

**PENETAPAN FLAVONOID TOTAL DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN BAYAM (*Amaranthus tricolor* L.) VARIETAS GITI
MERAH DAN GITI HIJAU**

***TOTAL FLAVONOID DETERMINATION AND ANTIOXIDANT
ACTIVITY STUDY OF SPINACH (*Amaranthus tricolor* L.) RED GITI
AND GREEN GITI VARIETY***

Any Guntarti^{1*}, Anita Ruliyani¹

1. Fakultas Farmasi
Universitas Ahmad Dahlan
Yogyakarta, Jl. Prof. DR.
Soepomo SH, Warungboto,
Kecamatan Umbulharjo,
Yogyakarta 55164.
Indonesia

Submitted: 06-02-2020

Revised: 15-03-2020

Accepted: 21-04-2020

* Corresponding author
Any Guntarti

Email:
Any_guntarti@yahoo.co.id

ABSTRAK

Antioksidan dalam bentuk flavonoid total merupakan senyawa yang dapat menstabilkan radikal bebas. Mekanisme antioksidan dalam menstabilkan radikal bebas adalah dengan memberikan elektron yang kurang pada radikal bebas dan menghambat terbentuknya reaksi pembentukan radikal bebas yang dapat merusak tubuh. Metode DPPH digunakan untuk mengetahui adanya aktivitas penangkapan radikal bebas ekstrak etanol *Amaranthus tricolor* L. giti merah dan giti hijau. Sebagai kontrol positif digunakan kuersetin. Kadar total flavonoid dalam bayam giti merah adalah (5,615±0,114)% Ekuivalen Kuersetin dan bayam giti hijau sebesar (4,468±0,166)% Ekuivalen Kuersetin. Aktivitas sebagai antioksidan dengan menggunakan parameter nilai ES₅₀. Nilai ES₅₀ kontrol positif kuersetin, ekstrak bayam giti merah, dan ekstrak bayam giti hijau berturut-turut adalah (1,375±0,085)µg/ml, (186,198±0,363)µg/ml, dan (209,392±0,607)µg/ml. Berdasarkan nilai ES₅₀, disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak bayam giti merah dan ekstrak bayam giti hijau berbeda signifikan dengan kontrol positif kuersetin. Aktivitas antioksidan kuersetin termasuk kategori aktivitas antioksidan kuat, sedangkan aktivitas antioksidan ekstrak bayam giti merah dan ekstrak bayam giti hijau dikategorikan lemah.

Kata kunci: *Amaranthus tricolor* L., Flavonoid, Antioksidan, DPPH

ABSTRACT

Antioxidants in the form of total flavonoids are compounds that can stabilize free radicals. The mechanism of antioxidants in stabilizing free radicals is give the lack electron of free radicals and inhibit the formation of free radical formation that can damage the body. DPPH method is used to determine the activity of capturing free radicals of ethanol extracts of *Amaranthus tricolor* L. red giti and green giti. As a positive control quercetin is used. The results showed that the total amount of flavonoids in red giti spinach was (5.615±0.114)% EK and green giti spinach was (4.468±0.166)% EK. The results also show that all groups have activity as free radical scavengers. The value of ES₅₀ for positive control quercetin, red giti spinach extract, and green giti spinach extract are (1.375±0.085)µg/ml, (186.198±0.363)µg/ml, and (209.392± 0.607)µg/ml respectively. Based on ES₅₀ values It can be concluded that antioxidant activity of red giti spinach extract and green giti spinach extract are significantly different from the positive control quercetin. Antioxidant activity of quercetin is categorized strong antioxidant activity, while the antioxidant activity of red giti spinach extract and green giti spinach extract is categorized as weak antioxidant activity.

Keywords : *Amaranthus tricolor* L., Flavonoid, Antioxidant, DPPH

1. PENDAHULUAN

Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) memiliki banyak varian diantaranya adalah varian giti merah dan giti hijau. Bayam mengandung senyawa-senyawa kimia yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Kandungan unsur kimia yang lain adalah protein, mineral, kalsium, natrium, fosfor, asam askorbat (vitamin C), riboplavin (vitamin B2), thiamin (vitamin B1), niacin (vitamin B3), dan karbohidrat (Thomas, 2008). Terdapat juga flavonoid yang terkandung dalam bayam yang dapat berfungsi sebagai sebagai antioksidan yang dapat menangkap radikal bebas (Nana *et al.*, 2012). Flavonoid mengandung berbagai macam zat biokimia yang bermanfaat dan aktivitas antioksidan yang berhubungan dengan berbagai macam penyakit seperti kanker, Alzheimer, atherosclerosis, dan sebagainya (Panche *et al.*, 2016).

Antioksidan merupakan molekul yang cukup stabil untuk menetralkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, sehingga mengurangi kapasitasnya untuk merusak (Dehpour *et al.*, 2009). Antioksidan dengan konsentrasi rendah dapat berinteraksi dengan radikal bebas dan memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Renee *et al.*, 2014). Radikal bebas didefinisikan sebagai molekul yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan dalam orbital atom. Radikal bebas merupakan molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena kekurangan satu elektronnya. Radikal bebas perlu mengambil elektron dari molekul lain dari sel tubuh untuk menjadi stabil. (Lobo *et al.*, 2010)

Bayam ada yang berwarna hijau dan berwarna merah. Warna yang berbeda, akan mempengaruhi jenis senyawa yang terkandung dalam bayam. Kandungan senyawa sebagai antioksidan juga akan berbeda. Salah satunya adalah kandungan flavonoid. Flavonoid dari bayam (*Amaranthus tricolor* L.) merah dan hijau disari dengan proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol sehingga senyawa flavonoid diperoleh dalam fraksi etanol. Uji aktivitas antioksidan dari flavonoid dalam ekstrak etanol dilakukan untuk mengetahui jenis bayam manakah yang memiliki aktivitas antioksidan lebih besar diantara bayam merah dan bayam hijau. Ekstrak bayam merah dan bayam hijau dibuat dengan metode maserasi dengan pelarut etanol (Salamah dan Widayari, 2015). Senyawa murni yang sering digunakan sebagai kontrol positif adalah kuersetin. Harga ES₅₀ dibawah 50 ppm, berarti termasuk antioksidan yang sangat kuat. Salah satu pengujian aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode penangkapan radikal bebas DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) oleh ekstrak bayam merah dan bayam hijau. Dari hasil penelitian ini dapat diperoleh informasi mengenai jenis dari bayam merah atau bayam hijau yang memiliki aktivitas antioksidan paling optimal (Cheng *et al.*, 2016).

2. METODE

Alat dan Bahan

Alat

Oven, *glassware*, seperangkat alat maserasi, *Rotary Evaporator*, neraca analitik Ohaus, ayakan bertingkat mesh, corong pisah, corong Buchner, seperangkat alat spektrofotometer Uv-Vis Shimadzu UV PharmaSpec 1800.

Bahan

Sampel bayam merah dan bayam hijau yang diperoleh dari perkebunan di Lembang, Bandung pada bulan Desember 2017. Bahan lain adalah kuersetin (Sigma Aldrich), DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), etanol 70%, etanol p.a (E-Merck), metanol p.a (E-Merck), toluen (E-Merck), aquadest, asam asetat, butanol (E-Merck), HCl, AlCl₃.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Serbuk

Tanaman bayam merah dan bayam hijau diangin-anginkan pada suhu ruangan selama 7 hari dan dikeringkan di dalam almari pengering dengan suhu 45°C selama 12 jam. Setelah kering, simplisia bayam merah dan bayam hijau diblender dan diayak menggunakan ayakan mesh 50/60 hingga menghasilkan serbuk.

Penetapan Susut Pengerinan Serbuk

Serbuk simplisia bayam merah dan hijau sebanyak 1 sampai 2 g diletakkan di atas lempeng aluminium foil (khusus) dan dimasukkan ke dalam *Halogen Moisturizer Analyzer* pada suhu 105°C hingga bobot tetap sehingga diperoleh susut pengerinan serbuk simplisia (Anonim, 2008).

Pembuatan Ekstrak Bayam

Serbuk simplisia bayam merah dan bayam hijau diekstraksi dengan cara maserasi. Ditimbang sejumlah serbuk 250 g dimasukkan ke dalam wadah, ditambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 1250 mL dan diaduk menggunakan *electric stirrer* selama 1 jam dalam keadaan tertutup, didiamkan selama 24 jam. Remaserasi dilakukan selama 3 hari berturut-turut. Penguapan selanjutnya dilakukan dengan *waterbath* hingga didapatkan ekstrak kental (Nurhaeni *et al.*, 2014).

Penetapan Kadar Air Ekstrak

Sejumlah ekstrak yang diperkirakan mengandung 2 mL sampai 5 mL air dimasukkan ke dalam labu (± 5 gram). Dilakukan penetapan kadar air dengan destilasi toluen. (Anonim, 2008).

Uji Kualitatif Aktivitas Antioksidan

Analisis dilakukan menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT). Fase diam yang digunakan adalah silika 60 GF₂₅₄ dan fase gerak n-butanol : asam asetat : air (4:1:5). Plat silika yang telah dielusi kemudian disemprot dengan pereaksi DPPH 0,15 mM (Ipandi *et al.*, 2016).

Penentuan Kandungan Flavonoid Total

Masing-masing larutan ekstrak etanol bayam merah dan bayam hijau dan larutan standar kuersetin sebanyak 1 mL ditambahkan 1 mL AlCl₃ 2%, dan 8 mL dan asam asetat 5%, digojog homogen dan didiamkan pada tempat gelap selama 30 menit. Larutan diukur pada panjang gelombang serapan maksimal.

Analisis Kandungan Flavonoid Total

Analisis data dilakukan dengan cara membuat kurva baku dari standar kuersetin, regresi linear $y = bx + a$ dibuat berdasarkan data absorbansi kuersetin dan konsentrasi dari larutan standar kuersetin.

Uji Aktivitas Antioksidan Invitro dengan Metode DPPH

Larutan standar kuersetin, larutan sampel ekstrak bayam merah dibuat dengan variasi konsentrasi. Masing-masing 1,0 ml ditambah dengan 1,0 ml larutan DPPH 0,15 mM kemudian disimpan dalam kondisi gelap selama 30 menit. Pengukuran absorbansi dibaca pada *Operating time* dan panjang gelombang serapan maksimum.

Analisis Data

Aktivitas antioksidan sampel ditentukan oleh besarnya hambatan serapan radikal DPPH melalui perhitungan persentase (%) inhibisi serapan DPPH dengan menggunakan rumus, sebagaimana tersaji pada persamaan:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{Ac - As}{Ac} \times 100\%$$

Ac : Absorbansi kontrol negatif

As : Absorbansi sampel

Hasil persen kemudian dicari nilai ES50 sebagai aktivitas antioksidan dari sampel. Analisis dilanjutkan dengan analisis statistik nonparametric test *Kruskal Wallis* dan *Mann-Whitney* dengan taraf kepercayaan 95%.

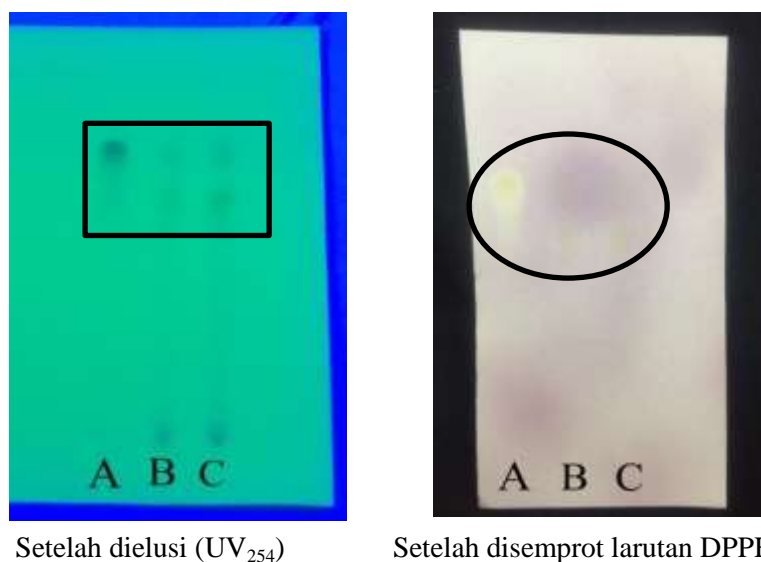
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Kadar Air Ekstrak

Ekstrak etanol bayam merah dan bayam hijau yang dibuat dengan maserasi diperoleh rendemen ekstrak etanol bayam merah sebesar 9,9% dan bayam hijau sebesar 8,216%. Kandungan air yang tinggi dalam simplisia dapat menjadi media pertumbuhan kapang dan jamur. Hasil penetapan kadar air ekstrak bayam merah sebesar $(7,557 \pm 0,116)\%$ dan bayam hijau sebesar $(8,629 \pm 0,134)\%$. Berdasarkan hasil uji kadar air memenuhi syarat sediaan ekstrak, yaitu dibawah 10%. (Anonim, 2008)

Uji Kualitatif Antioksidan

Uji kualitatif menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT), bercak yang muncul dideteksi dengan pereaksi semprot DPPH. Pengurangan intensitas warna ungu dari radikal DPPH setelah penyemprotan pada lempeng silika terjadi karena radikal DPPH telah distabilkan oleh senyawa uji melalui transfer atom hidrogen. Hal tersebut menunjukkan bahwa kedua sampel dan kuersetin memiliki aktivitas antioksidan terhadap radikal DPPH. Hasil KLT dapat dilihat pada Gambar 1.

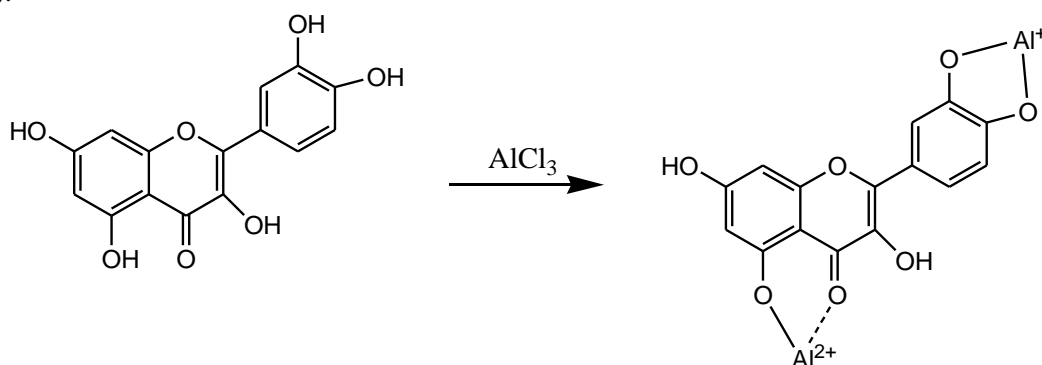


Gambar 1. Hasil kromatografi uji kualitatif senyawa flavonoid dan aktivitas antioksidan. A: standar kuersetin (kontrol positif), B: ekstrak etanol bayam *Amaranthus tricolor* L. varian giti merah, C: ekstrak etanol bayam *Amaranthus tricolor* L. varian giti hijau

Ekstrak etanol bayam merah dan hijau positif mengandung senyawa flavonoid ditandai dengan munculnya bercak yang sama antara ekstrak dengan standar kuersetin. Nilai Rf bayam merah dan bayam hijau yang dihasilkan adalah 0,76 sama dengan nilai Rf dari standar kuersetin, yaitu 0,76.

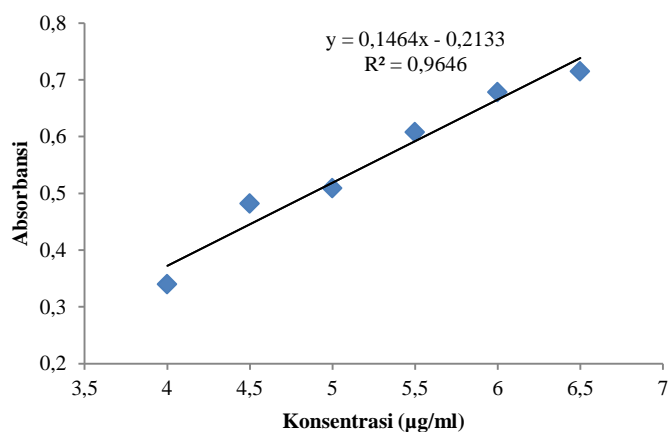
Analisis Kuantitatif Flavonoid Total

Kadar flavonoid dihitung sebagai kadar flavonoid total dalam sampel dengan menggunakan standar kuersetin. Kuersetin merupakan salah satu senyawa golongan flavonoid yang dapat bereaksi dengan $AlCl_3$ membentuk kompleks, yang disajikan pada Gambar 2. (Kelly, 2011).



Gambar 2. Reaksi Kuersetin dengan $AlCl_3$ (Chang dan When, 2002)

Grafik perbandingan konsentrasi standar kuersetin dengan nilai serapannya dapat dilihat pada Gambar 3. Data hasil uji total flavonoid dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 3. Grafik Konsentrasi Pemanding Kuersetin dengan Nilai Serapannya.

Tabel 1. Data Hasil Analisis Kadar Flavonoid Total

No.	Absorbansi sampel + $AlCl_3$		Kadar kuersetin sampel	
	Bayam merah	Bayam hijau	Bayam merah (%)	Bayam hijau (%)
1	0,602	0,442	5,556	4,576
2	0,601	0,436	5,595	4,373
3	0,606	0,436	5,626	4,507
4	0,609	0,441	5,627	4,514
5	0,611	0,431	5,675	4,374
Rerata (%)			5,615	4,468
LE (Limit of Error)			0,114	0,166
CV (Coevisien Variasi) (%)			0,783	2,037

Uji total flavonoid dengan pembandingan kuersetin pada penelitian ini memiliki hasil yang selaras dengan penelitian Nana *et al* (2012), yang melakukan uji total flavonoid terhadap ekstrak *Amaranthus cruentus* L. dan *Amaranthus hybridus* L. dengan variasi pelarut. Penelitian dari Nana *et al* (2012), menunjukkan bahwa total flavonoid dalam ekstrak bayam *Amaranthus cruentus* L. dan *Amaranthus hybridus* L. dengan pelarut hidroaseton, methanol, dan air memiliki rentang 0,37-7,06 mg kuersetin (EK) /100 mg sedangkan nilai total flavonoid dari ekstrak etanol bayam *Amaranthus tricolor* L. variasi giti merah dan giti hijau pada penelitian ini berturut-turut sebesar 5,615% dan 4,468% (mg/100 mg) Ekuivalen Kuersetin.

Uji Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan sampel ditandai dengan berkurangnya intensitas warna ungu dari larutan DPPH yang menunjukkan terjadinya proses reaksi antara molekul radikal pada senyawa DPPH dengan satu atom hidrogen yang dilepaskan oleh senyawa uji yang bersifat antioksidan sehingga terbentuk senyawa difenil pikrilhidrazin yang berwarna kuning (Rodrigues, 2008).

Uji aktivitas antioksidan diawali dengan menghitung persen penangkapan radikal bebasnya. Semakin tinggi konsentrasi larutan uji maka persen penangkapan radikal bebas oleh larutan uji akan semakin tinggi karena semakin banyaknya radikal yang ditangkap oleh larutan uji. Hasil perhitungan persen penangkapan radikal bebas dan nilai ES_{50} larutan kuersetin, ekstrak bayam merah, dan ekstrak bayam hijau dapat dilihat pada Tabel 2, 3, dan 4

Tabel 2. Data Persen Penangkapan Radikal DPPH dan Nilai ES_{50} oleh Larutan Kuersetin

No.	Penangkapan radikal bebas (%)						Persamaan regresi linier	ES_{50} ($\mu\text{g/ml}$)
	0,8 $\mu\text{g/ml}$	1,0 $\mu\text{g/ml}$	1,2 $\mu\text{g/ml}$	1,4 $\mu\text{g/ml}$	1,6 $\mu\text{g/ml}$	1,8 $\mu\text{g/ml}$		
1	17,983	27,754	38,149	48,128	59,043	69,022	$y = 51,292x - 23,333$	1,429
2	19,334	29,313	39,916	50,415	60,395	71,205	$y = 51,871x - 22,337$	1,394
3	19,022	29,002	40,332	50,000	60,706	71,725	$y = 52,614x - 23,266$	1,392
4	19,022	29,937	40,332	50,623	61,330	71,101	$y = 52,124x - 22,370$	1,388
5	21,101	32,952	44,386	53,534	64,137	73,700	$y = 52,243x - 19,614$	1,332
6	22,765	33,056	43,243	54,677	65,488	75,363	$y = 53,103x - 19,935$	1,316
Rerata ($\mu\text{g/ml}$)								1,375
LE (Limit of Error)								0,085
CV (Coevisien Variasi)(%)								3,054

Tabel 3. Data Persen Penangkapan Radikal DPPH dan Nilai ES₅₀ oleh Larutan Ekstrak Etanol Bayam Merah

No.	Penangkapan radikal bebas (%)						Persamaan regresi linier	ES ₅₀ (µg/ml)
	50 µg/ml	100 µg/ml	150 µg/ml	200 µg/ml	250 µg/ml	300 µg/ml		
1	24,324	31,704	42,723	50,935	63,721	72,349	$y = 0,1968x + 13,187$	187,057
2	24,012	32,744	41,787	52,702	62,266	73,596	$y = 0,1985x + 13,111$	185,838
3	23,700	32,952	42,827	51,663	63,409	72,557	$y = 0,1969x + 13,402$	185,871
4	21,309	33,575	41,164	52,910	62,577	75,259	$y = 0,2106x + 10,949$	185,427
5	21,829	32,952	42,619	51,767	62,681	74,6361	$y = 0,2071x + 11,510$	185,852
6	22,453	33,367	41,476	51,975	63,097	72,972	$y = 0,2013x + 12,328$	187,143
Rerata (µg/ml)								186,198
LE (Limit of Error)								0,363
CV (Coefisien Variasi) (%)								0,385

Tabel 4. Data Persen Penangkapan Radikal DPPH dan Nilai ES₅₀ oleh Larutan Ekstrak Etanol Bayam Hijau

No.	Penangkapan radikal bebas (%)						Persamaan regresi linier	ES ₅₀ (µg/ml)
	70 µg/ml	120 µg/ml	170 µg/ml	220 µg/ml	270 µg/ml	320 µg/ml		
1	19,958	32,640	38,565	52,494	62,577	73,908	$y = 0,2134x + 5,0729$	210,529
2	18,503	32,952	41,476	50,519	62,785	74,324	$y = 0,2158x + 4,6792$	210,012
3	20,166	29,106	43,035	51,767	60,810	73,700	$y = 0,2123x + 5,0334$	211,806
4	23,388	29,417	42,723	50,831	61,330	73,700	$y = 0,2031x + 7,2957$	210,262
5	23,492	32,224	41,787	53,222	61,954	74,012	$y = 0,2018x + 8,4230$	206,030
6	23,804	30,561	42,099	53,118	62,266	72,869	$y = 0,2008x + 8,2903$	207,717
Rerata (µg/ml)								209,392
LE (Limit of Error)								0,607
CV (Coefisien Variasi) (%)								1,010

Nilai ES₅₀ yang semakin besar menunjukkan bahwa larutan uji membutuhkan konsentrasi yang semakin besar pula untuk dapat menangkap radikal bebas DPPH sebesar 50% dan aktivitas penangkapan radikal bebas semakin kecil. Hasil nilai ES₅₀ dari kuersetin, ekstrak bayam merah, dan ekstrak bayam hijau yang terdapat pada ketiga tabel di atas menunjukkan bahwa larutan uji yang memiliki aktivitas antioksidan dari yang terbesar hingga terkecil adalah kuersetin (1,375 µg/ml) > ekstrak bayam merah (186,198 µg/ml) > ekstrak bayam hijau (209,392 µg/ml).

Aktivitas antioksidan kuersetin lebih besar dibandingkan dengan ekstrak bayam giti merah dan ekstrak bayam giti hijau. Hal tersebut dapat didasari karena kuersetin yang memang merupakan senyawa golongan flavonoid. Aktivitas antioksidan ekstrak bayam giti merah lebih besar dibandingkan ekstrak bayam giti hijau. Hal tersebut dapat didasari karena kandungan senyawa flavonoid total dalam bayam giti merah lebih besar dari bayam giti hijau. Nilai ES₅₀ kuersetin adalah 1,375 µg/ml sehingga dapat dikategorikan ke dalam antioksidan kuat, sedangkan ekstrak bayam merah dan ekstrak bayam hijau memiliki nilai ES₅₀ berturut-turut sebesar 186,198 µg/ml dan 209,392 µg/ml sehingga aktivitas antioksidan keduanya dikategorikan lemah (Putrawan *et al.*, 2014).

Aktivitas antioksidan ekstrak etanol bayam *Amaranthus tricolor* L. variasi giti merah dan giti hijau pada penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan penelitian dari Pulipati *et al* (2017), yang meneliti aktivitas antioksidan dari ekstrak *Amaranthus tricolor* L. dengan pelarut metanol, kloroform, dan aquades menggunakan metode DPPH. Ekstrak bayam giti merah dan ekstrak bayam giti hijau pada penelitian ini memiliki nilai ES_{50} berturut-turut sebesar 186,198 $\mu\text{g/ml}$ dan 209,392 $\mu\text{g/ml}$ sedangkan nilai ES_{50} dari ekstrak *Amaranthus tricolor* L. dengan pelarut metanol, kloroform, dan aquades pada penelitian Pulipati *et al* (2017), berturut-turut sebesar 290, 657, dan 830 $\mu\text{g/ml}$.

4. KESIMPULAN

Aktivitas antioksidan bayam giti merah lebih besar dari pada bayam giti hijau. Kadar flavonoid bayam giti merah sebesar $(5,615 \pm 0,114)\%$ Ekuivalen Kuersetin dan bayam giti hijau sebesar $(4,468 \pm 0,166)\%$ Ekuivalen Kuersetin. Nilai ES_{50} kuersetin yaitu sebesar $(1,375 \pm 0,085)\mu\text{g/ml}$, ES_{50} ekstrak bayam giti merah sebesar $(186,198 \pm 0,363)\mu\text{g/ml}$ dan ES_{50} ekstrak bayam hijau sebesar $(209,392 \pm 0,607) \mu\text{g/ml}$.

5. KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (2008). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi Pertama*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Chang, C.C., Yang, M.H., Wen, H., Chern, J., (2002). Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *Journal of Food and Drug Analysis*. 10(3): 178-182.
- Cheng, S.H., Khoo, H.E., Ismail, A., Abdul-Hamid, A., and Barakatun-Nisak, M.Y., (2016). Influence Of Extraction Solvents On *Cosmos Caudatus* Leaf Antioxidant Properties. *Iranian Journal of Science and Technology*. 40.
- Dehpour, A.A., Ebrahimzadeh, M.A., Fazel, N. S., and Mohammad, N.S., (2009). *Antioksidant Activity of Methanol Extract of Ferula Assafoetida and Its Essential Oil Composition*. *Grasas Aceite*. 60(4), 405-412.
- Ipandi, I., Triyasmono, L., Prayitno, B., (2016). Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kajajahi (*Leucosyke capitellata* Wedd.). *Pharmasience*. 3(1): 93-100.
- Kelly, G.S., (2011). Quersetin, *Alternative Medicine Review*. 16(2):172-194
- Lobo, V., Patil, A., Phatak, A., Chandra, N., (2010). Free Radicals, Antioxidants and Functional Foods : Impact On Human Health. *Pharmacogn Rev*. 4(8): 118-126.
- Nana, F.W., Hilou, A., Millogo, J.F., Nacoulma, O.G., (2012). Phytochemical Composition, Antioxidant and Xanthine Oxidase Inhibitory Activities of *Amaranthus cruentus* L. and *Amaranthus hybridus* L. Extracts. *Pharmaceuticals*. 5(6), 613-628.
- Nurhaeni, F., Lestari, T., Wahyuono, S., Rohman, A., (2014). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Berbagai Jenis Sayuran Serta Penentuan Kandungan Fenolik dan Kandungan Totalnya. *Media Farmasi*. 11(2): 167-178.
- Panche, A.N., Diwan, A.D., Chandra, S.R., (2016). Flavonoids: an overview. *Journal of Nutritional Science*. 5(47): 1-15.
- Pulipati, S., Babu, P.S., Naveena, U., Parveen, S.K., Nausheen, S.K., Sai, M., (2017). Determination of Total Phenolic, Tannin, Flavonoid Contents and Evaluation of Antioxidant Property of *Amaranthus tricolor* (L). *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*. 9(6); 814-819.

- Putrawan, Bahriul, Nurdin, Rahman., Anang, Wahid, (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) dengan Menggunakan 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil. *J. Akad. Kim.* 3(3): 143-149, ISSN 2302-6030.
- Renee, L.B., Kubola, J., Siriamornpun, S., Herald, T.J., and Shi, Y.C., (2014). Wheat bran particles size influence on phytochemical extractability and antioxidant properties. *Jurnal Food Chemistry.* 152: 483-490.
- Rodrigues Magalhaes, A.L.K., Zorzi, K., (2008). *Residue from common bean (Phaseolus vulgaris L.) processing in the rations for milking cows: intake, digestibility, milk production and composition and feeding efficiency.* Rev. Bras. Zoot. 37 (3): 529-53
- Thomas, A.N.S., (2008). *Tanaman Obat Tradisional.* Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Salamah, N., Widyasari, E., (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kelengkeng (*Euphoria longan* (L) Steud.) dengan Metode Penangkapan Radikal 2,2'-Difenil-1-Pikrilhidrazil. *Pharmaciana.* 5(1): 25-34.