Jurnal Kimia Unand
Published by Chemistry Department
Universitas Andalas

ISSN (online) : 3026-2933
ISSN (print) : 2303-3401

Penentuan kandungan antioksidan dan fenolik total dari 5 spesies tumbuhan Famili Myrtaceae

Yefrida [a,*], Hayatul Isra [a], Refilda [a]

Departemen Kimia, Universitas Andalas, Padang 25156, Indonesia
*Corresponding author: yefrida@sci.unand.ac.id

Abstract

Plants that come from the Myrtaceae family are plants that are found in the tropics. These plants are widely used by the community as spices or medicinal ingredients. The research conducted aims to determine the antioxidant content and total phenolic content of 5 types of leaves of this plant. The total antioxidant content was determined using the MPM (Modified Phenanthroline Method) method while the total phenolic content was determined using the Folin-Ciocalteau method. Based on the research that has been done, it is found that the largest antioxidant content is found in the leaves of the *Syzigium malaccence)* plant 122.73 ± 3.10 mg AA/g DW while the largest total phenolic content is found in the leaves of the plant (*Psidium guajava*) 58.84 ± 1.86 mg GAE/g DW.

Keywords

myrtaceae family plants
antioxidant
total phenolic
MPM method

Received: April 2023
Revised: May 2023
Accepted: May 2023
Available online: May 2023

1. Pendahuluan

Indonesia yang beriklim tropis memiliki kekayaan alam antara lain berupa tumbuh-tumbuhan yang memiliki aneka fungsi seperti untuk makanan, perabotan, rempah-rempah, obat-obatan dan lain-lain. Penelitian tentang pemanfaatan tanaman sebagai bahan baku obat telah banyak dilakukan yang meliputi berbagai jenis spesies dan bagian tanaman yang digunakan.

Salah satu jenis tanaman lokal yang berpotensi sebagai bahan obat adalah tanaman jenis Famili Myrtaceae. Myrtaceae tergolong famili yang besar hampir 3000 jenis yang berada pada daerah tropis. Banyak anggota-anggotanya merupakan penghasil minyak atsiri yang berkhasiat sebagai obat. Umumnya tumbuhan ini mempunyai daun kasar dengan kelenjar minyak. Beberapa tanaman ini berguna sebagai rempah-rempah [1]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa buah-buahan Famili Myrtaceae mengandung senyawa fenolik, seperti asam ellagik dan kuersetin yang berkontribusi dalam aktivitas antioksidan [2].

Antioksidan dapat diperoleh secara alami maupun sintetik. Antioksidan alami sebagian besar berasal dari tumbuhan dalam bentuk senyawa fenolik [3]. Antioksidan banyak dikonsumsi untuk menjaga kesehatan tubuh. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menangkap atau menetralkan radikal bebas. Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Supaya stabil, atom-atom ini akan bereaksi dengan molekul yang ada disekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron. Jika reaksi ini terjadi secara berkesinambungan dalam tubuh, akan merusak sel sehingga dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, diabetes dan penyakit degeneratif lainnya.

Penelitian sebelumnya tentang buah-buahan dari tanaman keluarga Myrtaceae menunjukkan bahwa senyawa fenolik, seperti asam ellagic, rutin, dan quercetin, berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Senyawa-senyawa tersebut dapat ditemukan di *Eugenia brasiliensis*, *Melaleuca cauliflora*, *Melaleuca vexator*, *Syzygium curranii*, *Syzygium cumini*, *Syzygium malaccense*, *Syzygium samarangense Syzygium jambos*, dan *Psidium guajava* [4,5]. Penelitian lainnya mengkonfirmasi bahwa biji *Syzygium aromaticum* memiliki sejumlah polifenol termasuk asam ellagic, turunan asam ellagic asam galat dan kuersetin glukosida [6]. Eugenol dari *S. aromaticum* memiliki penekan efek pada tikus rematik [7]. Buah dari *Syzygium aqueum* telah dikonfirmasi memiliki kandungan asam askorbat, total fenol konten, dan antioksidan setara asam askorbat yang berarti memiliki aktivitas antioksidan ringan [8].

Penyelidikan dan informasi lebih mendalam tentang metabolit sekunder yang terdapat pada infusa daun jam-

bu biji (*Psidium guajava*) belum banyak dilakukan begitu juga Famili Myrtaceae yang lain seperti daun salam (*Syzygium Polyanthum*), daun jambu air (*Syzygium aqueum*), daun jambak (*Syzygium malaccense*) dan daun duwet (*Syzygium cumini*). Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui kandungan antioksidan dan fenolik total dari infusa tanaman-tanaman ini.

Secara tradisional, umumnya masyarakat mengkonsumsi tanaman obat dalam bentuk rebusan untuk mengatasi berbagai gangguan kesehatan. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan metode infundasi untuk menarik zat aktif dari daun Famili Myrtaceae seperti daun salam, daun jambak, daun jambu biji, daun jambu air, dan daun duwet).

Kelebihan ekstraksi dengan cara infundasi diantaranya pembuatannya relatif lebih mudah, murah dan umumnya lebih banyak digunakan oleh masyarakat. Infusa juga dipilih karena cara pembuatannya seperti pembuatan resep obat tradisional.

Penentuan kandungan antioksidan dari lima jenis tanaman Famili Myrtaceae dilakukan dengan menggunakan metode MPM (*Modified Phenanthroline Method*). Metode ini didasarkan pada kemampuan antioksidan untuk mereduksi ion Fe (III) menjadi ion Fe (II). Selanjutnya ion Fe (II) akan bereaksi dengan pengompleks 1,10 orto-Fenantrolin membentuk kompleks Fe-Fenantrolin yang berwarna merah-jingga. Metode MPM mempunyai mekanisme yang sama dengan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). Perbedaannya terletak pada zat pengompleks dan pelarut yang digunakan (pada metode FRAP digunakan pengompleks TPTZ (2,4,6 tripyridyl-s-triazine) dan pelarut metanol). Penggantian ini diharapkan dapat mengurangi limbah metanol dan menekan biaya analisis. Sedangkan untuk penentuan kandungan fenolik total digunakan metode Folin-Ciocalteu [9,10].

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan Kimia

Sampel yang diteliti adalah daun salam, daun jambu jambak, daun jambu biji, daun jambu air, dan daun duwet, aluminium foil, tisu, kertas saring, $FeCl_3.6H_2O$ (Merck), 1,10 orto fenantrolin (Merck), metanol (Merck), Na_2CO_3 (Merck), reagen Folin-Ciocalteu (Merck), asam galat (Merck), asam askorbat (Merck) dan akuades. Semua bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini dalam *grade* p.a.

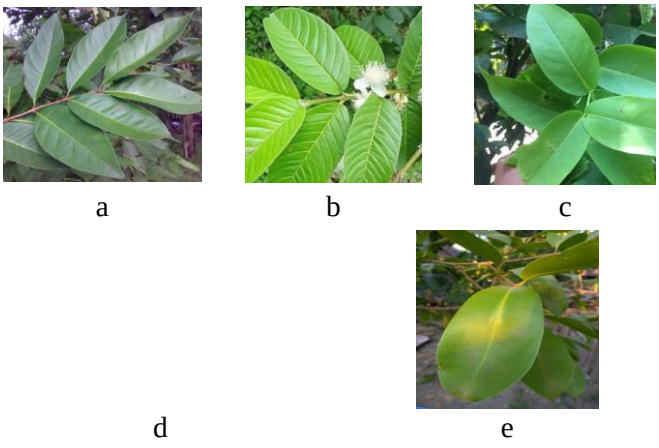
2.2. Peralatan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu), hotplate (IKA C-MAG), oven (Memmert), desikator, termometer, neraca analitik (KERN) dan peralatan gelas.

2.3. Prosedur Kerja

2.3.1 Pengambilan dan Persiapan Sampel

Pada penelitian ini digunakan 5 jenis sampel dari daun tumbuhan family Myrtaceae yang ditampilkan pada Gambar 1. Sampel daun salam (*Syzygium Polyanthum*), daun jambu biji (*Psidium guajava*), daun jambu air (*Syzygium aqueum*), daun jambak (*Syzygium malaccense*) dan daun duwet (*Syzygium cumini*) diperoleh dari daerah Pasar baru, Kelurahan Cupak Tangah, Kecamatan Pauh dan Perumnas Belimbing, Kelurahan Kuranji, Kecamatan Kuranji, Padang. Sampel yang diambil adalah bagian daun yang berwarna hijau tua. Daun yang berwarna hijau tua diharapkan mempunyai kandungan flavonoid yang lebih tinggi sehingga kandungan antioksidannya juga lebih tinggi. Selanjutnya sampel yang telah diambil dibersihkan dari pengotor dengan cara dicuci dengan air bersih kemudian dikeringkan dan dipotong kecil-kecil.



Gambar 1. Foto sampel daun yang digunakan: a = Daun salam, b = Daun jambu biji, c = Daun jambu air, d = Daun Jambak, e = Daun duwet

2.3.2 Identifikasi Sampel

Uji identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Herbarium, Jurusan Biologi Universitas Andalas.

2.3.3 Ekstraksi Sampel

Sampel ditimbang sebanyak ± 2,5 gram dimasukkan ke dalam gelas piala kemudian ditambahkan akuades sebanyak 100 mL lalu ditutup dengan aluminium foil. Gelas piala berisi sampel ini dipanaskan dengan *hotplate* hingga suhu 90°C tercapai. Pemanasan dilanjutkan selama 15 menit sambil diaduk sesekali. Infusa yang

diperoleh kemudian disaring selagi panas dan dicukupkan volumenya dengan akuades panas hingga mencapai 100 mL

2.3.4 Penentuan Kadar Air

Cawan porselen kosong dikeringkan selama 30 menit didalam oven yang bersuhu 105°C. Setelah itu cawan didinginkan dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang beratnya, Sebanyak ± 1 gram sampel dimasukkan ke dalam cawan ini. Selanjutnya dilakukan pengeringan pada suhu yang sama selama 3 jam. Cawan dipindahkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang beratnya. Ulangi proses pengeringan selama 1 jam dan penimbangan hingga didapatkan berat konstan. Penentuan kadar air dilakukan 3 kali ulangan.

2.3.5 Penentuan Antioksidan Total dengan Metode MPM

Kurva kalibrasi standar asam askorbat dibuat dengan menggunakan variasi konsentrasi (0,05; 0,075; 0,1; 0,125; 0,150; 0,175) mM. Sebanyak 1,0 mL larutan tersebut dimasukkan ke dalam botol vial dan ditambahkan 2,0 mL akuades, 1,0 mL $FeCl_3.6H_2O$ 0,1 % serta 1,0 mL 1,10 orto fenantrolin 0,1 %. Campuran tersebut diaduk dan didiamkan selama 20 menit. Absorban diukur pada panjang gelombang 510 nm. Kandungan antioksidan pada infusa sampel dilakukan dengan cara yang sama tetapi dengan mengganti larutan standar dengan larutan ekstrak sampel.

2.3.6 Penentuan Kandungan Fenolik Total dalam Ekstrak Sampel

Larutan standar asam galat (40, 80, 120, 160, 200, 240) mg/L dipipet sebanyak 0,4 mL dimasukkan kedalam botol vial. Sebanyak 4,0 mL Na_2CO_3 2% dan 0,2 mL reagen Folin Ciocalteu 1:1 (Folin dan metanol) ditambahkan ke larutan tersebut. Kemudian campuran dikocok dan didiamkan selama 30 menit pada suhu kamar. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 750 nm. Penentuan kandungan fenolik total dalam ekstrak sampel dilakukan dengan cara yang sama tetapi dengan mengganti larutan standar dengan larutan ekstrak sampel.

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Identifikasi Sampel

Identifikasi lima spesies daun dari Famili Myrtaceae dilakukan di Herbarium, jurusan Biologi Universitas Andalas dijelaskan melalui surat Nomor 314/K-ID/ANDA//2020 terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil identifikasi Sampel

No	Famili	Spesies	Nama Lokal
1	Myrtaceae	*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.	Daun salam
2	Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Jambu biji
3	Myrtaceae	*Syzygium aqueum* (Burm.f.)	Jambu air
4	Myrtaceae	*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M.Perry	Jambu jambak
5	Myrtaceae	*Syzygium cumini* (L.) skeels	Jambu duwet

3.2 Kadar Air Sampel

Metode yang digunakan untuk penentuan ini adalah termogravimetri. Hasil yang didapatkan dinyatakan dalam satuan persen. Prinsip menggunakan metode pengeringan dengan oven ialah dilakukan penguapan air dari sampel dengan cara memberikan energi panas kemudian menimbang sampel hingga didapatkan berat konstan. Perbedaan berat sampel sebelum dan sesudah pengeringan merupakan berat air yang dikandung sampel. Pengujian dilakukan dengan 3x ulangan. Hasil pengujian dicantumkan pada Tabel. 2

Tabel 2. Kadar Air Sampel

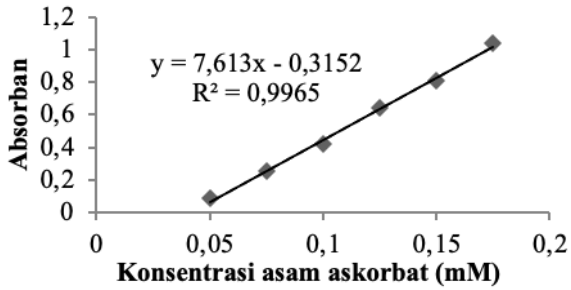
No.	Sampel	Kadar air (%)
1	Daun salam	64,31 ± 0,43
2	Daun jambak	76,18 ± 0,61
3	Daun jambu biji	56,86 ± 0,38
4	Daun jambu air	61,57 ± 0,54
5	Daun duwet	56,24 ± 0,61

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa persen kadar air tertinggi terdapat pada daun jambak yaitu sebesar 76,18 ± 0,61 % dan yang terendah terdapat pada daun duwet sebesar 56,24 ± 0,38 %. Nilai kadar air yang didapatkan tidak sama untuk masing-masing sampel. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan jenis tanaman. tempat tumbuh serta kondisi lingkungan. Penentuan kadar air sampel bertujuan untuk menentukan berat kering dari sampel yang nantinya akan digunakan dalampenentuan kandungan antioksidan dan fenolik total dari masing-masing sampel.

3.3 Kurva Kalibrasi Standar Asam Askorbat

Kurva kalibrasi standar dibuat agar diperoleh persamaan regresi linier antara absorbansi dengan konsentrasi, ditampilkan pada Gambar 2. Persamaan ini digunakan untuk penentuan kandungan antioksidan dalam infusa sampel. Larutan standar yang digunakan adalah asam

askorbat. Konsentrasi larutan asam askorbat yang digunakan adalah (0,05;0,075;0,1;0,15 dan 0,175) mM. Persamaan regresi yang didapatkan yaitu y i= 7,6137x – 0,3152 dengan nilai R^2 = 0,9965. Nilai R^2 ini menunjukkan seberapa besar nilai x mempengaruhi nilai y. Nilai R^2 yang ideal adalah 1.



Gambar 2. Kurva Kalibrasi Standar Asam Askorbat

Berdasarkan nilai R^2 yang didapatkan, dapat dinyatakan bahwa terdapat hubungan linier antara konsentrasi dan absorban. Bisa juga dinyatan bahwa terdapat korelasi (r) yang sangat kuat antara konsentrasi dengan absorban.

3.4 Kandungan Antioksidan Total Infusa sampel

Ekstrak sampel didapatkan dengan menggunakan metode infundasi. Pengerjaan dilakukan secara triplo. Pengukuran kandungan antioksidan infusa sampel dilakukan pada panjang gelombang 510 nm. Larutan standar yang digunakan adalah asam askorbat Nilai pengujian antioksidan total dinyatakan dalam mg asam askorbat /g berat kering sampel. Kandungan antioksidan dari masing- masing sampel disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Antioksidan Total Infusa Sampel

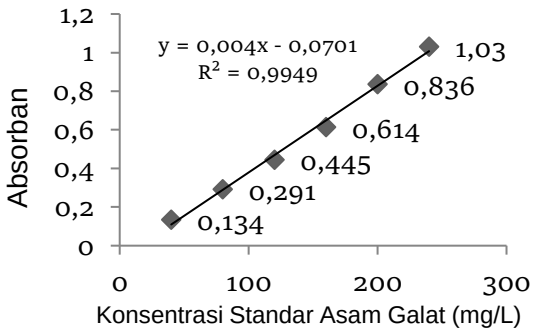
No.	Sampel	Kandungan antioksidan total (mg AA/ g DW)
1	Daun salam	59,23 ± 4,20
2	Daun jambak	122,91 ± 3,11
3	Daun jambu biji	95,13 ± 12,39
4	Daun jambu air	42,31 ± 0,55
5	Daun duwet	70,71 ± 0,28

Dari hasil tersebut diketahui bahwa kandungan antioksidan total dari beberapa spesies tanaman Family Myrtaceae menunjukkan nilai yang berbeda. Kandungan antioksidan tertinggi terdapat pada tanaman daun jambak sebesar 122,91 ± 3,11 mg AA/g DW dan terkecil pada daun jambu air sebesar 42,31 ± 0,55 mgAA/g DW.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, kandungan antioksidan dari ekstrak daun duwet yang diekstrak dengan pelarut metanol menggunakan metode FRAP sebesar 13,14 mg/g DW [11]. Nilai kandungan antioksidan total dari ekstrak daun duwet yang didapatkan pada penelitian ini dengan menggunakan metode MPM menunjukkan hasil sebesar 70,71 ± 0,28 mg AA/g DW. Sri dan Hafrizal [12] yang menggunakan metode DPPH untuk penentuan kandungan antioksidan pada daun salam mendapatkan nilai IC_{50} yang berbeda dengan cara ekstraksi maserasi, sokletasi dan infundasi. Nilainya berturut turut 17,53 ± 0,11 µg/mL, 18,73 ± 0,31 µg/mL, 40,26 ± 0,18 µg/mL. Selanjutnya Zelika et.al [13] meneliti kandungan ekstrak metanol daun jambu air, daun jambu biji, daun duwet dan daun jambak didapatkan nilai IC_{50} sebesar 20,24 ± 0,65 µg/mL, 16,59 ± 0,51 µg/mL, 16,91 ± 0,37 µg/mL, 10,77 ± 0,17 µg/mL. Hasil kandungan antioksidan total dari penelitian sebelumnya berbeda dibandingkan dengan penelitian ini. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti perbedaan varietas, kondisi lingkungan tempat tumbuh, pelarut, metode ekstraksi, metode penentuan antioksidannya.

3.5 Kandungan Fenolik Total Infusa Sampel

Penentuan kandungan total fenolik bertujuan untuk mengetahui senyawa yang berperan sebagai antioksidan apakah berasal dari senyawa fenolik atau non fenolik. Pada metode ini, penentuan dilakukan dalam suasana basa dengan menggunakan larutan Na_2CO_3. Kondisi ini digunakan agar terjadi reaksi reduksi Folin-Ciocalteu oleh gugus hidroksil dari fenolik didalam sampel. Kompleks yang terbentuk berwarna biru, dimana intensitas warnanya akan semakin tinggi jika konsentrasi senyawa fenolik yang dikandung sampel bertambah banyak.



Gambar 3. Kurva Kalibrasi Standar Asam Galat

Kadar fenolik total dihitung dengan memasukkan data nilai serapan sampel yang diperoleh ke dalam persamaan regresi linier y = 0,0045x – 0,0701. Nilai R^2 adalah sebesar 0,9949, seperti pada Gambar 3. Nilai R^2 yang mendekati 1 membuktikan bahwa persamaan regresi tersebut adalah linier. Kandungan fenolik total

didalam infusa sampel dinyatakan dalam satuan mg GAE/g DW.

Berdasarkan hasil analisis, kandungan fenolik total dalam infusa pada tanaman Famili Myrtaceae yaitu daun salam, daun jambak, daun jambu biji, daun jambu air dan daun duwet berturut-turut sebesar 41,22 ± 0,06 mg GAE/g DW; 28,77 ± 2,86 mg GAE/g DW; 58,84 ± 1,86 mg GAE/g DW; 25,18 ± 0,75 mg GAE/g DW dan 46,76 ± 6,28 mg GAE/g DW. Terdapat perbedaan yang cukup besar pada kandungan fenolik. total antara masing-masing infusa sampel. Infusa sampel daun jambu biji memiliki kandungan fenolik total tertinggi yaitu 58,84 ± 1,86 mg GAE/g DW, sedangkan infusa jambu air memiliki kandungan fenolik total yang rendah yaitu sebesar 25,18 ± 0,75 mg GAE/g DW, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Kandungan Fenolik Total di dalam Sampel

No.	Sampel	Kandungan Fenolik Total (mg GAE/g DW)
1	Daun salam	41,22 ± 0,06
2	Daun jambak	28,77 ± 2,86
3	Daun jambu biji	58,84 ± 1,86
4	Daun jambu air	25,18 ± 0,75
5	Daun duwet	46,76 ± 6,28

Penelitian yang dilakukan oleh Rashid Ahmed (2019) dengan menguji kandungan total fenolik dari daun duwet dengan menggunakan pelarut metanol ditemukan kandungan fenolik total sebesar 369,75 mg GAE/g ekstrak [14]. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan fenolik total ekstrak daun duwet menggunakan metanol sebagai pelarut jauh lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan pelarut air. Tingginya kandungan fenolik total diduga karena pelarut metanol memiliki kepolaran yang baik diantara pelarut lainnya dan mampu menarik senyawa fenolik yang ada pada daun duwet baik yang polar maupun non polar. Penelitian lainnya oleh Sri luliana (2019) kandungan total fenolik dari daun salam menggunakan pelarut metanol sebesar 338,62 ± 21,3 mg GAE/g sampel [15]. Selanjutnya Jongkwon (2014) melaporkan bahwa nilai kandungan fenolik ekstrak air daun jambu biji sebesar 150 mg GAE/g ekstrak [16]. Hal ini dapat terjadi karena beberapa faktor yaitu pendistribusian senyawa fenol yang berbeda pada bagian tanaman, pelarut yang digunakan, proses ekstraksi dan karena faktor lain.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penentuan kandungan antioksidan total dengan menggunakan metode MPM menunjukkan bahwa ekstrak air dari lima jenis daun Famili Myrtaceae yaitu daun salam, daun jambak, daun jambu biji, daun jambu air dan daun duwet dengan cara ektraksi infusa memiliki nilai kandungan antioksidan total masing-masing sebesar 59,16 ± 4,21 mg AA/g DW, 122,73 ± 3,10 mg AA/g DW, 95,03 ± 12,40 mg AA/g DW, 42,20 ± 0,56 mg AA/g DW dan 70,60 ± 0,28 mg AA/g DW. Nilai kandungan fenolik total dari masing-masing sampel didapatkan sebesar 41,22 ± 0,06 mg GAE/g DW; 28,77 ± 2,86 mg GAE/g DW; 58,84 ± 1,86 mg GAE/g DW; 25,18 ± 0,75 mg GAE/g DW dan 46,76 ± 6,28 mg GAE/g DW.

Ucapan Terima Kasih

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti ingin berterimakasih kepada Laboratorium Analisis Terapan, Departemen Kimia, Fakultas MIPA Universitas Andalas.

Kontribusi Penulis

Konseptualisasi: Y.
Kurasi data: Y., H.I
Investigasi: H.I.
Metodologi: Y
Visualisasi: H.I
Penulisan – draf asli: Y., R., H.I
Menulis – mengulas & menyunting: Y., R., H.I

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan pada penerbitan artikel ini.

Daftar Pustaka

1. N. Lutfiasari, J. Hasan Basri, K. Selatan, Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Famili Myrtaceae Di Hutan Pantai Tabanio, Kecamatan Takisung, Kabupaten Tanah Laut, Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah. 3 (2018).
2. K.A. Reynertson, H. Yang, B. Jiang, M.J. Basile, E.J. Kennelly, Quantitative analysis of antiradical phenolic constituents from fourteen edible Myrtaceae fruits, Food Chem. 109 (2008) 883–890.
3. Y. Yefrida, R. Refilda, N. Hamidah, W. Rosman, Penentuan Kandungan Antioksidan Total pada Infusa Selada Hijau (Lactuca sativa L.) Hidroponik

dan Konvensional secara Spektrofotometri dengan Modified Phenantroline Method (MPM), Jurnal Riset Kimia. 13 (2022) 122–129.
4. K.A. Reynertson, H. Yang, B. Jiang, M.J. Basile, E.J. Kennelly. Quantitative analysis of antiradical phenolic constituent from fourteen edible *Myrtaceae* Fruits. Food Chem 109 (2008) 883-90.
5. M.P. Rosa, M. Sylvia, V.S. Rosario. *Psidium guajava*: A review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. J Ethnopharmacol 117 (2008)1-27.
6. S.E. Atawodi, J.C. Atawodi, B. Pfundstein, B. Spiegelhalder, H. Bartsch, R. Owen. Assessment of the polyphenol components and *in vitro* antioxidant properties of *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. And Perry. Electron J Environ Agric Food Chem 10 (2011) Suppl 3:1970-8.
7. J.N. Sharma, K.C. Srivastava, E.K. Gan. Suppressive effects of eugenol and ginger oil on arthritic rats. Pharmacology 49(5) (1994) 314-8.
8. Y.Y. Lim, T.T. Lim, J,J, Tee. Antioxidant properties of several tropical fruits: A comparative study. Food Chem 103 (2007)1003-8.
9. Y. Yefrida, H. Suyani, H. Aziz, M. Efdi, Comparison of iron reduction methods on the determination of antioxidants content in vegetables sample, Oriental Journal of Chemistry. 34 (2018) 2418–2424.
10. Y. Yefrida, H. Suyani, H. Aziz, M. Efdi, Modification of Phenanthroline Method to Determine Antioxidant Content in Tropical Fruits Methanolic Extract. Res. J. Chem. Environ., 22(4) (2018) 28–35.
11. A. Amal, M. Sami, A. Forouk, K. El-Baz: Antioxidant and Antibacterial Activities of Crude Extracts And Essential Oils of *Syzygium Cumini* Leaves. *Journal Plos One* 8(4) (2013) 1-7.
12. L. Sri, H. Hafrizal; N. Eneng: The Effect of Extraction Method on Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Salam Leaves (Syzygium Polyanthum) Using DPPH (1.1-Diphenyl-2-Picrylhidrazil). *Journal Trad. Mad*. 24(2) (2019) 72-79.
13. A. Rashid, T. Muhammad, H.Maria, H. Anwarul: Phenolic Contents-Based Assessment of Therapeutic Potential of *Syzygium Cumini* Leave Extract. *Research Article Plos One* 2019, 1-16.
14. S. Jongkwon, M. Soojung, B.Bahram: Study To Find The Best Extraction Solvent for Use With Guava Leaves (*Psidium guajava* L.) for High Antioxidant Efficacy. *Journal Food Science And Nutrition* 2(2) (2014) 174-180.