



Review Artikel

Teknik Isolasi dan Identifikasi Senyawa Glikosida dari Berbagai Tanaman

Diah Muldianah^{1*}, Diany A.Nurdimayanthi¹, Dinda S.Rahmawati¹, Hana Fadhillah¹

*email korespondensi : diahzaedin08@gmail.com

¹Universitas Singaperbangsa Karawang

Abstrak

Teknik isolasi dan identifikasi senyawa yang tepat diperlukan dalam penemuan senyawa metabolit sekunder untuk memperoleh efek terapi dari tanaman tersebut. Metabolit sekunder tanaman banyak ditemukan di alam sebagai glikosida sehingga melalui tinjauan pustaka ini diharapkan dapat memberikan gambaran terkait berbagai macam teknik isolasi dan identifikasi yang digunakan untuk mengidentifikasi senyawa glikosida pada tanaman. Metode penelitian yang digunakan adalah tinjauan pustaka dengan cara penelusuran jurnal tentang isolasi dan identifikasi senyawa glikosida melalui database elektronik. Setelah dilakukan tinjauan pustaka pada berbagai jurnal, didapatkan sepuluh tanaman yang diteliti menggunakan metode ekstraksi, isolasi, analisis senyawa, dan analisis struktur senyawa yang beragam untuk mengidentifikasi senyawa glikosida dengan jenis yang berbeda pula yakni glikosida flavonoid, isoflavon glikosida, glikosida furostanol, glikosida iridoid, dan glikosida kumarin.

Kata Kunci : Isolasi, Identifikasi, Glikosida

***Technique of Isolation and Identification of Glycoside
from Various Types of Plants***

Abstract

Isolation techniques and proper identification of compounds are needed in the discovery of secondary metabolites to obtain therapeutic effects from these plants. Many plant secondary metabolites are found in nature as glycosides, so this literature review is expected to give an overview of the various isolation and identification techniques used to identify glycoside compounds in plants. The research method used is a literature review by searching journals on the isolation and identification of glycoside compounds through an electronic database. After reviewing the literature in various journals, it was found that ten plants were studied using extraction methods, isolation, compound analysis, and analysis of the structure of various compounds to identify glycoside compounds with different types, namely flavonoid glycosides, isoflavone glycosides, furostanol glycosides, iridoid glycosides, and coumarin glycosides.

Key words : Isolation, Identification, Glycoside

Pendahuluan

Metabolit sekunder merupakan senyawa yang dihasilkan dari proses metabolisme sekunder, dikatakan bahwa metabolit sekunder ini merupakan timbunan energi dan makanan sehingga memiliki fungsi sebagai sumber energi dan sebagai cadangan energi untuk organisme tersebut. Metabolit sekunder umumnya terdapat pada setiap makhluk hidup, tetapi lebih banyak ditemukan pada tumbuhan dibandingkan hewan.¹ Pada tumbuhan, metabolit sekunder memiliki peran sebagai mekanisme pertahanan diri, dengan tujuan untuk mempertahankan eksistensinya, maupun memberikan karakteristik yang khas seperti senyawa warna dalam suatu tumbuhan. Senyawa yang termasuk ke dalam metabolit sekunder diantaranya adalah alkaloid, flavonoid, terpenoid, kumarin, kuinon, tanin dan glikosida.

Glikosida merupakan senyawa yang termasuk ke dalam golongan alkaloid, yaitu senyawa yang mengandung atom yang tergolong sebagai metabolit sekunder. Glikosida terdiri dari gabungan dua senyawa yaitu gula (glikon) dan bukan gula (aglikon) yang dihubungkan dengan jembatan nitrogen,

sulfur, atau karbon. Eliminasi air antara hidroksil anomerik dari monosakarida siklik dan gugus hidroksil dari senyawa lain mengakibatkan terbentuknya glikosida.¹ Pada awalnya glikosida terbentuk dari senyawa asetal dengan gugus hidroksi dari komponen yang bukan gula, sementara gugus hidroksi kedua mengalami kondensasi di dalam molekul gula tersebut dan membentuk lingkaran oksida. Glikosida bersifat mudah menguap dan larut dalam pelarut yang polar seperti air. Penggolongan jenis glikosida dapat dibagi berdasarkan gugus aglikon, gugus glikon (gula), dan jenis ikatan glikosidanya. Jenis glikosida berdasarkan gugus aglikon diantaranya yaitu glikosida kumarin, glikosida flavonoid, dan glikosida saponin. Glikosida kumarin adalah glikosida yang mengandung kumarin dan disebut sebagai glikosida lakton. Glikosida yang strukturnya terdiri dari dua cincin benzena yang dipisahkan oleh tiga rantai karbon yang disusun oleh tiga atom karbon disebut dengan glikosida flavonoid. Struktur dari glikosida flavonoid bermacam-macam sehingga dibagi lagi menjadi beberapa golongan seperti flavonol dan isoflavon. Senyawa flavonoid rutin disebut juga dengan glikosida flavonol.

Terdapat 8 macam glikosida flavanol yaitu quercetin, spiracoside, rutin, isoquercetin, quercitrin, eriodictyol, eriodictin, dan hesperidin.²

Glikosida saponin terbagi atas steroid saponin dan triterpenoid saponin. Saponin adalah suatu glikosida yaitu campuran karbohidrat sederhana dengan aglikon yang terdapat di berbagai macam tanaman.³ Glikosida furostanol merupakan glikosida golongan saponin yang berupa steroid saponin. Sementara glikosida iridoid merupakan terpenoid dalam bentuk glikosida dan mengandung gugus iridoil. Jenis monoterpenoid dalam bentuk umum siklopentanopiran disebut dengan iridoid. Pada tanaman, iridoid sering ditemukan dalam bentuk glikosida karena senyawanya sering terikat pada glukosa.

Glikosida memiliki berbagai macam manfaat dan dapat digunakan sebagai obat, oleh karena itu banyak peneliti yang meneliti tentang isolasi senyawa glikosida pada berbagai macam jenis tumbuhan dengan menggunakan berbagai macam metode. Isolasi merupakan teknik pemisahan senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam

suatu bahan alam dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses isolasi senyawa glikosida dapat melewati beberapa rangkaian seperti ekstraksi, fraksinasi, pemurnian, dan identifikasi.⁴

Ekstraksi merupakan tahap awal dalam mengisolasi senyawa bahan alam yang didasarkan pada perpindahan massa komponen kimia dalam sampel bahan alam ke dalam pelarut. Prinsip dari proses ekstraksi ini didasarkan pada distribusi zat terlarut ke dalam pelarutnya. Hasil dari ekstraksi dinamakan ekstrak. Ekstraksi terdiri dari beberapa metode, yaitu maserasi, perkolasi, sokletasi, dan lain-lain.⁴ Metode ekstraksi dipilih sesuai dengan sifat senyawa tersebut.

Fraksinasi merupakan tahap lanjutan setelah proses ekstraksi. Fraksinasi adalah proses pemisahan komponen dalam ekstrak berdasarkan polaritas dan afinitasnya. Fraksinasi memiliki prinsip *like dissolve like* yang artinya pelarut dapat melarutkan suatu senyawa yang memiliki tingkat kepolaran yang sama dengan pelarut tersebut.⁵ Fraksinasi terdiri dari berbagai metode, yaitu kromatografi lapis tipis (KLT), kromatografi kolom, HPLC (*High Performance Liquid*

Chromatography), dan GC (*Gas Chromatography*).⁴

Pemurnian dan identifikasi merupakan tahap akhir dalam proses isolasi senyawa bahan alam. Tujuan dari pemurnian adalah untuk memisahkan senyawa dari pengotor nya sehingga isolat yang dihasilkan memiliki nilai kemurnian yang tinggi. Teknik yang paling umum dilakukan untuk pemurnian senyawa metabolit sekunder adalah kristalisasi atau rekristalisasi.⁴ Dengan demikian, diharapkan *review* artikel ini dapat memberikan informasi ilmiah mengenai teknik analisis senyawa glikosida pada tanaman.

Metode

Proses *review* artikel ini dilakukan dengan cara penelusuran jurnal penelitian, *review* jurnal, dan artikel ilmiah melalui database elektronik dari berbagai terbitan jurnal nasional maupun internasional seperti PubMed, ResearchGate dan lainnya. Sumber data yang digunakan terdiri dari 10 jurnal sebagai sumber data utama, 2 buku dan 3 jurnal sebagai sumber data tambahan yang dipublikasi dari 2011 sampai 2020. Pencarian sumber data ini menggunakan kata kunci

Glikosida; Isolasi glikosida; *Glycoside*; *Isolation of glycosides*; dan *Journal isolation of glycoside*, kemudian pencarian dilakukan dengan manual sesuai pustaka yang relevan.

Pustaka yang diperoleh kemudian diskriming sesuai kriteria yang sudah diterapkan, yaitu jurnal yang diterbitkan selama 10 tahun terakhir, memuat informasi mengenai tanaman dan kandungannya, proses ekstraksi, isolasi, analisis senyawa, dan analisis struktur senyawa glikosida.

Hasil

Data hasil yang ditampilkan diperoleh dari 10 tanaman yakni biji *Carrichtera annua* L.⁶, daun *Syzygium cumini* L.⁷, daun *Trigonella foenum graecum*⁸, kulit kayu *Ilex rotunda*⁹, akar *Acanthus sennii*¹⁰, daun *Lupinus arboreus* Sims.¹¹, buah *Cucumis dipsaceus* Ehrenb.¹², biji *Nephelium lappaceum* L.¹³, daun *Macaranga gigantifolia* Merr.¹⁴, daun *Cordia obliqua* Willd.¹⁵, dan dilampirkan pada Tabel di bawah ini.

Tabel 1. Berbagai Metode Ekstraksi, Isolasi dan Analisis Senyawa Glikosida

No	Nama Tumbuhan	Bagian Tumbuhan	Tipe Ekstrak	Metode Isolasi	Analisis Senyawa
1	<i>Carrichtera annua</i> L.	Biji	Metanol	Kromatografi Kolom	Sephadex LH-20, KKt
2	<i>Syzygium cumini</i> L.	Biji	Etanol	Kromatografi Kolom	Preparatif Uji titik lebur
3	<i>Trigonella foenum graecum</i>	Daun	Metanol	Kromatografi Kolom	KLT
4	<i>Ilex rotunda</i>	Kulit kayu	Etanol	HSCCC	HPLC
5	<i>Acanthus sennii</i>	Akar	Metanol-Diklorometana	Kromatografi Kolom	KLT
6	<i>Lupinus arboreus</i> Sims.	Daun	Metanol	Kromatografi Kolom	KLT
7	<i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb.	Buah	Metanol	Kromatografi Kolom	KLT, HPTLC, LCMS
8	<i>Nephelium lappaceum</i> L.	Biji	Metanol	Kromatografi Kolom Gravitasi	KLT dua dimensi
9	<i>Macaranga gigantifolia</i> Merr.	Daun	Metanol	Kromatografi Kolom	LCMS
10	<i>Cordia obliqua</i> Willd.	Daun	Metanol	Kromatografi kolom	KLT

Tabel 2. Analisis Struktur Senyawa Glikosida

No	Nama Tumbuhan	Analisis Lanjutan	Kandungan Senyawa	Referensi
1	<i>Carrichtera annua</i> L.	Spektrum 1H-NMR dan 13C-NMR	Glikosida Flavonoid	(Shahat, et al., 2011)
2	<i>Syzygium cumini</i> L.	Spektrofotometri-IR, Spektrum C-NMR, Hidrolisis asam, Spektrum ELMS	Isoflavon Glikosida	(Khyade, 2012)
3	<i>Trigonella foenum graecum</i>	Spektroskopi IR, Spektroskopi Massa	Glikosida furostanol	(Sharma, et al., 2014)
4	<i>Ilex rotunda</i>	Spektroskopi IR, MS, 1H dan C NMR	Glikosida	(Wang, et al., 2014)
5	<i>Acanthus sennii</i>	Spektroskopi IR, 1H NMR, 13C NMR, DEPT-135, COZY, gHSQC, dan gHMBC	Glikosida iridoid	(Assefa, et al., 2016)
6	<i>Lupinus arboreus</i> Sims.	FTIR dan H-NMR	Glikosida Flavonol	(Ohadoma, et al., 2016)
7	<i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb.	Spektroskopi IR, 1D dan 2D NMR, Spektroskopi massa	Glikosida flavonoid	(Lata & Mittal, 2017)
8	<i>Nephelium lappaceum</i> L.	Spektrum NMR-1H, COSY dan MS	Glikosida Kumarin	(Sukmawati, et al., 2017)
9	<i>Macaranga gigantifolia</i> Merr.	H-NMR, C-NMR, 1D dan 2D- NMR, Spektroskopi massa	Glikosida Flavonoid	(Primahana & Darmawan, 2017)
10	<i>Cordia obliqua</i> Willd.	Spektrum FT-IR, NMR, 1H-NMR, 13C-NMR dan Spektrum Massa	Glikosida Flavonoid	(Gupta & Gupta, 2018)

Pembahasan

Pada *review* jurnal ini akan membahas mengenai ragam metode yang digunakan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa glikosida pada berbagai tanaman. Tanaman yang diteliti memiliki kandungan senyawa glikosida dengan jenis yang berbeda yakni biji *Carrichtera annua* L. (glikosida flavonoid)⁶, daun *Syzygium cumini* L. (Isoflavon glikosida)⁷, daun *Trigonella foenum graecum* (glikosida furostanol)⁸, kulit kayu *Ilex rotunda* (glikosida)⁹, akar *Acanthus sennii* (glikosida iridoid)¹⁰, daun *Lupinus arboreus* Sims. (glikosida flavonol)¹¹, buah *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. (glikosida flavonoid)¹², biji *Nephelium lappaceum* L. (glikosida kumarin)¹³, daun *Macaranga gigantifolia* Merr. (glikosida flavonoid)¹⁴, daun *Cordia obliqua* Willd. (glikosida flavonoid)¹⁵.

Biji tanaman *Carrichtera annua* L. merupakan tanaman herba dari keluarga Cruciferae, melalui analisis Spektrum 1H-NMR dan 13C-NMR tanaman ini diidentifikasi mengandung senyawa glikosida flavonoid. Serbuk biji tanaman *Carrichtera annua* L. diekstraksi menggunakan pelarut petroleum eter, kemudian biji *Carrichtera*

annua L. yang telah dihilangkan lemaknya diekstraksi menggunakan pelarut metanol 70%, ekstrak metanol yang dihasilkan kemudian dipekatkan menggunakan evaporator. Selanjutnya, ekstrak dipartisi menggunakan pelarut kloroform dan n-butanol, kemudian dilakukan proses pemisahan pada ekstrak n-butanol menggunakan metode kromatografi kolom. Fraksi yang dihasilkan kemudian dipantau menggunakan KLT, didapatkan fraksi yang mengandung tiga flavonoid utama. Fraksi ini kemudian di elusi kembali menggunakan kromatografi kolom. Selanjutnya dilakukan proses pemurnian menggunakan kolom Sephadex LH-20 dan Kromatografi Kertas Preparatif. Hasil identifikasi menggunakan Spektrum menunjukkan adanya glikosida flavonoid jenis baru yaitu quercetin 3-O-[(6-sinapoyl- β -glucopyranosil)-(1 \rightarrow 2)- β -arabinopyranosyl]-7-O- β -glucopyranoside.⁶

Biji *Syzygium cumini* L. atau biasa disebut pakoba merah mengandung isoflavon glikosida melalui proses analisis dengan Spektrofotometri-IR, Spektrum C-NMR, Hidrolisis asam, Spektrum EIMS. Biji *Syzygium cumini* L. diekstraksi menggunakan pelarut etanol 95% dengan metode soxhletasi.

Ekstrak yang dihasilkan kemudian dipisahkan, setelah itu ekstrak dipartisi menggunakan petroleum eter, etil asetat, aseton dan metanol, fraksi larut dipisahkan. Kemudian fraksi aseton diisolasi menggunakan metode kromatografi kolom dengan eluen etil asetat-aseton dalam berbagai konsentrasi. Eluat yang dihasilkan kemudian dipantau menggunakan KLT dan dilakukan penggabungan berdasarkan nilai R_f , isolat yang dihasilkan kemudian dikristalisasi membentuk jarum berwarna kuning muda. Kemudian senyawa tersebut dianalisis kemurnian nya menggunakan metode titik leleh dan didapatkan hasil jarak titik leburnya 234-235°C. Isolat diidentifikasi menggunakan analisis spektrum dan didapatkan hasil adanya kandungan senyawa isoflavon glikosida.⁷

Daun *Trigonella foenum graecum* atau yang dikenal juga sebagai daun kelabat terbukti mengandung glikosida furostanol melalui proses analisis dengan spektroskopi IR dan spektroskopi massa. Daun *Trigonella foenum graecum* diekstraksi menggunakan metanol dan dipisahkan dengan rotavapor. Massa kecoklatan yang diperoleh, menandakan kaya akan glikosida, dilakukan

kromatografi kolom untuk pemurnian senyawa lebih lanjut. Kemudian dilakukan KLT untuk menganalisis glikosida yang diperoleh dari kromatografi kolom. Selain analisis dengan KLT, dilakukan juga analisis saponin dengan uji busa untuk mengetahui aglikon dari senyawa glikosida tersebut. Setelah itu, senyawa glikosida dianalisis lebih lanjut dengan spektroskopi IR dan spektroskopi massa.⁸

Kulit kayu *Ilex rotunda* biasa disebut Kurogane holly/pohon cemara di keluarga holly mengandung senyawa glikosida melalui proses analisis IR, MS, ¹H dan ¹³C NMR. Kulit kayu *Ilex rotunda* diekstraksi menggunakan pelarut etanol-air 50% selanjutnya dipisahkan menggunakan alat rotavapor. Ekstrak dipartisi, kemudian dilakukan pemisahan menggunakan metode HSCCC (*High-Speed Counter-Current Chromatography*) atau kromatografi arus berlawanan kecepatan tinggi. Fraksi hasil HSCCC dianalisis menggunakan HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) atau kromatografi cair kinerja tinggi dengan kolom sistem fase terbalik dan didapatkan hasil sebanyak 5 glikosida dengan struktur yang berbeda.⁹

Akar *Acanthus sennii* terbukti mengandung glikosida iridoid melalui berbagai proses analisis spektroskopi. Akar *Acanthus sennii* diekstraksi menggunakan pelarut metanol-diklorometana (1:1) dan dipekatkan dengan rotavapor. Ekstrak kecoklatan yang diperoleh dilakukan pemisahan dengan kromatografi kolom dan hasilnya dipantau dengan KLT. Selanjutnya dilakukan uji pendahuluan dengan analisis skrining fitokimia, seperti uji alkaloid, flavonoid, fenol, glikosida, terpenoid, tanin, saponin. Kemudian senyawa glikosida dianalisis lebih lanjut dengan berbagai teknik spektroskopi, seperti IR, ¹H NMR, ¹³C NMR, DEPT-135, COZY, gHSQC, dan gHMBC. Berdasarkan hasil analisis spektroskopi tersebut menunjukkan bahwa senyawa glikosida yang berhasil diisolasi dari akar *Acanthus sennii* adalah senyawa turunan dari glikosida iridoid stegosida (II).¹⁰

Daun *Lupinus arboreus* Sims. teridentifikasi mengandung glikosida flavonol yang memiliki aktivitas sebagai anti-inflamasi. Proses analisis glikosida flavonol menggunakan FTIR dan H-NMR. Analisis FTIR digunakan untuk mengidentifikasi gugus fungsional suatu senyawa dan analisis

H-NMR untuk menentukan jumlah proton serta mengetahui struktur suatu senyawa. Daun *Lupinus arboreus* Sims. diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol kemudian dipekatkan dengan rotary evaporator. Ekstrak kemudian dilakukan pemisahan menggunakan kromatografi kolom dan dilakukan pengujian menggunakan metode KLT dengan analisis menggunakan lampu UV. Fraksi yang diisolasi menggunakan kromatografi menghasilkan massa semi padat berwarna kuning. Selanjutnya proses analisis glikosida lebih lanjut dilakukan menggunakan analisis FTIR dan H-NMR.¹¹

Buah *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. atau yang dikenal juga sebagai buah timun landak terbukti mengandung glikosida flavonoid melalui berbagai analisis spektroskopi. Buah *Cucumis dipsaceus* diekstraksi secara bertahap, yaitu dimaserasi dengan n-Heksana dan disokletasi dengan metanol. Kemudian ekstrak yang diperoleh difraksinasi dengan kromatografi kolom dan dipekatkan dengan rotavapor. Massa kental kecoklatan yang diperoleh dilakukan kromatografi kolom ulang untuk pemisahan sekaligus pemurnian senyawa glikosida, lalu hasilnya dianalisis

dengan KLT, HPTLC (*High Performance Thin Layer Chromatography*), dan LCMS (*Liquid Chromatography – Mass Spectrometry*) untuk memperkirakan dan menemukan senyawa glikosida di dalamnya. Setelah itu, dilakukan analisis lebih lanjut dengan berbagai teknik spektroskopi, seperti IR, 1D dan 2D NMR, dan spektroskopi massa untuk memperjelas dan mengkonfirmasi struktur senyawa glikosida yang berhasil diisolasi sehingga dari isolat tersebut berhasil diperoleh senyawa glikosida flavonoid, yaitu quercetin-3-rutinoside-7-rhamnoside.¹²

Daun *Cordia obliqua* Willd. atau *clammy cherry* mengandung glikosida flavonoid melalui proses analisis dengan Spektroskopi UV-tampak, FTIR, 1H-NMR, 13C-NMR dan Spektrometri Massa. Daun *Cordia obliqua* Willd. diekstraksi menggunakan metanol sehingga menghasilkan ekstrak metanol berwarna hijau tua dan tidak lengket. Ekstrak kemudian diisolasi menggunakan kromatografi kolom metode basah yang menghasilkan 50 fraksi. Selanjutnya fraksi digabungkan melalui proses KLT sehingga hasil akhir didapatkan 5 fraksi. Fraksi F2 inilah yang mengandung senyawa glikosida golongan flavonoid

dengan struktur 3'-O-methyl quercetin-3-glucose-6-gallic acid.¹³

Macaranga gigantifolia Merr. di Indonesia dikenal sebagai mahang-mahangan dan mengandung glikosida yang aktif sebagai antikanker, antiinflamasi dan antioksidan. Melalui proses analisis dengan H-NMR, C-NMR, 1D dan 2D-NMR, serta Spektroskopi massa dibuktikan bahwa daun *Macaranga gigantifolia* Merr. mengandung senyawa glikosida flavonoid. Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi dengan pelarut methanol kemudian dipartisi berturut-turut menggunakan n-heksana dan etil asetat. Fraksi etil asetat selanjutnya dilakukan kromatografi kolom untuk mengisolasi senyawa sehingga terbentuk 5 fraksi. Fraksi pertama yaitu botol F1 kemudian dimurnikan secara berturut-turut menggunakan CHCl₃, aseton dan metanol sehingga menghasilkan senyawa berbentuk bubuk kuning. Analisis senyawa glikosida dari fraksi dilakukan dengan menggunakan metode LCMS. Prinsip kerja dari metode LCMS (*Liquid Chromatography Mass Spectrometry*) yaitu pemisahan komponen sampel sesuai dengan perbedaan kepolaran dan ion yang bermuatan akan dideteksi oleh detektor spektrometer

massa. Glikosida kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan H-NMR, C-NMR, 1D dan 2D- NMR, serta spektroskopi massa untuk menentukan jenis senyawa glikosida.¹⁴

Biji *Nephelium lappaceum* L. atau yang biasa disebut buah rambutan mengandung glikosida kumarin melalui proses analisis dengan Spektrum NMR-1H, COSY dan MS. Biji *Nephelium lappaceum* L. diekstraksi menggunakan pelarut metanol dengan metode maserasi. Ekstrak yang dihasilkan diisolasi menggunakan KLT dan KKG sehingga menghasilkan sebanyak 51 fraksi. Lalu dilakukan KLT kembali hingga didapatkan 7 fraksi. Fraksi S4 yang dinilai mengandung senyawa fenolik kemudian dilakukan uji kemurnian menggunakan KLT dua dimensi. Hasilnya terdapat satu spot noda sehingga dapat disimpulkan bahwa fraksi tersebut mengandung glikosida golongan kumarin dengan struktur 5-O- α -L-ramnosa-7-hidroksi kumarin.¹⁵

Simpulan

Data yang dihasilkan dari 10 tanaman dengan penggunaan metode ekstraksi, isolasi, analisis senyawa, dan analisis struktur senyawa yang

beragam untuk mengidentifikasi senyawa glikosida.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Lely Sulfiani Saula selaku dosen pembimbing dan dosen fitokimia, serta teman-teman farmasi UNSIKA 2019 yang telah membantu.

Pendanaan

Penelitian ini merupakan penelitian mandiri dan tidak didanai dari hibah manapun.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat potensi konflik kepentingan.

Daftar Pustaka

1. Emelda E. *Farmakognosi : Untuk Mahasiswa Kompetensi Keahlian Farmasi*. Yogyakarta : Pustaka Baru Press: 2020: 157-58.
2. Ugusman A, Zakaria Z, Hui CK, Nordin NA, Mahdy ZA. Flavonoids of *Piper sarmentosum* and Its Cytoprotective Effects Against Oxidative Stress. *EXCLI J*. 2012;11:705-14.
3. Rachman A, Wardatun S, & Wiendarlina IY. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Saponin Ekstrak Metanol

- Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). *JOM Bid Farm.* 2018;1(1).
4. Ilyas A. *Kimia Organik Bahan Alam.* Makassar : Alauddin University Press; 2013. p. 2-4.
 5. Sogandi, Darma WST, Jannah R. Potensi Senyawa Antibakteri dari Ekstrak Akar Manis (*Glycyrrhiza glabra* L.) Terhadap *Bacillus cereus*. *J Kimia Sains & App.* 2019;22(4);105-11.
 6. Shahat AA, Abdelshafeek KA, Hussein H A. Isolation and Identification of A New Flavonoid Glycoside From *Carrichtera annua* L. Seeds. *Pharmacognosy Res.* 2011;3(3);151-154.
 7. Khyade VB. Isolation of Glycoside From The Seed Powder of *Syzygium cumini* (L). *IJB.* 2012;01(12); 207-209.
 8. Sharma M, Panthari P, Pushpangadan P, Varma A, Kharkwal H. Phytochemical Analysis of Glycosides from Leaves of *Trigonella foenum graecum*. *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.* 2014;29(1):146–152.
 9. Wang C, Chao Z, Sun W, Wu X, Ito Y. Isolation of Glycosides from the Barks of *Ilex rotunda* by High-Speed Counter-Current Chromatography. *J Liq Chromatogr Relat Technol.* 2014; 37(16); 2363-76.
 10. Assefa E, Alemayhu I, Endale M, Mammo F. Iridoid glycosides from the root of *Acanthus sennii*. *J Pharm Pharmacogn Res.* 2016;4(6):231–237.
 11. Ohadoma SC, Akah PA, Okolo CE. Isolation and characterization of flavonol glycosides from leaves extract of *Lupinus arboreus* Sims. *UKJPB.* 2016;4(3):06-09.
 12. Lata S, Mittal SK. Identification of Isolated Flavonoid Glycoside From Methanolic Extract of *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Fruit. *IJPPR.* 2017;9(7):1051-1059.
 13. Sukmawati SN, Harlia, Rudiyanayah. Karakteristik Senyawa Kumarin Glikosida dari Biji Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.). *JKK.* 2017; 6(3);1-5.
 14. Primahana G, Darmawan A. A Flavonoid Glycoside Compound Isolated from *Macaranga gigantifolia* Merr. Leaves. *J Pure App Chem Res.* 2017;6(1):22-26.
 15. Gupta R, Gupta GD. Isolation and Characterization of Flavonoid Glycoside from *Cordia obliqua* Willd. Leaf. *IJGP.* 20