

Phytochemical Profile Extracts and Fractions of Pisitan Monyet Leaves (*Dysoxylum caulostachyum* Miq.)

Toga Bonor^{1,2}, Sayyid Among^{1,2}, Raden M. Febriyanti^{1,2}, Intan T. Maisyarah^{1,2}, Melisa I. Barliana^{1,2}

¹Department of Pharmaceutical Biology, Faculty of Pharmacy, Universitas Padjadjaran

²Herbal Study Center, Universitas Padjadjaran

Submitted 31 May 2024; Revised 9 July 2024; Accepted 26 July 2024; Published 12 August 2024

*Corresponding author: toga20001@mail.unpad.ac.id

Abstract

Dysoxylum is a genus belongs to Meliaceae family that has 905 species, one of which is *Dysoxylum caulostachyum* Miq. This species has long been consumed as a daily food for primates. This plant is starting to be widely studied for its medicinal potential. Previous studies shown that parts of the leaves of *D. caulostachyum* have antiproliferative bioactivity, antiplasmodial, and anticancer. The purpose of this paper is to determine phytochemical profile of ethanol extract, n-hexane fraction, and ethyl acetate fraction of *D. caulostachyum* leaves. This research was conducted through extraction by maceration method, fractionation by Liquid-Liquid Extraction (LLE), examination of extracts and fractions with Thin Layer Chromatography (TLC), phytochemical screening, and measurement of total phenolic and total flavonoid contents. Based on phytochemical screening, the *D. caulostachyum* leaf extract contains compounds of flavonoids, saponins, polyphenolics, monoterpenes/ sesquiterpenes, quinones, and triterpene/steroids. The n-hexane fraction of *D. caulostachyum* leaf contains quinone compounds, the ethyl acetate fraction of *D. caulostachyum* leaves contains flavonoid, quinones, and polyphenolic compounds, while the water fraction of *D. caulostachyum* contains polyphenolic and quinone compounds. Extracts and fractions of *D. caulostachyum* leaves showed that the extract contains total phenolic content of 247.701 mg GAE/g \pm 1.771 and flavonoids content of 92.361 mg QE/g \pm 1.7245.

Keywords: *Dysoxylum caulostachyum* Miq., total flavonoids, total phenolics, phytochemical profile

Profil Fitokimia Ekstrak dan Fraksi Daun Pisitan Monyet (*Dysoxylum caulostachyum* Miq.)

Abstrak

Dysoxylum merupakan genus dari famili Meliaceae yang memiliki 905 spesies, dengan salah satu spesiesnya adalah *Dysoxylum caulostachyum* Miq. Spesies ini termasuk ke dalam tumbuhan yang sudah lama dikonsumsi sebagai makanan harian primata. Tumbuhan ini mulai banyak diteliti memiliki potensi untuk pengobatan, dimana terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa bagian daun dari *D. caulostachyum* memiliki bioaktivitas antiproliferasi, antiplasmodial, dan antikanker. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui profil fitokimia ekstrak etanol, fraksi n-heksan dan fraksi etil asetat dari daun *D. caulostachyum*. Penelitian dilakukan melalui tahap ekstraksi dengan metode maserasi, fraksinasi secara Ekstraksi Cair-Cair (ECC), pemeriksaan ekstrak dan fraksi dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT), skrining fitokimia, dan pengukuran kadar total fenolik dan total flavonoid. Berdasarkan hasil skrining fitokimia, ekstrak daun *D. caulostachyum* mengandung senyawa flavonoid, saponin, polifenol, monoterpen/seskuiterpen, kuinon, dan triterpenoid/steroid. Fraksi n-Heksana daun *D. caulostachyum* mengandung senyawa kuinon, fraksi etil asetat daun *D. caulostachyum* mengandung senyawa flavonoid, kuinon, dan polifenol, sedangkan fraksi air *D. caulostachyum* mengandung senyawa polifenol dan kuinon. Didapatkan data bahwa ekstrak mengandung kadar total fenolik sebagai asam galat tertinggi sebesar 247,701 mg GAE/g \pm 1,771 dan flavonoid sebagai kuersetin tertinggi sebesar 92,361 mg QE/g \pm 1,7245.

Kata Kunci: *Dysoxylum caulostachyum* Miq., total fenolik, total flavonoid, profil fitokimia

1. Pendahuluan

Secara tradisional, penggunaan tanaman sebagai terapi pengobatan sudah dilakukan sejak dahulu kala secara empirik seperti pengobatan ayurveda dan pengobatan tradisional Tiongkok.¹ Masyarakat percaya jika pengobatan dengan menggunakan bahan alam memiliki efek samping yang lebih minim dibandingkan dengan menggunakan obat-obatan sintesis.² Masih banyak masyarakat Indonesia yang menggunakan pengobatan tradisional. Terdapat 20,99% masyarakat Indonesia yang menggunakan pengobatan tradisional dalam mengobati suatu penyakit. Pengobatan alternatif yang dapat digunakan adalah dengan pengobatan menggunakan tanaman obat salah satunya adalah dengan memanfaatkan tumbuhan *Dysoxylum caulostachyum*. *Dysoxylum* merupakan genus dari famili Meliaceae. Setidaknya, terdapat 905 spesies dari genus ini.³ Salah satu spesies dari genus tersebut adalah *D. caulostachyum*. Spesies ini termasuk ke dalam tumbuhan yang sudah lama dikonsumsi sebagai makanan harian primata (*primates-consumed plants*).

Tanaman yang dikonsumsi oleh primata dapat menjadi alternatif dalam pengobatan berbagai penyakit. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa ekstrak dari tanaman *Dysoxylum caulostachyum*, *Eugenia aquea*, *Garcinia celebica*, dan *Psychotria sp.* memiliki aktivitas yang kuat terhadap kanker payudara MCF-7.⁴ Selain itu, penelitian yang dilakukan juga melaporkan bahwa isolat dari tanaman *Garcinia celebica* memiliki aktivitas antiproliferasi terhadap sel kanker payudara MCF-7.⁵

D. caulostachyum yang digunakan pada penelitian ini merupakan satu tumbuhan yang terdapat Cagar Alam Pananjung, Pangandaran merupakan kawasan konservasi yang didalamnya terdapat hutan hujan tropis dan laut. Cagar Alam (CA) Pananjung memiliki keanekaragaman flora yang beragam. Terdapat 133 jenis tumbuhan 133 jenis tumbuhan (53 suku) dengan tipe vegetasi pohon (46 jenis), tiang (61 jenis), pancang (73 jenis), serta anakan dan tumbuhan bawah (95 jenis).⁶ Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi, fraksinasi, penetapan kadar air, penetapan

penapisan fitokimia, Uji kadar fenolik dan flavonoid yang bertujuan untuk mengetahui profil fitokimia sebagai informasi tumbuhan *D. caulostachyum* yang memiliki potensi sebagai antikanker.

2. Metode

2.1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu alat perajang, batang pengaduk, corong kaca (Pyrex®), corong pisah (Pyrex®), cawan penguap, evaporator, gelas beker (Pyrex®), gelas ukur (Pyrex®), kuvet disposable, labu ukur 10 mL dan 25 mL (Pyrex®), maserator, plat KLT Merck TLC Silica Gel 60 F254, pipa kapiler, spektrofotometri-UV (Specord Analytical jena 2000®), vial 10 mL, water bath, rangkaian alat kadar air destilasi toluen.

2.2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun pisitan monyet (*D. caulostachyum*) dari Cagar Alam Pangandaran. Bahan kimia yang digunakan pada penelitian ini yaitu etanol teknis 96% dan analisis, methanol teknis dan analisis, etil asetat, n-heksana, eter, HCl pekat, akuadest, kloroform, FeCl₃, metanol, n-heksana, aseton, NH₄OH 10%, KOH atau NaOH, serbuk magnesium, pereaksi dragendorff, pereaksi Mayer, pereaksi sitroborat, pereaksi Vanilin-asam sulfat, pereaksi Liebermann-Burchard, larutan gelatin 1%, toluen.

2.3. Prosedur Rinci

2.3.1. Ekstraksi Sampel

Pada proses ekstraksi, simplisia yang telah dirajang ditimbang sebanyak 300 gram. Selanjutnya, dilakukan dengan penambahan kapas pada maserator, dan serbuk simplisia dimasukkan ke dalam maserator kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 2 liter serta dilakukan pengadukan untuk memastikan seluruh simplisia terbasahi oleh pelarut, kemudian maserator ditutup dengan *plastic wrap*. Proses maserasi dilakukan selama 3x24 jam dengan pergantian pelarut setiap 24 jam. Setelah didapatkan ekstrak cair dari proses maserasi, selanjutnya dilakukan pemekatan ekstrak dengan menggunakan

alat *rotary evaporator* pada suhu 40-50°C dengan kecepatan 75 rpm untuk menguapkan pelarut. Setelah tahapan evaporasi, dilanjutkan dengan penguapan ekstrak pekat pada *waterbath* dengan suhu 50°C hingga didapatkan ekstrak kental.⁷

2.3.2. Pengukuran Kadar Air dengan Metode Destilasi Toluena

Sebanyak 5 gram dan dimasukkan ke dalam labu ukuran 500 mL. Toluena yang sudah jenuh dengan air ditambahkan ke dalam labu sebanyak 200 mL kemudian dipasang pada alat destilasi dan tuang toluena ke dalam tabung penerima melalui labu pendingin. Labu dipanaskan secara hati-hati selama 15 menit. Setelah toluena mulai mendidih diatur penyulingan dengan kecepatan lebih kurang 2 tetes/detik sampai sebagian besar air tersuling kemudian dinaikkan kecepatan penyulingan menjadi 4 tetes/detik hingga semua air tersuling. Volume air dibaca setelah air dan toluena memisah sempurna dan dihitung kadar air dalam % v/b.⁷

2.3.3. Fraksinasi Sampel

Fraksinasi ekstrak dilakukan dengan menimbang ekstrak kental sebanyak 5 gram. Sampel yang telah ditimbang dilarutkan ke dalam 30 mL etanol dan diaduk menggunakan *magnetic stirer* selama 30 menit hingga larut. Kemudian 270 mL air ditambahkan ke dalam ekstrak yang sudah larut dengan etanol dan dilarutkan hingga sempurna. Fraksi air dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan n-heksana sebanyak 300 mL dan dikocok secara horizontal sebanyak 5 kali selama beberapa saat dan tutup corong pisah dibuka sesekali untuk mengeluarkan gas yang terbentuk dari dalam corong pisah. Kemudian diamkan hingga terpisah secara sempurna dan tampung fraksi n-heksana. Tahapan fraksinasi n-heksana diulangi sebanyak 5 kali. Fraksi air yang didapatkan ditambahkan 300 mL pelarut etil asetat untuk dan dilakukan pengocokan kembali dan didiamkan diamkan hingga terpisah secara sempurna dan fraksi etil asetat ditampung. Tahapan fraksinasi etil asetat diulangi sebanyak 4 kali hingga

lapisan etil asetat tidak bewarna.⁸

2.3.4. Penapisan Fitokimia

a. Alkaloid

Golongan alkaloid diuji dengan diambil sejumlah sampel kemudian ditambahkan ammonia 10% sebanyak 10 mL. Lalu ditambahkan 5 mL kloroform. Lapisan kloroform diambil dengan pipet (lapisan bawah) yang disaring menggunakan pipet yang disumbat dengan kapas dan dimasukkan filtrat ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan ke dalamnya HCl 2N dan dikocok kuat hingga terbentuk 2 lapisan. Kemudian diambil lapisan asam (lapisan atas) menggunakan pipet tetes yang dibagi ke dalam 3 tabung reaksi dimana tabung reaksi 1 ditambahkan pereaksi Mayer, tabung reaksi 2 ditambahkan pereaksi Dragendorff, tabung reaksi 3 digunakan sebagai blanko. Jika tabung reaksi 1 menghasilkan endapan putih dan tabung reaksi 2 menghasilkan endapan jingga menandakan sampel tersebut menandakan adanya senyawa alkaloid.⁹

b. Polifenol/Fenolik

Golongan polifenol/fenolik diuji dengan diambil sejumlah larutan sampel ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan air dan dididihkan selama 15 menit, lalu didinginkan serta disaring ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan larutan FeCl₃ 1% yang akan menghasilkan warna biru hingga hitam jika terdapat senyawa polifenol/fenolik.⁸

c. Flavonoid

Golongan flavonoid diuji dengan diambil sejumlah larutan sampel yang ditambahkan air kemudian dididihkan. Kemudian dinginkan dan disaring ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan sedikit serbuk Mg dan 5 mL HCl 2N serta ditambahkan amil alkohol yang akan menghasilkan warna kuning, jingga, hingga merah yang menandakan adanya senyawa flavonoid.⁸

d. Saponin

Golongan saponin diuji dengan diambil sejumlah sampel yang sudah dilakukan penambahan air dan dididihkan, kemudian

dikocok 10 ml Filtrat A dalam tabung reaksi secara vertikal selama 10 detik. Jika menghasilkan busa yang persisten selama 10 menit menandakan adanya senyawa saponin.⁸

e. Tanin

Golongan tannin diuji dengan ditambahkan larutan gelatin 1% ke dalam sampel yang sudah ditambahkan air dan dididihkan. Jika menghasilkan endapan putih menandakan adanya senyawa tanin.⁸

f. Kuinon

Golongan kuinon diuji dengan diambil sejumlah larutan sampel yang ditambahkan air kemudian dididihkan. Kemudian dinginkan dan disaring ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan KOH 5% yang akan menghasilkan warna kuning hingga merah yang menandakan adanya senyawa kuinon.⁸

g. Triterpenoid/Steroid

Golongan triterpenoid/Steroid diuji dengan diambil sejumlah sampel kemudian ditambahkan 5 ml eter dan diamkan hingga pelarut menguap. Kemudian ditetaskan pereaksi Liebermann-Burchard yang akan menghasilkan warna ungu menandakan adanya senyawa triterpenoid dan warna biru hingga hijau menandakan adanya senyawa steroid.⁸

h. Monoterpenoid/ Seskuiterpenoid

Golongan Monoterpenoid / Seskuiterpenoid diuji dengan diambil sejumlah sampel kemudian ditambahkan 5 ml eter dan diamkan hingga pelarut menguap. Kemudian ditetaskan pereaksi Vanilin 10% dalam asam sulfat yang menghasilkan warna-warna menandakan adanya mono dan seskuiterpen.⁸

2.3.5. Pemeriksaan Kualitatif Senyawa

Fenolik dan Flavonoid Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis

a. Pemeriksaan Kualitatif Senyawa Fenolik
Pemeriksaan kualitatif senyawa fenolik dilakukan menggunakan plat silika gel GF₂₅₄ yang dipotong berukuran 2 x 6,5 cm. Kemudian dibuat batas atas dan bawah dengan jarak 1 cm dari bawah dan 0,5 cm

dari atas. Plat KLT dibuat 4 titik penotolan (ekstrak *D. caulostachyum*, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air dari ekstrak *D. caulostachyum*) pada batas bawah dengan jarak antar titik sejauh 0,5 cm. Kemudian dilakukan penotolan ekstrak dan fraksi pada plat yang sudah disiapkan dan dielus sampai batas atas di dalam chamber yang sudah dijenuhkan menggunakan fase gerak n-butanol : asam asetat : air (4:1:5). Kemudian plat diangkat dan dikeringkan, lalu bercak diamati pada lampu UV 254 nm dan UV 366 nm dan dilakukan penyemprotan dengan penampak bercak FeCl₃.⁷

b. Pemeriksaan Kualitatif Senyawa Flavonoid

Pemeriksaan kualitatif senyawa flavonoid menggunakan plat silika gel yang dipotong berukuran 2 x 6,5 cm. Kemudian dibuat batas atas dan bawah dengan jarak 1 cm dari bawah dan 0,5 cm dari atas. Plat KLT dibuat 4 titik penotolan (ekstrak *D. caulostachyum*, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air dari ekstrak *D. caulostachyum*) pada batas bawah dengan jarak antar titik sejauh 0,5 cm. Kemudian dilakukan penotolan ekstrak dan fraksi pada plat yang sudah disiapkan dan dielus sampai batas atas di dalam chamber yang sudah dijenuhkan menggunakan fase gerak kloroform : metanol (4,5: 0,5). Kemudian plat diangkat dan dikeringkan, lalu bercak diamati pada lampu UV 254 nm dan UV 366 nm dan dilakukan penyemprotan dengan penampak bercak sitroborat.⁷

2.3.6. Uji Total Fenolik

a. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan membuat larutan asam galat pada konsentrasi 100 ppm yang dilarutkan dengan metanol. Larutan asam galat 100 ppm dipipet sebanyak 1 mL ke dalam vial, kemudian ditambahkan dengan 5 mL reagen Folin-Ciocalteu dan didiamkan selama 8 menit. Lalu ditambahkan 4 mL larutan NaOH 1% dan didiamkan selama 1 jam dalam tempat yang tidak terkena cahaya. Kemudian

mengukur serapan absorbansi menggunakan spektrofotometri. Kemudian dilihat panjang gelombang yang menghasilkan absorbansi paling besar atau menjadi titik puncak.⁷

b. Pembuatan Kurva Standar Asam Galat

Ditimbang 10 mg pembanding (asam galat) yang dilarutkan menggunakan metanol dalam labu ukur 25 mL hingga tanda batas (larutan stok). Dibuat variasi konsentrasi dari larutan stok hingga mendapatkan konsentrasi larutan pembanding sebesar 100, 70, 50, 30, 15, dan 5 ppm. Kemudian dipipet 1 mL tiap variasi konsentrasi ke dalam masing-masing vial dan ditambahkan dengan 5 mL reagen Folin-Ciocalteu dan didiamkan selama 8 menit. Kemudian ditambahkan 4 mL larutan NaOH 1% dan didiamkan selama 1 jam dalam tempat yang tidak terkena cahaya. Kemudian diukur serapan masing-masing larutan pada panjang gelombang maksimum yang sudah ditentukan. Kurva baku dibuat dari data absorbansi serapan larutan pembanding. Pengukuran ini dilakukan secara triplo atau tiga kali pengulangan.⁷ Lalu dibuat kurva standar dari data absorbansi yang didapatkan.

c. Pengukuran Total Fenolik

Sampel ditimbang sebanyak 0,2 g dan dilarutkan dalam 25 mL metanol ke dalam labu erlenmeyer. Kemudian diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer* selama 30 menit. Kemudian dipindahkan ke labu ukur 25 mL dengan cara disaring dari labu erlenmeyer dan ditambahkan metanol hingga tanda batas (Larutan A).

Dipipet 1 mL larutan A dan larutan pembanding, kemudian ditambahkan dengan 5 mL reagen Folin-Ciocalteu dan didiamkan selama 8 menit. Kemudian ditambahkan 4 mL larutan NaOH 1% dan didiamkan selama 1 jam dalam tempat yang tidak terkena cahaya. Kemudian mengukur serapan sampel pada panjang gelombang maksimum yang sudah ditentukan. Pengukuran ini dilakukan secara triplo atau tiga kali pengulangan.⁷

2.3.7. Uji Total Flavonoid

a. Penentuan Panjang Gelombang

Maksimum Kuersetin

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan membuat larutan kuersetin pada konsentrasi 50 ppm yang dilarutkan dengan etanol. Larutan kuersetin 100 ppm dipipet sebanyak 0,5 mL ke dalam vial, kemudian direaksikan dengan 1,5 mL etanol, 0,1 mL AlCl_3 10%, 0,1 mL Natrium asetat 1 M dan 2,8 mL air dan didiamkan selama 30 menit. Diukur serapan absorbansi menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 400-500 nm. Kemudian dilihat panjang gelombang yang menghasilkan absorbansi paling besar atau menjadi titik puncak.⁷

b. Pembuatan Kurva Standar Kuersetin

Pembuatan kurva standar dilakukan dengan ditimbang 10 mg pembanding (kuersetin) yang dilarutkan menggunakan etanol dalam labu ukur 25 mL hingga tanda batas (larutan stok). Dibuat variasi konsentrasi dari larutan stok hingga mendapatkan konsentrasi larutan pembanding sebesar 100, 75, 50, dan 25 ppm. Kemudian dipipet sebanyak 0,5 mL ke dalam vial, kemudian direaksikan dengan 1,5 mL etanol, 0,1 mL AlCl_3 10%, 0,1 mL Natrium asetat 1 M dan 2,8 mL air dan didiamkan selama 30 menit. Kemudian diukur serapan masing-masing larutan pada anjang gelombang maksimum yang sudah ditentukan. Kurva baku dibuat dari data absorbansi serapan larutan pembanding. Pengukuran ini dilakukan secara triplo atau tiga kali pengulangan.⁷ Lalu dibuat kurva standar dari data absorbansi yang didapatkan.

c. Pengukuran Total Flavonoid

Sampel ditimbang sebanyak 0,2 g dan dilarutkan dalam 25 mL etanol ke dalam labu anjang r dan diaduk dengan anjang anjang selama 30 menit. Kemudian dipindahkan dengan cara disaring ke labu ukur 25 mL dan ditambahkan etanol hingga tanda batas.

Tiap variasi konsentrasi direaksikan dengan 1,5 mL etanol, 0,1 mL AlCl_3 10%, 0,1 mL Natrium asetat 1 M dan 2,8 mL air dan didiamkan selama 30 menit. Kemudian diukur serapan masing-masing larutan

dengan anjang gelombang maksimum yang ditentukan. Pengukuran ini dilakukan secara triplo atau tiga kali pengulangan.⁷

3. Pembahasan

3.1. Hasil Ekstraksi dan Kadar Air

Pada ekstraksi daun *D. caulostachyum* didapatkan ekstrak kental sebanyak 47,089 gram dengan rendemen ekstrak sebesar 15,7%. Pada pengujian kadar air dari ekstrak kental daun *D. caulostachyum* sebesar didapatkan kadar air dari ekstrak daun *D. caulostachyum* sebesar 7,65%.

3.2. Hasil Fraksinasi

Pada fraksinasi ekstrak daun *D. caulostachyum* didapatkan fraksi n-heksan, etil asetat, dan air menggunakan metode ECC (Ekstraksi Cair Cair) sebanyak 25,833% untuk fraksi n-heksan, sebanyak 19,165% untuk fraksi etil asetat, dan sebanyak 16,689% gram untuk fraksi air.

3.3. Hasil Pemeriksaan Kualitatif Senyawa Fenolik dan Flavonoid Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Pemeriksaan kualitatif menggunakan KLT pada ekstrak dan fraksi daun *D. caulostachyum* dilakukan untuk mengetahui keberadaan senyawa fenolik dan flavonoid dari masing-masing sampel. Pola kromatogram ekstrak dan fraksi daun *D. caulostachyum* dapat

dilihat pada Gambar 1 dan 2 dan nilai Rf yang dihasilkan pada Tabel 1 dan 2.

3.4. Hasil Penapisan Fitokimia

Hasil penapisan fitokimia dilakukan terhadap ekstrak dan fraksi daun pisitan monyet seperti Tabel 3.

3.5. Hasil Uji Total Fenolik

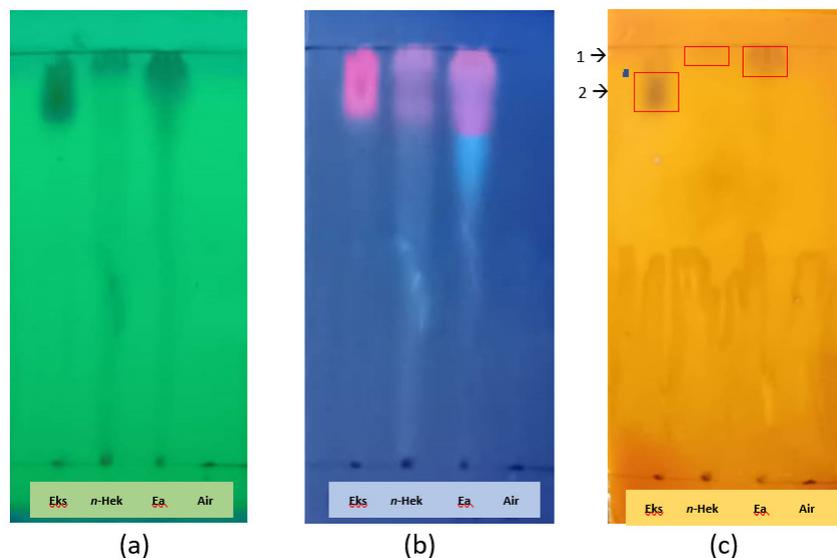
a. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat

Penentuan panjang gelombang maksimum asam galat yang diukur pada asam galat dengan konsentrasi 100 ppm didapatkan data seperti gambar yang didapatkan panjang gelombang maksimum pada 765 nm.

b. Pembuatan Kurva Standar Asam Galat

Pembuatan kurva standar asam galat yang dilakukan dengan pembuatan variasi konsentrasi 100, 70, 50, 30, 15 dan 5 ppm. Variasi konsentrasi tersebut diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 765 nm. Dari variasi konsentrasi tersebut didapatkan data absorbansi, dan didapatkan kurva standar dengan persamaan $y = 0,0029x - 0,01$ dengan R^2 sebesar 0,9995 yang dapat dilihat pada Gambar 3.

3.6. Hasil Pengukuran Total Fenolik Pengukuran sampel ekstrak dan



Gambar 1. Pola Kromatogram Uji Kualitatif Fenolik Ekstrak dan Fraksi Daun *D. caulostachyum*. (a) UV 254 nm (b) UV 366 nm (c) UV 366 nm + penampak bercak FeCl₃

Tabel 1. Hasil Nilai Rf dengan penampak bercak FeCl₃

Spot	Nilai Rf
1	0,95
2	0,85

fraksi dilakukan pada panjang gelombang maksimum yang didapatkan yaitu 765 nm. Absorbansi yang didapatkan dihitung dengan persamaan kurva baku asam galat yaitu $y = 0,0029x - 0,01$. Setelah didapatkan nilai konsentrasi dari ekstrak dan fraksi, dihitung kadar total fenolik menggunakan rumus berikut:

$$\text{Total Fenolik} = (C \times V \times fp)/m$$

Keterangan :

C = konsentrasi (ppm)

V = volume labu (L)

fp = faktor pengenceran

m = massa ekstrak

Dari perhitungan tersebut diperoleh data total fenolik terhadap sampel ekstrak dan fraksi pisan monyet pada Tabel 4. Didapatkan bahwa ekstrak pisan monyet memiliki nilai kadar fenolik tertinggi sebesar 247,701 mg GAE/g \pm 1,771.

3.7. Hasil Uji Total Flavonoid

a. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin

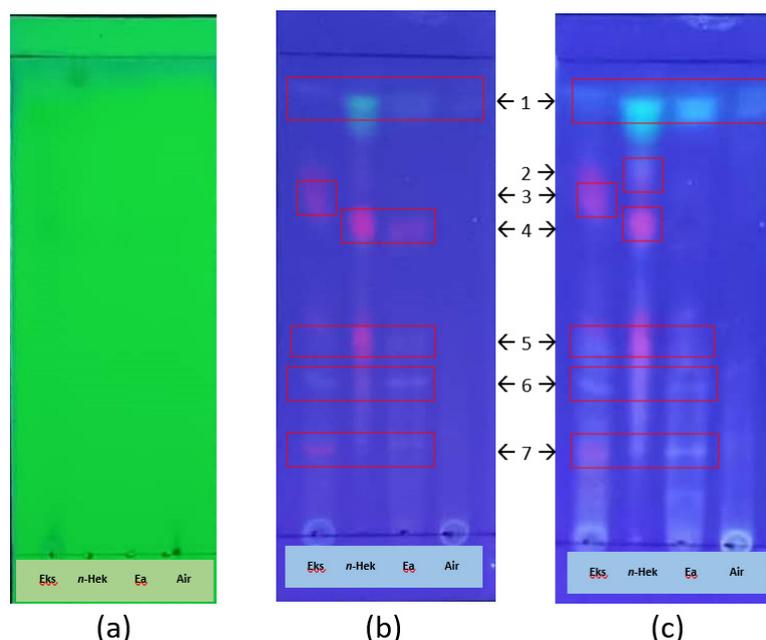
Penentuan panjang gelombang maksimum kuersetin yang diukur pada asam galat dengan konsentrasi 50 ppm didapatkan panjang gelombang maksimum pada 433 nm.

b. Pembuatan Kurva Standar Kuersetin

Pembuatan kurva standar kuersetin yang dilakukan dengan pembuatan variasi konsentrasi 100, 75, 50, dan 25 ppm. Variasi konsentrasi tersebut diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 433 nm. Dari variasi konsentrasi tersebut didapatkan data absorbansi. Didapatkan kurva standar dengan persamaan $y = 0,0036x - 0,0098$ dengan R² sebesar 0,9998 yang dapat dilihat pada Gambar 4.

3.8. Hasil Pengukuran Total Flavonoid

Uji total flavonoid dilakukan terhadap ekstrak dan fraksi pisan monyet. Uji ini dilakukan untuk mengetahui berapa



Gambar 2. Pola Kromatogram Uji Kualitatif Flavonoid Ekstrak dan Fraksi Daun *D. caulostachyum* (a) UV 254 nm (b) UV 366 nm (c) UV 366 nm + penampak bercak sitroborat

Tabel 2. Hasil Nilai Rf dengan penampak bercak sitroborat

Spot	Nilai Rf
1	0,9
2	0,8
3	0,74
4	0,7
5	0,48
6	0,4
7	0,3

kandungan senyawa total flavonoid dari daun pisitan monyet. Pengukuran sampel ekstrak dan fraksi dilakukan pada panjang gelombang maksimum yang didapatkan yaitu 433 nm. Absorbansi yang didapatkan dihitung dengan persamaan kurva baku kuersetin yaitu $y = 0,0036x - 0,0098$. Setelah mendapatkan nilai konsentrasi dari ekstrak dan fraksi dihitung kadar total fenolik menggunakan rumus berikut:

$$\text{Total Flavonoid} = (C \times V \times fp)/m$$

Keterangan :

C = konsentrasi (ppm)

V = volume labu (L)

fp = faktor pengenceran

m = massa ekstrak

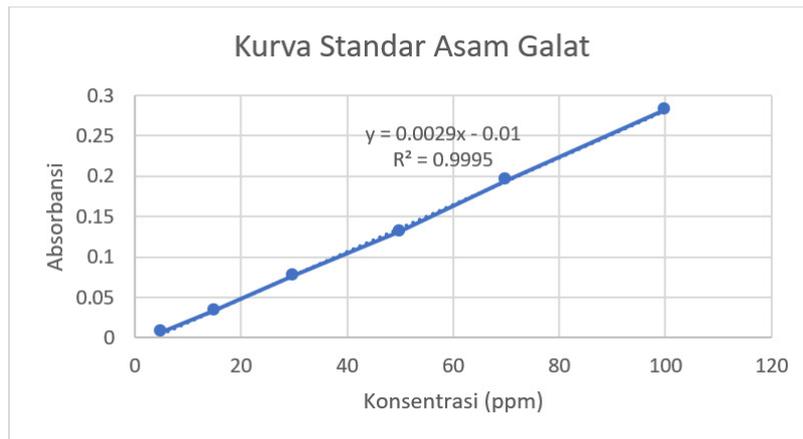
Dari perhitungan tersebut diperoleh data total flavonoid terhadap sampel ekstrak dan fraksi pisitan monyet pada Tabel 5. Didapatkan bahwa ekstrak pisitan monyet memiliki nilai kadar fenolik tertinggi sebesar 92,361 mg QE/g \pm 1,725.

4. Pembahasan

D. caulostachyum merupakan tanaman khas dari daerah Jawa Barat lebih tepatnya berada di Cagar Alam Pangandaran yang bagian kulit batang dan daun memiliki bioaktivitas yang dapat dimanfaatkan menjadi tanaman obat. Ekstrak *D. caulostachyum* memiliki metabolit sekunder yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri, antiplasmodial, anti proliferasi.^{4,10,11} Pada penelitian ini

Tabel 3. Hasil Penapisan Fitokimia Dari Ekstrak dan Fraksi daun *D.caulostachyum*

Golongan	Pereaksi	Ekstrak	Fraksi n-heksan	Fraksi Etil Asetat	Fraksi Air
Alkaloid	Dragendorff dan mayer	-	-	-	-
Polifenol/Fenolik	FeCl ₃ 1%	+	-	+	+
Flavonoid	Serbuk magnesium + HCl + amyl alcohol	+	-	+	-
Saponin	Dikocok	+	-	-	-
Tanin	Gelatin 1%	-	-	-	-
Kuinon	NaOH / KOH	+	+	+	+
Kumarin	NH ₄ OH + diamati di bawah sinar UV 366 nm	-	-	-	-
Triterpenoid/ Steroid	Lieberman Burchard	+	-	-	-
Monoterpenoid/ Sesquiterpenoid	Vanilin sulfat	+	-	-	-



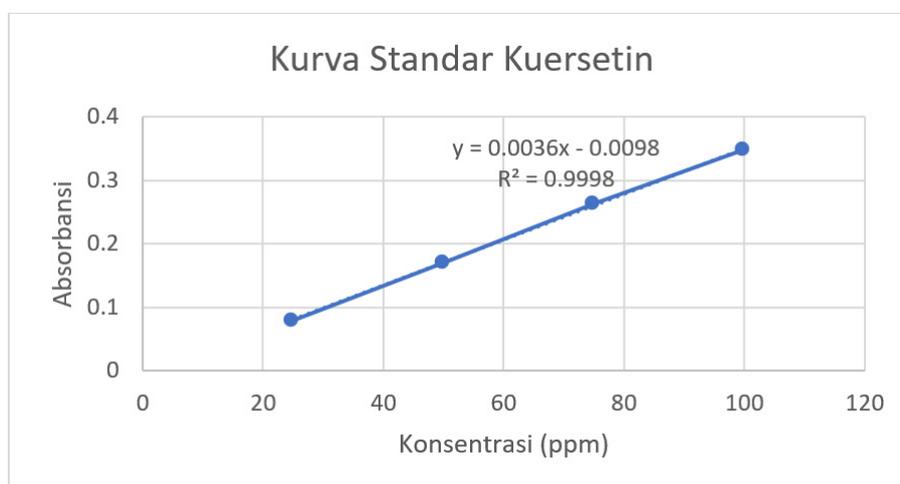
Gambar 3. Kurva Standar Asam Galat

dilakukan ekstraksi dari daun *D. caulostachyum* dengan metode maserasi karena metode tersebut lebih aman terhadap senyawa yang tidak stabil pada suhu panas dan tahapannya lebih praktis. Dari ekstrak kental yang didapat ditimbang dan didapatkan rendemen ekstrak sebesar 15,7%. Nilai rendemen ekstrak daun *D. caulostachyum* sudah memenuhi syarat dimana besar rendemen ekstrak >10%.⁷ Setelah didapatkan ekstrak kental dari tahapan maserasi, ekstrak kental daun *D. caulostachyum* dicek kadar air menggunakan metode destilasi toluen. Didapatkan kadar air ekstrak daun *D. caulostachyum* sebesar 7,65% yang sudah sesuai dengan syarat dimana kadar air yang baik berada dibawah 10%.⁷

Setelah didapatkan ekstrak daun *D. caulostachyum* yang sudah diuji kadar air dan rendemennya, dilanjutkan dengan tahapan fraksinasi yang menghasilkan 3 fraksi yaitu

fraksi n-heksana, etil asetat, dan air sebesar 1,294; 0,96; 0,836 gram. Kemudian dihitung rendemennya. Didapatkan rendemen dari masing-masing fraksi n-heksana, etil asetat dan air adalah 25,833%; 19,165%; 16,689%.

Kemudian dilakukan pemeriksaan kualitatif dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) untuk mengetahui keberadaan senyawa fenolik dan flavonoid yang terkandung dari ekstrak dan fraksi tanaman *D. caulostachyum*. Pemeriksaan kualitatif dilakukan dengan cara pemisahan senyawa multikomponen menggunakan dua fase yaitu fase diam dan fase gerak berdasarkan kepolarannya.^{9,12} Pemeriksaan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) pada fraksi daun *D. caulostachyum* bertujuan untuk melihat pemisahan antara senyawa yang polar dan non-polar. Senyawa non-polar yang terlihat



Gambar 4. Kurva Standar Kuersetin

Tabel 4. Pengukuran Hasil Absorbansi Kadar Total Fenolik

Sampel Pisitan Monyet	Replikasi	Absorbansi	Faktor Pengencer	Kadar Ekuivalen (ppm)	Kadar Fenolik Total (mg GAE/g)	Kadar Flavonoid Total (mg QE/g)
Ekstrak	1	0,280	20	100,00	250,00	247,701 ± 1,771
	2	0,275		98,28	245,69	
	3	0,277		98,97	247,41	
Fraksi n-Heksana	1	0,033	2	14,83	24,71	26,628 ± 1,434
	2	0,039		16,90	28,16	
	3	0,037		16,21	27,01	
Fraksi Etil Asetat	1	0,099	2	37,59	62,64	60,920 ± 1,408
	2	0,096		36,55	60,92	
	3	0,093		35,52	59,20	
Frakso Air10	1	0,079	2	30,69	51,15	49,042 ± 1,508
	2	0,073		28,62	47,70	
	3	0,074		28,97	48,28	

pada plat KLT seperti klorofil yang memiliki pendaran warna merah dibawah sinar UV 366 nm.¹³ Spot yang dihasilkan pada plat KLT menghasilkan nilai Rf (*retardation factor*) yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak *D. caulostachyum* yaitu golongan flavonoid, polifenol, kuinon, monoterpen dan seskuiterpen.⁴ Berdasarkan hasil penapisan fitokimia, pada ekstrak daun *D. caulostachyum* mengandung senyawa flavonoid, fenolik, saponin, triterpenoid/steroid, dan monoterpenoid/ seskuiterpenoid. Pada fraksi

D. caulostachyum mengandung senyawa fenolik, flavonoid, kuinon, triterpenoid/steroid, dan monoterpenoid/ seskuiterpenoid.

Berdasarkan hasil pengujian, ekstrak, fraksi etil Asetat, dan fraksi air dari daun *Dysoxylum caulostachyum* mengandung polifenol. Senyawa fenolik merupakan antioksidan alami pada tumbuhan. Senyawa ini memiliki manfaat dalam mengobati beberapa macam penyakit seperti kanker, diabetes, dan arteriosklerosis.¹⁴ Penambahan FeCl₃ pada sampel akan mengubah warna menjadi biru tua, hijau tua, atau keunguan. Hal tersebut

Tabel 5. Pengukuran Hasil Absorbansi Kadar Total Flavonoid

Sampel Pisitan Monyet	Replikasi	Absorbansi	Faktor Pengencer	Kadar Ekuivalen (ppm)	Kadar Flavonoid (mg GAE/g)	Kadar Flavonoid Total (mg QE/g)
Ekstrak	1	0,252	20	72,72	90,90	92,361 ± 1,7245
	2	0,263		75,78	94,72	
	3	0,253		73,00	91,25	
Fraksi n-Heksana	1	0,081	2	25,22	12,61	13,074 ± 0,559
	2	0,090		27,72	13,86	
	3	0,082		25,50	12,75	
Fraksi Etil Asetat	1	0,143	2	66,94	55,79	57,407 ± 1,323
	2	0,157		70,83	59,03	
	3	0,15		68,89	57,41	
Frakso Air10	1	0,083	2	50,28	41,90	42,515 ± 0,716
	2	0,084		50,56	42,13	
	3	0,090		52,22	43,52	

akibat terjadinya pembentukan kompleks antara ion Fe^{3+} dengan sampel. Polifenol sampel akan melepas H^+ dan membentuk ion fenoksi dan berikatan dengan FeCl_3 sehingga terbentuk senyawa kompleks yang berwarna biru tua, hijau tua, atau keunguan.¹⁵

Flavonoid merupakan senyawa fenolik terbesar hampir setiap bagian tumbuhan memiliki kandungan flavonoid. Senyawa Flavonoid dapat mereduksi radikal bebas dengan baik. Selain itu flavonoid juga memiliki beberapa aktivitas seperti antidiabetes, mengobati penyakit jantung dan kanker.¹⁶ Pada penapisan fitokimia golongan flavonoid, terjadi perubahan menjadi warna jingga atau kemerahan. Hal tersebut diakibatkan oleh adanya reduksi akibat penambahan garam dan HCl. Penambahan amil alkohol berfungsi untuk memisahkan senyawa flavonoid dari senyawa lain. Warna hijau pada lapisan amil alkohol menunjukkan bahwa sebagian besar senyawa yang terkandung adalah glikosida.¹⁷

Saponin merupakan senyawa yang memiliki gugus bersifat hidrofob dan hidrofilik. Buih yang terbentuk pada proses pengocokan akibat gugus hidrofil berikatan dengan air, sedangkan gugus hidrofob berikatan dengan udara.¹⁸ Kemampuan gugus hidrofil berikatan dengan air dapat membentuk busa, saponin deterjen dan sabun. Selain itu saponin memiliki aktivitas farmakologi seperti antimikroba dan insektisida.¹⁹

Steroid merupakan senyawa yang bersifat tidak terhidrolisis dan termasuk ke dalam senyawa organik dari lemak sterol. Penapisan fitokimia golongan ini terjadi perubahan warna ketika direaksikan dengan Lieberman – Burchard. Perubahan warna tersebut terjadi akibat H_2SO_4 dalam asam asetat anhidrat.²⁰ Steroid memiliki fungsi penting dalam tubuh manusia seperti berperan dalam proses fisiologis, pengaturan perilaku, metabolisme, response stress serta imun.²¹

Kuinon merupakan salah satu senyawa yang termasuk ke dalam golongan fenol. Pada identifikasi kuinon, terjadi perubahan warna menjadi jingga akibat ion fenolat yang terbentuk dari gugus fenol yang dideprotonisasi oleh Basa kuat.²² Beberapa aktivitas farmakologi yang dimiliki oleh kuinon

adalah sebagai antimalaria, antibakteri dan anti kanker.²³

Monoterpen/seskuiterpen merupakan senyawa yang termasuk ke dalam minyak atsiri. Ciri khas dari penapisan fitokimia dari golongan ini adalah terbentuknya warna-warna akibat pelepasan hidrogen serta proses oksidasi.²⁴

Penentuan kadar fenolik total dilakukan dengan menggunakan asam galat sebagai standar. Asam galat merupakan senyawa turunan hidroksi benzoat. Penetapan kadar fenolik menggunakan reagen Folin-Ciocalteu. Perubahan warna menjadi biru tua disebabkan oleh adanya reduksi gugus fenolik. Kemudian, ditambahkan NaOH untuk menciptakan lingkungan yang bertujuan untuk mendisosiasi proton menjadi ion fenol.²⁵ Penentuan Panjang gelombang maksimum dari asam galat didapatkan pada panjang gelombang 765 nm dikarenakan pada Panjang gelombang tersebut dihasilkan nilai absorbansi yang maksimal. Kemudian dibuat kurva standar asam galat dari variasi asam galat 100, 70, 50, 30, 15 dan 5 ppm yang diukur pada Panjang gelombang maksimum yaitu 765 nm. Didapatkan data seperti tabel 1 dan diploting kedalam sebuah kurva dan didapatkan kurva baku asam galat $y = 0,0029x - 0,01$.

Penentuan kadar fenolik total sampel dari ekstrak dan fraksi pisitan monyet yang didapatkan seperti data tabel 5, dari data tersebut dapat dilihat bahwa sampel ekstrak pisitan monyet menghasilkan nilai kadar fenolik total paling tinggi yaitu sebesar $247,701 \text{ mg GAE/g} \pm 1,771$. Besarnya nilai dari fenolik total ekstrak dikarenakan ekstrak memiliki banyak gugus fenolik yang tereduksi dan menghasilkan warna biru tua.

Penentuan kadar flavonoid dilakukan dengan menggunakan kuersetin sebagai standar. Kuersetin merupakan flavonoid golongan flavonol yang memiliki keto pada C-4 dan memiliki gugus hidroksil pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga dari flavon dan flavonol. Gugus tersebut bereaksi dengan AlCl_3 yang dapat membentuk kompleks, sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah visible (tampak) yang

ditandai dengan larutan menghasilkan warna yang lebih kuning.²⁶ Penambahan natrium asetat yang bertujuan untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah visible (tampak).²⁷ Penentuan Panjang gelombang maksimum dari kuersetin didapatkan pada panjang gelombang 433 nm dikarenakan pada Panjang gelombang tersebut dihasilkan nilai absorbansi yang maksimal. Kemudian dibuat kurva standar kuersetin dari variasi asam galat 100, 75, 50, dan 25 ppm yang diukur pada panjang gelombang maksimum yaitu 433 nm. Didapatkan data seperti tabel 1 dan diploting kedalam sebuah kurva dan didapatkan kurva baku kuersetin $y = 0,0036x - 0,0098$.

Penentuan kadar flavonoid total sampel dari ekstrak dan fraksi pisitan monyet yang didapatkan seperti data tabel 6, dari data tersebut dapat dilihat bahwa sampel ekstrak pisitan monyet menghasilkan nilai kadar flavonoid total paling tinggi yaitu sebesar 92,361 mg QE/g \pm 1,7245. Besarnya nilai dari flavonoid total ekstrak dikarenakan banyaknya ikatan kompleks yang stabil terbentuk oleh AlCl₃ yaitu antara keton atau gugus hidroksil yang bertetangga dengan gugus hidroksil lainnya yang ditandai dengan warna kuning.²⁷

5. Simpulan

Berdasarkan penelitian profil fitokimia yang dilakukan didapatkan data bahwa ekstrak daun *D. caulostachyum* mengandung senyawa flavonoid, saponin, polifenol, monoterpen/ seskuioterpen, kuinon, dan triterpene/steroid. Fraksi n-Heksana daun *D. caulostachyum* mengandung senyawa kuinon, fraksi etil asetat daun *D. caulostachyum* mengandung senyawa flavonoid, kuinon, dan polifenol, sedangkan fraksi air *D. caulostachyum* mengandung senyawa polifenol dan kuinon. Dari ekstrak dan fraksi daun *D. caulostachyum* didapatkan data bahwa ekstrak mengandung kadar total fenolik dan flavonoid tertinggi berturut-turut sebesar 247,701 \pm 1,771 mg GAE/g dan 92,361 \pm 1,7245 mg QE/g.

Daftar Pustaka

- Ogu JM. Ethics of folk medicine among the Igbo. *Developing world bioethics*. 2022 Dec;22(4):203-10.
- Wangkheirakpam S. Traditional and folk medicine as a target for drug discovery. *In Natural products and drug discovery* 2018 Jan 1 (pp. 29-56). Elsevier.
- Xie BJ, Yang SP, Yue JM. Terpenoids from *Dysoxylum densiflorum*. *Phytochemistry*. 2008 Dec 1;69(17):2993-7
- Subarnas A, Diantini A, Abdulah R, Zuhrotun A, Yamazaki C, Nakazawa M, Koyama H. Antiproliferative activity of primates-consumed plants against MCF-7 human breast cancer cell lines. *E3 J Med Res*. 2012 May;1(4):038-43.
- Subarnas A, Diantini A, Abdulah R, Zuhrotun A, Hadisaputri YE, Puspitasari IM, Yamazaki C, Kuwano H, Koyama H. Apoptosis induced in MCF-7 human breast cancer cells by 2', 4'-dihydroxy-6-methoxy-3, 5-dimethylchalcone isolated from *Eugenia aquea* Burm f. leaves. *Oncology letters*. 2015 May 1;9(5):2303-6.
- Husodo T, Santoso P, Partasasmita R, Hendrawan R. Struktur komunitas dan tipologi komunitas tumbuhan di Taman Wisata Alam dan Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat. *In Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* 2015 May 15;1(3):647-654.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi II. 2017
- Peratiwi SG, Tahara N. Skrining Fitokimia dan Profil KLT Ekstrak dan Fraksi Daun Manggu Leuweung (*Garcinia celebica* L.). *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*. 2023 Apr 26;3(1).
- Yuda PE, Cahyaningsih E, Winariyanthi NP. Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis ekstrak tanaman patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.). *Jurnal Ilmiah Medicamento*. 2017 Sep 29;3(2).
- Abdulah R, Milanda T, Sugijanto M, Barliana MI, Diantini A, Supratman U, Subarnas A. Antibacterial properties of selected plants consumed by primates

- against *Escherichia coli* and *Bacillus subtilis*. Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health. 2017 Jan 1;48(1):109-16.
11. Sofian FF, Tjitraresmi A, Runadi D, Tanti GA, Hamida A, Halimah E, Subarnas A, Asih PB. In vitro antiplasmodial activity of *Dysoxylum caulostachyum* (Miq) and *Garcinia celebica* (L) leaf extracts against *Plasmodium falciparum*. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2018 Feb 1;10(2):391-3.
 12. Primadhamanti A, Feladita N, Rositasari E. Identifikasi hidrokuinon pada krim pemutih racikan yang beredar di Pasar Tengah Bandar Lampung secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Jurnal Analisis Farmasi. 2018;3(2):94-101.
 13. Harborne JB, Harborne JB. The terpenoids. Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis. 1984:100-41.
 14. Garg N, Abdel-Aziz SM, Aeron A, editors. Microbes in food and health. Berlin/ Heidelberg, Germany: Springer; 2016 Apr 12.
 15. Kusumo DW, Susanti S, Ningrum EK. Skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol bunga pepaya (*Carica papaya* L.). JCPS (Journal of Current Pharmaceutical Sciences). 2022 Jul 20;5(2):478-83.
 16. Hanin NN, Pratiwi R. Kandungan Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Paku Laut (*Acrostichum aureum* L.) Fertile dan Steril di Kawasan Mangrove Kulon Progo, Yogyakarta. Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology. 2017;2(2):51.
 17. Marlina SD, Suryanti V, Suyono S. Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis komponen kimia buah labu siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam ekstrak etanol. Biofarmasi. 2005;3(1):26-31.
 18. Rubianti I, Azmin N, Nasir M. Analisis Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Golka (*Ageratum conyzoides*) Sebagai Tumbuhan Obat Tradisional Masyarakat Bima. JUSTER: Jurnal Sains dan Terapan. 2022 May 19;1(2):7-12.
 19. Barbosa AD. An overview on the biological and pharmacological activities of saponins. Int J Pharm Pharm Sci. 2014;6(8):47-50.
 20. Melati M, Parbuntari H. Screening Fitokimia Awal (Analisis Kualitatif) Pada Daun Gambir (*Uncaria Gambir* Roxb.) Asal Siguntur Muda. Periodic. 2022 Dec 12;11(3):88-92.
 21. Azmin N, Rahmawati A. Skrining dan analisis fitokimia tumbuhan obat tradisional masyarakat kabupaten Bima. Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia. 2019;6(2):259-68.
 22. Harborne, J. B. 1987. Phytochemical Methods 2nd Edition. New York: Chapman and Hall
 23. Ulfah S, Alimuddin AH, Wibowo MA. Sintesis Senyawa Turunan Antrakuinon Menggunakan Vanilil Alkohol Dan Ftalat Anhidrida. Jurnal Kimia Khatulistiwa. 2018;7(2).
 24. Setiabudi DA. Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Klampok Watu (*Syzygium litorale*) Phytochemical Screening on Methanol Ekstrak from Steam Bark Klampok Watu (*Syzygium litorale*). UNESA Journal of Chemistry. 2017 Oct 11;6(3).
 25. Ramadhan H, Rezky DP, Susiani EF. Penetapan Kandungan Total Fenolik-Flavonoid pada Fraksi Etil Asetat Kulit Batang Kasturi (*Mangifera casturi* Kosterman). Jurnal farmasi dan ilmu kefarmasian indonesia. 2021 Apr 27;8(1):58-67
 26. Candra LM, Andayani Y, Wirasisya DG. Pengaruh metode ekstraksi terhadap kandungan fenolik total dan flavonoid total pada ekstrak etanol buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). Jurnal Pijar Mipa. 2021 Jun 2;16(3):397-405.
 27. Aminah A, Tomayahu N, Abidin Z. Penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Jurnal Fitofarmaka Indonesia. 2017 Sep 7;4(2):226-30.