



Total Phenolic and Flavonoid Test of *Gleichenia linearis* Leaf Extract as Antioxidant Using Microwave Assisted Extraction

Uji Total Fenolik dan Flavonoid Ekstrak Daun Resam (*Gleichenia linearis*) Sebagai Antioksidan Menggunakan Metode *Microwave Assisted Extraction*

Sri Rizki Pratiwi*, Occa Roanisca, dan Nurhadini

Department of Chemistry, Universitas of Bangka Belitung
Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung, Bangka, Bangka Belitung, 33172

*Corresponding author: sririzkipratiwi1010@gmail.com

Received: August 3, 2023 Accepted: October 29, 2023 Published: October 31, 2023

ABSTRACT

Exposure to ultraviolet (UV) light which comes from sunlight and exposure to radiation such as using cellphones, laptops, etc are factors in the formation of free radicals. Excessive exposure to free radicals will cause oxidative stress. Using antioxidant is one way to prevent damage. One source of antioxidant is resam leaves. Resam leaf extracts is known to contain flavanoids, alkaloids, tannins, saponins, steroids and triterpenoids. This study aims to determine the effect of solvent and variations in extraction time on yield, total phenolics, total flavanoids, and antioxidant activity of resam leaf extract, as well as determine the relationship between total phenolics content and flavanoid content on antioxidant activity. The test consists of a total phenolic test using the Folin-Ciocalteu method, a total flavanoid test using the $AlCl_3$ method, and an antioxidant test using the DPPH method. The solvent used were acetone and ethanol, while the extraction times used were 5, 10, 15 dan 30 minutes. The highest yield, total phenolics, total flavanoids and antioxidant activity in this study were produced by ethanol solvent with an MAE time of 10 minutes with respective values of 62,21%, 172,9 mg EAG/g, 110,60 mg EK/g, dan 24,12 μ g/mL. Correlation testing showed that total phenolics played a role of 95,5%, while total flavanoid played a role of 56,5% in the antioxidant activity and (IC_{50}) produced. Phenolics are the most dominant compounds in resam leaf extract which act as antioxidants.

Keywords: *resam, yield, phenolic, flavonoid, antioxidant*

PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan molekul yang tidak stabil dan bersifat sangat reaktif. Paparan radikal bebas yang berlebih akan menimbulkan stres oksidatif yang dapat menyebabkan inflamasi, infeksi, dan infertilitas (Saleh dan Argawal, 2002) serta katarak, kanker dan penuaan dini (Ariavianti, 2016). Pembentukan radikal bebas dapat

diakibatkan oleh paparan sinar ultra violet (UV) yang bersumber dari cahaya matahari dan paparan radiasi seperti penggunaan ponsel, laptop, dan lain-lain (Victorya, 2015). Oleh karena itu peredaman radikal bebas tersebut sangat diperlukan sebagai bentuk pertahanan yang dapat mencegah kerusakan, salah satunya yaitu menggunakan antioksidan.

Antioksidan merupakan senyawa yang memiliki kemampuan untuk melindungi tubuh dengan mengurangi serangan radikal bebas. Antioksidan dapat menetralkan radikal bebas dengan menyumbangkan elektron ke molekul radikal bebas, menstabilkan reaksi berantai radikal bebas dan menghentikan radikal bebas (Ramayani, 2021). Daun resam (*Gleichenia linearis*) merupakan tumbuhan paku-pakuan dari famili *Gleicheniaceae* yang memiliki bentuk daun menyirip berjajar dua. Berdasarkan studi fitokimia pada ekstrak daun resam diketahui memiliki kandungan flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, steroid dan triterpenoid (Awit *et al.*, 2014). Selain itu daun resam mempunyai kandungan fenolik yang tinggi yang dimana senyawa ini memiliki keterkaitan dengan bioaktivitas antioksidan (Yohed, 2017).

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengekstraksi bahan alam adalah *Microwave Assisted Extraction* (MAE). Ekstraksi menggunakan MAE ini dibantu oleh gelombang mikro untuk memisahkan senyawa aktif yang terkandung dalam bahan alam kedalam pelarut. Metode ini lebih menguntungkan dalam proses ekstraksi dibandingkan dengan metode konvensional dikarenakan waktu ekstraksinya lebih singkat, volume pelarut yang digunakan untuk ekstraksi lebih sedikit, dan rendemen ekstrak yang dihasilkan lebih tinggi (Mandal *et al.*, 2007).

Penelitian Wahyuni *et al.*, (2021) melaporkan bahwa rendemen hasil ekstraksi daun singkong dan aktivitas antioksidannya menggunakan metode MAE (9,35%-19,84% dan IC_{50} sebesar 917,56 ppm) lebih tinggi dibandingkan dengan maserasi biasa (4,36%-8,08% dan IC_{50} sebesar 4617,0 ppm). Selain itu penelitian yang telah dilakukan oleh Putranto *et al.*, (2018) terhadap ekstrak daun kenikir menunjukkan hasil terbaik terhadap total fenolik dan aktivitas antioksidan dengan ekstraksi menggunakan metode MAE (2,978 mg GAE/g dan 4,203 mg/mL) dibandingkan dengan metode maserasi biasa (2,261 mg GAE/g dan 6,689 mg/mL) dan maserasi menggunakan *waterbath* (2,163 mg GAE/g dan 6,352 mg/mL).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pelarut dan variasi waktu metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE) terhadap rendemen, total fenolik, flavonoid dan kekuatan aktivitas antioksidan ekstrak daun resam *Microwave Assisted Extraction* (MAE) serta mengetahui hubungan antara kandungan total

fenolik dan kandungan total flavonoid terhadap aktivitas antioksidan.

METODOLOGI

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah daun resam, etanol teknis 96%, aseton teknis, Asam galat p.a (Merck), 1,1-difenil 2-pikrilhidrazil (DPPH), metanol, reagen *Follin-Ciocaltaeu*, natrium karbonat, akuades, natrium asetat 10%, aluminium klorida, kuersetin dan metanol p.a.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples kaca, *blender*, gelas kimia, gelas ukur, tabung reaksi, botol sampel, pipet tetes, pipet volume, mikropipet, tip, batang pengaduk, spatula, *aluminium foil*, *plastic wrapping*, *rotary evaporator*, MARS 6, neraca analitik, ayakan 100 mesh, spektrofotometer UV-Vis, corong kaca, kertas saring, *vortex* dan inkubator.

Prosedur

Preparasi Sampel

Daun resam didapatkan dari desa Balunijuk, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka. Daun resam dicuci menggunakan air mengalir, dikeringkan. dan dihaluskan menggunakan *blender*. Kemudian, serbuk kasar daun resam disaring menggunakan ayakan 100 mesh hingga didapatkan serbuk halus daun resam. Daun resam diekstraksi menggunakan *Microwave Assisted Extraction*.

Ekstraksi Sampel

Serbuk daun resam dimasukkan sebanyak 2 gram kedalam tabung, kemudian ditambahkan dengan 20 mL pelarut. Pelarut yang digunakan berupa pelarut aseton dan etanol. Selanjutnya tabung dimasukkan kedalam alat *Microwave Accelerated Reaction System* (MARS) 6 dengan pengaturan suhu yang digunakan 60°C, daya 1200 W, dan tekanan 800. Waktu ekstraksi divariasikan yaitu 5, 10, 15, dan 30 menit. Hasil ekstraksi disaring kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*.

Uji Total Fenolik

Larutan standar asam galat dibuat dalam konsentrasi 1000 ppm, kemudian diencerkan menjadi konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm. Larutan sampel dibuat pada konsentrasi 1000 ppm dengan melarutkan 10 mg ekstrak kedalam 10 mL metanol. Kemudian larutan standar atau larutan sampel dimasukkan masing-masing kedalam

tabung reaksi sebanyak 0,5 mL, lalu ditambahkan 0,5 mL reagen *Follin-Ciocaltaeu* dan 2,5 mL larutan natrium karbonat 7%. Masing-masing larutan dihomogenkan dengan *vortexer*. Larutan dimasukkan kedalam ikubator selama 30 menit pada suhu 37°C. Serapan diukur diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 760 nm (Mukhriani *et al.*, 2017). Dilakukan 2 kali pengulangan.

Uji Total Flavonoid

Larutan standar kuersetin dibuat dalam konsentrasi 1000 ppm, kemudian diencerkan menjadi konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm. Larutan sampel dibuat pada konsentrasi 1000 ppm dengan melarutkan 10 mg ekstrak kedalam 10 mL metanol. Kemudian larutan standar atau larutan sampel dimasukkan masing-masing kedalam tabung reaksi sebanyak 0,5 mL, lalu kedalamnya ditambahkan $AlCl_3$ 10% sebanyak 0,1 mL, metanol p.a 1,5 mL, 0,1 mL CH_3COONa 1 M dan 2,8 mL akuades. Masing-masing larutan dihomogenkan dengan *vortexer*. Larutan dimasukkan kedalam ikubator selama 30 menit pada suhu 37°C. Baca serapan pada panjang gelombang 435 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Chotimah, 2019). Dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali

Uji Aktivitas Antioksidan (IC_{50})

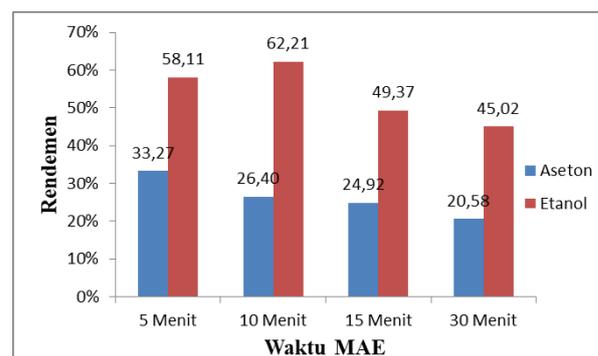
Ekstrak daun resam dibuat dalam konsentrasi 100 ppm dari 5 mg ekstrak daun resam dengan 50 ml metanol. Kemudian konsentrasi larutan diperkecil dengan mengencerkannya kedalam 10 ml labu ukur menjadi beberapa konsentrasi, yaitu 10, 15, 20, 25, dan 30 ppm. Selanjutnya dari masing-masing konsentrasi kedalam tabung reaksi dimasukkan sebanyak 1 mL lalu ditambahkan metanol 2 mL dan 1 mL DPPH yang telah dibuat dari 5 mg DPPH dalam 50 mL metanol. Kemudian larutan blanko dibuat dengan mencampurkan 1 mL DPPH dan 3 mL metanol. Larutan dihomogenkan dengan *vortexer* selama 30 detik dan dimasukkan kedalam inkubator dengan suhu 37°C selama 30 menit. Pembacaan serapan larutan dilakukan pada panjang gelombang 515 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Mahardika, *et al.*, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pelarut dan Variasi Waktu Terhadap Rendemen.

Metode ekstraksi penelitian ini menggunakan *Microwave Assisted Extraction* (MAE). Pada

penelitian ini digunakan 2 pelarut, yaitu pelarut aseton dan etanol. Penggunaan pelarut aseton (semi polar) dan etanol (polar) dikarenakan kedua jenis pelarut ini bersifat mudah menguap, lebih aman terhadap lingkungan dibandingkan dengan pelarut lainnya, dapat mengekstraksi senyawa dalam tumbuhan lebih baik, dan merupakan pelarut yang paling sering digunakan untuk mengekstraksi suatu bahan. Rendemen merupakan jumlah persentase dari hasil ekstraksi yang telah dilakukan, diperoleh dari berat ekstrak kental dibandingkan dengan berat simplisia kering yang digunakan. Rata-rata hasil rendemen ekstraksi daun resam ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Pengaruh Pelarut dan Variasi Waktu MAE Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Resam

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa penggunaan pelarut etanol dalam mengekstraksi daun resam menghasilkan rendemen lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan pelarut aseton. Sifat polar dari pelarut etanol menunjukkan bahwa ekstrak daun resam didominasi oleh senyawa polar. Kelarutan suatu senyawa terhadap pelarut menentukan efektivitas dari senyawa yang diekstraksi, hal ini berkaitan dengan prinsip *like dissolve like* yaitu suatu senyawa akan larut dalam pelarut dengan kepolaran yang sama (Kemit *et al.*, 2016).

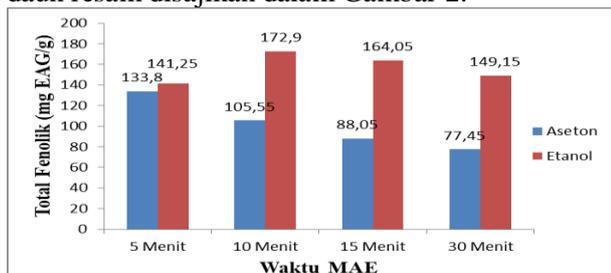
Sifat dielektrik pelarut mempunyai peran penting terhadap selektivitas dan keberhasilan dalam pemanasan berbantuan gelombang mikro. Etanol mempunyai konstanta dielektrik sebesar 24,30 lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut aseton yang memiliki konstanta dielektrik 20,7. Dengan nilai konstanta dielektrik yang lebih tinggi, lebih banyak energi yang mampu menembus permukaan sampel, menyebabkan pelarut lebih cepat masuk ke sampel dan meningkatkan hasil rendemen, sehingga etanol merupakan penyerap terbaik terhadap gelombang mikro (Veggi *et al.*, 2013).

Rata-rata rendemen pada pelarut aseton mengalami penurunan seiring lamanya waktu ekstraksi. Rendemen tertinggi pada pelarut aseton dihasilkan pada waktu ekstraksi 5 menit yaitu 33,27%. Sedangkan pada pelarut etanol rendemen yang dihasilkan mengalami peningkatan pada waktu 10 menit yaitu 62,21%, kemudian seiring bertambahnya waktu ekstraksi rendemen mengalami penurunan. Secara umum suhu dan daya yang digunakan pada metode MAE memiliki keterkaitan satu sama lain. Suhu larutan akan semakin meningkat mendekati titik didih pelarut seiring besarnya daya *microwave* dan lamanya durasi yang digunakan. Bahan dan pelarut memiliki kemampuan untuk menyerap energi dari gelombang mikro sehingga menyebabkan kenaikan suhu terjadi (Veggi *et al.*, 2013).

Pada penelitian ini digunakan suhu ekstraksi 60°C dengan daya yang digunakan 1200 watt. Pelarut aseton umumnya memiliki titik didih 56°C sehingga pada waktu ekstraksi 5 menit telah mencapai titik optimal yang menghasilkan rendemen tertinggi. Sedangkan pelarut etanol memiliki titik didih 78°C sehingga pada waktu ekstraksi 5 menit suhu belum mencapai titik didih etanol sehingga belum dapat mengekstraksi daun resam secara maksimal, kemudian pada waktu 10 menit menjadi waktu optimal pelarut etanol untuk menghasilkan rendemen tertinggi karena suhu semakin meningkat dengan daya tinggi yang digunakan. Namun semakin lama waktu ekstraksi menyebabkan rendemen yang dihasilkan menurun karena panas yang diserap oleh ekstrak daun resam semakin tinggi dan menyebabkan senyawa-senyawa yang terkandung mengalami degradasi termal, serta memungkinkan rendemen akan mengalami penguapan karena suhu meningkat (Mandal *et al.*, 2007).

Pengaruh Pelarut dan Variasi Waktu Terhadap Total Fenolik

Hasil analisis terhadap absorbansi asam galat yang didapatkan diperoleh persamaan regresi linear $y = 0,0214x + 0,0102$ dengan $R^2 = 0,9889$. Rata-rata hasil pengukuran total fenolik ekstrak daun resam disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Pelarut dan Variasi Waktu MAE Terhadap Total Fenolik

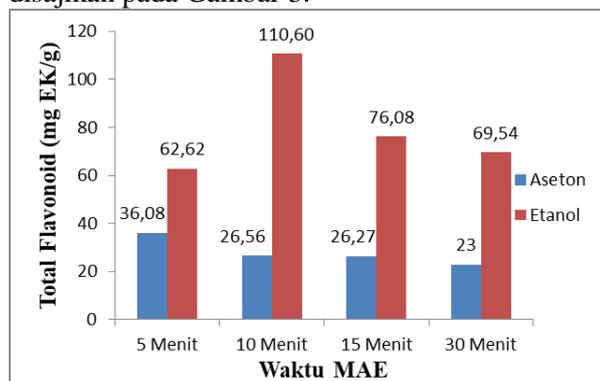
Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan rata-rata total fenolik pada pelarut aseton tertinggi pada waktu MAE 5 menit sebesar 133,8 mg EAG/g, kemudian seiring lamanya waktu ekstraksi total fenolik yang dihasilkan mengalami penurunan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kusnadi, (2017) yang melaporkan ekstraksi terhadap buah cabai rawit mengalami penurunan nilai total fenolik seiring semakin lamanya waktu ekstraksi. Penurunan tersebut dikarenakan adanya enzim peroksidase diluar vakuola atau didalam vakuola yang berdifusi kedalam organel yang menyebabkan terjadinya oksidasi saat proses ekstraksi berlangsung. Semakin lama waktu ekstraksi maka akan terjadi penurunan kadar total fenolik karena kemungkinan proses oksidasi pun berlangsung lebih lama. Senyawa fenol akan semakin mudah mengalami kerusakan jika pada cincin aromatik mengandung banyak gugus hidroksi. Gelombang mikro yang membantu proses ekstraksi akan semakin banyak terserap oleh senyawa fenol tersebut.

Rata-rata total fenolik tertinggi dari ekstrak daun resam menggunakan pelarut etanol terjadi pada waktu ekstraksi 10 menit sebesar 172,9 mg EAG/g yang mengalami kenaikan dari waktu 5 menit. Kemudian pada waktu ekstraksi 15 dan 30 menit kadar total fenolik menjadi berkurang. Hal ini karena pada waktu 10 menit telah mencapai titik didih optimal pelarut etanol untuk mengekstraksi senyawa fenol yang terkandung. Paparan radiasi *microwave* yang lama dengan daya yang tinggi dapat menurunkan senyawa aktif yang terkandung akibat senyawa fenol yang terdegradasi.

Sifat polar senyawa etanol dan fenol memungkinkan lebih banyak interaksi antar molekul. Selain itu, kemungkinan terbentuknya ikatan hidrogen antara senyawa etanol dan fenol menambah kuat laju ekstraksi pelarut. Ini tidak terjadi pada aseton, kemungkinan terbentuknya ikatan hidrogen antara senyawa fenol dan aseton menjadi lebih kecil sehingga interaksi lebih banyak terjadi pada kepolarannya. Kemudian pada waktu ekstraksi 15 dan 30 menit kandungan fenolik semakin menurun disebabkan radiasi gelombang mikro dan panas memungkinkan senyawa fenol terdegradasi. Pada kondisi tertentu MAE membuat senyawa fenol mudah membentuk radikal bebas sehingga kadar fenol dapat menurun (Mahardika & Roanisca, 2019).

Pengaruh Pelarut dan Variasi Waktu Terhadap Total Flavonoid

Penentuan total fenolik menggunakan standar kuersetin dengan konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm. Berdasarkan absorbansi yang didapatkan diperoleh persamaan regresi linear $y = 0,0052x + 0,0369$ dengan $R^2 = 0,9847$. Rata-rata pengukuran total flavonoid ekstrak daun resam disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Pelarut dan Variasi Waktu MAE Terhadap Total Flavonoid

Berdasarkan Gambar 3 rata-rata total flavonoid yang dihasilkan pada pelarut aseton mengalami penurunan seiring lamanya waktu ekstraksi. Waktu ekstraksi 5 menit pada pelarut aseton menunjukkan kadar total flavonoid tertinggi sebesar 36,08 mg EK/g. Sedangkan pada pelarut etanol menunjukkan kenaikan dari waktu 5 menit ke 10 menit kemudian mengalami penurunan total fenolik pada waktu 15 dan 30 menit. Waktu ekstraksi terbaik pada pelarut etanol yaitu pada waktu 10 menit dengan kadar total flavonoid sebesar 110,60 mg EK/g. Penurunan kadar total flavonoid seiring bertambahnya waktu ekstraksi terjadi karena daya yang digunakan tinggi sehingga paparan radiasi akan menghasilkan panas yang terserap kedalam bahan dan menyebabkan senyawa flavonoid menjadi rusak seiring lamanya waktu ekstraksi yang digunakan.

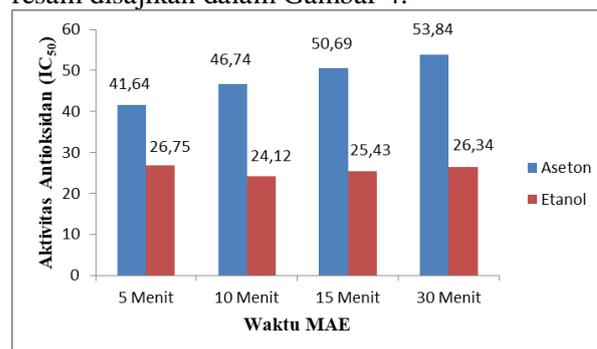
Pada pelarut etanol menghasilkan total flavonoid lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut aseton. Senyawa flavonoid mempunyai beberapa gula terikat sehingga senyawa ini termasuk kedalam kelompok senyawa polar. Sesuai dengan prinsip *like dissolve like* maka flavonoid lebih mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol dibandingkan dengan aseton yang cenderung bersifat semi polar (Kemit *et al.*, 2016).

Senyawa flavonoid memiliki tingkat kepolaran yang berbeda-beda, menurut Andersen (2005) dalam (Ulya, 2017) pada kepolaran yang rendah mengandung senyawa flavonoid seperti, flavones,

flavonols, isoflavones, dan methylated flavones yang dapat larut dalam pelarut yang memiliki kepolaran yang rendah, non polar atau semi polar seperti kloroform, dikloroform, aseton dan lainnya. Sedangkan pada kepolaran yang tinggi mengandung senyawa polar *aglycones* dan flavonoid glycosides yang dapat terekstraksi dengan pelarut yang memiliki kepolaran yang tinggi atau pelarut polar seperti pelarut alkohol dan akuades. Pada penelitian ini total flavonoid tertinggi dihasilkan oleh pelarut etanol, sehingga senyawa flavonoid yang dihasilkan oleh ekstrak daun resam didominasi oleh senyawa yang bersifat polar.

Pengaruh Pelarut dan Variasi Waktu Terhadap Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm untuk menentuka IC_{50} . Nilai IC_{50} (*Inhibition Concentration*) merupakan kemampuan suatu senyawa dalam mereduksi radikal bebas sebesar 50%. Rata-rata pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daun resam disajikan dalam Gambar 4.



Berdasarkan Gambar 4 ekstraksi menggunakan pelarut aseton pada waktu 5 dan 10 menit memiliki nilai IC_{50} berturut-turut sebesar 41,64 $\mu\text{g/mL}$ dan 46,74 $\mu\text{g/mL}$ dengan kategori aktivitas antioksidan tergolong sangat kuat. Kemudian pada waktu ekstraksi 15 dan 30 menit memiliki nilai IC_{50} berturut-turut sebesar 50,69 $\mu\text{g/mL}$ dan 53,84 $\mu\text{g/mL}$ dengan kategori aktivitas antioksidan tergolong kuat. Berdasarkan Gambar 4.8 pada pelarut aseton diketahui memiliki nilai IC_{50} yang semakin meningkat seiring lamanya waktu ekstraksi. Kenaikan IC_{50} menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan semakin kecil.

Selanjutnya pada pelarut etanol memiliki nilai IC_{50} dengan waktu MAE 5, 10, 15 dan 30 menit berturut-turut 26,75 $\mu\text{g/mL}$, 24,12 $\mu\text{g/mL}$, 25,43 $\mu\text{g/mL}$, dan 26,34 $\mu\text{g/mL}$ dengan kategori aktivitas antioksidan tergolong sangat kuat. Antioksidan ekstrak daun resam yang diekstraksi menggunakan MAE menghasilkan aktivitas yang

kuat dan sangat kuat, hal ini terjadi karena penggunaan daya yang tinggi akan menghasilkan panas oleh gelombang *microwave* dan terserap oleh bahan karena adanya rotasi dipol dan konduksi ionik zat terlarut dan pelarut yang berpotensi mengionisasi hidrogen dan menghasilkan efek pemanasan saat menggunakan metode MAE, meningkatkan penetrasi pelarut untuk menembus bahan target (Aisyah, 2018).

Berdasarkan Gambar 4 diketahui pada waktu ekstraksi 5 ke 10 menit mengalami peningkatan aktivitas antioksidan dan kemudian menurun pada waktu 15 dan 30 menit. Pelarut aseton dan etanol ketika telah mencapai waktu optimal akan mengalami penurunan aktivitas antioksidan. Waktu ekstraksi yang terlalu lama akan menurunkan kadar senyawa fenol dan flavon yang berperan dalam antioksidan ekstrak daun

resam dan meningkatkan resiko komponen tidak tahan panas mengalami degradasi (Veggi *et al*, 2013).

Perbandingan Metode MAE dengan Metode Maserasi

Ekstraksi yang dilakukan dengan menggunakan metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE) cukup baik dalam mengekstraksi senyawa fenolik, flavonoid dan antioksidan yang terkandung didalam ekstrak daun resam. Sebagai perbandingan dengan metode MAE maka dilakukan ekstraksi menggunakan metode konvensional, yaitu maserasi. Data perbandingan hasil ekstraksi disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Metode MAE dengan Maserasi

Metode	Rendemen (%)	Total Fenolik (mg EAG/g)	Total Flavonoid (mg EK/g)	Aktivitas Antioksidan IC ₅₀ (µg/mL)
MAE	62,21	172,9	110,60	24,12
Maserasi	24,26	81,30	21,85	57,11

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh rendemen hasil ekstraksi daun resam menggunakan metode maserasi sebesar 24,26% sedangkan perlakuan terbaik metode MAE menghasilkan rendemen 62,21 lebih tinggi dibandingkan dengan maserasi. Total fenolik metode maserasi menghasilkan nilai sebesar 81,30 mg EAG/g sedangkan perlakuan terbaik metode MAE menghasilkan nilai sebesar 172,4 mg EAG/g. Total flavonoid metode maserasi menghasilkan nilai sebesar 21,85 mg EK/g sedangkan perlakuan terbaik metode MAE menghasilkan nilai sebesar 110,60 mg EK/g. Kemudian aktivitas antioksidan menggunakan metode maserasi menghasilkan nilai IC₅₀ sebesar 57,11 µg/mL sedangkan perlakuan terbaik metode MAE menghasilkan nilai IC₅₀ sebesar 24,12 µg/mL. Perlakuan terbaik metode MAE menghasilkan nilai pada setiap parameter pengujian lebih tinggi dibandingkan dengan metode maserasi. Ekstraksi menggunakan bantuan gelombang mikro menghasilkan panas yang lebih merata karena bukan mentransfer panas dari luar tetapi membangkitkan panas dari dalam bahan tersebut. Pemanasannya juga bersifat selektif artinya tergantung dari dielektrik properties bahan. Panas yang dihasilkan ini dapat membuat senyawa dari dalam bahan menguap sehingga terjadi pemecahan pada dinding sel dan elemen yang terdapat di dalam sel bahan akan keluar serta

terekstraksi oleh pelarut (Julianto, 2019 dan Qorriaina *et al.*, 2015).

Uji Korelasi Total Fenolik dan Total Flavonoid terhadap Antioksidan

Kandungan total fenolik dan total flavonoid dalam suatu sampel sangat mempengaruhi aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan, kemudian dilakukan pengujian korelasi senyawa bioaktif terhadap antioksidan menggunakan uji korelasi Pearson dengan SPSS yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Korelasi Total Fenolik dan Total Flavonoid terhadap Antioksidan

Parameter	Korelasi
Total Fenolik	-0,955
	0,000
Total Flavonoid	-0,565
	0,000

Berdasarkan hasil uji korelasi Pearson terlihat bahwa total fenolik dan total flavonoid memiliki nilai p-value <0,05. Hal ini berarti diasumsikan bahwa kadar total fenol dan total flavonoid memiliki korelasi yang linear dengan aktivitas antioksidan (IC₅₀). Nilai koefisien korelasi yang negatif berarti semakin tinggi nilai kadar total

fenol dan total flavonoid maka nilai IC_{50} akan semakin rendah. Nilai koefisien korelasi paling tinggi dihasilkan oleh kadar total fenolik terhadap IC_{50} sebesar 0,955 atau 95,5%. Hal ini berarti senyawa fenolik memiliki korelasi sangat kuat dengan menyumbang peranan sebesar 95,5% terhadap aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Sedangkan pada total flavonoid menghasilkan korelasi yang sedang yaitu sebesar 0,565 atau 56,5%, artinya senyawa flavonoid pada daun resam menyumbang peranan sebesar 56,5% terhadap aktivitas antioksidan.

Berdasarkan analisis korelasi, total fenol dalam ekstrak merupakan bahan bioaktif yang paling besar pengaruhnya terhadap nilai aktivitas antioksidan IC_{50} . Secara umum, senyawa golongan fenol dengan gugus hidroksi tersubstitusi pada cincin benzena dengan posisi orto dan para terhadap gugus $-OH$ dan $-OR$ merupakan senyawa dengan bioaktivitas sebagai antioksidan. Dengan menyumbangkan proton dan membentuk radikal stabil, senyawa fenol dapat mencegah produksi radikal bebas. Elektron bebas dalam radikal distabilkan oleh delokalisasi elektron dengan adanya resonansi pada cincin aromatik yang bertanggung jawab untuk membentuk radikal stabil (Aisyah, 2018).

KESIMPULAN

Pelarut aseton memiliki waktu MAE optimum selama 5 menit sedangkan pelarut etanol memiliki waktu optimum MAE selama 10 menit yang dapat menghasilkan nilai rendemen, total fenolik, flavonoid dan antioksidan yang tinggi. Perlakuan dengan pelarut etanol pada waktu MAE 10 menit menghasilkan rendemen, total fenolik, total flavonoid, dan aktivitas antioksidan ekstrak daun resam tertinggi dengan hasil berturut-turut 62,21%, 172,9 mg EAG/g, 110,60 mg EK/g, dan 24,12 $\mu\text{g/mL}$.

Korelasi Pearson kadar total fenolik dan total flavonoid memiliki korelasi linier terhadap antioksidan. Total fenolik memiliki korelasi sangat kuat sebesar 95,5% terhadap IC_{50} . Sedangkan pada total flavonoid menghasilkan korelasi sedang sebesar 56,5%. Kadar total fenolik memiliki peranan paling dominan dalam menghasilkan aktivitas antioksidan pada ekstrak daun resam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing atas bimbingannya baik itu berupa arahan ataupun pikiran yang diberikan

selama proses penyelesaian penelitian dan terimakasih kepada pihak laboratorium atas bantuan alat dan bahan serta bantuan analisis.

REFERENSI

- Aisyah, Z. 2018. Pengaruh Jenis Pelarut dan Lama Waktu *Microwave Assisted Extraction* (MAE) Terhadap Aktivitas Antioksidan Mikroalga (*Porphyridium cruentum*). *Skripsi*. Malang : Universitas Brawijaya
- Ariavianti, E. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan dari Ekstrak Metanol, Fraksi N heksan dan Fraksi Etil Asetat Daun *Vitex pubescens*. *Skripsi*. Universitas Jakarta, Jakarta.
- Awit, TAS, Mayta, NI & Siti, F, 2014, 'Potensi Allelopati Ekstrak Daun *Gleichenialinear*is (Burm). Underw. Terhadap Perkecambahan dan pertumbuhan Anakan Gulma *Mikania micrantha* (L.) Kunth'. *JOM FMIPA*, 1(2):12-15
- Chotimah, Chusnul. 2019. Uji Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun dan Kulit Batang Dadap Serep Menggunakan Pelarut Yang Berbeda. *Skripsi*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Enggiwanto, S., Istiqomah, F., Daniati, K., Roanisca, O., & Mahardika, R. G. 2018. Ekstraksi Daun Pelawan (*Tristaniopsis merguensis*) Sebagai Antioksidan Menggunakan *Microwave Assisted Extraction* (MAE). *Indonesian journal of pure and Applied Chemistry*, 1(2):50-55.
- Julianto, Tatang Shabur. 2019. *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder Dan Skrining Fitokimia*. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia
- Kemit, N., Widarta, I. W. R., & Nocianitri, K. A. 2016. Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill). *Jurnal Ilmu Teknologi Pangan*, 5(2), 130–141.
- Kusnadi, J., Dedi, Yuniarta, & Arumingtyas, E. L. 2017. Ekstraksi Senyawa Fenol dan Aktivitas Antioksidan Dari Buah Cabai Rawit Dengan Metode Microwave Assisted Extraction. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 18(3), 181–190.
- Mahardika, R. G., & Roanisca, O. 2019. Microwave-assisted extraction of polyphenol content from leaves of *tristaniopsis merguensis* griff. *ASEAN Journal of Chemical Engineering*, 19(2), 110–119.
- Mahardika, R.G., dan Roanisca, O. 2018.

- Aktivitas Antioksidan dan Fitokimia dari Ekstrak Etil Asetat Pucuk Idat (*Cratoxylum Glaucum*). *Journal Of Chemical Research (Ijcr)*, 5(2): 481-486.
- Mandal, V., Mohan, Y., dan Hemalatha, S. 2007. *Microwave Assisted Extraction An Innovative and Promising Extraction Tool for Medicinal Plant Research. Pharmacognosy Reviews*, 1(1): 6-18.
- Mukhriani, M., Arsul, M. I., Sugiarna, R., & Farhan, N. 2019. Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Anggur (*Vitis vinifera* L.). *ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Dciences*, 2(2):95-102.
- Putranto, A. W., Dewi, S. R., Izza, N., Yuneri, D. R., Dachi, M. Y. S., Sumarlan, S. H. 2018. Ekstraksi Senyawa Fenolik Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*) Menggunakan *Microwave Assisted Extraction* (MAE). *Jurnal Rona Teknik Pertanian*, 11(1):59-18.
- Ramayani, S. L., Permatasari, E. A., Novitasari, I., & Maryana, M. 2021. Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Total Fenolik, Kadar Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 18(01): 40-46.
- Saleh RA & Agarwal A. 2002. Oxidative stress and male infertility: from research bench to clinical practice. *Journal of Andrology*, 23(6):737-752.
- Ulya, Naili. 2017. Analisis Pengaruh Rasio Pelarut dan Waktu Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Total Flavonoid Ekstrak Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Menggunakan *Microwave Assisted Extraction* (MAE). *Skripsi*. Malang : Universitas Brawijaya
- Veggi, P., Martinez, J., & Meireless, M. 2013. *Fundamental of Microwave Extraction. Microwave Assisted Extraction for Bioactive Compounds: Theory and Practice. Food Engineering Series. Springer Science*, vol 4, pp 15-52
- Victorya, Roseana Maria. 2015. Effects Of Handphone'S Electromagnetic Wave Exposure On Seminiferous Tubules. *J Major*, 4(3): pp. 96–100.
- Wahyuni, Y. A. T., Puspawati. G. A. K. D., Putra, I. N. K. Pengaruh Jenis Pelarut Pada Metode *Microwave Assisted Extraction* Terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Singkong (*Manihot utillissima Pohl.*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 10(4):566-576.
- Yohed, I., & Kristianita, R. A. 2017. Pengaruh Jenis Pelarut dan Temperatur Terhadap Total Phenolic Conten, Total Flavonoid Content, dan Aktivitas Antioksidan di Ekstrak Daun Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*). *Dissertation*. Institute Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya