

PENENTUAN TOTAL FENOLIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK METANOL DAUN KUMIS KUCING (*Orthosiphon aristatus*)

Rosalina Y. Kurang dan Noni C. Tarmo

*Program Stud Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tribuana Kalabahi
Jl. Soekarno Hatta, Batu Nirwala, Kalabahi, Alor, Nusa Tenggara Timur
E-mail: rosalinayuliana89@gmail.com*

Abstrak

Tanaman herbal merupakan salah satu sumber antioksidan alami yang memiliki peran penting dalam mencegah penyakit akibat radikal bebas. Salah jenis tanaman herbal yang sering digunakan yaitu kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*). Bagian tanaman kumis kucing yang digunakan sebagai obat adalah daunnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui total fenolik dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun kumis kucing. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pada penentuan total fenolik dilakukan secara spektrofotometri dengan metode Folin-Ciocalteu dan uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun kumis kucing mengandung golongan senyawa flavonoid, alkaloid, terpenoid dan steroid. Kandungan total fenolik yang diperoleh yaitu 70,43 mg/g dan aktivitas antioksidan memiliki nilai IC₅₀ yaitu 66,43ppm. Ekstrak metanol daun kumis kucing menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat.

Kata kunci: kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*); total fenolik; metode Folin- Ciocalteu; antioksidan; DPPH

Abstract

[Title: Determination Of Total Phenolic And Antioxidant Activity Of Methanol Extract Of Orthosiphon Aristatus Leaves] Herbal plants are a source of natural antioxidants that have an important role in preventing diseases caused by free radicals. One type of herbal plant that is often used is *Orthosiphon aristatus*. The part of the *Orthosiphon aristatus* plant that is used as medicine is the leaves. This study aims to determine the total phenolic and antioxidant activity of the methanol extract of the *Orthosiphon aristatus* leaf. The method used in this study is the determination of total phenolic by spectrophotometry using the Folin-Ciocalteu method and the antioxidant activity test using the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) method. The results showed that the methanol extract of *Orthosiphon aristatus* leaves has a group of compounds of flavonoids, alkaloids, terpenoids, and steroids. The total phenolic content obtained was 70.43 mg/g and the antioxidant activity had an IC₅₀ value of 66.43 ppm. The methanol extract *Orthosiphon aristatus* leaves showed strong antioxidant activity.

Keywords: *Orthosiphon aristatus*; total phenolic; Folin-Ciocalteu method; antioxidant; DPPH

PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan senyawa yang mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Radikal bebas tersebut dihasilkan dari metabolisme sel yang normal dalam tubuh manusia atau bisa juga berasal dari sumber luar seperti polusi, asap rokok, radiasi dan obat yang dapat merusak sel dan jaringan jika terakumulasi dalam tubuh manusia [1]. Adanya kontaminan secara terus-menerus dari polusi lingkungan menyebabkan meningkatnya jumlah radikal bebas sehingga dapat merusak sel didalam tubuh. Kerusakan sel dapat mengakibatkan timbulnya penyakit degeneratif seperti penuaan dini, katarak, rematik, penyakit jantung koroner dan liver [2]. Salah satu zat yang dapat menginaktivasi reaksi oksidasi dan mencegah terbentuknya radikal bebas yaitu antioksidan [3].

Antioksidan terdiri dari antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Antioksidan sintetik diperoleh dari hasil sintesa reaksi kimia, sedangkan antioksidan alami diperoleh dari bagian- bagian tanaman seperti kayu, kulit kayu, akar, daun, buah, bunga dan biji. Antioksidan sintetik sudah banyak digunakan dalam produk pangan baik pada minuman maupun makanan kemasan yang mana belum dapat dianggap aman bagi

SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022

kesehatan. Terdapat beberapa contoh dari antioksidan sintetik yaitu butil hidroksil anisol (BHA), butil hidroksil toluene (BTH), dan tetra butil hidroksil quinon (TBHQ). Sedangkan antioksidan alami biasanya diperoleh dari bahan-bahan alami seperti tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan. Antioksidan alami ini dianggap aman bagi kesehatan tubuh dikarenakan belum terkontaminasi bahan kimia serta mudah diperoleh dilingkungan sekitar. Contoh dari antioksidan alami yaitu vitamin A, C, E, antosianin, karetenoid, flavonoid, senyawa fenol dan asam folat [4]. Flavonoid adalah kelompok terbesar senyawa fenolik yaitu berupa glikosida yang terdapat secara alami dan terjadi pada bagian tanaman yang berbeda. Senyawa flavonoid memiliki banyak aktivitas biologis termasuk antimikroba, antiulcer, antiarthritic, antiangiogenik, antikanker, penghambatan protein kinase [5].

Salah satu tanaman yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat yaitu tanaman kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*). Bagian tanaman yang sering digunakan yaitu daunnya, baik yang segar maupun yang telah dikeringkan. Tanaman kumis kucing memiliki kandungan flavonoid, asam fenolik, saponin, polifenol, kuinon, tanin, monoterpenoid-seskuiterpenoid, steroid-triterpenoid, diterpen, asam lemak, dan minyak atsiri [5,6,7]. Berdasarkan ketiga penelitian tersebut menunjukkan bahwa tanaman kumis kucing tidak mengandung alkaloid. Tanaman kumis kucing juga mengandung bioaktivitas diantaranya seperti antioksidan, hepatoprotektif, antiinflamasi, sitotoksik, antihipertensi, dan vasodilatasi [8]. Senyawa utama dalam kumis kucing adalah asam rosmarinat, danshensu, eupatorin dan sinensetin [7]. Penelitian yang dilakukan oleh [9,10,11,12,13,14,15,16] senyawa yang terkandung dalam tanaman kumis kucing berpotensi sebagai inhibitor Covid-19.

Walaupun penelitian tentang tanaman kumis kucing telah banyak dilakukan, seperti uji komposisi kimia dan bioaktivitasnya, tetapi secara kemotaksonomi perbedaan iklim suatu tempat tumbuh tumbuhan akan mempengaruhi komposisi kandungan senyawa kimia dari suatu tanaman. Efek farmakologi suatu tanaman obat tergantung pada senyawa kimia yang terkandung didalam tanaman tersebut [17]. Sementara, kandungan senyawa kimia dalam tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik, kondisi lingkungan (tempat tumbuh, iklim), perlakuan selama masa tumbuh, kondisi (umur dan cara panen). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan kimia, total fenolik dan aktivitas antioksidan ekstrakmetanol daun kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*).

METODE

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan adalah peralatan gelas, pipet mikro, timbangan analitik, penangas air, spektrofotometer UV-Vis. Bahan-bahan yang digunakan adalah daun kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*), metanol (CH₃OH), asam klorida (HCl), Besi (III) Klorida (FeCl₃) Raksa (II) Klorida (HgCl₂) aquades (H₂O), asam sulfat (H₂SO₄) pekat, pereaksi mayer, serbuk magnesium (Mg), kloroform (CHCl₃), Na₂CO₃, larutan Folin-Ciocalteu, 1,1-difenil-2- pikrilhidrazyl (DPPH), dan

Prosedur penelitianPreparasi sampel

Sampel daun kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) dipetik, dicuci kemudian diiris dandikering anginkan sampai benar-benar kering dan dihaluskan hingga menjadi serbuk.

Ekstraksi

Sebanyak 500 gr serbuk daun kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*), diekstraksi dengan pelarut metanol sebanyak 2 L selama 1 hari, kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh dievaporasi sehingga diperoleh ekstrak pekat daun kumis kucing.

Uji fitokimia Uji flavonoid

Sebanyak 1 mL ekstrak dimasukkan ke tabung reaksi, kemudian ditambahkan HCl pekatsebanyak 2 tetes dan dikocok. Setelah itu, ditambahkan serbuk Mg dan dikocok kuat. Adanya kandungan flavonoid bila terdapat buih dan larutan akan mengalami perubahan warna dari warna awal hijau muda menjadi warna jingga [18].

Uji alkaloid

Sebanyak 1 mL ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 mL HCl, kemudian

SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022

ditambahkan 2-3 tetes pereaksi Mayer. Adanya senyawa alkaloid ditunjukkan dengan endapan putih [18].

Uji terpenoid dan steroid

Sebanyak 1 mL ekstrak sampel dicampurkan dengan 1 mL larutan kloroform dan 3 mL H₂SO₄ dan dicampur sehingga membentuk lapisan. Terbentuknya endapan berwarna coklat kemerahan menandakan adanya terpenoid dan larutan berwarna hijau menunjukkan adanya steroid [19].

Analisis Penentuan Total Fenolik

Penentuan panjang gelombang maksimum asam galat

Larutan induk asam galat 500 ppm dibuat dengan melarutkan 5 mg asam galat dalam labu ukur 10 mL metanol. Kemudian diambil larutan sebanyak 0,1 mL dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan 7,9 mL akuades dan 0,5 mL larutan *Folin-Ciocalteu*. Kemudian divortex selama satu menit. Larutan di pindahkan kedalam labu takar 10 mL kemudian di cukupkan dengan larutan Na₂CO₃ 20 %. Kemudian larutan diinkubasi selama 1 menit dan diukur panjang gelombang maksimum menggunakan UVVis pada panjang gelombang 400nm– 800nm [20].

Penentuan Kandungan Fenolik Total dengan Metode Folin-Ciocalteu

Dibuat larutan asam galat dengan konsentrasi 50, 100, 150, 200 dan 250 ppm. Kemudian diambil masing-masing larutan sebanyak 0,1 mL dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan 7,9 mL akuades dan 0,5 mL larutan *Folin-Ciocalteu*. Kemudian divortex selama satu menit. Larutan dipindahkan ke dalam labu ukur 10 ml kemudian dicukupkan dengan larutan Na₂CO₃ 20 %. Kemudian larutan diinkubasi selama 1 menit dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dan didapat kurva kalibrasi asam galat serta persamaan garis linear $y = ax + b$ [20].

Uji antioksidan [21]

Larutan DPPH 0,1 mM sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 mL metanol, divortex hingga homogen dan diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit dan diukur serapannya pada panjang gelombang 515 nm. Selanjutnya dibuat larutan uji sampel dengan konsentrasi 100, 50, 25 dan 12,5 ppm. Selanjutnya sebanyak 2 mL masing-masing konsentrasi larutan uji dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan larutan DPPH 0,1 mM sebanyak 2 mL, kemudian dikocok dengan vortex hingga homogen, lalu diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit. Selanjutnya serapan diukur pada panjang gelombang 515 nm, dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Aktivitas penghambat radikal (IC₅₀) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 1.

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{(Ab - As)}{Ab} \times 100\% \quad (1)$$

Ket : Ab = absorbansi blanko

As = absorbansi sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam tumbuhan. Hasil uji fitokimia ekstrak metanol daun kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji fitokimia

Fitokimia	Hasil	Keterangan
Flavonoid	Terbentuknya warna kuning	+
Alkaloid	Terbentuknya endapan putih	+
Triterpenoid	Terbentuknya warna cokelat kemerahan	+
Steroid	Terbentuknya Warna hijau	+

Hasil uji fitokimia ditandai dengan adanya perubahan warna sebagai uji positifnya. Reaksi positif yang dimaksud yaitu terjadi perubahan warna pada saat pengujian golongan senyawa flavonoid, alkaloid, steroid dan triterpenoid [22]. Berdasarkan Tabel 1. diketahui bahwa kandungan golongan senyawa yang ada pada ekstrak metanol daun kumis kucing yaitu flavonoid, alkaloid, triterpenoid dan steroid. Perbedaan

SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022

kemotaksonomi sangat berpengaruh pada kandungan metabolit sekunder yang ada pada sampel. Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh [23] menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun kumis kucing memiliki kandungan golongan senyawa flavonoid sedangkan steroid dan triterpenoid menunjukkan hasil negatif.

Pengujian terhadap golongan senyawa flavonoid menunjukkan hasil yang positif yaitu terbentuknya warna jingga. Perubahan warna tersebut merupakan hasil reaksi antara HCl dengan logam Mg. Senyawa flavonoid akan dioksidasi oleh Mg^{2+} dengan membentuk kompleks dengan ion magnesium. Polihidroksi dari flavon akan direduksi oleh logam magnesium dalam asam klorida sehingga membentuk garam flavilium. Flavonoid merupakan senyawa yang mengandung dua cincin aromatik dengan gugus hidroksil.

Hasil uji alkaloid dalam ekstrak metanol daun kumis kucing yaitu positif yang ditandai dengan terbentuknya endapan putih. Prinsip dari metode analisis ini adalah reaksi pengendapan yang terjadi karena adanya penggantian ligan. Perubahan warna tersebut merupakan hasil reaksi antara nitrogen pada alkaloid dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomerkurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap [24].

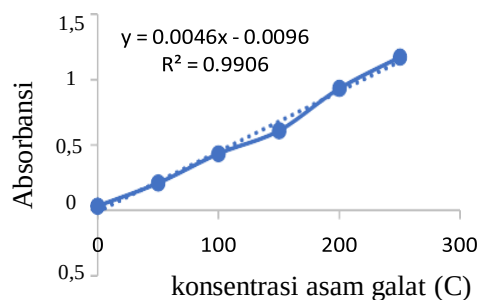
Analisis ini didasarkan pada kemampuan senyawa steroid dan terpenoid membentuk warna oleh asam sulfat pekat yang sebelumnya dilarutkan dalam kloroform. Pengujian terhadap golongan senyawa triterpenoid menunjukkan hasil positif yaitu terbentuknya warna cokelat kemerahan. Pengujian terhadap golongan senyawa steroid menunjukkan hasil yang positif yaitu terbentuknya warna hijau. Perubahan warna tersebut terjadi karena reaksi oksidasi pada golongan senyawa melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi. Analisis senyawa didasarkan pada kemampuan senyawa tersebut membentuk warna dengan H_2SO_4 pekat dalam pelarut asam asetat anhidrat [25].

Uji kandungan total fenol bertujuan untuk mengetahui jumlah fenol yang terdapat pada sampel. Untuk menentukan kadar fenolik total, terlebih dahulu dilakukan *running* panjang gelombang larutan standar asam galat dari range 400- 800 nm menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Panjang gelombang maksimal yang diperoleh yaitu 765 nm. Selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi larutan standar asam galat dari beberapa konsentrasi yang diukur pada panjang gelombang maksimal yang diperoleh. Hasil pengukuran absorbansi standar asam galat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Absorbansi standar asam galat

Konsentrasi asam galat ($\mu\text{g/mL}$)	Absorbansi
0	0,033
50	0,208
100	0,433
150	0,608
200	0,93
250	1,17

Hasil pengukuran absorbansi larutan standar asam galat dibuat kurva kalibrasi hubungan antara konsentrasi asam galat (C) dengan absorbansi (A) dan diperoleh persamaan garis linear. Persamaan regresi linear yang diperoleh yaitu $y = 0,0046x - 0,0096$ dengan koefisien korelasi (R) 0,9906. Kurva standar asam galat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva standar asam galat

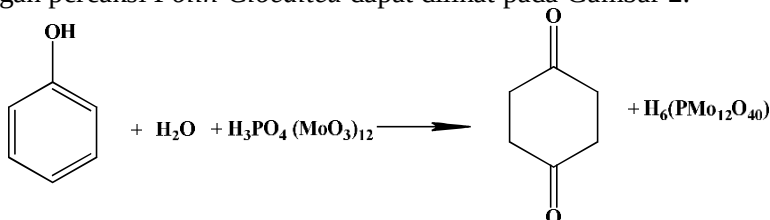
Untuk menghitung kadar total fenol, absorbansi sampel yang telah diperoleh, dimasukkan kedalam regresi linear $y = 0,0046x - 0,0096$ sebagai pengganti y sehingga diperoleh kadar ekuivalen asam galat (x). Kadar ekuivalen asam galat tersebut kemudian dikalikan dengan jumlah volume yang digunakan saat absorbansi di ukur yaitu 1 mL. Setelah diperoleh hasilnya maka dilakukan konversi satuan dari $\mu\text{g/mL}$ menjadi mg/g lalu dikalikan dengan faktor pengenceran 100. Kadar total fenolik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar total fenolik ekstrak metanol daun kumis kucing

Absorbansi Sampel	Kadar Asam Galat ($\mu\text{g/mL}$)	Kadar Fenolik tiap gram ekstrak (mg/g)	Rata-Rata
0,245	55,3478	73,114	70,434
0,224	50,782	67,084	
0,238	53,826	71,104	

Berdasarkan hasil perhitungan ini diperoleh kadar total fenolik ekstrak metanol daun kumis kucing sebesar 70,43 mg/g , artinya dalam setiap gram ekstrak metanol daun kumis kucing terdapat fenolik yang setara dengan 70,43 mg asam galat.

Pengukuran total fenol menggunakan metode *Folin-Ciocalteu* yang berdasarkan kekuatan mereduksi dari gugus hidroksi fenol dengan menggunakan standar asam galat. Larutan asam galat digunakan sebagai standar karena asam galat merupakan turunan dari asam hidroksibenzoat yang tergolong asam fenolik sederhana dan sebagai standar yang ketersediaan substansi yang stabil dan murni. Semua senyawa fenolik termasuk fenol sederhana dapat bereaksi dengan reagen *Folin-Ciocalteu* walaupun bukan penangkap radikal efektif. Inti aromatis pada senyawa fenolik dapat mereduksi fosfomolibdat-fosfotungstat menjadi molybdenum-tungsten. Senyawa fenolik hanya bereaksi dengan reagen *Folin-Ciocalteu* dalam suasana basa sehingga terjadi disosiasi proton pada senyawa fenolik menjadi ion fenolat. Reaksi fenol dan *Folin-Ciocalteu* menghasilkan warna kuning dan dengan menambahkan Na_2CO_3 akan memberikan warna biru. Semakin biru larutan menunjukkan semakin tingginya absorbansi [26]. Senyawa fenolat yang terkandung dalam tanaman memiliki sifat redoks, sehingga memungkinkan bertindak sebagai antioksidan [27]. Reaksi senyawa fenol dengan pereaksi *Folin-Ciocalteu* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Reaksi senyawa fenol dengan pereaksi *Folin-Ciocalteu* [23]

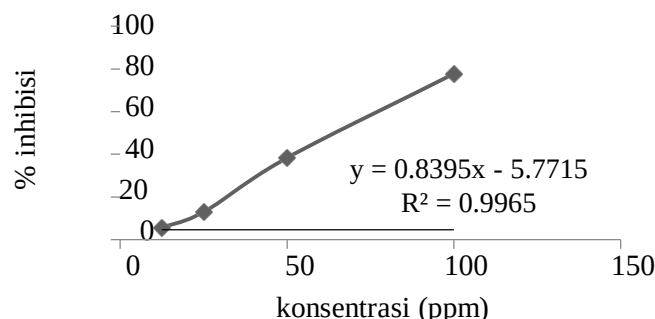
SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 517 nm. Prinsip dasar dalam uji antioksidan menggunakan metode DPPH adalah adanya reaksi kimia antara senyawa antioksidan dan radikal DPPH melalui mekanisme reaksi pemberian atom hidrogen oleh senyawa antioksidan ke radikal DPPH yang mengakibatkan adanya perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning atau dari ungu pekat menjadi ungu pudar [28]. Hasil pengukuran absorbansi dari beberapa konsentrasi sampel diperoleh nilai % inhibisi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengukuran absorbansi dan % inhibisi

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi
100	0,171	77,647
50	0,472	38,235
25	0,667	12,810
12,5	0,722	5,620

Setelah diperoleh presentase inhibisi dari masing-masing konsentrasi, persamaan $y = ax + b$ ditentukan dengan perhitungan secara regresi linear dimana x adalah konsentrasi (ppm) dan y adalah presentasi inhibisi sebagaimana terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik hubungan konsentrasi ekstrak daun kumis kucing dengan %inhibisi

Berdasarkan persamaan regresi linier dari Gambar 3. diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 66,43 ppm. yang menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun kumis kucing memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Suatu senyawa antioksidan dikatakan baik jika nilai IC₅₀ semakin kecil [29].

Pada umumnya senyawa dengan tingkat aktivitas antioksidan yang kuat adalah senyawa golongan fenol yang memiliki gugus hidroksi yang tersubstitusi pada cincin benzena dengan posisi *ortodanpara* terhadap gugus $-OH$ dan $-OR$. Golongan senyawa fenol dapat menangkal radikal bebas dengan menyumbangkan protonnya sehingga dapat membentuk radikal yang stabil dengan terjadinya resonansi pada cincin aromatic yang mengakibatkan terjadinya delokalisasi elektron pada elektron bebasnya [23]. Mekanisme kerja dari flavonoid sebagai antioksidan bisa secara langsung maupun secara tidak langsung. Flavonoid sebagai antioksidan secara langsung mendonorkan ion hidrogen sehingga dapat menetralkan efek toksik dari radikalbebas sedangkan secara tidak langsung dengan meningkatkan sensitifitas antioksidan endogen dan dapat dikatakan bahwa flavonoid bekerja dengan mekanisme kerja antioksidan sekunder. Senyawa fenol memiliki mekanisme penangkapan radikal bebas melalui reaksinya dengan gugus $-OH$, sehingga dapat dikatakan bahwa senyawa fenol bekerja dengan mekanisme kerja antioksidan sekunder. Terpenoid/steroid bekerja sebagai antioksidan dengan mekanisme kerja antioksidan primer yaitu mampu mengurangi pembentukan radikal bebas baru dengan cara memutus reaksi berantai dan mengubahnya menjadi produk yang lebih stabil [30].

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022**

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol daun kumis kucing mengandung golongan senyawa flavonoid, alkaloid, terpenoid dan steroid; kandungan total fenolik bernilai 70,43 mg/g dan kandungan aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 66,43 ppm.

Saran dari hasil penelitian ini yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang isolasi senyawa dan bioaktivitas lainnya dari tanaman kumis (*Orthosiphon aristatus*) dengan menggunakan variasi pelarut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Paliwal, S. K., Sati, B., Faujdar, S., and Sharma, S. 2017. Antioxidant and Antibacterial Activities of Various Extracts of *Inula cuspidata* CB Clarke stem. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*. 6 (2), 97-105. doi:10.1016/j.bjbas.2016.10.003
- [2] Rifai, G., Widarta, I.W.R., Nociantri, K.A. 2018. Pengaruh Jenis Pelarut dan Rasio Bahan dengan Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Ffenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bjiji Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal ITEPA*, 7(2). h.2.
- [3] Hidayati, M. D., Ersam, T., Shimizu, K., and Fatmawati, S., 2017. Antioxidant Activity of *Syzygium polyanthum* Extracts. *Indonesian Journal of Chemistry*. 17 (1), 49-53
- [4] Eva, Agustina. 2017. Uji aktivitas senyawa antioksidan dari ekstrak daun tiin (*Ficus carica* linn) dengan pelarut air, metanol dan campuran metanol-air. *Klorofil*. 1(1). h.38
- [5] Tungmunthum, D., Thongboonyou, A., Pholboon, A., dan Yangsabai, A. 2018. Flavonoids and Other Phenolic Compunds from Medicinal Plants for Pharmaceutical and Medical Aspects: An Overview. *Medicines*. 5(93); 2.
- [6] Surahmida, Umarudin, 2019. Studi fitokimia ekstrak daun kemangi dan daun kumis kucing menggunakan pelarut metanol. *indonesian chemistry and application journal (ICAJ)*, 3 (1): 2549-2314
- [7] Guo, Z., Liang, X., and Xie, Y. 2019. Qualitative and Quantitative Analysis on The Chemical Constituents in *Orthosiphon Stamineus* Benth. Using Ultra High-Performance Liquid Chromatography Coupled With Electrospray Ionization Tandem Mass Spectrometry. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 164, 135–147. <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2018.10.023>
- [8] Faramayuda, F., Riyanti, S., Pratiwi, A.S., Mariani, T.S., Elfahmi dan Sukrasno, 2021. Isolasi Sinensetin dari Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus* Blume miq.) Varietas Putih. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 02, 111-127 DOI: 10.20961/jpscr.v6i2.48084
- [9] Sarkar, K., and Das, R. 2020. Preliminary Identification of Hamamelitannin and Rosmarinic Acid as COVID-19 Inhibitors Based on Molecular Docking. *Letters in Drug Design & Discovery* 17. <https://doi.org/10.2174/1570180817999200802032126>
- [10] Rowaiye, Adekunle, Olukemi Onuh, Joy Oladimeji-Salami, Doofan Bur, Moses Njoku, Ifedilichukwu Nma, Comfort John, Olanike Binuyo, and Faith Pius. In silico identification of the potential natural inhibitors of SARS-CoV-2 Guanine-N7 Methyltransferase. *ChemRxiv*. 2020; 2020:1-39
- [11] Sekiou, O., Bouziane, I., Bouslama, Z., and Djemel, A. 2020. In-Silico Identification of Potent Inhibitors of COVID-19 Main Protease (Mpro) and Angiotensin Converting Enzyme 2 (ACE2) from Natural Products: Quercetin, Hispidulin, and Cirsimaritin Exhibited Better Potential Inhibition than Hydroxy-Chloroquine Against. *ChemRxiv*. <https://doi.org/10.26434/chemrxiv.12181404>
- [12] Adem, Ş., Eyupoglu, V., Sarfraz, I., Rasul, A., Zahoor, A. F., Ali, M., Abdalla, M., Ibrahim, I. M., and Elfiky, A. A. 2020. Caffeic Acid Derivatives (CAFDs) as Inhibitors of SARS CoV-2: CAFDs-Based Functional Foods as A Potential Alternative Approach to Combat COVID-19. *Phytomedicine* 153310. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.phymed.2020.153310>
- [13] Dahab, M. A., Hegazy, M. M., and Abbass, H. S. 2020. Hordatines as a Potential Inhibitor of COVID-19 Main Protease and RNA Polymerase: An In-Silico Approach. *Natural Products and Bioprospecting*. 10(6), 453–462. <https://doi.org/10.1007/s13659-020- 00275-9>

SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022

- [14] Narkhede, R. R., Pise, A. V, Cheke, R. S., and Shinde, S. D. 2020. Recognition of Natural Products as Potential Inhibitors of COVID-19 Main Protease (Mpro): In-Silico Evidences. *Natural Products and Bioprospecting*. 10(5), 297–306. <https://doi.org/10.1007/s13659-020-00253-1>
- [15] Sharma, A. D., and Kaur, I. 2020. Eucalyptol (1,8 cineole) from Eucalyptus Essential Oil A Potential Inhibitor of COVID 19 Corona Virus Infection by Molecular Docking Studies. *Preprints* 2020030455. <https://doi.org/10.20944/preprints202003.0455.v1>
- [16] Faramayuda, F., Mariani, T. S., Elfahmi and Sukrasno. 2021. Tropical Journal of Natural Product Research Potential of Orthosiphon aristatus Blume Miq as Antiviral : A Review. *TropJ Nat Prod Res*, 5(3):410-419. doi.org/10.26538/tjnpr/v5i3.1v
- [17] Setyorini, H.A., Arifayu Addiena Kurniatri, Rosa Adelina dan Winarsih. 2016. Karakterisasi mutu ekstrak daun sirsak (annona muricata L.) dari tiga tempat tumbuh. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 44(4): 279 – 286
- [18] Mailuhu, M., Max, R., & Harry S. J. (2017). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Batang Soyogik (Saurauia bracteosa DC). *Chem prog*, 1(10). <https://doi.org/10.35799/cp.10.1.2017.27967>
- [19] Astuti, M.D., Wulandari, M., Rosyidah, K., Nurmasari, R. 2021. Analisis proksimat dan fitokimia buah pedada (Sonneratia ovata Back.). *J. Sains dan Terapan Kimia*. 15(2): 154 – 163. DOI: 10.20527/jstk.v15i2.10728
- [20] Arrisujaya, D., Susanty, D., Kusumah, R.R. 2019. Skrining fitokimia dan kadar flavonoid total ekstrak aseton dan etil asetat biji buah bisbul (diospyros discolor) tumbuhan endemik bogor. *Cendekia Journal of Pharmacy*. 3 (2): 130-136
- [21] Pridatama, Y., Ilza, M., Edison. 2021. Studi komparatif metode dpph dan frap terhadap aktivitas antioksidan ekstrak telur keong mas (*Pomaceae cannaliculata*), *Jurnal FPK- Universitas Riau*.
- [22] Surahmaida, S., dan Umarudin, U. (2019). Studi Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi Dan Daun Kumis Kucing Menggunakan Pelarut Metanol. *Indonesian Chemistry and Application Journal*, 3(1), 1-6.
- [23] Khadijah, Jayali, A.M., Umar, S., Sasmita, I. 2017. Penentuan total fenolik dan aktivitas antioksidan ekstrak etanolik daunsamama (anthocephalus macrophyllus) asal ternate, maluku utara. *Jurnal Kimia Mulawarman*. 15(1): 11-18
- [24] Purwanto, D., Bahri, S., dan Ridhay, A. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume.) Dengan Berbagai Pelarut. *Kovalen: Jurnal Riset Kimia*, 3(1), 24-32.
- [25] Ikalinus, R., Widyastuti, S. K., dan Setiasih, N. L. E. (2015). Skrining fitokimia ekstrak etanol kulit batang kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*. 4(1), 71-79.
- [26] Senet, M.R.M., Raharja, IG.M.A.P., Darma, IK.T., dkk (2018). Penentuan Kandungan Total Flavonoid dan Total Fenol dari Akar Kersen (*Muntingia Calabura*) serta Aktivitasnya sebagai Antioksidan. *Jurnal Kimia*. 2(1); 16 dan 17
- [27] Johari, M. A., dan H. Y. Khong. 2019. Total Phenolic Content and Antioxidant and Antibacterial Activities of Pereskia bleo. *Hindawi: Advances in Pharmacological Sciences*. 2019(2019): 1-4. doi:10.1155/2019/7428593
- [28] Ngibada, K dan Lilla Puji Lestari. 2020. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Fenolik Total Daun Zodia (*Evodia suaveolens*). *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*. Vol. 16(1): 94- 109
- [29] Regita, K. W. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun, Bunga, Dan Batang Pacing (*Costus Speciosus*) Dengan Metode 1, 1-Diphenyl-2-Picrylhydrazin (Dpph) (*Doctoral Dissertation*, Uin Raden Intan Lampung
- [30] Fadraersada, J., dan Rijai, L. (2016). Isolasi Senyawa Antioksidan Dari Daun Pila–Pila (*Mallotus paniculatus*). *Mulawarman Pharmaceutical Conferences IV*