

REVIEW: AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUNGA GEMITIR (*Tagetes erecta* Linn.)**REVIEW: ANTIOXIDANT ACTIVITY OF GEMITIR FLOWER EXTRACT (*Tagetes erecta* Linn.)****Ni Made Santi^{1*}**¹Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA Universitas Udayana*Corresponding Author Email : madesanti2910@gmail.comDOI : <http://dx.doi.org/10.47653/farm.v8i1.534>**ABSTRAK**

Produksi radikal bebas yang melebihi kebutuhan akan menimbulkan berbagai penyakit degeneratif, sehingga diperlukan senyawa yang bersifat sebagai antioksidan. Antioksidan merupakan suatu senyawa yang mampu menghambat kerusakan akibat oksidasi radikal bebas. Senyawa antioksidan alami dapat bersumber dari beberapa tanaman, salah satunya yaitu bunga Gemitir (*Tagetes erecta* Linn.). Aktivitas antioksidan ekstrak bunga Gemitir disebabkan karena keberadaan senyawa flavonoid, fenolik, dan karotenoid. Tujuan artikel review ini adalah untuk mengetahui manfaat bunga Gemitir sebagai antioksidan. Review artikel ini dibuat dengan metode studi literatur, yaitu dengan menggunakan artikel penelitian terdahulu yang diperoleh melalui proses pencarian literatur terkait manfaat ekstrak bunga Gemitir sebagai antioksidan. Berbagai penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak bunga Gemitir memiliki aktivitas sebagai antioksidan alami dan beberapa senyawa yang berperan yaitu flavonoid (kuersetagenin), fenolik, dan karotenoid (lutein).

Kata Kunci: Antioksidan, Bunga Gemitir, Flavonoid, Fenolik, Karotenoid

ABSTRACT

*The production of free radicals that exceeds the need will cause various degenerative diseases, so we need compounds that act as antioxidants. Antioxidants are compounds that can inhibit damage caused by free radical oxidation. Natural antioxidant compounds can be sourced from several plants, one of which is Gemitir flowers (*Tagetes erecta* Linn.). The antioxidant activity of Gemitir flower extract is due to the presence of flavonoid, phenolic and carotenoid compounds. The purpose of this review article is to determine the benefits of Gemitir flowers as antioxidants. This review article was prepared using the literature study method, namely by using previous research articles obtained through the literature search process regarding the benefits of Gemitir flower extract as an antioxidant. Various studies have shown that Gemitir flower extract has activity as a natural antioxidant and several compounds that play a role, namely flavonoids (quercetin), phenolic, and carotenoids (lutein).*

Keywords: Antioxidants, Gemitir Flowers, Flavonoids, Phenolic, Carotenoids

PENDAHULUAN

Radikal bebas adalah sekelompok atom yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan sehingga bersifat tidak stabil dan reaktif. Kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas bercirikan reaksi kimia oksidasi, sehingga muncul istilah stres oksidatif yang merupakan aktivitas penyerangan jaringan yang disebabkan oleh radikal bebas. Keberadaan radikal bebas dapat terjadi dari berbagai proses penyakit, racun, obat-obatan, logam, asap rokok, asap knalpot, dan cahaya matahari (Youngson, 2005). Produksi radikal bebas yang berlebihan dapat menyebabkan

kerusakan oksidatif yang akhirnya menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, aterosklerosis, diabetes serta penyakit degeneratif lainnya (Purwaningsih, 2012). Sehingga untuk mencegah efek yang merugikan akibat paparan dan produksi radikal bebas yang berlebih, maka diperlukan senyawa yang bersifat sebagai antioksidan (Youngson, 2005).

Antioksidan merupakan senyawa-senyawa pemberi elektron yang dapat menghambat atau mencegah kerusakan akibat oksidasi yang ditimbulkan oleh radikal bebas.

Antioksidan dapat dihasilkan secara alami oleh tubuh dan juga dapat ditemukan di alam. Kandungan antioksidan tersebar pada seluruh sumber daya alam contohnya pada tumbuhan (Varjovi dkk, 2015). Salah satu tumbuhan yang mengandung antioksidan yaitu bunga Gemitir. Bunga Gemitir (*Tagetes erecta* Linn.) merupakan tanaman yang tumbuh luas di Amerika Tengah serta negara-negara di kawasan Asia, termasuk Indonesia (Aristyanti dkk, 2017).

Bunga Gemitir atau dikenal dengan nama *marigold flower* (Beti, 2020) memiliki aktivitas farmakologi yang beragam, diantaranya sebagai antibakteri, antioksidan, hepatoprotektif, antiepilepsi, antipiretik, karminatif, dan lain sebagainya (Singh dkk, 2019). Warna bunga Gemitir dihasilkan dari dua pigmen utama yaitu sebagian kecil golongan flavonoid serta karotenoid (Aristyanti dkk, 2017). Bunga Gemitir memiliki kandungan metabolit sekunder berupa terpenoid, minyak atisiri, fenol, flavonoid dan karotenoid (Valvoya dkk, 2012). Terdapat beberapa dari senyawa tersebut merupakan golongan senyawa antioksidan. Golongan senyawa antioksidan yang terdapat pada bunga Gemitir yaitu flavonoid, fenol, serta karotenoid (Paramitha dkk, 2018 dan Ingkasupart dkk, 2015).

Tanaman Gemitir dibudidayakan secara luas untuk tujuan pengobatan, sebagai tanaman hias dan pewarna makanan alami (Moliner dkk, 2018). Di Bali, tanaman Gemitir khususnya pada bagian bunganya banyak dimanfaatkan sebagai sarana upacara keagamaan (Paramitha dkk, 2018). Sehingga, dengan banyaknya populasi bunga Gemitir di Bali, maka perlu dilakukan kajian mengenai aktivitas farmakologi bunga Gemitir khusus untuk aktivitas antioksidannya. Kajian literatur ini penting dilakukan sebagai salah satu usaha untuk mengembangkan antioksidan alami dari bunga Gemitir dan diharapkan mampu memberi informasi tentang aktivitas antioksidan pada bunga Gemitir.

METODE PENELITIAN

Penulisan artikel review ini menggunakan metode studi literatur ilmiah. Pengumpulan data dilakukan secara *online* melalui *ScienceDirect*, *Google Scholar* dan *Google*. Pencarian sumber pustaka dilakukan dengan menggunakan kata kunci "Aktivitas antioksidan dari ekstrak *Tagetes erecta* Linn." atau "*Antioxidant activity of Tagetes erecta* Linn. extract". Pustaka yang digunakan dalam

menyusun artikel review ini bersumber dari jurnal-jurnal nasional maupun jurnal internasional. Jurnal referensi yang telah sesuai kemudian dikaji secara utuh, dan disajikan dalam bentuk review studi literatur ilmiah. Jumlah jurnal yang digunakan yaitu sebanyak 36 jurnal dengan jurnal utama berjumlah 15 jurnal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Kimia Bunga Gemitir

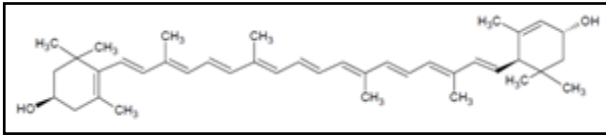


Gambar 1. Bunga Gemitir (*Tagetes erecta* Linn.)

Bunga Gemitir (*Tagetes erecta* Linn) yang termasuk kedalam keluarga *Asteraceae* memiliki mahkota bunga yang dapat mekar hingga ukuran 5 inci dengan warna kuning hingga oranye (Priyanka dkk, 2013) seperti yang ditunjukkan pada gambar 1. Hasil skrining fitokimia pada bunga Gemitir menunjukkan ekstrak bunga Gemitir mengandung fitokonstituen berupa tanin, senyawa fenolik, flavonoid, sterol, triterpenoid, saponin, karotenoid, dan alkaloid (Vijay dkk, 2013 dan Valvoya dkk, 2012). Asam lemak yang terdapat pada bunga Gemitir antara lain asam linoleat, asam palmitat dan asam oleinat. Flavonoid yang terkandung dalam bunga Gemitir adalah 6-hidroksikaempferol-7-O-b-D-alloside, kuersetagetin dan patulitrin. Senyawa fenolik yang terdapat pada bunga Gemitir adalah asam syringic, etil galat dan metil-3,5-dihidroksi-metoksi benzoat (Gupta dan Vasudeva, 2012).

Sedangkan karotenoid pada bunga Gemitir terdiri atas lutein, tokoferol, β -karoten, γ -tokoferol dan δ -tokoferol (Siddhu dan Saxena, 2017), zeaxantin, antraxantin dan alfa-kriptoxantin (Kusmiati dkk, 2018). Senyawa karotenoid utama yang terkandung dalam bunga Gemitir adalah lutein. Lutein merupakan oxycarotenoid yang mengandung 2 kelompok ujung siklik (satu beta dan satu cincin alfaionon) dan struktur isoprenoid C-40 dasar (Priyanka dkk, 2013) seperti yang ditunjukkan pada gambar 2. Bunga Gemitir termasuk salah satu sumber lutein di alam, (Kumar dkk, 2010), dimana simplisia kering bunga Gemitir mengandung 0,1–0,2%

karotenoid dan 80% diantara karotenoid tersebut adalah senyawa lutein (Šivel dkk, 2014).



Gambar 2. Struktur senyawa karotenoid lutein (Šivel dkk, 2014).

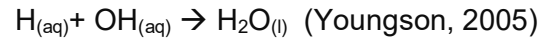
Bunga Gemitir yang dianalisis dengan GC-MS berhasil mengidentifikasi 18 jenis minyak atsiri. β -caryophyllene (15.2%), limonene (11.7%), methyleugenol (12.3%), (E)-ocimene (13.7%), piperitone (19.2%), piperitenone (8.1%) dan α -terpinolene (11.9%) merupakan beberapa komponen utama yang menyusun minyak atsiri pada bunga Gemitir (Gutiérrez dkk, 2006). Selain senyawa diatas, terdapat 22 senyawa yang berhasil diisolasi dari ekstrak etanol bunga Gemitir dengan menggunakan kromatografi kolom. Senyawa yang berhasil diisolasi yaitu β -sitosterol, β -daucosterol, β -hidroksisitosterol, lupeol, erythrodiol, erythrodiol-3-palmitat, 1-[5'-(1-propyn-1-yl)-[2,2'-bithiophen]-5-yl]-ethanone, α -terthienyl, kuarsetagetin, kuarsetagetin-7-metil eter, kuarsetagetin-7-O-glukosida, kaempferol, asam syringic, 3- β -galaktosil asam disyringic, palmitin, etilen glikol linoleate, dan n-heksadekan (Xu dkk, 2011).

Senyawa-senyawa diatas, dapat menghasilkan aktivitas farmakologi yang beragam salah satunya yaitu antioksidan (Singh dkk, 2019). Aktivitas antioksidan pada bunga Gemitir dihasilkan dari beberapa komponen senyawa, diantaranya flavonoid, fenolik, dan karotenoid.

Antioksidan

Radikal bebas diproduksi oleh tubuh bertujuan untuk memenuhi fungsi biologis penting seperti fagositosis, pertumbuhan sel, dan signal intraseluler. Namun sebaliknya, jika produksi radikal bebas berlebihan maka akan sangat berbahaya karena radikal bebas bersifat reaktif dan dengan mudah dapat menyerang sel-sel sehat dalam tubuh. Peristiwa yang terjadi akibat radikal bebas akan terus terjadi sepanjang waktu. Sehingga untuk mencegah efek yang merugikan akibat paparan dan produksi radikal bebas yang berlebih, maka disinilah antioksidan bekerja (Youngson, 2005).

Antioksidan merupakan senyawa-senyawa pemberi elektron (*donor electron*) yang dapat menghambat atau mencegah kerusakan akibat oksidasi. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan atom hidrogen ke radikal hidroksil sehingga terbentuk air. Reaksi sederhananya seperti persamaan berikut:



Antioksidan alami yang dapat dihasilkan tubuh mencakup senyawa seperti *cysteine*, *glutathione*, *D-penicillamin*, serta komponen dalam darah seperti molekul transferin yang mengandung zat besi dan seruloplasmin protein (Youngson, 2005). Tubuh juga memproduksi enzim yang bersifat sebagai antioksidan diantaranya yaitu dismutase superoksida (SOD), *glutathione peroxidase* (GPx), *glutathione reductase*, (GR) dan katalase (CAT). Enzim-enzim tersebut terdapat pada berbagai bagian sel (Varjovi dkk, 2015). Selain itu, terdapat pula sumber antioksidan alami yang banyak tersebar di alam, dapat berupa vitamin C, vitamin E, karotenoid, dan fenol (asam fenolik contohnya hidroksisitimik, flavonoid, dan antosianin) (Sardarodiyam dan Sani, 2016).

Aktivitas antioksidan pada suatu sampel dapat dianalisis dengan berbagai metode, antara lain DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*), FTC (*Ferric Thiocyanate*), TBA (*Thiobarbituric-Acid*), dan FRAP (*Ferric reducing antioxidant power*). Metode yang biasa digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan yaitu metode DPPH, karena metode ini mudah dikerjakan, sederhana, cepat, sensitif dan hanya memerlukan sedikit sampel (Handayani dkk, 2014). Metode DPPH akan menunjukkan nilai ekuivalen efek 50% (IC₅₀) pada sampel yang dianalisis (Dehpour dkk, 2009).

Karakteristik Senyawa Antioksidan

Senyawa antioksidan merupakan suatu senyawa yang berperan dalam menangkal radikal bebas. Kandungan senyawa antioksidan pada bunga Gemitir antara lain yaitu senyawa flavonoid, fenol serta karotenoid. Ketiga senyawa tersebut telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang baik. Sehingga dalam penanganan sumber antioksidan perlu diperhatikan kestabilan senyawanya. Flavonoid merupakan senyawa golongan polifenol yang bersifat cenderung polar karena memiliki gugus hidroksil,

sehingga dapat larut dalam metanol, aseton, etanol, dimetil sulfoksida dan butanol. Kandungan flavonoid pada tanaman berkontribusi dalam pemberi pigmen kuning, merah, oranyedan ungu pada bagian buah, bunga, dan daun (Arifin dan Ibrahim, 2018).

Struktur flavonoid terdiri dari struktur dasar fenol yang dengan ciri mudah teroksidasi dan sensitif terhadap perlakuan panas. Flavonoid dan senyawa antioksidan lain yang memiliki komponen fenol dalam strukturnya bersifat sensitif terhadap pemanasan. Dekomposisi fenol dapat terjadi karena adanya peningkatan suhu, yang akan berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Mekanisme penurunan senyawa flavonoid akibat suhu pengeringan disebabkan karena adanya pemutusan rantai molekul dan terjadinya reaksi oksidasi yang menyebabkan oksidasi gugus hidroksil dan akan membentuk senyawa lain yang mudah menguap dengan cepat (Zainol dkk, 2009).

Karotenoid adalah pigmen pewarna alami yang ditemukan pada tumbuhan dan beberapa organisme fotosintetik. Selain sebagai pewarna alami, karotenoid juga bermanfaat bagi kesehatan khususnya di bidang pengobatan salah satunya sebagai antioksidan alami. Karotenoid memiliki kelarutan yang baik pada pelarut organik. Karotenoid khususnya beta karoten memiliki sifat yang mudah terdegradasi karena pengaruh pemanasan (suhu) yang tidak stabil pada suhu tinggi (diatas 60°C). Suhu tinggi akan merusak gugus kromofor sehingga kandungan karotenoid menurun (Rodriguez dan Mieko, 2004), sehingga akan terjadi penurunan aktivitas farmakologinya. Menurut penelitian Syafrida dkk, (2018) menyatakan bahwa suhu pengeringan dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan. Dimana terjadi penurunan aktivitas antioksidan seiring dengan peningkatan suhu pengeringan.

Mekanisme Bunga Gemitir Sebagai Antioksidan

Secara kasat mata, bunga Gemitir dapat berwarna kuning dan oranye. Berdasarkan penelitian Moliner dkk, (2018) ekstrak bunga Gemitir oranye yang diuji dengan metode DPPH menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dengan nilai IC_{50} $21.3 \pm 0.9 \mu\text{g/mL}$, dibandingkan dengan bunga Gemitir yang berwarna kuning dengan IC_{50} sebesar $22.0 \pm 1.0 \mu\text{g/mL}$. Perbedaan aktivitas antioksidan yang terjadi antara bunga gemitir oranye dan kuning, dapat terjadi karena senyawa yang

bertanggung jawab atas warna kelopak masing-masing jenis bunga Gemitir. Senyawa yang berperan dalam penghasil pigmen yang sekaligus menyumbang aktivitas antioksidan pada bunga Gemitir yaitu xantofil dan karoten. Selain warna bunga, penggunaan pelarut penyari dalam proses ekstraksi juga berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan pada bunga Gemitir.

Penelitian Siddhu dan Saxena (2017) memuat tentang aktivitas antioksidan ekstrak bunga Gemitir yang dievaluasi dengan metode DPPH menggunakan senyawa referensi standar berupa asam askorbat. Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol bunga Gemitir menghasilkan aktivitas antioksidan paling tinggi dengan nilai IC_{50} sebesar $30,08 \pm 0,98 \mu\text{g/mL}$, diikuti selanjutnya dengan ekstrak etil asetat ($96,83 \pm 0,26 \mu\text{g/mL}$), ekstrak petroleum eter ($108 \pm 1,09 \mu\text{g/mL}$) dan terakhir ekstrak kloroform ($197.22 \pm 1,16 \mu\text{g/mL}$).

Penelitian Saani dkk, (2018) memuat tentang pengujian aktivitas antioksidan berbagai ekstrak bunga Gemitir yang diuji dengan metode DPPH. Bunga Gemitir diekstraksi dengan tiga buah pelarut yaitu metanol, heksan dan etil asetat. Pada penelitian ini aktivitas antioksidan tertinggi ditunjukkan pada ekstrak etil asetat bunga Gemitir dengan nilai IC_{50} sebesar $62,7 \mu\text{g/mL}$. Aktivitas antioksidan yang ditunjukkan oleh ekstrak etil asetat bunga Gemitir bahkan lebih besar dibandingkan dengan standar yaitu BHT yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebesar $62,7 \mu\text{g/mL}$, kemudian diikuti oleh ekstrak metanol dengan nilai IC_{50} sebesar $71,6 \mu\text{g/mL}$, dan aktivitas antioksidan yang paling rendah ditunjukkan oleh ekstrak heksan bunga Gemitir dengan nilai IC_{50} sebesar $559 \mu\text{g/mL}$.

Penelitian Valvoya dkk, (2012) menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga Gemitir memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar $7,6 \mu\text{g} / \text{ml} \pm 0,1$ selain itu, fraksi etil asetat yang turut diuji dengan metode DPPH menghasilkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat pula dengan nilai IC_{50} sebesar $4,3 \mu\text{g} / \text{ml} \pm 0,4$. Penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan fenol dan flavonoid dari bunga Gemitir memiliki pengaruh yang besar terhadap aktivitas antioksidan yang diukur dengan metode DPPH.

Penelitian Yulia dan Ranova, (2018) menyebutkan bahwa ekstrak bunga Gemitir menghasilkan aktivitas antioksidan yang diuji dengan metode DPPH. Ekstrak etil asetat

bunga tahi klotok (*Tagetes erecta* Linn.) menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak metanolnya. Ekstrak etil asetat bunga Gemitir menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 53,40 $\mu\text{g/ml}$, sedangkan untuk ekstrak metanol menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 181,09 $\mu\text{g/ml}$.

Kusmiati dkk, (2018) melakukan penelitian dengan menyari senyawa lutein dari bunga Gemitir, kemudian diukur aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH. Penelitian ini menggunakan tiga sampel, yaitu ekstrak lutein bunga Gemitir berwarna oranye (TJ) dan kuning (TK) yang tumbuh di Bali serta ekstrak lutein bunga Gemitir yang tumbuh di Cipanas (TC). Ekstrak lutein TJ, TK, dan TC menghasilkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} masing-masing sebesar 57,574 $\mu\text{g/mL}$, 50,641 $\mu\text{g/mL}$, dan 52,975 $\mu\text{g/mL}$.

Penelitian Youssef dkk, (2020) melakukan pengujian aktivitas antioksidan terhadap ekstrak metanol dan etil asetat bunga Gemitir. Pengujian aktivitas antioksidan pada bunga Gemitir dilakukan dengan metode DPPH. Hasil pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat menghasilkan nilai IC_{50} sebesar $32,5 \pm 0,12 \mu\text{g/mL}$, nilai ini lebih besar dari senyawa standar yang digunakan yaitu BHT dengan IC_{50} $113,32 \pm 7,89 \mu\text{g/mL}$, sedangkan untuk ekstrak metanol menghasilkan IC_{50} paling rendah yaitu $144,74 \pm 8,78 \mu\text{g/mL}$.

Beberapa penelitian diatas, menunjukkan bahwa ekstrak bunga Gemitir yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi yaitu ekstrak etil asetat. Hal ini dapat dikarenakan sifat kepolaran pelarut yang digunakan untuk menyari senyawa kimia yang ada di dalam bunga Gemitir. Etil asetat merupakan pelarut semi polar yang memiliki kemampuan menyari senyawa dengan rentang kepolaran yang lebar, dari senyawa polar hingga ke senyawa nonpolar. Senyawa antioksidan yang terkandung dalam bunga Gemitir yaitu fenol, flavonoid dan karotenoid, yang memiliki kepolaran dari cenderung polar hingga cenderung non polar. Sehingga untuk mengoptimalkan penyarian senyawa tersebut, dipilih pelarut yang memiliki sifat semi polar (Putri dkk, 2013).

Berdasarkan penelitian Gong dkk (2012) menunjukkan bahwa terdapat beberapa senyawa yang teridentifikasi sebagai sumber penghasil aktivitas antioksidan pada bunga Gemitir (*Tagetes erecta* Linn.). Diantara

senyawa-senyawa tersebut, kuersetagenin merupakan senyawa yang menyumbang aktivitas antioksidan yang paling besar. Kuersetagenin merupakan senyawa flavonol yang termasuk golongan flavonoid. Flavonoid sebagai antioksidan bekerja dengan cara berikatan dengan radikal bebas, yang menyebabkan flavonoid teroksidasi. Hal ini disebabkan karena flavonoid memiliki gugus hidroksil dengan reaktivitas yang tinggi sehingga menghasilkan radikal yang lebih stabil dan kurang reaktif. Dengan kata lain flavonoid menstabilkan *reactive oxygen species* (ROS) (Panche dkk, 2016).

Selain itu aktivitas antioksidan juga dapat berasal dari golongan senyawa fenolik dan karotenoid. Fenol merupakan senyawa antioksidan yang bertindak sebagai pendonor hidrogen. Hidrogen dapat bereaksi dengan ROS dan nitrogen reaktif dalam reaksi yang memutus siklus pembentukan radikal baru. Kemampuan antioksidan dari fenolik juga dapat disebabkan oleh kemampuan pengkelat ion logam serta menghambat beberapa enzim yang terlibat dalam produksi radikal bebas sehingga mampu memutus siklus pembentukan radikal baru (Pereira dkk, 2016).

Golongan senyawa karotenoid khususnya lutein yang terkandung memiliki mekanisme antioksidan dengan cara mengurani kadar ROS dengan cara menginduksi aktivitas enzim antioksidan SOD (*Superoxide dismutase*). Terapi lutein sebagai antioksidan berkaitan dengan respon SOD yang meningkat sehingga lutein dapat disebut sebagai aktivator SOD (Kamoshita dkk, 2016). Berdasarkan penelitian, lutein memiliki sifat antioksidan yang lebih tinggi daripada karotenoid lainnya. Aktivitas antioksidan lutein hampir 10-15 kali lipat lebih besar dari pada β -karoten dan likopen (He dkk, 2011).

KESIMPULAN

Berdasarkan studi pustaka yang telah dilakukan berkaitan dengan aktivitas antioksidan bunga Gemitir (*Tagetes erecta* L.) dapat disimpulkan bahwa bunga Gemitir memiliki beberapa senyawa yang bersifat sebagai antioksidan diantaranya flavonoid, fenolik, dan karotenoid. Sehingga bunga Gemitir memiliki potensi sebagai antioksidan alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, B. dan Ibrahim, S. 2018. Struktur, Bioaktivitas dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1): 21-29.
- Aristyanti, N.M.P., Wartini, N.M., Gunam, I.B.W. 2017. Rendemen dan Karakteristik Ekstrak Pewarna Bunga Kenikir (*Tagetes erecta* L.) pada Perlakuan Jenis Pelarut dan Lama Ekstraksi. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 5(3): 13-23.
- Beti, J. A. 2020. *Marigold (Tagetes erecta L.) Tanaman Hias Potensial Multiguna*. Prosiding Seminar Nasional Petanian Peternakan Terpadu Ke-3. Jawa Tengah: 158-166.
- Dehpour, A.A., Ebrahimzadeh, M.A., Fazel, N.S., Mohammad, N.S. 2009. Antioxidant Activity of the Methanol Extract of *Ferula Azzafetida* and its Essential Oil Composition. *Grasas Y Aceites*, 60(4): 405-412.
- Gong, Y., Liu, X., He, W.H., Xu, H.G., Yuan, F., Gao, Y.X. 2012. Investigation into the Antioxidant Activity and Chemical Composition of Alcoholic Extracts from Defatted Marigold (*Tagetes erecta* L.) Residue. *Fitoterapi*, 83: 481-489.
- Gupta, P. dan Vasudev, N. 2012. Marigold a Potential Ornamental Plant Drug. *Hamrad Medicus*, 55(1): 45-59.
- Gutiérrez, R.M.P., Luna H.H., Garrido, S.H. 2006. Antioxidant Activity of *Tagetes erecta* Essential Oil. *Journal of the Chilean Chemical Society*, 51(2): 883-886.
- Handayani, V., Ahmad, A.R., Sudir, M. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga dan Daun Patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R.M.Sm) Menggunakan Metode DPPH. *Pharm Sci Res*, 1(2): 86-93.
- He, R.R., Tsoi, B., Lan, F., Yao, N., Yao, X, S., Kurihara, H. 2011. Antioxidant Properties of Lutein Contribute to the Protection Against Lipopolysaccharide-induced Uveitis in Mice. *Chinese Medicine*, 6: 1-8.
- Ingkasupart, P., Manochai, B., Song, T.W., Hong, J.H. 2015. Antioxidant activities and lutein content of 11 Marigold Cultivars (*Tagetes* spp.) Grown in Thailand. *Food Science and Technology, Campinas*, 35(2): 380-385.
- Kamoshita, M., Toda, E., Osada, H., Narimatsu, T., Kobayashi, S., Tsubota, K. Ozawa, Y. 2016. Lutein Acts via Multiple Antioxidant Pathways in the Photo-stressed Retina, *Scientific Reports*, 6: 1-10.
- Kumar, R., Yu, W., Jiang, C., Shi, C., Zhao, Y. 2010. Improvement of the Isolation and Purification of Lutein from Marigold Flower (*Tagetes erecta* L.) and its Antioxidant Activity. *Journal of Food Process Engineering*, 33: 1065-1078.
- Kusmiati, Wijaya, I.G.A.K., Yadi. 2018. *Uji potensi antioksidan ekstrak lutein bunga kenikir (Tagetes erecta) Berwarna Kuning dan Jingga dengan Metode FRAP dan DPPH*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversiti Indonesia. Jakarta. 4(2): Halm 274-279.
- Moliner, C., Barros, L., Dias, M.I., López, V., Langa, E., Ferreira I.C.F.R., Rincón, C.G. 2018. Edible Flowers of *Tagetes erecta* L. as Functional Ingredients: Phenolic Composition, Antioxidant and Protective Effects on *Caenorhabditis elegans*. *Nutrients*, 1-14.
- Panche, A.N., Diwan, A.D., Chandra, S.R. 2016. Review Article Flavonoid: an Overview. *Journal of Nutritional Science*, 5(47): 1-15.
- Paramitha, D.A.I., Suaniti, N.M., Sibarani, J. 2018. Aktivitas Antioksidan Bunga Pacar Air Merah (*Impatiens balsamina* L.) dan Bunga Gemitir (*Tagetes erecta* L.) dari Limbah Canang. *Chimica et Natura Acta*, 6(1): 8-11.
- Pereira, M.D., Valentão, P., Pereira, J.A., Andrade P.B. 2009. Phenolics: From Chemistry to Biology. *Molecules*, 14: 2203-2211.
- Priyanka, D., Shalini, T., Navneet, V.K. 2013. A Brief Study on Marigold (*Tagetes* Species): A Review. *International Research Journal of Pharmacy*. 4(1): 43-48.
- Purwaningsing, S. 2012. Aktivitas Antioksidan dan Komposisi Kimia Keong Matah Merah (*Cerithidea obtusa*). *Ilmu Kelautan*, 17(1): 39-48.
- Putri, W.S., Warditiani, P.W.S., Larasanty, N.K., F, P.L. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(4): 56-40.
- Rodriguez, D.B., Miekko, K. 2004. *Harvest plus Handbook for Carotenoid Analysis*. Hand Book Technical Monograph Series 2. Washington.
- Saani, M., Lawrence, R., Lawrence, K. 2018. Evaluation of Natural Pigments as Antioxidant and Antibacterial Agents from

- Tagetes erecta* Flower Extracts. *Oriental Journal of Chemistry*, 34(5): 2608-2613.
- Sardarodiyani, M dan Sani, A.M. 2016. Natural Antioxidant: Sources, Extraction and Application in Food Systems. *Nutrition and Food Science*, 46(3): 363-373.
- Siddhu, N. dan Saxena, J. 2017. Quantification of Total Phenolic and Total Flavonoid Content of Extracts of *Tagetes erecta* Flower. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 10(6): 328-330.
- Singh, N., Mrinal, Thakur, R. 2019. A Review on Pharmacological aspects of *Tagetes erecta* Linn.
- Šivel, M., Kráčmar, S., Fišera, M., Klejdus, B., Kubáň, V. 2014. Lutein Content in Marigold Flower (*L.*) Concentrates used for Production of Food Supplements. *Czech J. Food Sci*, 32(6): 521-525. *Tagetes erecta*.
- Sukandar, D. dan Amelia, R. Karakteristik Senyawa Aktif Antioksidan dan Antibakteri dalam Ekstrak Etanol Buah Namnam (*Cynometra cauliflora* L.). *Jurnal Kimia Valensi*, 3(1): 35-40.
- Syafrida, M., Darmanti, S., Izzati, M. 2018. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air, Kadar Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun dan Umbi Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.). *Bioma*, 20(1): 44-50.
- Valvova, M., Stoyanov, S., Markovska, Y., and Ganeva Y. 2012, Evaluation of in vitro antioxidant activity and free radical scavenging potential of variety of *Tagetes erecta* L. flowers growing in Bulgaria, *International Journal of Applied Research in Natural Products*, 5(2): 19-25.
- Varjovi, M.B., Valizadeh, M., Bandehagh, A. 2015. Primary Antioxidant Enzymes and Their Important Role in Oxidative Stress in Plant and Mammalian. *Biological Forum an International Journal*, 7(1):148-154.
- Vijay, K.P., Laxman, B. C., Balasaheb, S.R., Rohini, N., Janardhan. 2013. Pharmacognostic, Phytochemical and Phytochemical Investigation of *Tagetes erecta* Flower (Asteraceae). *Journal of Biological and Scientific Opinion*, 1(1): 21-24.
- Xu, L.Wei, Wang, G.Y., Shi, Y.P. 2011. Chemical Constituents from *Tagetes erecta* Flower, 47(2): 281-283.
- Youngson, R. 2005. *Antioksidan Manfaat Vitamin C dan E Bagi Kesehatan*. Arcan. Jakarta.
- Youssef, H.A., Mostafa, S.M.A., Sanaad, Dawood, D.H. 2020. Chemical Investigation of Flavonoid, Phenolic Acid Composition and Antioxidant of Marigold (*Tagetes erecta* L.) Flower. *Egyptian Journal of Chemistry*, 63(7): 2605-2615.
- Yulia, M. dan Ranova, R. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Tahi Kotok (*Tagetes erecta* L.) Dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrihidrazil). *Scientia Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 8(1): 98-103.
- Zainol, M.K. Hamid, A., Bakar, A., Dek, P. 2009. Effect of Different Drying Methods on the Degradation of Selected Flavonoids in *Centella asiatica*. *International Food Research Journal*, 15: 531-537.