

Comparison of antioxidant activities from four species of *piper*

Perbandingan aktivitas antioksidan dari ekstrak daun empat tanaman marga *piper*

Muhamad Insanu*¹, Lia Marliani², Nabila Pandu Dinilah²

¹Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung

Jl. Ganesha 10, Bandung 40132

²Sekolah Tinggi Farmasi Bandung

Jl. Soekarno Hatta No.754, Bandung, 40614

Submitted: 04-08-2017

Reviewed: 29-08-2017

Accepted: 17-10-2017

ABSTRAK

Tanaman dari genus *Piper* telah banyak dimanfaatkan baik sebagai obat tradisional maupun sebagai tanaman hias. Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa *Piper betle* dan *Piper acre* memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami. Sayangnya belum banyak penelitian aktivitas antioksidan jenis *Piper* lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji aktivitas antioksidan, dan kadar flavonoid total dari *Piper nigrum*, *Piper aduncum*, *Piper retrofractum*, dan *Piper crocatum*. Ekstraksi dilakukan secara maserasi bertingkat menggunakan pelarut n-heksana, etil asetat, dan etanol. Ekstrak yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan rotary vaporator. Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak dilakukan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) secara spektrofotometri. Penetapan kadar flavonoid total dilakukan secara kolorimetri menggunakan aluminium klorida ($AlCl_3$). Hasil menunjukkan aktivitas antioksidan dari *Piper nigrum* yang diekstraksi menggunakan pelarut yang berbeda kepolaran ada pada rentang 57-859 $\mu g/mL$, *Piper aduncum* 129-1249 $\mu g/mL$, *Piper retrofractum* 180-789 $\mu g/mL$, dan *Piper crocatum* pada 259-791 $\mu g/mL$. Ekstrak yang memiliki aktivitas antioksidan yang paling kuat adalah ekstrak etanol *Piper nigrum* dengan nilai IC_{50} sebesar 57,72 $\mu g/mL$. Hasil penetapan kadar flavonoid total tertinggi ditunjukkan oleh ekstrak etanol *Piper aduncum* dengan kadar 8,334 mg QE/100 mg ekstrak.

Kata kunci: antioksidan, DPPH, flavonoid total, *Piper*

ABSTRACT

Some species from *Piper* genus were known for traditional medicine and ornamental plant. Previous studies showed that *Piper betle* and *Piper acre* had antioxidant activities. But, the study of antioxidant activity from other species of *Piper* was still limited. The purposes of this study were to determine the antioxidant activity, and total flavonoid content of *Piper nigrum*, *Piper aduncum*, *Piper retrofractum*, and *Piper crocatum*. Extraction was done by gradient maceration using n-hexane, ethyl acetate, and ethanol as solvents. The extracts were concentrated by rotary evaporator. Antioxidant activity was evaluated by DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) free scavenging method. Total flavonoid determination was done by colorimetry method using aluminum chloride ($AlCl_3$) as a reagent.

Penulis korespondensi:

Muhamad Insanu

Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung

Jl. Ganesha 10, Bandung 40132

Email: insanu@fa.itb.ac.id

The result showed that the IC_{50} values of *Piper nigrum*, *Piper aduncum*, *Piper retrofractum*, and *Piper crocatum* extracted by different solvents were ranged between 58-1249 $\mu\text{g/mL}$. The total flavonoid values of all extracts were between 1.4-8.3 mg QE/100 mg. The extract which had the strongest antioxidant activity was the ethanol extract of *Piper nigrum* with an IC_{50} value was 57.72 $\mu\text{g/mL}$. The highest values of total flavonoid was showed by the ethanol extract of *Piper aduncum* which was 8.3 mg QE/100 mg extract.

Keywords: Antioxidant, DPPH, flavonoid total, *Piper*

PENDAHULUAN

Marga *Piper* terdiri dari 700 spesies yang tersebar di beberapa bagian dunia, terutama yang beriklim tropis, antara lain Asia, Afrika Barat dan Tengah, Amerika Tengah dan Selatan, serta kepulauan di Samudra Pasifik (Parmar, *et al.*, 1997). Bentuk hidupnya berupa semak, herba dan pohon (Trindade, *et al.*, 2012). Secara tradisional tanaman *Piper* telah dimanfaatkan sebagai obat kejang usus, demam, sakit kepala, rematik, obat sakit perut, kencing nanah dan penolak serangga (Chakraborty and Shah, 2011, Perry, 1980, Tsai, *et al.*, 2005).

Kandungan senyawa metabolit sekunder utama pada *Piper* adalah golongan senyawa flavonoid, alkaloid, senyawa polifenolat, tannin, amida, terpenoid, saponin, glikosida (Scott, *et al.*, 2007). Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa ekstrak dari tanaman Marga *Piper* memiliki aktivitas sebagai antimalaria, antimikroba dan sitotoksik (Atjanasuppat, *et al.*, 2009, Braga, *et al.*, 2007). Penelitian terkait aktivitas antioksidan telah dilakukan pada beberapa bagian tanaman Genus *Piper* antara lain buah, daun, batang ataupun minyak atsirinya. Ekstrak n-heksana, etil asetat dan etanol buah *Piper crocatum* memiliki nilai IC_{50} berturut-turut sebesar 72,44 $\mu\text{g/mL}$, 25 $\mu\text{g/mL}$ dan 8,12 $\mu\text{g/mL}$ (Rija'i, 2015). Ekstrak etanol 70% daun sirih hijau memiliki nilai IC_{50} 10,59 $\mu\text{g/mL}$ (Serlahwaty, 2011), ekstrak daun *Piper umbellatum* juga diketahui memiliki aktivitas antioksidan yg kuat (Geetha, *et al.*, 2017). Ekstrak buah *Piper retrofractum* memiliki nilai IC_{50} 57,6 $\mu\text{g/mL}$ (Jadid, *et al.*, 2017). Ekstrak daun dan batang *Piper magnibaccum* memiliki berturut-turut memiliki nilai IC_{50} 20.5 dan 17.5 $\mu\text{g/mL}$. Adapun untuk minyak atsiri, *Piper aduncum* juga diketahui memiliki aktivitas antioksidan (Barros, *et al.*, 2016, Rodríguez, *et al.*, 2013).

Akan tetapi hingga saat ini belum ada penelitian yang membandingkan aktivitas antioksidan dari daun tanaman lada hitam (*Piper nigrum* L.), daun sirihan (*Piper aduncum* L.), daun cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl) dan daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav). Oleh Karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan aktivitas antioksidan dari beberapa macam ekstrak daun lada hitam (*Piper nigrum* L.), daun sirihan (*Piper aduncum* L.), daun cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl) dan daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) serta mengetahui nilai total flavonoid dari masing-masing ekstrak.

METODE PENELITIAN

Determinasi Tanaman

Determinasi dilakukan di Herbarium Bandungense, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung dan Herbarium Jatinangor Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Departemen Biologi FMIPA Universitas Padjajaran.

Pengumpulan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa daun dari tanaman lada hitam (*Piper nigrum* L.), sirihan (*Piper aduncum* L.), cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) dan sirih merah (*Piper crocatum* L.) diperoleh dari Bumi Herbal Dago Bandung Jawa Barat.

Pemeriksaan karakterisasi simplisia

Pemeriksaan karakteristik simplisia meliputi penetapan kadar air, penetapan kadar abu total, penetapan kadar abu tidak larut asam, penetapan kadar sari larut air, penetapan kadar sari larut etanol, penetapan susut pengeringan masing-masing tanaman

Penapisan fitokimia

Penapisan fitokimia meliputi pemeriksaan terhadap golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kuinon, steroid/triterpenoid.

Pembuatan ekstrak

Serbuk kering daun lada hitam, daun sirihan, daun cabe jawa, daun sirih merah diekstraksi bertingkat dengan cara dingin yaitu maserasi. Ekstraksi dilakukan terhadap simplisia yang sama sebanyak 3 kali masing-masing 24 jam. Ekstrak yang diperoleh disaring dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*. Terhadap ampas ditambahkan pelarut lain dengan kepolaran yang meningkat. Adapun pelarut yang digunakan berturut-turut adalah n-heksana, etil asetat dan etanol.

Penetapan kadar flavonoid total

Total kandungan flavonoid total menggunakan metode yang diadaptasi dari Ordon, dkk. Sampel dan standar dilarutkan dalam etanol lalu ditambahkan AlCl_3 2% dalam etanol dengan perbandingan Volume 1:1 dan diinkubasi selama satu jam, absorbansi diukur pada panjang gelombang 420 nm dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. Penentuan total flavonoid dihitung terhadap kurva kalibrasi dengan menggunakan standar kuersetin (Ordoñez, *et al.*, 2006). Kadar flavonoid total dihitung terhadap mg ekstrak atau fraksi dan dinyatakan sebagai mg *quercetin equivalence* per 100 mg sampel (mg QE/ 100 mg sampel).

Dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Flavonoid total} = \frac{\text{QE}(\mu\text{g/mL})}{\text{mg}} \times \frac{\text{volume (mL)}}{1000} \times 100\%$$

Pengujian aktivitas antioksidan

Uji aktivitas antioksidan terhadap ekstrak (dibuat larutan induk dengan konsentrasi 100 $\mu\text{g/mL}$ dan dibuat seri pengenceran 10, 20, 30, 40, 50, 60 $\mu\text{g/mL}$) dibandingkan dengan Vitamin C sebagai standar. Sampel dan standar yang dilarutkan dalam metanol ditambahkan larutan stok DPPH dengan perbandingan volume 1:1 lalu diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C menggunakan wadah yang gelap yaitu dilapisi alumunium foil dan tertutup dan metanol digunakan sebagai blanko. Kemudian serapan diukur menggunakan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm (Molyneux, 2004). Untuk mendapat nilai % aktivitas antioksidan dihitung dengan rumus:

$$I(\%) = \frac{\text{Abs kontrol} - \text{Abs sample}}{\text{Abs kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan :

I = % penurunan absorbansi DPPH

Ao = Absorbansi larutan DPPH

As = Absorbansi larutan sampel setelah ditambahkan DPPH

Penetapan Nilai Konsentrasi Efektif IC_{50} dihitung dari kurva regresi linier antara persen inhibisi serapan dengan konsentrasi antioksidan. Harga IC_{50} yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan Vitamin C (asam askorbat) untuk mengetahui kekuatan aktivitas antioksidan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman dan bagian tanaman yang digunakan dalam penelitian berupa daun dari tanaman *Piper nigrum*, *Piper aduncum*, *Piper retrofractum*, *Piper crocatum* diperoleh dari Bumi Herbal Dago, Bandung. Bahan kemudian dipisahkan dari pengotor dan dilakukan pencucian dengan air mengalir agar pengotor yang menempel di permukaan daun hilang. Selanjutnya dilakukan perubahan bentuk

Perbandingan aktivitas antioksidan ... (Insanu, et al.)

dan cara perajangan yang bertujuan untuk memperluas luas permukaan dan mempercepat proses pengeringan. Kemudian bahan dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 40°C selama 24 jam. Bahan kering yang diperoleh kemudian diserbukan dan dikemas dalam wadah plastik tertutup rapat dan kedap udara.

Karakterisasi simplisia bertujuan untuk mengetahui mutu dan kualitas dari simplisia yang digunakan. Pemeriksaan kadar abu tujuannya untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal dari suatu bahan. Pemeriksaan kadar abu larut air untuk menentukan kadar mineral internal sedangkan kadar abu tidak larut asam untuk menentukan kadar mineral eksternal seperti pasir dan tanah sebagai pengotor. Pemeriksaan kadar sari larut air dan larut etanol bertujuan untuk memberikan gambaran awal jumlah kandungan senyawa yang larut pada pelarut tertentu. Pemeriksaan kadar air bertujuan untuk mengetahui kadar air yang terkandung di dalam simplisia tersebut, tidak boleh lebih dari 10%. Jika kadar air yang diperoleh lebih dari 10% karena dapat mempengaruhi kualitas dari simplisia. Semakin banyak kandungan air yang terkandung dalam simplisia maka dapat memicu tumbuhnya mikroorganisme pada saat penyimpanan di dalam wadah sehingga berpengaruh terhadap kualitas dan dari simplisia tersebut. Susut pengeringan bertujuan untuk mengetahui seberapa besarnya senyawa yang hilang saat proses pengeringan pada suhu 105°C. Hasil karakterisasi simplisia terangkum dalam Tabel I. Secara umum simplisia yang digunakan memenuhi persyaratan yang berlaku.

Tabel I. Hasil pemeriksaan karakterisasi simplisia beberapa daun marga *piper*

Pemeriksaan	Hasil (% b/b)			
	<i>Piper nigrum</i>	<i>Piper aduncum</i>	<i>Piper retrofractum</i>	<i>Piper crocatum</i>
Kadar Air	*6,32 ± 0,02	*7,11 ± 0,05	*8,21 ± 0,01	*7,36 ± 0,02
Abu Total	21,5 ± 0,1	17,75 ± 0,3	14,6 ± 0,2	12,4 ± 0,3
Abu Larut Air	16 ± 0,5	14,5 ± 0,4	11,5 ± 0,5	10,5 ± 0,6
Abu Tak Larut Asam	11,5 ± 0,5	10,25 ± 0,3	6,25 ± 0,2	1,75 ± 0,3
Kadar sari larut air	14,50 ± 0,1	15,00 ± 0,4	21,50 ± 0,3	16,00 ± 0,5
Kadar Sari larut etanol	16,00 ± 0,5	16,50 ± 0,1	14,50 ± 0,5	17,00 ± 0,1
Susut pengeringan	8,91 ± 0,3	9,38 ± 0,4	9,53 ± 1,1	9,02 ± 0,9

* (% v/b)

Penapisan fitokimia dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam simplisia yang dipergunakan dalam percobaan. Adapun hasil penapisan fitokimia dari simplisia yang digunakan terangkum pada Tabel II.

Tabel II. Hasil penapisan fitokimia simplisia empat daun marga *piper*

Pengujian	<i>Piper</i>			
	<i>Nigrum</i>	<i>aduncum</i>	<i>retrofractum</i>	<i>crocatum</i>
Alkaloid	-	-	-	-
Flavonoid	+	+	+	+
Saponin	-	+	+	+
Tanin	+	+	+	+
+FeCl ₃ 1%	+	+	+	+
+Gelatin 1%	+	-	+	+
Kuinon	+	+	+	+
Steroid/	+	+	+	+
Terpenoid				

Dari penelitian sebelumnya diketahui bahwa *Piper nigrum* mengandung senyawa alkaloid, saponin, amida, steroid, lignin, neolignan dan kalkon (Damanhoury and Ahmad, 2014), sedangkan hasil percobaan menunjukkan daun *Piper nigrum* mengandung senyawa flavonoid, fenolat, dan steroid/triterpenoid. *Piper aduncum* mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, kuinon triterpenoid/steroid hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya (Orjala, *et al.*, 2004). Herba *Piper retrofractum* mengandung senyawa alkaloid, saponin dan flavonoid (Agoes, 2010). Namun dari hasil percobaan diketahui bahwa daun *Piper retrofractum* mengandung senyawa flavonoid, tanin, kuinon dan steroid/triterpenoid. *Piper crocatum* mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin. Adanya perbedaan dengan penelitian sebelumnya, dikarenakan perbedaan simplisia yang digunakan. Karena asal tempat tumbuh bisa mempengaruhi kandungan senyawa yang ada pada simplisia tersebut.

Proses ekstraksi dilakukan dengan ekstraksi cara dingin menggunakan metode maserasi. Proses maserasi dilakukan terhadap 200 g serbuk simplisia daun *Piper nigrum*, *Piper aduncum*, *Piper retrofractum* dan *Piper crocatum* yang diekstraksi secara bertingkat menggunakan tiga pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda berturut-turut menggunakan n-heksana, etil asetat dan etanol selama 3 kali 24 jam masing-masing sebanyak 1000 mL. Ekstrak yang diperoleh kemudian dipisahkan dengan menggunakan alat penguap berputar hampa udara (*rotary evaporator*). Rendemen ekstrak dihitung dari bobot ekstrak pekat yang diperoleh dari hasil pemekatan ekstrak yang dapat dilihat pada Tabel III.

Sebelum dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dari ekstrak dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum dari larutan baku DPPH, pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 400 sampai 800 nm. Dari hasil pengukuran diperoleh panjang gelombang maksimum dari larutan stok DPPH adalah λ 515 nm sehingga pada pengukuran sampel uji dilakukan pada λ 515 nm.

Setelah penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan penentuan konsentrasi larutan baku yang akan digunakan untuk pengujian aktivitas antioksidan dari sampel. Pembuatan kurva kalibrasi DPPH ini bertujuan untuk melihat hubungan linieritas antara absorbansi dan konsentrasi dari DPPH. Nilai r^2 dari kurva yang mendekati 1 menunjukkan bahwa metode percobaan telah sesuai dan dapat digunakan untuk pengujian aktivitas antioksidan

Tabel III. Data hasil rendemen ekstrak daun marga *piper*

Ekstrak tanaman	Bobot Ekstrak(g)	Rendemen (%)
<i>Piper nigrum</i>		
n-Heksana	12	6
Etil asetat	7,2	3,6
Etanol	30,5	15,25
<i>Piper aduncum</i>		
n-Heksana	9,2	4,6
Etil asetat	9,2	4,6
Etanol	16,9	8,45
<i>Piper retrofraactum</i>		
n-Heksana	6,9	3,5
Etil asetat	4,7	2,3
Etanol	13,2	6,6
<i>Piper crocatum</i>		
n-Heksana	6,9	3,5
til asetat	7,8	3,9
Etanol	11,8	5,9

Pengujian aktivitas antioksidan dari sampel ekstrak dengan konsentrasi DPPH yang digunakan sebagai kontrol adalah 60 μ g/mL. Masing-masing ekstrak dibuat menjadi enam seri konsentrasi menggunakan pelarut metanol, lalu direaksikan dengan DPPH dengan perbandingan 1:1, kemudian diinkubasi diruang gelap selama \pm 30 menit. Kemudian IC_{50} diukur menggunakan spektrofotometer UV-vis. Serapan diukur pada panjang gelombang maksimum DPPH (Molyneux, 2004). Pengukuran

masing-masing konsentrasi dilakukan secara triplo. Aktivitas antioksidan dari sampel dibandingkan terhadap standar vitamin C. Seri konsentrasi larutan vitamin C yang digunakan adalah 2-14 $\mu\text{g/mL}$. Aktivitas antioksidan dari semua ekstrak dapat dilihat pada Tabel IV. Tabel tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *Piper nigrum* memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dengan nilai IC_{50} sebesar 57,72 $\mu\text{g/mL}$. Berdasarkan klasifikasi aktivitas antioksidan, maka ekstrak etanol daun *P. nigrum* memiliki aktivitas kuat (Molyneux, 2004).

Tabel IV. Data hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daun marga *piper*

Bahan Uji	Nilai IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)
<i>Piper nigrum</i>	
Ekstrak n-Heksana	859,37 \pm 6,22
Ekstrak etil asetat	223,57 \pm 0,83
Ekstrak Etanol	57,72 \pm 0,06
<i>Piper aduncum</i>	
Ekstrak n-Heksana	1248,82 \pm 17,14
Ekstrak etil asetat	1454,7 \pm 0,38
Ekstrak etanol	129,54 \pm 0,41
<i>Piper retrofractum</i>	
Ekstrak n-Heksana	789,06 \pm 8,74
Ekstrak etil asetat	631,61 \pm 1,84
Ekstrak etanol	180,89 \pm 0,41
<i>Piper crocatum</i>	
Ekstrak n-Heksana	791,68 \pm 7,68
Ekstrak etil asetat	487,87 \pm 2,75
Ekstrak etanol	259,53 \pm 0,61
Vitamin C	8,68 \pm 0,04

Penentuan kadar flavonoid total pada masing-masing ekstrak dilakukan berdasarkan prinsip kolorimetri. Alumunium klorida 2% dalam etanol yang diinkubasi bersama sampel (1:1) selama 1 jam akan membentuk kompleks warna, intensitas warna kemudian diukur pada panjang gelombang λ 420 nm (Ordoñez, *et al.*, 2006). Perhitungan kadar flavonoid total dilakukan dengan menggunakan persamaan kurva baku kuersetin sebagai standar. Konsentrasi kuersetin yang digunakan adalah 4 - 20 $\mu\text{g/mL}$. Berdasarkan percobaan, total flavonoid tertinggi ditunjukkan oleh ekstrak etanol *Piper aduncum*. Penggunaan pelarut yang polar (etanol) terbukti dapat mengekstraksi lebih banyak senyawa fenolik seperti asam fenolat dan flavonoid dibandingkan dengan pelarut n-heksana ataupun etil asetat. Asam fenolat dan flavonoid ini diyakini merupakan metabolit sekunder yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan. Berdasarkan kepolarannya, flavonoid dikelompokkan menjadi flavonoid yang kurang polar (isoflavan, flavanon, flavon termetilasi dan flavonol). Flavonoid jenis ini bisa diekstraksi dengan kloroform, diklorometan, dietil eter dan etil asetat. Sedangkan flavonoid yang lebih polar dijumpai dalam bentuk terglisosilasi dapat diekstraksi oleh alkohol dan campuran air alkohol (Marston and Hostettmann, 2006). Kekuatan antioksidan ini berdasarkan pada kemampuannya dalam reaksi redoks, dimana fenol dapat bertindak sebagai agen pereduksi, donor hidrogen dan peredam oksidasi. Flavonoid diketahui merupakan senyawa pereduksi yang baik. Flavonoid dapat menghambat berbagai reaksi oksidasi, baik enzimatis maupun non enzimatis (Robinson, 1995). Penelitian lain menyebutkan bahwa flavonoid dengan rangka struktur flavon dan flavanon memiliki aktivitas antioksidan yang kuat karena adanya gugus hidroksil pada cincin B dan substitusi pada karbon C3 pada cincin C (Heim, *et al.*, 2002). Adanya aktivitas antioksidan yang kuat dan kandungan flavonoid yang tinggi dari ekstrak etanol daun *P. nigrum* berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

Tabel V. Kadar flavonoid total berbagai ekstrak daun marga *Piper*

Ekstrak	Kadar flavonoid total* (mg QE/100 mg ekstrak)		
	n-Heksana	Etil asetat	Etanol
<i>Piper nigrum</i>	2,8 ± 0,01	6,7 ± 0,06	5,2 ± 0,01
<i>Piper aduncum</i>	3,8 ± 0,03	6,7 ± 0,02	8,3 ± 0,01
<i>Piper retrofractum</i>	1,7 ± 0,01	5,1 ± 0,01	5,6 ± 0,01
<i>Piper crocatum</i>	1,4 ± 0,01	8,2 ± 0,01	4,0 ± 0,04

* hasil ditampilkan dalam rata-rata ± SD

KESIMPULAN

Dari percobaan dapat disimpulkan bahwa ekstrak yang memiliki aktivitas antioksidan yang paling baik adalah ekstrak etanol *Piper nigrum* dengan nilai IC₅₀ sebesar 57,72 µg/mL. Pada pengujian kadar flavonoid total ekstrak yang paling banyak mengandung senyawa flavonoid adalah ekstrak etanol *Piper aduncum* dengan kadar sebesar 8,3 ± 0,01 mg QE/100 mg ekstrak. Penggunaan pelarut polar dapat meningkatkan kadar flavonoid total dan juga meningkatkan aktivitas antioksidan dari ekstrak.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, A., 2010, Tanaman Obat Indonesia, Salemba Medika, Jakarta.
- Atjanasuppat, K., Wongkham, W., Meepowpan, P., Kittakooop, P., Sobhon, P., Bartlett, A. and Whitfield, P. J., 2009, In vitro screening for anthelmintic and antitumour activity of ethnomedicinal plants from Thailand, *Journal of Ethnopharmacology*, 123 (3) 475-482.
- Barros, F. J., Costa, R. J. O., Cesário, F. R. A. S., Rodrigues, L. B., da Costa, J. G. M., Coutinho, H. D. M., Galvao, H. B. F. and de Menezes, I. R. A., 2016, Activity of essential oils of *Piper aduncum* and *Cinnamomum zeylanicum* by evaluating osmotic and morphologic fragility of erythrocytes, *European Journal of Integrative Medicine*, 8 (4) 505-512.
- Braga, F. G., Bouzada, M. L. M., Fabri, R. L., de O. Matos, M., Moreira, F. O., Scio, E. and Coimbra, E. S., 2007, Antileishmanial and antifungal activity of plants used in traditional medicine in Brazil, *Journal of Ethnopharmacology*, 111 (2) 396-402.
- Chakraborty, D. and Shah, B., 2011, Antimicrobial, anti-oxidative and anti-hemolytic activity of *Piper betel* leaf extracts, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3 (SUPPL. 3): 192-199.
- Damanhour, Z. A. and Ahmad, A., 2014, A Review on Therapeutic Potential of *Piper nigrum* L. (Black Pepper): The King of Spices, *Medicinal & Aromatic Plants*, 3 (3)1-6.
- Geetha, S., Irulandi, K. and Mehalingam, P., 2017, Evaluation of antioxidant and free radical scavenging activities of different solvent extracts of leaves of *piper umbellatum*, *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 10 (2) 274-276.
- Heim, K. E., Tagliaferro, A. R. and Bobilya, D. J., 2002, Flavonoid antioxidants: Chemistry, metabolism and structure-activity relationships, *J. Nutr. Biochem.*, 13 (10) 572-584.
- Jadid, N., Hidayati, D., Hartanti, S. R., Arraniry, B. A., Rachman, R. Y. and Wikanta, W., 2017, Antioxidant activities of different solvent extracts of *Piper retrofractum* Vahl. using DPPH assay, *AIP Conference Proceedings*, Surabaya.
- Marston, A. and Hostettmann, K., 2006, Separation and Quantification of Flavonoids in: Flavonoids : Chemistry, *Biochemistry and Applications*, O. M. Andersen and K. R. Markham, Boca Raton, CRC Press.
- Molyneux, P., 2004, The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity, *J. of Science Tech.*, 26 (2) 211-219.
- Ordoñez, A. A. L., Gomez, J. D., Vattuone, M. A. and Isla, M. I., 2006, Antioxidant activities of *Sechium edule* (Jacq.) Swartz extracts, *Food Chemistry*, 97 (3): 452-458.

- Orjala, J., Wright, A. D., Behreds, H., Folkers, G., Sticher, O., Ruegger, H. and Rail, T., 2004, Cytotoxic and Antibacterial Dyhydrohalcones from Piper Aduncum, *Journal of Natural Products*, 57 (1) 18-26.
- Parmar, V. S., Jain, S. C., Bisht, K. S., Jain, R., Taneja, P., Jha, A., Tyagi, O. D., Prasad, A. K., Wengel, J., Olsen, C. E. and Boll, P. M., 1997, Phytochemistry of the genus Piper, *Phytochemistry*, 46 (4) 597-673.
- Perry, L., 1980, Medicinal Plant of East and Southeast Asia Attribute, Properties and Uses., *The MIT Press Cambridge*, London.
- Rija'i, H. R., 2015, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bertingkat Daun Sirih Hitam (*Piper acre*) dengan Peredaman Radikal Bebas DPPH, *Buku Tugas Akhir*, Unisba.
- Robinson, T., 1995, Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi (terjemahan Kosasi Padmawinata), Penerbit ITB Press, Bandung.
- Rodríguez, E. J., Saucedo-Hernández, Y., Vander Heyden, Y., Simó-Alfonso, E. F., Ramis-Ramos, G., Lerma-García, M. J., Monteagudo, U., Bravo, L., Medinilla, M., De Armas, Y. and Herrero-Martínez, J. M., 2013, Chemical analysis and antioxidant activity of the essential oils of three Piperaceae species growing in the central region of Cuba, *Natural Product Communications*, 8 (9)1325-1328.
- Scott, I. M., Jensen, H. R., Philogène, B. J. R. and Arnason, J. T., 2007, A review of Piper spp. (Piperaceae) phytochemistry, insecticidal activity and mode of action, *Phytochemistry Reviews*, 7 (1) : 65.
- Serlahwaty, D., 2011, Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol 70 % Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) dan sirih Merah dengan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH, *Tugas Akhir*, Universitas Pancasila.
- Trindade, F. T. T., Stabeli, R. G., Facundo, V. A., Cardoso, C. T., da Silva, M. A., Gil, L. H. S., Silva-Jardim, I. and e Silva, A. A., 2012, Evaluation of larvicidal activity of the methanolic extracts of Piper alatabaccum branches and P. tuberculatum leaves and compounds isolated against Anopheles darlingi, *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 22 (5) 979-984.
- Tsai, I. L., Lee, F. P., Wu, C. C., Duh, C. Y., Ishikawa, T., Chen, J. J., Chen, Y. C., Seki, H. and Chen, I. S., 2005, New cytotoxic cyclobutanoid amides, a new furanoid lignan and anti-platelet aggregation constituents from Piper arborescens, *Planta Medica*, 71 (6) : 535-542.