

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman obat memiliki family yang berbeda beda. Salah satu famili tanaman yang biasa digunakan sebagai tanaman obat adalah *Zingiberaceae*. Famili tanaman ini lebih di kenal masyarakat Indonesia sebagai jahe-jahean, yang banyak dimanfaatkan sebagai bumbu makanan, tanaman hias, obat tradisional maupun bahan kosmetik. Jenis-jenis *Zingiberaceae* banyak digunakan di Indonesia pada suku Batak Toba, masyarakat Kolaka Utara, suku Using di Banyuwangi, dan masih banyak lagi masyarakat yang memanfaatkan jenis tumbuhan ini sebagai bahan pangan, obat-obatan maupun untuk bahan kecantikan (Andesmora dkk., 2022).

Tanaman jenis *Zingiberaceae* merupakan salah satu tanaman endemik di Sulawesi. Pitopang dkk (2022) menyatakan bahwa salah satu jenis tumbuhan famili *Zingiberaceae* adalah *Etilingera tubilabrum*. Tumbuhan ini digunakan sebagai obat luka dalam oleh masyarakat Bungku, Kabupaten Morowali, Sulawesi Tengah (Pitopang dkk., 2022). Tanaman *Etilingera tubilabrum* belum diketahui secara pasti kandungannya, namun ada beberapa jenis tanaman genus *Etilingera* yang juga memiliki manfaat bagi kesehatan karena memiliki kandungan fenol dan aktivitas antioksidan yang tinggi. Salah satunya adalah *Etilingera elatior* atau biasa dikenal dengan kecombrang. Kecombrang ini memiliki kandungan kimia berupa alkaloid, flavonoid, polifenol, minyak atsiri, streoit dan saponin. Pada penelitian yang dilakukan oleh Pramiastuti dkk (2018) menyatakan bahwa ekstrak daun kecombrang memiliki kadar fenol total sebesar 48,22 mgGAE/gram. Dengan aktivitas antioksidan sangat kuat sebesar 4,76 ppm. Begitupun pada ekstrak daun *Etilingera pubimarginata* memiliki kandungan fenol total dan antioksidan yang lebih tinggi dari pada ekstrak rimpang dari *Etilingera pubimarginata* (Mendez dkk., 2022). Di Sulawesi terdapat banyak tanaman *etlingera* yang telah diteliti, beberapa penelitian yang mengatakan bahwa tanaman dengan genus ini memiliki banyak potensi seperti memiliki kandungan metabolit sekunder dan minyak atsiri yang sangat bermanfaat bagi kesehatan, beberapa tanaman tersebut diantaranya *Etilingera acanthodes* (Hurria dkk., 2023), *Etilingera doliiformis* (Alfian dan Hurria,

2024) serta *Etlingera flexuosa* (Pitopang dkk., 2021), oleh karena itu *Etlingera tubilabrum* juga dapat berpotensi memiliki kandungan metabolit sekunder dan minyak atsiri yang bermanfaat bagi kesehatan utamanya sebagai antioksidan.

Senyawa golongan fenol sangat berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan, dimana antioksidan adalah senyawa yang dapat menunda dan mencegah kerusakan yang disebabkan oleh oksidasi. Antioksidan mampu membuat sel sel tubuh menjadi kuat untuk melawan radikal bebas penyebab berbagai macam penyakit. Radikal bebas ini adalah suatu molekul yang tidak stabil karena kehilangan elektronnya sehingga dapat mengikat elektron yang ada pada tubuh dan dapat menyebabkan kerusakan sel pada tubuh. Uji fenol dan aktivitas antioksidan biasanya dilakukan secara Spektrofotometri UV-Vis, karena metode ini cukup mudah dan sederhana (Prmiastuti dkk., 2018).

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan sebuah penelitian tentang penentuan kadar fenol total dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum* secara sepektrofotometri UV-Vis, dengan maksud sebagai bahan acuan dalam penelitian selanjutnya, baik itu tentang tanaman obat, senyawa bioaktif maupun aktivitas antioksidan

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apa saja senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun *Etlingera tubilabrum*?
2. Berapa kadar fenol total dari ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum*?
3. Bagaimana aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum*?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui apa saja senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun *Etlingera tubilabrum*?
2. Untuk mengetahui kadar fenol total dari ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum*
3. Untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum*

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan pengetahuan tentang apa saja senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun *Etilingera tubilabrum*?
2. Memberikan pengetahuan tentang kadar fenol total dari ekstrak etanol daun *Etilingera tubilabrum*
3. Memberikan pengetahuan tentang aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun *Etilingera tubilabrum*

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman *Etilingera tubilabrum*



Gambar 2.1 : Tanaman (*Etilingera tubilabrum*). **Sumber** : Rusdianto., 2024

1. Klasifikasi

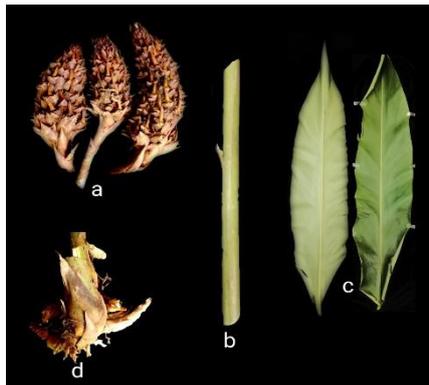
Kingdom : *Plantae*
Devisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Liliopsida*
Ordo : *Zingiberales*
Famili : *Zingiberaceae*
Genus : *Etilingera*
Spesies : *Etilingera tubilabrum*

2. Deskripsi

Etilingera tubilabrum adalah tanaman jenis *Zingiberaceae* (jahe-jahean) yang banyak tumbuh di Indonesia khususnya di Sulawesi Tengah. Tanaman ini dikenal dengan nama Sulikan di kabupaten Luwu Timur dan Katimbang di kabupaten Luwu. Tumbuhan ini biasanya digunakan oleh masyarakat Sulawesi Tengah sebagai obat luka dalam (Pitopang dkk., 2022). *Etilingera tubilabrum* merupakan salah satu tanaman obat yang belum pernah di teliti, namun ada beberapa tanaman dengan genus *Etilingera* yang telah di teliti dan diketahui kandungannya salah satunya adalah *Etilingera elatior* atau biasa disebut dengan kecombarang. Menurut peneletian Desi dan Leliqia (2022) menyatakan hampir

semua bagian tanaman kecombrang memiliki aktivitas antimikroba karena mengandung senyawa seperti flavonoid, saponin, alkaloid, tannin dan steroid. Menurut penelitian Wardani dkk (2022) menyatakan bahwa pemberian ekstrak metanol bunga kecombrang berpotensi sebagai hipolipidemia dengan menurunkan kadar kolesterol total, TG, LDL dan meningkatkan kadar HDL secara signifikan hal tersebut disebabkan adanya senyawa antioksidan yang terkandung pada bunga kecombrang seperti polifenol, flavonoid, alkaloid, tanin, saponin dan steroid. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hurria dkk (2023) menyatakan bahwa minyak *Etlingera acanthodes* mengandung senyawa terpenoid, fenolik, steroid dan senyawa lainnya, senyawa fenolik sebanyak 39,56 % terkandung dalam daun tanaman tersebut. Pada uji antioksidan yang dilakukan oleh Mabini dan Barbosa (2018) menyatakan bahwa kandungan fenolik total dari daun *Etlingera philippinensis* jauh lebih tinggi dibanding kadar fenol total pada rimpangnya, begitupun dengan aktivitas antioksidan ekstrak daun *Etlingera philippinensis* jauh lebih tinggi dibandingkan aktivitas antioksidan dari ekstrak rimpangnya. Dari beberapa penelitian tersebut dapat dijadikan sebagai acuan dalam uji kadar fenol total dan antioksidan dari ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum* sebagai tanaman obat.

3. Morfologi



Gambar 2.2 : a. Buah., b. Batang., c. Daun., d. Rimpang
Sumber : Rusdianto., 2024

Tanaman herba yang berkelompok dengan tinggi sekitar 3 - 5,5 m. memiliki batang yang tidak berkayu, dengan tinggi 5,2 m, dengan diameter 7,5 cm, warna hijau kemerahan atau coklat kemerahan dengan 10 - 17 pelepah daun. Daun berbentuk sesil dengan panjang 120 - 95 cm dan lebar 4,5 - 5,5 cm.

bagian atas daun berwarna hijau gelap dan mengkilap, bagian bawah daun berwarna hijau pucat. Pinggir daun agak bergelombang dan ujung daun meruncing. Tangkai buah memiliki panjang sekitar 20 cm, buah berbentuk oval dengan 110 buah per tangkai, buah memiliki panjang sekitar 3,5 cm dan lebar sekitar 2,5 cm, buah berwarna coklat, dengan biji berukuran 3 x 4 mm berwarna merah. Memiliki rimpang yang berskala dengan jarak 4 - 7 cm, berwarna merah kekuningan dengan akar yang tumbuh dan berkembang di atas tanah (Pitopang dkk., 2022). Rimpang padat dengan ukuran 4-7 cm, memiliki batang yang padat dengan diameter 7,5 cm berwarna hijau atau kemerahan yang dibungkus oleh daun. Memiliki daun dengan warna hijau pekat di atas dan hijau pucat di bawah dengan ukuran panjang 120 cm dan lebar 4,5-5 cm yang menggenggam batang. Memiliki bunga yang timbul dari rimpang dengan panjang 15 cm, berwarna coklat, coklat pucat kemerahan, setelah menjadi buah akan berwarna coklat pucat dengan 110 buah per kepala. Memiliki biji buah dengan ukuran 4 mm (Poulsen., 2013)

4. Habitat dan Ekologi

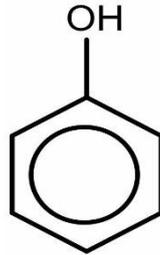
Pitopang dkk (2022) menyatakan bahwa tumbuhan *Etilingera tubilabrum* banyak terdapat pada hutan primer pengunungan dengan ketinggian hingga 1900 m dpl. Selain itu tumbuhan ini juga banyak terdapat pada hutan dataran rendah dibawah kanopi tertutup dan bebatuan, serta pada pinggir sungai ditengah yang penuh humus. Tumbuhan jenis ini tersebar di pulau Sulawesi diantaranya Provinsi Sulawesi Tengah: 3 km sebelah timur Saluki, Provinsi Sulawesi selatan: desa Kawanga, 800 m LU di sungai Kalaena 2°23' 13,7"LS 120°47'08 BT; Provinsi Sulawesi Tenggara: Air terjun Silui, kecamatan Uluiwai, Kolaka 3°46'1"LS 121°32'58"BT, Kecamatan Kolaka Utara, Mekongga Selatan Desa Tinukari 3°38'LU 121°04'BT; Provinsi Sulawesi Barat, Donggala pesisir pantai barat daya 0°01'LS 119°30'BT dataran rendah, Desa Popangatalu 2°31'12"LS 119°03'0"BT di LIPI (Poulsen., 2013).

5. Etnobotani

Pada penelitian yang dilakukan oleh Pitopang dkk (2022) menyatakan bahwa *Etilingera tubilabrum* banyak digunakan sebagai obat luka dalam oleh masyarakat Bungku, desa Sakita, Bungku Tengah, Kab. Morowali, Sulawesi

Tengah. Tumbuhan ini diolah dengan mengambil rimpangnya lalu di potong kecil kecil kemudian di rebus, hasil rebusannya itulah yang diminum sebagai obat luka dalam.

B. Senyawa Fenolik



Gambar 2.3 Struktur Fenol
Sumber: Depkes RI., 1979

1. Definisi

Fenolik adalah senyawa metabolit sekunder terbesar dalam tumbuhan. Pada tumbuhan senyawa fenolik memiliki beberapa jenis diantaranya fenol, lignin, tanin dan flavonoid (Septiani dkk., 2018). Senyawa ini berasal dari tumbuhan yang memiliki cincin aromatic yang mengandung gugus hidroksil. Senyawa ini merupakan kombinasi antara mono dan polisakarida yang berikatan dengan satu atau lebih gugus fenolik atau sebagai turunan ester atau metil ester. Struktur dari senyawa fenolik ini berasal dari turunan benzena sehingga memiliki cincin aromatik serta adanya satu atau lebih gugus hidroksil (OH). Senyawa ini dapat mudah larut dalam air dan dapat berikatan dengan gula sebagai glikosida dan berada dalam vakuola sel. Saat ini lebih dari 8000 keragaman struktur senyawa fenolik yang diketahui (Mahardani dan Yuanita., 2021).

2. Klasifikasi

Tsimogiannis dan Oreopoulon (2019) secara spesifik senyawa fenolik terbagi menjadi 3 klasifikasi yaitu :

- a. Senyawa fenolik yang mengandung benzena tunggal (C_6) seperti katekol, hidrokuinon, flurogusinol dan arbutin.
- b. Senyawa fenolik yang mengandung cincin benzena dengan karbon terlampir ($C_6 - C_6$) seperti asam salisilat, asam galat, asam siringat, asam

vanillin, asam klorogenat, asam kafein, kumarin, isokumarin dan neptokuinon.

c. Senyawa fenolik yang mengandung benzena kompleks ($C_6C_nC_6$) seperti xantonoid, stilbenoid, antrakuinon, tanin, kuersetin dan flavonoid.

3. Manfaat

Senyawa fenolik memiliki gugus OH yang menyumbangkan atom H sebagai donor radikal bebas, hal yang ini yang menyebabkan senyawa ini memiliki banyak manfaat diantaranya antioksidan, antiinflamasi, antidiabetik, imunoregulasi, antikanker, antimikroba dan lainnya (Mahrdani dan Yuanita, 2021). Manfaat antioksidan dari fenol ini dapat dilihat dari penelitian yang dilakukan oleh Manongko dkk tentang uji senyawa fitokimia dan aktivitas antioksidan tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli L*), yang menyatakan bahwa tanaman patah tulang memiliki kandungan fenolik dan antioksidan yang kuat dengan hasil IC_{50} sebesar 82,152 $\mu\text{g/mL}$.

4. Hubungan antara Fenol, Na_2CO_3 dan Reagen folin-ciocalteu

Senyawa fenolik hanya dapat bereaksi pada suasana basa, ketika penambahan natrium karbonat (Na_2CO_3) menimbulkan reaksi disosiasi proton dalam senyawa fenolik menjadi ion. Reaksi yang berlangsung antara gugus fenol-hidroksil dengan folin-ciocalteu menghasilkan warna biru. Semakin pekat warna biru maka ion fenolat makin besar dan kadar fenolik makin tinggi. Hal ini disebabkan oleh banyaknya asam heteropoli yang tereduksi (Pratama dkk., 2022).

C. Antioksidan dan Radikal Bebas

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menyerap atau menetralkan radikal bebas, sedangkan radikal bebas adalah suatu senyawa asing yang dapat masuk ke dalam tubuh dan merusak sistem imun tubuh dan dapat menyebabkan penyakit. Dari keterkaitan tersebut antioksidan dapat mencegah penyakit penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler, karsinogenesis, dan penyakit lainnya. antioksidan ini sangat diperlukan oleh tubuh untuk menetralkan dan mencegah kerusakan sel tubuh yang disebabkan oleh radikal bebas. Selain itu antioksidan juga dapat mengatur agar proses oksidasi berkelanjutan dalam tubuh tidak terjadi.

Sehingga antioksidan ini sangat penting bagi tubuh karena dapat menjaga sistem kekebalan tubuh agar tetap terjaga (Pratiwi dkk., 2023).

Menurut penelitian Sari dan Sari (2023), kegunaan antioksidan bagi tubuh diantaranya melindungi sel sel tubuh dari radikal bebas. Antioksidan ini juga dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul reaktif. Senyawa antioksidan akan membentuk molekul yang normal kembali dan menghentikan kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas. Fungsi utama dari antioksidan ini adalah memperkecil terjadinya proses oksidasi dari minyak atau lemak dan penangkal radikal bebas.

Pada uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, prinsip kerja dari metode DPPH menurut Setiawan dkk (2018) menyatakan bahwa adanya atom hydrogen antioksidan yang berikatan dengan radikal bebas DPPH, sehingga menyebabkan perubahan senyawa radikal bebas menjadi senyawa non radikal bebas, hal ini ditandai dengan perubahan warna DPPH yang awalnya berwarna ungu menjadi warna kekuningan.

D. Ekstraksi

Ekstraksi adalah salah satu metode pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutan terhadap dua zat yang berbeda contohnya air dan pelarut organik. Ekstraksi ini memiliki beberapa metode diantaranya adalah meserasi. Meserasi adalah sebuah metode ekstraksi yang paling umum digunakan dengan cara memasukkan pelarut dengan serbuk tanaman pada wadah tertutup rapat pada suhu kamar. Namun metode meserasi memiliki beberapa kekurangan diantaranya, membutuhkan waktu yang lama, membutuhkan pelarut yang banyak, dan kemungkinan ada beberapa senyawa yang tidak dapat tertarik pada suhu kamar. Akan tetapi disisilain meserasi memiliki keunggulan yaitu dapat menghindari resiko rusaknya senyawa senyawa dalam tanaman yang bersifat termolabil (Badaring dkk., 2020).

E. Spektrofotometri UV-Vis

Metode Spektrofotometri UV-Vis adalah sebuah metode analisis senyawa dengan menggunakan area serapan berdasarkan panjang gelombang UV dan Visible. Pada umumnya senyawa yang dapat di deteksi adalah senyawa yang memiliki gugus kromofor dan gugus aoksokrom. Pengujian dengan

metode ini tergolong lebih cepat dibandingkan dengan metode analisis lainnya. Prinsip dari metode ini adalah molekul zat terlarut dapat menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu di daerah ultraviolet dan sinar tampak. Selain itu prinsip kerja dari metode ini didasarkan pada serapan cahaya dimana atom dan molekul berinteraksi dengan cahaya. Hukum Spektrofotometri UV-Vis adalah hukum Lambert-Beer. Jika sinar monokromatik melewati suatu senyawa maka sebagian suatu senyawa akan diabsorpsi, sebagian dipantulkan dan sebagian lagi dipancarkan. Cermin yang berputar pada bagian dalam Spektrofotometri UV-Vis akan membagi sinar dari sumber cahaya menjadi dua. Pada daerah ultraviolet memiliki panjang gelombang 180 nm – 380 nm dan pada daerah visible memiliki panjang gelombang 380 nm – 780 nm (Ahriani dkk, 2021).

BAB 3 METODE PENELITIAN

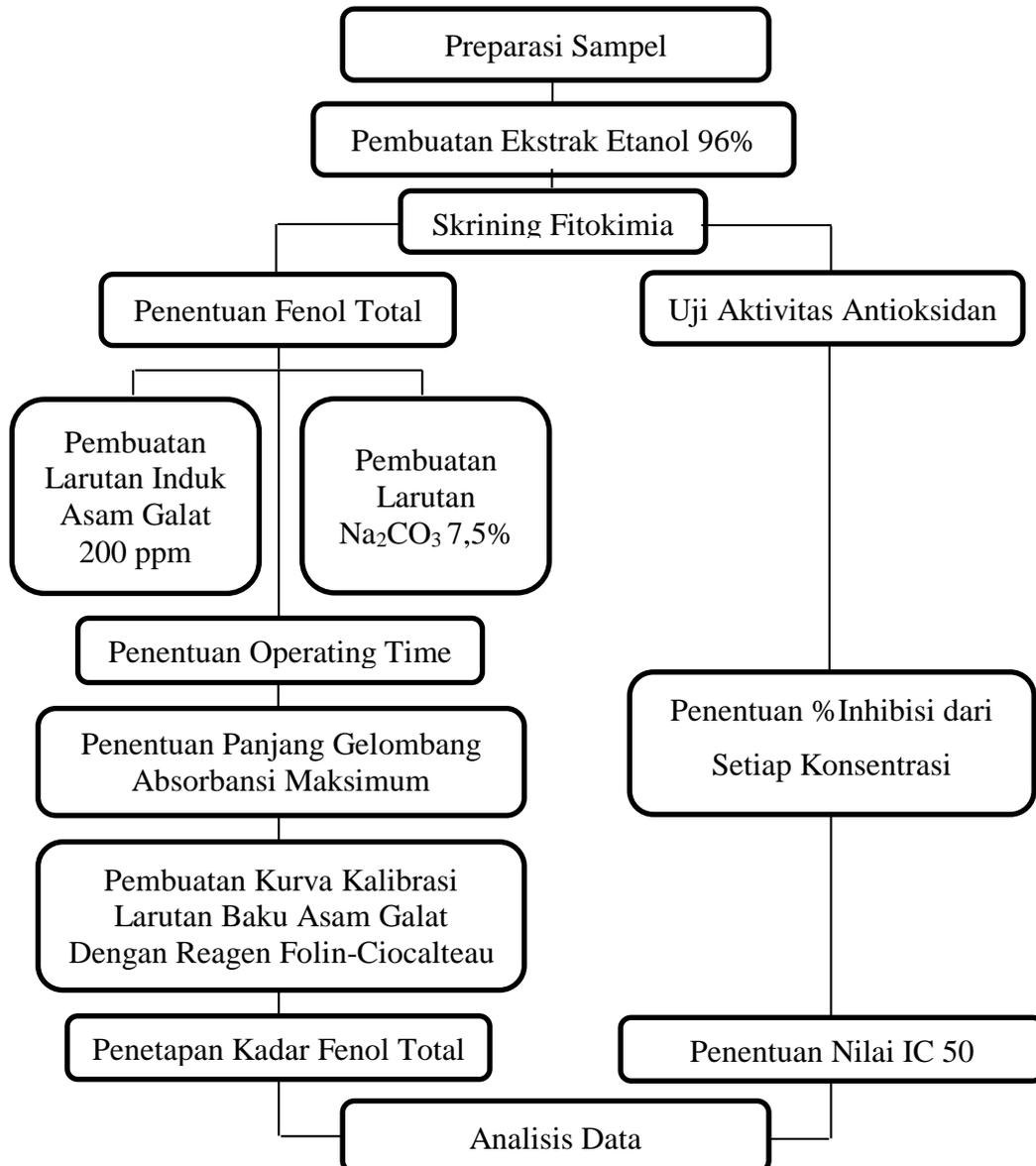
A. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah jenis penelitian eksperimental dengan dua metode. Metode kualitatif untuk mengetahui ada tidaknya beberapa senyawa metabolit sekunder yang terkandung. Metode kuantitatif untuk mengukur kadar fenol total dan aktivitas antioksidan dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

B. Waktu dan Tempat

Akan dilakukan pada tanggal September – November 2024 di Laboratorium Farmasi Universitas Muhammadiyah Palopo.

C. Kerangka Konseptual



D. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu labu ukur, pipet volume, batang pengaduk, timbangan, gelas ukur, mistar, tabung reaksi, pemanas, rak tabung, rotary evaporator, oven, dan cawan porselin. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Etlingera tubilabrum*, asam galat, HCl, FeCl, pereaksi meyer, pereaksi dragendroff, aseton, eter, asam oksalat, asam sulfat pekat, etanol PA, etanol 96 %, aquades, Na₂CO₃, DPPH, metanol PA dan reagen folin-ciocalteu.

E. Prosedur Penelitian

Berikut prosedur penelitian dari penelitian sebelumnya dengan sedikit modifikasi :

1. Preparasi sampel

Daun *Etlingera tubilabrum* dikumpulkan dibersihkan dari kotoran yang menempel dicuci dengan air yang mengalir dan ditiriskan. Setelah itu daun kecombrang di anginkan dalam ruangan terhindar dari sinar matahari hingga kering lalu dihaluskan dengan blender, kemudian di simpan pada wadah yang kering (Wati dkk., 2022)

2. Pembuatan Ekstrak

Serbuk daun *Etlingera tubilabrum* sebanyak 100 gram dimaserasi dengan etanol 96% sebanyak 1 liter selama 3 hari sambil diaduk sesekali. Kemudian disaring ampasnya menggunakan kain flannel dan kertas saring setelah itu diremeserasi kembali dengan 1 liter etanol 96% selama 1 hari. Kemudian disaring dan di kumpulkan ekstrak dari meserasi pertama dan kedua. Ekstrak cair dikentalkan dengan rotary evaporator sehingga akan diperoleh ekstrak kental (Pramiastuti dkk., 2018).

3. Skrining fitokimia (Shobah dkk., 2021).

a. Pembuatan larutan uji 1000 ppm

Membuat larutan uji dengan melarutkan ekstrak *Etlingera tubilabrum* sebanyak 50 mg pada 50 ml etanol 96%.

b. Uji Alkaloid

Untuk pengujian Alkaloid dengan menguapkan 2 ml larutan uji diatas cawan porselin sampai dihasilkan residu, lalu ditambahkan 5 ml HCl, kemudian dibagi tiga, tabung satu sebagai kontrol, tabung kedua ditambahkan 3 tetes pereaksi meyer, dan untuk tabung ketiga ditambahkan

preaksi dragendroff. Kemudian amati perubahan warna yang terjadi pada tabung kedua berwarna kuning dan tabung ketiga berwarna jingga.

c. Uji Flavonoid

Untuk uji flavonoid yaitu dengan mencampurkan 1 ml larutan uji dengan aseton dan asam oksalat lalu dipanaskan, kemudian dicampur eter dan diamati hasilnya pada UV, hasil positif ditandai dengan warna kuning.

d. Uji Terpenoid dan Steroid

Untuk uji terpenoid dan steroid, dengan menguapkan 2ml larutan uji hingga menghasilkan residu, kemudian ditambahkan dengan 0,5 ml kloroform, 0,5 ml asam asetat anhidrat dan 2 ml asam sulfat pekat melalui dinding tabung, jika terbentuk cincin pada perbatasann larutan berwarna coklat maka mengandung terpenoid dan apabila berwarna kebiruan mengandung steroid.

e. Uji Saponin

Untuk uji saponin yaitu dengan mengambil 2 ml larutan uji lalu menambahkan 10 ml aquades panas pada tabung reaksi lalu digojok selama 10 detik kemudian didiamkan selama 10 detik, apabila terbentuk busa 1-10 cm selama 10 detik maka mengandung saponin.

f. Uji Tanin

Untuk uji tanin dengan memasukkan larutan uji 2 ml pada tabung reaksi, tabung satu sebagai blangko dan tabung dua di tambahkan larutan FeCl 10%. Apabila mengandung tanin maka akan terbentuk warna biru atau hitam kehijauan.

4. Penentuan kadar fenol total dalam ekstrak etanol daun *Etilingera tubilabrum* (Pramiastuti dkk., 2018).

a. Pembuatn larutan standar asam galat 200 ppm

Sebanyak 2,5 mg asam galat dilarutkan dalam 0,5 ml etanol PA, kemudian di encerkan dengan air suling sampai volume 50 ml.

b. Pembuatan larutan Na_2CO_3 7,5 %

Sebanyak 7,5 gram Na_2CO_3 ditambah 80 mL air suling, kemudian didihkan sampai serbuk Na_2CO_3 larut sempurna. Setelah itu diamkan

selama 24 jam, disaring dan diencerkan dengan air suling sampai volume 100 mL.

c. Penentuan operating time

Sebanyak 0,2 mL larutan asam galat konsentrasi 40 ppm ditambah 0,2 mL reagen folin-ciocalteu, kemudian digojog dan didiamkan selama 3 menit. Kedalam larutan tersebut ditambah 2 mL larutan Na_2CO_3 7,5%, digojog homogen, dan diukur absorbansinya dalam rentang waktu 0-60 menit pada panjang gelombang 755,5 nm.

d. Penentuan panjang gelombang absorbansi maksimum

Larutan asam galat konsentrasi 40 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ditambah 0,2 mL reagen folin-ciocalteu, kemudian digojog dan diamkan selama 3 menit. Ditambahkan 2 mL larutan Na_2CO_3 7,5%, dan aquadest sebanyak 2,6 mL digojog kembali dan diamkan pada suhu kamar pada range operating time, kemudian absorbansinya diukur pada panjang gelombang 600-850 nm.

e. Pembuatan kurva larutan baku asam galat dengan reagen folin-ciocalteu

Larutan asam galat konsentrasi 25, 30, 35, 40, dan 45 ppm masing-masing dipipet sebanyak 0,2 mL dimasukkan dalam tabung, masing-masing, kemudian ditambah 0,2 mL reagen Folin-Ciocalteau dan digojog. Setelah didiamkan selama 3 menit, masing-masing larutan ditambah 2 mL larutan Na_2CO_3 7,5% dan ditambah 2,6 mL aquadest digojog homogen, dan didiamkan pada range operating time pada suhu kamar. Semua larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang absorbansi maksimum, kemudian dibuat kurva kalibrasi hubungan antara konsentrasi asam galat dengan absorbansi.

f. Pengukuran kadar total fenol

Buatlah larutan ekstrak 100 ppm dengan melarutkan ekstrak sebanyak 5 mg menggunakan 50 ml aquades. 0,2 mL Larutan ekstrak 100 ppm ditambahkan 0,2 mL reagen Folin-Ciocalteau dan digojog. Didiamkan selama 3 menit, ditambah 2 mL larutan Na_2CO_3 7,5%, dan 2,6 mL aquades didiamkan lagi pada range operating time pada suhu kamar. Absorbansi larutan ekstrak diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang absorbansi maksimum.

5. Uji aktivitas antioksidan (Pramiastuti dkk., 2018)

a. Pembuatan larutan induk DPPH 100 ppm

Dengan menimbang 5 mg larutan DPPH kemudian dilarutkan dalam labu ukur 50 ml dengan menggunakan metanol pa hingga tanda batas. Setelah itu digojok dan dibungkus dengan aluminium foil hingga larutan tidak terpapar matahari.

b. Pembuatan larutan blanko

Dengan mengambil 1 ml larutan induk blanko kemudian ditambahkan 3 ml metanol pa kedalam tabung reaksi yang telah di bungkus aluminium foil, kemudian fortex dan diinkubasi selama 30 menit.

c. Pembuatan larutan induk sampel 100 ppm

Dengan menimbang 5 mg ekstrak etanol daun *Etilingera tubilabrum* kemudian dilarutkan dalam labu ukur 50 ml dengan metanol pa hingga tanda batas.

d. Penentuan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun *Etilingera tubilabrum*

Dengan mengencerkan larutan induk sampel 100 ppm menjadi beberapa varian konsentrasi yaitu 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 pmm. Setelah itu masing masing dari konsentrasi tersebut diambil 1 ml lalu dimasukkan dalam 5 tabung reaksi yang berbeda dan telah di bungkus aluminium foil. Kemudian masing-masing ditambahkan 1 ml larutan induk dpph dan 2 ml metanol pa, lalu di vortex dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang. Setelah itu di ukur absorbansinya pada spektrofotometri uv-vis dengan panjang gelombang 517 nm. Untuk keakuratan hasil, setiap konsentrasi diukur sebanyak 3 kali.

e. Pembutan larutan induk pembanding (Asam galat) 50 ppm

Dengan menimbang 2,5 mg asam galat kemudian dilarutkan dalam labu ukur 50 ml dengan metanol pa hingga tanda batas.

f. Penentuan aktivitas antioksidan larutan pembanding asam galat

Dengan mengencerkan larutan pembanding 50 ppm menjadi beberapa varian konsentrasi yaitu 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 pmm. Setelah itu masing masing dari konsentrasi tersebut diambil 1 ml lalu dimasukkan dalam 5 tabung reaksi yang berbeda dan telah di bungkus aluminium foil.

Kemudian masing-masing ditambahkan 1 ml larutan induk dpph dan 2 ml metanol pa, lalu di vortex dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang. Setelah itu di ukur absorbansinya pada spektrofotometri uv-vis dengan panjang gelombang 517 nm. Untuk keakuratan hasil, setiap konsentrasi diukur sebanyak 3 kali.

F. Analisis Data Spektrofotometri UV-Vis

1. Analisis hasil skrining fitokimia yaitu dengan melihat perubahan yang terjadi pada larutan uji setelah direaksikan.
2. Analisis total fenol ditentukan dengan membuat regresi linier dari larutan asam galat yaitu hubungan antara konsentrasi (sumbu x) dan absorbansi (sumbu y) sehingga terbentuk persamaan reaksi :

$$y = bx + a$$

3. Penentuan antioksidan yaitu dengan membuat regresi linier dari % Inhibisi dari setiap konsentrasi larutan sampel, yang kemudian ditentukan nilai IC50 nya :

$$IC50 = \frac{50-a}{b}$$

BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun *Etlingera tubilabrum*

Pengamatan	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Keterangan
Alkaloid	Meyer	Warna kuning	(+)
	Dragendroff	Warna jingga	(+)
Flavonoid	Aseton, Asam oksalat dan eter	Warna kuning	(+)
Terpenoid	Kloroform, asam asetat dan asam sulfat	Terbentuk cincin berwarna coklat	(+)
Saponin	Aquades panas	Berbuih	(+)
Tanin	FeCl 10%	Hitam kehijauan	(+)
Fenol	Folin-ciocalteu dan natrium karbonat	Warna biru	(+)

Tabel 4.1: Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Etlingera tubilabrum

2. Uji Total Fenol Ekstrak Etanol Daun *Etlingera tubilabrum*

Sampel	Absorbansi			Rata-Rata
	1	2	3	
Larutan induk 25 ppm	0.375	0.376	0.376	0.375667 ^a
Larutan induk 30 ppm	0.496	0.496	0.496	0.496 ^b
Larutan induk 35 ppm	0.52	0.52	0.52	0.52 ^c
Larutan induk 40 ppm	0.548	0.548	0.549	0.548333 ^d
Larutan induk 45 ppm	0.669	0.67	0.67	0.669667 ^e
Larutan sampel 100 ppm	0.101	0.103	0.106	0.103333 ^f
Regresi Linier	$y = 0.0128x + 0.0737$			
Total Fenol	(0,11mg/5mg atau 22 mg GAE/g)			

Table 4.2 : Uji Total Fenol Ekstrak Etnol Daun Etlingera tubilabrum

3. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun *Etilingera tubilabrum*

Konsentrasi	Replikasi % Inhibisi			Rata Rata	Regresi Linier	Nilai IC 50
	1	2	3			
10 ppm	88,54	88,54	88,71	88,59 ^{a,b}	$y = 0.0787x + 87.099$	-470,25 ppm (sangat kuat)
20 ppm	87,5	87,67	87,67	87,61 ^a		
30 ppm	89,4	89,4	89,58	89,46 ^b		
40 ppm	90,62	90,45	90,79	90,62 ^c		
50 ppm	92,01	90,45	90,62	91,02 ^c		
Literatur	Apabila nilai IC 50 < 50 (sangat kuat); 51-100 (kuat); 101-150 (sedang); >151 (lemah); dan >500 (tidak aktif) (Susiloningrum dan Sari., 2021).					

Tabel 4.3 : Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun *Etilingera tubilabrum*

4. Uji Aktivitas Antioksidan Larutan Perbandingan Asam Galat

Konsentrasi	Replikasi % Inhibisi			Rata Rata	Regresi Linier	Nilai IC 50
	1	2	3			
4 ppm	86,47	86,32	86,18	86,32 ^a	$y = 2.4915x + 77.557$	-11,06 ppm (sangat kuat)
6 ppm	94,20	93,46	94,05	93,90 ^b		
8 ppm	98,36	98,21	98,36	98,31 ^c		
10 ppm	102,2	102,2	100	101,46 ^d		
Literatur	Apabila nilai IC 50 < 50 (sangat kuat); 51-100 (kuat); 101-150 (sedang); >151 (lemah); dan >500 (tidak aktif) (Susiloningrum dan Sari., 2021).					

Tabel 4.4 : Uji Aktivitas Antioksidan Larutan Perbandingan Asam Galat

B. Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan uji fenol total dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun *Etilingera tubilabrum* dengan metode DPPH secara Spektrofotometri UV-Vis. Penelitian ini dilakukan dikarenakan fenol dan turunan kimianya sangat penting untuk produksi sediaan farmasi kedepannya, beberapa turunan fenol yaitu Asam galat yang banyak digunakan dalam sediaan kosmetik baik itu sebagai antioksidan atau dapat digunakan sebagai pengawet. Turunan lainnya berupa BHT dan BHA yang terkandung dalam kapsul Vit D3 sebagai pecegah oksidasi. BHT dan BHA ini juga terkandung dalam obat kolesterol yang berguna untuk menjaga kestabilan kolesterol. Selain itu sediaan kosmetik juga ada yang mengandung BHA untuk mengangkat sel kulit mati dan membersihkan pori-pori diantaranya toner pembersih wajah, serum dan masker. Namun penggunaan senyawa antioksidan sintetik dapat menyebabkan penyakit yang serius, salah satunya berupa kanker. Maka dari itu di butuhkan antioksidan alami berupa ekstrak yang memiliki

kandungan fenol total yang baik (Nusaibah dkk., 2024). Adapun sampel yang digunakan merupakan daun *Etlingera tubilabrum* yang di petik pada kelurahan Battang, Kecamatan Wara Barat, Kota Palopo, Sulawesi Selatan. Daun tanaman tersebut kemudian dirajang kecil – kecil kemudian dicuci bersih pada air mengalir, lalu dikeringkan dengan cara di angin-anginkan tanpa terkena cahaya matahari. Setelah kering maksimal, daun tersebut dihaluskan dengan blender dan diayak menjadi serbuk simplisia. Serbuk simplisia yang telah diayak ditimbang 100 g dan di meserasi dengan 1 liter etanol 96% selama 3 hari kemudian disaring dan diremeserasi kembali dengan 1 liter etanol 96% selama 1 hari lalu di saring. Kemudian hasil ekstrak cair 1 dan 2 di campur lalu dikental dengan rotary evaporator hingga kental. Setelah itu dilakukan beberapa pengujian.

Pada uji skrining fitokimia ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum*, untuk uji Alkaloid ekstrak dinyatakan positif dikarenakan setelah penambahan meyer larutan uji berwarna kuning dan penambahan dragendroff larutan uji berwarna jingga. Untuk uji flavonoid ekstrak dinyatakan positif dikarenakan setelah penambahan aseton, asam oksalat, dan eter larutan uji berwarna kuning. Untuk uji terpenoid ekstrak dinyatakan positif dikarenakan setelah penambahan kloroform, asam asetat, dan asam sulfat, pada larutan uji terbentuk cincin berwarna coklat. Untuk uji saponin ekstrak dinyatakan positif dikarenakan setelah penambahan aquades panas lalu dikocok, larutan uji berbuih. Untuk uji tanin ekstrak dinyatakan positif dikarenakan setelah penambahan FeCl 10%, larutan menjadi warna hitam kehijauan. Dan terakhir untuk uji fenol ekstrak dinyatakan positif, dikarenakan setelah penambahan reagen Follin ciocalteu dan natrium karbonat 7,5%, larutan uji berwarna biru (Shobah dkk., 2021). Dari hasil tersebut dapat di bandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wati dkk (2022) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol daun *Etlingera* spesies *Etlingera elatior* atau biasa disebut dengan kecombrang memiliki kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin dan tanin, sedangkan untuk jenis tanaman *Etlingera* lainnya seperti *Etlingera subimata* ekstrak daunnya memiliki kandungan metabolit sekunder saponin dan tanin (Pitopang dkk, 2022).

Selanjutnya pada uji kadar total fenol secara Spektrofotometri UV-Vis, larutan standar yang digunakan adalah larutan asam galat dengan berbagai

konsentrasi sebagai regresi linier untuk menghitung kadar fenol total ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum*. Penggunaan asam galat sebagai larutan standar dikarenakan asam galat merupakan salah satu senyawa fenolik yang mengandung banyak gugus hidroksil, sehingga akan lebih reaktif, dan juga asam galat adalah fenol yang paling sederhana dan banyak ditemukan dalam makanan (Indriyah dkk., 2023). Kadar total fenol ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum* 2,2 % atau sebanyak 0,11 mg fenol dalam 5 mg ekstrak, atau 22 mg GAE/g. Dari hasil tersebut dapat dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kusriani dkk (2017) yang menyatakan bahwa daun dari ekstrak etanol 70% tanaman *Etlingera* jenis *Etlingera elatior* atau biasa disebut kecombrang memiliki total fenol sebesar 0,33% dan penelitian yang dilakukan oleh Pramiastuti dkk (2018) menyatakan bahwa kandungan total fenol ekstrak etanol 96% daun *Etlingera elatior* adalah 4,8%, maka dari itu dapat dikatakan bahwa *Etlingera tubilabrum* juga memiliki kandungan fenolik yang cukup baik seperti tanaman jenis *Etlingera* lainnya, bahkan memiliki kandungan fenol yang lebih tinggi dibanding ekstrak etanol 70% *Etlingera elatior* dari penelitian Kusriani dkk (2017).

Pengujian yang terakhir yaitu uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH secara Spektrofotometri UV-Vis, ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum* memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar -470,25 ppm dan aktivitas antioksidan dari larutan perbandingan asam galat memiliki nilai IC₅₀ sebesar -11,06 ppm. Untuk perbandingan dengan penelitian sebelumnya menggunakan tanaman jenis *Etlingera* lainnya, pada penelitian yang dilakukan oleh Pramiastuti dkk (2018) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun *Etlingera elatior* memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ 4,76 ppm dan aktivitas antioksidan larutan perbandingan asam galatnya memiliki nilai IC₅₀ 3,36 ppm. Pada penelitian yang dilakukan oleh Jabbar dkk (2019) menyatakan bahwa ekstrak daun *Etlingera elatior* memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 99,89 ppm. Dari beberapa nilai IC₅₀ diatas menyatakan bahwa ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum* dan larutan perbandingan asam galat pada penelitian ini serta ekstrak etanol daun *Etlingera elatior* dan larutan perbandingan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan Pramiastuti dkk (2018) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi sedangkan ekstrak daun *Etlingera elatior* yang dilakukan oleh Jabbar dkk

(2019) memiliki aktivitas antioksidan kuat sesuai dengan literatur Susiloningrum dan Sari (2021), yang menyatakan bahwa nilai IC 50 kurang dari 50 ppm yang berarti sangat kuat; 51-100 ppm yang berarti kuat; 101-150 ppm yang berarti sedang; lebih dari 151 ppm yang berarti lemah; dan lebih 500 ppm yang berarti tidak aktif. Dari beberapa perbandingan diatas dapat dilihat Nilai IC50 ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum* lebih kecil atau lebih sangat kuat dari nilai IC50 larutan pembanding maupun tanaman *Etlingera* jenis lainnya. Hal tersebut dikarena menurut Octaviana dkk (2023) asam galat merupakan salah satu antioksidan alami yang berasal dari senyawa fenol, sedangkan untuk ekstrak etanol *Etlingera elatior* pada penelitian sebelumnya tidak memiliki kandungan metabolit sekunder seperti Alkaloid dan terpenoid yang sama dengan ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum*, dimana ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum* memiliki beberapa kandungan metabolit sekunder, dari hasil uji skrining yang dilakukan menyatakan bahwa ekstrak sampel memiliki kandungan flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, terpenoid dan fenol. Penelitian yang dilakukan oleh Oktaviani dkk (2021) mengatakan bahwa alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder yang memiliki manfaat sebagai antioksidan dengan cara menghentikan proses oksidasi. Pada penelitian Azalia dkk (2023) menyatakan bahwa terpenoid adalah salah satu antioksidan yang sangat tinggi atau kuat. Hal ini yang menyebabkan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum* lebih kuat dibandingkan aktivitas antioksidan dari larutan pembanding asam galat yang berasal dari senyawa fenol dan ekstrak etanol *Etlingera elatior* pada penelitian sebelumnya.

Etlingera tubilabrum ini merupakan tanaman dengan famili *Zingiberaceae*, berdasarkan hasil nilai antioksidannya dapat dibandingkan dengan nilai aktivitas antioksidan dari tanaman famili *Zingiberaceae* lainnya seperti *Zingiber Officinale* atau biasa disebut dengan jahe. Dari penelitian yang dilakukan oleh Azizah (2023) Nilai IC 50 dari ekstrak etanol daun jahe adalah 47,73 ppm (sangat kuat) sedangkan untuk ekstrak rimpangnya memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 sebesar 4,09 ppm (sangat kuat) (Ristina dan Siswoyo., 2022). Dari perbandingan tersebut dapat dilihat bahwa ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum* memiliki nilai IC50 lebih kecil atau lebih kuat dari nilai IC50 tanaman famili *Zingiberaceae* lainnya yang umum digunakan sebagai obat. Hal itu bisa di sebabkan dari perbedaan

kandungan senyawa metabolit sekunder contohnya seperti kandungan fenolik *Etlingera tubilabrum* lebih tinggi dibandingkan jahe, dimana fenol merupakan senyawa antioksidan yang sangat kuat karena senyawa fenolik memiliki gugus OH yang menyumbangkan atom H sebagai donor radikal bebas (Mahrdani dan Yuanita., 2021). Maka dari itu tanaman *Etlingera tubilabrum* memiliki potensi sebagai bahan industri untuk sediaan farmasi baik itu sebagai obat-obatan maupun sebagai bahan kosmetik.

BAB 5

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum* memiliki beberapa kandungan senyawa metabolit sekunder di antaranya flavonoid, alkaloid, tanin, terpenoid, saponin dan fenol.
2. Ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum* memiliki kadar fenol total sebesar 2,2 %. Hal ini setara dengan 0,11 mg fenol murni dalam 5 mg ekstrak sampel. Dinyatakan dalam ekuivalen asam galat sebesar 22 mg GAE/g.
3. Ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum* memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ -470,25 ppm dan aktivitas antioksidan dari larutan pembanding asam galat memiliki nilai IC₅₀ sebesar -11,06 ppm, nilai IC₅₀ tersebut menyatakan bahwa ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum* dan larutan pembanding Asam galat memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian diatas, disarankan agar peneliti selanjutnya melakukan kajian terhadap aktivitas yang beragam melalui penerapan metode yang berbeda, di samping itu, perlu pula dilakukan penelitian mengenai kadar senyawa bioaktif lain dalam ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahriani., Zelviana, S., Hernawati dan Fitrianti., 2021. Analisis Nilai Absorbansi Pada Penentuan Kadar Flavonoid Daun Jarak Merah (*Jatropha Gossypifolia L.*). *Jurusan Fisika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.*
- Alfian, A dan Hurria., 2024. *Essential oils Etilingera Doliiformis A.D Paulsen, An Endemic Ginger From Sulawesi Indonesia. Proceedings Series on Proceedings of Multidisciplinary Sciences, 1 (1).*
- Andesmora, E.V., Putri, M.F., Oktaviani,W.B dan Saputra, D.Y., 2022. *Zingiberaceae: Jenis dan Pemanfaatannya oleh Masyarakat Lokal Jambi. EDU-BIO Jurnal Pendidikan Biologi. 5(2).*
- Azalia, D., Rachmawati, I., Zahira S., Andriyani, F., Sanini, T.M., Supriyatin dan Aulya, N.R., 2023. Uji Kualitatif Senyawa Aktif Flavonoid Dan Terpenoid Pada Beberapa Jenis Tumbuhan Fabaceae Dan Apocynaceae Di Kawasan Tngpp Bodogol. *Jurnal Biologi Makassar. 8 (1).*
- Azizah, S., 2023. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jahe Merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) Dengan Metode Abts. *Jurnal Borneo Cndekia. 7(1).*
- Badaring, D.R., Sari, P.M.S., Nurhabiba, S., Wulan, W dan Lembang S.A.R., 2020. Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences 6(1).*
- Depkes, R.I., 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.*
- Dasi, N.P.G.D dan Leliqia, N.P.E., 2022. *Review: Studi Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antimikroba Kecombrang (Etilingera elatior). Workshop dan Seminar Nasional Farmasi 2020. 1(1).*
- Hurria., Alfian, A., Saleh., .R.F.M., Djamaludin, H., Mursyid, M dan Mahulette, A.S., 2023. *Essential Oils of Etilingera acanthodes A.D. Poulsen, An Endemic Ginger from Sulawesi Island. Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology. 8(2).*
- Indriyah, S.N., Permatasari, D.A.I dan Pratama, K.J., 2023. Penetapan Kadar Fenolik Serta Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Batang Bajakah Kalalawit (*Uncaria gambir roxb*) Dengan Metode Frap. *Jurnal Kesehatan Tradisional. 1(2).*
- Jabbar, A., Wahyuni., Malaka, M.H dan Apriliani., 2019. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah, Daun, Batang Dan Rimpang Pada Tanaman Wualae (*Etilingera elatior* (Jack) R.M Smith). *Jurnal Farmasi Galenika. 5(2).*

- Kusriani, H., Subarnas, A., Diantini, A, Iskandar, Y., Marpaung, S., Juliana, M dan Silalahi, F., 2017. Aktivitas Antioksidan Dan Sitotoksik Serta Penetapan Kadar Senyawa Fenol Total Ekstrak Daun, Bunga, Dan Rimpang Kecombrang (*Etlingera elatior*). *PHARMACY*. 14(1).
- Mabini, J.M.A dan Barbosa, G.B., 2018. *Antioxidant activity and phenolic content of the leaves and rhizomes of Etlingera philippinensis (Zingiberaceae)*. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences*. 7(9).
- Mahardani, O.T dan Yuanita, L., 2021. Efek Metode Pengolahan Dan Penyimpanan Terhadap Kadar Senyawa Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan. *UNESA Journal of Chemistry Vol. 10, No. 1*.
- Manonglo, P.S., Sangi, M.S dan Momuat, L.I., 2020. Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli L.*). *Jurnal Mipa*. 9(2).
- Mendez, N.P., Lumista, H.P., Latuanas, C.R.M., Mendez, R.A., Tuba, A.R.V dan Acma, F.M., 2022. *Phenolic Content and Antioxidant Activity of ethanol extracts of Etlingera pubimarginata (Zingiberaceae), including notes on its Morphology*. *Journal of Tropical Biology and Conservation*. 19: 77-92.
- Nusaibah., Cempaka, C.I., Abrian, S., Susanti. O dan Andayani, T.R., 2024. Karakteristik Face Scrub Dari Sediaan Simplisia Rumput Laut *Sargassum* sp. *Majalah Farmasetika*. 9(1).
- Octaviana, Y.N., Febriyanti, T dan Kusnadi., 2023. Penetapan Kadar Total Fenol Pada Ekstrak Akar Bajakah (*Spatholobus littoralis Hassk*) Hasil Proses Infudasi Dari Beberapa Merek Yang Beredar Di Pasaran. *Jurnal Ilmiah Pharmasi*. 10(1).
- Oktaviani, D., Yumiastuti, A dan Christijanti, W., 2021. Aktivitas Antioksidan Dari Pati Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta L.*) Pada Tikus Hiperkolestolemia. *FMIPA Universitas Negeri Semarang*.
- Pitopang, R., Rizaldi, R., Saleh, M.F.R.M dan Ramawangsa, P.A., 2021. Jenis-Jenis Tumbuhan Suku *Zingiberaceae* di Cagar Alam Pangi Binangga Sulawesi Tengah. *Jurnal Biologos*. 11(1).
- Pitopang, R., Udayana, R.A.D.S., Pratiwi, A.D., Ananda, M., Harso, W dan Ramawangsa, P.A., 2021. *Antibacterial activities of Etlingera flexuosa AD Poulsen (Zingiberaceae) from Central Sulawesi on Staphylococcus aureus and Escherichia coli*. *IOP Publishing*.
- Pitopang, R., Lestari, E., Banilai, P.A.S dan Harso, W., 2022. *Phytochemical and Antibacterial Activity of Etlingera sublimata Poulsen (Zingiberaceae), Endemic Plant to Sulawesi*. *Biocelebes*. 16(2).
- Poulsen, A.D., 2013. *Etlingera Of Sulawesi*. *Borneo : Natural History Publications Borneo*.

- Pramiastuti, O., Zen, D.A dan Prastiyo, B.A., 2018. Penetapan Kadar Total Fenolik Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun Kecombrang (*Etlintera elatior*) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*. 1(2).
- Pratama,A.W., Lestari, S.R., Gofur, A dan Rakhmawati,Y., 2022. Skring Fitokimia, Total Fenol, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Tangkai Sisir Buah Pisang Agung. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 12(2).
- Pratiwi, A.R.H., Yusran., Islawati dan Artati., 2023. Analisis Kadar Antioksidan Pada Ekstrak Daun Binahong Hijau *Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*. *Jurnal Biologi Makassar*. 8(2).
- Ristina, R.Y dan Siswoyo T.A., 2022. Perubahan Senyawa dan Aktivitas Antioksidan pada Tanaman Jahe (*Zingiber officinale*) Selama Fase Tumbuh Tunas. *Berkala Ilmiah Pertanian*. 5(1).
- Sari, F.N dan Sari, Y., 2023. *Antioxidant Activity Test On Indonesian Typical Fruit Peel Waste*. *Jurnal Analis Farmasi*. 8(1).
- Septiani, N.K.A., Parwata, I.M.O.A dan Putra, A.B., 2018. Penentuan Kadar Total Fenol, Kadar Total Flavonoid Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Gyrinops versteegii*). *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*. 12(1).
- Setiawan, F., Yunita, O dan Kurniawan., 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secangin (*Caesalpinia sappan*) Menggunakan Metode DPPH, ABTS, dan FRAP. *Media Pharmaceutica Indonesia*.2(2).
- Shobah, A.N., Noviyanto, F dan Kurnia, N.M., 2021. Kombinasi Ekstrak Daun kecombrang (*Etlintera elatior*) dan Daun Beluntas (*Pluchea Indica*) sebagai Biolarvasida. *Jurnal Kesehatan Perintis*. 8(2).
- Susiloningrum, D dan Sari, D.E.M., 2021. Aktivitas Antioksidan Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Temu Mangga (*Curcuma mangga* Valetton & Zijp) Dengan Variasi Konsentrasi Pelarut. *Cendekia journal of Pharmacy*. 5(2).
- Tsimogiannis, D dan Oreopoulou, V., 2019. *Classification of Phenolic Compounds in Plants*. *Polyphenols in Plants*, pp. 263– 284.
- Wardani, S., Bogoriani, N.W dan Rustini, N.L., 2022. Uji Aktivitas Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlintera elatior* Jack) Sebagai Hipolipidemia Pada Tikus Wistar Obesitas. *Journal Of Science and Applicative Technology*. 6(2).
- Wati, S., Irwanto, R dan Choililulah, A.B., 2022. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kecombrang (*Etlintera elatior*) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Farmasi* 5(1).