

IDENTIFICATION OF CHEMICAL COMPOUNDS ETHANOL EXTRACT LEAF MIMOSA THAT GROWS IN DENPASAR CITY

Identifikasi senyawa kimia ekstrak etanol daun putri malu yang tumbuh di Kota Denpasar

Kadek Ayu Wiadnyani¹, Anak Agung Gde Oka Dharmayudha², Luh Made Sudimartini^{3*}, I Made Merdana⁴

¹Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;

²Laboratorium Diagnosa Klinik, Patologi Klinik dan Radiologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;

³Laboratorium Farmakologi dan Farmasi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234.

*Corresponding author email: md_sudimartini@unud.ac.id

How to cite: Wiadnyani KA, Dharmayudha AAGO, Sudimartini LM, Merdana IM. 2024. Identification of chemical compounds ethanol extract leaf mimosa that grows in Denpasar city. *Bul. Vet. Udayana*. 16(1): 64-72. DOI: <https://doi.org/10.24843/bvu.v16i1.58>

Abstract

Indonesia is a tropical country rich in natural resources including medicinal plants, which have been used as traditional medicines for generations. Mimosa (*Mimosa pudica* L.) is a plant that has a lot of potential to be developed into raw materials for traditional medicine because it has many pharmacological activities that are beneficial in supporting health. This study aims to determine the active phytochemical compounds contained in the ethanol extract of Mimosa leaves. Mimosa leaves will be collected around the city of Denpasar, Bali. The sample will then be extracted using 70% ethanol solvent by maceration method. Phytochemical tests which include steroid/triterpenoid tests, flavonoid tests, alkaloid tests, phenolic tests, tannin tests, and saponin tests were carried out to identify the active phytochemical compounds in the samples. The data obtained were analyzed descriptively qualitatively. Based on testing of the phytochemical compounds of the 70% ethanol extract of mimosa leaves grown in the city of Denpasar, it was concluded that the extract contains triterpenoid/steroidal, alkaloids, flavonoids, phenolics, tannins, and saponins. This research is an early stage in detecting the content of secondary metabolites in mimosa. Further research is suggested to be carried out in testing the content of mimosa leaves, for example fractionation, which can later be used in practical applications in the field of veterinary medicine.

Keywords: Ethanol; mimosa leaves; screening, phytochemical

Abstrak

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan sumber daya alamnya termasuk tumbuhan obat, yang telah digunakan sebagai obat tradisional secara turun temurun. Putri malu (*Mimosa pudica* L.) merupakan salah satu tanaman yang memiliki banyak potensi untuk dikembangkan menjadi bahan baku obat tradisional karena memiliki banyak aktivitas farmakologis yang bermanfaat dalam menunjang kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui senyawa fitokimia aktif yang terkandung di dalam ekstrak etanol daun putri malu. Daun putri malu akan diambil di sekitar wilayah kota Denpasar, Bali. Sampel kemudian akan diekstraksi menggunakan pelarut etanol 70% dengan metode maserasi. Uji

fitokimia yang meliputi uji steroid/triterpenoid, uji flavonoid, uji alkaloid, uji fenolat, uji tanin, dan uji saponin dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa fitokimia aktif pada sampel. Data yang diperoleh dianalisa secara deskriptif kualitatif. Berdasarkan pengujian senyawa fitokimia ekstrak etanol 70% daun putri malu yang tumbuh di kota Denpasar diperoleh kesimpulan bahwa ekstrak tersebut mengandung senyawa triterpenoida/steroida, alkaloid, flavonoid, fenolat, tannin, dan saponin. Penelitian ini merupakan tahapan awal dalam mendeteksi kandungan metabolit sekunder pada tumbuhan yang meliputi golongan senyawa triterpenoida/steroida, alkaloid, flavonoid, fenolat, tannin, dan saponin. Penelitian lebih lanjut disarankan untuk dilakukan dalam pengujian kandungan daun putri malu, misalnya fraksinasi, yang nantinya dapat dimanfaatkan dalam pengaplikasian praktik bidang kedokteran hewan.

Kata kunci: Daun putri malu; etanol; uji fitokimia

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati tinggi atau disebut dengan mega-biodiversity. Terdapat 30.000 jenis tumbuhan yang tercatat di Indonesia dari 40.000 jenis yang ada di dunia (Emilda et al., 2017). Tumbuhan ini dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia dalam menunjang kehidupan sehari-hari, salah satunya adalah sebagai bahan obat tradisional. Masyarakat Indonesia telah lama memanfaatkan tumbuhan sebagai obat karena terbukti bermanfaat dalam menyembuhkan penyakit secara empiris. Pemanfaatan tanaman obat untuk kesehatan masih diperlukan dan dikembangkan berdasarkan pengetahuan tradisional yang diturunkan secara turun-temurun (Sumarni et al., 2019).

Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah putri malu (*Mimosa pudica* L.). Putri malu menjadi kandidat obat herbal yang menjanjikan untuk dieksplorasi lebih lanjut karena aktivitas farmakologisnya. Putri malu telah digunakan secara tradisional dalam pengobatan gangguan urogenital, ambeien, disentri, sinus, dan juga dioleskan pada luka (Ahmad et al., 2012). Tumbuhan ini dapat dengan mudah ditemukan tumbuh secara liar dan banyak ditemukan di perkebunan, semak belukar atau padang rumput, area limbah, halaman rumput, dan di sepanjang tepi jalan dengan ketinggian yang berkisar antara 1-1200 m dpl (Khusna, 2019). Putri Malu dapat ditemukan tumbuh pada hampir semua daerah di Indonesia. Adapun, penggunaan tanaman putri malu di Bali meliputi pengolahan sebagai jamu dan salep luka.

Pengobatan herbal didasarkan pada premis bahwa tumbuhan mengandung zat alami yang dapat menghasilkan tindakan fisiologis khusus untuk meningkatkan kesehatan dan meringankan penyakit. Konstituen tanaman yang aktif secara biologis ini adalah alkaloid, flavonoid, tanin, dan senyawa fenolik (Manongko et al., 2020). Bahan kimia ini disebut sebagai fitokimia. Fitokimia merupakan bahan kimia yang ditemukan pada tumbuhan, diproduksi oleh tumbuhan melalui metabolisme primer atau sekunder yang memainkan peran penting bagi pertumbuhan tanaman (Julianto, 2019).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengidentifikasi senyawa kimia aktif yang terkandung pada ekstrak etanol 70% daun putri malu yang didapatkan di sekitar wilayah Kota Denpasar melalui uji fitokimia.

METODE PENELITIAN

Kelaikan etik hewan coba

Penelitian ini tidak memerlukan kelayakan etik karena tidak menggunakan/intervensi hewan hidup/hewan coba.

Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel berupa daun putri malu (*Mimosa pudica* L.) yang tumbuh di jalan Komp. Sungi Village I, Renon, Denpasar sebagai objek penelitian. Adapun untuk memastikan spesies tanaman putri malu yang akan diteliti, determinasi tanaman akan dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) UPT Balai Konservasi Tanaman Kebun Raya Eka Karya Bedugul.

Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan sifatnya eksploratif dan dianalisa secara deskriptif menggunakan pendekatan kualitatif. Ekstraksi daun putri malu dilakukan dengan melakukan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70 %. Setelah dilaksanakan proses maserasi dilanjutkan dengan melakukan uji fitokimia yakni uji steroid/triterpenoid, uji flavonoid, uji alkaloid, uji fenolat, uji tanin, dan uji saponin untuk mengetahui senyawa kimia yang terkandung di dalam daun putri malu.

Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya yakni ekstrak etanol 70 % daun putri malu, serta variabel terikatnya yaitu uji fitokimia ekstrak daun putri malu yang meliputi uji steroid/triterpenoid, uji flavonoid, uji alkaloid, uji Fenolat, uji tanin, dan uji saponin.

Cara Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan uji fitokimia yang meliputi uji steroid/triterpenoid, uji flavonoid, uji alkaloid, uji fenolat, uji tanin, dan uji saponin melalui alat dan bahan yang telah disiapkan dan disediakan di Laboratorium Mikrobiologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Bali.

Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan meliputi beberapa tahap kegiatan antara lain: penyiapan sampel, ekstraksi, dan uji fitokimia.

Ekstraksi

Daun putri malu diekstraksi menggunakan pelarut etanol 70%. Metode ekstraksi yang digunakan adalah ekstraksi padat-cair dengan metode maserasi dimana 50 gram sampel daun putri malu yang telah dikeringkan lalu dihancurkan dengan menggunakan blender. Sampel kemudian direndam menggunakan pelarut etanol 70% dalam wadah tertutup dan dibiarkan meresap selama 3 hari terlindung dari cahaya matahari. Ekstrak tersebut kemudian disaring menggunakan kain mori sehingga diperoleh filtrat. Ampas yang didapatkan di maserasi lagi dengan menggunakan pelarut dan prosedur yang sama beberapa kali, hingga diperoleh filtrat yang hampir jernih. Filtrat yang diperoleh tadi kemudian dipekatkan melalui penguapan dengan vacuum rotary evaporator pada tekanan 20 Psi dan suhu 40-50°C untuk mendapatkan ekstrak kasar serta pengujian fitokimia.

Uji Fitokimia

Uji Triterpenoid/steroid

Pada uji ini digunakan metode Lieberman – Burchard (LB) yaitu 2 ml ekstrak etanol daun putri malu dilarutkan dalam anhidrida asetat lalu dipanaskan sampai mendidih. Setelah didinginkan, ditambahkan 1 ml H₂SO₄ pekat pada tabung reaksi. Terbentuknya warna ungu menunjukkan adanya kandungan golongan triterpenoid, sedangkan jika terbentuk warna hijau-biru menandakan adanya senyawa golongan steroid (Saha *et al.*, 2011). Perubahan warna dimulai

dari warna keunguan, merah muda dan berkembang menjadi hijau muda kemudian menjadi warna hijau yang sangat gelap (Campbell et al., 2005).

Uji Flavonoid

Uji flavonoid menggunakan dua metode yaitu pereaksi Wilstater dan pereaksi NaOH 10%. Pada pereaksi NaOH 10 %, 1 ml ekstrak kasar daun putri malu ditambahkan dengan 2 tetes pereaksi NaOH 10%, reaksi positif ditunjukkan oleh perubahan warna menjadi jingga atau merah. Sedangkan dengan pereaksi Wilstater, 1 ml ekstrak kasar daun putri malu ditambahkan 2 tetes HCl pekat dan ditambahkan 0,2 mg serbuk Mg, reaksi positif akan ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi merah keorangean (Sudira et al., 2019).

Uji Alkaloid

Uji alkaloid dapat dilakukan menggunakan pereaksi Dragendroff. Ekstrak daun putri malu ditambahkan 2 tetes kloroform dan 2 tetes pereaksi yang digunakan. Pada pereaksi Dragendroff, reaksi positif ditunjukkan oleh terbentuknya endapan jingga, kuning hingga coklat.

Uji Fenolat

Pada uji ini, 1 ml ekstrak ditambahkan pereaksi FeCl_3 1%. Reaksi positif ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi kehitaman atau biru tua (Putra *et al.*, 2016).

Uji Tanin

Pada uji ini, ekstrak kering daun putri malu sebanyak 1 ml direaksikan dengan larutan FeCl_3 dan H_2N_4 sebanyak masing-masing 1 tetes. Ekstrak yang positif mengandung tanin akan mengalami perubahan warna menjadi hitam kebiruan atau kehijauan (Sudira et al., 2019).

Uji Saponin

Ekstrak kasar daun putri malu sebanyak 1 ml dilarutkan dengan 5 ml destilasi air dalam tabung reaksi. Setelah dingin filtrat dalam tabung reaksi dikocok kuat-kuat selama kurang lebih 30 detik. Reaksi akan berhenti atau berada pada fase istirahat jika suhu reaksi sama dengan suhu kamar. Terbentuknya buih menunjukkan adanya kandungan saponin (Latif, 2017).

Analisis Data

Data atau informasi yang diperoleh melalui penelitian ini dianalisis dan dijabarkan secara deskriptif kualitatif. Hasil identifikasi senyawa pada ekstrak etanol daun putri malu akan disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pengujian senyawa fitokimia pada ekstrak daun putri malu menunjukkan bahwa terdapat senyawa steroid/triterpenoid, flavonoid, alkaloid, fenolat, tanin, dan saponin sebagaimana dalam Tabel 1.

Pembahasan

Triterpenoid/Steroid

Hasil uji fitokimia ekstrak etanol 70% daun putri malu menunjukkan adanya kandungan senyawa triterpenoid dan steroid yang diketahui dari adanya perubahan warna menjadi hijau keunguan (triterpenoid) dan perubahan warna hijau kebiruan (steroid) dengan *Liebermann-Burchard* (Anhidrida Asetat dan H_2SO_4) sebagai reagen pada uji tersebut. Perubahan warna ini dimulai sebagai warna ungu kemerahan dan berkembang menjadi hijau muda kemudian

menjadi warna hijau yang sangat gelap (Campbell et al., 2005). Hal ini disebabkan oleh kemampuan senyawa triterpenoid dan steroid untuk menghasilkan warna dengan adanya asam sulfat dalam pelarut asam asetat anhidrida. (Marliana dan Saleh, 2011).

Terpenoid telah diuji kegunaannya dalam pencegahan dan terapi beberapa penyakit, termasuk kanker, dan juga memiliki sifat antimikroba, antijamur, antiparasit, antivirus, antialergi, antispasmodik, antihiperglikemik, antiinflamasi, dan imunomodulator (Thoppil dan Bishayee, 2011). Steroid, berasal dari blok bangunan terpenoid isopentenil pirofosfat, adalah subkelas terpenoid (Tong, 2013). Steroid terutama digunakan untuk mengurangi inflamasi dan menekan sistem kekebalan tubuh. Selain itu, steroid juga dilaporkan memiliki efek yang meliputi peningkatan pertumbuhan otot, kekuatan, dan pemulihan lebih cepat dari cedera otot. Namun efek samping steroid sering terjadi dengan efek bervariasi tergantung pada rute pemberian serta dosisnya (Ericson-Neilsen dan Kaye, 2014).

Flavonoid

Hasil uji fitokimia ekstrak etanol 70% daun putri malu menunjukkan adanya kandungan senyawa flavonoid yang diketahui dari adanya perubahan warna menjadi jingga kemerahan dengan Wilstater dan NaOH 10% sebagai reagen pada uji tersebut. Pengujian flavonoid dengan reagen wilstater dilakukan menggunakan Mg dan HCl pekat yang ditambahkan pada sampel ekstrak etanol 70% daun putri malu. HCl pekat ditambahkan untuk menghidrolisis flavonoid untuk mendapatkan bagian aglikonnya, melalui penghidrolisisan O-glikosil. Selanjutnya, glikosil akan digantikan dengan H⁺ dari asam akibat sifat elektrofiliknya. Marliana (dalam Balafif et al, 2013) menyatakan bahwa reduksi dengan Mg dan HCl pekat dapat menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah atau jingga pada flavonol, flavanon, flavanonol dan xanton.

Flavonoid adalah metabolit sekunder yang beragam secara struktural yang ditemukan pada tanaman dan memiliki banyak fungsi bagi tanaman itu sendiri maupun dalam bidang kesehatan. Salah satunya adalah kandungan antioksidannya yang tinggi sehingga dapat meningkatkan kekebalan alami organisme dari racun lingkungan dan endogen sehari-hari. Flavonoid juga memiliki beberapa aktivitas biologis yang signifikan seperti antikanker, antibakteri, antijamur, antidiabetes, antimalaria, pelindung saraf, pelindung jantung, antiinflamasi (Ullah *et al.*, 2020).

Alkaloid

Hasil uji fitokimia ekstrak etanol 70% daun putri malu menunjukkan adanya kandungan senyawa alkaloid yang diketahui dari adanya endapan jingga kecoklatan dengan Dragendorff sebagai reagen pada uji tersebut. Reagen ini merupakan larutan kalium tetraiodobismut yang dibuat dari basa bismut nitrat (Bi(NO₃)₃), asam tartarat, dan kalium iodida (KI) (Raal *et al.*, 2020). Endapan yang teramati adalah kalium-alkaloid yang dihasilkan dari adanya ikatan kovalen koordinat antara nitrogen dengan K⁺ yang merupakan ion logam. Selanjutnya, senyawa alkaloid berinteraksi dengan ion tetraiodomerkurat (II) dan menghasilkan senyawa kompleks berupa endapan yang tidak larut.

Alkaloid memiliki peran yang penting baik dalam bidang kesehatan manusia maupun sebagai pertahanan alami untuk organisme, tak terkecuali tanaman putri malu. Alkaloid membentuk sekitar 20% dari metabolit sekunder yang diketahui ditemukan pada tumbuhan (Kaur dan Aurora, 2015). Pada tanaman, senyawa alkaloid berperan untuk melindungi tanaman dari pemangsa dan mengatur pertumbuhannya secara tidak langsung (Chik *et al.*, 2013). Alkaloid diketahui memiliki efek farmakologis seperti sebagai agen anestesi, kardioprotektif, dan anti-inflamasi.

Fenol

Hasil uji fitokimia ekstrak etanol 70% daun putri malu menunjukkan adanya kandungan senyawa fenolat yang diketahui dari adanya perubahan warna menjadi biru kehitaman dengan FeCl_3 1% sebagai reagen pada uji tersebut. Perubahan warna tersebut terjadi karena adanya reaksi antara FeCl_3 dengan gugus hidroksil yang ditemukan pada senyawa fenol. Hal tersebut didukung dengan adanya perbedaan penggantian jumlah gugus atom yang terjadi di dalam senyawa fenolat dan adanya perbedaan kalorimetri.

Senyawa fenolat diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi, senyawa ini juga memiliki aktivitas antibakteri, antivirus, antikarsinogenik, antiinflamasi, antikanker, dan aktivitas vasodilatory (Pinelo *et al.*, 2005). Dalam pengobatan klinik, senyawa fenol telah dimanfaatkan sebagai disinfektan kulit dan meredakan gatal. Fenol juga dimanfaatkan sebagai analgesik atau anestesi oral dalam produk seperti Chloraseptic untuk pengobatan faringitis. Selain itu, fenol dan senyawa terkaitnya digunakan dalam perawatan kuku jari kaki yang tumbuh ke dalam, sebuah proses yang disebut fenolisasi (Karaca dan Dereli, 2012).

Tanin

Hasil uji fitokimia ekstrak etanol 70% daun putri malu menunjukkan adanya kandungan senyawa tanin yang diketahui dari adanya perubahan warna menjadi hitam kebiruan dengan FeCl_3 dan H_2N_4 sebagai reagen pada uji tersebut. Respon perubahan warna terjadi akibat reaksi antara FeCl_3 dengan gugus hidroksil yang terkandung dalam senyawa tanin. Penambahan FeCl_3 yang menyebabkan perubahan warna menunjukkan adanya tanin terkondensasi (Sangi *et al.*, 2008). Sementara itu, H_2N_4 berperan sebagai prekursor katalis polimerisasi dan base kuat untuk mendukung reaksi kimia organik yang terjadi.

Tanin dikenal sebagai bakterisida karena bereaksi dengan protein secara ireversibel, sehingga membentuk kompleks di dalam membran bakteri, menetralkan aktivitasnya. Akibatnya, obat-obatan berbasis tanin untuk menyembuhkan infeksi usus sudah lama beredar di pasaran. Mereka memiliki sifat antikaries yang efektif. Tanin juga memiliki banyak aplikasi untuk penggunaan farmasi/medis lainnya tetapi semua ini ditargetkan untuk penggunaan di masa depan daripada saat ini (Pizzi, 2019).

Saponin

Hasil uji fitokimia ekstrak etanol 70% daun putri malu menunjukkan adanya kandungan senyawa saponin yang diketahui dari terbentuknya buih dengan tinggi 1 cm dan bertahan hingga 10 menit. Buih yang terbentuk tersebut merupakan senyawa glikosida sebagai gugus polar dan steroid sebagai gugus nonpolar pada saponin yang memiliki kemampuan membentuk buih bila dikocok dengan air (Sangi *et al.*, 2008). Saponin memiliki kemampuan untuk mengurangi tegangan permukaan air, sehingga setelah dikocok akan terbentuk buih pada permukaan air.

Banyak saponin menunjukkan potensi aktivitas anti-kanker yang besar, dan beberapa di antaranya ditemukan melawan penyakit neurodegeneratif, penyakit kardiovaskular, dan penyakit ginjal. Selain itu, saponin juga diketahui memiliki aktivitas biologis seperti antitumor, anti-inflamasi, antioksidan, imunomodulasi, anti-mikroorganisme dan perlindungan organ (Zhong *et al.*, 2022).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan pengujian senyawa fitokimia ekstrak etanol 70% daun putri malu yang tumbuh di kota Denpasar mengandung senyawa triterpenoida/steroida, alkaloid, flavonoid, fenolat,

tannin, dan saponin.

Saran

Penelitian ini merupakan tahapan awal dalam mendeteksi kandungan metabolit sekunder pada tumbuhan yang meliputi golongan senyawa triterpenoida/steroida, alkaloid, flavonoid, fenolat, tannin, dan saponin. Penelitian lebih lanjut disarankan untuk dilakukan dalam pengujian kandungan daun putri malu, misalnya fraksinasi, yang nantinya dapat dimanfaatkan dalam pengaplikasian praktik bidang kedokteran hewan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak rasa terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung, terutama kepada dosen penguji atas segala arahan, masukan, dan bimbingannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, H., Sehgal, S., Mishra, A., & Gupta, R. (2012). *Mimosa pudica L. (Lajvanti): An overview. Pharmacogn Rev.* 6(12):115-24.
- Balafif, R.A.R., Andayani, Y., & Gunawan, E.R. (2013). Analisis Senyawa Triterpenoid dari Hasil Fraksinasi Ekstrak Air Buah Buncis (*Phaseolus Vulgaris Linn*). *Chem. Prog.* 6(2): 56-61
- Campbell, Mary, K., & Shawn, O.F. 2005. Biochemistry (4th ed.). Singapore: Thomson Asia Pte Ltd.
- Chik, S.C.C., Or, T.C.T., Luo, D., Yang, C.L.H., & Lau, A.S.Y. (2013). Pharmacological effects of active compounds on neurodegenerative disease with gastrodia and uncaria decoction, a commonly used poststroke decoction. *Sci. World J.* 1–22.
- Emilda, Hidayah, M., & Heriyati. (2017). Analisis Pengetahuan Masyarakat Tentang Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga (Studi Kasus Kelurahan Situgede, Kecamatan Bogor Barat). *Sainmatika.* 14(1): 11-21
- Ericson-Neilsen, W., & Kaye, A.D. (2014). Steroids: Pharmacology, Complications, and Practice Delivery Issues. *The Ochsner journal.* 14(2), 203–207.
- Julianto, T.S. 2019. Fitokimia: Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Karaca, N., & Dereli, T. (2012). Treatment of Ingrown Toenail with Proximalateral Matrix Partial Excision and Matrix Phenolization. *Annals of Family Medicine.* 10(6), 556–559.
- Kaur, R., & Arora, S. 2015. *Alkaloids—Important Therapeutic Secondary Metabolites of Plant Origin.* J. Crit. Rev. 2: 1–8
- Khusna, N. (2019). Inventarisasi Tumbuhan Obat pada Ketinggian yang Berbeda di Kawasan Gunung Budheg Tulungagung sebagai Media Pembelajaran Buku Saku Keanekaragaman Hayati. *Skripsi.* Jawa Timur: Institut Agama Islam Negeri Tulungagung
- Latif, R.H. (2017). Identifikasi Kandungan Kimia Pada Buah Labu Siam (*Sechiumedule (jacq.) Sw.*). Purwokerto: Akademi Farmasi Kusuma Husada.
- Manongko, P.S., Sangi, M.S., & Momuat, L.I. (2020). Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli L.*). *Jurnal MIPA.* 9(2): 64-69

- Marliana, S.D., & Saleh, C. (2011). Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Etanol, Fraksi n-Heksana, Etilasetat, dan Metanol dari Buah Labu Air (*Lagenaria Siceraria*). *J. Kimia Mulawarman*. 8(2): 39-63.
- Pinelo, M., Fabbro, P.D., Manzocco, L., Nunez, M.J., & Nicoli, M.C. (2005). Optimization of Continuous Phenol Extraction from Vitis Vinifera Byproducts. *Science Direct*. 92(1): 109-117.
- Pizzi, A. (2019). Tannins: Prospectives and Actual Industrial Applications. *Biomolecules*. 9(8): 344.
- Putra, W.D.P., Dharmayudha, A.A.G.O., & Sudimartini, L.M. (2016). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera L*) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*. 5(5): 464-473
- Saha, S., Subrahmanyam, E.V., Kodangala, C., & Shastry, S.C. (2011). Isolation and Characterization of Triterpenoids and Fatty Acid Ester of Triterpenoid from Leaves of *Bauhinia variegata*. *Journal Der Pharma Chemica*. 3: 28-37
- Sangi, M., Runtuwene, M.R.J., Simbala, H.E., & Makang, V.M.A. (2008). Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chem. Prog*. 1(1): 47-53.
- Sumarni, W., Sudarmin, S., & Sumarti, S.S. (2019). The Scientification of Jamu: A Study of Indonesian's Traditional Medicine. *Journal of Physics: Conference Series*. 1321: 1-7
- Sudira, I.W., Merdana, I.M., & Qurani, S. (2019). Preliminary Phitochemical Analysis of Guava Leaves (*Psidium guajava L.*) as Antidiarrheal in Calves. *Journal of Advances in Tropical Biodiversity and Environmental Sciences*. 3(2): 21-24.
- Thoppil, R.J., & Bishayee, A. (2011). Terpenoids as Potential Chemopreventive and Therapeutic Agents in Liver Cancer. *World Journal of Hepatology*. 3(9): 228-249.
- Tong, WY. (2013). Biotransformation of Terpenoids and Steroids. In: Ramawat, K., Mérillon, JM. (eds) *Natural Products*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Ullah, A., Munir, S., Badshah, S.L., Khan, N., Ghani, L., Poulson, B.G., Emwas, A.H., & Jaremko, M. (2020). Important Flavonoids and Their Role as a Therapeutic Agent. *Molecules*. 25(22): 5243.
- Zhong, J., Tan, L., Chen, M., & He, C. (2022). Pharmacological activities and molecular mechanisms of Pulsatilla saponins. *Chin Med*. 17(1): 59.

Tabel

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia pada Daun Putri Malu

Uji Fitokomia	Pereaksi	Perubahan Warna	Keterangan
Triterpenoid/ steroida	Liebermann- Burchard	Hijau kecoklatan menjadi hijau keunguan (Triterpenoid), hijau kebiruan (steroid)	Triterpenoid (+) Steroid (+)
Flavonoid	Wilstater	Hijau kecoklatan menjadi jingga atau merah	Flavonoid (+)
	NaOH 10%	Hijau kecoklatan menjadi jingga atau merah	
Alkaloid	Dragendorff	Terbentuk endapan jingga, kuning hingga coklat	Alkaloid (+)
Fenolat	FeCl ₃	Hijau kecoklatan menjadi biru kehitaman	Fenolat (+)
Tanin	FeCl ₃ + H ₂ N ₄	Hijau kecoklatan menjadi hitam kebiruan atau kehijauan	Tanin (+)
Saponin	Air distilasi, dikocok	Terbentuk buih	Saponin (+)
Keterangan: (+) = terdapat kandungan senyawa metabolit sekunder			