45
- World Health Organization. 2006. *Monograph on good agricultural and collection practices (GACP) for Artemisia annua L*. Geneva , Switzerland : WHO Press
- Skowyra, Monika., Maria Gabriela Gallego, Francisco Segovia & Maria Pilar Almajano.2014. Antioxidant Properties of Artemisia annua Extracts in Model Food Emulsions. *Article Antioxidant* Vol 3. 116-128.
- USDA. Plant Profile For Artemisia dracunculus (tarragon). Dilihat pada November, 2016. Dari <http://plants.usda.gov/core/profile>.
- Winarsi. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.