Bioma, Desember 2022
Vol. 24, No. 2, Hal. 155-161

p ISSN: 1410-8801
e ISSN: 2598-2370

Uji Kesetaraan Aktivitas Antioksidan Seduhan Bunga Kenop *(Gomphrena globosa* L.*)* dengan Vitamin C Menggunakan Metode DPPH

Equivalence Test of Antioxidant Activity of Steeping Knob *Flower (Gomphrena globosa* L.*)* with Vitamin C Using DPPH Method

Martina Kurnia Rohmah, Ella Rahman Yulianti dan Yani Ambari
Program Studi Farmasi Universitas Anwar Medika, Sidoarjo
E-mail : martina.kurniarohmah@gmail.com

Abstract

Steeping of Kenop flower (*Gomphrena globosa* L.) is widely used as a health herbal drink that contains betacyanin and flavonoid compounds that act as antioxidants. This study aims to determine the equivalence of vitamin C levels in steeping of Kenop Flower (*Gomphrena globosa* L) using the 2,2- diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) method. The DPPH method is a simple, fast, inexpensive and can be used to measure the ability of an antioxidant. Data analysis of the absorbance of the steeping of the Kenop flower was calculated using TAC (Total Antioxidant Capacity Index). Phytochemical screening of infusion of the positive Kenop flower contains alkaloids, flavonoids, saponins, tannins and triterpenoids. Kenop flower is made with various concentrations of 5, 10 and 15 gr is steeping in 100 ml aquades. The antioxidant activity of steeping of Kenop flower 50, 100, and 150 mg/ml was equivalence with vitamin C respectively at 9,71 ppm (0,009 mg/ml) 13,96 ppm (0,013 mg/ml), and 15,18 ppm (0,015 mg/ml).

Keywords: Gomphrena globosa L., *Steeping, Antioxidant, Vitamin C, DPPH*

Abstrak

Seduhan bunga Kenop (*Gomphrena globosa* L.) banyak digunakan sebagai minuman herbal kesehatan yang mengandung senyawa betasianin dan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesetaraan kadar vitamin C pada Rebusan Bunga Kenop (*Gomphrena globosa* L) dengan menggunakan metode DPPH. Metode DPPH sederhana, cepat, murah dan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan suatu antioksidan. Analisis data absorbansi seduhan bunga kenop dihitung dengan menggunakan TAC (Total Antioksidan Capacity Index). Skrining fitokimia infusa bunga kenop positif mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan triterpenoid. Bunga Kenop dibuat dengan variasi konsentrasi 5, 10 dan 15 gr diseduh dalam 100 ml aquades. Aktivitas antioksidan seduhan bunga Kenop 50, 100, dan 150 mg/ml setara dengan vitamin C masing-masing yaitu 9,71 ppm (0,009 mg/ml), 13,96 ppm (0,013 mg/ml), dan 15,18 ppm (0,015 mg/ml).

Kata kunci: *Gomphrena globosa* L., *Seduhan, Antioksidan, Vitamin C, DPPH*

PENDAHULUAN

Antioksidan adalah zat yang dapat bertindak sebagai penangkal radikal bebas, inaktivator peroksida, penangkal *Reactive Oxygen Spesies* ROS), dan penghambat enzim pro-oksidatif melalui aktivitas primer dan sekunder. Antioksidan primer (seperti tokoferol dan beberapa senyawa fenolik menghambat reaksi berantai oksidasi dengan bertindak sebagai donor hidrogen atau akseptor radikal bebas dan menghasilkan radikal yang lebih stabil. Antioksidan sekunder mencegah atau menghambat oksidasi termasuk dengan menekan promotor oksidasi dan enzim pro-oksidatif dan mengurangi oksidan melalui reaksi redoks (pemulung oksigen) (Shahidi & Zhong, 2015). Antioksidan sangat penting dalam menunjang kesehatan manusia. Antioksidan yang terdapat pada buah dan sayuran dapat melindungi

sel jantung dari stres oksidatif dan mencegah Penyakit Kardiovaskular (CVD) (Zhang et al., 2014). Antioksidan telah terbukti menurunkan aktivitas Renin Angiotensin Aldosterone System (RAAS) dan menghambat produksi Parathyroid Hormone (PTH) yang menghambat tekanan darah (Sorriento et al., 2018). Antioksidan menekan karsinogenesis dan lebih dari 20 jenis kanker melalui penekanan stres oksidatif dan ROS (Luo et al., 2022).

Antioksidan alami (NAO) berasal dari bahan-bahan alami dan umumnya disukai konsumen dan tidak menimbulkan efek negatif. NAO dapat ditemukan di bagian tanaman, kacang-kacangan, sayuran, buah-buahan, dan juga produk hewani. Senyawa alami yang memiliki aktivitas antioksidan seperti polifenol (Diferuloymethane, stilbenes, flavonoid, asam fenolat, dan tanin), asam askorbat, tokoferol, beta karoten, likopen, CoQ10 dll (Akbarirad et al., 2016). Bunga merupakan bagian tanaman yang biasa digunakan sebagai tanaman hias. Meskipun demikian, bunga memiliki aktivitas antioksidan seperti polifenol, karotenoid, dan asam askorbat (vitamin C). Bunga mengandung pigmen yang kaya akan fenolik yang meliputi asam fenolat, flavonoid dan antosianin (Cavaiuolo et al., 2013).

Bunga Kenop (*Gomphrena globosa* L.). adalah bunga yang banyak tumbuh di pekarangan. Secara empiris, masyarakat Indonesia percaya bahwa bunga Kenop dapat mengatasi gejala flu, demam, panas, dan alergi. Ekstrak etanol bunga kenop memiliki aktivitas antihipertensi dengan menurunkan tekanan darah arteri secara signifikan tanpa mengubah detak jantung (Arcanjo et al., 2011), antibakteri (Veronica et al., 2020), antiinflamasi (Sherif, 2021), antidiabetes (Hamiduzzaman, 2013), dan memperbaiki kadar enzim penanda jantung menjadi normal dan meningkatkan kadar HDL dan menurunkan profil lipid (Fathima & Murthy, 2019).

Bunga Kenop memiliki senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan. Ekstrak etanol bunga Kenop memiliki aktivitas antioksidan yang kuat pada konsentrasi 49,9 µg/ml dan berpotensi menurunkan kadar NO pada sel Vero yang diinduksi oleh LPS (Susilaningrum & Wijayanti, 2020). Bunga Kenop mengandung senyawa fenolik total seperti fenolik total, flavonoid, flavonol, dan asam fenolik. Senyawa fenolik yang tinggi memberikan potensi antioksidan (Tang et al., 2022). Bunga Kenop juga mengandung betacyanin antara lain gomphrenin I, gomphrenin II, dan gomphrenin III. Betasianin bertanggung jawab atas warna merah-ungu pada bunga Kenop yang memiliki aktivitas antioksidan (Bujak et al., 2022). Total betasianin pada bunga Kenop adalah 92,4 – 166,62 mg/100 g (Ginting et al., 2020).

Seduhan merupakan cara yang sering digunakan masyarakat untuk mengkonsumsi bunga Kenop. Waktu dan suhu seduhan berpengaruh terhadap zat antioksidan yang diperoleh (Lantano et al., 2015). Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimanakah uji kesetaraan aktivitas antioksidan seduhan bunga kenop dengan vitamin C menggunakan metode DPPH. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar kesetaraan aktivitas antioksidan dari seduhan bunga kenop menggunakan 5, 10, dan 15 g bunga dibandingkan dengan aktivitas antioksidan vitamin C menggunakan metode DPPH.

BAHAN DAN METODE

Alat dan bahan yang digunakan Hot plate, beaker glass, sendok stainless steel, kain penyaring, batang pengaduk, labu ukur, pipet volume, mikro pipet, tabung reaksi, timbangan analitik dan spektrofotometer UV-Vis, Bunga Kenop, aquadest, etanol, vitamin C dan DPPH. Berikut merupakan metode dan langkah-langkah pada penelitian ini.

1. Skrining Fitokimia

Untuk uji flavonoid dilakukan dengan melarutkan sampel dalam etanol kemudian membaginya ke dalam dua tabung. Untuk Tabung I digunakan sebagai blanko dan Tabung II untuk uji. Tabung II ditambah dengan 2 tetes HCl pekat, diamati warna yang terjadi serta dibandingkan dengan blanko. Tabung II kemudian dipanaskan di atas penangas selama 15 menit, setelah itu diamati perubahan yang terjadi. Adanya senyawa flavonoid ditunjukkan dari warna merah kuat atau ungu yang terbentuk.

Untuk uji alkaloid dilakukan dengan mencampurkan 3,0 ml sampel dengan 1,0 ml HCl 2 N dan 6,0 ml aquades, lalu dipanaskan di atas penangas air selama 2 menit kemudian

didinginkan dan disaring. Sebanyak 3 tetes filtrat dipindahkan pada kaca arloji lalu diperiksa adanya senyawa alkaloid dengan menambahkan masing-masing 2 tetes pereaksi Mayer dan Dragendroff. Jika tampak ada endapan putih pada Uji Mayer dan endapan merah pada Uji Dragendorff, maka hasil tersebut menunjukkan adanya alkaloid.

Untuk uji tannin dilakukan dengan menambahkan aquadest panas ke dalam sampel kemudian diaduk dan didinginkan. Setelah dingin, sampel kemudian ditambah dengan 5 tetes NaCl 10% kemudian disaring lalu dibagi menjadi Filtrat A (blanko) dan B (sampel uji). Filtrat B kemudian ditambahkan dengan larutan gelatin. Jika terbentuk endapan pada filtrat B terdapat tannin. Jika terbentuk warna hijau kehitam pada filtrat B menunjukkan adanya tannin terhidrolisa.

Untuk uji saponin dilakukan dengan caya yaitu sampel sebanyak 2,0 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 mL air panas lalu didinginkan dan dikocok selama 10 detik. Adanya saponin ditunjukkan dengan adanya busa setinggi 1 sampai 10 cm yang stabil tidak kurang dari 10 menit dan tidak hilang dengan penambahan 1 tetes asam klorida 2 N.

Untuk uji steroid dan triterpenoid dilakukan dengan cara sampel diambil 2,0 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan dengan asam asetat glasial sebanyak 10 tetes serta 2 tetes asam sulfat pekat dan dikocok. Warna biru atau hijau pada sampel uji menunjukkan adanya steroid sedangkan warna merah atau ungu menunjukkan adanya terpenoid.

2. Pembuatan seduhan Bunga Kenop *(Gomphrena globosa L)*

Seduhan bunga kenop dibuat beberapa variasi seduhan dengan menggunakan bunga segar sebanyak 5 gram bunga, 10 gram bunga, dan 15 gram bunga. Bunga kenop yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari tanaman yang berumur sekitar 2-3 bulan setelah disemai dan memiliki diameter rata-rata 3 cm. Bunga yang dipetik kemudian dicuci hingga bersih. Setelah itu dimasukkan dalam gelas masing-masing dan dituang air hangat bersuhu ± 60 ℃ sebanyak 100 mL. Kemudian didiamkan selama 10 menit hingga air seduhan berubah warna menjadi agak keunguan.

3. Pembuatan Kurva Baku Hubungan Konsentrasi Standart Vitamin C dengan DPPH

Pembuatan Larutan DPPH (38 ppm) dilakukan dengan cara menimbang 1,9 mg serbuk DPPH lalu dilarutkan pada 10 mL etanol pro analisa 96% kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 50,0 mL dan volumenya dicukupkan dengan etanol pro analisa sampai 50 mL. Pembuatan Larutan Blanko DPPH dilakukan dengan cara mengambil 2,0 mL larutan DPPH (38 ppm) lalu ditambahkan dengan 2,0 mL etanol pro analisa 96% dimasukan ke tabung reaksi kemudian di inkubasi selama ± 30 menit dalam ruang gelap, dan diukur dengan panjang gelombang DPPH 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Pembuatan Larutan baku Induk Vitamin C (100 ppm) dilakukan dengan ditimbang sebanyak 2,5 mg serbuk vitamin C, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 25,0 mL dilarutkan dengan etanol 96 % pro analisa lalu volumenya dicukupkan sampai 25,0 mL (Ambari dkk, 2021). Larutan baku tersebut kemudian dibuat seri konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm dan kemudian ditentukan panjang gelombang absorbansi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.

Penentuan Kurva Baku Vitamin C dibuat dari hasil pengukuran nilai absorbansi vitamin C, kemudian di cari persamaan regresinya menggunakan Ms. Excel. Persamaan regresi ini nantinya digunakan untuk menentukan kesetaraan kadar vitamin C pada seduhan bunga kenop dibandingkan dengan asam askorbat berdasarkan hasil pengukuran masing-masing sampel.

4. Penentuan Kesetaraan Kadar Vitamin C

Penentuan Kesetaraan Kadar Vitamin C sebanyak 2,0 mL diambil pada masing-masing seduhan bunga kenop kemudian ditambahkan dengan 2,0 mL larutan DPPH dimasukkan dalam tabung reaksi setelah itu inkubasi dalam ruang gelap selama ± 30 menit. Kemudian di ukur absorbansi dengan spektrofotometri UV-Vis. Penentuan dilakukan 3 kali Replikasi dan di analisis data hasil absorbansi Seduhan Bunga Kenop dihitung dengan menggunakan TAC (*Total Antioxidant Capacity*) dengan memasukkan nilai absorbansi seduhan bunga kenop dengan berbagai

variasi 5 gram bunga, 10 gram bunga dan 15 gram bunga ke persamaan regresi liner Vitamin C terhadap DPPH. Hasil tersebut dihitung dengan kesetaraan seduhan terhadap Vitamin C. Kemudian hasil data dianalisis menggunakan yaitu analisis deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

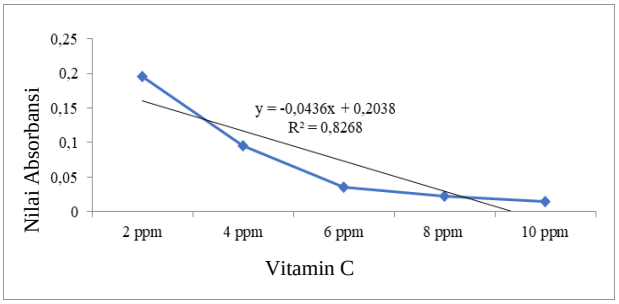
Penelitian mengenai uji aktivitas seduhan bunga kenop yang dilihat dari kesetaraannya dengan kadar Vitamin C diawali dengan skrining fitokimia. Skrining fitokimia ini bertujuan untuk memastikan adanya golongan senyawa yang terkandung di dalam seduhan bunga kenop. Adapun hasil skrining fitokimia seduhan bunga kenop dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Seduhan Bunga Kenop

Senyawa	Hasil	Keterangan
Alkaloid	+	Terbentuk endapan merah kecolatan pada reagen dragendroff, sampel berwarna merah kekuningan pada reagen wegner, dan terbentuk larutan warna putih keruh pada reagen mayer.
Flavonoid	+	Terbentuk warna violet kuat.
Saponin	+	Setelah penambahan HCl busa perlahan menghilang
Tanin	+	Terbentuk endapan putih dibawah.
Triterpenoid	+	Terbentuknya warna violet atau keunguan.

Berdasarkan skrining fitokimia, Seduhan Bunga Kenop mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan triterpenoid. Kandungan flavonoid ditunjukkan dengan perubahan warna violet. Prinsip uji alkaloid yaitu adanya reaksi pengendapan yang disebabkan oleh penggantian ligan. Atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas pada alkaloid dapat menggantikan ion pada pereaksi Mayer Dragendorff dan Wegner sehingga terbentuk endapan merah, putih dan merah coklat.

Uji antioksidan dengan kesetimbangan kadar vitamin C yang terkandung di dalam seduhan bunga kenop menggunakan metode DPPH. Metode uji DPPH merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk memperkirakan efektivitas kinerja senyawa yang berperan sebagai antioksidan. Metode uji DPPH didasarkan pada kemampuan senyawa antioksidan untuk menetralkan radikal bebas. Radikal bebas yang digunakan adalah 1,1-diphenyl 2-pickylhydrazyl (DPPH). Metode uji aktivitas antioksidan menggunakan radikal bebas DPPH dipilih karena metode ini sederhana, cepat sensitif dan hanya membutuhkan sampel yang sedikit. Pada penelitian ini senyawa pembanding yang digunakan adalah vitamin C (asam askorbat), vitamin C merupakan senyawa antioksidan alami yang sering digunakan sebagai senyawa pembanding dalam pengujian antioksidan yang bersifat alami, relatif aman, dan tidak menimbulkan toksisitas. Vitamin C juga berfungsi sebagai antioksidan sekunder yaitu menangkap radikal bebas dan mencegah reaksi berantai radikal bebas. Kurva regresi linier Vitamin C ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva Aktivitas Antioksidan Vitamin C Berdasarkan Nilai Absorbansi Menggunakan Metode DPPH

Selanjutnya pengukuran absorbansi vitamin C dengan DPPH dihitung dengan menggunakan metode Indeks Kapasitas Antioksidan Total. Kadar vitamin C diperoleh dari analisis berdasarkan plot persamaan regresi linier absorbansi dengan konsentrasi menggunakan Microsoft Excel, sehingga diperoleh Persamaan Regresi Linier yaitu y = ax + b. persamaan dengan konsentrasi sebagai sumbu x dan absorbansi sebagai sumbu y. Dari persamaan regresi linier diperoleh nilai y = -0,0436x + 0,2038 dengan koefisien determinasi R^2 = 0,8268. Kemudian dari persamaan regresi linier dapat dihitung kesetaraan kadar vitamin C pada Seduhan bunga Kenop. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui berapa ekuivalen kadar vitamin C yang dimiliki oleh seduhan bunga

kenop yang ditambahkan larutan DPPH dengan menghitung persamaan kadar vitamin C dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Nilai Kesetaraan Aktivitas Antioksidan Bunga Kenop dengan Vitamin C Bunga Kenop menggunakan Metode DPPH

Seduhan Bunga Kenop (mg/mL)	Nilai Absorbansi (Aktivitas Antioksidan)	Konsentrasi Vitamin C (ppm)	Mean ± SD	Rerata Konsentrasi Vitamin C (mg/mL)
50	0,152	9,94	9,71 ± 1,30	0,009
	0,127	8,80		
	0,178	10,40		
100	0,105	11,33	13,96 ± 2,30	0,013
	0,073	15,00		
	0,068	15,57		
150	0,096	12,36	15,18 ± 2,75	0,015
	0,070	15,34		
	0,048	17,86		

Berdasarkan Tabel 2. Diketahui bahwa bunga kenop sebanyak 5, 10 dan 15 g yang diseduh dengan 100 mL aquades menghasilkan seduhan sebanyak 50 mg/mL, 100 mg/mL dan 150 mg/mL memiliki kesetaraan aktivitas antioksidan dengan vitamin C sebanyak 9,71 ppm (0,009 mg/mL), 13,96 ppm (0,013 mg/ml), dan 15,18 ppm (0,015 mg/mL). Aktivitas antioksidan yang terkandung dalam bunga kenop yang dinilai melalui nilai absorbansi setara dengan vitamin C dapat diturunkan dari kandungan metabolit sekunder yang memiliki aktivitas radikal bebas dan mampu bereaksi dengan DPPH.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga Kenop mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, minyak atsiri, dan kumarin (Kusmiati et al, 2017). Ekstrak etanol bunga *Gomphrena globosa* memiliki sifat antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 49,9 µg/mL melalui penghambatan penangkapan radikal DPPH. Metabolit sekunder fenol, tanin, galotanin, flavonoid, kumarin, alkaloid, saponin, steroid, terpenoid, dan minyak atsiri berpotensi untuk digunakan sebagai antioksidan alami (Susilaningrum & Wijayanti, 2020).

Bunga Kenop mengandung betalain yang terdiri dari betacyanin merah-ungu dan betaxanthin kuning-oranye, yang merupakan salah satu kelas pigmen alami yang paling penting. Kandungan betalain maksimum (557 mg/kg berat segar) diamati pada kelopak *Gomphrena globosa* berwarna ungu (Kugler et al., 2007). Bunga Kenop segar memiliki kadar betasianin yang cukup tinggi yaitu 1,3 mg/g atau setara dengan 130 mg/100 g (Nursyaqilah, 2021). Rata-rata EC50 betacyanin tipe gomphrenin (6-O-glucosyl betanidin) adalah 3,73 µmol L-1, yang lebih rendah daripada betaxanthins (4,15 µmol L^{-1}), dan menunjukkan kapasitas antioksidan yang lebih tinggi. Nilai EC50 gomphrenin, gomphrenin terasilasi, miraxanthin V, dan L-tryptophan-betaxanthin lebih rendah daripada betanin dan berkorelasi terbalik dengan jumlah gugus fungsi hidroksil dan imina/iminium. Betalain memiliki kemampuan pada kapasitas penangkapan radikal dan sitotoksisitas (Bastos & Schliemann, 2022). Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menguji aktivitas antioksidan komponen metabolit sekunder dan pigmen betalain *Gomphrena globosa* L.

KESIMPULAN

Kadar kesetimbangan vitamin C pada seduhan bunga kenop dengan variasi bunga yang berbeda antara 5, 10, dan 15 g bunga, memiliki perbedaan. Semakin tinggi kadar vitamin C dalam seduhan maka semakin tinggi antioksidan yang diperoleh. Aktivitas antioksidan seduhan bunga Kenop 50, 100, dan 150 mg/mL setara dengan vitamin C masing-masing yaitu 9,71 ppm (0,009 mg/mL), 13,96 ppm (0,013 mg/mL), dan 15,18 ppm (0,015 mg/mL).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami haturkan kepada Universitas Anwar Medika atas dukungan dana dan fasilitas dalam penelitian eksplorasi potensi antioksidan seduhan bunga Kenop ini.

DAFTAR PUSTAKA

Akbarirad, H., Gohari Ardabili, A., Kazemeini, S. M., & Mousavi Khaneghah, A. (2016). An overview on some of important sources of natural antioxidants. *International Food Research Journal*, *23*(3), 928–933.

Arcanjo, D. D. R., de Albuquerque, A. C. M., Neto, B. M., Santana, L. C. L. R., Silva, N. C. B., Moita, M. M., de Medeiros, M. das G. F., Soares, M. J. dos S., & Citó, A. M. das G.

L. (2011). Phytochemical screening and evaluation of cytotoxic, antimicrobial and cardiovascular effects of Gomphrena globosa L. (Amaranthaceae). *Journal of Medicinal Plants Research*, *5*(10), 2006–2010.

Bastos, E. L., & Schliemann, W. (2022). Betalains as Antioxidants. In *Reference Series in Phytochemistry* (Issue January). https://doi.org/10.1007/978-3-030-78160-6_9

Bujak, T., Zagórska-Dziok, M., Ziemlewska, A., Nizioł-łukaszewska, Z., Lal, K., Wasilewski, T., & Hordyjewicz-Baran, Z. (2022). Flower Extracts as Multifunctional Dyes in the Cosmetics Industry. *Molecules*, *27*(3). https://doi.org/10.3390/molecules27030922

Cavaiuolo, M., Cocetta, G., & Ferrante, A. (2013). The antioxidants changes in ornamental flowers during development and senescence. *Antioxidants*, *2*(3), 132–155. https://doi.org/10.3390/antiox2030132

Fathima, S. N., & Murthy, V. (2019). Cardioprotective Effects To Chronic Administration of Gomphrena Globosa Flowers in Isoproterenol Induced Myocardial Infarction: Biochemical, Histopathological and Ultrastructural Studies. *International Journal of Pharmaceutical Research*, *11*(02). https://doi.org/10.31838/ijpr/2019.11.02.071

Ginting, R., Wartini, N. M., & Wrasiati, L. P. (2020). The Characteristics of Natural Dye Extract Globe Amaranth (Gomphrena Globosa L.) on the Treatment of Particle Size and Maceration Time and Correlation between Variables. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, *8*(3), 448–459.

Hamiduzzaman, M. (2013). Significant hypoglycemic activity from gomphrena globosa (amaranthaceae) in mice model. *Universal Journal of Pharmacy*, *2*(5), 68–72. https://www.researchgate.net/publication/320011756_SIGNIFICANT_HYPOGLYCEMIC_ACTIVITY_FROM_GOMPHRENA_GLOBOSA_AMARANTHACEAE_IN_MICE_MODEL

Kugler, F., Stintzing, F. C., & Carle, R. (2007). Characterisation of betalain patterns of differently coloured inflorescences from Gomphrena globosa L. and Bougainvillea sp. by HPLC-DAD-ESI-MSn. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, *387*(2), 637–648. https://doi.org/10.1007/s00216-006-0897-0

Kusmiati et al. (2017). Antibacterial Activity Test, Evaluation of Pharmacognosy and Phytochemical Screening of Some Extracts of Globe Amaranth (Gomphrena globosa). *The Journal of Pure and Applied Chemistry Research*, *6*(1), 27–33. https://doi.org/10.21776/ub.jpacr.2017.006.01.288

Lantano, C., Rinaldi, M., Cavazza, A., Barbanti, D., & Corradini, C. (2015). Effects of alternative steeping methods on composition, antioxidant property and colour of green, black and oolong tea infusions. *Journal of Food Science and Technology*, *52*(12), 8276–8283. https://doi.org/10.1007/s13197-015-1971-4

Luo, M., Zhou, L., Huang, Z., Li, B., Nice, E. C., Xu, J., & Huang, C. (2022). Antioxidant Therapy in Cancer: Rationale and Progress. *Antioxidants*, *11*(6), 1–19. https://doi.org/10.3390/antiox11061128

Nursyaqilah. (2021). UJI STABILITAS SENYAWA BETASIANIN DARI EKSTRAK BUNGA KENOP (Gomphrena globosa L.) SEBAGAI PEWARNA ALAMI BAHAN PANGAN. *Cokroaminoto Journal of Chemical Science*, *4*(1), 6–12.

Shahidi, F., & Zhong, Y. (2015). Measurement of antioxidant activity. *Journal of Functional Foods*, *18*, 757–781. https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.01.047

Sherif, A. T. Y. (2021). In vitro Evaluation of Purple Inflorescence of Gomphrena globosa (L.) Extracts for Antiinflammatory Activity and its GC/MS Profile. *Asian Journal of Biological and Life Sciences*, *10*(1), 123–131. https://doi.org/10.5530/ajbls.2021.10.19

Sorriento, D., De Luca, N., Trimarco, B., & Iaccarino, G. (2018). The antioxidant therapy: New insights in the treatment of hypertension. *Frontiers in Physiology*, *9*(MAR). https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00258

Susilaningrum, D. F., & Wijayanti, N. (2020). Antioxidant potential and cytotoxic assay of ethanol extract of gomphrena globosa L. Flower. *AIP Conference Proceedings*,

2260(September). https://doi.org/10.1063/5.0015685

Tang, S. R., Sun, Y. X., Gu, T. T., Cao, F. F., Shen, Y. Bin, He, J. P., Xie, Z. X., & Li, C. (2022). Phenolic compounds from Gomphrena globosa L.: phytochemical analysis, antioxidant, antimicrobial, and enzyme inhibitory activities in vitro. *CYTA - Journal of Food*, *20*(1), 218–227. https://doi.org/10.1080/19476337.2022.2125584

Veronica, E., Suyantari, S. A. A., Swari, W. D., Purwaningrum, N. M. A., Satyarsa, A. bagus sista, Jawi, I. made, & Sudarsa, P. S. (2020). Effectiveness of Antibacterial Extract of Kenop (Gomphrena Globosa) Flower Extract Against Growth of Propionibacterium Acnes Bacteria. *Indonesian Journal for Health Sciences*, *4*(2), 115. https://doi.org/10.24269/ijhs.v4i2.2620

Zhang, P. Y., Xu, X., & Li, X. C. (2014). Cardiovascular diseases: Oxidative damage and antioxidant protection. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, *18*(20), 3091–3096.