



Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Metanol Biji Jarak Kepyar

Dewi Darmiyani Napu, IAIN Sultan Amai Gorontalo, Indonesia

ABSTRACT

Isolation and characterization of secondary metabolite compounds contained in the seeds of the jarak kepyar (*Ricinus communis* L.) have been carried out. The isolation process were carried out in several steps; extraction, purification and identification. The result was in white needle crystals. The phytochemical tests of the purified isolate showed that the seeds of jarak kepyar contain alkaloid compounds. The isolates were analyzed using an infrared spectrophotometer (FTIR) and UV-Vis spectrophotometer for characterization. FTIR analysis of this isolate indicated the presence of N-H, C-N, and C-H functional groups in the aromatic structure. UV-Vis analysis produced absorption at maximum wavelengths of 253.5 nm and 218.5 nm, which indicated the presence of $n \rightarrow \pi^*$ transition.

ARTICLE HISTORY

Submitted 29/05/2024

Revised 04/06/2024

Accepted 06/06/2024

KEYWORDS

ricinus communis L.; alkaloids; UV-Vis spectroscopy; FTIR

CORRESPONDENCE AUTHOR

✉ dewinapu@iaingorontalo.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.30743/cheds.v7i1.9300>

1. PENDAHULUAN

Indonesia kaya akan keanekaragaman hayati, terbukti dengan keberadaan sekitar 30.000 jenis tumbuhan di hutan hujan tropisnya. Dari jumlah tersebut, 1.260 spesies telah diketahui memiliki khasiat obat (Atun, 2014). Keanekaragaman hayati ini merupakan sumber daya berharga yang menyimpan potensi besar untuk berbagai bidang, termasuk dalam pengembangan obat-obatan dan produk kesehatan lainnya.

Tumbuhan merupakan sumber metabolit sekunder yang beragam, yaitu senyawa organik yang dihasilkan tumbuhan sebagai bentuk pertahanan diri terhadap gangguan dari organisme lain dan lingkungan (Li, Kong, Fu, Sussman, & Wu, 2020). Di luar perannya dalam menjaga kelangsungan hidup tumbuhan, senyawa metabolit sekunder menyimpan segudang manfaat bagi manusia. Beragam manfaat tersebut antara lain sebagai bahan baku obat, pestisida alami ramah lingkungan, pewarna, aroma khas untuk parfum dan sabun, serta bahan baku kosmetika (Julianto, 2019). Senyawa metabolit sekunder dalam tumbuhan menunjukkan berbagai aktivitas biologis yang bermanfaat, diantaranya sebagai antibakteri, antijamur, serta sebagai antioksidan. Senyawa metabolit sekunder ini mencakup berbagai macam senyawa, seperti alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, dan senyawa fenol. (Edeoga, Okwu, & Mbaebie, 2005).

Ricinus communis L., atau yang lebih umum dikenal sebagai tanaman jarak kepyar, merupakan tumbuhan yang dianggap sebagai sumber metabolit sekunder yang tinggi. Tumbuhan jarak kepyar ini merupakan flora khas daerah tropis yang mudah hidup dan dijumpai di berbagai wilayah Indonesia. Tumbuhan Jarak Kepyar, dengan kandungan senyawa kimianya yang berperan sebagai obat, mampu menyembuhkan berbagai penyakit. Menurut penelitian sebelumnya, Jarak Kepyar dilaporkan mengandung berbagai senyawa aktif, diantaranya flavonoid, alkaloid, tanin, terpenoid, steroid, serta senyawa fenolik terpenoid. (Sarfina, Nurhamidah, & Handayani, 2017). Beberapa aktivitas biologis dari tanaman jarak kepyar yang telah dilaporkan diantaranya sebagai antioksidan (Abbas et al., 2018), antimikroba (Azmy, 2020), pestisida (Taareluan, Ngangi, Roring, & Ogi, 2021), dan antiviral (Elkousy, Said, & Abd El-Baseer, 2021).

Berdasarkan pada uraian di atas serta berbagai penelitian sebelumnya, untuk mengoptimalkan pemanfaatan dari tanaman jarak kepyar maka identifikasi senyawa-senyawa dalam ekstrak metanol biji jarak kepyar perlu dilakukan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak metanol biji tanaman jarak kepyar.



2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang dilaksanakan di Laboratorium Kimia Universitas Negeri Gorontalo.

2.2 Bahan

Bagian tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bagian biji dari tumbuhan Jarak Kepyar (*Ricinus communis L.*) yang diperoleh dari daerah Gorontalo. Adapun untuk bahan-bahan kimia yang digunakan adalah aquades, methanol, etil asetat, n-heksan, silica gel, CH_2Cl_2 amoniakal, H_2SO_4 2 N, H_2SO_4 pekat.

2.3 Alat

Penelitian ini menggunakan peralatan seperti seperangkat alat gelas, evaporator, lampu UV, pipet mikro, peralatan KLT dan peralatan kromatografi kolom, neraca analitik, spektrofotometer inframerah FTIR-Shimadzu series 8400, spektrofotometer UV-Vis Agilent 8453.

2.4 Prosedur

Penelitian ini mencakup lima tahapan yaitu pengolahan sampel bahan tumbuhan, ekstraksi, pemisahan dan penyucian, uji fitokimia, serta identifikasi senyawa

Tahap pertama yaitu pengolahan bahan tumbuhan, Biji tanaman jarak kepyar dicuci dan kemudian dikeringkan di tempat yang terlindungi dari sinar matahari sebelum dihaluskan dengan blender.

Tahap kedua yaitu Ekstraksi. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu maserasi. Sampel biji jarak direndam dalam metanol selama empat kali 24 jam. Setiap 24 jam, proses penyaringan dilakukan terhadap ekstrak. Residunya kemudian dimaserasi lagi menggunakan metanol yang baru. Filtrat yang dihasilkan kemudian dievaporasi pada suhu sekitar 30-40 °C dengan peralatan penguang vakum sehingga dihasilkan ekstrak kental metanol.

Tahap Ketiga yaitu Uji Fitokimia. Uji yang dilakukan dalam tahap ini terdiri dari uji flavonoid, uji alkaloid, uji terpenoid, uji steroid, dan uji saponin.

Tahap keempat yaitu pemisahan dan pemurnian. Ekstrak metanol yang diperoleh kemudian dilakukan pemisahan dengan teknik kromatografi kolom. Fase gerak yang digunakan yaitu n-heksan:etil asetat secara bergradien

Tahap kelima yaitu identifikasi senyawa. Isolat hasil pemisahan dan pemurnian kemudian dianalisis dengan spektrofotometer UV-vis serta spektrofotometer IR untuk proses identifikasi.

2.5 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan teknik pengumpulan data secara kualitatif. Penelitian kualitatif dilakukan untuk memperoleh data kandungan senyawa metabolit sekunder pada biji jarak kepyar. Adapun analisis data penelitian ini dilakukan dengan membandingkan data kromatografi, spektrum UV-Vis, dan spektrum IR dengan data-data yang tercantum dalam literatur yang telah ada.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Ekstraksi

Sampel biji tumbuhan jarak kepyar (*Ricinus communis Linn*) dihaluskan kemudian dimaserasi dengan metanol pada suhu kamar. Proses penghalusan bertujuan untuk memecahkan dinding sel tanaman, sehingga proses ekstraksi senyawa aktif dapat berlangsung lebih efektif. Pemilihan metode maserasi bertujuan untuk menghindari penggunaan panas yang dapat merusak senyawa yang tidak tahan panas. Untuk memaksimalkan proses ekstraksi, penggantian pelarut dilakukan setiap 24 jam sampai maserat yang diperoleh sudah tidak berwarna. Maserat kemudian diuapkan menggunakan alat penguang vakum dengan suhu tidak lebih dari 40 °C sampai diperoleh kental metanol.

3.2 Hasil Uji Fitokimia

Terhadap ekstrak metanol biji jarak kepyar dilakukan uji fitokimia. Uji fitokimia ini dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder apa saja yang terdapat dalam sampel tumbuhan.

Tabel 1 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Metanol dari Biji Jarak Kepyar

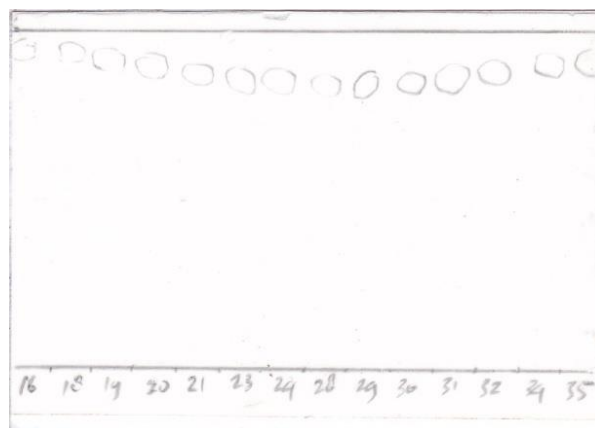
Uji	Pereaksi	Hasil Uji
Flavonoid	NaOH	-
	H ₂ SO ₄	-
	HCl	-
Alkaloid	Mayer	+
	Dragendorff	+
	Wagner	+
	Hager	+
Terpenoid	Lieberman-Buchard	+
Steroid	Lieberman-Buchard	-
Saponin	Lieberman-Buchard	-

3.3 Pemisahan dan Pemurnian

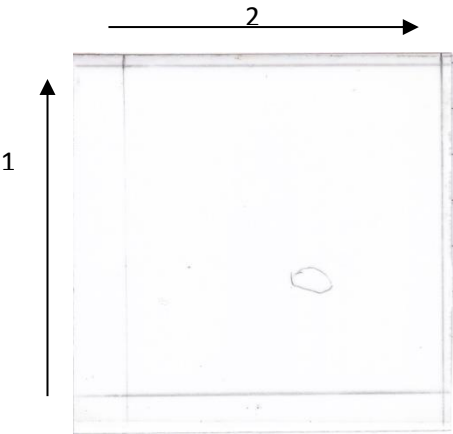
Ekstrak metanol dipisahkan menggunakan teknik kromatografi kolom gravitasi (KKG) dengan diameter kolom 3 cm dan silica gel berukuran 300-400 mesh sebagai adsorben. Eluen yang digunakan adalah n-heksan:etilasetat secara bergradien dari n-heksan 100 % hingga etil asetat 100 %. Dari hasil pemisahan diperoleh 110 fraksi. Fraksi-fraksi ini kemudian dianalisis menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT). Selanjutnya Fraksi dengan nilai R_f yang hamper sama digabungkan. Hasil penggabungan diperoleh tiga kelompok fraksi, yaitu fraksi M₁, M₂, dan M₃.

Fraksi M₃ yang diperoleh dari proses pemisahan berbentuk kristal jarum dan berwarna putih. Untuk memurnikan fraksi M₃ ini, dilakukan pemisahan lanjutan menggunakan kromatografi kolom. Silika gel 70-230 mesh digunakan sebagai fasa diam dan untuk fasa gerak digunakan kloroform : metanol sampai perbandingan 5:5 sehingga diperoleh 45 fraksi. Dari 45 fraksi hasil kromatografi kolom lanjutan, fraksi yang berupa kristal yaitu terdapat pada fraksi 16-35.

Terhadap fraksi nomor 16-35 ini kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan KLT. Eluen yang digunakan yaitu kloroform : metanol (9,5:0,5). Hasil KLT menunjukkan bahwa fraksi fraksi nomor 16-35 ini memiliki harga R_f yang hampir sama sehingga dapat digabung.

Gambar 1. Profil KLT Fraksi 16-35 Menggunakan Adsorben Silica Gel GF₂₅₄

Isolat hasil gabungan selanjutnya dianalisis kemurniannya menggunakan teknik KLT dua dimensi. Adsorben yang digunakan adalah silica gel GF₂₅₄ sedangkan eluen yang digunakan adalah kloroform:metanol (9,75:0,25) sebagai eluen 1 dan n-heksan:metanol (5:5) sebagai eluen 2. Hasil KLT yang diperoleh berupa noda tunggal yang berwarna ungu. Hasil analisis ini mengindikasikan bahwa hasil isolat yang dihasilkan telah murni.



Gambar 2. Profil KLT Dua Dimensi Isolat Menggunakan Adsorben Silica Gel GF₂₅₄

3.4 Hasil Uji Fitokimia Isolat

Hasil isolat kemudian diuji fitokimia alkaloid. Uji ini dilakukan untuk melihat apakah isolat yang diperoleh mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid.

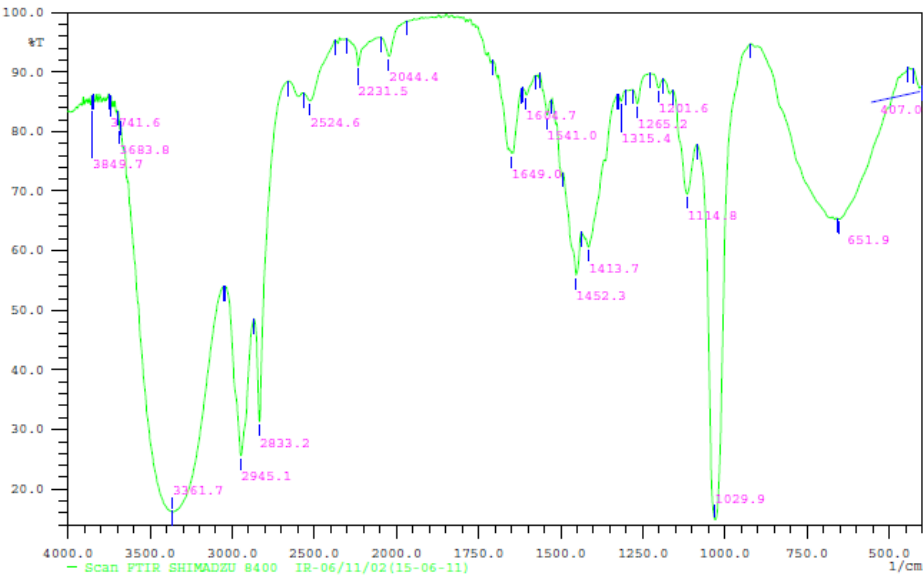
Tabel 2. Hasil Uji Alkaloid pada Isolat

Pereaksi uji alkaloid				Hasil uji alkaloid
Hager	Mayer	Wagner	Dragendroff	
Tidak terbentuk endapan	Tidak terbentuk endapan	Tidak terbentuk endapan	Terbentuk endapan	(+)

Uji alkaloid dengan pereaksi dragendroff menampilkan hasil uji positif alkaloid yang ditandai dengan pembentukan endapan merah bata. Endapan merah bata ini merupakan kalium-alkaloid. Pereaksi Dragendroff bereaksi dengan atom nitrogen melalui pembentukan ikatan kovalen koordinasi antara nitrogen dan ion logam K⁺ sehingga menghasilkan endapan merah bata (Marliana, Suryanti, & Suyono, 2005).

3.5 Identifikasi Senyawa Isolat

Isolat selanjutnya dikarakterisasi dengan spektrofotometer infra merah (FTIR) dan UV–Vis. Spektrum spektrofotometer UV-Vis dengan pelarut metanol memberikan hasil pita serapan pada daerah panjang gelombang maksimum 253,5 nm, 218,5 nm. Serapan pada daerah panjang gelombang 253,5 nm dan 218,5 nm diperkirakan sebagai serapan dari transisi elektron n→π*. Senyawa yang mengalami transisi n→π* menyerap cahaya di daerah panjang gelombang 200-400 (Creswell, Rinqvist, & Campbel, 2005). Munculnya dua pita serapan pada daerah yang berdekatan merupakan tanda khas dari keberadaan senyawa alkaloid indol (Pramita & Harlia, 2013).



Gambar 3 Spektra FTIR Isolat

Tabel 3 Data Interpretasi Spektra FTIR isolat

No	Bilangan gelombang (cm ⁻¹)		Bentuk Pita	Kemungkinan Gugus fungsi
	Isolat	Pustaka		
1	3361,7	3400-3450 (Sastrohamidjojo, 2018)	Tajam	N-H
2	2945,1	2800-3000 (Silverstein & Kiemle, 2005)	Tajam	C-N
3	1452,3	1300-2000 (Sastrohamidjojo, 2018)	Tajam	C-O
4	1029,9	1000-1300 (Sastrohamidjojo, 2018)	Tajam	C-N
5	651,9	650-1000 (Creswell et al., 2005)	Tajam	C-H aromatik

Hasil karakterisasi isolat menggunakan spektrofotometer FTIR diperoleh serapan yang tajam pada daerah bilangan gelombang 3361,7 cm⁻¹. Serapan ini menandakan terjadinya vibrasi ulur N-H. Gugus ini menegaskan bahwa senyawa tersebut termasuk dalam golongan alkaloid. Sedangkan pita serapan pada bilangan gelombang 1029,9 cm⁻¹ mengindikasikan adanya regangan dari gugus C-N. Menurut Sastrohamidjojo (2018), serapan pada bilangan gelombang 3400-3450 cm⁻¹ ini menandakan terjadinya vibrasi ulur dari gugus N-H sedangkan serapan pada bilangan gelombang 1300-1000 cm⁻¹ merupakan vibrasi regangan dari gugus C-N. Pita serapan pada 769,9 cm⁻¹ memberikan indikasi adanya vibrasi tekuk C-H aromatik, yang biasanya terjadi pada daerah bilangan gelombang 650-1000 cm⁻¹ (Creswell et al., 2005). Hasil analisis menggunakan spektrofotometer Uv-Vis dan spektrofotometer infra merah (FTIR) mengindikasikan bahwa senyawa hasil isolasi terindikasi sebagai senyawa alkaloid dengan gugus fungsi N-H yang menjadi ciri khas senyawa golongan alkaloid.

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Hasil uji fitokimia senyawa hasil isolasi dari biji tumbuhan jarak kepyar menunjukkan terdapat senyawa metabolit sekunder alkaloid. Hasil uji fitokimia ini diperkuat dengan hasil analisis spektrum UV-Vis dan FTIR. Berdasarkan karakterisasi hasil FTIR, senyawa isolat mempunyai gugus fungsi C-N, N-H dan C-H aromatik. Berdasarkan hasil karakterisasi UV-Vis, isolat mempunyai panjang gelombang maksimum sebesar (λ maks) 253,5 nm, 218,5 nm yang diperkirakan sebagai serapan dari transisi $n \rightarrow \pi^*$ gugus fungsi N-H. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan melakukan uji aktivitas biologis dari senyawa isolat.

4.2 Saran

Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji aktivitas biologis dari senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam biji jarak kepyar.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M., Ali, A., Arshad, M., Atta, A., Mehmood, Z., Tahir, I. M., & Iqbal, M. (2018). Mutagenicity, cytotoxic and antioxidant activities of *Ricinus communis* different parts. *Chemistry Central Journal*, 12, 1-9.
- Atun, S. (2014). Metode isolasi dan identifikasi struktur senyawa organik bahan alam. *Jurnal konservasi cagar budaya borobudur*, 8(2), 53-61.
- Azmy, N. A. (2020). Ekstrak Daun *Ricinus communis* L. sebagai Antimikroba Alami: Pengembangan Antimikroba Baru terhadap Mikroba MDR. *Medical Profession Journal of Lampung*, 10(3), 443-447.
- Creswell, C. J., Rinquist, O. A., & Campbel, M. M. (2005). *Analisis Spektrum Senyawa Organik*. Bandung: ITB.
- Edeoga, H. O., Okwu, D., & Mbaebie, B. (2005). Phytochemical constituents of some Nigerian medicinal plants. *African journal of biotechnology*, 4(7), 685-688.

- Elkousy, R. H., Said, Z. N., & Abd El-Baseer, M. A. (2021). Antiviral activity of castor oil plant (*Ricinus communis*) leaf extracts. *Journal of ethnopharmacology*, 271, 113878.
- Julianto, T. S. (2019). *Fitokimia tinjauan metabolit sekunder dan skrining fitokimia*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Li, Y., Kong, D., Fu, Y., Sussman, M. R., & Wu, H. (2020). The effect of developmental and environmental factors on secondary metabolites in medicinal plants. *Plant Physiology and Biochemistry*, 148, 80-89.
- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono, S. (2005). Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis komponen kimia buah labu siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam ekstrak etanol. *Biofarmasi*, 3(1), 26-31.
- Pramita, D., & Harlia, E. S. (2013). Karakterisasi Senyawa Alkaloid Dari Fraksi Etil Asetat Daun Kesum (*Polygonum Minus* Huds). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 2(3).
- Sarfina, J., Nurhamidah, N., & Handayani, D. (2017). Uji aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak daun ricinus communis L (jarak kepyar). *Alotrop*, 1(1).
- Sastrohamidjojo, H. (2018). *Dasar-dasar spektroskopi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Silverstein, R. M. W., Francis X., & Kiemle, D. J. (2005). *Spectrometric Identification of Organic Compounds*. USA: John Wiley & Sons.
- Taareluan, J. A., Ngangi, J., Roring, V. I., & Ogi, N. L. (2021). Toksisitas Ekstrak Daun Jarak (*Ricinus communis* Linnaeus) Sebagai Biopestisida Terhadap Mortalitas Hama Larva Bawang Daun (*Spodoptera exigua* Hubner). *NUKLEUS BIOSAINS*, 2(1), 1-9.