

## Penetapan Kadar Fenolik Total, Flavonoid Total, dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Petai (*Scurrula atropurpurea* Dans.) Beserta Penapisan Fitokimia

**Wirasti**

Bagian Bahan Alam, STIKES Muhammadiyah Pekajangan, Jawa Tengah

---

### Artikel info

Diterima : 23 Maret 2019  
Direvisi : 14 Juni 2019  
Disetujui : 10 Juli 2019

---

### Keyword

*Scurrula atropurpurea* Dans  
Phenolic total  
Flavonoid total  
Antioxidant

---

### ABSTRACT

Plants can be used as one of alternative therapeutic approaches for treatment of various diseases. High antioxidants content generally correlate with high flavonoid or phenolic content. The purpose of this study was to determine the levels of total phenolic, flavonoids, and antioxidant activity of ethanol extract of petai parasite leaves (*Scurrula atropurpurea* Dans.). Total phenolic was determined by the folin-ciocalteu method, total flavonoid levels using  $AlCl_3$ , and antioxidant activity using the DPPH free radical scavenging method. The results showed that *S. Atropurpurea* leaves extract have a antioxidant activity with  $IC_{50} = 23.48 \pm 0.04 \mu g/ml$  (very strong). This is also supported by a high total phenolic content was  $198.08 \pm 1.44 mg GAE/g$  extract, and total flavonoids was  $148.05 \pm 4.44 mg QE/g$  extract. Thus, the leaves of *S. Atropurpurea* have a potential as a source of natural antioxidants.

---

### ABSTRAK

Tumbuhan dalam dunia kesehatan dapat digunakan sebagai salah satu pendekatan terapi bahan alam yang ampuh untuk pengobatan berbagai penyakit dikarenakan mengandung antioksidan. Antioksidan yang tinggi umumnya berkorelasi dengan kandungan flavonoid ataupun fenolik yang tinggi pula. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar senyawa fenolik total, flavonoid total, dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun benalu petai (*Scurrula atropurpurea* Dans.). Fenolik total ditentukan dengan metode *folin-ciocalteu*, kadar flavonoid total secara kolorimetri menggunakan  $AlCl_3$ , dan aktivitas antioksidan menggunakan metode penangkapan radikal bebas DPPH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun *S. Atropurpurea* memiliki aktivitas antioksidan kategori sangat kuat ( $IC_{50} = 23.48 \pm 0.04 \mu g/ml$ ). Hal ini juga ditunjang dengan tingginya kandungan fenolik total sebesar  $198,08 \pm 1,44 mg GAE/g$  ekstrak, dan flavonoid total sebesar  $148,05 \pm 4,44 mg QE/g$  ekstrak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa daun *S. Atropurpurea* berpotensi sebagai sumber antioksidan alami.

---

### Kata kunci

*Scurrula atropurpurea* Dans  
Fenolik total  
Flavonoid total  
Antioksidan

---

### Koresponden author

Wirasti  
Bagian Bahan Alam, STIKES Muhammadiyah Pekajangan, Jawa Tengah  
Email: wirasti.kharis@gmail.com

## PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang memiliki elektron yang tidak berpasangan. Elektron memerlukan pasangan untuk menyeimbangkan nilai spinnya, sehingga molekul radikal menjadi tidak stabil dan mudah sekali bereaksi dengan molekul lain, membentuk radikal baru sehingga terjadi reaksi rantai (Frijhoff *et al.*, 2015). Reaksi rantai tersebut akan berhenti apabila radikal bebas dapat diredam oleh suatu senyawa yang memiliki sifat sebagai antioksidan (Phaniendra *et al.*, 2015).

Sebagian besar penyakit diawali dan disebabkan oleh adanya reaksi radikal bebas yang berlebihan di dalam tubuh. Oleh karena adanya pengaruh radikal bebas yang tidak baik bagi kesehatan tubuh, maka tubuh memerlukan suatu komponen penting yang menangkalkan serangan radikal bebas (Arben *et al.*, 2016; Sharma, 2014). Komponen penting yang mampu menyelamatkan sel-sel tubuh manusia dari bahaya radikal bebas adalah antioksidan (Simioni *et al.*, 2018).

Banyak jenis tanaman dari famili Loranthaceae telah dikenal pemanfaatannya sebagai obat tradisional sebagai sumber antioksidan (Yassir dan Asnah, 2018). Benalu (*Scurrula atropurpurea* Dans.) merupakan tumbuhan parasit famili Loranthaceae yang awalnya dianggap merugikan karena dapat merusak tanaman inang tempat tumbuhnya. Namun *S. atropurpurea* berpotensi sebagai ramuan obat-obatan. Secara tradisional beberapa spesies sejak jaman dahulu telah digunakan untuk mencegah dan mengobati berbagai penyakit diantaranya sebagai anti-inflamasi (Yuniwati *et al.*, 2018); diabetes (Akbar *et al.*, 2019); kanker (Lim *et al.*, 2016), anti-bakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (David *et al.*); dan anti-jamur terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger* (Vidyawati *et al.*, 2016).

Kandungan kimia yang terdapat dalam *S. atropurpurea* adalah alkaloid, flavonoid, glikosida, triterpen, saponin, dan tanin (Munawaroh *et al.*, 2016). Senyawa fenolik sangat berperan aktif sebagai antioksidan. Senyawa fenolik memiliki struktur yang dengan mudah dapat menyumbangkan hidrogen atau elektron terhadap aseptor seperti spesies oksigen reaktif atau gugus peroksid dari lemak, sehingga dapat meredakan keaktifan oksigen dan radikal peroksid (Nimse dan Pal, 2015).

Hal inilah yang mendasari perlunya dilakukan kajian terhadap daun *S. atropurpurea* inang pohon petai berupa uji kadar fenolik, flavonoid dan aktivitas antioksidannya.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

DPPH, etanol 96%, metanol, vitamin C, kuersetin, Folin-Ciocalteu, asam galat, serbuk Mg, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HCl, pereaksi Meyer, pereaksi Dragendorf, FeCl<sub>3</sub>, pereaksi Folin-Ciocalteu, dan AlCl<sub>3</sub> diperoleh dari Merck Indonesia.

### Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Daun *S. atropurpurea* diambil dari pohon petai (*Parkia speciosa*) yang terdapat di Kecamatan Wonotunggal,

Kabupaten Batang, Propinsi Jawa Tengah. Pemanenan dilakukan pada pagi hari. Sortasi basah terhadap daun dilakukan dengan cara memisahkan dari bahan-bahan pengotor seperti bagian tanaman yang tidak dibutuhkan (batang, ranting, bunga dan akar) dan bahan-bahan pengotor lainnya. Proses pencucian daun dilakukan dengan cara dialiri air mengalir sambil dibersihkan dari kotoran yang menempel. Selanjutnya proses pengeringan daun yang masih basah dengan cara dijemur di bawah sinar matahari dan ditutupi dengan kain hitam sampai kering. Selanjutnya simplisia daun yang sudah kering kemudian dibuat menjadi serbuk dengan cara diblender hingga menjadi serbuk dan diayak dengan ayakan No. mesh 40.

### Pembuatan Ekstrak metode maserasi

Serbuk simplisia ditimbang sebanyak 250 g dimasukkan ke dalam bejana maserasi dan ditambah 1,5 L etanol 96% sampai terendam sempurna dan dicampur hingga homogen. Campuran dimaserasi dengan suhu ruangan selama 5 hari dan dilakukan pengadukan satu kali 1 jam per hari. Maserat disaring dengan menggunakan kain flanel melalui corong sehingga menghasilkan filtrat dan didapat filtrat 1, lalu ampas kembali dimaserasi dengan ditambah 1 L etanol 96% selama 3 hari, hingga filtrat hampir tidak berwarna dan didapat filtrat 2, selanjutnya hasil dari filtrat 1 dan filtrat 2 dijadikan satu dan diuapkan pelarutnya dengan menggunakan *vacum rotary evaporator* pada suhu 50°C sampai diperoleh ekstrak kental. Ekstrak disimpan dengan wadah kaca tertutup rapat dan terlindung dari paparan cahaya matahari.

### Penapisan Fitokimia

#### Alkaloid

Sejumlah 0,5 g ekstrak ditambahkan 1 ml HCl 2N dan 9 ml akuades, dipanaskan di atas penangas air selama 2 menit, didinginkan dan disaring. Filtrat yang diperoleh digunakan untuk uji alkaloid. Diambil sejumlah 2 tabung reaksi, kemudian masing-masing tabung reaksi dimasukkan 0,5 ml filtrat, pada masing-masing tabung reaksi ditambahkan 2 tetes pereaksi Meyer, dan Dragendorf. Hasil positif alkaloid akan ditunjukkan jika terjadi endapan atau kekeruhan (Auwal *et al.*, 2014).

#### Flavonoid

Sejumlah ekstrak ditambah metanol dan dipanaskan di atas penangas air, ditambahkan serbuk Mg 0,1 mg dan ditambah 5 tetes HCl pekat. Reaksi positif flavonoid akan ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga (Pereira *et al.*, 2017).

#### Fenol

Sejumlah sampel diekstraksi dengan 20 ml etanol 96%. Diambil 1 ml filtrat tambahkan 2 tetes larutan FeCl<sub>3</sub> 5%. Reaksi positif fenol akan menunjukkan terbentuknya warna hijau atau hijau biru (Pereira *et al.*, 2017).

#### Saponin

Sejumlah 5 g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dimasukkan 10 ml air panas, didinginkan dan dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Hasil positif saponin akan ditunjukkan jika terbentuk buih yang banyak

Tabel 1 Hasil penapisan fitokimia ekstrak etanol daun *S. atropurpurea*

Jenis metabolit	Hasil	Keterangan
Alkaloid	+	Terbentuk endapan putih (pereaksi Mayer)
	+	Terbentuk endapan merah bata (pereaksi Dragendorff)
Flavonoid	+	Terbentuk warna merah
Fenol	+	Terbentuk warna hijau kehitaman
Saponin	+	Terbentuk busa
Tanin		Terbentuk warna hijau kehitaman

Ket:

(+ ) mengandung golongan senyawa

(-) tidak mengandung senyawa

selama tidak kurang dari 10 menit yang setinggi 1-10 cm dan tidak hilang jika dilakukan penambahan 1 tetes HCl 2N (Auwal *et al.*, 2014).

### Tanin

Sejumlah 1 g ekstrak dididihkan selama 3 menit dalam 10 ml akuades, lalu didinginkan dan disaring. Filtrat diencerkan sampai hampir tidak berwarna, lalu tambahkan 1-2 tetes pereaksi FeCl<sub>3</sub>. Hasil positif tanin ditunjukkan jika terjadi warna biru kehitaman atau hijau kehitaman (Auwal *et al.*, 2014).

### Uji kandungan fenolik total

Sebanyak 100 mg ekstrak dilarutkan dengan akuades sampai 10 mL sehingga diperoleh konsentrasi 10 mg/ml kemudian diencerkan hingga diperoleh konsentrasi 1 mg/ml. Dipipet sebanyak 0,2 ml lalu ditambahkan 15,8 ml akuades dan 1 ml reagen *Folin-Ciocalteu* dan didiamkan selama 8 menit. Setelah itu ditambahkan 3 mL Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 10% ke dalam larutan dan didiamkan larutan tersebut selama 2 jam pada suhu kamar. Diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada  $\lambda$  maksimum 765 nm. Hasil kadar fenolik yang diperoleh dinyatakan sebagai mg ekuivalen asam galat (GAE)/g sampel (Abozed *et al.*, 2014).

Perhitungan kandungan total fenolik menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total fenolik} = \frac{C \times V \times fp}{g}$$

Ket:

C = Konsentrasi fenolik (nilai x)

V = Volume ekstrak yang digunakan (mL)

fp = Faktor pengenceran

g = Berat sampel yang digunakan

### Uji Flavonoid Total

Kadar flavonoid total berdasarkan metode kerja yang dikemukakan oleh (Baba dan Malik, 2015) dengan modifikasi. Sebanyak 20 mg sampel ditimbang dan dilarutkan dalam 10 mL metanol sehingga diperoleh konsentrasi 2000  $\mu\text{g}/\text{mL}$ . Diambil sebanyak 1 ml dan ditambahkan 10 ml metanol dipipet 1 mL dan diencerkan dengan akuades hingga 10 ml dan diperoleh konsentrasi 1 mg/mL. Sebanyak 0,5 ml sampel uji ditambahkan dengan 1,5 ml metanol, kemudian ditambahkan 0,1 ml AlCl<sub>3</sub> 10%, 0,1 ml natrium asetat 1 M, dan 2,8 ml akuades. Setelah diinkubasi selama

30 menit. Pengukuran absorbansi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada  $\lambda$  maksimum 439,5 nm.

Perhitungan kandungan total flavonoid sebagai berikut:

$$\text{Total flavonoid} = \frac{C \times V \times fp}{g}$$

Ket:

C = Konsentrasi fenolik (nilai x)

V = Volume ekstrak yang digunakan (mL)

fp = Faktor pengenceran

g = Berat sampel yang digunakan

### Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan prosedur seperti yang telah dilakukan oleh Syaifudin (2015). Timbang sebanyak 25 mg ekstrak dan dilarutkan dengan metanol dalam labu ukur 25 mL hingga tanda batas (1.000  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ). Selanjutnya dipipet dan diencerkan sedemikian rupa hingga diperoleh konsentrasi sebesar 2,5; 5,0; 7,5; dan 10  $\mu\text{g}/\text{mL}$ . Masing-masing konsentrasi tersebut diambil sebanyak 1,0 ml lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 1 ml DPPH 100  $\mu\text{g}/\text{mL}$  dan diencerkan dengan 2 mL metanol kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Selanjutnya masing-masing konsentrasi diukur serapannya pada  $\lambda$  maksimum 515 nm.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia merupakan analisis kualitatif terhadap senyawa-senyawa metabolit sekunder. Suatu ekstrak dari bahan alam terdiri atas berbagai macam metabolit sekunder yang berperan dalam aktivitas biologisnya. Senyawa-senyawa tersebut dapat diidentifikasi dengan pereaksi yang mampu memberikan ciri khas dari setiap golongan dari metabolit sekunder (Chezem dan Clay, 2016). Penapisan fitokimia membuktikan bahwa ekstrak daun benalu petai mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, fenol dan tanin (Tabel 1).

### Kandungan Fenolik Total

Penentuan kandungan fenolik total bertujuan untuk melihat korelasi antara aktivitas antioksidan dengan kandungan fenolik totalnya. Penentuan kandungan fenolik total dapat dilakukan dengan menggunakan

Tabel 2 Kadar fenolik dan flavonoid total ekstrak etanol daun etanol daun *S. atropurpurea*

Fenolik total (mg GAE/g ekstrak)	Flavonoid total (mg QE/g ekstrak)
198,08±1,44	148,05 ± 4,44

pereaksi Folin-Ciocalteu dengan standar asam galat. Asam galat digunakan sebagai standar baku karena asam galat merupakan turunan dari asam hidrobenzoat yang tergolong asam fenol sederhana (Kupina *et al.*, 2018).

Menurut Andriani dan Murtisiwi, 2018 prinsip reaksi pada metode Folin-Ciocalteu adalah ion fenolat akan mereduksi asam fosfomolibdat-fosfotungstat dalam suasana basa menjadi senyawa kompleks *molybdenum-tungsten* berwarna biru. Ion fenolat dibentuk melalui disosiasi proton dalam suasana basa yang didapatkan dari suatu senyawa alkali. Semakin besar konsentrasi senyawa fenolik maka ion fenolat yang terbentuk pun semakin banyak, sehingga semakin banyak pula ion fenolat yang mereduksi fosfomolibdat-fosfotungstat yang menyebabkan warna biru yang terbentuk semakin pekat, hal ini menyebabkan absorbansi yang terukur pun akan semakin besar.

Potensi senyawa fenolik sebagai antioksidan disebabkan oleh keberadaan gugus hidroksil dalam senyawa fenol. Gugus hidroksil berfungsi sebagai penyumbang atom hidrogen ketika bereaksi dengan senyawa radikal melalui mekanisme transfer elektron sehingga proses oksidasi dapat terhambat (Miguel-Chávez, 2017).

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kadar fenolik total ekstrak etanol daun etanol daun *S. atropurpurea* adalah 198,08±1,44 mg GAE/g ekstrak (Tabel 2).

### Kandungan Flavonoid Total

Pada penetapan kandungan flavonoid total ditentukan dengan menggunakan metode kolorimetri menggunakan  $AlCl_3$ . Prinsip penetapan kadar flavonoid total dengan metode  $AlCl_3$  adalah terjadinya pembentukan kompleks antara  $AlCl_3$  dengan gugus keton pada atom C-4 dan gugus hidroksida pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga dari golongan flavon dan flavonol. Senyawa yang digunakan sebagai standar pada penetapan kadar flavonoid total ini adalah kuersetin, karena kuersetin merupakan flavonoid golongan flavonol yang memiliki gugus keton pada atom C-4 dan juga gugus hidroksil pada atom C-3 dan C-5 yang bertetangga. Perbandingan positif kuersetin menghasilkan warna ungu pada reaksi ini. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan semakin pekat warna kuning yang dihasilkan. Kuersetin dipilih sebagai standar karena kuersetin merupakan senyawa yang paling luas penyebarannya yang terdapat pada tumbuhan. Kuersetin dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-75% dari flavonoid. Selain itu juga termasuk senyawa flavonoid yang paling efektif menangkap radikal bebas (radikal hidroksil, superoksida, dan peroksil) serta menghambat berbagai reaksi oksidasi karena dapat menghasilkan radikal

fenolik yang terstabilkan oleh efek resonansi dari cincin aromatik (Pekal dan Pырzynska, 2014).

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kadar flavonoid total ekstrak etanol daun etanol daun *S. atropurpurea* adalah 148,05 ± 4,44 mg QE/g ekstrak (Tabel 2).

### Aktivitas Antioksidan

Metode yang digunakan dalam penentuan aktivitas antioksidan adalah metode serapan radikal DPPH. Metode ini sederhana, mudah dan menggunakan sampel dalam jumlah yang sedikit dengan waktu yang singkat. Metode pengujian ini berdasarkan pada kemampuan substansi antioksidan tersebut dalam menetralkan radikal (Szabo *et al.*, 2007).

Prinsip pengukuran aktivitas antioksidan secara kuantitatif menggunakan metode DPPH ini adalah adanya perubahan intensitas warna ungu DPPH yang sebanding dengan konsentrasi larutan DPPH tersebut. Radikal bebas DPPH yang memiliki elektron tidak berpasangan akan memberikan warna ungu. Warna akan berubah menjadi kuning saat elektronnya berpasangan. Perubahan intensitas warna ungu ini terjadi karena adanya peredaman radikal bebas yang dihasilkan oleh bereaksinya molekul DPPH dengan atom hidrogen yang dilepaskan oleh molekul senyawa sampel sehingga terbentuk senyawa *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* sehingga terjadi peluruhan warna DPPH dari ungu ke kuning. Perubahan warna ini akan memberikan perubahan absorbansi pada  $\lambda$  maksimum DPPH yang diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis (Akar *et al.*, 2017). Parameter yang digunakan untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah *inhibition concentration* (IC50). Penentuan IC50 bertujuan untuk memperoleh jumlah dosis ekstrak yang dapat menurunkan intensitas serapan atau penangkapan radikal bebas DPPH sebesar 50% dibandingkan dengan larutan kontrol negatif. Semakin kecil IC50 berarti aktivitas antioksidannya semakin tinggi.

Hasil perhitungan IC50 ekstrak etanol daun etanol daun *S. atropurpurea* dan pembandingan vitamin C dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun etanol daun *S. atropurpurea*

Sampel uji	IC50 (µg/ml)
Ekstrak etanol daun etanol daun <i>S. atropurpurea</i>	23,48±0.04
Vitamin C	13,47±0.05

Hasil Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil pengukuran aktivitas antioksidan vitamin C dan ekstrak etanol daun etanol daun *S. atropurpurea* dengan rata-rata IC50 sebesar 13,47± 0,05 dan 23,48±0,04 µg/ml. Semakin kecil nilai IC50, maka sampel uji memiliki keefektifan sebagai antioksidan yang baik.

Aktivitas antioksidan daun *S. atropurpurea* dibandingkan dengan vitamin C. Vitamin C merupakan suatu antioksidan yang larut dalam air. Memiliki rumus  $C_6H_8O_6$  yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan

yang besar karena bersifat sebagai reduktor. Sifat reduktor tersebut disebabkan oleh mudah terlepasnya atom hidrogen pada gugus hidroksil yang terikat pada atom C2 dan atom C3 (Lü *et al.*, 2010; Pehlivan, 2017).

## KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun etanol daun *S. atropurpurea* memiliki nilai fenolik total sebesar 198,08±1,44 mg GAE/g ekstrak; flavonoid total sebesar 148,05±4,44 mg QE/g ekstrak dan IC50 aktivitas antioksidan sebesar 23,48± 0,04 µg/mL.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abozed S, El-kalyoubi M, Abdelrashid A, F. Salama M. Total phenolic contents and antioxidant activities of various solvent extracts from whole wheat and bran. *Ann Agric Sci.* 2014;59(6); 63-67
- Akar Z, Küçük M, Doğan H. A new colorimetric DPPH• scavenging activity method with no need for a spectrophotometer applied on synthetic and natural antioxidants and medicinal herbs. *J Enzyme Inhib Med Chem.* 2017;32(1); 640-47
- Akbar IZ, Dewi FRP, Setiawan B. In silico interaction of the active compounds of *Scurrula Atropurpurea* with the RANK/RANKL/OPG system in diabetoporosis. *Acta Inform Med.* 2019;27(1); 8-11
- Andriani D, Murtisiwi L. Penetapan kadar fenolik total ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan spektrofotometri UV VIS. *Cendikia J Pharm.* 2018;2(1); 32-38
- Arben S, Hong Z, Li YR. Free radicals: From health to disease. *Reac Oxy Spec.* 2016;2(4); 245-63
- Auwal MS, Saka S, Mairiga IA, Sanda KA, Shuaibu A, Ibrahim A. Preliminary phytochemical and elemental analysis of aqueous and fractionated pod extracts of *Acacia nilotica* (Thorn mimosa). *Vet Res Forum.* 2014;5(2); 95-100
- Baba SA, Malik SA. Determination of total phenolic and flavonoid content, antimicrobial and antioxidant activity of a root extract of *Arisaema jacquemontii* Blume. *J Taibah Univ Sci.* 2015;12(Oct); 449-54
- Chezem WR, Clay NK. Regulation of plant secondary metabolism and associated specialized cell development by MYBs and bHLHs. *Phytochemistry.* 2016;131(Nov); 26-43
- David SR, Adam AA, Rajabalaya R. Antibacterial properties of parasitic mistletoe - *Scurrula ferruginea* (Jack) Danser of Brunei Darussalam. *IOP Conf Ser: Earth Environ Sci.* 101(012003); 1-6
- Frijhoff J, Winyard PG, Zarkovic N, Davies SS, Stocker R, Cheng D, *et al.* Clinical relevance of biomarkers of oxidative stress. *Antioxid Redox Signal.* 2015;23(14); 1144-70
- Kupina S, Fields C, Roman MC, Brunelle SL. Determination of total phenolic content using the Folin-C assay: Single-laboratory validation, first action 2017.13. *J AOAC Int.* 2018;101(5); 1466-72
- Lim YC, Rajabalaya R, Lee SHF, Tennakoon KU, Le Q-V, Idris A, *et al.* Parasitic Mistletoes of the Genera *Scurrula* and *Viscum*: From bench to bedside. *Molecules.* 2016;21(8); 1048
- Lü J-M, Lin PH, Yao Q, Chen C. Chemical and molecular mechanisms of antioxidants: Experimental approaches and model systems. *J Cell Mol Med.* 2010;14(4); 840-60
- Miguel-Chávez RS. Phenolic antioxidant capacity: A review of the state of the art, in: Soto-Hernández, M, Tenango, MP, García-Mateos, R (Eds.), *Phenolic Compounds.* 2017. IntechOpen Limited, London, pp. 59-74
- Munawaroh NS, Athiroh N, Santoso H. Study of methanolic extract of *Scurrula atropurpurea* (Bl.) Danstoward female rats wistar trigliserida levels. *Bioscience Tropic.* 2016;2(1); 59-64
- Nimse SB, Pal D. Free radicals, natural antioxidants, and their reaction mechanisms. *RSC Advances.* 2015;5(March); 27986-8006
- Pehlivan FE. Vitamin C: An antioxidant agent, in: Hamza, AH (Ed.) *Vitamin C.* 2017. InterChopen, London, pp. 23-35
- Pękal A, Pyrzynska K. Evaluation of aluminium complexation reaction for flavonoid content assay. *Food Ana Methods.* 2014;7(9); 1776-82
- Pereira L, Pina GO, Silveira C, Gomes S, Toledo J, Borghetti F. Effects of *Eugenia dysenterica* L. extracts on roots and gravitropism of *Sesamum indicum* L. and *Raphanus sativus* L. Allelopathy *J.* 2017;42(1); 3-20
- Phaniendra A, Jestadi DB, Periyasamy L. Free radicals: Properties, sources, targets, and their implication in various diseases. *Indian J Clin Biochem.* 2015;30(1); 11-26
- Sharma N. Free radicals, atioxidants and disease. *Biology & Medicine.* 2014;6(3); 1000214
- Simioni C, Zauli G, Martelli AM, Vitale M, Sacchetti G, Gonelli A, *et al.* Oxidative stress: Role of physical exercise and antioxidant nutraceuticals in adulthood and aging. *Oncotarget.* 2018;9(24); 17181-98
- Szabo MR, Iđiđoiu C, Chambre D, Lupea AX. Improved DPPH determination for antioxidant activity spectrophotometric assay. *Chem Papers.* 2007;61(3); 214-16
- Vidyawati I, Suwendar S, Hazar S. Potensi aktivitas antifungi ekstrak etanol batang dan daun benalu teh (*Scurrula atropurpurea* (Blume) Danser) terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*. *Prosiding Farmasi SPeSIA.* 2016;2(2); 521-28
- Yassir M, Asnah A. Pemanfaatan jenis tumbuhan obat tradisional di Desa Batu Hamparan Kabupaten Aceh Tenggara. *J Biotik.* 2018;6(1); 17-34
- Yuniwati C, Ramli N, Purwita E, Yusnaini Y, Nurdahlia N, Miko A, *et al.* Molecular docking for active compounds of *Scurrula atropurpurea* as anti-inflammatory candidate in endometriosis. *Acta Inform Med.* 2018;26(4); 254-57