UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BAYAM MERAH *(BLITUM RUBRUM)* DALAM PELARUT ETANOL DAN AIR DENGAN PEREAKSI DPPH

Antioxidant Activity Test of Red Spinach’s Extract (*Blitum rubrum*) in Ethanol Solvent and Water Solvent with DPPH

\*Nur’Afni Oktaviana Buhang, Siti Nuryanti, Daud Karel Walanda

Pendidikan Kimia/FKIP – Universitas Tadulako, Palu – Indonesia 94118

Received 10 June 2019, Revised 08 July 2019, Accepted 12 August 2019

doi: [10.22487/j24775185.2019.v8.i3.](http://dx.doi.org/10.22487/j24775185.2019.v8.i4.8549)pp153-159

**Abstract**

The study of red spinach antioxidants (Blitum rubrum) in two types of solvents i.e ethanol and water has been performed. The purpose of this study was to determine the antioxidant activity of red spinach’s extract from Tinombo Selatan district, Central Sulawesi. Red spinach was macerated in ethanol and water to obtain variations of extract concentrations of 20, 40, 60, and 80 mg/L. Free radicals used were DPPH reagents while vitamin C was used as a positive control. The measurement of absorbance of red spinach’s extract was conducted by spectrophotometric. The results showed that IC50 extract of red spinach in ethanol and water were 51,404 mg/L and 52,227 mg/L, while the value of IC50 vitamin C in ethanol and water solvent were 43,241 mg/L and 140,507 mg/L. Based on the IC50 red spinach’s extract in ethanol and water have a strong antioxidant activity.

Keywords: Red spinach, antioxidant, ethanol, water, DPPH, vitamin C, and UV-Vis spectrophotometer

Pendahuluan[[1]](#footnote-1)

Indonesia diperkirakan memiliki 100 sampai 150 tumbuh-tumbuhan yang sebagian besar dapat dimanfaatkan sebagai tanaman industri, tanaman buah-buahan, rempah-rempah, dan obat-obatan (Nasution, 1992). Survei di tahun 2004 terdapat 85 persen penduduk Indonesia kurang mengkonsumsi sayuran dan buah-buhan. Padahal komoditas sayuran dan buah-buahan merupakan sumber vitamin, mineral, serat pangan, dan senyawa fitokimia (Astawan & Kasih, 2008). Bayam merupakan salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai sayuran dan juga berfungsi sebagai obat (Dalimartha, 2000). Bayam merah dengan nama latin *Blitum rubrum* termasuk salah satu dari beberapa jenis bayam cabut (*Amaranthus tricolor L*) bayam merah dapat berfungsi sebagai obat herbal karena daun bayam merah dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuat air infus, batang bayam merah dapat dimanfaatkan sebagai obat disentri, dan akar bayam merah dapat dimanfaatkan sebagai obat anti malaria dan demam berdarah (Andareto, 2015). Bayam merah diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan sebagai obat herbal yaitu flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan alami, serta mengandung vitamin (A, B dan C), mineral (Ca, Mg dan Fe) dan fitonutrien (Rahayu, dkk, 2013). Selain itu terdapat senyawa antosianin sebagai pigmen warna merah keunguan pada tanaman bayam merah, serta adanya vitamin A, vitamin C dan beta-karoten, senyawa tersebut memiliki sifat yang antioksidatif (Guntarti & Warsi, 2013).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas yang masuk ke dalam tuhuh dan menghambat terjadinya proses oksidasi sel (Setha, dkk., 2013). Senyawa antioksidan hasil sintesis yaitu *butylated hidroxy aniline* (BHA), *butylated hidroxy toluene* (BHT), *propil galat* (PG), dan *tert-butil hidrokuinon* (TBHQ). Antioksidan tersebut memiliki efek yang buruk terhadap tubuh karena dapat meningkatkan karsinogenesis ( Rohman & Riyanto, 2005). Antioksidan alami dapat mencegah penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas seperti karsinogenesis, kardiovaskular, dan penuaan dini.

Keberadaan radikal bebas berada di dalam tubuh melalui dua cara yaitu secara endogen dan eksogen. Radikal bebas yang terbentuk secara endogen merupakan hasil metabolisme dan terjadinya peradangan sedangkan radikal bebas yang terbentuk secara eksogen karena polusi udara, radiasi matahari, sinar X, alkohol, dan rokok (Urjintseren, dkk., 2016). Di dalam tubuh senyawa radikal bebas akan merusak protein, lemak, karbohidrat dan DNA (Pratama, dkk., 2011). Sehingga tubuh memerlukan substansi yang dapat melindungi tubuh dari serangan radikal bebas yaitu antioksidan yang diperoleh dari bahan alam (Mega & Swastini, 2010).

Penelitian tentang uji aktivitas antioksidan dari bayam merah sebelumnya telah dilakukan oleh Aryani & Widyaningrum (2013) meneliti tentang pengaruh dosis ekstrak daun bayam merah *(Amaranthus tricolor L)* terhadap jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin pada tikus putih *(Rattus norvegicus)*. Syaifuddin (2015) meneliti tentang uji aktivitas antioksidan bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) varietas Mira sampel segar dan rebus dengan metode DPPH.

Penelitian yang dilakukan saat ini merupakan modifikasi dari penelitian sebelumnya yaitu dengan menguji aktivitas antioksidan pada bayam merah dengan menggunakan seluruh organ pada tumbuhan bayam merah berupa daun, batang, dan akar yang diekstrak dengan menggunakan pelarut atanol dan air. Sampel yang digunakan yaitu bayam merah yang berasal dari daerah Sulawesi Tentag Khususnya di desa Sigenti Selatan, Kecamatan Tinombo Selatan, Kabupaten Parigi Moutong.

Metode

Peralatan yang digunakan yaitu corong, neraca analitik, blender, seperangkat alat rotary vacuum evaporator, spektrofotometer UV-Vis, labu takar, batang pengaduk, shaker, oven dan peralatan gelas yang umum di laboratorium.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu bayam merah, etanol 96%, aquades, DPPH dan Vitamin C *(merck).*

## Preparasi sampel

Preparasi sampel yang dilakukan pada penelitian ini sebagian besar diadopsi dari Syaifuddin (2015). Tahapan kerja yang dilakukan yaitu bayam merah dibersihkan dengan air mengalir, kemudian pisahkan batang dan daun tumbuhan bayam merah, selanjutnya batang dan akar bayam merah di potong dengan ukuran 4-7 cm kemudian dikeringkan dengan cara di oven pada suhu 60– 100 0C selama 1 x 24 jam kemudian dinginkan 30 menit. Daun bayam merah tanpa dipotong-potong dikeringkan dengan cara di oven pada suhu 40– 60 0C selama 1 x 24 jam kemudian dinginkan 30 menit, selanjutnya bayam merah yang sudah kering diblender. Sampel halus siap digunakan untuk analisis lebih lanjut.

## Ekstraksi bayam merah

Ekstrak bayam merah dibuat dengan mengekstraksi 30 gram serbuk bayam merah secara maserasi dengan pelarut etanol 96% hingga terekstraksi sempurna. Simplisia direndam dalam pelarut etanol 96% sebanyak 300 mL diaduk selama 1 jam dan didiamkan selama 24 jam. Maserat yang diperoleh disaring hingga diperoleh filtrat I dan dilakukan maserasi ulang menggunakan ampas dengan pelarut yang sama hingga diperoleh filtrat I dan II. Filtrat I dan II, digabungkan kemudian diuapkan dengan *rotary vacum evaporator* pada suhu 600C hingga memperoleh ekstrak kental.

## Uji aktivitas antioksidan

## Pembuatan larutan DPPH dan blanko

2 mg DPPH dilarutkan dengan etanol absolut dalam labu ukur 100 mL, kemudian dicukupkan volumenya dengan etanol 96% sampai garis tanda. Kemudian didiamkan selama 30 menit.

## Pembuatan larutan induk

25 mg ekstrak bayam merah dilarutkan dengan etanol 96% dalam labu ukur 25 mL, kemudian volumenya dicukupkan dengan etanol absolut sampai garis tanda.

## Pembuatan larutan pembanding vitamin C

25 mg vitamin C dilarutkan dengan etanol 96% dalam labu ukur 25 mL, volume akhir dicukupkan dengan etanol 96% hingga 25 mL.

## Pembuatan larutan uji

Larutan induk dan larutan pembanding dipipet masing-masing 0,5; 1; 1,5 dan 2 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL, setelah itu dimasukkan kedalam labu ukur ditambahkan 2,5 mL larutan DPPH lalu volumenya dicukupkan dengan etanol absolut sampai garis tanda.

## Pengukuran serapan blanko

Larutan blanko dipipet dan dimasukkan ke dalam kuvet, selanjutnya diukur absorbansinya dengan spektrofotometri UV-VIS pada panjang gelombang 517 nm. Semua pengerjaan dilakukan pada ruang yang terhindar dari cahaya matahari.

## Pengukuran daya antioksidan ekstrak bayam merah dan larutan pembanding vitamin .

Serapan diukur setelah didiamkan selama 30 menit pada panjang gelombang maksimum.Hasil penetapan antioksidan dibandingkan dengan vitamin C.

Besarnya Daya antioksidan dihitung dengan rumus (Zuhra, dkk, 2008):

Daya antioksidan = x 100 %

Hasil dan pembahasan

## Filtrat bayam merah menggunakan etanol dan aquades

Data warna filtrat bayam merah menggunakan pelarut etanol dan air disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Warna filtrat bayam merah setelah dilakukan ekstraksi.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Sampel | Hasil Filtrat | | Warna Filtrat | |
| Etanol | Aquades | Etanol | Aquades |
| Bayam merah | I | I | Hijau merah | kecoklatan |
| II | II | Hijau merah bata | kecoklatan |

## Hasil pengukuran absorbansi

Hasil pengukuran absorbansi sampel dan pembanding (vitamin C) yang telah ditambahkan larutan DPPH 50 µM dengan berbagai variasi konsentrasi disajikan dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil pengukuran absorbansi ekstrak bayam merah dan vitamin C

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Konsentrasi (mg/L) | Absorbasi (A) Bayam Merah Vitamin C | | | |
| Etanol | Aquades | Etanol | Aquades |
| 1 | 200 | 5680 | 5730 | 5510 | 614 |
| 2 | 400 | 5280 | 5210 | 4490 | 605 |
| 3 | 600 | 3950 | 4100 | 4060 | 515 |
| 4 | 800 | 3900 | 3880 | 3720 | 502 |
| Absorbansi blanko 0,898 | | | | | |

## Hasil uji pengukuran aktivitas antioksidan

Hasil pengukuran uji aktivitas antioksidan bayam merah dan vitamin C dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil uji aktivitas antioksidan

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Sampel | IC50 (mg/L) Daya Antioksidan | | | |
| Etanol | Aquades | Etanol | Aquades |
| 1 | Bayam merah | 51 | 40452 | 227 | Kuat kuat |
| 2 | Vitamin C | 43 | 241140 | 507 | Sangat kuat sedang |

## Ekstraki bayam merah dengan pelarut etanol dan aquades

Ekstraksi merupakan salah satu metode pemisahan yang dilakukan untuk memisahkan zat-zat yang terdapat dalam suatu campuran dengan menggunakan pelarut tertentu (Bahriul, 2014). Sebelum sampel diekstraksi daun dan batang bayam merah di oven pada suhu 40-60 0C dan 60-100 0C selama 1 x 24 jam bertujuan untuk menghilangkan kadar air yang terdapat pada bayam merah, setelah itu diblender untuk memperkecil ukuran sampel agar kontak antara padatan (sampel) dan larutan pada proses ekstraksi berlangsung sempurna karena luasnya permukaan sampel sehingga proses difusi sampel dan pelarut berlangsung optimal (Syaifuddin, 2015). Tahapan selajutnya yaitu menimbang sampel yang telah diblender sebanyak 30 gram kemudian diekstraksi dengan etanol 96% 300 mL dan 30 gram simplisia lainya diekstraksi dengan pelarut aquades 300 mL, masing-masing simplisia tersebut dishaker selama 1 jam dan diamkan selama 1 x 24 jam dengan 1 kali pengulangan. Pada dasarnya peorses ekstraksi memegang prinsip *like dissolve like* (Suryani*,* dkk., 2016)*.* Etanol memiliki dua gugus yang berbeda kepolarannya yaitu gugus hidroksi yang bersifat polar dan gugus alkil yang bersifat non polar, sehingga senyawa-senyawa dengan polaritas yang berbeda dapat terekstrak dalam pelarut etanol. Air atau aquades juga dapat digunakan sebagai pelarut karena mampu mengekstrak senyawa yang bersifat polar. Sifatnya polar karena memiliki gugus hidroksi (Lumempouw, dkk., 2012). Perendaman sampel dengan volume pelarut 10 kali dari bobot sampel merupakan cara yang efektif dalam proses ekstraksi (Bahriul, 2014). Proses *shaker* bertujuan mempercepat proses difusi dimana pelarut yang digunakan dengan mudah masuk ke dinding sel, sehingga senyawa yang terdapat dalam bayam merah dapat bercampur dengan larutan (Syaifuddin, 2015). Proses perendaman dengan metode maserasi cara dingin dilakukan selama 1 x 24 agar proses difusi berlangsung secara optimal. Kemudian dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dan residunya. Residu hasil ekstraksi dimaserasi kembali dengan pelarut yang sama agar senyawa aktif yang terdapat pada simplisia bayam merah dapat terekstrak lebih banyak. Filtrat I dan II digabungkan kemudian dipekatkan dengan rotary evaporator, selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antioksidan. Warna filtrat yang dihasilkan pelarut etanol dan aquades berbeda, karena pH larutan etanol dan aquades yang berbeda (Nur, 2011).

## Uji aktivitas antioksidan bayam merah

Pengujian aktivitas antioksidan pada bayam merah menggunakan DPPH. Pengujian antioksidan dengan pereaksi DPPH menggunakan instrumen UV-Vis dimana absorbansi akan menurun sesuai dengan penurunan warna dari campuran larutan DPPH dan ekstrak simplisia yang telah divariasikan konsentrasinya. Perubahan warna pada larutan jika DPPH dicampur dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hidrogen maka DPPH akan tereduksi yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna pada larutan DPPH dari ungu menjadi kuning, karena molekul difenil pikril hidrazil akan berubah menjadi difenil pikril hidrazin (Syaifuddin, 2015). Tahapan pengujian aktivitas antioksidan pada bayam merah yaitu menimbang 25 gram ekstrak kental bayam merah kemudian membuat larutan induk 1000 ppm. Setelah itu membuat variasi konsentrasi ekstrak simplisia bayam merah (20, 40, 60, dan 80 mg/L) yang masing-masing ditambahkan 2,5 mL larutan DPPH 50 µM. Kemudian mengukur absorbansi masing-masing ekstrak simplisia pada panjang gelombang 517 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum larutan DPPH.

Struktur kimia pereaksi DPPH bereaksi dengan senyawa antioksidan terdapat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Reaksi *2,2-difenil-1-pikrilhidrazil* (DPPH) dengan antioksidan. Menghasilkan *2,2 difenil-1-pikrilhidrazin*(DPPH-H) (Sastrawan, dkk, 2013).

Hasil pengukuran absorbansi ekstrak bayam merah dalam pelarut etanol 96% dan aquades terdapat pada Gambar 2.

**Gambar 2**. Grafik hubungan nilai absorbansi DPPH dengan konsentrasi ekstrak bayam merah dalam etanol dan aqudes

Gambar 2 di atas menunjukkan, meningkatnya konsentrasi ekstrak simplisia bayam merah maka nilai absorbansi DPPH semakin kecil. DPPH radikal menjadi DPPH-H stabil karena ikatan rangkap yang terkonjugasi pada larutan DPPH akibat penangkapan atom hidrogen sehingga terjadinya penurunan intensitas warna dan absorbansi (Syaifuddin, 2015).

Berdasarkan hasil pengukuran nilai absorbansi sampel maka diperoleh nilai persen penghambat dari ekstrak bayam merah yang diperoleh dengan hasil perhitungan persentase penghambat radikal bebas terdapat pada Gambar 3.

**Gambar 3.** Nilai persen penghambat ekstrak bayam merahdalam etanol dan aqudes

Gambar 3 di atas menunjukkan semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak simplisia bayam maka semakin meningkat persen penghambat. Nilai persen penghambat (kualitatif) sejalan dengan perubahan warna pada larutan DPPH (kuantitatif) yaitu semakin cerah warna ekstrak bayam ketika ditambahkan larutan DPPH maka semakin tinggi nilai persen penghambat (Bahriul, 2014).

## Uji aktivitas antioksidan vitamin C

Pengujian aktivitas antioksidan vitamin C merupakan kontrol positif dimana vitamin C merupakan larutan pembanding. nilai absorbansi vitamin C dalam etanol dan aquades terdapat pada Gambar 4.

**Gambar 4.** Grafik hubungan nilai absorbansi DPPH dengan konsentrasi vitamin C merah dalam etanol dan aqudes

Gambar 4 di atas menunjukkan semakin besar konsentrasi vitamin C maka semakin rendah nilai absorbansi, hal ini diakibatkan oleh banyaknya cahaya yang diteruskan karena warna pada larutan vitamin C yang ditambahkan dengan larutan DPPH mengalami perubahan warna semakin cerah. Nilai persen penghambat vitamin C terhadap radikal bebas DPPH dapat dilihat pada Gambar 5.

**Gambar 5.** Nilai persen penghambat vitamin C dalam etanol dan aqudes

Gambar 5 di atas menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi larutan vitamin C maka semakin besar daya hambat vitamin C terhadap radikal bebas.

## Perbandingan aktivitas penangkap radikal bebas ekstrak bayam merah dengan vitamin C

Perbandingan persentase penghambat radikal bebas ekstrak bayam merah dan vitamin C dalam etanol dapat dilihat pada Gambar 6.

**Gambar 6.** Perbandingan persentase penghambat radikal bebas ekstrak bayam merah dan vitamin Cdalam etanol

Gambar 6 di atas menunjukkan bahwa daya hambat radikal bebas pada ekstrak simplisia hampir sama dengan larutan pembanding (vitamin C), sehingga dapat membuktikan bahwa ekstrak simplisia bayam merah memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang hampir sama dengan vitamin C.

Perbandingan persentase penghambat radikal bebas ekstrak bayam merah dan vitamin C dalam aquades dapat dilihat pada Gambar 7.

**Gambar 7.** Perbandingan persentase penghambat radikal bebas ekstrak bayam merah dan vitamin C dalam aqudes

Gambar 7 di atas menunjukkan bahwa presentasi penghambat radikal bebas ekstrak simplisia bayam merah lebih tinggi dibandingkan dengan vitamin C yang merupakan kontrol positif.

## Perhitungan nilai IC50

Perhitungan nilai IC50 digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan dari ekstak bayam merah yang dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan pereaksi DPPH. Menurut Firdiyani, dkk., (2015), IC50 *(Inhibition concentration)* merupakan konsentrasi dari larutan sampel untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH, sehingga semakin kecil nilai IC50 yang diperoleh maka semakin kuat aktivitas antioksidan dari suatu sampel bahan alam.

Nilai IC50 untuk ekstrak simplisia bayam merah dan vitamin C dapat dilihat pada Gambar 8 dan 9.

**Gambar 8.** Hubungan nilai probit dan log konsentrasi ekstrak bayam merah dalam etanol dan aquades

**Gambar 9**. Hubungan nilai probit dan log konsentrasi vitamin C dalam etanoldan aquades

Gambar 8 dan 9 diperoleh persamaan regresi linear ekstrak bayam merah dalam etanol Y = 0,9257X + 3,4161 dan Y = 0,8722X + 3,5731 untuk vitamin C sebagai kontrol positif. Persamaan regresi linear ekstrak bayam merah dalam aquades yaitu Y = 0,9315X + 3,3997 dan Y = 0,6079X + 3,6944 untuk vitamin C dalam aquades. Kemudian diperoleh pula nilai r untuk masing-masing ekstrak bayam merah (simplisia) dan vitamin C (kontrol positif) berturu-turut adalah 0,8711, 0,9916, 0,9327 dan 0,8426. Nilai IC50 ekstrak bayam merah dalam etanol, vitamin C dalam etanol, ekstrak bayam merah dalam aquades dan vitamin C dalam aquades secara berturut-turut adalah 51,404 mg/L, 43,241 mg/L, 52,227 mg/L, dan 140,507 mg/L. Klasifikasi aktivitas antoksidan dapat diketahui dengan menghitung nila IC50 berdasarkan persamaan garis jika IC50 kurang dari 50 ppm maka aktivitas antioksidannya sangat kuat, di antara 50-100 ppm aktivitas antioksidan kuat, nilai IC50 di antara 100-150 ppm aktivitas antioksidannya sedang, dan nilai IC50 di antara 150-200 ppm aktivitas antioksidannya lemah (Budaraga, dkk., 2016). Berdasarkan tetapan nilai IC50 ekstrak bayam merah dengan pelarut etanol dan air memiliki aktivitas antioksidan kuat dan vitamin C dalam etanol memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat sedangakan vitamin C dalam aqudes memiliki aktivitas antioksidan yang sedang.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa ekstrak bayam merah dalam pelarut etanol dan aquades memiliki nilai IC50 yaitu 51,404 mg/L dan 52,227 mg/L. Sehingga ekstrak daun bayam merah dalam pelarut etanol dan aquades memiliki aktivitas antioksidan kuat, sedangkan nilai IC50 vitamin C dalam pelarut etanol dan air yaitu 43,241 mg/L termasuk antioksidan sangat kuat dan 140,507 mg/L antioksidan sedang.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada laboran Laboratorium Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tadulako serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

Andareto, O. (2015). *Apotik herbal disekitar anda*. Jakarta: Pustaka Ilmu Semesta.

Astawan, M. & Kasih, A.L. (2008). *Khasiat warna-warni makanan.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Aryani, R. P., & Widianingrum, T. (2013). Pengaruh dosis ekstrak air daun bayam merah *(Amaranthus tricolor L.)* terhadap jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin pada tikus putih *(Rattus norvegicus)* sebagai sumber belajar biologi siswa Kelas XI pada materi pembelajaran sistem sirkulasi pada manusia. *Jurnal Bioedukatika*, *1*(1), 72-84.

Bahriul, P. (2014). *Uji aktivitas ekstrak daun salam (Syzygium polyanthum) dengan menggunakan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil.* Skripsi: Palu.Universitas Tadulako.

Budaraga, I. K., Arnim., Marlinda, Y., & Bulanin, U. (2016). Antioxidant properties of liquid smoke cinnamon production of variation of purification and different concentration. *International Journal of Scientific and Technology Riserch*, *5*(6), 266-273.

Dalimartha, S. (2000). *Atlas tumbuhan obat indonesiajilid 1*. Jakarta: PT. Pustaka Pembangunan Swadaya Nusantara.

Firdiyani, F., Agustini, T. W., & Ma’ruf, W. F. (2015). Ekstraksi senyawa bioaktif sebagai antioksidan alami *Spirulina Platensis* segar dengan pelarut yang berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, *18*(1), 28-37.

Guntarti, A. & Warsi. (2013). Aktivitas antioksidan ekstrak metanol buah paprika hijau *(Capsicum annum L)*. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, *3*(1), 9-19.

Lumempouw, L., Suryanto, E., & Paendong, J. J. E. (2012). Aktivitas anti UV-B ekstrak fenolik dari tongkol jagung *(Zea mays L.)*. *Jurnal Mipa Unsrat Online*, *1*(1), 1-4.

Mega, I. M. & Swastini, D. A. (2010). Screening fitokimia dan aktivitas antiradikal bebas ekstrak metanol daun gaharu (*Gyrinops versteegii*). *Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Udayana, 4*(2), 187-192.

Nasution, R.E. (1992). *Prosiding seminar dan loka karya nasional emobotani*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI-Lipi. Indonesia: Perpustakaan Nasional RI.

Nur, A. M. (2011). *Kapasitas antioksidan bawang dayak (Eleutherine palmifolia) dalam bentuk segar, simplisia dan keripik, pada pelarut nonpolar, semipolar, dan polar*. Skripsi: Bogor. Institut Pertanian Bogor.

Pratama, M., Baits, M., & Yaqin, R.N. (2011). Ujiaktivitas antioksidan ekstrak daun tomat buah *(Lycopersicon esculentum Mill, var. pyriforme Alef)* dan daun tomat sayur *(Lycopersicon esculentumMill, var. commune Bailey)* dengan metode DPPH *(1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil)*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, *2*(1), 76-82.

Rahayu, S. T., Asgar, A,. Hidayat, I. M., Kusmana,. & Djuariah, D. (2013). Evaluasi kualitas beberapa genotipe bayam *(Amaranthus sp)* pada penanaman di jawa barat, *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, *12*(2), 153-160.

Rohman, A. & Riyanto, S. (2005). Daya antioksidan ekstrak etanol daun kemuning *(Murraya paniculata (L) Jack)* secara in vitro. *Majalah Farmasi Indonesia*, *16*(3),136-140.

Sastrawan, I. N., Sangi, M., & Kamu, V. (2013). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak biji adas *(Foeniculum vulgare)* dengan metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Sains*, *13*(2), 110-115.

Setha, B., Gaspersz, F. F., Idris, A. P. S., Rahman, S., & Mailoa, M. N. (2013). Potential of seaweed padina Sp. As A source of antioxidant. *International Journal of Scientific and Technology Riserch*, *2*(6), 221-224.

Suryani, N. C., Permana, D. G. M., & Jambe, A. A. G. N. A. (2016). Pengaruh jenis pelarut terhadap kandungan total flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun matoa *(Pometia pinnata)*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, 5*(1), 1-10.

Syaifuddin. (2015). *Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun bayam merah (Alternanthera amoena Voss) varietas mira segar dan rebus dengan metode DPPH*. Skripsi: Semarang. UIN Walisongo.

Urjintseren, P., Enkhtur, M., Demberel, B., & Oidov, O. T. (2016). Study on DPPH free radical - scavenging activity of antioxidant compounds in plants Composing BIN-5 biological active preparation. *International Journal of Scientific and Technology Riserch*, *5*(10), 125-128.

# Zuhra, C.F., Tarigan, J.B., &Sihotang, H. (2008). Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dari daun katuk (*Sauropus androgunus* L) Merr.). *Jurnal Biologi Sumatera, 3*(1), 7-10.

1. \*Correspondence :

   Nur’afni Oktaviana Buhang

   Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako

   e-mail: oktaviana\_buhang@yahoo.com

   Published by Universitas Tadulako 2019 [↑](#footnote-ref-1)