

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI EKSTRAK ETANOL DAUN MAREME (*Glochidion arborescens* Blume.)

ISOLATION AND IDENTIFY OF ETHANOL EXTRACT OF MAREME LEAVES (*Glochidion arborescens* Blume.)

Niati Ambarsari¹, Haryoto^{1*}

¹Magister Farmasi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Surakarta,
Surakarta, Indonesia

Jl. Ahmad Yani Tromol Pos 1, Pabelan, Kartasura, Surakarta 57102

*Email Corresponding: har254@ums.ac.id

Submitted : 24 June 2022

Revised : 1 July 2022

Accepted: 4 July 2022

ABSTRAK

Mareme (*Glochidion arborescens* Blume.) merupakan tumbuhan liar yang banyak tumbuh di pekarangan. Daun Mareme dapat digunakan sebagai obat tradisional dan diduga mengandung senyawa aktif antioksidan golongan flavonoid dan fenol. FT-IR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy) merupakan metode yang digunakan untuk identifikasi gugus fungsi pada suatu sampel dan salah satu metode yang sering digunakan untuk identifikasi senyawa metabolit sekunder tanaman obat. Penelitian ini bertujuan untuk identifikasi senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam isolat daun Mareme. Serbuk daun Mareme diekstraksi menggunakan metode maserasi, ekstrak kental diuji skrining fitokimia dan difraksinasi menggunakan Kromatografi Cair Vakum serta diisolasi menggunakan kromatotron. Isolat daun Mareme diidentifikasi menggunakan FT-IR. Ekstrak kental daun Mareme diperoleh sebanyak 95,52 gram dan mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, saponin, steroid, terpenoid, tannin dan polifenolat. Fraksi non polar diperoleh sebanyak 3,75 gram, fraksi semi polar sebanyak 3,90 gram dan fraksi polar sebanyak 3,25 gram, serta diperoleh isolat sebanyak 850 mg. Isolat daun Mareme memiliki gugus fungsi -OH, -CH alifatik, -C=O ester, dan -C-O, dari hasil analisis FT-IR isolat daun Mareme mengandung senyawa flavonoid.

Kata kunci: daun Mareme, *Glochidion arborescens* Blume, isolasi, identifikasi

ABSTRACT

Mareme (*Glochidion arborescens* Blume.) is one of wild plants growing in yard. The leaves are able to be used as traditional medicine, since it is considered containing secondary antioxidant flavonoids and phenols. FT-IR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy) is used to identify the functional groups in a sample and secondary metabolites of medicinal plants. The study aimed to identify Mareme leaf isolate. Mareme leaf powder was extracted using maceration method, tested for phytochemical screening and then thick extract was fractionated using vacuum liquid chromatography and isolated using a chromatotron. FT-IR was used to identify Mareme leaf isolate. Mareme leaf thick extract obtained is 95.52 grams and containing secondary metabolites is flavonoids, saponins, steroids, terpenoids, tannins and polyphenols. Non-polar fraction is 3.75 grams, semi-polar fraction is 3.90 grams, polar fraction is 3.25 grams, and isolate is 850 mg. The analysis results by using FT-IR indicate that -OH, -CH aliphatic, -C=O ester and -C-O, isolates of Mareme leaf (*Glochidion arborescens* Blume.) is containing flavonoid compound.

Keywords: Mareme leaves, *Glochidion arborescens* Blume, isolated, identify

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki hutan tropis dengan keanekaragaman tumbuhan dan tanaman yang memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, steroid, dan terpenoid serta sering dimanfaatkan sebagai obat tradisional (R, Danial and Salempa, 2021). Mareme merupakan tumbuhan liar yang banyak tumbuh di pekarangan (Anggraeni et al., 2020). Daun Mareme dapat digunakan sebagai obat tradisional dan sering dikonsumsi sebagai lalapan terutama oleh masyarakat sunda (Indra et al., 2019).

Daun Mareme dapat bermanfaat sebagai antidiabetes, antioksidan, dan antidiare. Daun Mareme diduga mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, tannin, steroid, triterpenoid, dan kuinon (Anggraeni et al., 2020). Berdasarkan penelitian sebelumnya, daun Mareme mengandung senyawa fenolik total 33,32 mg GAE/gram dan flavonoid total 3,02 mg QE/gram (Indra et al., 2019). Berdasarkan analisis menggunakan KLT, ekstrak daun Mareme diduga mengandung senyawa aktif antioksidan golongan flavonoid dan fenol (Indra et al., 2022).

Daun Mareme termasuk famili *Euphorbiaceae*. Beberapa penelitian telah dilakukan isolasi pada famili *Euphorbiaceae* diantaranya adalah bunga kaktus pakis giwang (*Euphorbia milii* DESMOUL.), dari analisis FT-IR menunjukkan adanya gugus fungsi -O-H, C-H aromatik, C-H alifatik, -C=O ester, -C=C aromatik, -C-O, dan -C-H alifatik (Bakara, 2020). FT-IR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*) merupakan metode yang digunakan untuk diidentifikasi gugus fungsi pada suatu sampel dan salah satu metode yang sering digunakan untuk identifikasi senyawa metabolit sekunder tanaman obat (Nazneen et al., 2012). FT-IR teknik spektroskopi yang memiliki sensitivitas tinggi, sederhana, cepat, ekonomis dan menggunakan sampel dengan jumlah kecil (Pomerantz et al., 2014). Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang isolasi dan identifikasi ekstrak etanol daun Mareme.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat-alat gelas (IWAKI dan Pyrex), timbangan analitik (Ohaus), maserator, corong buchner, *rotary evaporator* (Heidolph), cawanuap, *water bath* (Memmert), chamber (Camag), kuvet, kromatografi cair vakum, mortir dan stamper, kromatotron, instrument FT-IR (PerkinElmer), kompor listrik dan blender (Philips).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun Mareme (*Glochidion arborescens* Blume.) yang diperoleh dari Kec. Lakhok, Kab. Ciamis. Etanol p.a (Merck), etanol 95%, n-heksana p.a (Merck), etil asetat p.a (Merck), asam klorida p.a (Merck), amil alkohol p.a (Merck), logam Mg, pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, pereaksi Libermann Burchard, FeCl₃, NaOH, silika gel 60 GF₂₅₄ (Merck), silika gel 60 (0,063-0,200 mm) (Merck), pelat silika gel GF₂₅₄ (Merck), aseton p.a, (Merck) dan silika gel 60 PF₂₅₄ gypsum p.a (Merck).

Prosedur Penelitian

1. Ekstraksi

Serbuk daun Mareme sebanyak 800 g diekstraksi menggunakan etanol 95%. Selanjutnya dilakukan pergantian pelarut setiap 24 jam, ekstraksi dilakukan sebanyak 3 x 24 jam. Ekstrak cair dikentalkan menggunakan *rotary evaporator* dan menggunakan *water bath* dengan suhu 60°C (Sugihartini et al., 2019).

2. Skrining Fitokimia

Identifikasi Flavonoid

0,5 g sampel dilarutkan dalam 10 mL aquades, lalu dipanaskan dan ditambah campuran logam magnesium 2-3 keping dan asam klorida 5N. Jika positif flavonoid maka filtrat berwarna merah-oranye atau keunguan yang ditarik dengan amil alkohol menunjukkan adanya flavonoid ([Kachkoul et al., 2018](#)).

Identifikasi Alkaloid

0,5 g sampel dibasakan dengan ammonia encer 10%, tambahkan kloroform dan digerus. Lapisan kloroform dipipet dan tambahkan asam klorida (HCl) 2N, dikocok sampai terbentuk dua lapisan. Lapisan asam dipipet, dibagi kedalam dua tabung reaksi. Tabung reaksi 1 ditambahkan pereaksi Mayer, jika positif alkaloid maka terdapat endapan putih kekuningan. Tabung reaksi 2 ditambahkan pereaksi Wagner, jika positif alkaloid maka terdapat endapan coklat-merah ([Kachkoul et al., 2018](#)).

Identifikasi Saponin

0,5 g sampel dilarutkan dalam 10 mL aquades, panaskan dan saring. Dikocok kuat selama 30 detik. Pembentukan busa setinggi 1 cm, maka menunjukkan adanya saponin ([Kachkoul et al., 2018](#)).

Identifikasi Steroid dan Terpenoid

0,5 g sampel disari menggunakan 5 mL eter, didiamkan beberapa menit, lalu disaring menggunakan kertas saring dan filtrat hasil penyaringan diuapkan sampai kering. Residu ditetesi pereaksi Libermann Burchard. Adanya terpenoid akan terbentuk warna ungu, sedangkan adanya steroid akan terbentuk warna merah ([Syhadat and Siregar, 2020](#)).

Identifikasi Tannin

0,5 g sampel dilarutkan menggunakan pelarut etanol, ditambahkan pereaksi FeCl_3 . Adanya tannin akan mengalami perubahan warna biru atau hijau kehitaman ([Arifuddin and Bone, 2020](#)).

Identifikasi Polifenolat

0,5 g sampel dilarutkan menggunakan 10 mL aquades dan dipanaskan, kemudian disaring panas-panas. Filtrat ditetesi FeCl_3 , adanya polifenol akan menyebabkan filtrat berwarna biru kehitaman atau hijau gelap ([Kachkoul et al., 2018](#)).

Identifikasi Kuinon

0,5 g sampel dilarutkan menggunakan pelarut etanol ditambahkan beberapa tetes larutan NaOH 1 N, adanya kuinon akan terjadi perubahan warna menjadi merah ([Arifuddin and Bone, 2020](#)).

3. Fraksinasi

Silika gel 60 GF₂₅₄ sebanyak 175 gr dan silika impreg sebanyak 40 gr diaktifasi menggunakan oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Sebelum difraksinasi, sebanyak 20 gram ekstrak daun Mareme diimpregnasi dengan silika gel 60 (0,063-0,200 mm) sebanyak 40 gram. Masukkan silika gel 60 GF₂₅₄ (sebagai fase diam) kedalam kolom Kromatografi Cair Vakum diratakan dan atasnya ditutup dengan kertas saring. Masukkan sampel yang sudah diimpreg dan ditutup dengan kertas saring. Fraksinasi dilakukan dengan tingkat kepolaran pelarut yang meningkat dengan berbagai perbandingan eluen n-heksana p.a:etil asetat p.a (sebagai fase gerak) yaitu : 9:1 (2x), 8:2 (3x), 7:3 (3x), 6:4 (2x), 5:5 (2x), dan etanol(2x). Tiap elusi diperlukan eluen sebanyak 175 mL. Masing-masing fraksi ditampung menggunakan botol kaca berbeda sesuai perbandingan eluen. Fraksi yang diperoleh dianalisis menggunakan KLT dengan perbandingan eluem 7:3 (n-heksana p.a:etil asetat p.a). Noda yang terbentuk diamati pada lampu UV panjang gelombang 254 nm, hasil nilai R_f yang sama digabung dan dipekatkan menggunakan rotary evaporator ([Haryoto and Frista, 2019](#)).

4. Isolasi

Plat kromatotron dibuat dengan ketebalan 2 mm, dibuat dengan campuran silika gel 60 PF₂₅₄ Gypsum sebanyak 55 gram dan aquadest dingin sebanyak 120 mL hingga membentuk bubur. Selanjutnya, dimasukkan ke atas piringan kromatotron yang telah diberi batas menggunakan isolatip dan dikeringkan 7 x 24 jam dan simpan di tempat tertutup. Plat dikikis hingga ketebalan 2 mm. Fraksi semi polar daun Mareme sebanyak 250 mg dilarutkan menggunakan aseton dan teteskan pada piringan plat kromatotron menggunakan pipet tetes. Plat dielusi menggunakan pipet tetes yang berbentuk seperti kran, menggunakan perbandingan eluen 9,5:0,5 (n-heksana p.a:etil asetat p.a). Hasil isolat ditampung menggunakan vial dan dipantau menggunakan KLT pada lampu UV panjanggelombang 254 nm (Agrawal and Desai, 2015).

5. Identifikasi Isolat

Isolat daun Mareme dianalisis menggunakan FT-IR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*). Sebanyak 1 tetes isolat daun Mareme ditetaskan ke instrumen FT-IR PerkinElmer dan diukur puncak serapan infra merah pada kisaran bilangan gelombang 4000-450 cm⁻¹ (Herwin *et al.*, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daun Mareme memiliki daun majemuk, bentuk daun bulat telur lonjong atau elips, ujung daun berbentuk tumpul dan halus, daun bagian atas berwarna hijau gelap dan berwarna merah muda pada bagian daun bawah, tulang daun berbentuk menyirip, memiliki panjang sekitar 5-17,500 cm, dan lebar daun sekitar 2-9 cm. Memiliki tangkai daun dengan warna hijau pucat dan tangkai daun bagian atas berwarna merah. Daun Mareme padat dilihat pada (Gambar 1).



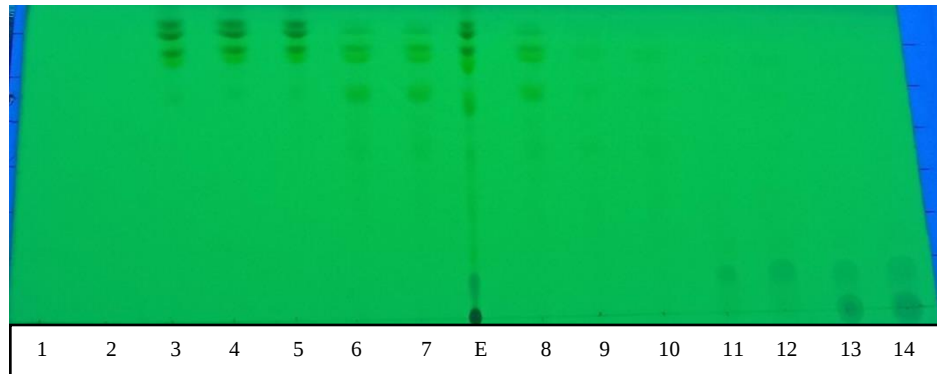
Gambar 1. Daun Mareme (Sumber Pribadi, 2022)

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh ekstrak kental sebanyak 95,52 gram dengan rendemen 11,94%, ekstrak yang dihasilkan berwarna hijau kehitaman dan berbau khas. Berdasarkan hasil skrining fitokimia, ekstrak etanol daun Mareme mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, saponin, steroid, terpenoid, tannin dan polifenolat (Tabel I).

Tabel I. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Mareme

Senyawa Metabolit Sekunder	Hasil
Flavonoid	Positif
Alkaloid	Negatif
Saponin	Positif
Steroid dan Terpenoid	Positif
Tannin	Positif
Polifenolat	Positif
Kuinon	Negatif

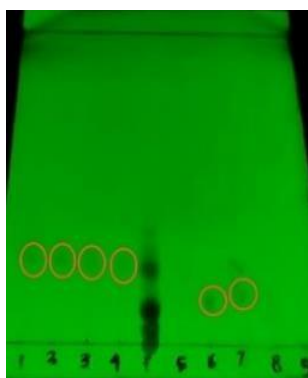
Hasil fraksinasi menggunakan metode Kromatografi Cair Vakum sebanyak 14 fraksi, untuk menggabungkan fraksi-fraksi dianalisis menggunakan KLT dengan eluen n-heksana:etil asetat (7:3) ([Gambar 2](#)).



Gambar 2. Kromatogram KLT fraksi daun Mareme dilihat pada sinar UV 254 nm

Berdasarkan hasil KLT didapat 3 sub fraksi yaitu fraksi non polar, fraksi semi polar dan fraksi polar. Dari hasil nilai R_f menghasilkan 8 fraksi utama yaitu no 3,4,5,6,7,8,11, dan 12. Nilai R_f yang sama digabung, fraksi non polar dengan nilai R_f 0,94; 0,9; 0,84; 0,8 dan 0,7 (3,4, dan 5) didapat fraksi sebanyak 3,75 gram dan menghasilkan rendemen 9,37%, fraksi semi polar dengan nilai R_f 0,9; 0,86; 0,82; 0,72 dan 0,5 (6,7, dan 8) didapat fraksi sebanyak 3,90 gram dan menghasilkan rendemen 9,75%, dan fraksi polar dengan nilai R_f 0,16 (11 dan 12) didapat fraksi sebanyak 3,25 gram dan menghasilkan rendemen 8,12%.

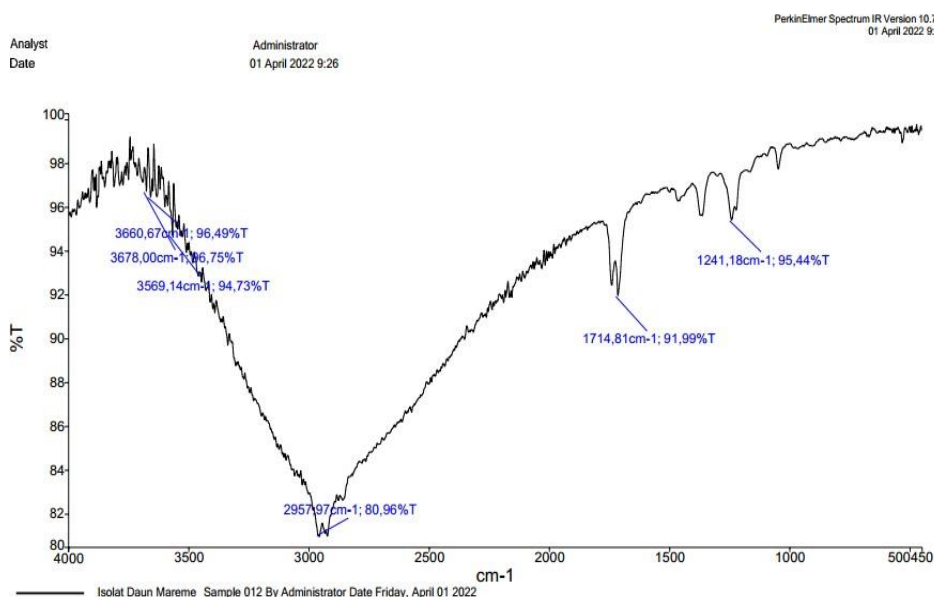
Fraksi semi polar daun Mareme diisolasi menggunakan kromatotron atau yang biasa disebut kromatografi radial menggunakan eluen n-heksana:etil asetat (9,5:0,5). Fraksi semi polar diduga mengandung lebih banyak senyawa metabolit sekunder, karena pelarut semi polar dapat menarik senyawa yang bersifat polar dan non polar ([Kusumawati et al., 2021](#)). Isolasi menggunakan kromatotron merupakan metode pemisahan yang berlangsung lebih cepat karena adanya gaya sentrifugal, sehingga mempercepat penyerapan pelarut yang membawa komponen yang akan dipisahkan ([Atun, 2014](#)). Isolat pada metode kromatotron ditampung sesuai pita yang berbentuk lingkaran. Terbentuknya pita yang berbentuk lingkaran terjadi karena kromatotron bekerja berdasarkan adsorpsi dan partisi. Adsorpsi merupakan pemisahan yang terjadi karena adanya daya serap adsorben yang berbeda dari komponen kimia. Partisi terjadi karena adanya penerapan gaya sentrifugal pada kromatotron, sehingga menyebabkan arah gerak eluen dengan komponen kimia yang terlarut didalamnya bergerak dengan kecepatan berbeda dan akan terjadi pemisahan senyawa ([Achmad, 2010](#)). Isolat yang diperoleh dari hasil pemisahan menggunakan kromatotron sebanyak 9 vial. Isolat di KLT untuk mengetahui bercak tunggal menggunakan eluen n-heksana p.a:etil asetat p.a (9,5:0,5).



Gambar 3. Kromatogram Isolat daun Mareme dilihat pada sinar UV 254 nm

Berdasarkan hasil KLT menunjukkan isolat no 1-4 memiliki noda dengan nilai R_f yang sama (R_f : 03), sehingga digabungkan untuk dianalisis menggunakan FT-IR. Hasil dari gabungan isolat no 1-4 diperoleh isolat sebanyak 850 mg.

Hasil spektrofotometer FT-IR dari isolat daun Mareme menghasilkan gugus fungsi pada bilangan gelombang yang dapat dilihat pada (Gambar 4) dan (Tabel II).



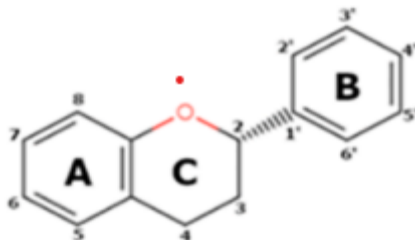
Gambar 4. Spektrum FT-IR Senyawa Hasil Isolasi Daun Mareme

Tabel II. Hasil Analisis Spektrum FT-IR Senyawa Hasil Isolasi Daun Mareme

No	Bilangan Gelombang Senyawa (cm^{-1})	Rentang Bilangan Gelombang (cm^{-1})	Gugus Fungsi	Jenis Vibrasi
1	3569,14	3650-3590	O-H	<i>Streaching</i>
2	2957,97	2962-2853	C-H Alifatik	<i>Streaching</i>
3	1714,81	1800-1700	C=O Ester	<i>Streaching</i>
4	1241,18	1300-1000	C-O	<i>Streaching</i>

Hasil analisis menggunakan spektrofotometer FT-IR dari isolat daun Mareme ([Gambar 4](#)) adanya puncak serapan bilangan gelombang pada daerah $3569,14\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan streaching -OH dari gugus hidroksil dengan ikatan hidrogen, pada puncak serapan bilangan gelombang $2947,97\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya streaching -CH, puncak serapan panjang bilangan gelombang pada daerah $1714,81\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan streaching serapan gugus karbonil -C=O dari ester, dan panjang gelombang $1241,18\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan streaching -C-O. Gugus fungsi hidroksil -OH dan ester (-C=O) merupakan gugus fungsi yang terdapat pada senyawa golongan fenol atau polifenol dan flavonoid ([Kopon et al., 2020](#)).

Isolat daun Mareme menunjukkan gugus fungsi -OH, -CH alifatik, -C=O ester, dan -C-O, dari hasil analisis FT-IR isolat daun Mareme mengandung senyawa flavonoid. Flavonoid termasuk kedalam metabolit sekunder fenolik yang terdapat pada beberapa tumbuhan. Kerangka dasar struktur flavonoid adalah cincin heterosiklik dengan atom oksigen (cincin C), seperti piran yang mengandung dua cincin benzena (A dan B) ([Krysa et al., 2022](#)). Struktur dasar flavonoid dapat dilihat pada ([Gambar 5](#)).



Gambar 5. Flavonoid ([Krysa et al., 2022](#))

Hasil analisis FT-IR diperkuat berdasarkan penelitian sebelumnya, pada isolat lengkuas putih (*Alpinia galanga* (L) Willd) menunjukkan adanya gugus fungsi -OH, -C=O, -CH alifatik dan -C-O, berdasarkan hasil analisis FT-IR lengkuas putih mengandung senyawa flavonoid golongan flavon. Berdasarkan penelitian sebelumnya ([Idris, 2014](#)). Pada isolat Citrus paradisi menunjukkan adanya gugus fungsi -OH, C=O, C-O, -C=C alifatik, berdasarkan hasil analisis FT-IR isolat *Citrus paradisi* mengandung senyawa flavonoid. Daun Mareme termasuk famili *Euphorbiaceae*. Beberapa penelitian telah dilakukan isolasi pada famili *Euphorbiaceae* diantaranya adalah bunga kaktus pakis giwang (*Euphorbia milii* DESMOUL.), dari analisis FT-IR menunjukkan adanya gugus fungsi -O-H, C-H aromatik, C-H alifatik, -C=O ester, - C=C aromatik, -C-O, dan -C-H alifastik ([Bakara, 2020](#)). Hasil analisis menggunakan HPLC pada isolat *Euphorbia royleana* Boiss mengandung senyawa asam fenolik dan flavonoid ([Zafar et al., 2020](#)).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun Mareme mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, saponin, steroid, terpenoid, tannin serta dari hasil identifikasi FT-IR isolat daun Mareme mengandung senyawa flavonoid.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dekan, dan Kepala Laboratorium serta staf atas bantuan teknis selama penelitian di Laboratorium Kimia Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, E. I. (2010) *Isolasi dan Identifikasi Struktur Molekul Serta Uji Aktivitas Antimikroba Senyawa Kimia dari Ekstrak n-Heksana Rimpang Dringo (Acorus calamus Linn.)*, Skripsi. Universitas Indonesia.
- Agrawal, V. and Desai, S. (2015) 'Centrifugally accelerated thin layer chromatography for isolation of marker compounds and bioactives', *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 3(6), pp. 145–149.
- Anggraeni, R., Alfia, I. and Suhendi, H. (2020) 'Uji Aktivitas Daun Mareme (*Glochidion Borneense* (Müll Arg) Boerl) sebagai Antidiare pada Mencit Jantan Galur Swiss Webster', *Jurnal Farmasi Muhammadiyah Kuningan*, 5(2), pp. 59–69. doi: 10.31603/Pharmacy.V3i2.1729.
- Arifuddin, M. and Bone, M. (2020) 'Skrining Fitokimia dan Profil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Tumbuhan Antimalaria Asal Indonesia M.', *Jurnal Sains dan Informatika*, 4, pp. 174–181. doi: 10.22216/jsi.v4.
- Atun, S. (2014) 'Metode Isolasi dan Identifikasi Struktural Senyawa Organik Bahan Alam', *Jurnal Konservasi Cagar Budaya*, 8(2), pp. 53–61. doi: 10.33374/jurnalkonservasicagarbudaya.v8i2.132.
- Bakara, L. B. (2020) *Isolasi dan Identifikasi Turunan Senyawa Fenolik dari Bunga Kaktus Pakis Giwang (Euphorbia milii DESMOUL.)*, Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Haryoto, H. and Frista, A. (2019) 'Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Fraksi Polar, Semi polar dan Non Polar dari Daun Mangrove Kacangan (*Rhizophora apiculata*) dengan Metode DPPH dan FRAP', *Journal of Science and Health*, 2(2), pp. 131–138.
- Herwin *et al.* (2021) 'Analisis Komponen Kimia Aktif Isolat Daun Colocasia esculenta L. IDTK01 Secara Spektrofotometer Infra Merah', *Jurnal Farmasi*, 13(1), pp. 7–11.
- Idris, M. M. A. M. (2014) *Chemical Characterization and Biological Activity of Flavonoids in Some Medicinal Plants*, Thesis. Sadan University of Science and Technology.
- Indra, Nurmalsari, N. and Kusmiati, M. (2019) 'Indra, Nurmalsari, N. and Kusmiati, M. (2019) "Total Phenolic, Flavonoid Content, and Antioxidant Activity Ethanol Extract of Mareme Leaves (*Glochidion arborescens* Blume.)", *Journal of Pharmaceutical Science & Clinical*, (22), pp. 206–212. doi: 10.25077/, *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, (22), pp. 206–212. doi: 10.25077/jsfk.6.3.206-212.2019.
- Indra, Rahmawati, L. and Nurviana, V. (2022) 'Optimasi Formula Lulur Krim Daun Mareme (*Glochidion arborescens* Blume.) Sebagai Antioksidan dengan Variasi Tepung Jagung dan Tepung Beras Menggunakan Desain Faktorial', *Journal of Pharmacopolium*, 5(1), pp. 45–54.
- Kachkoul, R. *et al.* (2018) 'Phytochemical screening and inhibitory activity of oxalocalcic crystallization of *Arbutus unedo* L. leaves', *Heliyon*, 4(12), p. e01011. doi: 10.1016/j.heliyon.2018.e01011.
- Kopon, A. M., Baunsele, A. B. and Boelan, E. G. (2020) 'Skrining Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Asal Pulau Timor americana', *Akta Kimia Indonesia*, 5(1), pp. 43–52.
- Krysa, M., Szymańska-Chargot, M. and Zdunek, A. (2022) 'FT-IR and FT-Raman fingerprints of flavonoids – A review', *Food Chemistry*, 393(February). doi: 10.1016/j.foodchem.2022.133430.
- Kusumawati, N., Haryoto and Indrayudha, P. (2021) 'Penghambatan Enzim Alpha-Glukosidase oleh Daun Mimba (*Azadirachta indica*) dan Rimpang Temu Mangga (*Curcuma mangga*)', *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 11(1), pp. 56–64. doi: https://doi.org/10.22 435/jki.v11i1.3950.
- Nazneen Bobby, M. D., Wesely, E. G. and Johnson, M. (2012) 'FT-IR studies on the leaves of *Albizia lebbeck* benth', *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4(SUPPL.3), pp. 293–296.
- Pomerantz, A. *et al.* (2014) 'Characterization of *Phytophthora Infestans* Resistance to Mefenoxam using FTIR Spectroscopy', *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Bi-ology*. doi: 10.1016/j.jphotobiol.2014.10.005.

- R, S. H., Danial, M. and Salempa, P. (2021) 'Isolation and Identification of Secondary Metabolites Compound Etil Acetate Extract of Kayu Jawa leaf (*Lannea coromandelica* ((Houtt) Merr)', *Jurnal Chemica*, 1377, pp. 84–93.
- Sugihartini, Y. S., Zustaka, D. S. and Ruswanto (2019) 'Perbedaan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Mareme (*Glochidion arborescens* Blume) Antara Metode Pengeringan Oven dan Angin-angin dengan Metode Frap menggunakan Spektrofotometri UV-Vis', *Pharmacoscript*, 2(1), pp. 23–30.
- Syhadat, A. and Siregar, N. (2020) 'Skrining fitokimia daun katuk (*Sauropus androgynus*) sebagai pelancar ASI', *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal)*, 5(1), pp. 85–89.
- Zafar, M. *et al.* (2020) 'Preventive effect of Euphorbia royleana Boiss on diabetes induced by streptozotocin via modulating oxidative stress and deoxyribonucleic acid damage Preventive effect of Euphorbia royleana Boiss on diabetes induced by streptozotocin via modulating oxidati', *Toxin Reviews*, pp. 1–14. doi: 10.1080/15569543.2020.1780262.

