

Phytochemical Screening and Characterization of Secondary Metabolite Compounds of Niko Plant Leaf Extract (*Grewia koordersiana* Burret)

Skrining Fitokimia dan Karakterisasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Tumbuhan Niko (*Grewia koordersiana* Burret)

Elisabeth Ipih Hapat, Lodowik Landi Pote*, Maximus M. Taek

Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Katolik Widya Mandira.

* Corresponding author : lodopote@gmail.com

Diterima: 30 Maret 2025, Direvisi: 16 Juni 2025, Diterbitkan: 31 Juli 2025

ABSTRACT

Plants contain secondary metabolite compounds of flavonoid, alkaloid, tannin, saponin, triterpenoid and steroid groups. This study aims to determine the class of secondary metabolite compounds and the characteristics of secondary metabolite compounds of methanol extract of Niko plant leaves (*G. koordersiana* Burret). The research method is maceration method, fractionation with chromatography and characterization with UV-vis spectrophotometer and infrared spectroscopy. Weighed as much as 200 g of *G. koordersiana* Burret leaf powder and macerated with 1 L of methanol solvent for 48 hours, then filtered. Furthermore, the extract was evaporated by vacuum rotary evaporator at 45°C and waterbath. The extract was tested for phytochemical and fractionation using column chromatography with methanol-ethyl acetate-chloroform eluent (1:2:3) and characterized by UV-Vis and FTIR spectrophotometer. The results showed that the methanol extract of Niko leaves contained flavonoids, steroids and saponins. The results of the extract fractionation obtained 25 fractions. The fractions obtained were subjected to TLC with methanol-ethyl acetate-chloroform eluent (0.5:5:3) and 20 fractions were obtained. Furthermore, 20 fractions were subjected to TLC with a ratio of methanol-chloroform eluent (0.5:3) and the fractions with R_f 0.3 were fractions 2, 7, 9, 16, 17, and 18. Fractions with the same R_f were combined and concentrated to obtain a UV-Vis spectrum showing the presence of a $\pi \rightarrow \pi^*$ transition is conjugated C=C, and the $n - \pi^*$ electron transition is a C=O chromophore group. And the FTIR spectrum shows the wave number 3360 cm^{-1} and 3334.92 cm^{-1} is the (-OH) group and the wave number 2945.3 cm^{-1} is the C-H group and the wave number 2833.43 cm^{-1} is the aliphatic C-H group and the wave number 1600 cm^{-1} is the aromatic C=C group and the wave number 1026.13 cm^{-1} is the alcohol C-O group. The characterization results with UV-vis and FTIR spectrophotometry show typical flavonoids.

Keywords: *Grewia koordersiana* Burret, Secondary Metabolites, Maceration, Fractionation and Characterization

ABSTRAK

Tumbuhan mengandung senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid, alkaloid, tannin, saponin, triterpenoid dan steroid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder dan karakteristik senyawa metabolit sekunder ekstrak metanol daun tumbuhan Niko (*G. koordersiana* Burret). Metode penelitian adalah metode maserasi, fraksinasi dengan kromatografi dan karakterisasi dengan spektrofotometer UV-vis dan spektrokopi inframerah. Ditimbang sebanyak 200 g serbuk daun *G. koordersiana* Burret dan dimaserasi dengan pelarut methanol sebanyak 1 L selama 48 jam, kemudian disaring. Selanjutnya ekstrak tersebut diuapkan *vacum rotary evapotrator* pada 45°C dan waterbath. Ekstrak dilakukan uji fitokimia dan fraksinasi menggunakan kolom kromatografi dengan eluen metanol-etil asetat-kloroform (1:2:3) dan karakterisasi dengan spektrofotometri UV-Vis dan FTIR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun Niko mengandung flavanoid, steroid dan saponin. Hasil fraksinasi ekstrak dengan diperoleh sebanyak 25 fraksi. Fraksi yang diperoleh dilakukan KTL dengan eluen methanol-etil asetat-kloroform (0,5:5:3) dan didapatkan 20 fraksi. Selanjutnya 20 fraksi di KLT dengan perbandingan eluen metanol-koroform (0,5:3) dan fraksi dengan R_f 0,3 adalah fraksi 2, 7, 9, 16, 17, dan 18. Fraksi dengan R_f sama digabung dan dipekatkan diperoleh spektrum UV-Vis menunjukkan adanya transisi $\pi \rightarrow \pi^*$ adalah C=C terkonjugasi, dan transisi elektron $n - \pi^*$ adalah gugus kromofor C=O. Dan spektrum FTIR menunjukkan bilangan gelombang 3360 cm^{-1} dan 3334,92 cm^{-1} adalah gugus (-OH) dan bilangan gelombang 2945,3 cm^{-1}

adalah gugus C-H dan bilangan gelombang $2833,43\text{ cm}^{-1}$ adalah gugus C-H alifatik serta bilangan gelombang 1600 cm^{-1} adalah gugus C=C aromatik dan bilangan gelombang $1026,13\text{ cm}^{-1}$ adalah gugus C-O alkohol. Hasil karakterisasi dengan spektrofotometri UV-vis dan FTIR menunjukkan khas untuk flavonoid.

Kata Kunci : *Grewia koordersiana* Burret, Metabolit Sekunder, Maserasi, Fraksinasi dan Karakterisasi.

PENDAHULUAN

Tumbuhan dimanfaatkan oleh masyarakat untuk pengobatan secara tradisional pada berbagai penyakit. Hal tersebut merupakan upaya untuk mengatasi masalah kesehatan dengan memanfaatkan tanaman obat tradisional. Tumbuhan mengandung sejumlah besar senyawa metabolit primer yakni asam amino, protein, karbohidrat, dan asam lemak yang terkandung pada bunga, buah, biji, batang, daun dan ranting serta senyawa metabolit sekunder seperti senyawa metabolit sekunder seperti flavanoid, terpenoid, alkaloid, saponin, tannin, dan steroid (Handayani et al., 2020). Kandungan senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan sangat bervariasi tergantung pada jenis tumbuhan (Qalbi BM et al., 2017).

Masyarakat sering menggunakan tumbuhan untuk pengobatan tradisional dan tumbuhan Niko (*Grewia koordersiana* Burret) sering dimanfaatkan oleh masyarakat etnis Timor, etnis tetun dan etnis Sumba untuk pengobatan bisul, luka, lever dan rebusan kulit kayu dapat diminum setelah melahirkan (Sangat et al., 2000) dan (Taek et al., 2018). Gambar daun tumbuhan Niko (*G. koordersiana* Burret) dapat ditunjukkan pada **Gambar 1** berikut ini:



Gambar 1. Daun tumbuhan *Grewia koordersiana* Burret (sumber: Flickr/SierraSunrise)

Penarikan senyawa yang terkandung pada tumbuhan biasanya dengan ekstraksi melalui maserasi dengan pelarut yang sesuai dengan prinsip *like dissolves like*. Selain itu juga menggunakan metode kromatografi baik kromatografi kolom, kromatografi lapis tipis (KLT) dan kromatografi radial (Malaka et al., 2022). Karakterisasi senyawa kimia dapat ditentukan dengan spektrokopi inframerah dan spektrofotometri UV-vis (Renda et al., 2023).

Penelitian pada daun tumbuhan Niko (*G. koordersiana* Burret) belum dilakukan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian tentang skrining fitokimia dan karakterisasi senyawa metabolit sekunder pada daun tumbuhan Niko (*G. koordersiana* Burret).

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan kimia yang digunakan adalah daun tumbuhan Niko, metanol (merck), n-heksan (merck), kloroform (merck), etil asetat (merck), serbuk Mg (merck), asam klorida pekat (merck), asam sulfat pekat (merck),

larutan FeCl_3 1% (merck), natrium hidroksida (merck), silica gel 60 (merck), reagen dragendorff, reagen Mayer dan akuades

Alat

Peralatan yang digunakan adalah spektrofotometer UV-Vis *Thermo Scientific Spectronic 200*, spektrofotometer FTIR *Shimadzu Type IR Prestige 21*, kolom kromatografi, plat KLT, lampu UV 254 nm, rotary evaporator, oven, desikator, dan blender.

Preparasi sampel

Preparasi sampel dilakukan dengan ditimbang sebanyak 200 g serbuk daun Niko dan dimaserasi dengan pelarut methanol sebanyak 0,5 L selama 48 jam, kemudian disaring. Residu di maserasi ulang dengan metanol sebanyak 0,5 L, kemudian ekstrak disaring. Selanjutnya filtrat disatukan, kemudian dipekatkan pada suhu 45°C menggunakan rotary evaporator dan waterbath.

Uji fitokimia

Uji Alkaloid

Ditimbang 0,1 g ekstrak, kemudian ditambahkan 10 mL kloroform dan ditambahkan asam sulfat 2 M dan dipisahkan. Lapisan air dituang ke dalam masing-masing tabung reaksi, kemudian ditambahkan reagen Mayer, Wagner dan Dragendorff. Positif mengadung alkaloid ditandai dengan adanya endapan warna jingga dengan pereaksi dragendorff dan endapan coklat dengan reagen Wagner serta endapan putih dengan reagen Mayer.

Uji flavanoid

Sebanyak 0,1 g ekstrak dilarutkan dengan pelarut methanol sebanyak 10 mL,

kemudian larutan dimasukkan kedalam tabung reaksi I dan II. Masing-masing tabung reaksi ditambahkan 3 g serbuk mg dan 3 mL Natrium hidroksida dan 5 tetes asam sulfat pekat. Positif flavanoid dengan adanya warna hijau kehitaman (Ergina, 2014).

Uji Saponin dan Tanin

Sebanyak 0,1 g ekstrak dilarutkan akuadessebanyak15 mL dan dipanaskan, kemudian disaring. Sebanyak 10 mL filtrat dimasukkan kedalam tabung reaksi dan dikocok, adanya busa menunjukkan ada saponin. Selanjutnya filtrat sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan larutan feri klorida 1%, adanya warna hijau, hitam menunjukkan adanya tanin.

Uji terpenoid dan steroid

Ditimbang 0,1 g ekstrak dan ditambahkan 2 ml kloroform, selanjutnya dikocok dan disaring. Sebanyak 2 mL filtrat ditambahkan anhidrida asetat sebanyak 0,5 mL dan 2 tetes H_2SO_4 pekat. Adanya steroid ditandai dengan perubahan warna merah menjadi kecoklatan dan warna coklat ungu menunjukkan adanya terpenoid.

Kromatografi lapis tipis (KLT)

Pemisahan senyawa kimia pada ekstrak daun tumbuhan Niko dengan KLT dan dielusi dengan fase gerak yakni methanol, etanol, etil asetat, benzene, kloroform dan n-heksan. Plat KLT yang digunakan sebelumnya aktivasi pada suhu 105°C selama 15 menit. Pemisahan zat dapat diamati dengan lampu UV 254 nm dan 366 nm.

Fraksinasi Ekstrak Metanol dengan Kolom

Kromatografi

Ekstrak metanol difraksinasi menggunakan kolom kromatografi telah dipeking dengsn silika gel 60 sebanyak 50 g setinggi 20 cm. Selanjutnya ekstrak sebanyak 1 dimasukkan ke permukaan kolom, kemudian dielusi dengan eluen metanol : etil asetat : kloroform (1 : 2 : 3), kemudian eluat ditampung sebanyak 5 mL dengan botol 25 mL dan diberi label. Selanjutnya masing-masing fraksi yang diperoleh dilakukan pemisahan dengan KLT dengan eluen metanol : etil asetat : kloroform (1: 2: 3), dan methanol-etil asetat-kloroform (0,5:1,5:3). Fraksi yang memiliki Rf

sama dikumpulkan dan dikarakterisasi dengan UV-Vis dan FTIR.

PEMBAHASAN

Rendemen

Hasil ekstraksi 200 gram serbuk daun tumbuhan Niko (*G. koordersiana* Burret) dimaserasi dengan pelarut metanol diperoleh ekstrak sebanyak 36,53g dengan rendemen sebesar 18,26%.

Skrining Fitokimia

Hasil uji fitokimia ekstrak kental daun Niko (*G. koordersiana* Burrett) dapat ditunjukkan pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Hasil uji fitokimia ekstrak metanol daun Niko (*G. koordersiana* Burrett)

Senyawa	Pereaksi	Pustaka	Hasil uji
Alkaloid	Mayer	endapan putih	-
	wagner	endapan Coklat	-
	Dragendorff	endapan jingga	-
Flavanoid	Serbuk Mg, HCl pekat	Warna kuning jingga sampai merah	+
Steroid	Lieberman bauchard	Warna kehitaman	+
Terpenoid	Lieberman bauchard	Merah atau ungu	-
Saponin	Akuades	Busa	+
Tanin	FeCl ₃ 1%	Hijau kehitaman atau biru kehitaman	-

Keterangan: -: tidak terdeteksi, + : terdeteksi

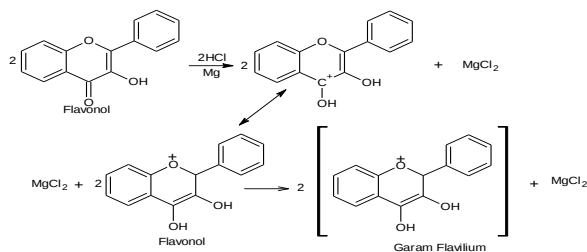
Berdasarkan **Tabel 1** diperoleh bahwa ekstrak tersebut mengandung flavanoid, saponin dan steroid. Hal tersebut dapat dijelaskan bahwa kelarutan senyawa kimia pada ekstrak daun niko berdasarkan prinsip *like dissolves like*.

Uji Flavonoid

Ekstrak metanol daun *G. koordersiana* Burret mengandung flavonoid yang dapat bereaksi logam Mg dengan asam klorida sehingga membentuk garam flavilium dengan

warna kuning jingga larutan HCl dan logam Mg bereaksi dan mereduksi cincin benzopiron dari struktur flavanoid yang ada pada ekstrak tersebut. Hal ini dapat dijelaskan bahwa ekstrak tersebut mengandung senyawa flavon dan flavonol (Nurjannah et al., 2022).

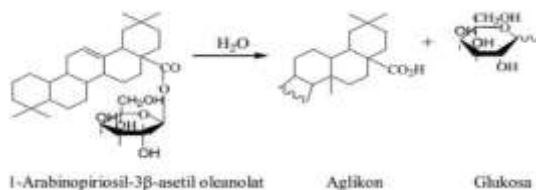
Adapun persamaan reaksi seperti pada **Gambar 2** sebagai berikut:



Gambar 2. Reaksi flavonoid dengan logam Mg dengan HCl (Nurjannah et al., 2022).

Uji Saponin

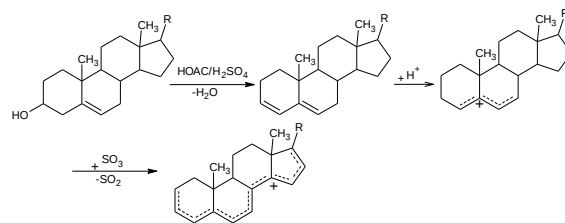
Ekstrak metanol daun *G. koordersiana* Burret mengandung saponin yang ditandai dengan terbentuknya busa. Hal ini dapat dijelaskan bahwa gugus hidrofilik bereaksi dengan air, sehingga buih yang dihasilkan merupakan gugus hidrofobik yang berikatan dengan udara. Senyawa saponin mengandung glikosida yang dapat membentuk busa dengan air. Glikosida menghubungkan dua senyawa yang dapat terurai dengan adanya air (Dewi et al., 2021). Senyawa saponin bereaksi dengan air dapat ditunjukkan pada **Gambar 3** sebagai berikut:



Gambar 3. Reaksi pembentukan busa pada uji saponin (Dewi et al., 2021)

Uji steroid

Ekstrak daun *G. koordersiana* Burret mengandung senyawa metabolit sekunder golongan steroid. Hal tersebut dapat dijelaskan bahwa steroid bereaksi dengan reagen Lieberman bauchard melalui pembentukan ikatan terkonjugasi (Sangkal et al., 2020). Adapun reaksi steroid dengan Lieberman bauchard seperti pada **Gambar 4** sebagai berikut:



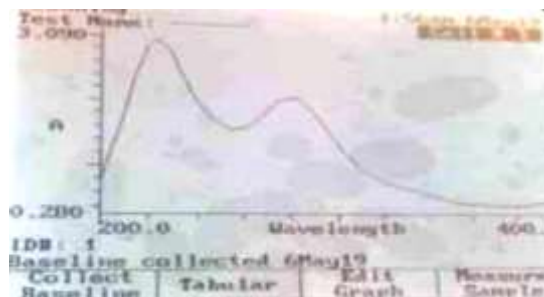
Gambar 4. Reaksi steroid dengan Lieberman bauchard (Nurjannah et al., 2022)

Fraksinasi Ekstrak Metanol Daun Niko (*G. koordersiana* Burret)

Hasil fraksinasi ekstrak metanol daun *G. koordersiana* Burret dengan kromatografi kolom menggunakan eluen metanol-etil asetat-kloroform (1:2:3) dan diperoleh sebanyak 25 fraksi. Fraksi yang diperoleh dilakukan KTL dengan perbandingan eluen methanol-etil asetat-kloroform (0,5:1,5:3) dan diperoleh 20 fraksi dan hasil KLT dengan perbandingan eluen methanol-kloroform (0,5:3) diperoleh 6 fraksi adalah fraksi 2, 7, 9, 16, 17 dan 18 dengan Rf 0,3. Fraksi dengan Rf sama digabung dan dipekatkan sehingga diperoleh ekstrak kental.

Karakterisasi Senyawa Isolat metanol

Ekstrak kental dengan Rf sama dilarutkan dalam metanol dan dilakukan karakterisasi menggunakan spektrofotometer UV-vis dengan spektrum yang ditunjukkan pada **Gambar 5** sebagai berikut:



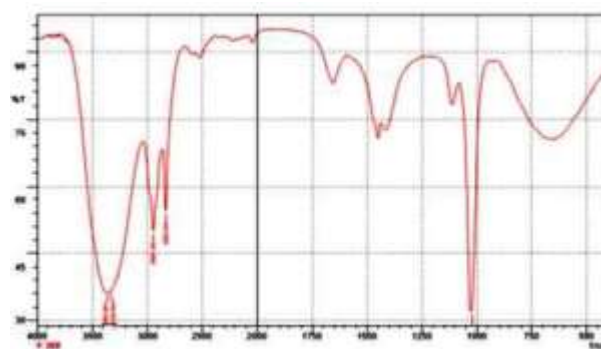
Gambar 5. Spektrum UV-Vis dari isolat

Dari **Gambar 5** spektrum UV-Vis dapat dijelaskan serapan pada $\lambda_{\max}$ 280 nm

merupakan transisi elektron $n - \pi^*$ dan serapan pada $\lambda_{\max}$ 225 nm berupa transisi elektron dari $\pi \rightarrow \pi^*$. Hal ini menunjukkan bahwa serapan tersebut merupakan serapan khas untuk senyawa flavanoid dengan serapan pada λ 210-285 nm (Sastrohamidjojo, 2017). Hal tersebut dijelaskan oleh (Rumape et al., 2021) bahwa ikatan terkonjugasi C=C terjadi pada transisi $\pi \rightarrow \pi^*$ dan gugus kromofor C=O pada transisi $n - \pi^*$. Hal ini dijelaskan bahwa senyawa yang dianalisis diduga kuat merupakan senyawa flavonoid, karena menunjukkan pola serapan khas flavonoid panjang gelombang 210–285 nm, yaitu adanya sistem konjugasi (menunjukkan keberadaan cincin aromatik dan/atau ikatan rangkap C=C terkonjugasi), dan adanya gugus karbonil (C=O), yang berperan dalam transisi $n \rightarrow \pi^*$.

Spektrum UV-Vis menunjukkan kesesuaian dengan struktur dasar flavonoid yang umumnya memiliki sistem cincin aromatik terkonjugasi dan gugus karbonil.

Karakterisasi senyawa metabolit dengan Spektrofotometer Infra merah pada ekstrak kental dengan Rf sama yang dilarutkan dalam metanol ditunjukkan pada **Gambar 6** berikut ini:



Gambar 6. Spektrum FTIR ekstrak methanol daun Niko

Dari data spektrum pada **Gambar 6** dapat ditunjukkan pada **Tabel 2** berikut ini:

Tabel 2. Data karakterisasi ekstrak metanol dengan FTIR

No.	Bilangan Gelombang(Cm ⁻¹)	Pada Pustaka*	Bentuk Pita	KemungkinanGugus Fungsional
1	3360	3500-3000	Melebar	Uluran –OH
2	3334,92	3500-3000	Melebar	Fenol uluran –OH
3	2945,3	2950-2800	Tajam	vibrasi C-H gugus alkil
4	2833,43	2950-2800	Tajam	Vibrasi Uluran C-H alifatik
5	1026,13	1300-1000	Tajam	Vibrasi ulur C-OH
6	1600	1600-1650	Melebar	C=C aromatik

Sumber : (Sastrohamidjojo, 2017)*

Data spektrum IR pada **Tabel 2** menunjukkan bahwa gugus (-OH) dengan bilangan gelombang 3360 cm⁻¹ dan 3334,92 cm⁻¹ dan gugus C-H alifatik pada bilangan gelombang 2945,3 cm⁻¹ dan 2833,43 cm⁻¹ serta gugus C=C aromatik pada bilangan gelombang 1600 cm⁻¹ dan gugus C-O alkohol pada bilangan 1026,13 cm⁻¹. Hal ini dijelaskan

oleh (Rumape et al., 2021) bahwa bilangan gelombang 1037.63 cm⁻¹ merupakan vibrasi ulur C-OH dan bilangan gelombang 2935.46 cm⁻¹ adalah vibrasi ulur C-H gugus alkil dan bilangan gelombang 1620.09 dan 1569.95 cm⁻¹ adalah vibrasi ulur C=C aromatik. Hal ini dijelaskan bahwa spektrum FTIR menunjukkan bahwa senyawa yang dianalisis mengandung

gugus hidroksil (-OH), gugus alkil (C-H alifatik), struktur aromatik dengan ikatan C=C terkonjugasi, gugus C-O alkohol. Adanya kombinasi gugus fungsi ini, senyawa diduga merupakan senyawa golongan flavonoid, yang umumnya memiliki sistem aromatik terkonjugasi (C=C aromatik), gugus hidroksil pada cincin aromatik, dan gugus (C-O) alkohol.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak tersebut positif senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid, saponin dan steroid. Spektrum UV-Vis menunjukkan adanya transisi $\pi \rightarrow \pi^*$ adalah C=C terkonjugasi, dan transisi elektron $n - \pi^*$ adalah gugus kromofor C=O. Spektrum FTIR menunjukkan bilangan gelombang 3360 cm^{-1} dan $3334,92\text{ cm}^{-1}$ adalah gugus (-OH) dan bilangan gelombang $2945,3\text{ cm}^{-1}$ adalah gugus C-H dan bilangan gelombang $2833,43\text{ cm}^{-1}$ adalah gugus C-H alifatikserta bilangan gelombang 1600 cm^{-1} adalah gugus C=C aromatik dan bilangan gelombang $1026,13\text{ cm}^{-1}$ adalah gugus C-O alkohol. Hasil karakterisasi dengan spektrofotometri UV-vis dan FTIR menunjukkan khas untuk flavonoid.

Daftar pustaka

Dewi, I. S., Saptawati, T., & Rachma, F. A. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit dan Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) Phytochemical Screening of Tamarillo Peel and Seeds Ethanol Extracts (*Solanum Betaceum* Cav.). *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 1210–1218.

Ergina, S. N. dan I. D. P. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder

pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *J. Akad. Kim*, 3(3), 165–172.

Handayani, T. W., Yusuf, Y., & Tandi, J. (2020). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Metabolit Sekunder Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(3), 230–238.
<https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i3.15324>

Malaka, M. H., Hartina, H., Fristiohady, A., Sadarun, B., & Sahidin, I. (2022). Isolation and Identification of Secondary Metabolite From Ethyl Acetate Extract of *Petrosia* Sp. and Its Antioxidant Activity. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 7(3), 365–373.
<https://doi.org/10.31603/pharmacy.v7i3.6521>

Nurjannah, I., Mustariani, B. A. A., & Suryani, N. (2022). Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia Skrining Fitokimia Dan Uji Antibakteri Ekstrak Kombinasi Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Dan Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Zat Aktif Pada Sabun Antibakteri. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 4(1), 23–36.
<https://doi.org/10.20414/spin.v4i1.4801>

Qalbi BM, A. N., Djangi, J., & Muhaedah, M. (2017). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Kloroform Daun Tumbuhan Iller (*Coleus scutellarioides*, Linn, Benth). *Jurnal Chemica*, 18(1), 48–55.

Renda, Y. K., Pote, L. L., & Nadut, A. (2023). Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid dari Kulit Batang Tumbuhan Halay (*Alstonia spectabilis* R. Br) Asal Desa Wee Rame Kabupaten Sumba Barat Daya. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 6(1), 44–50.
<https://doi.org/10.24246/juses.v6i1p44-50>

Rumape, O., Adam, R. F., Botutihe, D. N., Alio, L., Kilo, J. La, & Paputungan, M. (2021). Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Metabolit Sekunder Dari

Ekstrak Metanol Biji Kecubung.
Jambura Journal of Chemistry, 3(2),
105–112.
<https://doi.org/10.34312/jambchem.v3i2.10577>

Sangkal, A., Ismail, R., Marasabessy, N. S.,
Studi, P. D., & STIKES
Muhammadiyah Manado, F. (2020).
Identifikasi Senyawa Metabolit
Sekunder Ekstrak Daun Bintaro
(*Cerbera manghas* L.) Dengan Pelarut
Etanol 70%, Aseton dan n-Hexan.
Jurnal Sains Dan Kesehatan (JUSIKA),

4(1), 71–81.

Sastrohamidjojo. (2017). Spektroskopi Edisi
ketiga. *Liberty*, 2(2), 12–14.

Taek, M. M., Ew, B. P., & Agil, M. (2018).
Plants used in traditional medicine for
treatment of malaria by Tetun ethnic
people in West Timor Indonesia. *Asian
Pacific Journal of Tropical Medicine*,
11(11), 630–637.
<https://doi.org/10.4103/1995-7645.246339>