
Potensi Antibakteri Ekstrak Metanol dan Senyawa Aromatik dari Buah Wualae (*Etlingera elatior*)

Antibacterial Potency of Methanol Extract and Aromatic Compounds from Wualae (*Etlingera elatior*) Fruits

Sahidin^{1*}, Syefira Salsabila¹, Wahyuni¹, Adryan Fristiohady¹, Imran²

¹Fakultas Farmasi, Universitas Halu Oleo Kendari 93232, Sulawesi Tenggara, Indonesia

²Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Halu Oleo Kendari 93232, Sulawesi Tenggara, Indonesia

*Corresponding author: sahidin02@uho.ac.id

Received: April 2018; Revision: July 2018; Accepted: February 2019; Available online: May 2019

Abstrak

Buah tanaman wualae (bahasa Tolaki) atau *Etlingera elatior* digunakan oleh masyarakat Tolaki (Sulawesi Tenggara) sebagai bumbu masak dan obat tradisional. Untuk mengungkap potensi tersebut, khususnya buah wualae, dilakukan kajian fitokimia dan farmakologi buah wualae. Kajian fitokimia meliputi isolasi dan penentuan struktur dikerjakan dengan metode kromatografi (kromatografi vakum cair dan kromatografi radial) dan spektroskopi (¹H dan ¹³C NMR). Kajian farmakologi meliputi uji aktivitas biologi terhadap enam jenis bakteri (*Bacillus subtilis* FNCC 0060, *Escherichia coli* ATCC 35218, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella enterica* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, dan *Streptococcus mutans* ATCC 25175). Hasilnya menunjukkan tiga senyawa fenolik telah berhasil diisolasi dan diidentifikasi dari buah wualae yaitu asam vanilat (**1**), asam *p*-hidroksibenzoat (**2**), dan asam kumarat (**3**). Ketiga senyawa tersebut pertama kali dilaporkan berhasil diisolasi dari buah *E. elatior*. Aktivitas antibakteri ekstrak metanol buah wualae dan tiga senyawa hasil isolasi menunjukkan bahwa sampel tersebut paling aktif terhadap bakteri *S. mutans*. Dengan demikian aktivitas senyawa-senyawa hasil isolasi dari buah *E. elatior* berkorelasi dengan aktivitas ekstrak metanol buah *E. elatior* terhadap *S. mutans*, dimana senyawa paling aktif adalah asam vanilat. Ekstrak yang dominan mengandung asam vanilat dari tanaman ini dapat dikembangkan sebagai herbal antibakteri *S. mutans* seperti herbal karies gigi dan obat kumur.

Kata kunci: *Etlingera elatior*, wualae, buah, senyawa aromatik, antibakteri

Abstract

The fruits of wualae (Tolakinese) or *Etlingera elatior* is utilized by Tolakinese (Sulawesi Tenggara) as spices and traditional medicine. To reveal the potencies, a study on phytochemical and pharmacological aspects have been carried out. The phytochemical study includes isolation and structure determination used chromatography methods (vacuum liquid chromatography and radial chromatography) and spectroscopy methods (¹H NMR and ¹³C NMR). Biological activity was evaluated against some bacteria that are *Bacillus subtilis* FNCC 0060, *Escherichia coli* ATCC 35218, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella enterica* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, and *Streptococcus mutans* ATCC 25175). The results showed that three aromatic compounds had been isolated and identified that are vanillic acid (**1**), *p*-hydroxybenzoic acid (**2**) and coumaric acid (**3**). All compounds are firstly reported that successfully isolated from fruits of Wualae. Antibacterial potency indicated that the methanol extracts and the isolated compounds are the most active towards *S. mutans* and have good activity correlation between the extracts and the compounds. Vanillic acid is the most active compound from *E. elatior* fruits. Thus, the extracts contain dominantly vanillic acid from *E. elatior* fruits can be developed to be antibacterial herbals caused by *S. mutans*.

Keywords: *Etlingera elatior*, wualae, fruits, aromatic compounds, antibacterial activity.

DOI: 10.15408/jkv.v5i1.8658

1. PENDAHULUAN

Kajian aspek kimia dan farmasi tanaman obat tradisional masyarakat Sulawesi Tenggara terus menerus dilakukan di Fakultas Farmasi Universitas Halu Oleo. Beberapa tanaman yang telah dipelajari antara lain Dipterocarpaceae (Juliawaty *et al.*, 2009; Sahidin *et al.*, 2017), Euphorbiaceae (Sahidin *et al.*, 2011; Sahidin *et al.*, 2013; Sabandar *et al.*, 2013), Fabaceae (Al Muqarrabun *et al.*, 2013), Poaceae (Ruslin *et al.*, 2013), Polagonaceae (Sahidin *et al.*, 2014; 2015; Megantara *et al.*, 2018; Ahmad *et al.*, 2018), *anacardiaceae* (Wahyuni *et al.*, 2018) dan Zingiberaceae (Sahidin *et al.*, 2018).

Tanaman genus *Etilingera* (Zingiberaceae) menarik untuk dijadikan bahan kajian karena menghasilkan senyawa tidak mudah menguap (*non-volatile*) dan senyawa mudah menguap (*volatile*). Di Pulau Sulawesi tumbuh sekitar 48 jenis tanaman *Etilingera*, 14 spesies diantaranya tersebar di Sulawesi Tenggara (Poulsen, 2012). Dari populasi tersebut, hanya satu spesies yang banyak dipelajari aspek kimia dan farmasinya yaitu *E. elatior*. *E. elatior* dikenal dengan nama kecombrang (Ind.), wualae (*suku Tolaki*), pacikala (*suku Bugis*) atau honje (*suku Sunda*) telah banyak dimanfaatkan sebagai bumbu masak dan obat tradisional. Masyarakat di Sulawesi menggunakan buah *E. elatior* sebagai campuran masakan berbahan baku ikan seperti kapurung (Bugis) dan sinonggi (Tolaki). Daun dan rhizoma tanaman *E. elatior* memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri dan penghambat enzim tirosinase (Ficker *et al.*, 2003; Chan *et al.*, 2008; Lachumy *et al.*, 2010; Wijekoon *et al.*, 2011; Chan *et al.*, 2009b; Chan *et al.*, 2007). Ekstrak air bunga tanaman ini juga bersifat antioksidan (Sukandar *et al.*, 2011) dan ekstrak bijinya bersifat sitotoksik terhadap sel murine leukemia P-388 (Rusanti *et al.*, 2017). Potensi yang ditunjukkan oleh *E. elatior* tidak terlepas dari kandungan kimia yang dimilikinya. Daun *E. elatior* menghasilkan turunan asam sinamat seperti asam 3-*O*-kafeoilkuinat, asam 5-*O*-kafeoilkuinat (asam klorogenat, and asam 5-*O*-kafeoilkuinat-metil ester (Chan *et al.*, 2009a). Selanjutnya, daun juga memproduksi kaempferol-3-glukuronida, kuersetin-3-glukuronida, kuercetin-3-glukosida, dan kuercetin-3-ramnosida (Williams dan Harborne, 1997). Selain itu, bagian biji *E. elatior* juga mengandung asam

protokatekuat (asam 3,4-dihidroksi benzoat) yang bersifat antioksidan (Sukandar *et al.*, 2018). Gambaran di atas menginformasikan bahwa kajian kimia buah wualae (*E. elatior*) dan potensinya sebagai antibakteri belum ada yang melaporkan. Oleh karena itu, artikel ini akan memaparkan isolasi, penentuan struktur senyawa-senyawa hasil isolasi dan uji aktivitas ekstrak metanol dan senyawa-senyawa hasil isolasi terhadap bakteri uji.

2. METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Seperangkat alat isolasi terbuat dari gelas seperti kromatografi kolom vakum (KKV), *vacuum rotary evaporator*, dan kromatografi radial (KR, Chromatoton). Spektrum ¹H dan ¹³C NMR: ECP 500 yang beroperasi pada 500 MHz (¹H) dan 125 MHz (¹³C), dikerjakan di Pusat Penelitian Kimia LIPI Serpong.

Sampel penelitian (buah *wualae*) diperoleh di Desa Sambeani, Kab. Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara pada bulan Januari 2018, dan sampel (Sultra E001) dideterminasi di Jurusan Biologi FKIP Universitas Halu Oleo. Bahan kimia yang digunakan meliputi Si-gel 60 GF₂₅₄ (Merck) untuk KKV, plat KLT Kieselgel 60 F₂₅₄ 0.25 mm (Merck), Si-gel 60 PF₂₅₄ containing gypsum (Merck) untuk KR dan pelarut yang digunakan semuanya berkualitas teknis yang didistilasi.

Isolasi Metabolit Sekunder

Serbuk buah *E. elatior* (2.1 kg) dimaserasi dengan menggunakan metanol (MeOH, 3 x 5.0 L, 24 jam) pada suhu kamar, menghasilkan ekstrak metanol berwarna hijau gelap (80 g). Selanjutnya, ekstrak metanol difraksionasi menggunakan KVC kolom Φ 10 cm (silica gel 150 g), dilusi menggunakan eluen campuran *n*-heksana:etilasetat (mulai 9:1 sampai 0:10) diikuti dengan MeOH, menghasilkan 5 fraksi utama (F1=1.3 g, F2=4.1 g, F3=7.3 g, F4=6.2 g dan F5=29.6 g). Fraksi F3 difraksionasi ulang menggunakan KVC Φ 10 cm (silica gel, 150 g) dengan eluen *n*-heksana:etilasetat (7:3 sampai 0:10) dan MeOH 100%, menghasilkan sub-fraksi F31 (0.1 g), F32 (0.7 g), F33 (0.7 g), dan F34 (4.4 g). Kemudian subfraksi dimurnikan dengan menggunakan KR dengan eluen campuran kloroform:MeOH (95:5) dan MeOH 100 %, mendapatkan senyawa **1** (0.03 g). Selanjutnya, subfraksi F33 dimurnikan dengan

metoda sama saat memurnikan senyawa **1**, diperoleh senyawa **2** (0.08 g). Fraksi F4 difraksionasi menggunakan KVC Φ 5 cm (sigel 75 g), dan eluen *n*-heksana:etilasetat (6:4 sampai 0:10), MeOH 100%, mendapatkan F41 (0.3 g), F42 (0.5 g), F43 (1.0 g), F44 (0.8 g), dan F45 (1.4 g). Pemurnian F42 menggunakan KR dengan eluen *n*-heksana:etilasetat (75:25) dan diikuti MeOH 100 %, menghasilkan senyawa **3** (0.05 g).

Penentuan Struktur Senyawa Hasil Isolasi

Senyawa murni ditentukan strukturnya menggunakan teknik spektroskopi, yaitu NMR 1-D (^1H dan ^{13}C) dan membandingkan data tersebut dengan data NMR dari pustaka. Data spektrum ^1H dan ^{13}C NMR senyawa-senyawa hasil isolasi sebagai berikut:

Asam vanilat (**1**); serbuk putih. Spektrum ^1H NMR (500 MHz, CDCl_3) δ_{H} (ppm): 10.87 (br, *s*), 8.40 (1H, *s*), 7.61 (1H, *dd*, 8.4, 1.9), 7.58 (1H, *d*, 1.7), 6.93 (1H, *d*, 8.2), dan 3.92 (3H, *s*). Spektrum ^{13}C NMR (125 MHz, CDCl_3) δ_{C} (ppm): 166.6 (C-7), 151.2 (C-4), 147.2 (C-3), 124.0 (C-6), 122.0 (C-1), 114.6 (C-2), 112.6 (C-5) dan 55.4 (C-8).

Asam *p*-Hydroksibenzoat (**2**); serbuk putih. Spektrum ^1H NMR (500 MHz, CDCl_3) δ_{H} (ppm): 9.43 (1H, *s*), 7.91 (2H, *d*, $J = 8.6$ Hz, H-2/H-6), 6.92 (2H, *d*, $J = 8.4$ Hz, H-3/H-5). Spektrum ^{13}C NMR (125 MHz, CDCl_3) δ_{C} (ppm): 166.7 (C-7), 161.8 (C-4), 131.8 (C-2/C-6), 121.8 (C-1), dan 115.1 (C-3/C-5).

Asam *p*-kumarat (**3**); serbuk putih. Spektrum ^1H NMR (500 MHz, CDCl_3) δ_{H} (ppm): 9.23 (1H, *s*), 7.60 (1H, *d*, 15.9, H-7), 7.54 (2H, *d*, $J = 8.6$ Hz, H-2/H-6), 6.90 (2H, *d*, $J = 8.4$ Hz, H-3/H-5), 6.33 (1H, *d*, 15.9, H-8). Spektrum ^{13}C NMR (125 MHz, CDCl_3) δ_{C} (ppm): 167.4 (C-9), 160.1 (C-4), 144.6 (C-7), 130.0 (C-2/C-6), 121.8 (C-1), 115.8 (C-3/C-5), dan 114.9 (C-8).

Uji Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri ekstrak metanol buah dan senyawa hasil isolasi diuji menggunakan metode sumuran difusi agar (*well agar diffusion method*) berdasarkan metode sebelumnya (Sahidin *et al.*, 2013). Bakteri yang digunakan yaitu *Bacillus subtilis* FNCC 0060, *Escherichia coli* ATCC 35218, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella enterica* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, dan

Streptococcus mutans ATCC 25175. Kultur bakteri uji dengan turbiditas 0.5 McFarland (λ 625 nm) ditumbuhkan dalam media semisolid yang terdiri dari *nutrient agar* (NA) dan *nutrient broth* (NB). Sampel uji kemudian dimasukkan ke dalam sumuran dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Kloramfenikol dan DMSO (10%) masing-masing digunakan sebagai kontrol positif dan kontrol pelarut. Zona penghambatan diukur dengan mengamati zona bening yang terbentuk di sekitar sumuran dengan diameter 4-6 mm.

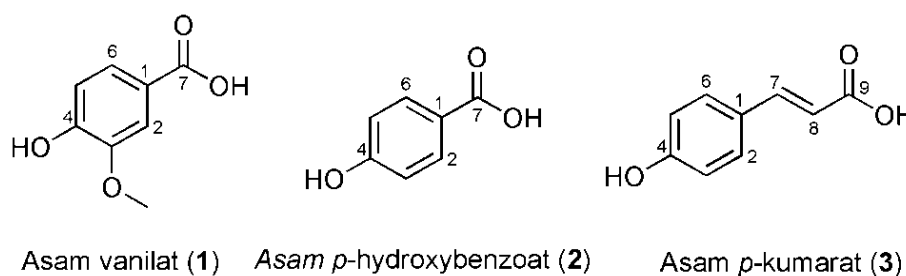
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tiga senyawa aromatik telah berhasil diisolasi dari ekstrak metanol buah wualae (*E. elatior*). Ketiga senyawa tersebut merupakan senyawa yang sudah dikenal yaitu asam vanilat (**1**), asam *p*-hidroksibenzoat (**2**), dan asam *p*-kumarat (**3**), tetapi pertama kali dilaporkan berhasil diisolasi dari buah *E. elatior*. Struktur senyawa-senyawa tersebut ditetapkan berdasarkan kajian data spektroskopi terutama data spektrum ^1H dan ^{13}C NMR. Senyawa **1** diperoleh dalam bentuk serbuk putih. Spektrum ^{13}C NMR menggunakan APT eksperimen memperlihatkan 8 sinyal yang mewakili 8 atom karbon terdiri dari 4 atom karbon metin/metil dan 4 atom karbon kuartener. Empat atom karbon berada di daerah aromatik (δ_{C} 124.0, 114.6, 112.6) dan daerah alifatik δ_{C} 55.4. Selanjutnya empat karbon kuartener berada di daerah aromatik (δ_{C} 151.2, 147.2, 122.0) dan 1 karbonil (δ_{C} 166.7). Untuk δ_{C} 151.2 dan 147.2 menunjukkan cincin aromatic mengikat atom oksigen (oksiaril).

Data tersebut dapat disimpulkan bahwa senyawa **1** memiliki satu unit cincin aromatik dengan 2 oksiaril, satu karbonil dan satu karbon alifatik. Keberadaan proton dengan δ_{H} 7.61 (1H, *dd*, 8.4, 1.9) mengindikasikan 1 buah proton bertetangga dengan 2 proton lain, masing-masing posisi *orto* dan *meta*. Hal ini didukung oleh proton δ_{H} 7.58 (1H, *d*, 1.7) berkopling *meta* dan proton δ_{H} 6.93 (1H, *d*, 8.2) berkopling *orto* dengan proton δ_{H} 7.61. Keberadaan karbon δ_{C} 55.4 dan proton 3.92 (3H, *s*) mengindikasikan adanya unit metoksi (-OCH₃). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa senyawa **1** memiliki rumus molekul C₈H₈O₃. Berdasarkan hasil penelusuran pustaka, spektrum NMR (^1H dan ^{13}C) senyawa **1** memiliki kesamaan parameter yang tinggi dengan spektrum NMR asam vanilat (Sheng *et al.*, 2014) seperti ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spektrum NMR (^1H , ^{13}C) senyawa **1** dan asam vanilat (**1***)

No. C	$\delta_{\text{C}1}$	$\delta_{\text{C}1^*}$	No. H	$\delta_{\text{H}1}$	$\delta_{\text{H}1^*}$
1	122.0	122.9		-	-
2	114.6	115.5	2	7.58 (1H, <i>d</i> , 1,7)	7.56 (1H, <i>d</i> , 1.7)
3	147.2	148.0		-	-
4	151.2	152.0	4 (OH)	8.4 (1H, <i>s</i>)	-
5	112.6	113.4	5	6.93 (1H, <i>d</i> , 8.2)	6.91 (1H, <i>d</i> , 8.2)
6	124.0	124.0	6	7.61 (1H, <i>dd</i> , 8.4, 1.9)	7.59 (1H, <i>dd</i> , 8.2, 1.77)
7	166.6	167.5	7 (OH)	10.87 (1H, <i>br, s</i>)	-
8	55.4	56.3	8	3.92 (3H, <i>s</i>)	3.82 (3H, <i>s</i>)

**Gambar 1.** Senyawa-senyawa dari buah wualae (*E. elatior*)**Tabel 2.** Zona hambat antibakteri ekstrak metanol dan senyawa hasil isolasi

	Zona hambat (mm), [sampel]=100 $\mu\text{g/mL}$				
	Ekstrak metanol	1	2	3	Kloramfenikol
<i>B. subtilis</i>	0.03 \pm 0.18	0.00 \pm 0.00	0.17 \pm 0.18	0.25 \pm 0.12	15.30 \pm 0.58
<i>E. coli</i>	0.02 \pm 0.24	0.38 \pm 0.18	0.83 \pm 0.14	1.25 \pm 0.28	10.60 \pm 0.34
<i>P. aeruginosa</i>	0.03 \pm 0.22	0.80 \pm 0.32	0.17 \pm 0.26	1.00 \pm 0.14	9.71 \pm 0.38
<i>S. enterica</i>	0.03 \pm 0.18	3.88 \pm 0.54	0.63 \pm 0.20	1.00 \pm 0.14	12.70 \pm 0.22
<i>S. aureus</i>	0.02 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00	0.50 \pm 0.24	1.25 \pm 0.32	6.25 \pm 0.78
<i>S. mutans</i>	0.03 \pm 0.14	3.46 \pm 0.38	0.67 \pm 0.26	2.50 \pm 0.22	15.60 \pm 0.66

Catatan : 100 $\mu\text{g/mL}$: asam vanilat (**1**) = 0.59 μM ; asam *p*-hidroksibenzoat (**2**) = 0.72 μM ; asam *p*-kumarat (**3**) = 0.61 μM ; kloramfenikol = 0.31 μM .

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa senyawa **1** adalah asam vanilat (Sheng *et al.*, 2014). Dengan cara penentuan struktur seperti senyawa **1**, maka senyawa **2** merupakan asam *p*-hidroksibenzoat (Cho *et al.*, 1998), dan senyawa **3** sama dengan asam *p*-kumarat (Ashour *et al.*, 2013). Ketiga senyawa tersebut pertama kali dilaporkan dari buah *E. elatior*. Struktur senyawa hasil isolasi ditampilkan pada Gambar 1.

Potensi antibakteri ketiga senyawa hasil isolasi dan ekstrak metanol buah *E. elatior* diuji terhadap enam jenis bakteri patogen yaitu *Bacillus subtilis* FNCC 0060, *E. coli* ATCC 35218, *P. aeruginosa* ATCC 27853, *S. enterica* ATCC 14028, *S. aureus* ATCC 25923, dan *S. mutans* ATCC 25175.

Data hasil pengujian antibakteri ditampilkan pada Tabel 2.

Secara umum, aktivitas antibakteri ekstrak metanol dan senyawa hasil isolasi dari buah *E. elatior* kurang aktif dibandingkan senyawa standard (kontrol positif) kloramfenikol. Meskipun demikian, ekstrak metanol buah wualae masih menunjukkan aktivitas terhadap semua bakteri uji baik gram positif (*B. subtilis*, *S. aureus*, *S. mutans*) maupun gram negatif (*E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. enterica*). Kloramfenikol (0.31 μM) dengan jumlah partikel lebih sedikit dibandingkan dengan senyawa murni lainnya, memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri lebih tinggi karena strukturnya memungkinkan terjadinya interaksi sebagai inhibitor enzim

peptidil transferase pada ribosom 50S bakteri yang mengakibatkan terhambatnya sintesis protein pada bakteri (Gunawan, 2009). Gugus penentu aktivitas antibakteri kloramfenikol adalah atom klorin, gugus hidroksil dan cincin aromatik yang memiliki substituen gugus nitro pada posisi *para*. Struktur tersebutlah yang memungkinkan terjadinya interaksi dengan enzim peptidil transferase di ribosom bakteri yang menimbulkan terjadinya penghambatan kerja enzim tersebut (Kar, 2007). Senyawa bahan alam yang banyak memberikan kontribusi sebagai antibakteri adalah golongan fenolik (flavonoid, tanin, stilbena), alkaloid dan persenyawaan terpenoid yang termasuk dalam kelompok monoterpena dan diterpena (Henirich *et al.*, 2004). Asam vanilat, asam *p*-hidroksibenzoat dan asam *p*-kumarat merupakan senyawa-senyawa aromatik dengan gugus hidroksil sebagai substituen pada posisi *para*, sehingga ketiga senyawa tersebut memiliki aktivitas sebagai antibakteri meskipun tidak sekuat kloramfenikol. Keberadaan gugus *p*-metoksi pada asam vanilat, diduga menjadi penyebab tingginya aktivitas senyawa tersebut dibandingkan dua senyawa lainnya terutama terhadap bakteri *S. enteritica* dan *S. mutans* seperti tercantum pada Tabel 1.

Data pada Tabel 1 juga menggambarkan bahwa aktivitas ekstrak metanol buah *E. elatior* memiliki korelasi dengan senyawa kimia yang dikandungnya. Pertama, daya hambat ekstrak metanol buah *E. elatior* terhadap *E. coli* dan *S. aureus* kurang kuat dibandingkan kemampuannya terhadap bakteri uji lainnya. Hal ini didukung oleh aktivitas ketiga senyawa yang berhasil diisolasi tersebut terhadap *E. coli* dan *S. aureus*. Kedua, aktivitas antibakteri ekstrak metanol buah *E. elatior* relatif lebih kuat terhadap *S. enteritica* dan *S. mutans*. Hal ini juga sesuai dengan aktivitas asam vanilat, asam *p*-hidroksibenzoat dan asam *p*-kumarat terhadap kedua bakteri tersebut. Selanjutnya, aktivitas ekstrak metanol buah *E. elatior* terhadap *S. enteritica* didukung oleh aktivitas asam vanilat. Sementara itu potensi antibakteri ekstrak metanol buah *Wualae* terhadap *S. mutans* sesuai dengan aktivitas asam vanilat dan asam *p*-hidroksibenzoat terhadap *S. mutans*. Bila dikaji berdasarkan senyawanya, dengan jumlah partikel yang lebih sedikit, asam vanilat (0.59 μ M), mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. enteritica*

dan *S. mutans* paling besar dibandingkan dua senyawa lainnya. Dengan kata lain asam vanilat memiliki kontribusi paling besar terhadap aktivitas ekstrak metanol terhadap bakteri. Berdasarkan uraian tersebut di atas, ekstrak metanol buah *wualae* lebih cocok dikembangkan sebagai herbal antibakteri yang disebabkan oleh *S. mutans* seperti karies gigi. Pengembangan lebih lanjut, ekstrak buah *E. elatior* dengan konsentarsi asam vanilat lebih tinggi dapat diformulasi sebagai pasta gigi atau obat kumur dengan aktivitas lebih tinggi.

4. SIMPULAN

Tiga senyawa aromatik berhasil diisolasi dan diidentifikasi dari buah *E. elatior* yaitu asam vanilat, asam *p*-hidroksibenzoat, dan asam kumarat. Ketiga senyawa tersebut pertama kali dilaporkan dari buah *E. elatior*. Ekstrak metanol dan senyawa-senyawa hasil isolasi dari buah *wualae* aktif menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*. Senyawa paling aktif adalah asam vanilat. Ekstrak yang dominan mengandung asam vanilat dapat dikembangkan sebagai herbal antibakteri *S. mutans* seperti herbal karies gigi dan obat kumur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas dukungan dana penelitian melalui skim Penelitian Berbasis Kompetensi 2018 dengan kontrak nomor: 573/UN29.20/PPM/2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad R, Sahidin I, Taher M, Fei LC, Noor NM, Sillapachaiyaporn C, Chuchawankul S, Sarachana T, Tencomnao T, Baharum SN. 2018. Polygonumins A, a newly isolated compound from the stems of *Polygonum minus* Huds. with potential medicinal activities, *Nature Scientific Reports*. 8(4202): 1-15. doi.10.1038/s41598-018-22485-5.
- Al Muqarrabun LMR, Ahmat N, Ruzaina SAS, Ismail NH, Sahidin I. 2013. Medicinal uses. phytochemistry and pharmacology of *Pongamia pinnata* (L.) Pierre: a review. *J Ethnopharmacol*. 150(2): 395-420.
- Ashour A, Mohamed A, Amani M, Kuniyoshi S, Ryuichiro K, Saleh ES. 2013. Corncoobs as

- a Potential Source of Functional Chemicals. *Molecules*. 18(11). 13823-13830. DOI 10.3390/molecules181113823.
- Chan EWC, Lim YY, Omar M. 2007. Antioxidant and antibacterial activity of leaves of *Etilingera* species (Zingiberaceae) in Peninsular Malaysia. *Food Chem*. 104(4): 1586-1593.
- Chan EWC, Lim YY, Wong SK, Lianto FS, Wong SK., Lim KK, Joe CE, Lim TY. 2008. Antioxidant and tyrosinase inhibition properties of leaves and rhizomes of Zinger species. *Food Chem*. 109(2008): 477-483.
- Chan EWC, Lim YY, Ling SK, Tan SP, Lim KK, Khoo MGH. 2009. Caffeoylquinic acids from leaves of *Etilingera* species (Zingiberaceae). *LWT-Food Sci Technol*. 42(5): 1026-1030.
- Chan EWC, Lim YY, Wong SK, Lim KK, Tan SP, Lianto FS, Yong MY. 2009. Effects of drying methods on the antioxidant properties of leaves and tea of ginger species. *Food Chem*. 113(1): 166-172.
- Cho JY, Moon JH, Ki-Young S, Keun-Hyung P. 1998. Antimicrobial activity of 4-hydroxybenzoic acid and *trans* 4-hydroxycinnamic acid isolated and identified from rice hull. *Biosci, Biotechnol, Biochem*. 62(11): 2273-2276.
- Ficker CE, Smith ML, Susiarti S, Leaman DJ, Irawati C, Arnason JT. 2003. Inhibition of human pathogenic fungi by members of Zingiberaceae used by the Kenyah (Indonesian Borneo). *J Ethnopharmacol*. 85(2003): 289-293.
- Gunawan SG, 2009. *Farmakologi dan Terapi*, FK-UI. Jakarta (ID): UI Press.
- Hartati R, Suganda AG, Fidriyanni I, Ginting TM. 2014. Total flavonoid content and antimicrobial properties of four species of Zingiberaceae. *Int. J. Pharm. Pharm. Sci*. 6(7):142-144.
- Heinrich JB, Gibbons S, Williamson SM, 2004. *Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy*. Edinburgh (UK): Churchill Livingstone.
- Juliawaty LD, Sahidin, Hakim EH, Achmad SA, Syah YM, Latip J, *et al*. 2009. A 2-arylbenzofuran derivative from *Hopea mengarawan*. *Nat. Prod. Commun*. 4(7): 947-50.
- Kar A. 2007. *Medicinal Chemistry*. New Delhi (IND): New Age International Limited Publisher.
- Lachumy SJT, Sasidharan S, Sumathy V, Zuraini Z. 2010. Pharmacological activity, phytochemical analysis, and toxicity of methanol extract of *Etilingera elatior* (torch ginger) flowers. *Asian Pac J Trop Med*. 3(10): 769-774.
- Li YL, Li J, Wang NL, Yao XS. 2008. Flavonoids and a New Polyacetylene from *Bidens parviflora* Willd. *Molecules*. 13(8). 1931-1941. PMID: 18794794
- Megantara S, Yodha AMW, Sahidin I, Diantini A, Levita J. 2018, Pharmacophore screening and molecular docking of phytoconstituents in *polygonum sagittatum* for CO_{x-2} inhibitors discovery. *Asian Journal Of Pharmacy and Clinical Research*. 11(1): 83-88.
- Poulsen AD. 2012. *Etilingera of Sulawesi*. Sabah (MY): Natural History Publications.
- Rusanti A, Sukandar D, Rudiana T, Adawiah. 2017. Profil fraksi sitotoksik terhadap sel murine leukemia P-388 dari ekstrak biji honje (*Etilingera elatior*). *Jurnal Kimia Valensi*. 3(1): 79-87.
- Ruslin, Asmawi MZ, Rianse U, Sahidin I, Dhianawaty D, Soemardji AA, *et al*. 2013. Anti-hypertensive activity of Alang-alang (*Imperata cylindrica* L.) Beauv. root methanolic extract on male Wistar rat. *Int J Res Pharm Sci*. 4(4):537-542.
- Sabandar CW, Ahmat N, Jaafar FM, Sahidin I. 2013. Medicinal property, phytochemistry and pharmacology of several *Jatropha* species (Euphorbiaceae): a review. *Phytochem*. 85(2013): 7-29.
- Sahidin I, Wahyuni, Malaka MH, Jabbar A, Imran, Marianti AM. 2018. Evaluation Of Antiradical Scavenger Activity Of Extract And Compounds From *Etilingera Calophrys* Stems. *Asian Journal Of Pharmacy and Clinical Research*. 11(2): 238-241.
- Sahidin I, Wahyuni, Malaka MH, Imran. 2017. Antibacterial and cytotoxic potencies of

- stilbene oligomers from stem barks of Baoti (*Dryobalanops Lanceolata*) growing in Kendari-Indonesia. *Asian J Pharm Clin Res.* 10(8): 139-143.
- Sahidin I, Suwandi A, Nohong, Manggau MA. 2015. Profile of anticancer and radical scavenging activities of steroids from stems of *Polygonum pulchrum*. *Int J Pharm Sci Res.* 6(5): 2178-2184.
- Sahidin, Nohong, Sani A, Manggau MA, Sukohar A, Widodo H, Baharum S. 2014. Radical scavenging activity of triterpene steroids from stem of *Polygonum pulchrum* Bl. *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.* 6(8):350-354.
- Sahidin, Yamin, Ginting S, Manggau MA, Lukman. 2013. Cytotoxic potency of diterpenes from *Jatropha* plants. *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.* 5(3): 3-6.
- Sahidin, Ardiansyah, Taher M, Manggau MA. 2011. Terpenoids from the stem bark of *Jatropha* plants and their biological activities. *Makara Sains.* 15(2): 106-110.
- Sheng Z, Haofu D, Siyi P, Hui W, Yingying H, Weihong M. 2014. Isolation and characterization of an α -glucosidase inhibitor from *Musa* spp. (Baxijiao) flowers, *Molecules.* 19(7): 10563-10573. doi.org/10.3390/molecules190710563.
- 63.
- Sukandar D, Umedi IU, Nurbayati S, Rudiana T, Fathoni A. 2018. Asam protokatekuat dari ekstrak etilasetat biji honje (*Etilingera elatior*) dan uji aktivitas antioksidannya, *Jurnal Kimia Valensi.* 4(1): 52-56.
- Sukandar D, Radiastuti N, Muawanah A, Hudaya A. 2011. Antioxidant activity from water extract of kecombrang flower (*Etilingera elatior*). *Jurnal Kimia Valensi.* 2(2): 393-398.
- Wahyuni, Malaka MH, Yanti NA, Hartati R, Sukrasno, Sahidin I. 2018, Radical scavenger and antibacterial potencies of phenolic compounds from (*Anacardium occidentale* L.) Stem barks growing in South East Sulawesi-Indonesia. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences.* 80(1): 143-149.
- Wijekoon MMJO, Bhat R, Karim AA. 2011. Effect of extraction solvents on the phenolic compounds and antioxidant activities of bungakantan (*Etilingera elatior* Jack) inflorescence. *J Food Comp Anal.* 24(4-5): 615-619.
- Williams CA, dan Harborne JB. 1997. The leaf flavonoids of zingiberales. *Biochem Syst Ecol.* 5(3): 221-229.