

Pengaruh Lama Waktu Penyeduhan dan Bentuk Sediaan Teh Herbal Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) terhadap Aktivitas Antioksidan

Nisa Nur Fadilah^{1,*}, Adita Silvia Fitriana², Rani Prabandari³

^{1,2,3} Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Harapan Bangsa

¹nurfadilahnisa17@gmail.com*, ²aditasilvia@uuhb.ac.id, ³raniprabandari@uuhb.ac.id.

ABSTRACT

Red dragon fruit peel (Hylocereus polyrhizus) has potential as a natural antioxidant. One of the uses of dragon fruit peel is to make tea preparations, because the drink that is much popular with Indonesian people after water. Antioxidant activity in tea can be influenced by several factors, including the dosage form and the length of brewing time. This study aims to determine the effect of the length of brewing time and the dosage form of red dragon fruit peel herbal tea on antioxidant activity. This research method uses an experimental design. Samples of teabags and red dragon fruit peel tea were brewed with variations in brewing time of 5, 10, 15, 20, 25 and 30 minutes. The variation of the brewing time was tested for its antioxidant activity using the DPPH method (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). The results showed that the dosage form of red dragon fruit peel had an effect on antioxidant activity which was indicated by the P Value < 0.05, the length of time for brewing the red dragon fruit peel tea bag had no effect on the activity, which was indicated by the P Value 0.249 > 0.05 and the length of time. The brewing time of red dragon fruit peel tubruk tea has an effect on antioxidant activity which is indicated by a P Value of 0.018 < 0.05.

Keywords: *antioxidant, dragon fruit peel, tea*

ABSTRAK

Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki potensi sebagai antioksidan alami. Salah satu pemanfaatan kulit buah naga adalah dibuat sediaan teh, karena minuman teh banyak digemari masyarakat Indonesia setelah air putih. Aktivitas antioksidan pada teh dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah bentuk sediaan dan lama waktu penyeduhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari lama waktu penyeduhan dan bentuk sediaan teh herbal kulit buah naga merah terhadap aktivitas antioksidan. Metode penelitian ini menggunakan desain eksperimental. Sampel teh celup dan teh tubruk kulit buah naga merah diseduh dengan variasi waktu penyeduhan 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 menit. Variasi waktu penyeduhan tersebut diuji aktivitas antioksidannya dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Hasil penelitian menunjukkan bentuk sediaan teh kulit buah naga merah berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan ditandai dengan nilai P Value 0,020 < 0,05, lama waktu penyeduhan teh celup kulit buah naga merah tidak berpengaruh terhadap aktivitas ditandai dengan nilai P Value 0,249 > 0,05 dan lama waktu penyeduhan teh tubruk kulit buah naga merah berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan ditandai dengan nilai P Value 0,018 < 0,05.

Kata kunci : *antioksidan, kulit buah naga, teh*

PENDAHULUAN

Gaya hidup dan lingkungan tidak sehat, seperti konsumsi makanan dengan nutrisi tidak seimbang, terpapar radiasi, asap

rokok dan polusi udara dapat menjadi pemicu munculnya radikal bebas (Arnanda dan Nurwarda, 2019). Radikal bebas bersifat tidak stabil, sehingga dapat

membentuk molekul radikal baru dengan bereaksi bersama molekul lain karena tidak mempunyai pasangan elektron. Senyawa yang dapat menetralkan atau menghambat pembentukan radikal bebas yaitu antioksidan.

Antioksidan dapat mendonorkan elektron sehingga elektron bebas pada radikal bebas dapat menjadi berpasangan dan membentuk molekul yang stabil. Salah satu bahan alam yang memiliki kandungan antioksidan yaitu kulit buah naga merah. Kandungan antioksidan dalam kulit buah naga merah antara lain flavonoid, vitamin C, vitamin E, terpenoid dan saponin (Noor *et al.*, 2016).

Penggunaan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dilakukan untuk mengatasi buangan kulit buah naga yang masih belum banyak mengetahui pemanfaatannya. Salah satu pemanfaatan kulit buah naga merah adalah dibuat sediaan teh. Minuman teh banyak digemari masyarakat Indonesia setelah air putih. Sediaan teh yang umum dijumpai adalah dalam bentuk teh tubruk dan teh celup. Sediaan teh tubruk dimungkinkan memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan teh celup, namun hal ini belum diketahui secara pasti (Fajrina *et al.*, 2016).

Aktivitas antioksidan juga dipengaruhi oleh lama waktu penyeduhan teh. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Dewata *et al.* (2017) menggunakan sampel teh herbal daun alpukat, diketahui bahwa lama waktu penyeduhan selama 5 menit memiliki kadar total flavonoid paling tinggi yaitu 16,71 mg/g.

Berdasarkan uraian tersebut, aktivitas antioksidan dapat dipengaruhi oleh bentuk sediaan dan lama waktu penyeduhan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh lama waktu penyeduhan dan bentuk sediaan teh kulit buah naga merah terhadap aktivitas antioksidan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei-Juli 2021 di Laboratorium Kimia Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Harapan Bangsa. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang menetapkan hubungan antara variabel

independen (lama waktu penyeduhan dan bentuk sediaan teh herbal kulit buah naga merah) pada variabel dependen (aktivitas antioksidan).

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain oven (Mettler), alat-alat gelas (Pyrex®), loyang aluminium ukuran 20 x 20 x 2 cm, pisau, timbangan analitik (Kenko), talenan, baskom, blender, sendok, ayakan 40 mesh, kantung teh celup, termometer, hotplate (Thermo) dan spektrofotometer UV-Vis (BIOBASE BK-D590).

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu kulit buah naga merah, vitamin C, radikal bebas stabil DPPH, metanol p.a, serbuk Mg, amil alkohol, FeCl₃ 1%, peraksi Mayer, pereaksi Dragendorff, pereaksi Lieberman-Burchard, H₂SO₄, HCl 2 N, CHCl₃, aquadest dan tisu.

Preparasi Sampel

Kulit buah naga sebanyak 3 kg dicuci dan dipotong tipis, kemudian dikeringkan dengan oven (suhu 60 °C dengan waktu 10 jam) atau sampai kering (Sarofatin dan Wahyono, 2018). Untuk sediaan teh tubruk, simplisia kulit buah naga ditimbang 2 gram dan dibungkus kertas perkamen. Untuk sediaan teh celup, simplisia kulit buah naga dihaluskan dan diayak dengan ayakan 40 mesh, kemudian ditimbang 2 gram dan dimasukkan ke dalam kantung teh celup.

Pembuatan Larutan Seduhan Teh Kulit Buah Naga Merah

Masing-masing sampel uji teh tubruk dan teh celup dimasukkan ke beker gelas. Ditambah 100 mL air panas suhu 95 °C dengan variasi lama penyeduhan 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 menit. Setelah mencapai batas waktu penyeduhan, hasil seduhan teh tubruk disaring dan hasil seduhan teh celup diangkat kemasan teh celupnya.

Skrining fitokimia

a. Flavonoid

Dalam tabung reaksi, 5 mL larutan uji ditambah serbuk Mg 2 mg, HCl 2 N dan 5 mL amil alkohol, dikocok kuat. Reaksi positif flavonoid jika larutan membentuk warna kuning, jingga atau merah (Purwati *et al.*, 2017).

b. Fenolik

Dalam tabung reaksi, 5 mL larutan uji ditambah larutan FeCl₃ 1% sebanyak

5 tetes dan kocok kuat-kuat. Reaksi positif fenolik apabila larutan membentuk warna biru kehitaman (Adri dan Hersoelistyorini, 2013).

c. Alkaloid

Dalam tabung reaksi, 3 mL larutan uji ditambah 5 mL HCl 2 N dan 5 mL akuades, dan campuran dipanaskan 2 menit diatas penangas air. Sampel didinginkan dan saring. Filtrat yang diperoleh dibagi menjadi tiga bagian A, B dan C. Filtrat A sebagai blanko, dan filtrat B ditambah reagen Mayer dengan hasil positif apabila membentuk endapan padat berwarna kuning atau putih. Sedangkan filtrat C ditambah pereaksi Dragendorf akan membentuk endapan coklat apabila hasil reaksi positif (Agustina *et al.*, 2016).

d. Tanin

Dalam tabung reaksi, 1 mL larutan uji ditambah beberapa tetes larutan FeCl_3 1% yang akan membentuk warna hitam kehijauan atau biru tua jika hasil reaksi positif tanin (Purwati *et al.*, 2017).

e. Saponin

Sebanyak 5 ml larutan uji dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kocok kuat-kuat setelah penambahan air panas. Jika busa stabil selama 10 menit dan penambahan 1 tetes HCl 2 N tidak hilang menunjukkan reaksi positif. (Purwati *et al.*, 2017).

f. Steroid

Larutan uji masing-masing 5 mL dimasukkan ke tabung reaksi. Ditambah beberapa tetes larutan CHCl_3 dan pereaksi Lieberman-Burchard. Kemudian melalui dinding tabung reaksi ditetesi H_2SO_4 pekat 3 tetes. Terbentuknya warna hijau menunjukkan reaksi positif (Purwati *et al.*, 2017).

g. Triterpenoid

Larutan uji sebanyak 5 mL dimasukkan ke tabung reaksi. Ditambah beberapa tetes larutan CHCl_3 dan pereaksi Lieberman-Burchard. Kemudian melalui dinding tabung reaksi ditetesi H_2SO_4 pekat 3 tetes. Terbentuknya cincin warna merah ungu menunjukkan reaksi positif (Purwati *et al.*, 2017).

Uji aktivitas antioksidan

a. Pembuatan larutan DPPH 40 ppm

Sebanyak 4 mg DPPH ditimbang secara seksama yang dilarutkan dalam labu ukur menggunakan metanol p.a dan dicukupkan volumenya sampai 100 mL. Kemudian labu ukur dilapisi dengan alumunium foil untuk menghindari kerusakan akibat cahaya.

b. Pembuatan larutan blanko dan penentuan panjang gelombang maksimum

Larutan blanko dibuat dengan 3 mL larutan DPPH 40 ppm dan metanol p.a. sampai batas 5 mL. Larutan kemudian diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit (Hamzah *et al.*, 2014). Selanjutnya mengukur absorbansinya pada panjang gelombang 400-800 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

c. Pembuatan larutan vitamin C sebagai kontrol positif

10 mg serbuk vitamin C dilarutkan dalam 100 mL metanol p.a sehingga didapat konsentrasi 100 ppm. Dilakukan pengenceran untuk mendapatkan konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm (diambil dari larutan konsentrasi 100 ppm sebanyak 0,2 mL; 0,4 mL; 0,6 mL; 0,8 mL dan 1 mL, ditambah metanol sampai batas 10 mL). Diambil 2 mL dari masing-masing konsentrasi dan ditambah 2 mL larutan DPPH 40 ppm. Diinkubasi selama 30 menit dan diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis.

d. Aktivitas antioksidan metode DPPH

Seduhan teh tubruk dan teh celup kulit buah naga merah dengan berbagai variasi lama waktu penyeduhan masing-masing dipipet sebanyak 0,5 mL dan diuapkan pelarutnya diatas penangas air. Filtrat yang terbentuk dilarutkan dengan metanol sampai batas 10 mL (1000 ppm). Dari konsentrasi 1000 ppm diambil 1 mL dan di tambahkan metanol sampai batas 10 mL (100 ppm).

Dari konsentrasi 100 ppm diambil sebanyak 0,5 mL; 1 mL; 1,5 mL; 2 mL dan 2,5 mL lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 5 mL dan dicukupkan volumenya dengan metanol sampai batas 5 mL sehingga didapatkan konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm. Selanjutnya diambil 2 mL dari berbagai konsentrasi yang ditambahkan 2 mL larutan DPPH 40 ppm. Larutan yang dibuat dilakukan inkubasi 30 menit dan diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis.

Data hasil pengukuran, dianalisa persentase aktivitas antioksidannya dan dinyatakan dalam % inhibisi yang ditentukan melalui persamaan:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{(\text{Abs. blanko} - \text{Abs. sampel}) \times 100 \%}{\text{Abs. blanko}}$$

Nilai IC_{50} didapatkan dengan menghitung persamaan regresi $y = a + bx$, dengan konsentrasi sebagai sumbu x dan persen penghambatan sebagai sumbu y (Mahargyani, 2018). Setelah didapatkan persamaan regresi linier, kemudian memasukkan angka 50 pada nilai y untuk mencari nilai x, sehingga konsentrasi efektif dari sampel akan diketahui (Katrin dan Bendra, 2015).

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *One-Way ANOVA* dengan program SPSS v28 untuk mengetahui signifikansi perbedaan nilai persen penghambatan pada setiap sampel, dan dilanjutkan dengan Uji *Post Hoc* jika didapatkan hasil *P Value* dengan perbedaan bermakna untuk membandingkan nilai signifikansi dari tiap sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining fitokimia

Hasil uji fitokimia (tabel 1 dan tabel 2) dapat dilihat bahwa seduhan teh kulit buah naga merah baik teh celup maupun teh tubruk mengandung senyawa saponin, triterpenoid dan flavonoid.

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia seduhan teh tubruk kulit buah naga merah.

Golongan senyawa aktif	Sampel					
	A1T 1	A1T 2	A1T 3	A1T 4	A1T 5	A1T 6
Alkaloid:						
- Mayer	-	-	-	-	-	-
- Dragend orf	-	-	-	-	-	-
Fenolik	-	-	-	-	-	-
Flavonoid	+	+	+	+	+	+
Tanin	-	-	-	-	-	-
Saponin	+	+	+	++	++	+++
Steroid	-	-	-	-	-	-
Triterpenoid	+	+	+	+	++	++

Keterangan : A1 : Teh tubruk kulit buah naga merah; T1 : waktu penyeduhan 5 menit; T2 : waktu penyeduhan 10 menit; T3 : waktu penyeduhan 15 menit; T4 : waktu penyeduhan 20 menit; T5 : waktu penyeduhan 25 menit; T6 : waktu penyeduhan 30 menit; (-) : tidak terdapat kandungan senyawa aktif; (+) : kandungan senyawa aktif intensitas rendah; (++) : kandungan senyawa aktif intensitas sedang; (+++) : kandungan senyawa aktif intensitas tinggi.

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia seduhan teh celup kulit buah naga merah.

Golongan senyawa aktif	Sampel					
	A2T 1	A2T 2	A2T 3	A2T 4	A2T 5	A2T 6
Alkaloid:						
- Mayer	-	-	-	-	-	-
- Dragend orf	-	-	-	-	-	-
Fenolik	-	-	-	-	-	-
Flavonoid	+	+	+	+	+	+
Tanin	-	-	-	-	-	-
Saponin	+	+	++	++	++	+++
Steroid	-	-	-	-	-	-
Triterpenoid	+	+	+	+	+	+

Keterangan: A2: Teh celup kulit buah naga merah; T1: waktu penyeduhan 5 menit; T2: waktu penyeduhan 10 menit; T3: waktu penyeduhan 15 menit; T4: waktu penyeduhan 20 menit; T5: waktu penyeduhan 25 menit; T6: waktu penyeduhan 30 menit; (-): tidak terdapat kandungan senyawa aktif; (+): kandungan senyawa aktif intensitas rendah; (++) : kandungan senyawa aktif intensitas sedang; (+++): kandungan senyawa aktif intensitas tinggi.

Dilihat dari intensitasnya ada beberapa perbedaan terutama pada uji triterpenoid dan saponin. Hal ini karena semakin lama waktu penyeduhan akan membuat intensitas warna dan kadar bahan terlarut semakin banyak termasuk kadar triterpenoid dan saponin.

Uji Aktivitas Antioksidan

a. Pengukuran panjang gelombang (λ) maks.

Panjang gelombang (λ) maks. yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 515 nm. Hasil tersebut berada pada rentang 515-520 nm yang merupakan λ maks. DPPH (Gandjar dan Rohman, 2017). Pada λ maks. ini dapat memberikan serapan maksimum dari sampel dan menunjukkan sensitivitas terbesar.

b. Aktivitas antioksidan kontrol positif vitamin C

Penelitian ini menggunakan vitamin C sebagai kontrol positif, karena termasuk golongan antioksidan sekunder yang mampu menangkal radikal bebas ekstraseluler. Vitamin C mempunyai gugus hidroksi bebas yang bertindak sebagai penangkap radikal bebas (Isnindar *et al.*, 2011).

Tabel 3. Hasil uji aktivitas antioksidan vitamin C

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Rata-rata	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
2	0,519	13,210	5,67
4	0,384	35,785	
6	0,241	59,698	
8	0,157	73,745	
10	0,108	81,939	

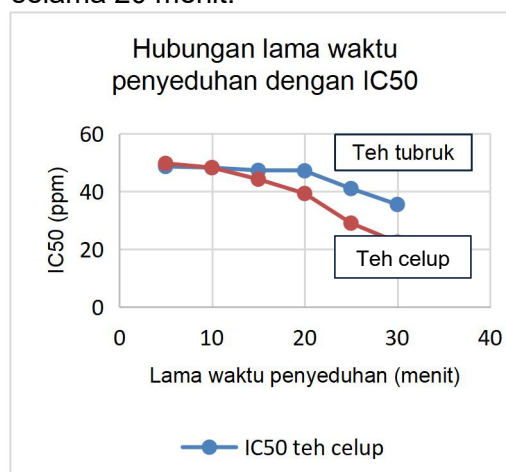
Hasil uji aktivitas antioksidan vitamin C (tabel 3) diketahui bahwa nilai IC₅₀ dari vitamin C yaitu 5,67 ppm yang tergolong sangat kuat dalam menangkal radikal bebas karena hasil IC₅₀ <50 ppm (Molyneux, 2004).

c. Aktivitas antioksidan seduhan teh kulit buah naga merah

Aktivitas antioksidan terbaik pada teh celup dan teh tubruk kulit buah naga merah yaitu waktu penyeduhan 30 menit (gambar 1) ditandai dengan hasil IC₅₀ terkecil. Semakin kecil nilai IC₅₀ maka sampel tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang semakin besar atau efektif dalam menangkal radikal bebas (Molyneux, 2004).

Hasil tersebut didukung oleh penelitian Winata dan Yunianta (2015) yang menyatakan seiring dengan

bertambahnya waktu ekstraksi dapat meningkatkan jumlah bahan yang diekstraksi, karena bahan tersebut memiliki peluang yang lebih besar untuk bersentuhan dengan pelarut. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Balci dan Ozdemir (2016) dalam mengekstraksi teh hijau didapatkan nilai IC₅₀ terendah pada sampel yang diekstraksi dengan suhu 95 °C selama 20 menit.



Gambar 1. Grafik hubungan antara lama waktu penyeduhan dengan IC₅₀.

Gambar 1 menunjukkan bahwa lama waktu penyeduhan pada teh tubruk memiliki hasil IC₅₀ yang lebih rendah dibandingkan teh celup, sehingga aktivitas antioksidan terbaik didapatkan dari bentuk sediaan teh tubruk kulit buah naga merah. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Nugroho (2012) mengenai evaluasi aktivitas antioksidan pada teh hitam dan teh hijau, menunjukkan bahwa teh hitam celup dengan suhu penyeduhan 90 °C selama 1 menit memiliki antioksidan terendah, yaitu 80,51 ± 0,74%, sedangkan teh hijau tubruk dengan suhu penyeduhan 100 °C selama 5 menit memiliki aktivitas antioksidan tertinggi, yaitu 97,20 ± 0,96%.

Berdasarkan bentuk tehnya, warna larutan pada teh tubruk lebih pekat dibanding dengan teh celup. Hal ini dapat dilihat dari hasil skrining fitokimia untuk senyawa triterpenoid pada teh tubruk memiliki intensitas warna yang berbeda pada setiap waktu penyeduhan, sedangkan pada

teh celup tidak ada intensitas warna yang berbeda. Perbedaan kandungan senyawa triterpenoid tersebut menyebabkan aktivitas antioksidan pada teh tubruk lebih baik dibanding teh celup kulit buah naga merah. Hal ini dikarenakan triterpenoid juga memiliki peranan sebagai antioksidan yang dapat menghambat radikal bebas (Akhlaghi dan Bandy, 2009).

Hasil Uji Anova dari lama waktu penyeduhan teh celup diperoleh nilai *P Value* (Sig.) $0,249 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh lama waktu penyeduhan teh celup terhadap aktivitas antioksidan.

Hasil Uji Anova dari lama waktu penyeduhan teh tubruk diperoleh nilai *P Value* (Sig.) $0,018 < 0,05$ artinya pengaruh lama waktu penyeduhan teh tubruk terdapat perbedaan yang bermakna terhadap aktivitas antioksidan. Analisis dilanjutkan dengan Uji *Post Hoc* untuk mengetahui pada waktu penyeduhan berapa saja yang memiliki perbedaan signifikan. Hasil dari Uji *Post Hoc* diperoleh empat kelompok waktu penyeduhan dengan perbedaan signifikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa lama waktu penyeduhan dari sediaan teh tubruk kulit buah naga merah berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan.

Hasil Uji Anova bentuk sediaan menunjukkan hasil dengan perbedaan bermakna (*P Value* $0,020 < 0,05$) yang berarti bentuk sediaan teh berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Nilai rata-rata persen penghambatan yang didapat dari teh celup yaitu 37,6528 dan nilai rata-rata persen penghambatan teh tubruk yaitu 44,8378.

SIMPULAN

Lama waktu penyeduhan teh celup kulit buah naga merah tidak berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan (*P Value* $0,249 > 0,05$). Sedangkan lama waktu penyeduhan teh tubruk kulit buah naga merah berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan (*P Value* $0,018 < 0,05$). Berdasarkan hasil IC50 dari seduhan teh

tiap waktu seduh menunjukkan penurunan nilai IC50, yang berarti aktivitas antioksidan yang dihasilkan semakin tinggi karena semakin lama waktu penyeduhan maka waktu kontak antara pelarut dan sampel menjadi lebih lama dan bentuk sediaan teh kulit buah naga merah berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan (*P Value* $0,020 < 0,05$). Bentuk sediaan teh dengan aktivitas antioksidan terbaik adalah bentuk teh tubruk karena menghasilkan seduhan teh dengan kandungan senyawa metabolit sekunder yang lebih kompleks sehingga aktivitas antioksidan yang diperoleh lebih tinggi dibanding bentuk teh celup kulit buah naga merah.

SARAN

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini yaitu diharapkan peneliti selanjutnya dapat meneliti mengenai pengukuran kadar kandungan flavonoid seduhan teh kulit buah naga merah yang berkontribusi sebagai antioksidan berdasarkan variasi bentuk sediaan dan waktu penyeduhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adri, D. dan Hersoelistyorini, W. 2013. Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. *Jurnal Pangan Dan Gizi*. 4 (7): 1-12.
- Agustina, S., Ruslan, dan Wiraningtyas, A. 2016. Skrining Fitokimia Tanaman Obat Di Kabupaten Bima. *Cakra Kimia*. 4 (1): 71-76.
- Akhlaghi, M. & Bandy, B. 2009. Mechanisms of Flavonoid Protection Against Myocardial Ischemia-Reperfusion Injury. *Journal of Molecular and Cellular Cardiology*. 46 (3): 309-317.
- Arnanda, Q. P. dan Nurwarda, R. F. 2019. Penggunaan Radiofarmaka Teknesium-99M dari Senyawa Glutation dan Senyawa Flavonoid Sebagai Deteksi Dini Radikal Bebas Pemicu Kanker. *Jurnal Farmaka*. 17 (2): 236-243.
- Balci, F. dan Ozdemir, F. 2016. Influence of shooting period and extraction conditions on bioactive compounds in

- Turkish green tea. *Food Science and Technology*. 36 (4): 737–743.
- Dewata, I. P., Wipradnyadewi, P. A. S., dan Widarta, I. W. R. 2017. Pengaruh Suhu dan Lama Penyeduhan Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Sifat Sensoris Teh herbal Herbal Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal ITEPA*. 6 (2): 30–39.
- Fajar, R. I., Wrasati, L. P., dan Suhendra, L. 2018. Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Hijau Pada Perlakuan Suhu Awal dan Lama Penyeduhan. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*. 6 (3): 196.
- Fajrina, A., Jubahar, J., dan Sabirin, S. 2016. Penetapan Kadar Tanin Pada Teh Celup Yang Beredar Di Pasaran Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi Higea*. 8 (2): 133–142.
- Gandjar, I.G. dan Rohman, A. 2017. *Kimia Farmasi Analisis*. Cetakan Ke XVI. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hamzah, N., Ismail, I., dan Saudi, A. D. A. 2014. Pengaruh Emulgator Terhadap Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* Linn). *Jurnal Kesehatan*. 7 (2): 376–385.
- Isnindar, Wahyuono, S., dan Setyowati, E. P. 2011. Isolasi dan identifikasi Senyawa Antioksidan Daun Kesemek (*Diospyros kaki* Thunb.) Dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Majalah Obat Tradisional*. 16 (3): 161–169.
- Katrin dan Bendra, A. 2015. Aktivitas Antioksidan Ekstrak, Fraksi dan Golongan Senyawa Kimia Daun Premna oblongata Miq. *Pharmaceutical Sciences and Research*. 2 (1): 21–31.
- Mahargyani, W. 2018. Identifikasi Senyawa dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Penelitian & Pengabdian Masyarakat*. 1 (1). Oktober 2018. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Jenderal Achmad Yani Cimahi. 614–622.
- Molyneux, P. 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*. 26 (2): 211–219.
- Noor, M. I., Yufita, E., & Zulfalina. (2016). Identifikasi Kandungan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Menggunakan Fourier Transform Infrared (FTIR) dan Fitokimia. *Journal of Aceh Physics Society (JAcPS)*, 5(1), 14–16.
- Nugroho, Ellen Kusuma. 2012. *Evaluasi Aktivitas Antioksidan Pada Teh Hijau dan Teh Hitam Berdasarkan Variasi Suhu dan Waktu Penyeduhan*. Skripsi. Teknologi Pertanian Unika Soegijapranata Semarang.
- Purwati, S., Lumora, S. V. T., dan Samsurianto. 2017. Skrining Fitokimia Daun Saliara (*Lantana camara* L.) Sebagai Pestisida Nabati Penekan Hama dan Insidensi Penyakit Pada Tanaman Holtikultura di Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Nasional Kimia 2017*. Kimia FMIPA UNMUL.
- Rizkayanti, Diah, A. W. M., dan Jura, M. R. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* LAM). *Jurnal Akademika Kimia*. 6 (2): 125–131.
- Sarofatin, A. dan Wahyuono, A. 2018. Pengaruh Suhu Pengerinan Terhadap Karakteristik Kimia dan Aktivitas Antioksidan Bubuk Kulit Buah Naga Merah. *Agropross*. 64–71.
- Winata, E. W. dan Yuniarta. 2015. Ekstraksi Antosianin Buah Murbei (*Morus alba* L.) Metode Ultrasonic Bath (Kajian Waktu Dan Rasio Bahan: Pelarut). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. 3 (2). 773–783.