

IDENTIFIKASI SENYAWA AKTIF EKSTRAK DAUN JARAK KEPYAR (*Ricinus communis*) DENGAN ANALISIS FITOKIMIA DAN GC-MS SEBAGAI KANDIDAT SENYAWA OBAT

Sulwiyatul Kamariyah Sani*, Baiq Erna, Atri Sri Ulandari

Fakultas Kesehatan, Universitas Qamarul Huda Badaruddin Bagu, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

*Penulis Korespondensi: sulwiyatul@gmail.com

ABSTRAK

Sebagai Negara tropis dengan biodiversitas tinggi, Indonesia kaya akan tumbuhan yang potensial sebagai tumbuhan obat salah satunya tumbuhan jarak kepyar (*Ricinus communis*). Daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) dimanfaatkan masyarakat sebagai obat tradisional untuk mengobati luka, borok, bisul, gatal-gatal, dan demam. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak etanol 96% dan n-heksana daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) menggunakan analisis fitokimia dan GC-MS. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimental di laboratorium. Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu ekstraksi daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) menggunakan pelarut etanol 96% dan n-heksana dengan metode maserasi. Selanjutnya, ekstrak daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) di analisis secara kualitatif dan kuantitatif dengan skrining fitokimia dan GC-MS. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa senyawa kimia yang terkandung di dalam ekstrak etanol daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) adalah flavonoid, alkaloid, terpenoid, tanin dan fenolik. Sedangkan senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak n-heksana daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) adalah alkaloid. Hasil analisis GC-MS ekstrak etanol dan n-heksana daun jarak kepyar (*Ricinus Communis*) menunjukkan bahwa beberapa senyawa teridentifikasi seperti 2-ethoxycarbonyl-5-oxo-pyrrolidine, delta-octalactone, trimethyl ester atau trimethyl citrate, quinic acid, 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one dan methyl oleate memiliki potensi sebagai senyawa obat.

Kata Kunci: Daun jarak kepyar, Identifikasi, Senyawa aktif, Fitokimia, GC-MS

ABSTRACT

As a tropical country with biodiversity, Indonesia is rich with flora, especially those with potential as medicinal plants, such as jarak kepyar (*Ricinus communis*). The leaves of jarak kepyar (*Ricinus communis*) are used as medicine for wounds, rash, abscesses, and fever. Therefore, the purpose of this study was to determine the active compound in the ethanol and n-hexane extracts of jarak kepyar (*Ricinus communis*) leaves using phytochemical analysis and GC-MS. The research method used was the experimental method that was conducted in the laboratory. The first steps of the research were the extraction of jarak kepyar (*Ricinus communis*) leaves using 96% ethanol and n-hexane with the maceration method. Furthermore, jarak kepyar (*Ricinus communis*) leaf extract was analyzed qualitatively and quantitatively by phytochemical screening and GC-MS analysis. The results of the phytochemical screening show that the chemical compounds contained in the ethanol extract of jarak kepyar (*Ricinus communis*) leaves were flavonoids, alkaloids, terpenoids, tannins, and phenolics. While the chemical compounds contained in the n-hexane extract of jarak kepyar (*Ricinus communis*) leaves are alkaloids. GC-MS analysis of the ethanol and n-hexane extracts of jarak kepyar (*Ricinus communis*) leaves shows that several compounds that are found in the extract of jarak

kepyar (*Ricinus communis*) leaves, such as 2-ethoxycarbonyl-5-oxo-pyrolidine, delta-octalactone, trimethyl ester or trimethyl citrate, quinic acid, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one, and methyl oleate, have potential as medicinal compounds.

Keywords: Jarak kepyar leaves, Identification, Active compound, Phytochemistry, GC-MS

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara tropis dengan biodiversitas tinggi mempunyai ribuan jenis tumbuhan yang harus dilestarikan dan dimanfaatkan dengan baik. Sebagian besar dari tumbuhan tersebut memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai tanaman obat. Hal ini dapat dilihat dari kekayaan alam tumbuhan Indonesia yang terdiri atas 30.000 jenis tumbuhan dimana dari jumlah tersebut sekitar 940 jenis diantaranya merupakan tumbuhan berkhasiat obat (Nugroho, 2010; Alkandahri et al., 2019). Obat yang berasal dari tumbuhan memiliki banyak kelebihan diantaranya mudah diperoleh harganya yang lebih murah, dapat diramu sendiri dan memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan obat-obatan dari produk hasil sintesis bahan kimia. Salah satu tumbuhan yang digunakan dalam pengobatan adalah jarak kepyar (*Ricinus communis*). Dalam penggunaannya secara tradisional, daun dari tumbuhan jarak kepyar dapat digunakan sebagai obat luka, borok, bisul, gatal-gatal, dan demam (Khare, 2007; Nurfitriah et al.,

2021). Selain itu, daun jarak kepyar juga digunakan untuk mengobati sakit perut dan bengkak (Kinho et al., 2011). Tanaman jarak sering digunakan dalam pengobatan tradisional di India. Bagian akar dan daunnya dimanfaatkan untuk pengobatan penyakit disentri, anemia, penyakit empedu dan ulkus. Ekstrak tanaman ini juga digunakan sebagai pencahar, mengatasi muntah, mengobati sakit kepala, penyakit kelamin, luka pada kulit, luka pada mulut, mengobati sakit perut, dan sebagai stimulan. Daun, biji dan akar digunakan untuk menurunkan demam, obat bisul, eksim, dan gatal-gatal. Lateks pada tanaman ini digunakan untuk mengobati maag, penyakit kulit atau kusta, dan infeksi gusi (Bhagat and Kulkarni, 2014).

Tumbuhan yang masuk ke dalam famili *Euphorbiaceae* ini dikenal sebagai tanaman kastor (jarak). Minyak kastor atau minyak jarak yang diperoleh dari biji tanaman jarak juga telah banyak dimanfaatkan secara tradisional dan herbal sebagai obat. Di India, daunnya dimanfaatkan sebagai pakan ulat sutra dan batangnya digunakan untuk bahan bakar (Jena and Gupta,

2012). Dari penelitian sebelumnya, diketahui bahwa daun jarak kepyar memiliki komponen kimia seperti antraquinon, flavonoid, fenolik, saponin, tannin (plobatannin) dan terpenoid (Khyade, 2011). Selain itu, dari penelitian lain didapatkan bahwa daun jarak kepyar memiliki aktivitas sebagai antimikroba. Penelitian yang dilakukan oleh Sheikh et al., (2012) memberikan hasil bahwa ekstrak air dari daun jarak kepyar memiliki daya hambat terhadap *Aspergillus fumigatus* pada konsentrasi 20% dengan diameter zona hambat sebesar 6,33 mm. Penelitian yang dilakukan oleh Mutia dan Rasmi (2017) juga menunjukkan bahwa daun jarak kepyar efektif sebagai antipiretik. Infusa daun jarak kepyar (*Ricinus communis* L.) juga memberikan efektivitas terhadap penurunan kadar kolesterol total dan peningkatan HDL serum darah tikus galur wistar (Alkandahri et al., 2022).

Berdasarkan pada uraian latar belakang di atas serta penelitian sebelumnya, maka untuk mengoptimalkan pemanfaatan dari tanaman jarak kepyar maka perlu dilakukan identifikasi senyawa aktif yang terkandung pada ekstrak etanol

dan n-heksana daun jarak kepyar yang potensial sebagai kandidat senyawa obat.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental di laboratorium yang dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Qamarul Huda Badaruddin Bagu dan proses analisis menggunakan instrumentasi dilakukan di Laboratorium Universitas Mataram

Tahapan Penelitian

a. Pengolahan dan Pengambilan Sampel

Sampel daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) sebanyak 3400 gr dikumpulkan dari tumbuhan jarak kepyar yang ada di Kelurahan Tiwu Galih, Kecamatan Praya, Kabupaten Lombok Tengah. Sampel diolah melalui tahapan sortasi basah, pencucian, pengeringan dan sortasi kering hingga diperoleh simplisia dari daun jarak merah kepyar yang siap untuk diekstraksi.

b. Ekstraksi Daun Jarak Kepyar

Sebanyak 712 gram simplisia daun jarak kepyar dimaserasi dengan menggunakan ekstrak etanol 96% dan

ekstrak n-heksana hingga seluruh bagian simplisia terendam sempurna. Ekstraksi dilakukan selama 3x24 jam dan dilakukan remaserasi, dimana tiap 1x24 jam dilakukan pengadukan selama 10 menit (sampai simplisia homogen). Ekstrak kemudian disaring, setelah itu dipekatkan menggunakan penangas air pada suhu pemanasan 60°C (untuk pelarut etanol) dan 60°C (untuk pelarut n-heksana) (Kusumawati et al., 2021).

a. Pengujian Parameter Spesifik

1) Identitas tumbuhan (Determinasi)

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Lanjut Fakultas MIPA Universitas Mataram.

2) Analisis Fitokimia

– Uji Flavonoid

Ekstrak etanol daun jarak kepyar diambil sedikit dan dilarutkan dengan etanol, kemudian ditambah 0,05 mg serbuk magnesium dan asam klorida tetes demi tetes lalu dikocok kuat. Positif flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga.

– Uji Saponin

Ekstrak etanol daun jarak kepyar diambil sedikit, dimasukkan

dalam tabung reaksi, ditambah 10 ml air panas, dikocok kuat selama 10 detik, kemudian didiamkan 10 menit. Positif saponin ditunjukkan dengan terbentuknya busa yang stabil dan tidak hilang setelah ditambahkan 1 tetes HCl 2N.

– Uji fenol

Ekstrak etanol daun jarak kepyar diambil sedikit dan dilarutkan dengan etanol, kemudian ditetesi dengan FeCl₃. Positif adanya fenolik ditunjukkan dengan terjadinya perubahan warna menjadi hijau, merah, biru, ungu dan hitam.

– Uji Alkaloid

Ekstrak etanol daun jarak kepyar diambil sedikit dan dilarutkan dengan etanol, kemudian ditetesi dengan Dragendorf dimana hasil positif yang dihasilkan yaitu endapan jingga.

– Uji Tanin

Ekstrak etanol daun kepyar merah diambil sedikit dan dilarutkan dengan etanol, kemudian ditetesi dengan FeCl₃. Positif adanya tanin ditunjukkan dengan warna hijau kehitaman.

– Uji terpenoid

Ekstrak etanol daun jarak kepyar diambil sedikit dan dilarutkan dengan etanol, kemudian ditetesi dengan asam asetat. Hasil positif pada uji terpenoid ditunjukkan dengan warna merah, merah jambu atau ungu.

3) Analisis GC-MS

Ekstrak etanol dan ekstrak n-heksana daun jarak kepyar dianalisis dengan instrument GC-MS untuk diidentifikasi senyawa-senyawa aktif berdasarkan data puncak kromatogram dan berat molekulnya (MS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi tanaman adalah tahap awal yang dilakukan sebelum menuju tahap lebih lanjut pada proses penelitian. Ini merupakan proses dalam menentukan nama/jenis tumbuhan secara spesifik. Tujuannya adalah untuk mengetahui kebenaran identitas tanaman tersebut, apakah tanaman tersebut benar-benar tanaman yang diinginkan sehingga kesalahan dalam pengumpulan bahan yang akan diteliti dapat dihindari. Identifikasi dilakukan di Laboratorium Biologi Lanjut,

Universitas Mataram. Berdasarkan hasil determinasi tanaman diketahui hasil bahwa benar daun tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun tanaman jarak kepyar (*Ricinus communis*). Daun merupakan bagian yang digunakan dari tanaman jarak kepyar (*Ricinus communis*). Proses ekstraksi dari daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) dilakukan dengan metode maserasi menggunakan 2 jenis pelarut yaitu etanol 96% dan n-heksana. Sebanyak 356 gram daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) dimaserasi menggunakan etanol 96% dan etanol masing-masing sebanyak 3 liter dan didiamkan selama 3 hari sambil sesekali dilakukan proses pengadukan agar proses ekstraksinya maksimal. Maserat disaring dengan kemudian dilakukan remaserasi. Setelah itu dilakukan penguapan menggunakan evaporator sehingga menghasilkan rendemen ekstrak etanol 96% dan n-heksana. Adapun persentase rendemen ekstrak daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) yang dihasilkan sebesar 10% untuk etanol 96% dan 13% untuk n-heksana. Ekstrak etanol 96% dan ekstrak n-heksana daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) yang dihasilkan kemudian diidentifikasi senyawa aktifnya dengan

analisis fitokimia. Tujuan analisis fitokimia untuk mendapatkan kandungan bioaktif atau kandungan yang berguna untuk pengobatan (Shafirany et al., 2021; Hidayah et al.,

2023). Hasil analisis kimia ekstrak etanol 96% dan n-heksana daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) secara kualitatif dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Jarak Kepyar (*Ricinus communis*) Secara Kualitatif

No	Senyawa	Interprestasi hasil	
		Etanol	n-heksana
1	Flavonoid	+	-
2	Alkaloid	+	+
3	Terpenoid	+	-
4	Saponin	-	-
5	Tanin	+	-
6	Fenolik	+	-

Hasil identifikasi yang dilakukan yaitu pertama identifikasi flavonoid untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid dalam sampel daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) dengan cara penambahan bahan HCl, NaOH dan H₂SO₄ sehingga apabila positif mengandung flavonoid akan terbentuk warna merah tua, jingga dan kuning pada senyawa. Flavonoid termasuk salah satu jenis metabolit sekunder yang memiliki berbagai aktivitas farmakologi (Safriana et al., 2021; Farhamzah et al., 2022). Pada identifikasi senyawa alkaloid digunakan pereaksi mayer, dragendorf dan wagner sehingga terbentuk endapan putih dan endapan merah. Prinsip dari reaksi pengendapan

yang terjadi karena adanya peran atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas pada alkaloid dapat mengganti ion iodo dalam pereaksi-pereaksi tersebut sehingga membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan ion logam. Skrining fitokimia untuk mengidentifikasi kandungan terpenoid/steroid dalam tumbuhan dilakukan menggunakan pereaksi kloroform ditambahkan dengan asam sulfat dan asam asetat yang menghasilkan perubahan warna biru untuk steroid dan merah jingga atau ungu untuk terpenoid, penambahan asam asetat dan asam sulfat berikatan dengan senyawa terpenoid/steroid sehingga menghasilkan reaksi perubahan warna.

Identifikasi selanjutnya adalah saponin, hasil yang diperoleh bahwa daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) negatif mengandung saponin karena tidak ada busa yang dihasilkan pada uji saponin. Selanjutnya adalah identifikasi fenolik dan tanin, ciri khas dari senyawa fenolik dan tanin adalah membentuk senyawa kompleks sehingga terjadi perubahan warna biru hitam atau ungu, reaksi FeCl_3 ini, yang berperan adalah ion Fe^{3+} dengan sampel membuat pembentukan warna pada uji yang mengalami hibridasi. Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa hasil identifikasi kandungan senyawa ekstrak etanol daun

jarak kepyar positif mengandung flavonoid, alkaloid, steroid, triterpenoid, tanin dan fenolik dan identifikasi kandungan senyawa pada ekstrak n-heksana daun jarak kepyar positif mengandung alkaloid. Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan instrumen GC-MS untuk mengetahui secara spesifik senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol dan n-heksana daun jarak kepyar (*Ricinus communis*). Hasil identifikasi senyawa pada ekstrak etanol dan n-heksana daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) dapat dilihat dari hasil kromatogram yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kromatogram Ekstrak Etanol Daun Jarak Merah Kepyar (*Ricinus communis*)

Puncak	% Area	Nama
1	4.58	2-hydroxy-succinic acid
2	2.92	Rt: 9, 350
3	2.81	5-Oxo-Pyrrolidine-2-Carboxylic Acid Methyl Ester
4	8.13	-
5	2.36	2-ethoxycarbonyl-5-oxo pyrolidine
6	3.21	Rt:10.155
7	4.78	Hexanoic acid, thio-,s-buthyl ester
8	11.57	2H-Pyran-2-one, tetrahydro-6-propyl- (CAS) .delta.-Octalactone
9	3.79	Rt:10.500
10	15.36	Trimethyl citrate
11	8.11	-
12	15.33	-
13	7.41	Rt:10.810
14	6.03	Quinic acid
15	3.63	dl-phenylalanine, N-acetyl-(CAS) N

Tabel 3. Kromatogram Ekstrak n-Heksana Daun Jarak Merah Kepyar (*Ricinus communis*)

Puncak	% Area	Nama
1	48.25	1,2,3, propanetriol (CAS) Glycerol
2	7.02	2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one
3	1.64	Hexanethioic acid,s-heptyl ester (CAS)
4	5.00	5-Oxo-Pyrrolidine-2-Carboxylic Acid Methyl Ester
5	2.51	Methylbutyl hexanoate
6	4.32	Trimethyl citrate
7	15.59	Rt:10.925
8	4.30	Hexadecanoic acid (CAS) palmitic acid
9	1.52	9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester (CAS) Methyl oleate
10	9.85	Hepadecene-(8)-carbonic acid

Berdasarkan hasil kromatogram pada Tabel 2 diketahui bahwa ada 8 senyawa yang berhasil terdeteksi pada ekstrak etanol daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) diantaranya 2-Hydroxy-succinic acid, 5-oxo-pyrolidine-2-carbox, 2-ethoxycarbonyl-5-oxo-pyrolidine, hexanoic acid-thio-s-butyl ester, 2H-pyran-2-one-tetrahydro-6-propyl, trimetyl citrate, quinic acid, dl-phenylalanine-N-acetyl-(CAS) N. Sementara itu, dari hasil kromatogram ekstrak n-heksana daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) didapatkan 9 senyawa yang berhasil terdeteksi yaitu 1,2,3,propanetriol (CAS) Glycerol, 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one, Hexanethioic acid,s-heptyl ester (CAS), 5-oxo-pyrolidine-2-carbox, Methylbutyl hexanoate, Trimethyl

citrate,Hexadecanoic acid (CAS) palmitic acid, 9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester (CAS) Methyl oleate, dan Hepadecene-(8)-carbonic acid. Diantara senyawa-senyawa yang berhasil diidentifikasi pada ekstrak etanol dan n-heksana daun jarak kepyar (*Ricinus communis*), diketahui bahwa beberapa senyawa memiliki khasiat sebagai senyawa obat. Senyawa 2-ethoxycarbonyl-5-oxo-pyrolidine diketahui memiliki aktivitas antioksidan (Chaubey dan Dubey, 2020). Penelitian lain juga menyebutkan bahwa senyawa delta-octalactone memiliki efektivitas sebagai *repellent* untuk lalat tse-tse (Mwangi et al., 2008). Penelitian lain juga menunjukkan adanya potensi sebagai antibakteri dari senyawa trimethyl ester atau trimethyl citrate

(Seukep, 2016), quinic acid sebagai agen antibiofilm *P. aeruginosa* (Lu et al., 2021), 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one sebagai anti kanker (Ban et al., 2007) dan methyl oleate mampu mengontrol hipertensi (Leon-Aparicio, 2022).

KESIMPULAN

Hasil analisis fitokimia ekstrak etanol 96% daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) memiliki kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, terpenoid, tanin, dan fenolik. Sementara hasil analisis fitokimia ekstrak n-heksana daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) memiliki kandungan senyawa alkaloid. Sementara itu, hasil analisis GC-MS ekstrak etanol dan n-heksana daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) menunjukkan bahwa beberapa senyawa seperti 2-ethoxycarbonyl-5-oxopyrrolidine, delta-octalactone, trimethyl ester atau trimethyl citrate, quinic acid, 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one dan methyl oleate memiliki potensi sebagai senyawa obat karena memiliki efektifitas sebagai antibakteri, anti kanker, antioksidan, repellent dan sebagai pengontrol hipertensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkandahri, M.Y., Berbudi, A., Utami, N.V., and Subarnas, A. Antimalarial activity of extract and fractions of *Castanopsis costata* (Blume) A.DC. *Avicenna Journal of Phytomedicine*. 2019, 9(5): 474-481.
- Alkandahri, M.Y., Kusumiyati, K., Renggana, H., Arfania, M., Frianto, D., Wahyuningsih, ES., and Maulana, Y.E. Antihyperlipidemic activity of extract and fractions of *Castanopsis costata* leaves on rats fed with high cholesterol diet. *RASĀYAN Journal of Chemistry*. 2022, 15(4): 2350-2358.
- Ban, J.O., Hwang, I.G., Kim, T.M., Hwang, B.Y., Lee, U.S., Jeong, H.S., et al. Anti-proliferate and pro-apoptotic effects of 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyranone through inactivation of NF-KappaB in human colon cancer cells. *Archives of Pharmacal Research*. 2007, 30(11): 1455-1463.
- Bhagat, R.B., and Kulkarni, D.K. Evaluation of phytochemical, antibacterial and antidiarrhoeal activity of *Jatropha gossypifolia* Linn, root methanol extract in swiss albino mice. *World Journal of Pharmaceutical Research*. 2014, 3(4): 566-581.
- Chaubey, A., and Dubey, A.K. Chemistry and antioxidant potential of phytoconstituents from *Aegle marmelos* Fruit-Shell. *Current Drug Metabolism*. 2020, 21(7): 525-533.

- Farhamzah, Kusumawati, A.H., Alkandahri, M.Y., Hidayah, H., Sujana, D., Gunarti, N.S., Yuniarsih, N., Apriana, S.D., and Agustina, L.S. Sun protection factor activity of black glutinous rice emulgel extract (*Oryza sativa* var glutinosa). *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*. 2022, 56(1): 302-310.
- Hidayah, H., Amal, S., Yuniarsih, N., Farhamzah, Kusumawati, A.H., Gunarti, N.S., et al. Sun protection factor activity of jamblang leaves serum extract (*Syzygium cumini*). *Pharmacognosy Journal*. 2023, 15(1): 134-140.
- Hikmah, R.A., Hariadi, P., dan Sovia, F. Efektivitas infusa daun Jarak Kepyar (*Ricinus communis* L.) terhadap kadar kolestrol total dan HDL serum darah tikus galur wistar. *Sintesa*. 2022, 2(1): 86-95.
- Jena, J., and Gupta, A.K. *Ricinus communis* Linn: A phytopharmacological review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 2012, 4(4): 25-29.
- Khare, C. P. 2007. *Indian Medicinal Plants*, Springer Verlag, Berlin/Heidelberg.
- Khyade, M.S., and Vaikos, N.P. Pharmacognostical and pilytochemical evaluation of leaf of *Jatropha gossypifolia* L. *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy*. 2011, 2(1): 177-180.
- Kinho, J., Arini, D.I.D., Tabba, S., Kama, K., Kafiar, Y., Shabri, S., dan Karundeng, M.C. 2011. *Tumbuhan Obat Tradisional di Sulawesi Utara Jilid 1*. Balai Penelitian Kehutanan Manado, Manado.
- Kusumawati, A.H., Farhamzah, F., Alkandahri, M.Y., Sadino, A., Agustina, L.S., and Apriana, SD. Antioxidant activity and sun protection factor of black glutinous rice (*Oryza sativa* var. glutinosa). *Tropical Journal of Natural Product Research*. 2021, 5(11): 1958-1961.
- Leon-Aparicio, D., Sánchez-Solano, A., Arreola, J., and Perez-Cornejo, P. Oleic acid blocks the calcium-activated chloride channel TMEM16A/ANO1. *Biochimica et Biophysica Acta: Molecular and Cell Biology of Lipids*. 2022, 1867(5):159134.
- Lu, L., Zhao, Y., Yi, G., Li, M., Liao, L., Yang, C., et al. Quinic acid: A potential antibiofilm agent against clinical resistant *Pseudomonas aeruginosa*. *Chinese Medicine*, 2021, 16(1): 1-17.
- Mutia, V., dan Rasmi Z.K. Efektivitas daun Jarak Kepyar (*Ricinus communis* L.) sebagai anti-piretik. *Majority*. 2017, 7(1): 36-40.
- Mwangi, M.T., Gikonyo, N.K., and Ndiege, I.O. Repellent properties of delta-octalactone against the tsetse fly, *Glossina morsitans*. *Journal of Insect Science*. 2008, 8(43): 1-4.
- Nugroho, I.A. 2010. *Lokakarya Nasional Tumbuhan Obat*

Indonesia Edisi ke-2. Apforgen, Bogor.

Nurfitriah, S.F., Jayanti, K., Putri, B.A., Trisnawati, T., Putri, R., Oktavia, S.S., et al. Aktivitas Antipiretik dari Beberapa Senyawa Aktif. *Jurnal Buana Farma*. 2021, 1(3): 14-20.

Safriana, A., Fatimah, C., dan Samran. Profil fitokimia simplisia dan ekstrak etanol daun Kedondong Pagar (*Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr.) sebagai tanaman obat. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 2021, 19(2): 226-230.

Seukep, J.A., Sandjo, L.P., Ngadjui, B.T., and Kuete, V. Antibacterial and antibiotic-resistance modifying activity of the extracts and compounds from *Nauclea*

pobeguinii against gram-negative multi-drug resistant phenotypes. *BMC Complementary Medicine and Therapies*. 2016, 16: 1-8.

Shafirany, M.Z., Indawati, I., Sulastri, L., Sadino, A., Kusumawati, AH., and Alkandahri, M.Y. Antioxidant activity of red and purple rosella flower petals extract (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Journal of Pharmaceutical Research International*. 2021, 33(46B): 186-192.

Syeikh, M., Malik, A.R., Meghavanshi, M.K., and Mahmood, I. Studies on some plant extracts for their antimicrobial potential against certain pathogenic microorganisms. *American Journal of Plants Science*. 2012, 3(2): 209-213.