

SKRINING FITOKIMIA, TOTAL FLAVONOID DAN FENOLIK DAUN SEREH WANGI *C. nardus* (L.) Rendle

Najmah^{1*}, Rizki Fitria², Haris Munandar³, Erga Kurniawati⁴ dan Thayban⁵

1,3,4,5 Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Gorontalo, Indonesia
2 Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia
*E-mail: najmahkim@ung.ac.id

Riwayat Article

Received: 23 Maret 2023; Received in Revision: 30 Maret 2023; Accepted: 30 Maret 2023

Abstract

Fragrant citronella known by the Latin name *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle has many benefits and has been long cultivated in Indonesia. Compound of secondary metabolites are found in all natural material. This study aims to determine the screening of phytochemical, total phenolics, and total flavonoid extract and citronella leaf fraction. Fragrant citronella leave macerated then fractionated using solvent N-hexane, water and ethyl acetate. The test consisted of phytochemical screening, total phenolic test using gallic acid standard, and total flavonoids using quercetin standard. The results showed that the extract contained tannin, alkaloid, triterpenoid/steroid, saponin, phenolic, and flavonoid. Total phenolic in the extract was 81.67 mg GAE/sample; the N-hexane fraction was 466.67 mg GAE/sample; the ethyl acetate fraction was 369.44 mg GAE/sample and the air fraction was 268.89 mg GAE/sample. Total flavonoid in the extract were 161.11 mg QE/g sample; the N-hexane fraction was 239.85 mg GAE/sample; the ethyl acetate fraction was 129.48 mg GAE/sample and the air fraction was 74.52 mg GAE/sample.

Keywords: Citronella Fragrant, Phenolic, Flavonoid

Abstrak

Sereh wangi dikenal dengan nama latin *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle memiliki banyak manfaat dan telah lama dibudidayakan di Indonesia. Senyawa metabolit sekunder terdapat pada semua bahan alam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui skrining fitokimia, total fenolik, dan total flavonoid ekstrak dan fraksi daun sereh wangi. Daun sereh wangi dimaserasi dan difraksinasi secara ekstraksi cair-cair. Uji terdiri dari skrining fitokimia, uji total fenolik asam galat sebagai standar, dan uji total flavonoid menggunakan standar kuersetin. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak mengandung tanin, alkaloid, triterpenoid/steroid, saponin, fenolik, dan flavonoid. Total fenolik pada ekstrak adalah 81,67 mg GAE / sampel, fraksi n-heksan adalah 466,67 mg GAE / sampel; fraksi etil asetat adalah 369,44 mg GAE / sampel dan fraksi air sebesar 268,89 mg GAE / sampel. Total flavonoid pada ekstrak adalah 161,11 mg QE / g sampel; fraksi n-heksan adalah 239,85 mg QE / sampel; fraksi etil asetat sebesar 129,48 mg QE / sampel dan fraksi air sebesar 74,52 mg QE / sampel.

Keywords: Sereh Wangi, Fenolik, Flavonoid

1. PENDAHULUAN

Sereh wangi dengan nama latin *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle yang di Indonesia dikenal dengan nama lain sereh sitronella dan sudah lama dibudidayakan dan mudah tumbuh pada berbagai kondisi lingkungan dan memiliki aroma daun yang tajam atau aromatic (Susilowati dan Cheppy, 2022). Sereh wangi tumbuh berimpun tinggi sekitar 50-100cm, memiliki daun lebar, pipih memanjang menyerupai alang-alang, warna daun hijau muda hingga hijau kebiru-biruan. Panjang daun bila pertumbuhan normal 1 cm. Batang berwarna hijau dan merah keunguan serta akar serabut banyak (Nuraida et al., 2022). Tanaman sereh wangi digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak atsiri. Minyak atsiri dapat digunakan sebagai antijamur terhadap *Trichopyton rubrum*, *Trichopyton mentangrophyton* dan antibakteri *Candida albicans* (Lely, 2018). Dalam dunia perdagangan sebagai bahan dasar kosmetik, pembuatan parfum, obat-obatan, antiseptik, perisa makanan atau minuman serta pencampuran rokok kretek dan beberapa digunakan sebagai aerosol dan pembersih lantai, detergen, pewangi sabun sebagai antidepresi (Sulaswatty et al.,

2019). Secara tradisional serih wangi banyak digunakan masyarakat sebagai obat bisul dan jerawat (Rinaldi et al., 2021).

Tabel 1. Jenis senyawa, sumber dan manfaat dari serih wangi

Jenis Senyawa	Sumber dan Manfaat	Referensi
Terpenoid	Ekstrak etanol daun serih wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>)	Rizkita (2017)
Sitronelal, geraniol dan sitronelol	Minyak atsiri serih wangi	Harianingsih et al. (2017)
Fenol, golongan monoterpen dan sesquiterpen	Diduga sebagai antiproliferasi sel kanker payudara MCM-B2	Hasim (2020)
Geraniol dan citronellol	Bersifat sebagai antiproliferasi terhadap sel kanker payudara.	Fitria et al. (2021)

Beberapa penelitian mengenai manfaat serih wangi (*Cymbopogon nardus*) yaitu Arcani (2017) ekstrak etanol daun dan batang serih wangi (*Cymbopogon nardus*) memiliki efektifitas sebagai larvasida untuk mengendalikan nyamuk *Aedes aegypti*. Fitriani et al. (2013) melaporkan bahwa ekstrak daun serih wangi (*Cymbopogon nardus*) efektif sebagai anti fungi *Candida albicans*. Akar, batang dan daun serih wangi, penelitian Ayu (2021), senyawa antioksidan serih wangi mempunyai kemampuan mencegah SARS-CoV2 melalui peningkatan kekebalan sel dan mempengaruhi jumlah limfosit dan leukosit.

Berdasarkan penelitian Najmah et al. (2021) fraksi n-heksan dari serih wangi dilaporkan aktivitas antioksidan sebesar 8,23 ppm yang dikategorikan sangat kuat. Senyawa bioaktif fenolik dan flavonoid berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan (Anggriani dan Mirwa, 2022). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui skrining fitokimia, total fenolik dan flavonoid dari ekstrak dan fraksi daun serih wangi.

2. METODOLOGI

2.1. Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan yaitu oven, corong pisah, rotary evaporator, spektrofotometer UV-Vis merk Hitachi tipe U-2800, vortex mixer (BI type 37600 mixer), sonikator, shaker, blender, neraca analitik, dan botol semprot serta alat-alat gelas yang umum digunakan di laboratorium.

Serih wangi *C. nardus* (L.) Rendle dari Cikabayan IPB, etanol 96%, akuades, HCl, serbuk Mg, H₂SO₄, FeCl₃, pereaksi Meyer, pereaksi Dragendorf, pereaksi Lieberman-Buchard, pereaksi Wagner, Na₂CO₃ (Merck, Jerman), larutan buffer fosfat, metanol pro analis, eter pro analis, amil alkohol pro analais, reagen Folin-Ciocalteu, AlCl₃, asam galat dan kuersetin.

2.2. Determinasi

Daun serih wangi dideterminasi di Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Determinasi bertujuan untuk memastikan spesies tumbuhan yang digunakan penelitian.

2.3. Penyiapan Sampel

Daun serih wangi dicuci dan dipotong ukuran 3 cm. Kemudian, daun dikeringkan pada suhu 50°C dalam oven selama 72 jam dan dirajang. Selanjutnya diblender untuk memperkecil ukuran sampel dan disaring dengan ukuran 60 mesh dan disimpan pada suhu ruang menggunakan wadah plastik.

2.4. Penentuan Kadar Air Sampel

Cawan porselin kosong dikeringkan selama 1 jam dengan oven pada suhu 105 °C. Kemudian masukan dalam desikator 15 menit dan ditimbang untuk dicatat massanya. Sampel 1 gram ditimbang menggunakan cawan yang sudah diketahui massanya selanjutnya dikeringkan selama 3 jam pada suhu 45 °C. Kemudian masukan dalam desikator 15 menit dan ditimbang sehingga didapatkan massanya. Pengeringan cawan berisi sampel tersebut diulangi sampai mencapai massa konstan (perubahan massa tidak lebih dari 0,003 gram) (SNI, 1992). Kadar air sampel dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (\%b/b)} = \left(\frac{A - B}{A} \right) \times 100$$

Keterangan:

A = Berat cawan dan sampel sebelum dikeringkan (gram)

B = Berat cawan dan sampel setelah dikeringkan (gram)

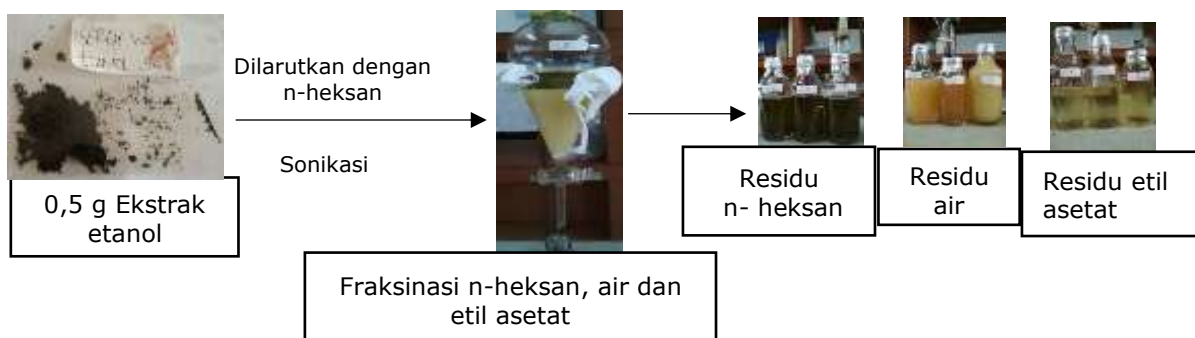
2.4. Ekstraksi Simplisia

Ekstraksi menggunakan, secara maserasi. Merendam simplisia ke dalam pelarut dengan rasio 1:10. Simplisia 50 g diekstraksi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 500 mL dengan menggunakan shaker kecepatan 130 rpm pada suhu ruang selama 24 jam. Kemudian, maserat disaring sehingga diperoleh filtrat dan diuapkan secara vakum dengan rotary evaporator suhu 50 °C. Pengulangan sebanyak 3 kali (Sa'adah dan Henny, 2015). Perhitungan Rendemen ekstrak menggunakan persamaan :

$$\text{Rendamen(\%)} = \left(\frac{\text{bobot akhir sampel}}{\text{bobot awal} \times (1 - \text{kadar air})} \right) \times 100$$

2.5. Fraksinasi

Fraksinasi dilakukan secara ekstraksi cair-cair sesuai dengan Ismail (2017). Fraksinasi dengan pelarut yang memiliki perbedaan tingkat kepolaran berfungsi untuk menarik senyawa bioaktif sesuai dengan tingkat dan sifat kepolaran. Pelarut non polar yang digunakan yaitu n-heksan, etil asetat bersifat semi polar dan air bersifat polar. Ekstrak etanol 96% dilarutkan sebanyak 0,5 gram pelarut n-heksan dan disonikasi lalu dimasukkan dalam corong pisah dan menambahkan air. (perbandingan 1:1), dikocok dan disimpan selama 40 menit atau sampai terbentuk dua fase , fase air dan fase n-heksan. Fase n-heksan dipisahkan dan disimpan sebagai residu. Selanjutnya lapisan air ditambahkan etil asetat (1:1) dikocok dan didiamkan sehingga diperoleh dua bentuk lapisan air dan etil asetat. Residu air dan etil asetat disimpan. Pengulangan fraksinasi dilakukan tiga kali sehingga diperoleh fraksi dengan tingkat kepolaran yang berbeda seperti pada Gambar 1. Masing-masing residu n-heksana, air dan etil asetat diuapkan secara vakum dengan *rotary evaporator* suhu 50 °C. kemudian fraksi disimpan di *refrigerator* pada suhu 4 °C.



Gambar 1. Fraksinasi pelarut dengan tingkat kepolaran berbeda

Perhitungan rendamen fraksi dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Rendamen(\%)} = \left(\frac{\frac{B}{C} \times D}{(A \times (1 - \text{kadar air}))} \right) \times 100$$

Keterangan:

A = Total bobot sampel (gram)

B = Bobot akhir sampel (gram)

C = Bobot awal sampel (gram)

D = Total bobot awal sampel (gram)

2.6. Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan menggunakan metode (Harborne, 1987). Analisis ini dilakukan secara kualitatif meliputi identifikasi tanin, alkaloid, saponin, triterpenoid/steroid, flavonoid dan fenolik.

Uji Tanin. Menimbang sampel 50 mg lalu 5 mL akuades ditambahkan kemudian dididihkan 5 menit dan disaring. Filtrat 3 tetes dimasukan pada tabung reaksi lalu ditambahkan FeCl_3 1% 3 tetes. Positif bila terjadi perubahan warna biru tua atau hitam kehijauan.

Uji Alkaloid. Menimbang sampel 50 mg. Kemudian dimasukkan kloroform 5 ml dan amonia pekat 5 tetes. Filtrat kloroform diambil dan H_2SO_4 2M 3 tetes ditambahkan lalu dikocok. lapisan asam sulfat diambil dan dibagi menjadi tiga bagian. Bagian satu ditambahkan dengan pereaksi Wagner, bagian dua ditambahkan pereaksi Dragendorf, dan bagian ketiga ditambahkan pereaksi Meyer. Bagian satu positif bila terbentuk endapan putih, bagian dua positif bila terbentuk warna merah dan bagian tiga positif apabila terbentuk endapan coklat.

Uji Saponin. Menimbang 50 mg sampel dilarutkan dengan akuades 5 ml dikocok hingga homogen. Kemudian dipanaskan selama 5 menit pada suhu 70 °C lalu dikocok kuat kurang lebih 10 menit. Positif apabila adanya buih stabil selama 10 menit.

Uji triterpenoid/steroid. Menimbang sampel 50 mg dilarutkan dengan etanol 30% 5 ml dan dipanaskan 5 menit pada suhu 50 °C, lalu disaring. Filtrat yang diperoleh diuapkan. Residu dimasukan eter 2 ml dan kemudian dimasukan dalam tabung reaksi selanjutny pereaksi Lieberman Burchard ditambahkan. Reaksi positif apabila terbentuknya warna merah atau ungu positif adanya triterpenoid dan positif apabila steroid terbentuk warna hijau atau biru.

Uji flavonoid. Menimbang 50 mg sampel dilarutkan dengan akuades 5 ml dikocok hingga homogen lalu dipanaskan 5 menit, didinginkan lalu disaring. Serbuk Mg ditambahkan kedalam filtrat, kemudian HCl pekat sebanyak 1 ml dan amil alcohol sebanyak 1 ml . kemudian dikocok, reaksi positif apabila terbentuk warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol.

Uji fenolik. Menimbang 50 mg sampel dimasukkan larutan 2 mL FeCl_3 10%, reaksi positif ditandai terbentuk warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam (Hendrick et al., 2013).

2.7. Uji Total Fenolik

Larutan sampel konsentrasi 1000 ppm, dipipet sebanyak 200 μL dan ditambahkan dengan reagen Folin-Ciocalteu 10% dan sebanyak 800 μL Na_2CO_3 7,5 %. Kemudian diinkubasi 30 menit sesekali dikocok. Absorban diukur pada λ 765 nm. menggunakan spektrofotometer UV-VIS Konsentrasi total fenolik dihitung berdasarkan kurva standar asam galat (0, 50, 100, 150, 200, dan 250 ppm) sebagai standar dan dinyatakan sebagai mg GAE (Gallic Acid Equivalent)/g sampel (Vongsak et al., 2013). Penggunaan asam galat sebagai standar karena bersifat sebagai antioksidan alami yang relatif stabil dan harga murah meriah.

2.8. Uji Total Flavonoid

Pada uji ini dilakukan modifikasi. Larutan sampel 1000 ppm dipipet 500 μL kemudian ditambahkan larutan AlCl_3 2 %. Kemudian diinkubasi 10 menit sesekali dikocok. Absorban diukur pada λ 415 nm. Kuarsetin digunakan sebagai standar. kurva standar kuarsetin (0, 15, 30, 45, 60, dan 75 ppm) (Vongsak et al., 2013).

2.9. Analisis Data

Analisis data menggunakan uji ANOVA (Analysis of Variance) dan uji Tukey dengan taraf uji $\alpha = 0.05$ pada selang kepercayaan 95%. Analisis data menggunakan program SPSS Statistic 16.0

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kadar Air dan Rendamen

Penentuan kadar air simplisia daun sereh wangi dilakukan dengan pemanasan menggunakan oven pada suhu 105°C dan pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Kadar air simplisia daun sereh wangi yaitu 6%. Ekstrak diperoleh dari hasil ekstraksi melalui metode maserasi menggunakan etanol 96%. Maserasi dilakukan pengulangan bertujuan untuk mengeluarkan senyawa bioaktif secara optimal pada serbuk simplisia. Maserat etanol 96% diperoleh melalui penguapan vakum menggunakan *rotary evaporator*. Hasil persentasi rendamen ekstrak dan fraksi sereh wangi terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rendamen ekstrak dan fraksi daun sereh wangi

Sampel	Rendamen (%)
Ekstrak etanol (EtOH)	13,2
Fraksi n-heksan	5,86
Fraksi air	5,34
Fraksi etil asetat	1,80

Kadar air dalam simplisia daun sereh wangi sebesar 6% dan memenuhi standar yang ditentukan. Menurut BPOM (2014) standar kadar air dalam simplisia adalah <10%. Tingginya kadar air (<10%) dapat menyebabkan terjadinya cemaran mikroorganisme. Besarnya kadar air yang terdapat dalam simplisia sangat berkaitan dengan ketahanan masa simpan dan kualitas dari simplisia.

Maserasi menggunakan etanol 96%, Penggunaan pelarut etanol menurut Azis et al., 2014 tidak berbahaya sifat yang aman, dan tidak beracun. Pelarut etanol juga pengestraksi senyawa dengan berat molekul yang rendah seperti saponin dan flavonoid dan konsentrasi etanol 96% pada bahan sediaan obat herbal memiliki persen rendamen tertinggi (Arifianti et al., 2014). Difusi yang terjadi pada proses maserasi terjadi perbedaan konsentrasi larutan yang ada dalam sel dan larutan diluar sel, sehingga larutan konsentrasi yang tinggi pada sel akan keluar dan digantikan larutan konsentrasi yang rendah sehingga keseimbangan terjadi dalam sel dan diluar sel.

Rendamen ekstrak pada tabel 2 diperoleh sebesar 13,2%, rendamen yang diperoleh lebih besar dari penelitian Rizkita (2017), menggunakan pelarut etanol 70% diperoleh rendamen sebanyak 8.17%. sedangkan Nuryadin et al. (2018) dilaporkan daun sereh dapur dengan pelarut etanol didapatkan rendamen sebanyak 3,95%. Maserat dilanjutkan dengan fraksinasi cair-cair dengan pelarut yang mempunyai kepolaran berbeda. Rendamen fraksi n-heksan, air dan etil asetat berturut-turut sebesar 5,86%; 5,34% dan 1,8%.

3.2. Fitokimia Ekstrak

Ekstrak etanol 96% dilanjutkan dengan uji fitokimia sebagai pengetahuan awal secara kualitatif mengenai kandungan senyawa metabolit sekunder pada daun sereh wangi. Produksi senyawa tumbuhan. Kandungan pada ekstrak daun sereh wangi terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil fitokimia dari ekstrak sereh wangi

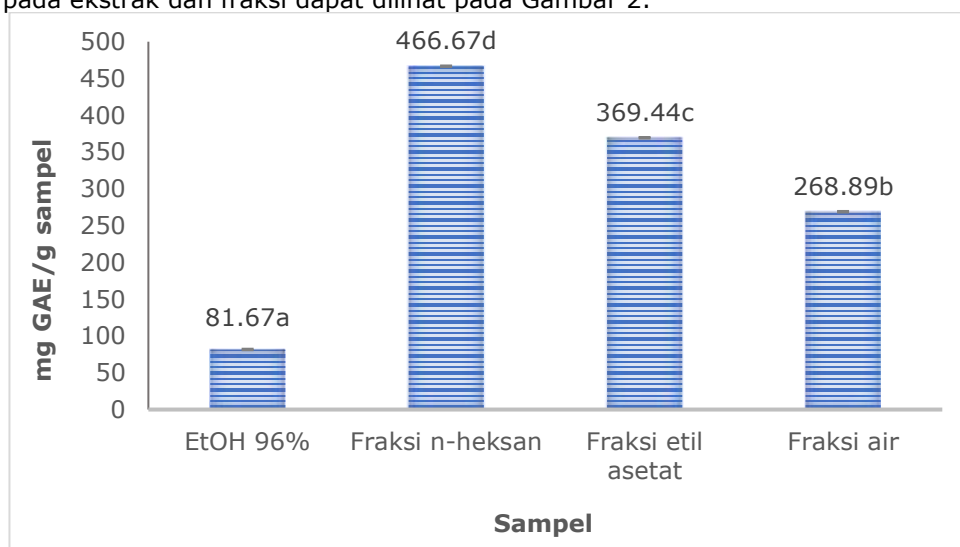
Jenis senyawa	Ekstrak
Tanin	+
Alkaloid	+
Saponin	+
Triterpenoid/steroid	+
Flavonoid	+
Fenolik	+

Uji fitokimia ekstrak pada Tabel 3 terdapat tanin, alkaloid, saponin, triterpenoid/saponin, fenolik dan flavonoid. Menurut Hendrick et al. (2013), pada ekstrak batang sereh wangi mengandung

senyawa terpenoid, flavonoid dan fenolik. Sedangkan menurut Ramadhan (2022) pada ekstrak etanol residu destilasi sereh wangi mengandung tanin, kuinon, steroid, fenol dan flavonoid.

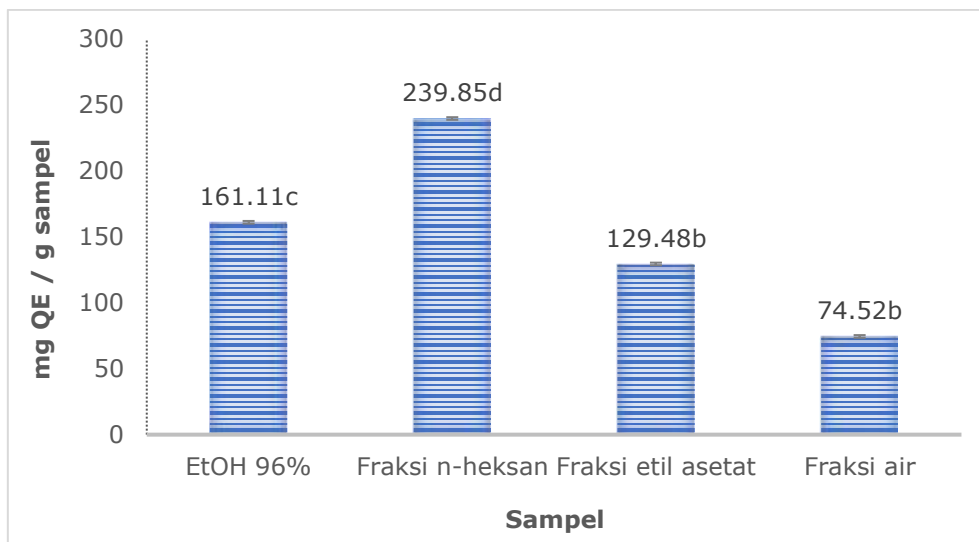
3.3. Uji Total Fenolik dan Total Flavonoid

Penentuan kadar total fenolik dan flavonoid berkaitan dengan aktivitas antioksidan dalam sereh wangi, pada analisis total fenolik larutan standar adalah asam galat. Penggunaan asam galat karena bersifat stabil dan tergolong asam fenol sederhana. Persamaan regresi linier kurva standar yaitu $y = 0,0013x + 0,0667$ dengan koefisien regresi sebesar 0,992. Pada persamaan tersebut didapatkan kadar total fenolik yang dihitung persamaan tersebut seperti pada Gambar 2. Nilai total fenolik tertinggi hingga terendah yaitu dari fraksi n-heksan dengan nilai 466,67 mg GAE (Gallic Acid Equivalent) / g sampel, fraksi etil asetat 369,44 mg GAE / g sampel ; fraksi air 268,89 mg GAE / g dan ekstrak etanol 96% (EtOH 96%) dengan nilai 81,67 mg GAE / g. Nilai total fenolik pada ekstrak dan fraksi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Total Fenolik ekstrak dan fraksi sereh wangi

Flavonoid paling banyak terdapat pada semua bagian tanaman salah satunya pada bagian daun dan termasuk dalam kelompok polifenol. Flavonoid mampu menghambat oksidasi lipid dan menangkal radikal bebas (Tremi dan Smejkal, 2016 ; Banjarnahor dan Artanti, 2014). Penentuan kadar total flavonoid menggunakan metode kolorimetri aluminium klorida ($AlCl_3$) dengan kuarsetin sebagai standar. Persamaan regresi linier kurva standar kuarsetin yaitu $y = 0,0085x + 0,0627$ dengan koefisien regresi liniernya sebesar 0,997 sehingga dari persamaan tersebut diperoleh kadar total flavonoid ekstrak maupun fraksi seperti pada Gambar 3. Total flavonoid tertinggi diperoleh dari fraksi N-heksan sebesar 239,85 mg QE /g ekstrak. Gambar 3 dapat dilihat kadar total flavonoid dari ekstrak dan berbagai fraksi secara berurutan flavonoid tertinggi fraksi n-heksan; fraksi etil asetat; ekstrak etanol 96% dan fraksi air. Huruf yang berbeda menunjukkan signifikan pada selang kepercayaan 95%.



Gambar 3. Total Flavonoid ekstrak dan fraksi sereh wangi

Total fenolik dan flavonoid berkaitan dengan aktivitas antioksidan, senyawa fenolik memiliki aktivitas antioksidan. Aktivitas biologis tanaman tergantung pada struktur kimianya, dosis, dan waktu konsumsi (Asgar, 2013). Flavonoid ditemukan bekerja pada berbagai target molekuler dan mengatur jalur pensinyalan yang berbeda dalam adipositas, sel β pankreas, hepatosit, dan kerangka miofibril. Flavonoid dapat memberikan efek yang baik bagi penderita diabetes mellitus. Pertama, sekresi insulin meningkatkan dan mengurangi apoptosis serta menambah proliferasi pada sel β pankreas. Kedua, memperbaiki regulasi metabolisme glukosa pada hepatosit. Ketiga, berkurangnya peradangan dan stres oksidatif pada otot dan lemak serta resistensi insulin. Keempat, penyerapan glukosa meningkat dalam jaringan adiposa putih dan otot rangka (Lavle et al. 2016). Flavonoid memiliki kemampuan sebagai antioksidan, antiinflamasi, antibakteri dan antikanker (Nuari, 2017). Total fenolik dan total flavonoid tertinggi berdasarkan Gambar 2 dan 3 adalah fraksi n-heksan yang mempunyai sifat non polar. Umumnya pada sereh wangi terdapat minyak atsiri dan bersifat non polar dan terpenoid merupakan penyusun minyak atsiri. Minyak atsiri sereh (*Cymbopogon citratus*) didapatkan total fenolik sebesar 2100.769 mg / L GAE (Mirghani et al., 2012).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan hasil penelitian dapat disimpulkan:

1. Skrining fitokimia daun sereh wangi mengandung senyawa metabolit sekunder tanin, alkaloid, saponin, triterpenoid/ steroid, fenolik dan flavonoid.
2. Total fenolik ekstrak sebesar 81,67 mg GAE / sampel; fraksi n-heksan 466,67 mg GAE / sampel; fraksi etil asetat 369,44 mg GAE / sampel dan fraksi air 268,89 mg GAE / sampel.
3. Total flavonoid ekstrak 161,11 mg QE / g sampel ; fraksi n-heksan 239,85 mg QE / g sampel ; fraksi etil asetat 129,48 mg QE / g sampel dan fraksi air 74,52 mg QE / g sampel.

REFERENSI

- Anggriani SD., Mirwa AA.. (2022) *Determination of Total Phenolic, Total Flavonoid and Antioxidant Activity of Batak Onion Extract (Allium chinense G. Don)*, 11, 207-221.
- Arcani NLKS., I MS., I KS.. (2017) Efektifitas Ekstrak Etanol Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L) Sebagai Larvasida *Aedes Aegypti*, 6,1-4.
- Arifianti L, Oktarina RD, Kusumawati I. 2014. Pengaruh jenis pelarut pengekstraksi terhadap kadar sinensetin dalam ekstrak daun *Orthosiphon stamineus* Benth. *E J Planta Husada*. 2 (1): 1-4.

- Asgar MA. 2013. *Antidiabetic potential of phenolic compounds: a review*. Intl J Food Propr. 16(1): 91-103
- Ayu, S.P., Ika, Solekha, Rofiatun, N. S. B. S.Mahaputra, Kusuma, Rosalina, Reny. 2021. *Immunomodulator effect of lemongrass extract (Cymbopogon nardus l.) to increase immune cells as a precaution against SARS-CoV2*. 4, 73-77.
- Azis T, Febrizky S, Mario AD. 2014. Pengaruh jenis pelarut terhadap persen yield alkaloid dari daun salam india *Murraya koenigii*. T Kimia. 2(20):1-6.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2014. Persyaratan Mutu Obat Tradisional: Jakarta(ID): BPOM
- Banjarnahor S, Artanti N. 2014. *Antioxidant properties of flavonoids*. MJI. 23(4): 239-244.
- Fitria F., Djarot SHS., Bambang PP., Najmah, Waras N.. (2021) *Cytotoxic Activity of Volatile Compounds in Cymbopogon nardus' Essential Oils*, 5, 90-100.
- Fitriani E., Muhammad A., Umrah U.. (2013) Studi Efektivitas Ekstrak Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) Sebagai Anti Fungi *Candida albicans*, 7, 15-20.
- Hasim, surya PN., Silvi OK., Indah R.. (2020) Aktivitas Sitotoksik Sitral Serai sebagai Antikanker Payudara MCM-B2, 7, 29-36.
- Harborne JB. 1987. Metode fitokimia (Terjemahan). Terbitan ke-2. Penerbit ITB, Bandung.
- Harianingsih, Retno w., Claudya H., Cindy NA.. (2017) Identifikasi GC- MS Ekstrak Minyak Atsiri Dari Sereh Wangi (*Cymbopogon winterianus*) Menggunakan Pelarut Metanol, 18, 23-27.
- Hendrik GW, Erwin, Aman SP. 2013. Pemanfaatan tumbuhan serai wangi *C. nardus* (L.) Rendle sebagai antioksidan alami. JKM. 10(2): 74-79.
- Ismail AI, Falah S, Faridah DN. 2017. *α -glucosidase inhibition by red yeast rice extract and fractions as in vitro antidiabetes*. Der Pharma Chemica. 8, 46-49.
- Lavle N, Priyanka S, Aashish P. 2016. *Role of flavonoids and saponins in the treatment of diabetes mellitus*. J Pharm Sci Bioscientific Res. 6(4):535-541.
- Lely N., Hetty S., Sari M.. (2018) Aktivitas Antijamur Minyak Atsiri Sereh Wangi *C. nardus* (L.) Rendle, 1, 31-37.
- Mirghani MES, Liyana Y, Parveen J. 2012. *Bioactivity Analysis of Lemongrass (Cymbopogon citratus) Essential Oils*. IFRJ. 19, 569-575.
- Najmah, Hasim, Didah NF.. (2021) Aktivitas Antioksidan, Inhibisi α -Glukosidase dari Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle dan Identifikasi Senyawa Aktif, 8, 24-36.
- Nuari S. Syariful A, Ahkmad K. 2017. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* (F.A.C.Weber) Britton & Rose). 2, 118-125.
- Nuraida, Dermawan H., Farida H.. (2022) MONOGRAF Konsentrasi Ekstrak Serai Wangi (Kajian Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)). (n.d.). (n.p.), Guepedia, Medan.
- Nuryadin Y, Naid T, Dahlia AA, Dali KS, Selatan S. 2018. Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Serai Dapur dan Daun Alang - Alang Menggunakan Spektrofotometri UV - VIS. WOH J. Kesehatan. 1(4):337-345.
- Ramadhan EF., Enny F., Dewi K.. (2022) Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Residu Destilasi Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*), 2, 14-17.
- Rinaldi, Fauziah, Zakaria N.. (2021) Studi Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Randle) dengan Basis HPMC, 1, 33-42.

- Rizkita AD. 2017. Efektivitas antibakteri ekstrak daun sereh wangi, sirih hijau, dan jahe merah terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Fakultas Teknik. Seminar Nasional. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Sa'adah H, Henny N. 2015. Perbandingan pelarut etanol dan air pada pembuatan ekstrak umbi bawang tiwai (*Eleutherine Americana Merr*) menggunakan metode maserasi. JIM. 1(2):149-153.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. 01-2891-1992.
- Sulaswatty A., Meika SR., Haznan A., Silvester T., (Ed) (2019) Quo Vadis Minyak Serai Wangi dan Produk Turunannya, LIPI Press, Jakarta.
- Susilowati M dan Cheppy S. (2022) Karakterisasi Beberapa Aksesori Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) Asal Cianjur, 11, 305-314.
- Treml J, Smejkal K. 2016. *Flavonoids as potent scavengers of hydroxyl radicals*. FSFS. 15: 720-738.
- Vongsak B, Sithisarn P, Mangmool S, Thongpraditchote S, Wongkrajang Y, Gritsanapan W. 2013. Maximizing total phenolics, total flavonoids contents and antioxidant activity of *Moringa oleifera* leaf extract by the appropriate extraction method. J Ind Crop. 44: 566-571.