

KADAR FENOLIK DAN FLAVONOID TOTAL SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK METANOL AKAR, DAUN DAN BUNGA SIMPUR AIR (*Dillenia suffroticosa* Griff. Ex Hook)

Rahayu Utami^{1*}, Ginta Rio Maranti¹, Mustika Furi¹, Melzi Octaviani¹, Septi Muharni¹, Fina Aryani¹,
Husnawati¹, Wira Noviana Suhery¹, Musyirna Rahmah Nst¹, Haiyul Fadhlil¹, Emma Susanti¹, Emrizal¹

^{1*} Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau; Jalan Kamboja, Pekanbaru, Kode Pos 28293
e-mail: *rahayuutami@stifar-riau.ac.id

ABSTRAK

Simpur air merupakan salah satu tumbuhan yang secara tradisional banyak digunakan dalam pengobatan berbagai macam penyakit. Beberapa penelitian tentang kandungan kimia dan aktivitas biologis dari tumbuhan ini telah dilaporkan. Namun, belum ditemukan penelitian dari kandungan kimia dan aktivitas antioksidan ekstrak simpur air yang berasal dari daerah Riau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan fenolik dan flavonoid total serta aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol akar, daun dan bunga dari simpur air. Penentuan kandungan fenolik dan flavonoid total dilakukan dengan metoda spektrofotometri menggunakan reagen masing-masingnya adalah Folin Ciocalteu dan $AlCl_3$, sedangkan uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metoda DPPH. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa ekstrak metanol akarnya memberikan nilai kandungan fenolik total, flavonoid total dan aktivitas antioksidan yang paling tinggi dibandingkan ekstrak metanol daun dan bunganya. Nilai kandungan fenolik totalnya sebesar 428,131 mg GAE/mg ekstrak, nilai flavonoid totalnya adalah 766,164 mg QE/mg ekstrak dan nilai IC_{50} adalah sebesar 3,852 μ g/ml.

Kata kunci: $AlCl_3$, antioksidan, *Dillenia suffroticosa*, Folin Ciocalteu, Riau

ABSTRACT

Simpur air is one of plant that has been using as traditional medicine for treating several diseases. Some studies on its chemical constituents and biological activities of this species have been published. However, chemical constituents and antioxidant activity of this plant which is Riau origin has not been reported before. This study aims to determine the total of phenolic and flavonoid content as well as its antioxidant activity of methanol extracts of roots, leaves and flowers of simpur air. Determination of total of phenolic and flavonoid content was performed by spectrophotometric method using Folin Ciocalteu and $AlCl_3$ as reagents, respectively. Whereas, its antioxidant activity was evaluated using DPPH method. The results showed that methanol extracts of its roots afforded the highest total of phenolic and flavonoid content and also its antioxidant activity. The total of phenolic content of methanol extracts of its roots of 428.131 mg GAE/mg extract; its total of flavonoid content of 766.164 mg QE/mg extract; as for its antioxidant activity gave IC_{50} value of 3.852 μ g/ml.

Keywords: $AlCl_3$, antioksidan, *Dillenia suffroticosa*, Folin Ciocalteu, Riau

PENDAHULUAN

Genus *Dillenia* merupakan genus tumbuhan dari family Dilleniaceae yang terdistribusi di daerah tropis meliputi Madagaskar, negara-negara di Asia Selatan dan Asia Tenggara, Australia bagian Utara dan Fiji. Ditemukan kurang lebih 100 spesies yang tersebar di daerah tersebut. Tumbuhan dari genus ini telah banyak digunakan secara tradisional di masyarakat. Bagian akar, daun, kulit batang, buah, bunga juga getahnya telah dimanfaatkan untuk pengobatan penyakit diare, kanker, diabetes, batuk, sakit perut, demam dan lainnya (Sabandar *et al.*, 2017).

Dillenia suffroticosa merupakan salah satu spesiesnya yang bagian daunnya secara tradisional digunakan oleh masyarakat melayu untuk mengobati sakit perut, rematik dan penyembuhan luka, baik digunakan dalam bentuk tapal atau tuam maupun pucuknya dimakan sebagai ulam (lalapan) (Sabandar *et al.*, 2017). Penelitian ilmiah terkait kandungan kimia dan aktivitas biologis dari telah banyak dilaporkan.

Ekstrak daun tumbuhan ini yang berasal dari Malaysia diketahui memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Candida albicans* juga berefek sebagai antivirus *dengue* tipe 2 pada konsentrasi hambat 0,025-0,4 mg/ml (Wiar *et al.*, 2004; Muliawan, 2008). Dalam penelitian lain diketahui juga bahwa ekstrak metanol, etil asetat dan diklorometana dari akarnya memberikan aktivitas sitotoksik yang sangat potensial terhadap sel kanker MCF-7, MCF10A, HT29, CaOV3, and HeLa (Armania *et al.*, 2013a; Foo *et al.*, 2016; Tor *et al.*, 2014; Armania *et al.*, 2013b; Foo *et al.*, 2014). Kandungan fenolik dan flavonoid total dari ekstrak metanol akar simpur air yang berasal dari Malaysia diketahui sebesar 432,02 \pm 13,79 mg GAE/g ekstrak dan 6,05 \pm 0,20 mg RE/g ekstrak. Ekstrak metanol akarnya juga dilaporkan memberikan aktivitas antioksidan yang kuat dengan IC_{50} sebesar 31,33 \pm 1,15 μ g/ml (Armania *et al.*, 2013b).

Penelitian lain tentang kandungan kimia dan aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi kulit batang

simpur air yang berasal dari daerah Kalimantan Barat, Indonesia, diketahui bahwa fraksi metanolnya menunjukkan kandungan fenolik dan flavonoid total yang signifikan dengan nilai sebesar $254,34 \pm 16,86$ mg GAE/g ekstrak dan $12,34 \pm 0,29$ mg RE/g ekstrak. Fraksi metanol kulit batang ini menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi dengan IC_{50} sebesar $8,83 \mu\text{g/ml}$ (Muharini *et al.*, 2021).

Tumbuhan simpur air banyak ditemukan di daerah Riau, Indonesia. Namun berdasarkan penelusuran kepustakaan yang dilakukan, belum banyak penelitian yang dilaporkan tentang tumbuhan ini yang berasal dari daerah Riau. Dengan demikian peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang kadar fenolik dan flavonoid total serta aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol akar, bunga dan daun dari simpur air menggunakan metoda spektrofotometri.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan berupa timbangan analitik, lumpang, blender, botol gelap ukuran 2,5 liter, aluminium foil, seperangkat alat destilasi, seperangkat alat *rotary evaporator*, *microplate reader* kertas saring, kapas, tisu, vial gelap, plat tetes, dan peralatan gelas yang umum digunakan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akar dan daun sebanyak 1 kg kering dan bunga simpur air sebanyak 150 gram, kuersetin, vitamin C (asam askorbat), asam galat, DPPH, *aquadest*, metanol, AlCl_3 10%, NaOH 1 M, pereaksi Folin-Ciocalteu 0,25 N.

Prosedur

Penyiapan ekstrak akar, daun dan bunga

1. Pengambilan sampel tumbuhan
Sampel berupa akar, daun dan bunga simpur air diambil dari Jalan Rumbai-Minas, Kecamatan Minas, Kabupaten Siak Sri Indrapura, Provinsi Riau.
2. Identifikasi sampel tumbuhan
Spesimen herbarium tumbuhan simpur air diidentifikasi di Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau, Pekanbaru.
3. Ekstraksi sampel tumbuhan
Sebelum dilakukan ekstraksi, sampel akar, daun dan bunga dibersihkan dari kotoran dan dari bagian tumbuhan lain (sortasi basah). Selanjutnya, sampel akar dan daun dicuci dengan air mengalir kemudian dikeringanginkan. Sedangkan bunga langsung dikeringanginkan. Setelah kering, kemudian akar, daun dan bunga, masing-masing ditimbang dan dihaluskan. Untuk maserasi, sampel akar, daun dan bunga yang telah dihaluskan dimasukkan secara terpisah ke dalam botol gelap dan direndam dengan metanol selama 3 hari

dengan 3 kali pengulangan dengan sesekali diaduk. Hasil maserasi kemudian disaring dengan kertas saring dan filtratnya dipindahkan dalam bejana tertutup, lalu dipekatkan dengan *rotary evaporator* sehingga didapatkan ekstrak kental metanol masing-masing sampel.

Uji penentuan kadar fenolik total dari ekstrak metanol akar, daun dan bunga.

Kadar total fenolik ekstrak diukur dengan metode Folin-Ciocalteu dari (Xu & Chang, 2007) yang telah dimodifikasi dengan menggunakan asam galat sebagai standar.

- a. Penentuan kurva kalibrasi asam galat
Asam galat dengan konsentrasi konsentrasi 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm sebanyak 50 μl dimasukkan ke dalam sumuran *96 wells microplate*, lalu ditambahkan 20 μl Na_2CO_3 7,5%, diinkubasi selama 5 menit di tempat gelap. Kemudian, ditambahkan 10 μl reagen Folin-Ciocalteu 0,25 N, diinkubasi selama 30 menit di tempat gelap. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 765 nm
- b. Penentuan kadar total fenolik ekstrak
Sebanyak 50 μl ekstrak dengan konsentrasi 1000 ppm dimasukkan ke dalam sumuran *96 wells microplate*, lalu ditambahkan 20 μl Na_2CO_3 7,5%, diinkubasi selama 5 menit di tempat gelap. Kemudian, ditambahkan 10 μl reagen Folin-Ciocalteu 0,25 N, diinkubasi selama 30 menit di tempat gelap. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 765 nm

Uji penentuan kadar flavonoid total dari ekstrak metanol akar, daun dan bunga

Kadar total flavonoid ekstrak diukur dengan metode kolorimetri dari (Armania *et al.*, 2013b) yang telah dimodifikasi dengan menggunakan kuersetin sebagai standar.

- a. Penentuan kurva kalibrasi kuersetin
Kuersetin dengan konsentrasi konsentrasi 4, 8, 16, 32, dan 64 ppm sebanyak 100 μl dimasukkan ke dalam sumuran *96 wells microplate*, lalu ditambahkan dengan 60 μl NaNO_2 5%, diinkubasi selama 5 menit di tempat gelap. Kemudian, ditambahkan 50 μl $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 10%, diinkubasi kembali selama 30 menit di tempat gelap. Selanjutnya, ditambahkan 30 μl NaOH 1 M, diinkubasi kembali selama 5 menit di tempat gelap. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 510 nm.
- b. Penentuan kadar total fenolik ekstrak
Sebanyak 100 μl dimasukkan ke dalam sumuran *96 wells microplate*, lalu ditambahkan dengan 60 μl NaNO_2 5%, diinkubasi selama 5 menit di tempat gelap. Kemudian, ditambahkan 50 μl $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 10%, diinkubasi kembali selama 30 menit di tempat gelap. Selanjutnya, ditambahkan

30 µl NaOH 1 M, diinkubasi kembali selama 5 menit di tempat gelap. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 510 nm.

Uji aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol akar, daun dan bunga

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan 96 wells plate. Larutan uji ekstrak metanol simpur air konsentrasi 1000 µg/ml dipipet 100 µL dimasukkan ke dalam sumur A. Sumur B sampai dengan sumur F ditambahkan sebanyak 50 µL metanol. Kemudian dari sumur A dipipet 50 µL dan dimasukkan ke sumur B untuk membuat larutan dengan konsentrasi sumur B (500 µg/ml), sumur C (250 µg/ml), sumur D (125 µg/ml), sumur E (62,5 µg/ml) dan sumur F (31,25 µg/ml). Vitamin C sebagai kontrol positif dibuat dengan konsentrasi 100, 50, 25, 12,5, 6,25 dan 3,125 ppm. Larutan DPPH konsentrasi 80 µg/ml dipipet sebanyak 80 µL dimasukkan ke dalam masing-masing, sumur A sampai sumur G. Sumur G tidak diisi dengan larutan uji ekstrak tetapi diisi dengan 50 µL metanol dan 80 µL larutan DPPH konsentrasi 80 µg/ml. Sementara sumur H hanya diisi dengan 130 µL metanol karena sebagai blanko. Dilakukan perlakuan yang sama untuk larutan uji asam askorbat pada konsentrasi 100 µg/ml. Selanjutnya diinkubasi selama 30 menit dalam ruangan tertutup agar reaksi sempurna. Kemudian diukur absorbansi dengan panjang gelombang 520 nm menggunakan microplate reader dan dihitung persen inhibisi (% inhibisi) dan IC₅₀.

Analisis Data

Analisis data yang dilakukan meliputi :

1. Data kadar fenolik total dan flavonoid total

Pada penentuan total fenolik dan flavonoid dari ekstrak tumbuhan dapat diukur dengan menggunakan persamaan garis yang didapat dari kurva standar.

$$y=a+bx$$

Keterangan :

y: Absorbansi yang didapat dari sampel ekstrak
x : Konsentrasi dari sampel

Pengujian total fenolik dan flavonoid dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan, sehingga didapat 3 absorbansi. Dari 3 absorbansi tersebut diperoleh absorbansi rata-rata yang selanjutnya dimasukkan dalam persamaan kurva standar asam galat sebagai nilai y, dimana x yang diperoleh merupakan konsentrasi dalam µg/ml. Lalu dihitung kandungan total fenolik dengan menggunakan rumus :

$$KTPc/KTF = \frac{V \text{ (ml)} \times X \text{ (g/ml)} \times FP \text{ (ml/ml)}}{\text{Bobot Sampel (g)}}$$

Keterangan :

KTPc : Kadar total fenolik (g GAE/g ekstrak)
KTF : Kadar total flavonoid (g QE/g ekstrak)
X : Kandungan fenolik atau flavonoid awal (g/ml)
FP : Faktor pengenceran (ml/ml)
V : Volume (ml)
QE : *Quercetin Equivalent*
GAE : *Gallic Acid Equivalent*

2. Data aktivitas antioksidan

Perhitungan Persen Inhibisi (% Inhibisi)

Persen inhibisi (% Inhibisi) dari ekstrak dan fraksi ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Abs. DPPH} - \text{Abs. Sampel}}{\text{Abs. DPPH}} \times 100\%$$

Keterangan :

Abs. DPPH : Serapan DPPH pada panjang gelombang 520 nm
Abs. Sampel: Serapan sampel dalam DPPH pada panjang gelombang 520 nm

Penentuan nilai IC₅₀

Perhitungan nilai IC₅₀ masing-masing dengan menggunakan persamaan regresi. Hasil perhitungan persen inhibisi (% Inhibisi) dimasukkan ke dalam persamaan regresi. Nilai IC₅₀ merupakan nilai dari perhitungan pada saat persen inhibisi (% Inhibisi) sebesar 50%.

$$y = a + bx$$

Keterangan :

a : Intersep
b : Slope
X : Konsentrasi sampel (µg/mL)
Y : 50

HASIL DAN PEMBAHASAN

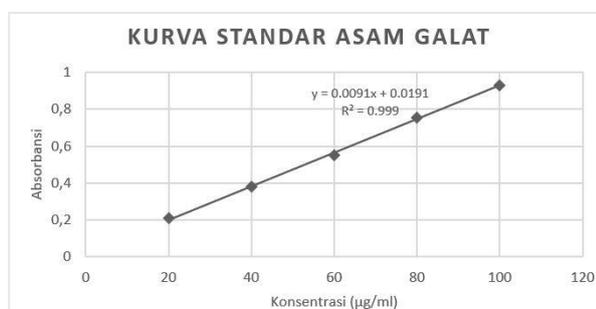
Pada penelitian ini, sampel segar yang diperoleh dibersihkan. Untuk daun dan akar dicuci dengan air mengalir. Sedangkan bunga hanya dibersihkan dari kotoran-kotoran yang melekat, hal ini dilakukan untuk menghindari hilangnya bagian bunga seperti serbuk sari dan nektar. Untuk pembuatan ekstrak, terlebih dahulu sampel dikeringanginkan. Pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terdapat dalam sampel agar proses enzimatis dan pertumbuhan jamur terhambat, selain itu juga untuk mempermudah penguapan pelarut. Sampel yang telah kering, diambil 1 kg untuk daun dan akar, serta 150 gram untuk bunga untuk dihaluskan. Proses penghalusan sampel bertujuan untuk memperluas permukaan sampel agar kontak antara pelarut dengan sampel lebih mudah tersari oleh pelarut yang digunakan (Sarker *et al.*, 2006).

Akar, daun dan bunga yang telah halus, masing-masing dimasukkan secara terpisah ke dalam botol gelap untuk dimaserasi. Metode maserasi merupakan metode ekstraksi dengan cara perendaman simplisia pada suhu kamar dengan pelarut yang sesuai. Proses maserasi ini dilakukan selama 3 hari dengan 3 kali pengulangan. Tujuannya agar senyawa kimia yang terdapat di dalam sampel semakin banyak yang terlarut dalam pelarutnya. Pelarut yang digunakan dalam proses maserasi ini adalah metanol. Metanol merupakan pelarut polar. Senyawa yang terlarut dalam pelarut polar adalah fenolik, flavonoid, tannin dan beberapa alkaloid (Sarker *et al.*, 2006).

Setelah didapatkan maserat dari masing-masing sampel, maka dilakukan pemekatan atau penguapan pelarut pada maserat dengan menggunakan *rotary evaporator*. Didapatkan berat ekstrak metanol akar sebanyak 69,4029 gram, ekstrak daun sebanyak 86,7771 gram, dan ekstrak bunga sebanyak 11,819 gram.

Penentuan kandungan fenolik total merupakan dasar dilakukan pengujian aktivitas antioksidan, karena diketahui bahwa senyawa fenolik berperan dalam mencegah terjadinya peristiwa oksidasi. Penetapan kandungan fenolik total menggunakan metode *Folin-Ciocalteu* dengan asam galat sebagai standarnya. Reagen *Folin-Ciocalteu* mengandung campuran natrium tungstat, natrium molibdat, litium sulfat, asam klorida pekat, asam fosfat 85%, bromin, dan air suling.

Reagen *Folin-Ciocalteu* digunakan karena senyawa fenolik dapat bereaksi dengan reagen *Folin-Ciocalteu* membentuk larutan berwarna yang dapat diukur absorbansinya. Prinsip dari metode *Folin-Ciocalteu* adalah terbentuknya senyawa kompleks berwarna biru yang dapat diukur pada panjang gelombang 765 nm. Pereaksi ini mengoksidasi fenolat (garam alkali) atau gugus fenolik-hidroksi mereduksi asam heteropoli (fosfomolibdat-fosfotungstat) yang terdapat dalam pereaksi *Folin-Ciocalteu* menjadi suatu kompleks molibdenum-tungstet. Senyawa fenolik bereaksi hanya dalam suasana basa agar terjadi disosiasi proton pada senyawa fenolik menjadi ion fenolat. Untuk menciptakan kondisi basa digunakan Na_2CO_3 7,5%.



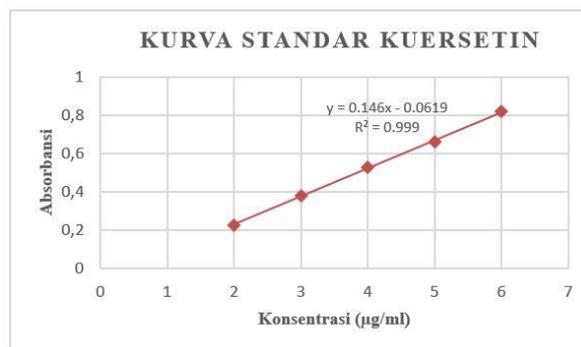
Gambar 1. Kurva Standar Asam Galat

Selama reaksi berlangsung, gugus hidroksil ada senyawa fenolik bereaksi dengan pereaksi *Folin-*

Ciocalteu, membentuk kompleks molibdenum-tungstet berwarna biru. Semakin besar senyawa fenolik maka banyak pula kompleks yang terbentuk, sehingga warna biru yang dihasilkan juga semakin pekat. Asam galat digunakan sebagai standar pengukuran dikarenakan asam galat merupakan turunan dari asam hidroksibenzoat yang tergolong asam fenol sederhana. Kandungan fenol asam organik ini bersifat murni dan stabil. Kandungan fenolik total dalam tumbuhan dinyatakan dalam GAE (*Gallic Acid Equivalent*) yaitu jumlah kesetaraan milligram asam galat dalam 1 gram sampel (Xu & Chang, 2007; Matic *et al.*, 2017).

Kurva standar asam galat dibuat dengan seri konsentrasi 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm dengan persamaan regresi linear, yaitu $y = 0,0091x + 0,0191$ ($R^2 = 0,999$) (Gambar 1). Kandungan total fenolik dari ekstrak metanol akar, daun dan bunga simpur air secara berturut-turut adalah 427,327 µg GAE/mg ekstrak, 133,626 µg GAE/mg ekstrak dan 75,385 µg GAE/mg ekstrak (Tabel 1).

Untuk pengujian kandungan total flavonoid dilakukan dengan metode perwarnaan menggunakan reagen AlCl_3 dengan kuersetin sebagai standar. Prinsip dari metode perwarnaan ini adalah AlCl_3 membentuk kompleks asam berwarna kuning yang stabil dengan C-4 gugus keto, lalu dengan C-3 atau C-5 gugus hidroksil dari flavon dan flavonol. Selain itu, AlCl_3 juga membentuk kompleks asam yang labil dengan gugus orto hidroksil pada cincin A dan B dari flavonoid (Matic *et al.*, 2017; Liu *et al.*, 2017). Hasil analisis pada kuersetin didapatkan kurva standar dengan persamaan regresi linier $y = 0,146x - 0,0619$ ($R^2 = 0,999$) (Gambar 2).

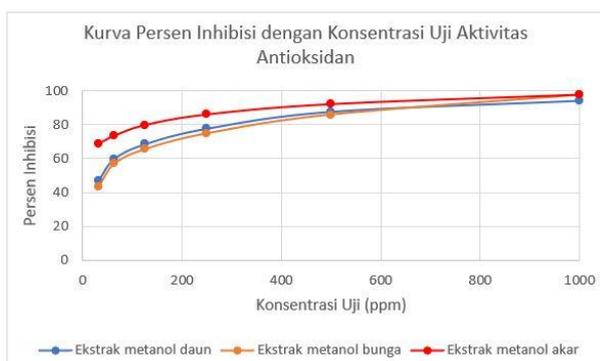


Gambar 2. Kurva Standar Kuersetin

Kandungan total flavonoid dinyatakan dalam QE (*Quercetin Equivalent*) yaitu jumlah kesetaraan miligram kuersetin dalam 1 gram sampel. Penggunaan natrium asetat sebagai pembentuk suasana basa dan untuk mendeteksi adanya gugus 7-hidroksil bebas. Hasil pengukuran kadar total flavonoid pada ekstrak terdapat pada tabel 10. Tabel tersebut menunjukkan bahwa kandungan total flavonoid dari ekstrak metanol akar, daun dan bunga simpur air secara berturut-turut adalah

1150,08 µg QE/mg ekstrak, 354,545 µg QE/mg ekstrak dan 175,026 µg QE/mg ekstrak (**Tabel 1**).

Analisa aktivitas antioksidan pada ekstrak metanol akar, daun dan bunga simpur air, menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Metode DPPH merupakan metode yang sederhana, cepat, dan mudah untuk penapisan aktivitas penangkap radikal beberapa senyawa, selain itu metode ini terbukti akurat, efektif dan praktis (Alam *et al.*, 2013). Radikal DPPH adalah suatu senyawa organik yang mengandung nitrogen tidak stabil dengan absorpsi kuat pada λ maks. 517 nm dan berwarna ungu gelap. Hasil analisis terhadap sampel uji yang memiliki aktivitas antioksidan dapat dilihat penurunan intensitas warna DPPH menjadi pudar. Senyawa DPPH berwarna ungu karena adanya delokalisasi elektron pada atom nitrogen menjadi kuning setelah direaksikan dengan senyawa antioksidan. Hal ini dikarenakan ketika antioksidan mampu mendonorkan hidrogen yang bereaksi dengan radikal DPPH, reaksi ini akan memberikan peningkatan kompleks non radikal dan menurunkan radikal DPPH yang ditandai dengan terbentuknya warna kuning dengan vitamin C sebagai kontrol positif (Reynetson, 2007).



Gambar 3. Kurva persen inhibisi dengan konsentrasi uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun, bunga dan akar

Setelah pengukuran, didapat data absorpsi kemudian dihitung persen inhibisinya (**Gambar 3**). Persen inhibisi adalah kemampuan suatu sampel untuk menghambat aktivitas radikal bebas yang berhubungan dengan konsentrasi suatu sampel (Molyneux, 2004). Parameter yang digunakan untuk menunjukkan besarnya aktivitas antioksidan pada suatu ekstrak bahan adalah dengan menentukan nilai konsentrasi hambatan 50% (*inhibition concentration/IC₅₀*) senyawa antioksidan tersebut. Semakin kecil nilai IC_{50} maka aktivitas antioksidannya semakin tinggi. Nilai IC_{50} tertinggi terdapat pada ekstrak akar, yaitu sebesar 3,852 µg/ml, diikuti oleh ekstrak daun sebesar 33,418 µg/ml dan yang memiliki IC_{50} terendah, yaitu ekstrak bunga, sebesar 44,510 µg/ml (**Tabel 1**). Sedangkan untuk vitamin C yang merupakan kontrol positif, memiliki nilai IC_{50} sebesar 6,661 µg/ml. Data ini menunjukkan

bahwa aktivitas antioksidan ekstrak metanol akar simpur air memberikan aktivitas yang lebih kuat dibandingkan vitamin C.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa ekstrak metanol akar simpur air memberikan nilai kadar fenolik total, flavonoid total dan aktivitas antioksidan yang terbaik dibandingkan ekstrak metanol daun dan bunganya. Hal ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan senyawa fenolik dan flavonoid dalam suatu sampel, maka aktivitas antioksidan yang diberikan juga akan lebih baik (Shahidi & Ambigaipalan, 2015; Terahara, 2015).

Tabel 1. Kadar fenolik Total, Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Simpur Air

No	Ekstrak Metanol	TPC (µg GAE/g ekstrak)	TFC (µg QE/g ekstrak)	IC ₅₀ (µg/ml)
1	Akar	428,131	766,164	3,852
2	Daun	205,055	426,438	33,418
3	Bunga	75,328	222,328	44,510

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol akar simpur air mengandung kadar total fenolik dan flavonoid tertinggi dibandingkan ekstrak metanol daun dan bunganya. Kadar total fenolik ekstrak metanol akar sebesar 428,131 µg GAE/mg ekstrak, sedangkan kadar total flavonoidnya sebesar 766,164 µg QE/mg ekstrak. Ekstrak metanol akar juga menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi dengan IC_{50} sebesar 3,852 µg/ml.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Prof. Dr. Fitmawati, M.Si dari Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Riau atas identifikasi sampel tumbuhan. Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau, untuk fasilitas laboratorium yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M.N., Bristi, N.J. & Rafiqzaman, M. 2013. Review on in vivo and in vitro methods evaluation of antioxidant activity. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 21(2):143-152.
- Armania, N., Yazan, L.S., Ismail, I.S., Foo, J.B., Tor, Y.S., Ishak, N., Ismail, N. & Ismail, M. 2013a. *Dillenia suffruticosa* extract inhibits proliferation of human breast cancer cell lines (MCF-7 and MDA-MB-231) via Induction of G2/M arrest and apoptosis. *Molecules*, 18(11):13320-13339.
- Armania, N., Yazan, L.S., Musa, S.N., Ismail, I.S., Foo, J.B., Chan, K.W., Noreen, H., Hisyam, A.H., Zulfahmi, S. & Ismail, M. 2013b. *Dillenia suffruticosa* exhibited antioxidant and cytotoxic activity through induction of apoptosis and G2/M cell cycle arrest. *Journal of Ethnopharmacology*, 146(2):525-535.
- Foo, J.B., Saiful Yazan, L., Tor, Y.S., Wibowo, A., Ismail, N., Armania, N., Cheah, Y.K. & Abdullah, R. 2016. *Dillenia suffruticosa* dichloromethane root extract induced apoptosis

- towards MDA-MB-231 triple-negative breast cancer cells. *Journal of Ethnopharmacology*, 187:195-204.
- Foo, J.B., Yazan, L.S., Tor, Y.S., Armania, N., Ismail, N., Imam, M.U., Yeap, S.K., Cheah, Y.K., Abdullah, R. & Ismail, M. 2014. Induction of cell cycle arrest and apoptosis in caspase-3 deficient MCF-7 cells by *Dillenia suffruticosa* root extract via multiple signalling pathways. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 14(197):1-16.
- Liu, H., Song, Y. & Zhang, X. 2017. Determination of total flavonoids in leek by AlCl₃ colorimetric assay. *Chemical Engineering Transactions*, 59:775-780.
- Matić, P., Sabljčić, M. & Jakobek, L. 2017. Validation of Spectrophotometric Methods for the Determination of Total Polyphenol and Total Flavonoid Content. *Journal of AOAC International*, 100(6):1795-1803.
- Muharini, R., Lestari, I. & Masriani, M. 2021. Antioxidant-phenolic content correlation of phenolics rich fractions from *Dillenia suffruticosa* wood bark. *Pharmaciana*, 11(2):283-292.
- Muliawan, S.Y. 2008. Effect of *Dillenia suffruticosa* extract on dengue virus type 2 replication. *Universa Medicina*, 27(1):1-5.
- Sabandar, C.W., Jalil, J., Ahmat, N. & Aladdin, N.A. 2017. Medicinal uses, chemistry and pharmacology of *Dillenia species* (*Dilleniaceae*). *Phytochemistry*, 134:6-25.
- Sarker, S.D., Latif, Z. & Gray, A.I. 2006. *Natural Products Isolation*. Totowa, New Jersey : Humana Press.
- Shahidi, F. & Ambigaipalan, P. 2015. Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: Antioxidant activity and health effects - A review. *Journal of Functional Foods*, 18:820-897.
- Terahara, N. 2015. Flavonoids in foods: A review. *Natural Product Communications*, 10(3):521-528.
- Tor, Y.S., Yazan, L.S., Foo, J.B., Armania, N., Cheah, Y.K., Abdullah, R., Imam, M.U., Ismail, N. & Ismail, M. 2014. Induction of apoptosis through oxidative stress-related pathways in MCF-7, human breast cancer cells, by ethyl acetate extract of *Dillenia suffruticosa*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 14(55):1-12.
- Wiar, C., Mogana, S., Khalifah, S., Mahan, M., Ismail, S., Buckle, M., Narayana, A.K. & Sulaiman, M. 2004. Antimicrobial screening of plants used for traditional medicine in the state of Perak, Peninsular Malaysia. *Fitoterapia*, 75(1):68-73.
- Xu, B.J. & Chang, S.K.C. 2007. A comparative study on phenolic profiles and antioxidant activities of legumes as affected by extraction solvents. *Journal of Food Science*, 72(2):167-177.