

Scientific Article

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIMIKROBA EKSTRAK METANOL BUAH DAN MAHKOTA BUNGA *Vaccinium varingiifolium* (Blume) Miq., KERABAT LIAR BLUEBERRY

Antioxidant and antimicrobial activity of fruit and corolla methanolic extracts of Vaccinium varingiifolium (Blume) Miq., a wild species of Blueberry

I Putu Agus Hendra Wibawa^{1*}, Vienna Saraswati²

¹ Pusat Riset Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya dan Kehutanan - BRIN
 Jl. Raya Jakarta-Bogor Km. 46, Cibinong, Bogor, Jawa Barat 16911

² Pusat Riset Lingkungan dan Teknologi Bersih - BRIN, Sangkuriang Komplek BRIN, Gedung 50, Dago. Kec. Coblong, Bandung, Jawa Barat 40135

Informasi Artikel

Diterima/Received : 17 Oktober 2022

Disetujui/Accepted : 29 Maret 2023

Diterbitkan/Published : 30 April 2023

*Koresponden E-mail : iput002@brin.go.id

DOI: <https://doi.org/10.55981/bkr.2023.739>

Cara mengutip

Wibawa IPA, Saraswati V. 2023. Aktivitas antioksidan dan antimikroba ekstrak metanol buah dan mahkota bunga *Vaccinium varingiifolium* (Blume) Miq. kerabat liar Blueberry. Buletin Kebun Raya 26(1): 18–25. DOI: <https://doi.org/10.55981/bkr.2023.739>

Kontributor

Kontributor Utama/Main author:

I Putu Agus Hendra Wibawa
 Vienna Saraswati

Kontributor Anggota/Author member:

-

Keywords: antioxidant, antimicrobial, metabolic compounds

Kata Kunci: antioksidan, antimikroba, senyawa metabolit

Abstract

Blueberries (*Vaccinium* spp.) are widely consumed, because they have an attractive color and unique taste. They are considered one of the richest sources of natural antioxidants. *Vaccinium varingiifolium* is one of the wild types of blueberries that have yet to be widely studied for its use. This research was conducted to determine which chemical compounds are contained in the fruit and corolla of *V. varingiifolium* and their potential as antioxidants and antibacterials. The antioxidant activity test was carried out by scavenging the free radical 1-(2,6-dimethyl phenoxy)-2-(3,4-dimethoxy phenylethylamine) propane hydrochloride (DPPH), while the antibacterial test was carried out by the agar diffusion method. The results showed that the fruit and corolla extracts of *V. varingiifolium* could scavenge DPPH free radicals. The corolla of *V. varingiifolium* has better DPPH free radical scavenging activity than the fruit part. In addition, the corolla and fruit extracts of *V. varingiifolium* showed the potential to inhibit the growth of *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, and *Staphylococcus aureus*. however, they did not show inhibition against *Candida albicans* and *Streptococcus mutans*. It can be concluded that *V. varingiifolium* is a potential source of antioxidants and antibacterials.

Abstrak

Buah blueberry (*Vaccinium* spp.) banyak dikonsumsi, karena mempunyai warna yang menarik dan rasa yang istimewa. Buah ini dianggap sebagai salah satu sumber terkaya akan antioksidan alami. *Vaccinium varingiifolium* adalah salah satu kerabat liar dari blueberry yang belum banyak dikaji pemanfaatannya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa kimia apa saja yang terkandung dalam ekstrak buah dan mahkota bunga *V. varingiifolium* dan potensinya sebagai antioksidan dan antibakteri. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan penangkapan radikal bebas 1-(2, 6-dimethylphenoxy)-2-(3,4-dimethoxyphenylethylamino) propane hydrochloride (DPPH), sedangkan uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah dan mahkota bunga *V. varingiifolium* memiliki kapasitas untuk menangkap radikal bebas DPPH. Bagian mahkota bunga *V. varingiifolium* memiliki aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH yang lebih baik dibandingkan dengan bagian buahnya. Selain itu, ekstrak mahkota bunga dan buah *V. varingiifolium* menunjukkan potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium* dan *Staphylococcus aureus*. namun tidak menunjukkan daya hambat terhadap *Candida albicans* dan *Streptococcus mutans*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *V. varingiifolium* merupakan sumber potensial antioksidan dan antibakteri.

PENDAHULUAN

Buah blueberry banyak dikonsumsi karena merupakan salah satu sumber terkaya antioksidan alami dan memiliki warna yang menarik dan rasa yang istimewa (Patel 2014). Buahnya dipercaya dapat meningkatkan kesehatan dan mencegah timbulnya berbagai macam penyakit (Antonio *et al.* 2009; Balogh *et al.* 2010). Blueberry merupakan tanaman asli Amerika Utara (Prodorutti *et al.* 2007). Menurut Drummond *et al.* (2009), buah ini kaya akan fenolik, terutama antosianin. Selain potensinya sebagai antioksidan, blueberry juga dilaporkan memiliki aktivitas antiinflamasi dan antimikroba (Manganaris *et al.* 2014).

Buah blueberry merupakan salah satu buah tertua yang banyak dibudidayakan karena memiliki potensi sebagai obat (Antonio *et al.* 2009). Beberapa spesies blueberry yang telah dibudidayakan diantaranya adalah *highbush* (*Vaccinium corymbosum* L.), *lowbush* (*V. myrtilloides* Michx. dan *V. angustifolium* Aiton) dan *evergreen* (*V. darrowii* Camp), dari semua itu blueberry *highbush* adalah jenis yang paling umum dibudidayakan (Bewick *et al.* 1999; Eliseu *et al.* 2011; Patel 2014).

Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati tertinggi di dunia (Groombridge 1992). Backer & van den Brink (1965) mengungkapkan bahwa beberapa spesies *Vaccinium* diketahui tumbuh di Indonesia, salah satunya adalah *V. varingiifolium* (Blume) Miq. yang dikenal dengan nama daerah cantigi ungu atau cantigi gunung. Tanaman ini diketahui masih berkerabat dengan spesies *bilberry*, *huckleberry*, dan *cranberry*. Bersama dengan beberapa anggota *Vaccinium* lainnya. *V. varingiifolium* dapat tumbuh secara alami di kawasan pegunungan di seluruh pulau Jawa pada ketinggian 1500–3300 m dpl. (Backer & van den Brink 1965). Sleumer (1966) menyatakan bahwa distribusi dari *V. varingiifolium* tersebar dari Malaya, Sumatra, Jawa dan Kepulauan Sunda Kecil.

Sampai saat ini, sebagian besar informasi tentang *V. varingiifolium* hanya terkait dengan pertelaan dan keberadaannya yang khas mendominasi sekitar kawah di pegunungan Jawa (Backer & van den Brink 1965). Daun dari tanaman ini dilaporkan memiliki kemampuan sebagai antioksidan dengan kategori sedang (Mahroji *et al.* 2022), hingga kuat (Kosasih *et al.* 2022). Namun belum ada laporan mengenai pemanfaatan buah ataupun mahkota bunga dari tanaman ini. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi beberapa golongan senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak buah dan mahkota bunga *V. varingiifolium* dan mengetahui potensi pemanfaatannya sebagai antioksidan dan antibakteri.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pemuliaan dan Potensi Tumbuhan, Pusat Riset Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya dan Kehutanan - BRIN, Kawasan Bedugul Bali pada tahun 2019 dan Laboratorium Kimia 1, Kawasan Sains dan Teknologi Samaun Samadikun, Pusat Riset Lingkungan dan Teknologi Bersih - BRIN, Kompleks BRIN Dago, Bandung pada tahun 2021.

Alat dan bahan

Sampel tanaman *V. varingiifolium* diambil dari Koleksi Taman Rhododendron Kebun Raya “Eka Kaya” Bali BRIN. Sampel mahkota bunga dan buah masak diambil pada saat berbeda sesuai ketersediaannya. Tanaman *V. varingiifolium* (Gambar 1) dikoleksi pada tahun 2009 dan berasal dari Cagar Alam Batukaru bagian utara, yang berbatasan dengan wilayah Desa Gesing, Kecamatan Banjar, Kabupaten Buleleng, Bali pada ketinggian 1800 m dpl. (Gambar 1).



Gambar 1. *V. varingiifolium*: (A) bunga, (B) buah muda, dan (C) buah masak

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *vacuum rotary evaporator* (IKA/ Rotary Evaporators RV 10), spektrofotometer (Thermo Scientific GENESYS 30 Visible Spectrophotometer), *laminar air flow* (LAF), *autoclave*, neraca analitik, *vortex mixer*, blender, mortar, pH meter, tabung volumetrik, dan labu ukur.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mahkota bunga dan buah masak *V. varingiifolium*, metanol absolut, metanol teknis, DPPH (1,1 difenil-2-pikrihidrazil) dan kertas saring, folin ciocalteau, asam asetat glasial, asam sulfat pekat, asam klorida, kalium klorida, FeCl₃, kertas saring, natrium asetat, natrium karbonat, akuades, dan aluminium foil.

Tahapan pelaksanaan penelitian

Preparasi sampel

Sampel buah *V. varingiifolium* yang diambil adalah buah yang sudah matang (berwarna hitam), sedangkan mahkota bunga yang diambil adalah mahkota yang sudah mekar sempurna (berwarna merah terang).

Ekstraksi sampel

Masing-masing sampel segar ditimbang sebanyak 100 g dan digerus menggunakan mortar. Sampel yang telah halus dicampur dengan metanol sebanyak 1000 mL (1:10 b/v). Rendaman ini kemudian didiamkan selama \pm 2 hari pada tempat gelap dan suhu ruang. Rendaman disaring setelah 2 hari menggunakan kertas saring dan dievaporasi menggunakan *vaccum rotary evaporator* pada suhu \pm 45°C untuk memisahkan antara pelarut dan ekstrak kasar. Ekstrak kasar yang diperoleh kemudian dipakai dalam uji selanjutnya.

Pembuatan larutan pH 1,0 dan 4,5

Pembuatan larutan pH 1,0 yaitu sekitar 0,465 g KCl dilarutkan dengan akuades dalam tabung volumetrik 250 mL sampai batas. HCl ditambahkan sampai pH mencapai $1,0 \pm 0,1$, sedangkan pembuatan larutan pH 4,5 yaitu sekitar 8,2 g natrium asetat dilarutkan dengan akuades dalam tabung volumetrik 250 mL sampai batas dan ditambahkan larutan HCl sampai pH \pm 4,5.

Uji saponin

Uji saponin dilakukan dengan Metode Forth (DepKes RI 2008), yaitu sampel yang telah dipekatkan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan air sebanyak 2 mL. Campuran dikocok kuat secara vertikal selama minimal 10 detik. Pengamatan dilakukan terhadap busa yang terbentuk. Adanya saponin ditunjukkan dengan terbentuknya busa yang stabil dan tidak hilang ketika ditambahkan satu tetes HCl 2 N.

Uji fenol

Sejumlah sampel ditempatkan di plat tetes, kemudian diteteskan larutan FeCl_3 1% b/v. Keberadaan senyawa fenol ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam yang kuat (Harborne 1987).

Uji steroid/ triterpenoid

Sejumlah sampel ditempatkan pada plat tetes, kemudian diteteskan 1 tetes asam asetat glasial dan 2 tetes asam sulfat pekat. Adanya warna hijau kebiruan menunjukkan senyawa steroid, sedangkan warna merah atau ungu menunjukkan senyawa triterpenoid (Saha *et al.* 2011)

Penentuan panjang gelombang serapan maksimum ekstrak

Penentuan panjang gelombang serapan maksimum ekstrak dilakukan dengan menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis. Sejumlah sampel dilarutkan dalam air, kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 200-800 nm.

Penentuan kadar total fenol

Kadar total fenol dihitung menggunakan persamaan regresi linier dari standar asam galat. Kadar yang ditentukan dinyatakan sebagai sebanding dengan asam galat. Analisis total fenol dilakukan dengan prosedur Almey *et al.* (2010) yang dimodifikasi. Sebanyak 300 μL sampel yang telah dilarutkan dalam air direaksikan dengan 500 μL reagen Folin ciocalteau 10% (v/v). Sampel diinkubasikan selama 20 menit pada suhu ruang, kemudian reaksi dihentikan dengan penambahan 2800 μL natrium karbonat 7,5% (b/v). Absorbansi sampel dibaca pada λ 760 nm. Untuk pembuatan kurva standar, prosedur yang sama dilakukan dengan menggunakan standar asam galat pada berbagai variasi konsentrasi. Kadar total fenol dari sampel dihitung berdasarkan rumus persamaan regresi linier dari asam galat sebagai berikut:

$$y = ax + b$$

Keterangan:
y = absorbansi
a = slope
x = konsentrasi asam galat
b = intersept

Penentuan kadar total antosianin

Penentuan kadar Total Antosianin dilakukan menurut metode Lako *et al.* (2007). Larutan sampel disiapkan dari masing-masing filtrat, setiap sampel diukur absorbansinya pada panjang gelombang 700 nm (sebagai koreksi absorban) dengan larutan pH 1,0 dan pH 4,5. Kadar antosianin total dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Antosianin} = \frac{\text{Absorbansi} \times \text{MW} \times \text{DF}}{\epsilon \times L}$$

$$\text{Absorbansi} = (A_{510} \pm A_{700}) \text{ pH } 1,0 - (A_{510} - A_{700}) \text{ pH } 4,5$$

Keterangan:
 ϵ = absorbtivitas molar Sianidin-3-glukosida = 26900 L/(mol.cm)
L = lebar kuvet = 1 cm
MW = berat molekul Sianidin-3-glukosida (449,2 g/mol)
DF = Faktor Kelarutan

Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH

Uji aktivitas antioksidan dilakukan menurut metode Chow *et al.* (2003) dengan modifikasi. Masing-masing ekstrak kasar *V. varingiifolium* dibuat menjadi larutan stok dengan konsentrasi 1000 ppm atau 1 mg/mL (w/v). Larutan stok kembali diencerkan menjadi beberapa seri konsentrasi, yaitu: 100, 200, 300, 400, 500, 600 dan

700 ppm. Pengujian dilakukan dengan mencampurkan masing-masing konsentrasi ekstrak sebanyak 1 mL dengan larutan DPPH 40 ppm atau 4 mg/100 mL (w/v), sebanyak 4 mL. Campuran tersebut dikocok dan dibiarkan selama 30 menit pada suhu kamar di tempat yang gelap. Sebagai pembanding, asam askorbat juga dihitung aktivitas antioksidannya, adapun variasi konsentrasinya, yaitu: 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 ppm. Selanjutnya masing-masing campuran diukur absorbansinya (A) dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Perhitungan kuantitatif dilakukan dengan menentukan daya inhibisi radikal bebas sampel yang dihitung dengan rumus berikut:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(A \text{ blanko}) - (A \text{ sampel})}{(A \text{ blanko})} \times 100\%$$

Keterangan:

A blanko = Absorbansi blanko

A sampel = Absorbansi sampel

Uji antimikroba

Pengujian aktivitas antimikroba dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar (*Kirby-Bauer disc diffusion method*) (Balouiri *et al.* 2016) yang dimodifikasi, menggunakan media NA (*nutrient agar*). Masing-masing 1 mg ekstrak dilarutkan menggunakan 1 mL DMSO (w/v), sehingga diperoleh ekstrak dengan konsentrasi 1 mg/mL atau 1000 ppm. Bakteri patogen dikultur pada media NB, dan diinkubasikan selama 24 jam. Kemudian densitas mikroba diatur menjadi 10^6 CFU/mL dengan standar 0,5 McFarland. Mikroba yang digunakan yaitu *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, dan *Streptococcus mutans*. Kultur mikroba yang telah disetarakan dengan 0,5 McFarland dispread pada permukaan media NA. Kemudian *paper disc* steril diletakkan di permukaan NA yang telah diberi bakteri patogen. Ekstrak yang telah dilarutkan pada konsentrasi tertentu kemudian diteteskan pada *paper disc* sebanyak 10 μ L, dan diinkubasi pada suhu 37°C. Pengamatan dilakukan selama 1–3 hari untuk melihat ada tidaknya zona hambat yang terbentuk pada perlakuan. Diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong dan dirata-ratakan. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penapisan fitokimia

Hasil penapisan fitokimia menunjukkan bahwa baik mahkota bunga dan buah mengandung senyawa-senyawa dari golongan saponin, fenol, dan triterpenoid. Akan tetapi tidak terdeteksi adanya kandungan senyawa steroid dengan uji kualitatif. Dari hasil penapisan terlihat bahwa kandungan saponin di bagian mahkota bunga hanya

sedikit sebagaimana ditunjukkan dengan hasil yang hampir negatif, sedangkan di bagian buahnya lebih banyak (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil penapisan fitokimia

Senyawa	Mahkota Bunga	Buah
Saponin	+	+
Fenol	+	+
Steroid	-	-
Triterpenoid	+	+

Adanya senyawa golongan saponin menunjukkan adanya potensi dari tanaman ini sebagai antimikroba terutama sebagai antibakteri. Hal ini dikarenakan senyawa golongan saponin pada umumnya dapat membentuk kompleks dengan protein yang mengakibatkan denaturasi protein dan merusak dinding sel bakteri, sehingga mengakibatkan terjadinya lisis sel bakteri (Rachmawati & Nursyamsi 2015). Selanjutnya, keberadaan senyawa fenol menunjukkan kapasitas tanaman ini untuk mengikat radikal bebas, sehingga memberikan banyak aktivitas farmakologi seperti perlindungan terhadap stres oksidatif dan penyakit degeneratif (Diniyah & Lee 2020). Menurut Kambey *et al.* (2019), kandungan fenolik total berkorelasi dengan aktivitas antibakteri. Fenol bekerja melalui koagulasi protein dan merusak membran sel (Pelczar & Chan 2008).

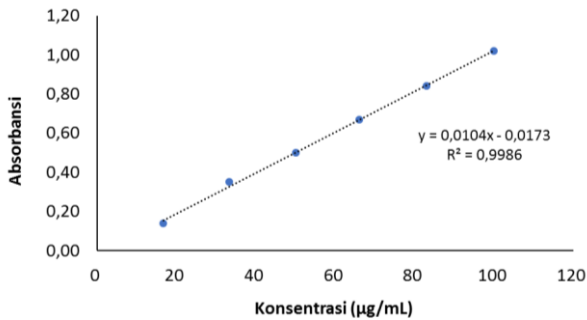
Triterpenoid adalah senyawa metabolit sekunder turunan terpenoid. Senyawa golongan triterpenoid telah dilaporkan memiliki aktivitas farmakologi yang penting, diantaranya seperti antiviral, antibakteri, antifungi, insektisida, antiinflamasi, antikolesterol dan antikanker (Widiyati 2006; Nassar *et al.* 2010). Dengan demikian, hasil penapisan fitokimia menunjukkan adanya potensi yang kuat dari tanaman *V. varingiiifolium* sebagai sumber berbagai senyawa aktif yang memiliki aktivitas farmakologi.

Kadar total fenol dan total antosianin

Menurut hasil pengujian, kadar total antosianin dan total fenol pada bagian mahkota bunga lebih besar dibandingkan dengan bagian buah. Kadar total fenol yang hampir sama pada bagian mahkota bunga dan buah menunjukkan adanya kemungkinan potensi antioksidan dari bagian buah dan mahkota (Tabel 2 & Gambar 2).

Tabel 2. Uji total fenol dan kadar antosianin

Sampel	Total fenol (ekuivalen dengan asam galat) (μ g/100 μ g ekstrak)	% Antosianin
Mahkota bunga	56,6 \pm 1,26	7.8 \pm 0.49
Buah	54,6 \pm 1,57	0



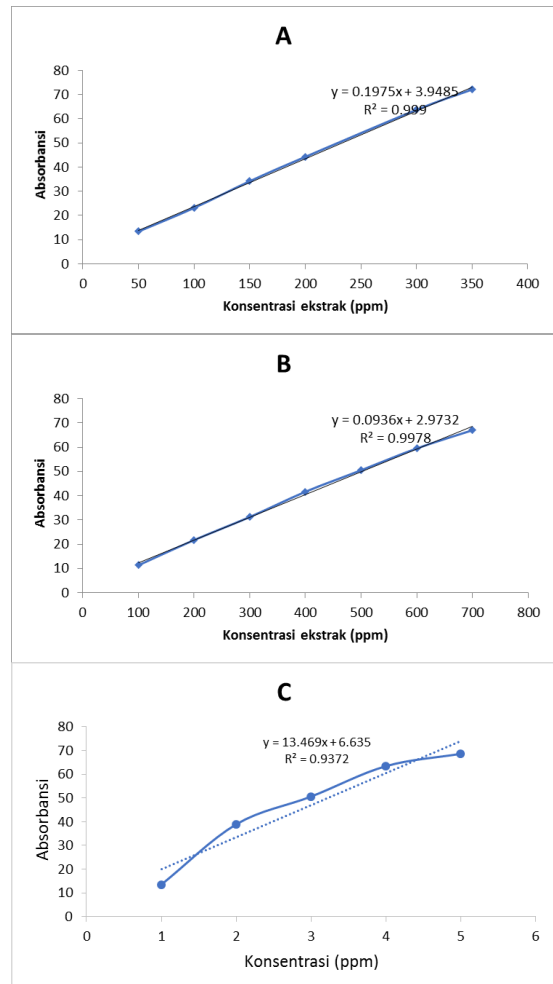
Gambar 2. Persamaan regresi linier dari standar asam galat

Suvetha & Shankar (2014) menyatakan dari total fenolik yang ditemukan dalam blueberry, sekitar 57–93% adalah antosianin. Antosianin utama yang terdapat dalam blueberry adalah malvidin 3-galactoside dan malvidin 3-glucoside (Huang *et al.* 2014). Menurut berbagai laporan, kandungan senyawa fenol memiliki aktivitas biologis yang luas, seperti antioksidan, antimutagenik, kemampuan untuk memodifikasi ekspresi gen, perlindungan kardiovaskular, sifat antidiabetik, sifat perbaikan penglihatan, dan penghambatan karsinogenesis (Huang *et al.* 2014).

Antosianin adalah pigmen larut air yang secara alami terdapat pada berbagai jenis tumbuhan dan pigmen ini memberikan warna pada bunga, buah, dan daun tumbuhan (Winefield *et al.* 2008). Antosianin dan turunannya merupakan jenis senyawa alami yang bersifat sebagai antioksidan (Lacobucci & Sweeny 1983; Singleton *et al.* 1999; Pazmino-Duran *et al.* 2001; Kong *et al.* 2003; Almeida *et al.* 2007; Ramirez *et al.* 2015; Wen *et al.* 2015), memiliki kemampuan sebagai antikanker (Bontempo *et al.* 2015), dan antidiabetes (Hong *et al.* 2013). Antosianin merupakan subtipe senyawa organik dari golongan flavonoid, dan merupakan anggota kelompok senyawa yang lebih besar yaitu polifenol (Welch *et al.* 2008). Manfaat dari antosianin untuk kesehatan manusia adalah untuk melindungi lambung dari kerusakan, menghambat sel tumor, meningkatkan kemampuan penglihatan mata, dan berfungsi sebagai senyawa antiinflamasi yang melindungi otak dari kerusakan (Welch *et al.* 2008). Antosianin juga dilaporkan mampu mencegah obesitas dan diabetes, meningkatkan kemampuan memori otak, dan mencegah penyakit neurologis (Lila 2004). Antosianin sebagai antidiabetes memiliki kemampuan untuk membantu menginduksi produksi hormon insulin dari sel pankreas. Kemampuan antosianin ini ditunjukkan dengan cara berikatan dengan sel-sel beta pankreas yang kemudian mengurangi tingkat kejenuhan sel (Hong *et al.* 2013).

Aktivitas antioksidan

Hasil pengujian aktivitas antioksidan menggunakan DPPH menunjukkan bahwa ekstrak mahkota bunga *V. varingiifolium* memiliki nilai IC₅₀: 233,17 ppm dan buah memiliki nilai IC₅₀: 502,42 ppm (Gambar 3). Hal ini menunjukkan bahwa kedua ekstrak ini memiliki kemampuan sebagai antioksidan dengan kategori sangat lemah.



Gambar 3. Grafik regresi uji antioksidan: (A) mahkota bunga, (B) buah matang, dan (C) asam askorbat

Aktivitas antioksidan dari suatu senyawa dapat dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu sangat kuat, kuat, sedang, lemah, dan sangat lemah. Antioksidan dikatakan sangat kuat apabila memiliki nilai IC₅₀ kurang dari 50 ppm, antioksidan kuat memiliki nilai IC₅₀ kisaran 50 ppm hingga 100 ppm, antioksidan sedang memiliki nilai IC₅₀ berkisar antara 100 ppm hingga 150 ppm, antioksidan lemah memiliki kisaran 150 ppm hingga 200 ppm, dan nilai IC₅₀ lebih dari 200 ppm merupakan antioksidan berkategori sangat lemah (Blois 1958). Jika dibandingkan dengan nilai IC₅₀ asam askorbat, ekstrak *V. varingiifolium* memiliki aktivitas yang jauh lebih rendah. Hal ini diduga karena ekstrak *V. varingiifolium* masih berupa ekstrak kasar, berbeda dengan asam askorbat yang merupakan senyawa murni yang bersifat antioksidan.

Rendahnya kemampuan ekstrak *V. varingiifolium* sebagai antioksidan diduga karena rendahnya kandungan senyawa fenolik yang terdapat dalam ekstrak. You *et al.* (2011) menyatakan bahwa konsentrasi senyawa polifenol pada tumbuhan dapat sangat berbeda tergantung pada berbagai faktor, seperti genetik, musim, dan lokasi tumbuhnya. Cant'in *et al.* (2012) menyatakan bahwa terdapat perbedaan besar dalam profil fitokimia di antara genotipe/kultivar dari spesies yang sama. Tahap kematangan buah juga dilaporkan mempengaruhi total fenolik dan antosianin yang terdapat dalam buah berry (Wang & Lin 2000). Beberapa penelitian lain juga menunjukkan bahwa kondisi lingkungan, sistem

pemeliharaan di lapangan dan musim tumbuh memiliki dampak pada tingkat antioksidan (Howard *et al.* 2003; Crespo *et al.* 2010; Kruger *et al.* 2011).

Aktivitas antimikroba

Hasil pengujian antimikroba menunjukkan bahwa kedua ekstrak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, dan *Staphylococcus aureus*. Namun demikian, hanya ekstrak buah yang efektif menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Ekstrak mahkota bunga dan buah *V. varingiifolium* sama-sama tidak dapat mengendalikan pertumbuhan jamur *Candida albicans* (Tabel 3).

Tabel 3. Uji antibakteri ekstrak *V. varingiifolium*

No.	Bahan	Diameter zona hambat (mm)				
		<i>Candida albicans</i> (gram-positif)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (gram-negatif)	<i>Salmonella typhimurium</i> (gram-negatif)	<i>Staphylococcus aureus</i> (gram-positif)	<i>Streptococcus mutans</i> (gram-positif)
1.	Mahkota bunga	0	8	10	9	0
2.	Buah	0	9	12	9	8
3.	Kontrol + (Kloramfenikol)	25	30	30	29	27
4.	Kontrol - (DMSO)	0	0	0	0	0

Ekstrak *V. varingiifolium* dapat menghambat pertumbuhan bakteri kemungkinan karena ekstrak mengandung senyawa yang bersifat sebagai antibakteri. Efektivitas ekstrak kemungkinan diakibatkan oleh kandungan senyawa saponin, fenol, steroid, dan terpenoid yang terkandung dalam ekstrak. Masing-masing senyawa metabolit sekunder tersebut memiliki cara kerja yang berbeda-beda (Ningsih 2017).

Menurut Davis & Stout (1971), kuat lemahnya ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri dapat digolongkan menjadi beberapa kategori tergantung dari diameter zona hambatnya. Ekstrak tergolong sangat kuat jika memiliki diameter zona hambat lebih besar dari 20 mm; kuat jika diameter zona hambatnya 11–20 mm; sedang jika diameter zona hambatnya 5–10 mm; dan lemah jika diameter zona hambatnya kurang dari 5 mm.

Kedua ekstrak tersebut tidak mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Hal ini kemungkinan terjadi karena senyawa yang terkandung dalam ekstrak tidak mampu melakukan hal yang lazim dilakukan oleh antibiotik pada umumnya, seperti menghambat sintesis dinding sel bakteri, fungsi membran plasma, sintesis asam nukleat, sintesis protein atau metabolisme folat (Neu & Gootz 1996).

KESIMPULAN

Ekstrak buah dan mahkota bunga *V. varingiifolium* mengandung senyawa saponin, fenol dan triterpenoid. Senyawa antosianin hanya terkandung dalam mahkota bunga *V. varingiifolium*. Ekstrak buah dan mahkota bunga *V. varingiifolium* memiliki kemampuan sebagai antioksidan dengan kategori sangat lemah, aktivitas antioksidan ekstrak mahkota bunga lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak buahnya. Ekstrak buah dan mahkota bunga *V. varingiifolium* menunjukkan potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium* dan *Staphylococcus aureus*. Ekstrak buah *V. varingiifolium* juga menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Penelitian di masa mendatang dapat dilakukan dalam rangka mengidentifikasi senyawa apa saja yang terkandung dalam ekstrak tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Yasper Michael Mambrasar, S.P. atas bantuannya dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Almey A, Khan AJ, Zahir S, Suleiman M, Rahim KA. 2010. Total phenolic content and primary antioxidant activity of methanolic and ethanolic extract of aromatic plants'leaves. *International Food Research* 17: 1077–1088.
- Almeida JM, Negri G, Salatino A, De Carvalho JE, Lajolo FM. 2007. Antidiabetic a tricin acylated glycoside. *Phytochemistry* 68: 1165–1171.
- Antonio GA, Garia FR, Takeiti CY, Park KJ. 2009. Rheological behavior of blueberry. *Food Science and Technology* 29(4): 732–737.
- Backer CA, van den Brink RCB. 1965. *Flora of Java Volume II*. N.V.P Noordhoff, Groningen.
- Balogh E, Heged A, Stefanovits-Bányai E. 2010. Application of and correlation among antioxidant and antiradical assays for characterizing antioxidant capacity of berries. *Scientia Horticulturae* 125: 332–336.
- Bewick T, Hancock J, Hokanson K. 1999. Report of the berry working group Strawberry, Raspberry/Blackberry, Blueberry. USDA-ARS, Lincoln, Nebraska.
- Blois M. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199–1200.
- Bontempo P, De Masi L, Carafa V, Rigano D, Scisciola L, Iside C, Grassi R, Molinari AM, Aversano R, Nebbioso A, Carputo D, Altucci L. 2015. Anticancer activities of anthocyanin extract from genotyped *Solanum tuberosum* L. "Vitelotte". *Journal Functional Foods* 19: 584–593.
- Balouiri M, Sadiki M, Ibensouda SK. 2016. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis* 6: 71–79.
- Cant'ín CM, Minas IS, Goulas V, Jim'enez M, Manganaris GA, Michailides TJ. 2012. Sulfur dioxide fumigation alone or in combination with CO₂-enriched atmosphere extends the market life of highbush blueberry fruit. *Postharvest Biology and Technology* 67: 84–91.
- Chow ST, Chao WW, Chung YC. 2003. Antioxidative activity and safety of 50% ethanolic red bean extract (*Phaseolus raditus* L. var. *aurea*). *Journal of Food Science* 68(1): 21–25.
- Crespo P, GineBordonaba J, Terry LA, Carlen C. 2010. Characterisation of major taste and health-related compounds of four strawberry genotypes grown at different Swiss production sites. *Food Chemistry* 122: 16–24.
- Davis WW, Stout TR. 1971. Disc Plate method of microbiological antibiotic assay. *Applied Microbiology* 22(1): 659–665.
- DepKes RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Diniyah N, Lee SH. 2020. Komposisi senyawa fenol dan potensi antioksidan dari kacang-kacangan: review. *Jurnal Agroteknologi* 14(1): 91–102.
- Drummond F, Smagula J, Annis S, Yarborough D. 2009. *Organic Wild Blueberry Production*. University of Maine, Orono, Minnesota.
- Eliseu R, Naira P, Ismael Ivan R, Luciano Valdemir G, Camila Ribas M, Roseane F. 2011. Phenolic compounds and antioxidant activity of blueberry cultivars grown in Brazil. *Food Science and Technology* 31(4): 911–917.
- Groombridge B. 1992. *Global Diversity Status of The Earths Living Resources*. Chapman & Hall, London.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan* (terjemahan). Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Hong SH, Heo JI, Kim JH, Kwon SO, Yeo KM, Bakowska-Barczak, AM, Kolodziejczyk P, Ryu OH, Choi MK, Kang YH, Lim SS, Suh HW, Huh SO, Lee JY. 2013. Antidiabetic and beta cell-protection activities of purple corn anthocyanins. *Biomolecules and Therapeutics* 21: 284–289.
- Howard L, Clark J, Brownmiller C. 2003. Antioxidant capacity and phenolic content in blueberries as affected by genotype and growing season. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 83: 1238–1247.
- Huang WY, Liu YM, Wang J, Wang XN, Li CY. 2014. Anti-inflammatory effect of the blueberry anthocyanins malvidin-3-glucoside and malvidin-3-galactoside in endothelial cells. *Molecules* 19: 12827-12841.
- Kambey BJM, Sudewi S, Jayanto I. 2019. Analisis korelasi antara kandungan fenol total dengan aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi *Abelmoschus manihot* L. terhadap *Escherichia coli*. *Pharmakon* 8(2): 472–479.
- Kong JM, Chia LS, Goh NK, Chia TF, Brouillard R. 2003. Analysis and biological activities of anthocyanins. *Phytochemistry* 64: 923–933.
- Kosasih K, Sumaryono W, Mudhakhir D, Supriyono A, Christian YE, Debora R. 2022. Pengaruh konsentrasi gelatin dan glutaraldehid pada karakteristik nanopartikel gelatin yang mengandung ekstrak cantigi (*Vaccinium Varingiaefolium* Miq.) sebagai antioksidan. *Journal of Halal Product and Research* 4(1): 1–7.
- Kruger E, Dietrich H, Schopplein E, Rasima E, Kurbel P. 2011. Cultivar, storage conditions and ripening effects on physical and chemical qualities of red raspberry fruit. *Postharvest Biology and Technology* 60: 31–37.

- Lacobucci GA, Sweeny JG. 1983. The Chemistry of anthocyanins, anthocyanidins and related flavylum salts. *Tetrahedron* 39: 3005–3038.
- Lako J, Trenerry VC, Wahlqvist M, Naiya W. 2007. Phytochemical flavonols, carotenoids, and the antioxidant properties of a wide selection of Fijian fruit, vegetables and other readily available foods. *Food Chemistry* 101: 1727–41.
- Lila MA. 2004. Anthocyanins and human health: an in vitro investigative approach. *Journal of Biomedicine and Biotechnology* 5: 306–313.
- Mahroji M, Taurhesia S, Laksmiawati DR. 2022. Antioxidant activity test combination of cantigi leaf extract (*Vaccinium varingiaefolium*) and nail henna leaf extract (*Lawsonia inermis* Linn). *International Journal of Health and Pharmaceutical* 2(1): 182–187
- Manganaris G, Goulas V, Vicente AR, Terry LA. 2014. Berry antioxidants: small fruits providing large benefits. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 94: 825–833.
- Nassar ZD, Aisha AAF, Abdul Majid AMS. 2010. The pharmacological properties of terpenoids from *Sandoricum koetjape*. *Webmed Central Complementary Medicine* 1(12).
- Neu HC, Gootz TD. 1996. Antimicrobial chemotherapy. In: Baron S (ed). *Medical Microbiology*. 4th ed. University of Texas Medical Branch, Galveston.
- Ningsih DR. 2017. Ekstrak daun mangga (*Mangifera indica* L.) sebagai antijamur terhadap jamur *Candida albicans* dan identifikasi golongan senyawanya. *Jurnal Kimia Riset* 2(1): 61–68.
- Patel S. 2014. Blueberry as functional food and dietary supplement: The natural way to ensure holistic health. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism* 7(2):133-143.
- Pazmino-Duran EA, Giusti MM, Wrolstad RE, Gloria MBA. 2001. Anthocyanins from *Oxalis triangularis* as potential food colorants. *Food Chemistry* 75: 211–216.
- Pelczar MJ, Chan ECS, 2008. *Dasar-dasar Mikrobiologi* 2. UI Press, Jakarta
- Prodorutti D, Pertot I, Giongo L, Gessler C. 2007. Highbush blueberry: Cultivation, protection, breeding and biotechnology. *The European Journal of Plant Science and Biotechnology* 1(1): 44–56.
- Rachmawati N, Nursyamsi. 2015. Efek antibakteri ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada media pembenihan difusi. *Jurnal Ilmiah Kedokteran* 2(1): 1–9.
- Ramirez JE, Zambrano R, Sepulveda B, Kennelly EJ, Simirgiotis MJ. 2015. Anthocyanins and antioxidant capacities of six Chilean berries by HPLC-HR-ESI-ToFMS. *Food Chemistry* 176: 106–114.
- Saha S, Subrahmanyam EVS, Kodangala C, Shastry SC. 2011. Isolation and characterization of triterpenoids and fatty acid ester of triterpenoid from leaves of *Bauhinia variegata*. *Der Pharma Chemica* 3: 28–37.
- Singleton VL, Orthofer R, Lamuela-Raventos RM. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology* 299: 152–178.
- Sleumer H. 1966. *Vaccinium*. In: van Steenis CGJ (ed.) *Flora Malesiana I*. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Suvetha K, Shankar M. 2014. Types and importance of berries - A Review. *American Journal of Biological and Pharmaceutical Research* 1(2): 46–48.
- Wang SY, Lin HS. 2000. Antioxidant activity in fruits and leaves of blackberry, raspberry, and strawberry varies with cultivar and developmental stage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48: 140–146.
- Welch CR, Wu Q, Simon JE. 2008. Recent advances in anthocyanin analysis and characterization. *Current Analytical Chemistry* 4(2): 75–101.
- Wen LR, Guo XB, Liu RH, You LJ, Abbasi AM, Fu X. 2015. Phenolic contents and cellular antioxidant activity of Chinese Hawthorn *Crataegus pinnatifida*. *Food Chemistry* 186: 54–62.
- Widiyati E. 2006. Penentuan adanya senyawa triterpenoid dan uji aktifitas biologi pada beberapa spesies tanaman obat tradisional masyarakat pedesaan Bengkulu. *Jurnal Gradien* 2: 116–122.
- Winefield C, Davies K, Gould K (eds). 2008. *Anthocyanins: Biosynthesis, Functions, and Applications*. Springer, New York.
- You Q, Wang B, Chen F, Huang Z, Wang X, Luo PG. 2011. Comparison of anthocyanins and phenolics in organically and conventionally grown blueberries in selected cultivars. *Food Chemistry* 125: 201–208.