

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penyesuaian Dengan Studi Literatur

1. Deskripsi Metode Studi Literatur

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu secara studi literatur. Studi literatur merupakan metode penelitian berisi uraian tentang teori, temuan dan bahan penelitian lain yang diperoleh dari berbagai sumber dan bukti baik dari hasil penelitian ataupun pendapat ahli untuk dijadikan landasan kegiatan penelitian. Studi literatur ini bertujuan untuk memperoleh simpulan umum dengan cara merekapitulasi dua atau lebih data primer dari penelitian sejenis lalu menganalisisnya sehingga diperoleh paduan data. Metode studi literatur ini memerlukan kemampuan dalam mencari literatur, menyeleksi, menganalisis serta menerjemahkan hasilnya, pendekatan studi literatur perlu dilakukan secara terstruktur agar mendapatkan artikel penelitian yang berkualitas (Barbara, 2020). Proses dalam melakukan studi literatur untuk penelitian ini meliputi :

- a. Mencari artikel penelitian sesuai dengan topik penelitian yang akan dilaksanakan
- b. Melakukan observasi dan penilaian dengan meresume mengenai topik terkait yang akan diteliti dari artikel-artikel terpilih.
- c. Melakukan analisa terhadap artikel-artikel yang terpilih yang merujuk pada kesimpulan umum dari masing- masing jurnal

- d. Memberikan kesimpulan dari hasil perbandingan jurnal terpilih disesuaikan dengan tujuan penelitian.

Pengumpulan artikel pada studi literatur ini menggunakan kata kunci yang dipilih yakni : *Berberis vulgaris*, antioksidan, metode DPPH dan aktivitas antioksidan. Sumber pengumpulan artikel yang digunakan melalui : google cendekia dan *research gate*. Literature review ini menggunakan artikel terbitan tahun 2011 – 2021 yang dapat diakses *fulltext* dalam format PDF. Kriteria artikel yang akan digunakan adalah artikel penelitian berbahasa Inggris dengan subyek identifikasi atau analisis kandungan antioksidan dalam ekstrak *Berberis vulgaris*. Artikel yang dikumpulkan memuat kriteria inklusi dan eksklusi yang bertujuan untuk menyeleksi artikel dan penilaian kualitas artikel yang relevan dengan topik penelitian. Berikut kriteria inklusi dan eksklusi yaitu :

a. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi yaitu ciri-ciri artikel yang akan dipilih peneliti untuk dimasukkan dalam kriteria artikel untuk dilakukan *review*.

Kriteria inklusi pada studi literatur ini adalah :

- 1) Artikel dipublikasikan pada tahun 2011-2021 (*fulltext* dan PDF)
- 2) Analisis dengan metode DPPH

b. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi yaitu ciri-ciri artikel yang tidak termasuk dalam kriteria artikel untuk dilakukan *review*. Kriteria eksklusi pada studi literatur ini adalah :

- 1) Artikel dipublikasikan kurang dari tahun 2011
- 2) Artikel merupakan sebuah review artikel

Artikel yang telah dilakukan pencarian didapatkan sebanyak 30 artikel yang membahas tentang aktivitas antioksidan terhadap ekstrak buah *Berberis vulgaris*, dari 30 artikel tersebut diseleksi agar sesuai dengan tema maka diperoleh sebanyak 23 artikel. Artikel yang telah terpilih sebanyak 23 tersebut kemudian dilakukan perbandingan abstraknya untuk menentukan artikel mana yang layak untuk studi literatur sehingga diperoleh 10 artikel. Artikel yang abstraknya telah sesuai diseleksi lagi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, sehingga total artikel yang terpilih sebanyak 5 artikel internasional.

2. Informasi Jumlah dan Jenis Artikel

Judul	Tahun	Sinta/Q uartil	E-ISSN/ ISSN	P- SJR	DOI	H- indeks	Jurnal
Bioactive Characteristics of Wild <i>Berberis vulgaris</i> and <i>Berberis crataegina</i> Fruits	2020		ISSN: 2090-9063 (Print) ISSN: 2090-9071 (Online)	0.456 (Print)	10.1155/2020/8908301	58	Journal of Chemistry
Effect of extraction conditions on antioxidant activity of barberry (<i>Berberis vulgaris</i> L.) fruit extracts	2018	Q2	2008-8140	0.265	doi: 10.30468/6/vrf.2018.33090		Veterinary Research Forum
Effects of Some Extraction Parameters on Anthocyanin Content of Barberry (<i>Berberis vulgaris</i> L.) and Its Antioxidant Activity	2022		ISSN: 2148-2306		https://doi.org/10.19159/tutad.1034137		Turkish Journal of Agricultural Research
Evaluation of	2018		2645-5560				Islamic

Antioxidant Activity, Total Phenolic and Flavonoids Contents of Orthosiphon stamineus, Teucrium polium, and Berberis vulgaris Decoctions						Azad University, Science and Research Branch
Survey of Antioxidant Properties of Barberry: A Chemical and Chemometric Approach	2019	Q3	0003-2719	0.365	https://doi.org/10.1080/00032719.2019.1663862	Taylor & Francis Group

Jumlah artikel yang digunakan dalam review artikel kali ini sebanyak 5 artikel dan jenis artikel yang digunakan adalah artikel penelitian jurnal Internasional.

3. Isi Artikel

a. Artikel Pertama

Judul artikel : Bioactive Characteristics of Wild Berberis vulgaris and Berberis crataegina Fruits

Nama jurnal : Journal of Chemistry

Penerbit : Hindawi

Volume : Volume 2020

Tahun terbit : 2020

Penulis artikel : Arzu Yas, ar Erođlu, Ođ zlem akır , Mustafa Sagđı, dan Enes Dertli

ISI ARTIKEL

Tujuan penelitian : Studi ini mengungkapkan potensi antioksidan

dan karakteristik antimikroba *B. vulgaris* dan *B. crataegina* yang dapat digunakan untuk aplikasi masa depan yang berbeda.

Metode penelitian

Desain : Eksperimental

Populasi dan sampel : Buah *B. Vulgaris*.

Buah *B. vulgaris* liar yang dikumpulkan dari 11 wilayah berbeda di wilayah geografis Bayburt (Turki) diidentifikasi secara botani di Departemen Teknik Makanan Universitas Bayburt (Turki).

Metode Penelitian :

1) Metode Ekstraksi

Buah-buahan kering digerus sedikit dalam mortar dan ditimbang 3 g buah yang sedikit dihancurkan. Ekstrak air dan etanol-air (80 : 20) disiapkan untuk aktivitas antioksidan dengan menambahkan 30 ml air suling dan etanol: air (80 : 20) ke dalam 3 g buah dan larutan dibiarkan dalam shaker selama 15 jam.

2) Penentuan Kandungan Fenolik Total Buah

Penentuan kandungan total fenolik dari

ekstrak buah menerapkan Metodologi Folin-Ciocalteu (FC). Kurva kalibrasi dihasilkan menggunakan asam galat sebagai standar dan hasilnya disajikan sebagai setara asam galat ($\mu\text{GAE}/\text{mg}$ sampel).

Table 3. 1 Lokasi, varietas, dan kode buah yang digunakan dalam penelitian

Collected regions	Variety	Codes of the extracts	
		Ethanolic	Water
Darica village	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Bv-EtOH-1	Bv-W-1
Aslandede village	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Bv-EtOH-2	BvW2
Masat village 1	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Bv-EtOH-3	Bv-W-3
Aydintepe district	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Bv-EtOH-4	Bv-W-4
Alapelit village	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Bv-EtOH-5	Bv-W-5
Masat village 2	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Bv-EtOH-6	Bv-W-6
Çaldere village	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Bv-EtOH-7	Bv-W-7
Kopuz village	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Bv-EtOH-8	Bv-W-8
Yaylapınar village	<i>Berberis crataegina</i> DC.	Bc-EtOH-9	Bc-W-9
Dagtarla village	<i>Berberis crataegina</i> DC.	Bc-EtOH-10	Bc-W-10
Bayburt city center	<i>Berberis crataegina</i> DC.	Bc-EtOH-11	Bc-W-11

- 3) Penentuan Karakteristik Antioksidan Buah Berberis. Kandungan total fenolik, aktivitas antioksidan (DPPH)

DPPH • *radical scavenging activity* dilakukan dengan metode absorbansi sampel dicatat pada 517 nm. Nilai absorbansi yang berkurang memberikan larutan DPPH yang tersisa atau aktivitas penangkapan radikal bebas
- 4) Penentuan Senyawa Fenolik

Kandungan fenolik ekstrak buah ditentukan dengan analisis HPLC menggunakan *Photodiode Array Detector*. Standar yang termasuk dalam analisis adalah asam galat, asam 4-hidroksibenzoat, asam klorogenat, asam vanilat, asam kafeat, asam siringat, p-asam kumarat, asam trans-ferulic, dan asam sinapic.

Hasil Penelitian : 1) Kandungan Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Buah Berberis

Kandungan total fenolik sampel diamati berada dalam kisaran 148,0-448,3 $\mu\text{g}\cdot\text{GAE}\cdot\text{mg}\cdot\text{DM}^{-1}$ dengan kadar terendah dan tertinggi diamati pada Bv-W-8 (ekstrak air) dan Bv-EtOH-5 (ekstrak etanol) sampel, masing-masing.

Uji yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan buah Berberis adalah uji aktivitas penangkap radikal DPPH dan kadar antioksidan buah Berberis diamati berada pada kisaran 11,92%-40,44%. Aktivitas penangkap radikal ekstrak Bc-EtOH-11 paling rendah sebesar 11,92%, dan aktivitas penangkap

radikal ekstrak Bv-W-7 paling tinggi sebesar 40,44%.

Table 3.2 Kandungan total fenolik dan aktivitas antioksidan buah Berberis.

Extracts	Total phenolic content ($-\mu\text{g-GAE/mg-DM}$)	β -Carotene (%)	DPPH* (%)	ABTS** (%)
Bv-EtOH-1	316.0 \pm 58.8 ^{abcd}	73.64 \pm 0.90 ^{efgh}	26.70 \pm 0.19 ^{de}	42.53 \pm 4.28 ^{ef}
Bv-W-1	195.0 \pm 38.2 ^{cd}	67.78 \pm 2.81 ^{hij}	26.88 \pm 2.45 ^{de}	86.01 \pm 0.72 ^{ah}
Bv-EtOH-2	334.7 \pm 61.9 ^{abcd}	88.77 \pm 0.38 ^{ab}	26.98 \pm 0.19 ^{de}	57.77 \pm 3.84 ^{bcdef}
Bv-W-2	163.4 \pm 32.9 ^d	70.25 \pm 2.60 ^{ghij}	25.17 \pm 2.50 ^{ef}	76.52 \pm 0.82 ^{abcde}
Bv-EtOH-3	440.2 \pm 79.9 ^{ab}	79.50 \pm 0.70 ^{cdef}	26.53 \pm 0.19 ^{de}	48.44 \pm 13.70 ^{def}
Bv-W-3	337.1 \pm 62.4 ^{abcd}	69.02 \pm 2.70 ^{hij}	27.92 \pm 2.42 ^{bcde}	83.53 \pm 0.70 ^{abc}
Bv-EtOH-4	341.1 \pm 63.0 ^{abcd}	82.42 \pm 0.60 ^{bcde}	27.35 \pm 0.19 ^{de}	50.04 \pm 4.67 ^{cdef}
Bv-W-4	307.9 \pm 57.4 ^{abcd}	80.91 \pm 1.66 ^{cde}	29.34 \pm 2.37 ^{abcde}	83.10 \pm 0.53 ^{abc}
Bv-EtOH-5	448.3 \pm 81.2 ^a	92.19 \pm 0.26 ^a	33.46 \pm 0.17 ^{abcd}	34.3 \pm 20.0 ^f
Bv-W-5	355.8 \pm 65.5 ^{abcd}	72.73 \pm 2.38 ^{ghij}	27.77 \pm 2.37 ^{abcde}	80.40 \pm 12.45 ^{abcd}
Bv-EtOH-6	398.0 \pm 72.7 ^{abc}	89.26 \pm 0.36 ^{ab}	34.38 \pm 0.17 ^{abc}	38.0 \pm 22.3 ^f
Bv-W-6	396.3 \pm 72.4 ^{abc}	82.65 \pm 1.51 ^{bcde}	34.75 \pm 2.18 ^{ab}	81.98 \pm 0.60 ^{abcd}
Bv-EtOH-7	328.1 \pm 81.4 ^{abcd}	77.54 \pm 0.77 ^{cdefg}	27.26 \pm 0.19 ^{de}	36.51 \pm 9.21 ^f
Bv-W-7	232.4 \pm 44.6 ^{abcd}	72.73 \pm 2.38 ^{ghij}	40.44 \pm 1.99 ^a	76.54 \pm 0.41 ^{abcde}
Bv-EtOH-8	334.7 \pm 61.9 ^{abcd}	84.87 \pm 0.52 ^{abc}	26.24 \pm 0.19 ^{de}	33.06 \pm 11.17 ^f
Bv-W-8	148.0 \pm 30.3 ^d	75.21 \pm 2.16 ^{deghi}	27.16 \pm 2.44 ^{de}	86.57 \pm 4.85 ^{ab}
Bc-EtOH-9	189.4 \pm 37.3 ^{cd}	67.78 \pm 1.11 ^{hij}	15.98 \pm 0.21 ^g	76.28 \pm 1.46 ^{abcde}
Bc-W-9	191.0 \pm 37.6 ^{cd}	77.69 \pm 1.94 ^{cdefg}	13.60 \pm 2.90 ^g	92.85 \pm 0.03 ^a
Bc-EtOH-10	247.0 \pm 47.1 ^{abcd}	82.91 \pm 0.58 ^{bcde}	19.04 \pm 0.21 ^{fg}	75.10 \pm 3.72 ^{abcde}
Bc-W-10	211.3 \pm 41.0 ^{bcd}	66.78 \pm 4.23 ^{ij}	17.30 \pm 2.77 ^g	91.35 \pm 1.13 ^{ab}
Bc-EtOH-11	170.7 \pm 34.1 ^{cd}	83.40 \pm 0.57 ^{bc}	11.92 \pm 0.22 ^g	48.14 \pm 5.40 ^{def}
Bc-W-11	202.4 \pm 39.5 ^{cd}	62.83 \pm 3.25 ^j	18.72 \pm 2.73 ^{fg}	91.21 \pm 1.08 ^{ab}

* Different superscript letters show the differences between the samples within each row ($p < 0.05$ significance level).

2) Penentuan Profil Fenolik Buah Berberis dengan Analisis HPLC

Karena buah Berberis menunjukkan tingkat kapasitas antioksidan yang tinggi, peneliti kemudian melakukan analisis HPLC untuk menentukan keberadaan dan tingkat senyawa fenolik dalam buah-buahan ini dan kadar asam galat, asam 4-hidroksibenzoat, asam klorogenat, asam vanilat, asam kafeat, asam siringat, p-asam koumarat, asam trans-ferulic, dan asam sinapic. Seperti aktivitas antioksidan, Kadar senyawa fenol dalam ekstrak etanol

sampel buah lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak air. Asam klorogenat dan asam syringic telah ditemukan sebagai senyawa fenolik yang paling melimpah dalam ekstrak buah Berberis. Kehadiran asam 4-hidroksibenzoat dan asam p-kumarat tidak dapat diamati dalam ekstrak buah yang diselidiki.

Table 3.3 Konsentrasi komponen fenol dari alkohol dan ekstrak air.

Extracts	Gallic acid (ppm)	Chlorogenic acid (ppm)	Vanillic acid (ppm)	Caffeic acid (ppm)	Syringic acid (ppm)	<i>trans</i> -Ferulic acid (ppm)	Sinapic acid (ppm)
Bv-EtOH-1	330.407	1990.482	3.599	79.235	450.493	—	187.628
Bv-W-1	248.962	1457.368	7.519	83.052	167.997	—	147.936
Bv-EtOH-2	270.764	2147.935	39.599	62.666	867.850	—	221.869
Bv-W-2	70.612	1527.302	7.649	57.785	161.276	—	138.455
Bv-EtOH-3	301.783	1820.423	3.308	61.259	429.763	—	153.159
Bv-W-3	76.907	1838.733	7.688	73.575	159.643	—	136.127
Bv-EtOH-4	330.031	1746.525	55.326	125.701	498.830	37.616	137.746
Bv-W-4	71.751	1938.942	60.915	83.891	133.377	—	207.935
Bv-EtOH-5	173.777	1619.128	52.789	134.749	559.397	26.400	149.360
Bv-W-5	242.706	1459.171	23.640	115.551	180.529	0.145	142.547
Bv-EtOH-6	299.670	1723.521	39.585	129.781	541.082	38.894	138.978
Bv-W-6	71.155	1510.845	28.114	121.391	189.415	8.881	143.345
Bv-EtOH-7	308.482	1678.213	4.657	79.176	—	3.140	146.024
Bv-W-7	237.531	1692.855	48.325	152.225	168.403	13.022	146.292
Bv-EtOH-8	507.050	1773.266	4.123	90.684	549.545	—	137.539
Bv-W-8	76.685	1357.626	6.049	78.679	177.098	—	139.624
Bc-EtOH-9	285.826	466.083	23.110	76.845	538.558	0.232	136.504
Bc-W-9	138.940	225.764	46.429	80.466	326.977	19.473	148.021
Bc-EtOH-10	275.804	869.295	68.742	77.577	472.667	30.090	142.288
Bc-W-10	200.513	767.036	4.007	68.073	204.618	14.682	137.678
Bc-EtOH-11	218.348	446.648	52.048	67.934	549.820	7.841	148.370
Bc-W-11	41.186	79.109	3.951	34.677	13.634	—	136.605

Kesimpulan dan Saran: Kandungan total fenolik sampel diamati berada dalam kisaran 148,0-448,3 $\mu\text{g}\cdot\text{GAE}\cdot\text{mg}\cdot\text{DM}^{-1}$. Ekstrak etanol dan air buah menunjukkan tingkat aktivitas antioksidan yang lebih tinggi yang diuji dengan uji -karoten, DPPH•, dan

ABTS•+ dan ekstrak etanol menunjukkan tingkat aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak air. Profil fenolik buah Berberis ditentukan dengan analisis HPLC, dan asam klorogenat dan asam syringic ditemukan sebagai senyawa fenolik yang paling melimpah dalam buah Berberis.

b. Artikel Kedua

Judul artikel : Effect of extraction conditions on antioxidant activity of barberry (*Berberis vulgaris* L.) fruit extracts.

Nama artikel : Veterinary Research Forum

Penerbit : Urmia University

Volume & halaman : Volume 9 (4) 361 - 365

Tahun terbit : 2018

Penulis artikel : Javad Aliakbarlu, Sindokht Ghiasi, Behnaz Bazargani-Gilani

ISI ARTIKEL

Tujuan penelitian : Dalam penelitian ini, aktivitas antioksidan aseton, etanol dan air (infus dan rebusan) ekstrak buah barberry (*Berberis vulgaris*) diselidiki menggunakan 2,2-azinobis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid (ABTS),

2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) dan metode daya reduksi.

Metode penelitian

Desain : Eksperimental

Populasi dan sampel : Buah *B. vulgaris*. Buah barberry tanpa biji (*Berberis vulgaris L.*) yang dibeli dari pasar lokal dan diidentifikasi di Fakultas Pertanian, Universitas Urmia, Urmia, Iran.

Metode Penelitian :

1) Metode Ekstraksi

Untuk menyiapkan ekstrak aseton dan etanol, 40 g buah barberry digiling dicampur dengan 400 mL aseton atau etanol 96,00%, masing-masing.

2) Metode Infusa

Untuk menyiapkan infusa, 100 g buah barberry direfluks dengan 1000 mL air suling pada 100 °C selama 10 menit. Infusa disaring melalui kertas saring dan dipekatkan menggunakan rotary evaporator. Setelah kering, sampel disimpan di tempat gelap pada suhu 4.00°C sampai analisis.

3) Metode Dekokta

Buah barberry (100 g) direfluks dengan 1000 mL air suling pada 100 °C selama 60 menit. Ekstrak ini disebut rebusan. Langkah selanjutnya (penyaringan, pemekatan, pengeringan dan penyimpanan) serupa dengan prosedur yang disebutkan di atas.

Untuk analisis antioksidan, sampel kering dilarutkan dalam pelarut masing-masing

4) Penentuan DPPH *radical scavenging activity*.

Volume 50 L dari berbagai konsentrasi ekstrak (0,50, 1 dan 2 mg mL⁻¹) ditambahkan ke 2 mL larutan metanol DPPH (24 g mL⁻¹) dan dicampur. Campuran disimpan di tempat gelap pada suhu kamar selama 60 menit dan diukur absorbansinya. BHT (2 mg mL⁻¹) digunakan sebagai kontrol positif.

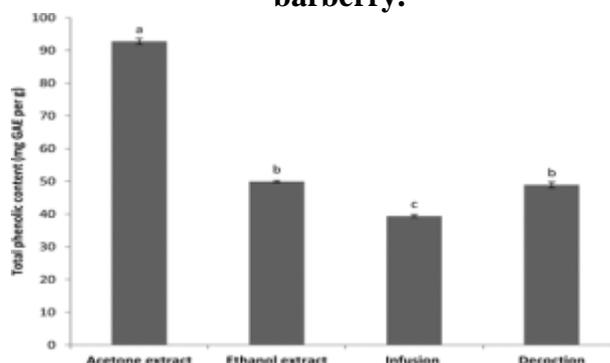
5) Penentuan Kadar Total Fenolik

Kandungan total fenolik dari ekstrak ditentukan dengan menggunakan uji reagen Folin-Ciocalteu dengan asam galat sebagai standar. Kandungan total fenolik dinyatakan sebagai mg setara asam galat per gram ekstrak.

Hasil Penelitian : Gambar total kandungan fenolik menunjukkan kandungan total fenol dalam ekstrak buah barberry yang berbeda. Kandungan total fenolik tertinggi terdapat pada ekstrak aseton (92,75 mg GAE per g) diikuti ekstrak etanol (49,92 mg GAE per g), dekokta (48,89 mg GAE per g) dan infusa (39,37 mg GAE per g). Ada perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara semua ekstrak tetapi perbedaan antara ekstrak etanol dan dekokta tidak signifikan.

Gambar 3.1 Total kandungan fenolik (mg

GAE per g) dari berbagai ekstrak buah barberry.



Efek penangkapan dari ekstrak buah barberry di berbagai konsentrasi pada radikal DPPH ditunjukkan pada tabel di bawah. Menurut hasil, aktivitas pemulungan radikal dari semua ekstrak tergantung dosis. Ekstrak aseton secara signifikan ($p < 0,05$) menunjukkan kegiatan penangkapan radikal DPPH terkuat. Aktivitas ini diikuti secara signifikan ($p < 0,05$) dengan dekokta, infusa dan ekstrak etanol. Dengan kata lain, ekstrak etanol menunjukkan aktivitas penangkapan terendah.

Table 3.4 Aktivitas penangkapan radikal DPPH (%) dari berbagai ekstrak buah barberry

Ekstrak	Konsentrasi (mg mL ⁻¹)		
	0.50	1.00	2.00
Ekstrak Aseton	28.75 ± 2.00 ^a	42.12 ± 0.86 ^a	68.40 ± 0.75 ^b
Ekstrak Etanol	25.25 ± 0.40 ^a	30.15 ± 0.57 ^c	40.75 ± 0.10 ^e
Infusa	27.30 ± 0.34 ^a	36.75 ± 0.50 ^b	45.45 ± 2.30 ^d
Dekokta	31.70 ± 1.50 ^a	41.61 ± 0.61 ^a	60.20 ± 0.80 ^c
BHT	-	-	78.65 ± 0.90 ^a

BHT = Butil hidroksitoluena.

Kesimpulan dan Saran : Uji DPPH pada ekstrak berberis vulgaris dengan pelarut yang berbeda-beda mendapati kisaran hasil 40.75-68.40 % dengan ekstrak aseton dan dekokta buah barberry (*Berberis vulgaris L.*) yang menunjukkan potensi antioksidan dan kadar fenolik total tertinggi.

c. Artikel Ketiga

Judul artikel : Effects of Some Extraction Parameters on Anthocyanin Content of Barberry (*Berberis vulgaris L.*) and Its Antioxidant Activity

Nama artikel : Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi/
Turkish Journal of Agricultural Research

Penerbit : Atatürk University

Volume & halaman : Volume 9(1): 41-48

Tahun terbit : 2022

Penulis artikel : Rahimeh JABERI, Güzin KABAN,
Mükerrem KAYA

ISI ARTIKEL

Tujuan penelitian : Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi optimal untuk ekstraksi antosianin dari buah kering barberry (*Berberis vulgaris L.*).

Metode penelitian

- Desain : Eksperimental
- Populasi dan sampel : Buah *B. vulgaris*. Sampel buah kering *B. vulgaris L* yang dibeli dari pasar lokal (Khoy, Iran).
- Metode Penelitian :
- 1) Metode Ekstraksi
Buah beku dihomogenkan dengan blender. Sampel diperlakukan dengan etanol pada tingkat 1:10 (bahan baku: pelarut), pada 37 ° C selama 45 menit. Setelah proses ini, optimasi ekstrak dilakukan dengan menggunakan pelarut yang berbeda [etanol dan asam klorida 2% (HCL), asam asetat 2% dan asam sitrat 2%], konsentrasi etanol (20, 40, 60 dan 80%), konsentrasi asam yang sesuai (1, 2, 3 dan 4%), suhu ekstraksi (30, 40, 50 dan 60°C), waktu ekstraksi (60, 120, 180 dan 240 menit) dan rasio bahan baku dan pelarut (1:5, 1:10, 1:15 dan 1:20).
 - 2) Penentuan DPPH *radical scavenging activity*
Aktivitas pemulungan radikal ditentukan

dengan menggunakan metode Brand-Williams et al. (1995) dengan sedikit modifikasi. 200 μ l sampel dipindahkan ke tabung dan ditambahkan 3 ml etanol. Kemudian 0,1 mM larutan DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) yang dibuat dalam 0,5 ml etanol ditambahkan. Sampel disimpan pada suhu kamar selama 30 menit dalam keadaan gelap, absorbansi larutan diukur menggunakan spektrofotometer pada 517 nm.

3) Penentuan kandungan antosianin

Kandungan antosianin total ditentukan dengan metode diferensial pH. Perubahan warna diukur menggunakan spektrofotometer pada 510 dan 700 nm pada pH 1,0 (buffer kalium klorida) dan pH 4,5 (buffer natrium asetat).

4) Penentuan kandungan total fenolik

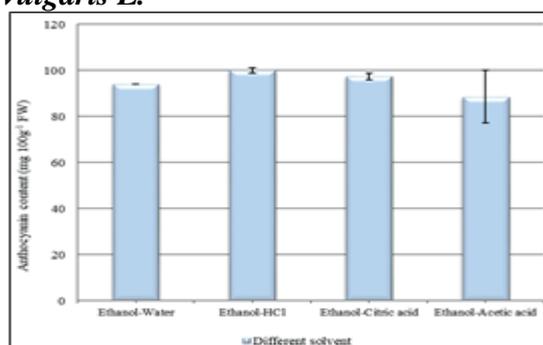
Analisis kandungan total fenol dilakukan menurut metode Folin-Ciocalteu. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer pada 765 nm. Kurva

standar dibuat dengan menggunakan konsentrasi larutan asam galat yang berbeda untuk mengukur senyawa fenolik ($y = 0,0021x + 0,03$, $R^2 = 0,9966$). Hasilnya dinyatakan sebagai mg asam galat kg^{-1} sampel.

Hasil Penelitian : Efek pelarut yang berbeda pada ekstraksi antosianin

Dalam penelitian ini, 50% v/v etanol dan asam yang berbeda (2% HCl, 2% asam asetat, dan 2% asam sitrat) digunakan dalam rasio 100:10 untuk ekstraksi antosianin dari buah *B. vulgaris*. Meskipun kandungan antosianin tertinggi diperoleh dengan campuran etanol-HCl ($100 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$), tidak ada perbedaan yang signifikan antara etanol dan asam yang berbeda yang digunakan ($p > 0,05$).

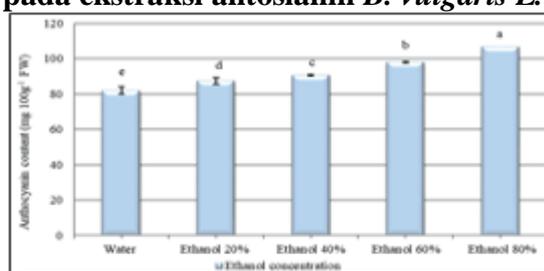
Gambar 3.2 Pengaruh pelarut yang berbeda pada ekstraksi antosianin *B. vulgaris L.*



Pengaruh konsentrasi etanol pada ekstraksi antosianin

Konsentrasi etanol berpengaruh sangat nyata terhadap ekstraksi antosianin dari buah barberry ($p < 0,01$). Seperti yang terlihat dari gambar, etanol menunjukkan daya ekstraksi antosianin yang tinggi dibandingkan dengan air. Jumlah tertinggi antosianin ($106,62 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$) dari buah kering barberry juga ditentukan dengan adanya 80% etanol dan 2% asam sitrat.

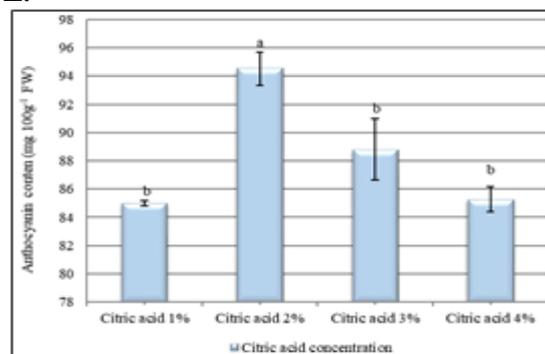
Gambar 3.3 Pengaruh konsentrasi etanol pada ekstraksi antosianin *B. vulgaris L.*



Pengaruh konsentrasi asam sitrat pada ekstraksi antosianin

Gambar di bawah menunjukkan pengaruh konsentrasi asam sitrat yang berbeda pada ekstraksi antosianin barberry. Dalam esai ini, campuran etanol 80% dan asam sitrat 2% menunjukkan kandungan antosianin tertinggi ($94,52 \pm 1,17 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$) ($p < 0,05$).

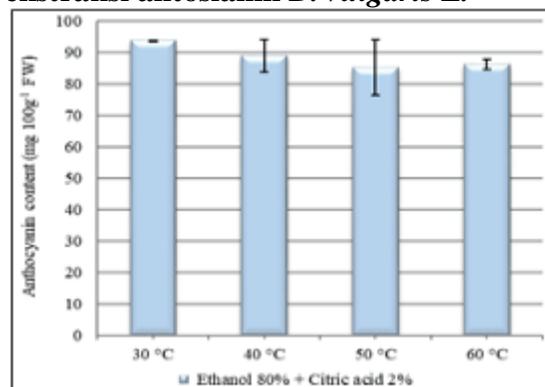
Gambar 3.4 Pengaruh konsentrasi asam sitrat pada ekstraksi antosianin *B. vulgaris* L.



Pengaruh suhu pada ekstraksi antosianin

Untuk mengetahui pengaruh faktor ini, ekstrak barbery dilakukan pada empat suhu yang berbeda (30, 40, 50 dan 60 °C). Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4, perbedaan antara rata-rata tidak signifikan ($p > 0,05$). Namun, kandungan antosianin ditemukan lebih tinggi pada suhu 30°C dibandingkan suhu lainnya.

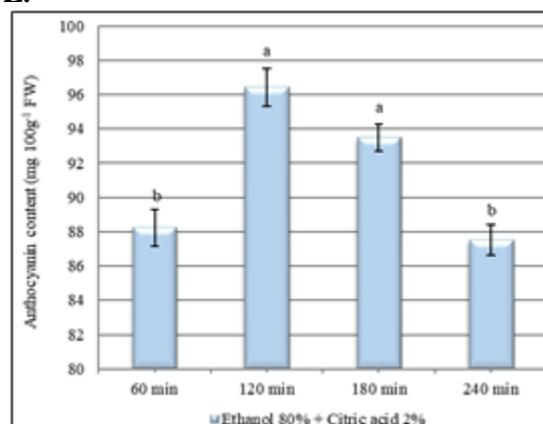
Gambar 3.5 Pengaruh suhu ekstraksi pada ekstraksi antosianin *B. vulgaris* L.



Pengaruh waktu ekstraksi terhadap ekstraksi antosianin

Dari hasil penelitian, hasil ekstraksi barberry meningkat ketika waktu diperpanjang dari 60 menit menjadi 120 menit. Dengan demikian, jumlah tertinggi antosianin ditentukan $96,40 \pm 1,10 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ dalam sampel yang disimpan selama 120 menit. Penurunan kandungan antosianin setelah 120 menit diamati karena dekomposisi antosianin. Namun, penurunan ini tidak signifikan pada 180 menit ($p > 0,05$).

Gambar 3.6 Pengaruh waktu ekstraksi terhadap ekstraksi antosianin *B. vulgaris* L.

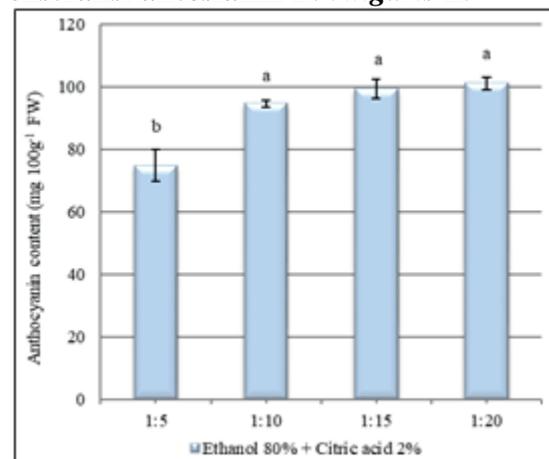


Pengaruh penggunaan rasio pelarut yang berbeda pada ekstraksi antosianin

Selain kondisi yang disebutkan di atas, rasio bahan baku dan pelarut diambil sebagai faktor dan hasil percobaan ditunjukkan pada gambar. Dengan demikian, kandungan

antosianin total terendah ditentukan pada rasio pelarut 1:5 ($74,83 \pm 4,94 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$)

Gambar 3.7 Pengaruh rasio pelarut pada ekstraksi antosianin *B. vulgaris L.*



Aktivitas antioksidan ekstrak barberry

Dalam penelitian ini, pada kondisi optimum ini (konsentrasi etanol 80% dan asam sitrat 2%, suhu 30°C, waktu ekstraksi 120 menit dan rasio bahan baku/pelarut 1:20), kandungan fenol dan aktivitas antiradikal ditentukan masing-masing $3269,05 \pm 111,11 \text{ mg asam galat kg}^{-1}$ dan $92,41 \pm 0,25\%$,

Kesimpulan dan Saran : Berdasarkan hasil penelitian, konsentrasi etanol 80% dan asam sitrat 2%, suhu 30°C, waktu ekstraksi 120 menit dan laju rasio bahan baku/pelarut 1:20 merupakan kondisi optimal untuk ekstraksi antosianin dari buah barberry.. Barberry adalah sumber yang kaya

antioksidan karena kandungan fenoliknya yang tinggi dan aktivitas pembersihan radikal.

d. Artikel Keempat

Judul artikel : Evaluation of Antioxidant Activity, Total Phenolic and Flavonoids Contents of *Orthosiphon stamineus*, *Teucrium polium*, and *Berberis vulgaris* Decoctions

Nama artikel : Food & Health

Penerbit : Islamic Azad University, Science and Research Branch

Volume & halaman : Volume 1(1): 29-36

Tahun terbit : 2018

Penulis artikel : Ariyo Movahedi, Asmah Rahmat, Fauziah Othman

ISI ARTIKEL

Tujuan penelitian : Pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aktivitas antioksidan, total fenolik dan kandungan flavonoid *Orthosiphon stamineus*, *Teucrium polium*, dan *Berberis vulgaris*.

Metode penelitian

Desain : Eksperimental

Populasi dan sampel : Buah *B. vulgaris*. Barberry kering Iran berkualitas tinggi dibeli dari pasar lokal Iran di Teheran/Iran.

Metode Penelitian :

1) Metode Ekstraksi

Herba kering ditimbang dan dicuci 3 kali dengan air kran. Kemudian herba yang telah dicuci dimasukkan ke dalam gelas kimia 10 liter. Untuk setiap 100 g herba kering, ditambahkan 4000 ml air suling. Kemudian campuran dipanaskan hingga 70°C untuk menurunkan kadar air hingga 1000 ml melalui penguapan.

2) Pengujian Aktivitas Penangkapan DPPH

Aktivitas antioksidan ekstrak ditentukan berdasarkan kemampuannya untuk mengais radikal 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH), berdasarkan metode modifikasi dari Brand Williams dan rekan kerja (1995) dengan konsentrasi yang berbeda (0,025-0,5 g./ml) masing-masing ekstrak ditambahkan pada volume yang sama ke dalam larutan metanol DPPH (100 μ M). Campuran

dibiarkan bereaksi pada suhu kamar di tempat gelap selama 30 menit. Nilai absorbansi dibaca pada 518 nm menggunakan ELISA *plate reader*. Aktivitas antioksidan dilaporkan sebagai IC50, ditentukan oleh konsentrasi sampel yang dibutuhkan (mg/ml) untuk mengais 50% radikal bebas. Semua percobaan dilakukan 3 kali dan pembacaan diperoleh dalam rangkap tiga.

3) Penentuan kandungan total fenolik (KTF)

Kandungan total fenolik dievaluasi dengan reagen fenol Folin-Ciocalteu. Absorbansi diukur pada 765 nm menggunakan spektrofotometer UV tampak. Semua percobaan dilakukan 3 kali dan pembacaan diperoleh dalam rangkap tiga. Sampel ekstrak dievaluasi pada konsentrasi akhir 0,1 mg/ml. Kandungan total fenolik dinyatakan sebagai mg/g asam tanat setara dengan menggunakan persamaan berikut berdasarkan kurva kalibrasi: $y=0.608x+0.5057$, $R^2=0.9365$, di mana y

adalah absorbansi x adalah konsentrasi.

4) Penentuan kandungan flavonoid total (KFT)

Penentuan flavonoid menggunakan metode Kolorimetri Aluminium Klorida.

Absorbansi diukur pada 420 nm menggunakan spektrofotometer UV-

Visible. Warna kuning menunjukkan

adanya flavonoid. Semua percobaan

dilakukan 3 kali dan pembacaan diperoleh

dalam rangkap tiga. Sampel ekstrak

dievaluasi pada konsentrasi akhir 0,1

mg/ml. Kadar flavonoid total dihitung

sebagai ekuivalen kuersetin (mg/g)

menggunakan persamaan berikut

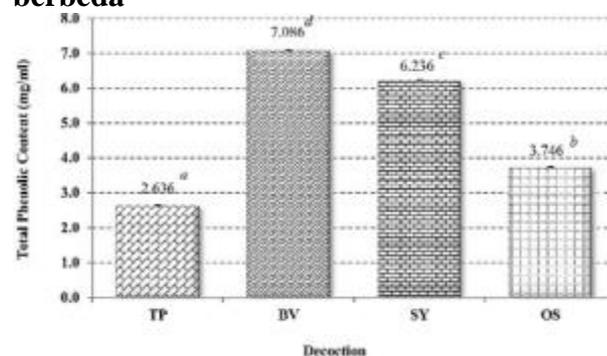
berdasarkan kurva kalibrasi: $y=0,2048x-$

$0,2731$, $R^2=0,9851$, di mana y adalah

absorbansi x adalah konsentrasi.

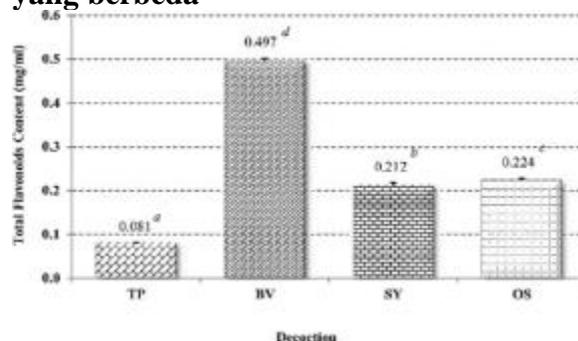
Hasil Penelitian : Dekokta *B. vulgaris* memiliki kandungan fenolik tertinggi yang signifikan dibandingkan dengan yang lain, diikuti oleh rebusan sinergis, *O. stamineus*, dan *T. polium* ($p<0,05$).

Gambar 3.8 Perbandingan total kandungan fenolik dari dekokta yang berbeda



Tidak jauh beda dari kadar fenolik, dekokta *B. vulgaris* memiliki jumlah kadar flavonoid tertinggi yang signifikan dibandingkan dengan yang lain, diikuti oleh rebusan *O. stamineus*, sinergis, dan *T. polium* ($p < 0,05$). Dekokta *B. vulgaris* hampir memiliki kandungan flavonoid lima dan dua kali lebih banyak dibandingkan dengan *T. polium*, *O. stamineus* dan dekokta sinergis.

Gambar 3.9 Perbandingan total kandungan flavonoid dari ramuan herbal yang berbeda



Berdasarkan tabel di bawah, semua dekokta memiliki aktivitas antioksidan yang sama

pada konsentrasi 20 µg/ml. Dengan meningkatkan konsentrasi aktivitas penangkapan juga meningkat secara berbeda. *B. vulgaris* menunjukkan aktivitas antioksidan yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan dekokta lain (*T. polium* dan *O. stamineus*) ($p < 0,05$). Aktivitas antioksidan pada masing-masing konsentrasi berkisar 10-90%.

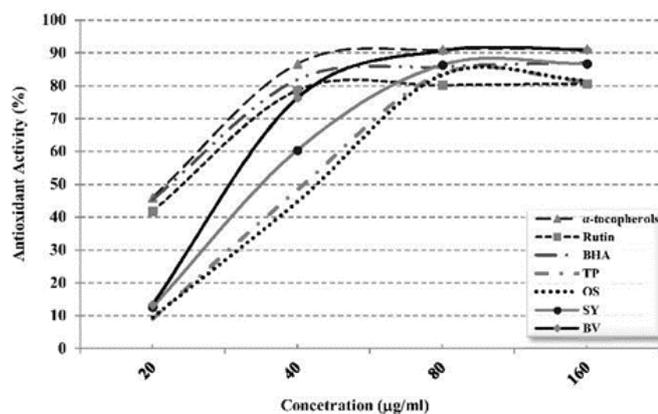
Tabel 3.5 Perbandingan aktivitas penangkapan DPPH dari berbagai dekokta dengan standar

Senyawa	20	40	80	160	IC ₅₀
	Rata-rata ±SEM (µg/ml)				
α-Tocopherols	46.0±0.4 ^c	86.6±1.9 ^c	91.6±1.2 ^b	91.2±3.5 ^b	22.4±0.8 ^a
Rutin	41.9±0.3 ^c	78.7±1.3 ^c	80.2±1.7 ^a	80.8±1.0 ^a	24.5±0.5 ^a
BHA	45.41±0.4 ^c	81.9±1.2 ^c	85.8±0.4 ^b	87.0±5.5 ^a	22.5±0.6 ^a
TP	9.1±0.8 ^a	48.4±1.7 ^a	83.7±0.5 ^a	81.2±1.4 ^a	41.5±0.7 ^c
OS	9.5±0.6 ^a	44.7±6.6 ^a	83.3±1.6 ^a	81.5±1.7 ^a	45.2±0.8 ^c
SY	12.6±0.4 ^b	60.4±1.6 ^b	86.3±0.3 ^b	86.7±1.1 ^b	34.4±0.9 ^b
BV	13.4±0.6 ^b	76.2±0.4 ^c	90.6±2.2 ^b	90.9±0.6 ^b	31.2±0.5 ^b

Nilai abc pada kolom yang sama dengan superskrip yang berbeda berbeda nyata pada $p < 0,05$ berdasarkan one-way ANOVA, uji post hoc Duncan. Nilai IC₅₀ didefinisikan sebagai jumlah decoctions atau standar, yang perlu menurunkan konsentrasi radikal DPPH awal, sebesar 50%.

BHA: Butylated hydroxyanisole, TP: *T. polium*, OS: *O. stamineus*, BV: *B. vulgaris*, SY: Synergistic

Gambar 3.10 Aktivitas antioksidan dari dekokta yang berbeda dibandingkan dengan standar berdasarkan antioksidan penangkap DPPH



Kesimpulan dan Saran : Berdasarkan hasil ini, dekokta *B. vulgaris* memiliki jumlah kandungan fenolik yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan yang lain. Setelah *B. vulgaris* secara sinergis, menunjukkan tingkat kadar fenolik total yang jauh lebih tinggi daripada *O. stamineus*, yang memiliki kadar fenolik total secara signifikan lebih tinggi daripada dekokta *T. polium*. Dekokta *B. vulgaris* hampir memiliki kandungan fenol tiga dan dua kali lebih banyak dibandingkan dengan dekokta *T. polium* dan *O. stamineus*. Meskipun kandungan flavonoid total menunjukkan pola yang mirip dengan kadar fenolik total yang diharapkan, aktivitas penangkapan DPPH mengungkapkan bahwa jumlah kandungan flavonoid total dan kadar fenolik total belum tentu dihitung sebagai aktivitas antioksidan. Sebagai *T. polium* dengan kadar fenolik total dan kandungan flavonoid total yang lebih rendah dibandingkan dengan dekokta lainnya, tetapi dengan aktivitas antioksidan yang sama dengan *O. stamineus*, menunjukkan bahwa seharusnya ada senyawa dalam *T. polium* yang memiliki aktivitas antioksidan tingkat

tinggi. Hampir mirip dengan hasil kandungan total fenol, dekokta *B. vulgaris* memiliki kandungan flavonoid paling tinggi secara signifikan dibandingkan dengan yang lain ($p < 0,05$), diikuti oleh *O. stamineus*, sinergis, dan *T. polium*. Dekokta *B. vulgaris* memiliki kandungan flavonoid sekitar lima dan dua kali lipat lebih banyak.

e. Artikel Kelima

Judul artikel : Survey of Antioxidant Properties of Barberry: A Chemical and Chemometric Approach

Nama artikel : Analytical Letters

Penerbit : Taylor & Francis Group

Volume & halaman : Volume 53(5): 671-682

Tahun terbit : 2019

Penulis artikel : Marija V. Dimitrijević, Violeta D. Mitić, Goran Ž. Ranković & Dragoljub L. Miladinović.

ISI ARTIKEL

Tujuan penelitian : Dalam penelitian bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan ekstrak buah, daun, kulit akar, dan kulit cabang *B. vulgaris*.

Metode penelitian

Desain : Eksperimental

Populasi dan sampel : Buah *B. vulgaris*. Daun, buah, kulit akar dan kulit batang *B. vulgaris* dikumpulkan dari spesimen liar dan budidaya di Bela Palanka (liar) dan Nis (budidaya), Serbia pada tahun 2017.

Metode Penelitian :

1) Metode Ekstraksi

Semua sampel dibersihkan dari semua kontaminasi permukaan menggunakan sikat dan dicuci dengan air suling, dikeringkan, dan digiling menjadi bubuk halus menggunakan pulverizer kering. Sepuluh gram masing-masing sampel diekstraksi dengan 100 ml metanol empat kali dalam penangas ultrasonik (360 W) selama 15 menit pada 25°C dan kemudian dilakukan maserasi selama 24 jam.

2) Pengujian Aktivitas Penangkapan DPPH

Dalam tabung reaksi dicampur 0,05 ml ekstrak, 1,5 ml larutan metanol radikal DPPH pada konsentrasi 100 mmol/L, dan metanol hingga volume total 4 mL.

Trolox digunakan sebagai kontrol positif dan hasilnya dinyatakan dalam mg Trolox Ekuivalen (TE) per mg berat ekstrak kering ($\mu\text{g TE/mg DW}$).

3) Penentuan kandungan total fenolik

Penentuan kandungan total fenolik ekstrak *B. vulgaris* menggunakan reagen Folin-Ciocalteu. Campuran reaksi ini disimpan di tempat gelap selama 30 menit dan kemudian diukur absorbansinya pada 750 nm. Kurva standar dihitung menggunakan asam galat dan hasilnya dinyatakan sebagai mg setara asam galat/ *gallic acid equivalents* (GAE) per mg berat ekstrak kering/ *dry extract weight* (mg GAE per mg DW).

4) Penentuan kandungan flavonoid total

Uji pembentukan kompleks aluminium klorida digunakan untuk penentuan kandungan flavonoid total dalam ekstrak metanol. Absorbansi campuran reaksi ini dicatat pada 520 nm menggunakan spektrofotometer. Kandungan flavonoid

total dihitung berdasarkan kurva kalibrasi rutin dan dinyatakan sebagai mg setara rutin / *rutin equivalents* (RE) per mg berat ekstrak kering/ *dry extract weight* (mg RE per mg DW).

Hasil Penelitian : **Total kandungan fenolik**

Hasil yang dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat disajikan pada tabel di bawah. Kandungan fenolik dalam ekstrak yang dianalisis bervariasi dengan bagian tanaman (kulit akar, kulit cabang, daun dan buah) dan juga dengan habitat dan tingkat kematangan. Di antara ekstrak yang dianalisis, kandungan fenolik tertinggi ditemukan pada ekstrak buah (494 ± 2 mg GAE/mg DW).

Kandungan flavonoid total

Jumlah flavonoid dalam ekstrak yang dianalisis mengikuti pola yang sama seperti pada literatur dan hasilnya disajikan pada tabel di bawah. Kandungan flavonoid yang secara signifikan lebih tinggi ($p < 0,05$) ditemukan pada ekstrak buah (2170 ± 4 mg RE/mg DW).

Penentuan aktivitas penangkapan radikal bebas

Pada semua ekstrak yang diteliti, terjadi perubahan warna dari ungu menjadi kuning yang berkorelasi dengan aktivitas antioksidan sampel. Ekstrak yang dianalisis menunjukkan aktivitas penangkal radikal yang sangat berbeda. Hasilnya disajikan pada Tabel 1. Ekstrak metanol buah terbukti menjadi perangkap terbaik untuk radikal DPPH ($295 \pm 1 \mu\text{g TE/mg DW}$). Ekstrak daun menunjukkan kemampuan mengais yang sama tinggi ($213,1 \pm 0,7 \mu\text{g TE/mg DW}$) yang mungkin karena kandungan flavonoidnya.

Tabel 3.6 Aktivitas antioksidan, total fenolik, dan kandungan flavonoid ekstrak *B. vulgaris* (rata-rata \pm standar deviasi, n ¹/43).

Sample		6-sulfonik asam) kapasitas radikal (mg TE/mg DW)	Kapasitas menangkap radikal (mg TE/mg DW)	Kekuatan antioksidan mengurangi Ion besi (mg TE/mg DW)	Kapasitas antioksidan mengurangi Cupric Ion (mg TE/mg DW)	Daya reduksi total (mg) AAE/mg DW)	Total kandungan fenolik (mg) GAE/mg DW)	Kandungan flavonoid total (mg) RE/mg DW)
Kulit cabang	Tumbuh liar	28.0 \pm 0.3 ^b	92.3 \pm 0.8 ^c	554 \pm 3 ^d	997 \pm 3 ^c	377 \pm 2 ^b	318 \pm 1 ^c	433 \pm 1 ^c
	Pembentuk buah liar	36.0 \pm 0.7 ^b	72.3 \pm 0.8 ^b	512 \pm 2 ^c	945 \pm 3 ^b	398 \pm 1 ^b	317 \pm 1 ^c	356 \pm 1 ^{ab}
	Pembentuk buah budidaya	37.6 \pm 0.7 ^b	85.9 \pm 0.9 ^b	426 \pm 1 ^b	1077 \pm 3 ^d	383 \pm 1 ^b	303 \pm 1 ^c	359 \pm 1 ^{ab}
Kulit akar	Pembentuk buah liar	18.8 \pm 0.4 ^a	51.5 \pm 0.7 ^a	246.4 \pm 0.6 ^a	885 \pm 2 ^a	325 \pm 1 ^a	247 \pm 1 ^a	257.5 \pm 0.7 ^a
	Pembentuk buah budidaya	103 \pm 1 ^c	77.9 \pm 0.4 ^b	516 \pm 2 ^c	1147 \pm 3 ^c	449 \pm 1 ^c	335 \pm 1 ^c	370 \pm 1 ^{ab}
Buah	Pembentuk buah liar	118.8 \pm 0.9 ^c	295 \pm 1 ^e	1039 \pm 3 ^f	1645 \pm 4 ^e	642 \pm 2 ^e	494 \pm 2 ^d	2170 \pm 4 ^e
Daun	Tumbuh liar	105 \pm 1 ^c	213.1 \pm 0.7 ^d	682 \pm 1 ^e	1331 \pm 4 ^f	482 \pm 2 ^d	286.7 \pm 0.9 ^b	1745 \pm 2 ^d

Nilai dengan huruf yang berbeda dalam kolom secara statistik berbeda pada $p < 0,05$ dengan uji statistik rata-rata.

Kesimpulan dan Saran : Hasil yang diperoleh dengan jelas menunjukkan bahwa ekstrak metanol dari semua bagian tanaman *B. vulgaris* memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan dengan menggunakan berbagai sistem. Aktivitas antioksidan sebagian besar tergantung pada bagian tanaman yang dianalisis. Penelitian ini menunjukkan bahwa buah *B. vulgaris* memberikan aktivitas antioksidan tertinggi di semua pengujian,