



CURRENT BIOCHEMISTRY
ISSN: 2355-7877
e-ISSN: 2355-7931
Journal homepage: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/cbj>
Journal E-mail: current.biochemistry@gmail.com

CB Current
Biochemistry

Antioxidant Activity of Telang (*Clitoria ternatea* L.) Extract in Inhibiting Lipid Peroxidation

(Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kembang Telang (*Clitoria ternatea* L.) dalam Menghambat Peroksidasi Lipid)

Ukhradiya Magharaniq Safira Purwanto^{1*}, Kamaratih Aprilia¹, Sulistiyani¹

¹ *Department of Biochemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, IPB University, Bogor, 16680, Indonesia*

Received: 15 April 2022 ; Accepted: 2 June 2022

Corresponding author : Ukhradiya Magharaniq Safira Purwanto ; Departemen Biokimia IPB; e-mail: irabikg8@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

Butterfly pea (Clitoria ternatea L.) has been widely used as a healthy drink as well as traditional medicine. This study aimed to test the antioxidant activity of C. ternatea aqueous extract based on its ability to inhibit lipid peroxidation (in vitro) using different parts and extraction methods. Extraction was carried out on flowers, leaves, and roots. The leaves and roots were extracted by boiling technique. Flowers were extracted in 3 ways: boiling, maceration, and brewing. Antioxidant activity was determined based on phenolic content, flavonoid content, and antioxidant test using the TBA method. The highest phenolic and flavonoid levels were shown by the aqueous extract of C. ternatea leave of 57.51 mg GAE/g and 1.50 mg EK/g, respectively. The highest levels of flavonoid were from flower parts treated with boiling technique (0.88 mg EK/g), followed by brewed flowers and macerated flowers. The highest antioxidant activity was obtained from flowers that were boiled for 30 minutes with a percentage inhibition of 94%. Based on the method of extraction and part of the plant, all extracts of C. ternatea have similar antioxidant potential.

Keywords: antioxidant, *Clitoria ternatea*, flavonoid, phenolic, TBA

ABSTRAK

Kembang telang (Clitoria ternatea L.) telah banyak dikonsumsi masyarakat sebagai minuman kesehatan sekaligus obat tradisional. Penelitian ini bertujuan menguji aktivitas antioksidan ekstrak air kembang telang berdasarkan kemampuannya menghambat peroksidasi lipid (in vitro) menggunakan bagian tanaman dan metode ekstraksi berbeda. Ekstraksi dilakukan pada bagian bunga, daun, dan akar. Bagian daun dan akar diekstraksi dengan cara perebusan. Bunga diekstraksi dengan 3 cara yaitu perebusan, maserasi dan penyeduhan. Aktivitas antioksidan ditentukan berdasarkan kadar fenolik, kadar flavonoid dan uji antioksidan metode TBA. Kadar fenolik dan flavonoid tertinggi ditunjukkan oleh ekstrak air daun telang berturut-turut sebesar 57.51 mg GAE/g dan 1.50 mg EK/g. Kadar flavonoid bagian bunga tertinggi adalah bunga dengan perlakuan perebusan (0.88 mg EK/g), diikuti bunga seduh dan bunga maserasi. Aktivitas

antioksidan yang tertinggi didapat dari bunga yang direbus selama 30 menit dengan persen penghambatan sebesar 94%. Berdasarkan cara ekstraksi dan bagiannya, semua ekstrak telang memiliki potensi antioksidan yang sama baiknya.

Kata kunci: antioksidan, *Clitoria ternatea*, fenolik, flavonoid, TBA

1. PENDAHULUAN

Kembang telang (*Clitoria ternatea* L.) telah dimanfaatkan dalam pengobatan Ayurveda di India sejak 5000 tahun yang lalu (Mukherjee et al. 2008). Tanaman tersebut kemudian dimanfaatkan oleh masyarakat di daerah Jawa serta Makassar dengan nama *Bunga Biru* dan *Bunga Telang*, dan di Ternate dengan nama *Saya Ma Gulele* (Hidayat dan Napitupulu 2015). Bagian kembang telang yang dimanfaatkan oleh masyarakat ialah bunga, daun, dan akar. Bunga Kembang Telang memiliki warna ungu-kebiruan yang khas dan umumnya dimanfaatkan untuk mengobati penyakit urogenital, keluhan menstruasi, dan panas dalam.. Bagian daun dimanfaatkan untuk meredakan pegal, antidot untuk gigitan hewan, dan antihelmentik. Bagian akar dimanfaatkan sebagai obat konstipasi, demam dan arthritis (Mukherjee et al. 2008). Serupa dengan bagian daun, bagian akar disiapkan dengan cara direbus (Hariana et al. 2015). Menurut Oguis et al. (2019), warna ungu-kebiruan yang khas pada bunga kembang telang disebabkan adanya senyawa antosianin, yaitu pigmen warna yang telah diketahui memiliki sifat antioksidan. Secara spesifik, jenis antosianin yang terkandung dalam bunga kembang telang adalah ternatin diantaranya senyawa delpinidin 3-o-glikosida (Hiromoto et al. 2013). Berdasarkan beberapa studi yang dihimpun oleh Jeyaraj et al. (2020), kembang telang memiliki kandungan senyawa bioaktif antara lain : kaempferol, kuersetin, dan mirisetin. Selain itu, Kembang Telang juga mengandung beberapa senyawa seperti : asam-asam lemak, fitosterol, dan tokoferol. Beberapa senyawa tersebut telah diketahui memiliki sifat antioksidan yang baik.

Antioksidan merupakan zat atau senyawa yang memiliki fungsi utama dalam mencegah atau menghilangkan radikal bebas terutama dalam sel tubuh. Salah satu contoh radikal bebas yang dapat dihasilkan sel-sel tubuh pada kondisi stress oksidatif, yaitu lipid peroksida. Lipid peroksida merupakan produk samping oksidasi asam-asam lemak bebas dan memiliki sifat radikal terhadap sel atau komponen sel lain. Eksplorasi sumber antioksidan alami penting dilakukan karena antioksidan sintetik telah dilaporkan dapat memicu pertumbuhan tumor pada hewan coba (Bouyed dan Bohn 2010). Menurut Almuqith (2017), penggunaan obat sintetik berkepanjangan dapat menyebabkan beberapa efek samping diantaranya alergi pada kulit, gangguan lambung, gangguan usus, kerusakan darah, dan kerusakan ginjal. Di sisi lain, obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih rendah disebabkan proses absorpsi yang lebih lambat dibandingkan obat sintetik (Superani et al. 2008). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan menguji potensi antioksidan ekstrak air Kembang Telang dalam menurunkan produk peroksidasi lipid menggunakan metode *thiobarbituric acid* (TBA) secara in vitro berdasarkan bagian tanaman dan metode ekstraksi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah dalam rangka pemanfaatan Kembang Telang secara tradisional dan dapat memberikan informasi terkait potensinya sebagai antioksidan.

2. METODOLOGI

Preparasi Sampel

Kembang telang diperoleh dari 3 lokasi di daerah Bogor yaitu : Kecamatan Cibanteng, Dramaga, dan Kedunghalang. Bagian bunga

dan daun dikeringkan pada suhu 45°C, sedangkan bagian akar dikeringkan pada suhu 50°C. Sampel tersebut dihaluskan menjadi ukuran 40 mesh (Aer *et al.* 2013).

Pengukuran Kadar Air

Cawan porselin dikeringkan pada suhu 105°C selama 30 menit kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 1 gram simplisia bagian bunga, akar, dan daun kembang telang masing-masing dimasukkan dalam cawan porselin kering dan dipanaskan pada suhu 105°C selama 5 jam. Setelah dipanaskan, sampel kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Proses tersebut dilakukan sampai bobot konstan. Setelah bobot konstan, kadar air dihitung dengan persamaan (AOAC 1999 dalam Samson 2010):

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Bobot sebelum pengeringan (g)} - \text{Bobot setelah pengeringan (g)}}{\text{Bobot sebelum pengeringan (g)}} \times 100\%$$

Ekstraksi Kembang Telang

Ekstraksi bagian bunga, akar dan daun dengan perebusan

Sebanyak 30 gram simplisia dari masing-masing bagian tanaman dilarutkan dalam 600 mL akuades kemudian dididihkan pada suhu 100°C selama 30 menit. Filtrat yang terbentuk disaring kemudian dipekatkan dengan *vacum rotary evaporator* pada suhu maksimum 55 °C (Phrueksanan *et al.* 2014; Iamsaard *et al.* 2014).

Ekstraksi bagian bunga dengan penyeduhan dan maserasi

Sebanyak 30 gram simplisia bunga diseduh dengan 600 mL akuades 100°C dan direndam selama 15 menit. Untuk ekstraksi dengan maserasi dilakukan seperti ekstraksi dengan perebusan, namun campuran dihomogenkan pada kecepatan 125 rpm selama 45 menit pada suhu ruang. Filtrat yang terbentuk disaring kemudian dipekatkan

dengan *vacum rotary evaporator* pada suhu maksimum 55°C. Rendemen dihitung dengan persamaan berikut (International Centre for Science and High Technology 2008; Kamkaen dan Wilkinson 2009):

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot ekstrak (g)}}{\text{Bobot simplisia (g)} \times (1 - \text{kadar air})} \times 100\%$$

Uji Fitokimia Kualitatif

Uji fitokimia dilakukan pada ekstrak Kembang Telang berdasarkan metode Harborne (1987). Uji yang dilakukan antara lain uji alkaloid, flavonoid, fenolik, tannin, saponin, triterpenoid, dan steroid.

Penentuan Kadar Total Fenolik dengan Spektrofotometri

Larutan standar asam galat dibuat dengan konsentrasi 10, 30, 50, dan 70 ppm. Larutan sampel dibuat dengan melarutkan 10 mg ekstrak dalam 25 mL metanol. Masing-masing larutan (standar dan sampel) diambil sebanyak 1 mL dan ditambah 5 mL Folin-Ciocalteu (7.5% dalam air) kemudian diinkubasi selama 8 menit. Larutan selanjutnya ditambah 4 mL NaOH 1% dan diinkubasi di ruangan gelap selama 1 jam. Absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang 730 nm (Kemenkes RI 2011).

Penentuan Kadar Total Flavonoid

Larutan standar kuersetin dibuat dengan konsentrasi 0.5, 1.0, 2.5, 5.0, 7.5, dan 10 ppm. Larutan sampel dibuat dengan melakukan fraksinasi terhadap ekstrak kasar yang diperoleh sebelumnya. Fraksinasi dilakukan dengan melarutkan 200 mg ekstrak dalam 2 mL HCl 25%, 1 mL heksametilen tetramine (HMT) 0.5% (b/v), dan 20 mL aseton. Larutan dikocok dan direfluks pada suhu 90°C selama 30 menit. Residu yang tersisa dilarutkan dengan aseton dan disaring kembali. Filtrat dikumpulkan ke dalam labu takar 100 mL kemudian ditera dengan aseton.

Selanjutnya, sebanyak 20 mL filtrat diambil dan dimasukkan ke dalam corong pisah, lalu ditambahkan 20 mL akuades serta 15 mL etil asetat. Larutan diekstraksi untuk memisahkan antara fraksi etil asetat dan fraksi air. Fraksi etil asetat dikumpulkan hingga volume mencapai 50 mL dalam labu takar. Masing-masing larutan (standar dan sampel) diambil 10 mL dan ditambahkan 1 mL AlCl₃ 2% dan ditera dengan asam asetat glasial 5% (v/v). Larutan selanjutnya diinkubasi selama 30 menit dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 426 nm (BPOM 2004).

Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kembang Telang Metode Thiobarbituric Acid

Penentuan Waktu Inkubasi Maksimum

Sebanyak 5 mL asam linoleat 50 mM dalam etanol 99.8%, 2.5 mL air bebas ion dan 5 mL buffer fosfat dimasukkan ke dalam botol gelap dan diinkubasi pada suhu 40 °C selama 8 hari. Setiap hari, campuran tersebut diambil sebanyak 1 mL, kemudian ditambahkan TBA 1% dan TCA 20% masing-masing sebanyak 2 mL. Campuran lalu dipanaskan pada suhu 100 °C selama 10 menit. Selanjutnya campuran disentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Larutan yang terpisah kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 532 nm.

Analisis Konsentrasi Malonodialdehid (MDA)

Larutan standar TMP dibuat dengan konsentrasi 1.5; 3.0; 6.0; 9.0; 12.0; 15.0; dan 18.0 µM (dalam etanol 99.8%). Kontrol positif yang digunakan adalah vitamin E 200 ppm (dalam etanol 99.8%) , kontrol negatif yang digunakan adalah akuades dan larutan sampel dengan konsentrasi 100 ppm. Masing-masing

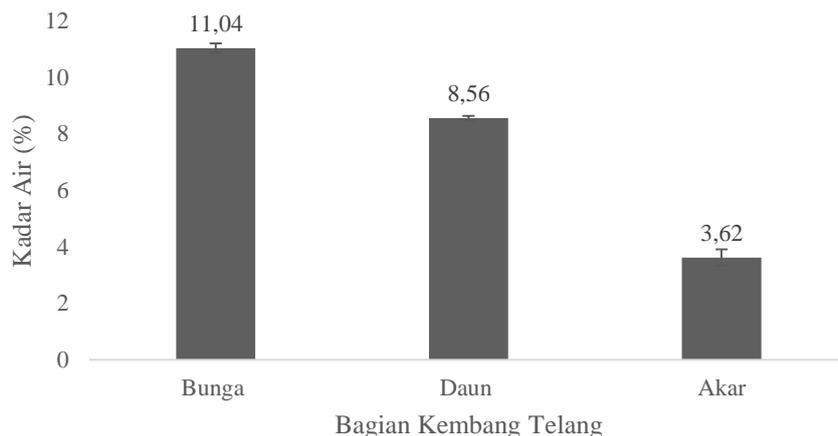
larutan (standar, kontrol positif dan sampel) diambil sebanyak 1 mL kemudian ditambahkan 2 mL bufer fosfat 0.1 M pH 7 dan 2 mL asam linoleat 50 mM dalam etanol 99.8%. Campuran diletakkan pada botol gelap, kemudian diinkubasi pada suhu 40 °C dengan lama inkubasi sesuai waktu inkubasi maksimum yang telah didapat. Selanjutnya, dari setiap campuran diambil sebanyak 1 mL lalu ditambah 2 mL TCA 20% (b/v) dan 2 mL larutan TBA 1% (b/v) dalam pelarut asam asetat 50% (v/v). Campuran selanjutnya diinkubasi pada 100 °C selama 10 menit. Setelah dingin, campuran disentrifugasi pada 3000 rpm selama 15 menit, selanjutnya diukur serapannya pada panjang gelombang 532 nm. Persentase inhibisi ekstrak dapat dihitung dengan rumus (Kikuzaki dan Nakatani 1993):

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{[\text{MDA}]_{\text{kontrol negatif}} - [\text{MDA}]_{\text{ekstrak}}}{[\text{MDA}]_{\text{kontrol negatif}}} \times 100\%$$

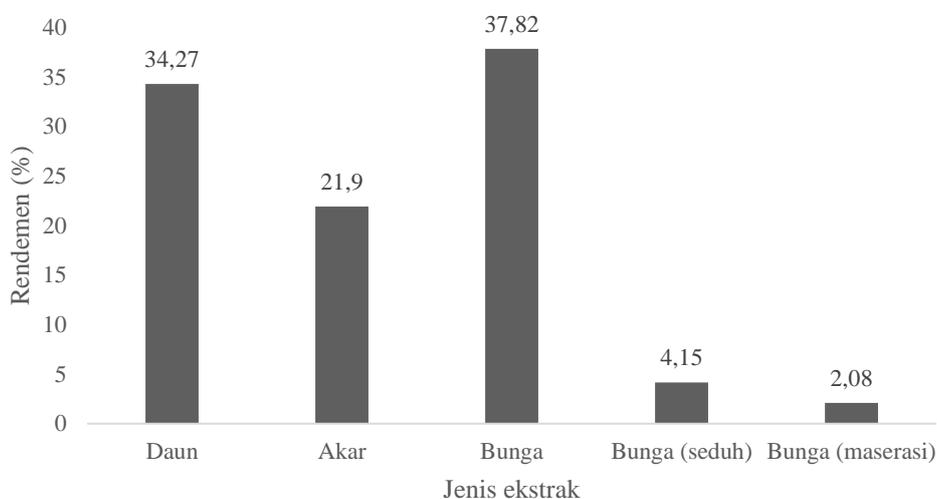
3. HASIL

Kadar Air Simplisia, Rendemen dan Kandungan Senyawa Fitokimia Ekstrak Air Kembang Telang

Gambar 1 menunjukkan kadar air simplisia bunga, daun, dan akar kembang telang. Simplisia daun dan akar memiliki kadar air < 10% sehingga sesuai dengan standar baku kadar air simplisia yang baik, sedangkan bagian bunga memiliki kadar air lebih dari 10%. Nilai rendemen ekstrak diperoleh berdasarkan faktor koreksi kadar air. Nilai rendemen yang didapatkan berkisar antara 2.08% hingga 37.82% (Gambar 2). Berdasarkan pengelompokan bagian tanaman dan teknik ekstraksi terhadap bunga, rendemen tertinggi didapat dari ekstrak bunga dengan perlakuan perebusan yaitu sebesar 37.82%.



Gambar 1. Kadar air bagian bunga, daun, dan akar simplisia kembang telang



Gambar 2. Rendemen ekstrak air dari daun, akar, bunga, bunga (seduh), dan bunga (maserasi) Kembang Telang

Tabel 1. Kandungan senyawa fitokimia dari berbagai ekstrak air kembang telang

Senyawa Fitokimia	Daun	Akar	Bunga	Bunga (seduh)	Bunga (maserasi)
Flavonoid	+	-	++	+++	++
Fenolik	++	-	+++	+++	+
Saponin	+++	-	-	-	-
Tanin	-	-	-	-	-
Alkaloid					
- Dragendorff	+++	+++	+++	+++	+++
- Mayer	+++	+++	+++	+++	+++
- Wagner	+++	+++	+++	+++	+++
Steroid	-	-	-	-	-
Terpenoid	-	-	++	+	++

Keterangan : (-) tidak ada; (+) rendah; (++) sedang; (+++) tinggi

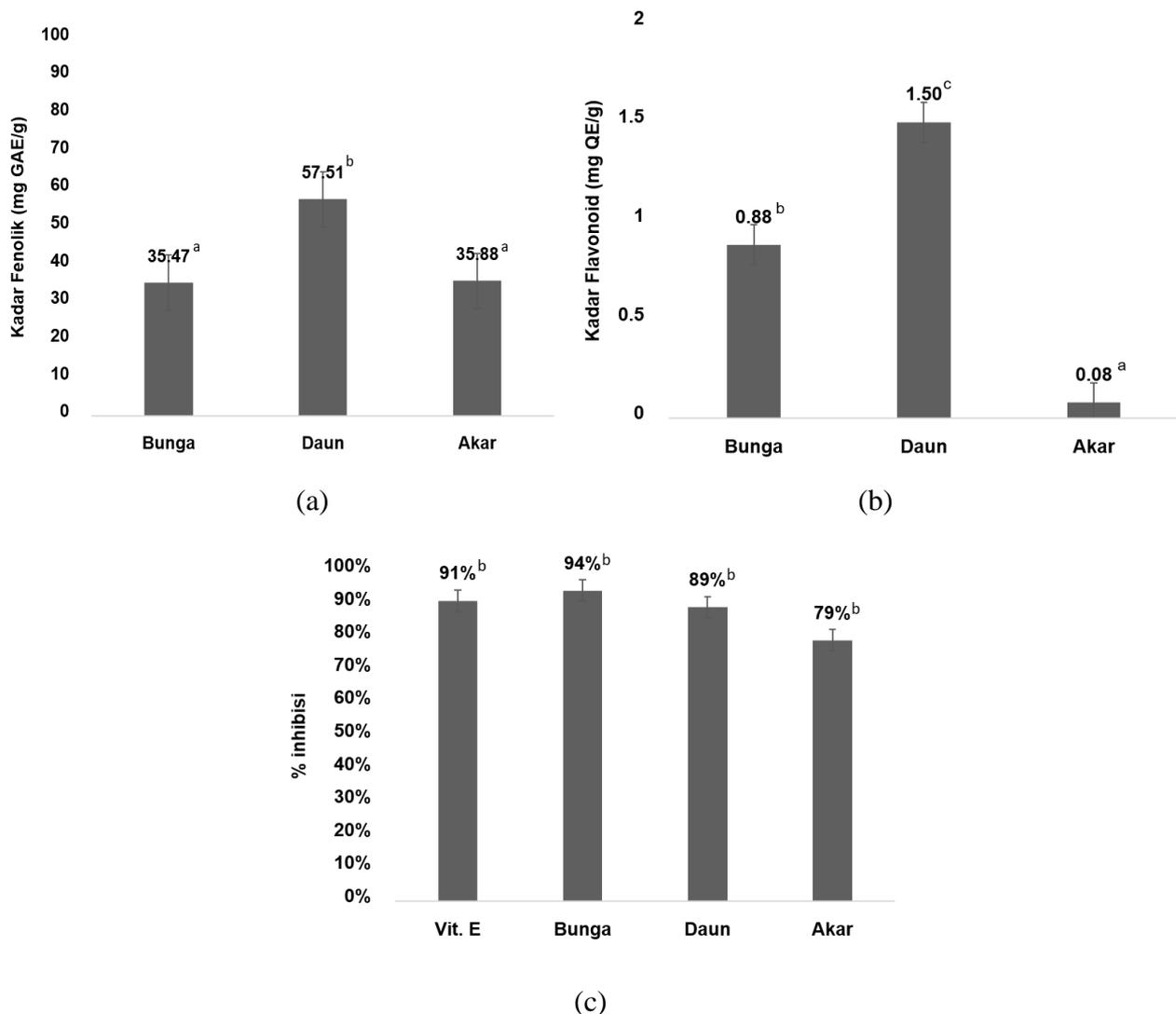
Pengujian komponen fitokimia pada ekstrak air kembang telang memberikan hasil yang relatif beragam. Secara umum alkaloid

terdapat pada semua bagian, namun merupakan satu-satunya komponen aktif di akar. Bagian bunga mengandung flavonoid,

fenolik, alkaloid, dan terpenoid, sedangkan bagian daun mengandung komponen yang sama, namun tidak mengandung terpenoid melainkan mengandung saponin. (Tabel 1). Secara keseluruhan, kandungan fitokimia pada bunga yang dimaserasi, diseduh, dan direbus memiliki kesamaan. Namun yang membedakan adalah kadar atau konsentrasi fitokimia. Hasil tersebut menunjukkan bahwa teknik ekstraksi yang berbeda pada bunga tidak menyebabkan perbedaan jenis komponen fitokimia, melainkan menyebabkan perbedaan konsentrasi fitokimia.

Kadar total fenolik dan total flavonoid menunjukkan bahwa ekstrak daun memiliki

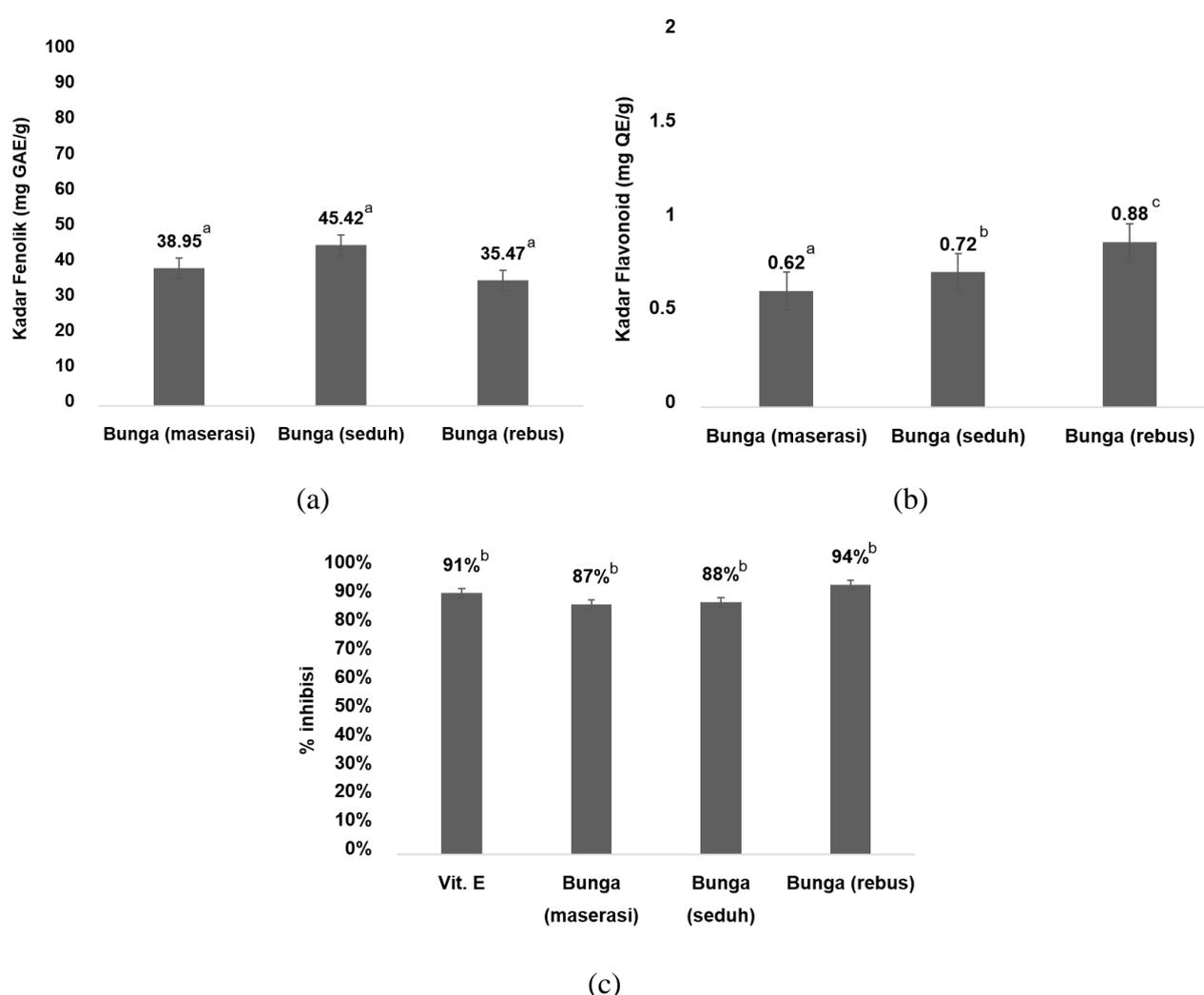
kandungan fenolik dan flavonoid tertinggi serta berbeda nyata dibandingkan dua bagian lainnya, yaitu bunga dan akar (Gambar 3a dan 3b). Namun, hasil pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan sebaliknya. Ekstrak bunga memiliki persen inhibisi tertinggi, bahkan lebih tinggi dibandingkan kontrol positif, yaitu vitamin E 200 ppm, namun secara keseluruhan, persen inhibisi tidak berbeda nyata (Gambar 3c). Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa ekstrak air bunga, daun, dan akar kembang telang memiliki potensi yang sama sebagai antioksidan.



Gambar 3. Kadar total fenolik (a), total flavonoid (b), dan persen inhibisi (c) ekstrak air kembang telang berdasarkan bagian tanaman. Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji Duncan).

Gambar 4a menunjukkan ekstrak air bunga kembang telang dengan perlakuan penyeduhan memiliki kadar total fenolik yang lebih tinggi dibandingkan dua perlakuan lainnya. Namun, hasil menunjukkan bahwa kadar total fenolik tidak berbeda nyata. Hasil berbeda ditunjukkan pada pengujian total flavonoid. Bunga dengan perlakuan perebusan memiliki kadar total flavonoid tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan dua perlakuan

lainnya (Gambar 4b). Hal ini sesuai dengan data persen inhibisi yang menunjukkan bahwa bunga dengan perlakuan perebusan memiliki persen inhibisi tertinggi meskipun tidak berbeda nyata dengan kontrol positif dan dua perlakuan lainnya. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa teknik ekstraksi tidak berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan ekstrak.



Gambar 4. Kadar total fenolik (a), total flavonoid (b), dan persen inhibisi (c) ekstrak air bagian bunga kembang telang berdasarkan teknik ekstraksi. Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji Duncan).

4. PEMBAHASAN

Kadar air merupakan komponen penting yang menyangkut kualitas dan daya

tahan suatu sediaan simplisia. Menurut BPOM (2008), kadar air simplisia yang baik adalah di bawah 10%. Secara umum, kadar air simplisia

yang melewati batas dapat meningkatkan risiko kerusakan oleh kapang maupun jamur (Mutiatikum *et al.* 2010). Meski nilai kadar air bunga Kembang Telang melebihi 10%, namun nilai tersebut sesuai dengan nilai kadar air produk simplisia jenis teh yaitu maksimal 12% (SNI 1995). Bagian bunga pada Kembang Telang secara umum telah dimanfaatkan sebagai teh di beberapa daerah, seperti di Thailand, Vietnam, dan Eropa. Hal tersebut menyebabkan nilai kadar air tersebut masih dapat diterima (Maharani 2018).

Pada penelitian ini, senyawa golongan alkaloid merupakan komponen bioaktif yang terdapat hampir di setiap bagian Kembang Telang. Penelitian yang dilakukan oleh Kumar *et al.* (2017) menunjukkan bahwa ekstrak air bunga, daun, dan akar Kembang Telang didominasi oleh senyawa golongan alkaloid dan saponin, sedangkan Manjula *et al.* (2013) melakukan ekstraksi terhadap bagian Kembang Telang yang sama menggunakan pelarut metanol. Hasilnya menunjukkan bahwa komponen bioaktif yang teridentifikasi cenderung bervariasi. Menurut Bribi (2018), alkaloid memiliki kemungkinan besar membentuk garam dengan asam mineral (hidroklorida, sulfat, nitrat) atau asam organik (tartrat, sulfamat, dan maleat) di dalam jaringan tanaman. Garam-garam alkaloid umumnya larut dalam air dan alkohol encer. Hal ini yang menyebabkan kemungkinan terdapat perbedaan jenis komponen bioaktif, terutama alkaloid, yang berhasil diekstrak.

Fitokimia yang merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan tanaman, ternyata tidak terlalu dipengaruhi proses penjerapannya oleh perlakuan suhu (Nugroho 2017). Jenis komponen fitokimia yang terjerap sama, namun kadarnya berbeda yang dapat dilihat dari perbedaan kepekatan warna hasil uji. Pengujian fitokimia sendiri merupakan langkah penting dalam upaya mengungkap potensi sumber daya tumbuhan dan diharapkan dapat memberi informasi tentang golongan

senyawa yang berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Berdasarkan hasil uji, secara garis besar ketiga ekstrak air bunga berpotensi dikembangkan sebagai antioksidan. Hal tersebut karena ketiganya memiliki kandungan flavonoid, fenolik, terpenoid, dan alkaloid.

Total fenolik dan total flavonoid tertinggi diperoleh dari bagian daun dan bunga (rebus). Menurut Tungmunningthum *et al.* (2018), bagian-bagian tanaman seperti bunga, daun, batang, akar, atau rimpang terdiri dari berbagai jenis dan jumlah senyawa fenolik dan flavonoid yang berbeda. Musim panen, kultivar, dan varietas tanaman juga mempengaruhi jumlah senyawa tersebut sehingga sangat penting mempertimbangkan faktor-faktor tersebut dalam melakukan analisis fitokimia secara umum. Proses ekstraksi termasuk suhu pelarut yang digunakan secara umum juga mempengaruhi jumlah komponen bioaktif yang diperoleh. Namun dalam penelitian ini, teknik ekstraksi yang dilakukan terhadap bagian bunga kembang telang tidak berpengaruh terhadap kadar total fenolik dan total flavonoidnya.

Pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan metode asam tiobarbiturat (TBA). Autooksidasi asam linoleat akan menghasilkan produk peroksidasi lipid, salah satunya malondialdehida (MDA) (Hertiani *et al.* 2000). Proses autooksidasi asam linoleat menjadi MDA umumnya memerlukan waktu inkubasi. Waktu inkubasi tersebut dapat ditentukan dengan mengukur kadar MDA yang terbentuk setiap hari dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 532 nm. Berdasarkan penelitian ini, diketahui bahwa waktu inkubasi maksimum asam linoleat adalah 3 hari. Hasil tersebut lebih singkat dari penelitian Lusiana (2010), yang menyatakan bahwa waktu inkubasi untuk pembentukan MDA adalah selama 6 hari.

Umumnya, kadar total fenolik dan total flavonoid berkorelasi positif dengan aktivitas antioksidan. Pada penelitian ini, meskipun

bagian daun juga memiliki kadar total fenolik dan flavonoid tertinggi, bagian bunga yang justru menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi. Perbedaan ini disebabkan adanya kemungkinan bahwa aktivitas antioksidan dapat berasal dari senyawa selain flavonoid, seperti yang dilakukan oleh Rohman *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa 5.33% aktivitas antioksidan dapat berasal dari senyawa selain fenolik dan flavonoid. Selain itu juga dapat diakibatkan oleh jenis flavonoid yang terkandung dalam daun tidak semuanya berfungsi sebagai antioksidan dan adanya sifat antagonis antar komponen fitokimianya (Laswati *et al.* 2010; Kader *et al.* 2011). Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa ekstrak air bagian bunga, daun, dan akar memiliki potensi sebagai sumber antioksidan, terutama bagian bunga yang diekstrak dengan perlakuan perebusan.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPOM RI] Balai Penelitian Obat dan Makanan, Republik Indonesia. 2004. *Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia*. Jakarta (ID): BPOM RI.
- [BPOM RI] Badan Pengawasan Obat dan Makanan RI. 2008. *Mutu keamanan dan kemanfaatan suatu produk obat bahan alam 2*. *Naturakos*. 8(8): 1-3.
- Aer BN, Wullur AC, Citraningtyas G. 2013. Uji efek etanol kulit terung ungu (*Solanum melongena* L.) terhadap kadar gula darah pada tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2(4): 2302-2493.
- Al-Muqsith. 2017. Uji daya analgetik jus daun lidah buaya (*Aloe Vera Folium*) pada mencit (*Mus Musculus*) betina. *Jurnal Aceh Medika*. 1 (1): 11-15.
- Badan Standar Nasional. 1995. Standar Nasional Indonesia Teh.No.01-3836-1995. Departemen Perindustrian RI. Jakarta.
- Bouayed J dan Bohn T. 2010. Exogenous antioxidants double-edged swords in cellular redox state: health beneficial effects at physiologic doses versus deleterious effects at high doses. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 3(4):228-237.
- Bribi N. 2018. Pharmacological activity of alkaloids: A review. *Asian J Botany*. 1: 1-6. doi:10.63019/ajb.v1i2.467.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia: Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan Edisi Kedua*. Kosasih P dan Iwang S, penerjemah. Bandung (ID): ITB Pr. Terjemahan dari: *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*.
- Hariana A, Hidayat RS, Mursito B. 2015. *Kitab Resep Herbal*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Hertiani T, Pramono S, Supardjan AM. 2000. Uji daya antioksidan senyawa flavonoid daun *Plantago major* L. *Majalah Farmasi Indonesia*. 11 (4): 234-246.
- Hidayat S, Napitupulu RM. 2015. *Kitab Tumbuhan Obat*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Hiromoto T, Honjo E, Tamada T, Noda N, Kazuma K, Suzuki M, Kuroki R. 2013. Crystal structure of UDP-glucose:anthocyanidin 3-o-glucosyltransferase from *Clitoria ternatea*. *Journal of Synchrotron Radiation*. 20: 894-898.
- Iamsaard S, Burawat J, Kanla P, Arun S, Sukhorum W, Sripadkulchai B, Uabundit N, Wattathorn J, Hipkaeo W, Fongmoon D *et al.* 2014. Antioxidant activity and protective effect of *Clitoria ternatea* flower extract on testicular damage induced by ketoconazole in rats. *Journal of Zhejiang University-SCIENCE B*. 15 (6): 538-555.
- International Centre for Science and High Technology. 2008. *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*. International Centre for

- Science and High Technology. Trieste-Italia.
- Jeyaraj EJ, Lim YY, Choo WS. 2020. Extraction methods of butterfly pea (*Clitoria ternatea*) flower and biological activities of its phytochemicals. *J. Food Sci. Technol.* doi : <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04745-3>.
- Kader MG, Nikkon F, Rashid MA, Yeasmin T. 2011. Antimicrobial activities of the rhizome extract of *Zingiber zerumbet* Linn. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine.* 1 (5) 409-412.
- Kamkaen N, Wilkinson JM. 2009. The antioxidant activity of *Clitoria ternatea* flower petal extracts and eye gel. *Phytotherapy Research.* 23: 1624-1625.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2011. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan, Kemenkes RI.
- Kikuzaki H, Nakatani N. 1993. Antioxidant effect of some ginger constituents. *Journal of Food Science.* 58: 1407-1410.
- Kumar R, Kumar S, Anju VS. 2017. Phytochemical and antibacterial activities of crude leaf and root extracts of *Clitoria ternatea* varieties. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry.* 6 (6): 1104-1108.
- Kusumaningrum R, Supriadi A, Hanggita SRJ. 2013. Karakteristik dan mutu teh Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*). *Fistech.* 2(1): 9-21.
- Laswati D, Sundari NRI, Anggraini O. 2010. Pemanfaatan kersen (*Muntingia calabura* L.) sebagai alternatif produk olahan pangan: sifat kimia dan sensoris. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Unisri Surakarta.* 4: 127-134.
- Lusiana. 2010. Kemampuan antioksidan asal tanaman obat dalam modulasi apoptosis sel khamir (*Saccharomyces cerevisiae*). [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Maharrani A. 2018. Teh biru dari bunga Telang, unik dan berkhasiat. [Internet]. [diunduh 2018 Feb 22]. Tersedia pada: <https://beritagar.id/artikel/gaya-hidup/teh-biru-dari-bunga-telang-unik-dan-berkhasiat>
- Manjula P, Mohan CH, Sreekanth D, Keerth B, Devi PB. 2013. Phytochemical analysis of *Clitoria ternatea* Linn., a valuable medicinal plant. *Journal of the Indian Botanical Society.* 92 (3&4): 173-178.
- Mukherjee PK, Kumar V, Kumar NS, Heinrich M. 2008. The ayurvedic medicine *Clitoria ternatea* from traditional use to scientific assessment. *Journal of Ethnopharmacology.* 120: 291-301.
- Mutiaticum D, Alegantina S, Astuti Y. 2010. Standarisasi simplisia dari buah miana (*Plectranthus Seutellaroides* (L)R.Bth yang berasal dari 3 tempat tumbuh Manado, Kupang dan Papua. *Buletin Penelitian Kesehatan.* 38(1): 1-16.
- Nugroho A. 2017. *Buku Ajar Teknologi Bahan Alam*. Banjarmasin (ID): Universitas Lambung Mangkurat Press.
- Oguis GK, Gilding EK, Jackson A, Craik DJ. 2019. Butterfly Pea (*Clitoria ternatea*), a Cyclotide-Bearing Plant With Applications in Agriculture and Medicine. *Front. Plant Sci.* DOI <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00645>.
- Phrueksanan W, Yinchok-anun S, Adisakwattana S. 2014. Protection of *Clitoria ternatea* flower petal extract against free radical induced hemolysis and oxidative damage in canine erythrocytes. *Research in Veterinary Science.* doi: 10.1016/j.rvsc.2014.08.010.
- Rohman A, Riyanto S, Hidayati NK. 2007. Aktivitas antioksidan, kandungan fenolik total, dan flavonoid total daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L). *Agritech.* 27 (4): 147-151.
- Samson ZM. 2010. Senyawa golongan alkaloid ekstrak buah mahkota dewa

sebagai inhibitor α -glukosidase. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Setyawan AB, Ismahmudi R. 2018. Promosi kesehatan sebagai usaha menurunkan tekanan darah penderita hipertensi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Politeknik Harapan Bersama*. 1(2): 119-122.

Superani R, Hubeis M, Purwanto B. 2008. Prospek pengembangan obat tradisional perusahaan farmasi skala kecil menengah (kasus PT. Molex Ayus Pharmaceutical). *Jurnal Media Pharmaceutica Indonesia*. 3 (2): 84-98.