

## UJI FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK METANOL DAUN ZODIA (*Evodia suaveolens*)

Khoirul Ngibad, Lilla Puji Lestari

Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Maarif Hasyim Latif Sidoarjo  
Email: [khoirul\\_ngibad@dosen.umaha.ac.id](mailto:khoirul_ngibad@dosen.umaha.ac.id)

### ABSTRACT

*Zodia (Evodia suaveolens) plant is commonly used by the community to repel mosquitoes. The plant is native to Papua but has been widely cultivated in Java such as: Batu, Depok, Bogor, Bandung and Surabaya. The aim of this study is to determine the antioxidant activity of zodia leaves methanol extract. In addition, to determine the class of secondary metabolites of the methanol extract of zodia leaves. The extraction process was carried out by maceration method using methanol solvent for 3 days then the filtrate was concentrated using a rotary evaporator. The antioxidant potential of zodia leaves methanol extract was tested using the DPPH method (1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl) with a UV-Vis spectrophotometer while the determination of secondary metabolite compounds from zodia leaves methanol extract was carried out qualitatively using reagents. The results of the phytochemical test showed that the methanol extract of zodia plant leaves contained group of alkaloid, flavonoids, and tannins compounds while the antioxidant activity test of zodia methanol extract using the DPPH method were shown with an IC<sub>50</sub> value of 55,69 ppm while These results indicated that the zodia leaves methanol extracts have strong category of antioxidant activity.*

**Key Words:** In vitro antioxidants; DPPH; methanol extract of *Evodia suaveolens*; fitochemical test.

### PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan molekul tidak stabil yang dapat menyebabkan kerusakan sel-sel tubuh manusia.<sup>1</sup> Radikal bebas dapat dengan mudah bereaksi dengan *reactive oxygen species* (ROS) atau spesies oksigen reaktif dan menjadikannya menjadi radikal aktif. Bentuk oksigen aktif yang lain adalah radikal oksigen aktif bebas (seperti radikal anion superoksida O<sub>2</sub><sup>-</sup>, radikal hidroksil OH<sup>•</sup>) dan radikal oksigen aktif non bebas (seperti hidrogen peroksida H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, oksigen singlet 1O<sub>2</sub>).<sup>2</sup> Radikal bebas yang berlebihan dalam tubuh manusia dapat meningkatkan peroksida lipid, yang diyakini berkontribusi pada perkembangan beraneka ragam penyakit degenerative, seperti penyakit kardiovaskular, rheumatoid arthritis, asma, penyakit paru

obstruktif kronis, penyakit neurodegeneratif dan autoimun, dan beberapa kanker.<sup>3</sup>

Antioksidan adalah senyawa yang dapat beraksi dalam penundaan, perlambatan, atau penghambatan reaksi oksidasi.<sup>4</sup> Berbagai senyawa antioksidan mempunyai kemampuan untuk melakukan penghambatan dalam reaksi rantai oksidatif sehingga mampu memperbaiki kerusakan oksidatif terhadap sel tubuh.<sup>5</sup> Antioksidan dibagi menjadi 2 macam, yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Antioksidan sintetik yang sangat terkenal digunakan adalah *butylated hydroxytoluene* dan *butylated hydroxyanisole* tetapi keduanya bisa mengakibatkan penyakit kanker.<sup>6</sup> Oleh karena itu, penelitian mengenai potensi tanaman herbal sebagai antioksidan sudah mulai banyak dilakukan.

Potensi tanaman sebagai obat herbal sudah banyak diteliti<sup>7,8</sup>, salah satunya adalah potensi antioksidan dari beberapa tanaman herbal. Ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) mempunyai aktivitas antioksidan dalam level sedang yang dibuktikan dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar  $104,73 \pm 4,56 \mu\text{g/mL}$ .<sup>9</sup> Di sisi lain, penelitian tentang Ekstrak etanol secang (*Caesalpinia sappan* L.) sebagai antioksidan menggunakan metode *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP) menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar  $13,99 \text{ mmol Fe(II)/100 g}$ .<sup>10</sup> Aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit batang (*Bauhinia semibifida* Roxb) juga telah diteliti menggunakan metode DPPH dengan hasil terbaik adalah ekstrak metanol dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar  $16 \mu\text{g/mL}$ .<sup>11</sup>

Tanaman herbal lain yang secara empiris telah dimanfaatkan oleh masyarakat adalah tanaman zodia (*Evodia suaveolens*). Selain sebagai tanaman hias, tanaman zodia juga digunakan untuk mengusir nyamuk.<sup>12</sup> Ekstrak daun zodia mampu menyebabkan kematian atau mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* sebesar  $49,44 \%$ .<sup>13</sup> Uji toksisitas ekstrak metanol daun zodia menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) menghasilkan nilai  $LC_{50}$  sebesar  $131,34 \text{ ppm}$ .<sup>14</sup> Penelitian lain menunjukkan bahwa aktivitas minyak atsiri daun zodia mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif.<sup>15</sup>

Kandungan kimia daun zodia meliputi: golongan senyawa flavonoid, tannin, alkaloid steroid/ triterpenoid, dan saponin.<sup>12</sup> Secara umum, senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan berasal dari golongan senyawa flavonoid atau polifenol.<sup>16</sup> Mekanisme kerja golongan senyawa flavonoid/polifenol sebagai

antioksidan adalah melalui pemberian 1 elektron kepada elektron tidak berpasangan (ETB) senyawa radikal bebas sehingga mampu menyebabkan penghambatan terhadap reaksi autooksidasi dan penurunan kuantitas radikal bebas.<sup>17</sup>

Penelitian tentang aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol daun tanaman zodia belum dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun zodia menggunakan metode DPPH dengan penentuan nilai  $IC_{50}$ .

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektrofotometer UV-Vis (SHIMADZHU®), *rotary evaporator vacuum* (Eyela®), blender, dan ayakan 60 mesh. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : serbuk simplisia daun zodia (*Evodia suaveolens*), pelarut metanol, reagen Dragendroff dan Mayer, logam Magnesium, HCl 37 %, HCL 2 %, HCl 0,05 M, HCl 1 N, kloroform, aseton, asam asetat anhidrat, akuades, larutan  $\text{FeCl}_3$  1 %,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , DPPH (*2,2-diphenyl-2-picrylhydrazyl*), dan vitamin C.

### Pengambilan Sampel

Daun tanaman zodia segar ditimbang, dicuci dengan air bersih, dipotong kecil-kecil. Selanjutnya, sampel dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Kemudian, sampel diblender dan diayak sampai terbentuk serbuk dengan ukuran 60 mesh.

### Pembuatan Simplisia

#### Pembuatan Ekstrak Metanol Daun Zodia

Sebanyak 100 g serbuk dimaserasi menggunakan pelarut 250 mL metanol pada suhu ruang. Proses maserasi dilakukan

## Uji fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun zodia (*Evodia suaveolens*)

selama 24 jam kemudian disaring menjadi filtrat dan ampas. Filtrat dimasukkan ke dalam wadah dan ampas dikeringkan pada suhu ruang untuk menghilangkan pelarut metanol. Selanjutnya, ampas direndam kembali dengan 150 mL pelarut metanol baru selama 24 jam kemudian disaring dan ampasnya direndam kembali dengan 100 mL pelarut metanol baru. Selanjutnya, disaring menjadi filtrat dan ampas. Masing-masing filtrat digabung untuk dipisahkan dengan *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak pekat dan dihitung rendemen ekstrak kasar. Selanjutnya ekstrak metanol pekat dari daun tanaman zodia dilakukan uji antioksidan menggunakan metode DPPH. Rendemen ekstrak dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100 \%$$

### Uji Fitokimia dengan Reagen<sup>18</sup>

Uji fitokimia menggunakan reagen dilakukan untuk uji alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan steroid/terpenoid.

### Persiapan Larutan Sampel Uji dan Standar Antioksidan

Larutan uji /standar antioksidan dibuat dengan konsentrasi (20, 40, 60, 80 dan 100) mg/L dengan cara ditimbang (20, 40, 60, 80 dan 100) mg ekstrak metanol daun zodia dan vitamin C kemudian masing-masing dilarutkan dalam 1 L metanol.<sup>19</sup>

### Uji Antioksidan menggunakan Metode DPPH

Campuran reaksi terdiri dari 1 mL larutan DPPH  $6 \times 10^{-5}$  M dan 33  $\mu$ L larutan metanol yang berisi larutan uji. Setelah inkubasi selama 20 menit pada suhu 37 °C, absorbansi campuran reaksi diukur pada panjang gelombang 515 nm menggunakan spektrofotometer untuk mendapatkan nilai

Absorbansi. Sampel blanko dengan 33  $\mu$ L metanol dalam larutan DPPH disiapkan dan diukur pada panjang gelombang yang sama. Percobaan dilakukan dengan 3 kali pengulangan. Aktivitas antioksidan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Aktivitas antioksidan (\%)} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100 \%$$

Kemudian dibuat grafik hubungan antara konsentrasi sampel (sumbu x) dan persen penghambatan (sumbu y). Nilai IC<sub>50</sub> dihitung berdasarkan rumus persamaan regresi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Fitokimia

Uji fitokimia merupakan salah satu tahapan penting dalam rangka untuk mengetahui potensi sumber daya tanaman yang berpotensi dijadikan obat baik itu obat herbal terstandar maupun obat fitofarmaka. Uji fitokimia dapat memberikan informasi secara kualitatif mengenai jenis golongan senyawa metabolit sekunder, seperti flavonoid, alkaloid, saponin steroid, dan terpenoid. Hasil uji fitokimia secara kualitatif menggunakan reagen dari ekstrak metanol daun zodia ditunjukkan dalam Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa ekstrak pekat metanol daun zodia mengandung golongan senyawa alkaloid, flavonoid, dan tannin. Pelarut metanol merupakan pelarut polar yang dapat mengekstrak senyawa polar, senyawa semipolar dan senyawa non polar yang yang mengikat glikosida yang terkandung dalam suatu tanaman yang berpotensi sebagai obat. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan tentang uji toksisitas dan uji fitokimia dari ekstrak metanol daun zodia yang diperoleh dari Papua.<sup>20</sup>

**Tabel 1.** Hasil uji fitokimia secara kualitatif menggunakan reagen kimia

No	Uji	Hasil
1	Golongan senyawa alkaloid	+
2	Golongan senyawa flavonoid	+
3	Golongan senyawa tannin	+
4	Golongan senyawa saponin	-
5	Golongan senyawa steroid	-
6	Golongan senyawa terpenoid	-

Keterangan :

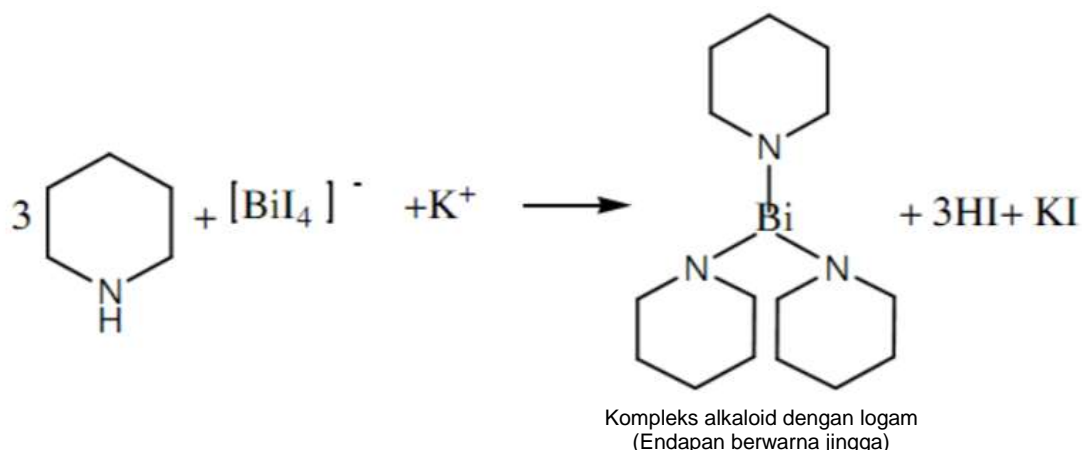
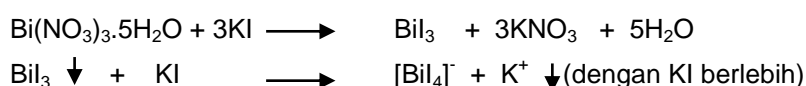
- + = Terdapat golongan senyawa fitokimia
- = Tidak terdapat golongan senyawa fitokimia

### Uji Alkaloid

Prinsip pada uji alkaloid secara kualitatif menggunakan reagen adalah adanya pengendapan golongan senyawa alkaloid oleh

logam-logam berat seperti; logam bismut. Reaksi yang terjadi pada uji alkaloid menggunakan reagen Dragendorff adalah sebagai berikut:<sup>18</sup>

#### Reaksi reagen *Dragendorff*

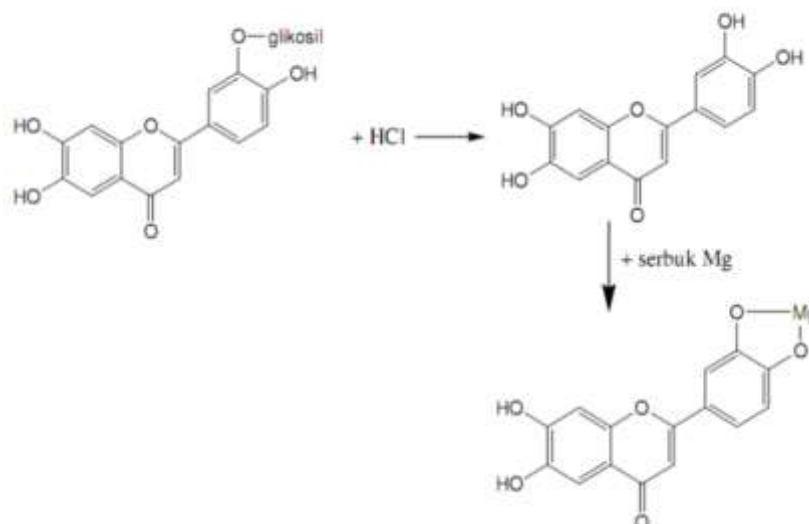


**Gambar 1.** Reaksi antara alkaloid dan reagen *Dragendorff*

### Uji Flavonoid

Dalam uji flavonoid, penambahan HCl pekat berfungsi untuk menghidrolisis flavonoid sehingga terbentuk flavonoid tanp aglikon. Reaksi reduksi dengan Mg serta HCl pekat

tersebut membentuk senyawa kompleks yang berwarna merah/jingga pada golongan senyawa flavonol, flavanon, dan flavanonol. Reaksi dugaan pada uji fitokimia golongan senyawa flavonoid sebagai berikut.<sup>18</sup>

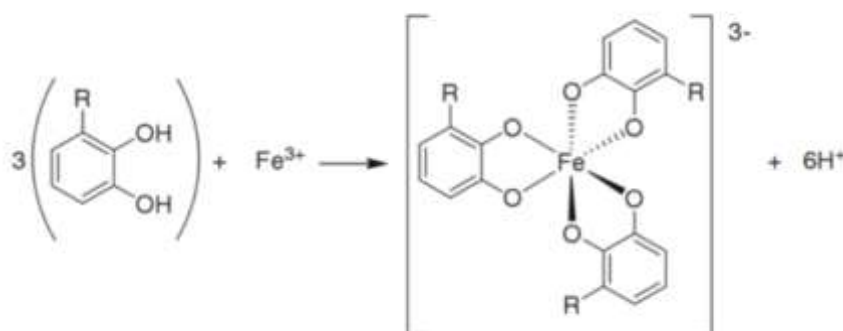


**Gambar 2.** Reaksi antara flavonoid dan logam Mg

### Uji Tanin

Dalam uji tannin menggunakan reagen, timbulnya warna hijau kehitaman pada larutan uji menunjukkan adanya golongan senyawa tanin. Uji fitokimia menggunakan

senyawa  $\text{FeCl}_3$  digunakan dalam penentuan gugus senyawa fenol dalam tanaman yang berpotensi sebagai obat herbal.<sup>21</sup> Dugaan reaksi pada uji tanin dengan  $\text{FeCl}_3$  sebagai berikut:



**Gambar 3.** Koordinasi geometri oktahedral dalam kompleks besi-polifenol<sup>22</sup>

### Uji Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol daun zodia dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode DPPH. Prinsip dari metode DPPH adalah adanya interaksi antara suatu antioksidan dan senyawa kompleks DPPH mampu menetralkan radikal bebas DPPH.<sup>23</sup> Adanya aktivitas antioksidan ditunjukkan oleh adanya perubahan warna dalam larutan DPPH dalam metanol yang awalnya berwarna ungu pekat

menjadi kuning pucat.<sup>24</sup> Aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol daun zodia dinyatakan dalam persen (%) penghambatan terhadap radikal DPPH. Persentase penghambatan dapat ditentukan dari adanya perbedaan serapan antara absorbensi sampel dan absorbensi blanko yang diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm. Hasil uji antioksidan menggunakan metode DPPH dari ekstrak metanol daun zodia ditunjukkan dalam tabel 2

**Tabel 2.** Hasil uji antioksidan menggunakan metode DPPH dari ekstrak metanol daun zodia

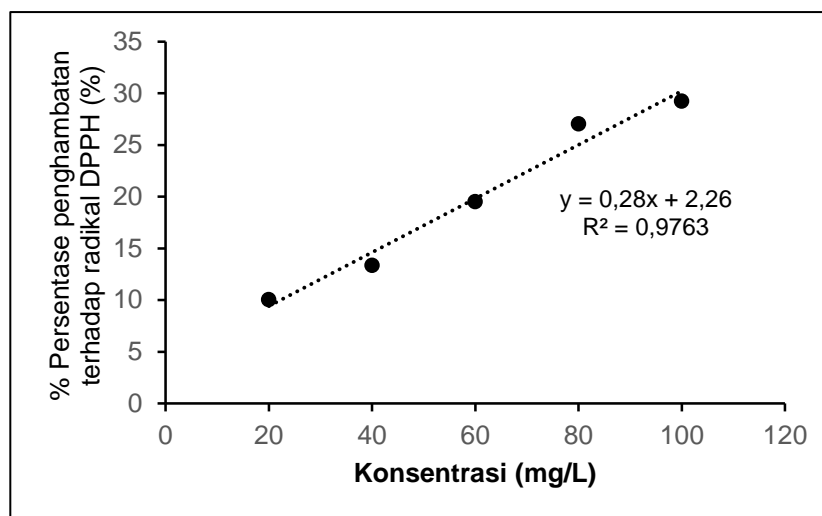
Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (A)				Persentase penghambatan terhadap radikal DPPH (%)
	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	Rata-rata	
0	1,402	1,410	1,405	1,406	0
20	1,326	1,321	1,319	1,322	8,37
40	1,275	1,273	1,269	1,272	13,33
60	1,214	1,219	1,199	1,211	19,50
80	1,135	1,132	1,139	1,135	27,03
100	1,116	1,102	1,123	1,114	29,20

Keterangan :

n<sub>1</sub> = ulangan 1, n<sub>2</sub> = ulangan 2, n<sub>3</sub> = ulangan 3

IC<sub>50</sub> adalah konsentrasi larutan dari sampel uji yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH.<sup>25</sup> Nilai IC<sub>50</sub> dapat ditentukan dengan membuat grafik hubungan antara konsentrasi sampel (sumbu x) dan persen penghambatan (sumbu y). Nilai IC<sub>50</sub> dihitung berdasarkan rumus persamaan regresi linear. Berdasarkan grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak metanol daun zodia

dengan % daya antioksidan diperoleh nilai IC<sub>50</sub> (Gambar 4), diperoleh persamaan garis regresi linear  $y = 0,28x + 2,26$ . Penentuan nilai IC<sub>50</sub> dilakukan dengan cara memasukan angka 50 ke dalam variabel y sehingga nilai x akan diketahui. Nilai x tersebut merupakan nilai IC<sub>50</sub>. Dalam penelitian ini, didapatkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 170 ppm.



**Gambar 4.** Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak metanol daun tanaman zodia dengan % daya antioksidan

Semakin kecil nilai IC<sub>50</sub> menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan suatu ekstrak semakin besar. Hasil pengujian ekstrak metanol daun tanaman zodia adalah sebesar 170 ppm. Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun zodia memiliki aktivitas antioksidan lemah sebab memiliki nilai IC<sub>50</sub> antara 150 - 200 ppm.<sup>26</sup> Hasil uji aktivitas antioksidan tersebut didukung oleh kandungan

golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak metanol daun zodia.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji fitokimia menggunakan reagen, ekstrak metanol daun tanaman zodia (*Evodia suaveolens*) mengandung golongan senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, flavonoid, dan tanin. Uji aktivitas antioksidan menggunakan

metode DPPH dari ekstrak daun tanaman zodia tersebut menghasilkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 170 ppm. Dengan demikian, kemampuan ekstrak tersebut sebagai antioksidan tergolong kuat.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Tahun Anggaran 2019 yang telah mendanai Penelitian Dosen Pemula (PDP) ini dengan No. SK 7/E/KPT/2019 19 Februari 2019 dan Nomor Kontrak Penelitian mono tahun LLDIKTI & RISBANG : 113/SP2H/LT/DRPM/2019 dan Kontrak Penelitian tahun tunggal antara LLDIKTI dengan UMAHA Tahun 2019 No. 068/SP2H/LT/MONO/L7/2019. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Maarif Hasyim Latif (UMAHA) Sidoarjo yang telah memfasilitasi selama pelaksanaan penelitian sampai terpenuhinya luaran penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Zhou Yunfenga, Li Lin, Sun Lan, Zhou Lidong XY. In comparison with vitamin C and butylated hydroxytoluene, the antioxidant capacity of aqueous extracts from buds and flowers of *Lonicera japonica* Thunb. J Tradit Chinese Med. 2019;38(3):373–9.
2. Karuna DS, Dey P, Das S, Kundu A, Bhakta T. Journal of Traditional and Complementary Medicine In vitro antioxidant activities of root extract of *Asparagus racemosus*. J Tradit Chinese Med Sci. 2018;8(1):60–5.
3. Samkeliso Takaidza, Fanyana Mtunzi MP. Analysis of the phytochemical contents and antioxidant activities of crude extracts from *Tulbaghia* species. J Tradit Chinese Med. 2018;38(2):272–9.
4. Ade Ferdinan ABP. Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Jantung Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Pontianak. J Ilm Ibnu Sina. 2018;3(1):88–96.
5. Reksi Sundu, Sapri HN. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Umbi Paku Atai Merah (*Angiopteris ferox* COPEL). J Ilm Ibnu Sina. 2018;3(1):97–105.
6. Hidayati MD, Ersam T, Shimizu K, Fatmawati S. Antioxidant activity of *Syzygium polyanthum* extracts. Indones J Chem. 2017;17(1):49–53.
7. Ngibad K. Efektivitas Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Bunga Matahari dan Tanaman Anting-Anting sebagai Antimalaria Secara In Vivo. J Farm Galen. (5(1):12–9.
8. Ngibad K. Kandungan Senyawa Kimia dan Bioaktivitas dari *Selaginella doederleinii* Hieron. 2018;
9. Anwar K, Triyasmono L. Kandungan total fenolik, total flavonoid, dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). J Pharmascience. 2019;3(1):83–92.
10. Febriyenti F, Suharti N, Lucida H, Husni E, Sedona O. Karakterisasi dan Studi Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Secang (*Caesalpinia sappan* L.). J Sains Farm Klin. 2018;5(1):23–7.
11. Haiyul Fadhli, Ainun Nurain Nurdin MO. Potensi Antioksidan dari Ekstrak Kulit Batang *Bauhinia semibifida* Roxb. J Ilm Ibnu Sina. 2019;4(1):77–87.
12. Isrianto PL. Bisnis Usaha Perbanyak Tanaman Zodia (*Evodia suaveolens*) Sebagai Tanaman Pengusir Nyamuk di Kota Surabaya. Inovasi. 2016;18(2):102–9.
13. Basundari SA, Tarwotjo U, Kusdiyantini E. Pengaruh Kandungan Ekstrak Daun Zodia (*Evodia suaveolens*) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. Bioma Berk Ilm Biol. 2018;20(1):51–8.
14. Lestari MS, Himawan T, Abadi AL, Retnowati R. Toxicity and phytochemistry test of methanol extract of several plants from Papua using *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). J Chem Pharm Res.

- 2015;7(4):866–72.
- 2015;7(4):866–72.
15. Maryuni AE. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Antibakteri Minyak Atsiri Daun Zodia (*Evodia* sp.). 2008.
  16. Brewer MS. Natural antioxidants: sources, compounds, mechanisms of action, and potential applications. *Compr Rev food Sci food Saf.* 2011;10(4):221–47.
  17. Porkony J, Yanishlieva N, Gordon M. Introduction of Antioxidant. *Antioxidants in food: Practical applications.* 2001. 1–3 p.
  18. Ngibad K. Phytochemical Screening of Sunflower Leaf (*Helianthus annuus*) and Anting-Anting (*Acalypha indica* Linn) Plant Ethanol Extract. *Borneo J Pharm.* 2019;2(1):24–30.
  19. Adebisi OE, Olayemi FO, Ning-Hua T, Guang-Zhi Z. In vitro antioxidant activity, total phenolic and flavonoid contents of ethanol extract of stem and leaf of *Grewia carpinifolia*. *Beni-Suef Univ J Basic Appl Sci [Internet].* 2017;6(1):10–4. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2314853516301007>
  20. Lestari M., Himawan T, Abadi A., Retnowati R. Toxicity and phytochemistry test of methanol extract of several plants from papua using Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *J Chem Pharm Res.* 2015;7(4):866–72.
  21. Harborne JB. *Metode fitokimia: Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan.* Bandung Penerbit ITB. 1987;78.
  22. Perron NR, Brumaghim JL. A review of the antioxidant mechanisms of polyphenol compounds related to iron binding. *Cell Biochem Biophys.* 2009;53(2):75–100.
  23. Fathurrachman DA. Pengaruh konsentrasi pelarut terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* Linn) dengan metode peredaman radikal bebas DPPH. 2014;
  24. Malangngi L, Sangi M, Paendong J. Penentuan kandungan tanin dan uji aktivitas antioksidan ekstrak biji buah alpukat (*Persea americana* Mill.). *J MIPA.* 2012;1(1):5–10.
  25. Dungir SG, Katja DG, Kamu VS. Aktivitas antioksidan ekstrak fenolik dari kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *J MIPA.* 2012;1(1):11–5.
  26. Sami FJ, Soekamto NH, Firdaus F, Latip J. Uji Aktivitas Antioksidan Beberapa Ekstrak Alga Coklat *Sargassum polycystum* dan *Turbinaria Deccurens* Asal Pulau Dutungan Sulawesi Selatan Terhadap Radikal DPPH. *J Kim Ris.* 2019;4(1):1–6.