

ANALISIS TOTAL KADAR FENOL FRAKSI ETIL ASETAT DAUN UBI JALAR UNGU (*Ipomea batatas* L) Dengan Spektrofotometri UV-Vis

Alfiah Cahyani Rhomah, Yoni Rina Bintari, Dian Novita Wulandari*
Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan: Daun ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L) diketahui kaya akan senyawa polifenol seperti fenolik dan asam caffeolyquinic. Namun penelitian tentang total kadar fenol pada fraksi dari ekstrak daun ubi jalar ungu masih sedikit. Sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut tentang penentuan kadar fenolik dari fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu dengan metode fraksinasi bertingkat.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain eksperimental laboratoris. Simplisia daun ubi jalar ungu diekstraksi dengan metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) menggunakan pelarut etanol p.a dan dilanjutkan fraksinasi cair-cair bertingkat dengan pelarut non-polar hingga polar sehingga diperoleh fraksi etil asetat sebagai sampel. Kadar total fenolik ditetapkan dengan spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi *follin-ciocaltecu* yang dinyatakan dalam nilai mgGAE/g.

Hasil: Nilai persentase rendemen fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu diperoleh sebesar 0,84% dan hasil skrining fitokimia metabolit sekunder fenolik mengindikasikan bahwa fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu positif mengandung senyawa fenolik. Total kadar fenol pada fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu yakni 188,454 mg GAE/g.

Kesimpulan: Fraksi etil asetat positif mengandung senyawa fenolik dengan total kadar fenol sebesar 188,454 mg GAE/g.

Kata Kunci: Fraksi etil asetat, Daun ubi jalar ungu, Total fenolik

*Korespondensi: Dian Novita Wulandari, S.Farm., M.Imun.

Alamat Jl. MT. Haryono 193 Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144

Email: diannovi@unisma.ac.id

ANALYSIS TOTAL PHENOL LEVELS OF ETHYL ACETATE FRACTION OF PURPLE SWEET POTATO LEAVES (*Ipomea batatas* L) with UV-Vis Spectrophotometry

Alfiah Cahyani Rhomah, Yoni Rina Bintari, Dian Novita Wulandari*
Pharmacy Study Program, Faculty of Medicine, Islamic University of Malang

ABSTRACT

Introduction: Purple sweet potato (*Ipomea batatas* L) has a polyphenol compounds such as phenolic and caffeolyquinic acid. However, research on the total phenol levels in the fraction of purple sweet potato leaves extract is still limited. Therefore, its necessary to research of total phenol content ethyl acetate fraction from purple sweet potato leaves by fractionation method.

Methods: This study used a laboratory experimental design. The purple sweet potato leaf symplisia was extracted by the *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) method using ethanol p.a solvent and followed by multi-liquid fractionation with non-polar to polar solvents so that an ethyl acetate fraction was obtained as a sample. The total phenolic content was determined by UV-Vis spectrophotometry with the *follin-ciocaltecu* reagent expressed in mgGAE/g values.

Results: The percentage value of ethyl acetate fraction purple sweet potato leaves was obtained at 0.84% and the results of phenolic secondary metabolite phytochemical screening showed that ethyl acetate fraction of purple sweet potato leaves was positive for phenolic compounds. The total phenol level in the ethyl acetate fraction of purple sweet potato leaves was 188.454 mg GAE/g.

Conclusion: The ethyl acetate fraction contains phenolic active substances and has a total phenol content of 188.454 mg GAE/g.

Keywords: Ethyl acetate fraction, Purple sweet potato leaves, Total phenolic

*Correspondence: Dian Novita Wulandari, S.Farm., M.Imun.

Address Jl. MT. Haryono 193 Malang, East Java, Indonesia, 65144

Email: diannovi@unisma.ac.id

PENDAHULUAN

Ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L) adalah tanaman dari keluarga *convulaceae* dan sering dimanfaatkan sebagai bahan pangan oleh masyarakat^{1,2}. Di Indonesia, tanaman ubi jalar ungu dimanfaatkan sebagai bahan pokok dengan tingkat konsumsi 7.9 kg/kapita/tahun². Namun bagian daun dan tunas jarang dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan sering dianggap sebagai limbah dan pakan ternak. Daun ubi jalar ungu kaya akan kandungan bioaktif seperti flavonoid, tanin, fenolik, polifenol dan antosianin³¹. Senyawa polifenol daun ubi jalar ungu lebih tinggi dibandingkan pada bayam, kangkung, brokoli, kubis dan selada. Beberapa senyawa fenolik yang terdapat dalam daun ubi jalar ungu yakni caffeoylquinic acid (CQA), mono-caffeoylquinic acid, di-caffeoylquinic acid dan 3,4,5-tricaffeoylquinic acid¹.

Fraksinasi adalah teknik pemisahan senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya. Fraksinasi bertingkat menggunakan dua atau lebih pelarut yang berbeda berdasarkan tingkat kepolarannya sehingga metabolit sekunder dapat tertarik secara maksimal⁴. Teknik fraksinasi bertingkat bertujuan untuk memaksimalkan penarikan senyawa menggunakan pelarut polar hingga non polar yang dilakukan secara berulang dengan pelarut yang sama hingga pelarut bening (tidak berwarna). Adanya warna pada fraksi menandakan bahwa terdapat senyawa yang tertarik dalam sampel⁵.

Berdasarkan penelitian oleh Zhang et al., 2020 bahwa pada total kadar fenol daun ubi jalar ungu pada ekstrak kasar, fraksi etil asetat, petroleum eter dan aquadest diperoleh hasil bahwa fraksi etil asetat mempunyai total kadar fenol yang lebih besar dibandingkan dengan fraksi petroleum eter, aquadest dan ekstrak kasar dengan nilai sebesar 338.34 ± 21.81 mg GAE/g ekstrak kasar. Sehingga pada penelitian ini dipilih pelarut etil asetat karena memiliki efisiensi tinggi dalam menarik senyawa polifenol pada sampel daun ubi jalar ungu¹. Penelitian ini melibatkan penetapan total kadar fenol pada fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian dilakukan dengan eksperimental laboratoris dan desain penelitian *True experimental (Post-Test Only Control Group)* dalam menganalisa kadar total fenol pada fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu. Simplisia daun ubi jalar ungu diperoleh dari UPT Laboratorium Herbal Materia Medika Batu dengan nomor yakni 1b-2b-3b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15a-109b-119b-120a-121a-122b-123. *Convulaceae-1b-*Ipomea*-1b-2b-4b-5b-6b-*I.batatas*.*

Bahan Penelitian

Simplisia daun ubi jalar ungu, etanol p.a, HCl Pekat, FeCl₃, etil asetat, aquadest, Na₂CO₃, Reagen follin-calteeceu, dan asam galat.

Alat Penelitian

Neraca analitik fujitsu, labu erlenmeyer 1000 ml, labu erlenmeyer 500 ml, tabung reaksi, corong pisah, pipet volume, pipet tetes, mikropipet, labu ukur 100 ml, labu ukur 50 ml, labu ukur 5 ml, labu ukur 10 ml, beaker glass, kaca arloji, kertas saring whatmann, tabung reaksi, spektrofotometri UV-Vis, Bath Ultrasonik, mikropipet, rotary evaporator.

Ekstraksi Daun Ubi Jalar ungu

Simplisia daun ubi jalar ungu sebanyak 80 gram dilarutkan dengan pelarut etanol p.a perbandingan 1:15 dan di ekstraksi menggunakan metode UAE pada suhu 37°C selama 15 menit dengan frekuensi 20 kHz kemudian larutan dikentalkan dengan instrumen *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak pekat daun ubi jalar ungu.

Fraksinasi Cair-Cair Bertingkat

Fraksinasi ekstrak kental daun ubi jalar ungu yakni sebanyak 10 gram ekstrak dilarutkan dengan aquadest 100 ml. Kemudian masukkan ke dalam corong pisah dan tambahkan pelarut non polar dengan perbandingan 1:1. Dilakukan pengulangan antar pelarut sampai tidak ada perpindahan antar pelarut (yang ditandai dengan pelarut tidak ada warna atau bening). Sehingga diperoleh bagian fraksi etil asetat dikentalkan dengan instrumen *rotary evaporator* dan diperoleh sampel fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu.

Skrining Fitokimia Senyawa Fenolik

Skrining fitokimia metabolit sekunder senyawa fenolik dilakukan dengan menggunakan dua metode yakni uji *Ferric Chloride* dan Uji dengan reagen FeCl_3 dan HCl . Uji *Ferric Chloride* dilakukan dengan cara fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu sebanyak 2 mg dilarutkan dengan aquadest dan tambahkan 2 ml 5% FeCl_3 , perubahan warna biru, hijau, atau ungu menunjukkan adanya senyawa fenolik⁶. Selanjutnya sampel fraksi etil asetat sebanyak 2 mg ditambahkan reagen FeCl_3 dan HCl terjadinya perubahan warna menjadi kuning positif mengandung fenolik⁷.

Penetapan Total Kadar Fenolik

Penetapan total kadar fenol dilaksanakan dengan metode spektrofotometer UV-Vis menggunakan reagen *follin-ciocalteu*. Fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu ditimbang sebanyak 5 mg larutkan dalam 10 ml aquadest. Kemudian larutan sampel dipipet sebanyak 0,5 ml tambahkan aquadest 7.5 ml dan reagen *follin calteu* 0.5 ml diamkan selama 5 menit, kemudian campuran ditambahkan Na_2CO_3 sebanyak 1.5 ml inkubasi selama 35 menit pada tempat gelap lalu ukur pada panjang gelombang 750 nm dan lakukan replikasi sebanyak 3 kali. Asam galat sebagai pembanding diukur dengan variasi konsentrasi 60, 80, 100 dan 120 ppm. Pengujian pada sampel dilakukan sebanyak 3 kali replikasi, setelah diperoleh absorbansi sampel dihitung kadar total fenol dengan rumus sebagai berikut⁸:

$$\text{TPC} = \frac{CxVxFp}{g}$$

Keterangan :

C = Konsentrasi sampel (mg GAE/g)

V = Volume sampel (ml)

Fp = Faktor Pengenceran

g = Massa sampel (gram)

Metode Analisa Data

Analisa data disajikan dalam bentuk deskriptif dengan dilakukan replikasi tiga kali sehingga diperoleh nilai rerata $\bar{x} \pm \text{SD}$ pada uji kadar total fenol fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu.

HASIL PENELITIAN

Rendemen Fraksi Etil Asetat Daun Ubi Jalar Ungu

Persentase nilai rendemen diperoleh dari perbandingan fraksi kental dan ekstrak dikalikan 100%. Hasil persen rendemen fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Persen Rendemen

Berat Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (g)	Berat Fraksi Etil Asetat Daun Ubi Jalar Ungu (g)	Rendemen (%)
50	0,4236	0,84%

Skrining Fitokimia Fenolik

Hasil skrining fitokimia metabolit sekunder fenolik pada fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu ditampilkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Senyawa Fenolik Pada Fraksi Etil Asetat Daun Ubi jalar Ungu

Sampel	Reagen	Pengamatan	Interpretasi Hasil
Fraksi Etil Asetat	Uji <i>Ferric chloride</i>	(+)	Perubahan warna menjadi hijau gelap
Kontrol Positif (Asam galat)		(+)	Perubahan warna menjadi hijau gelap
Fraksi Etil Asetat	Uji Reagen FeCl_3 dan HCl	(+)	Perubahan warna menjadi kuning gelap
Kontrol Positif (Asam galat)		(+)	Perubahan warna menjadi kuning

Keterangan: + (Teridentifikasi) – (Tidak teridentifikasi)

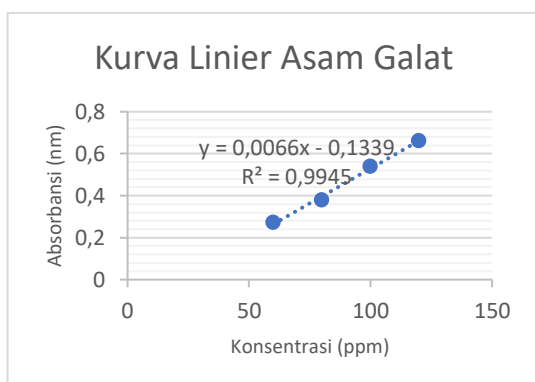
Hasil Uji Kadar Fenol Total

Panjang gelombang maksimum asam galat dilakukan diukur pada konsentrasi 80 ppm dengan rentang 500 – 800 nm sehingga diperoleh panjang gelombang maksimum 750 nm. Kemudian larutan asam galat konsentrasi 60, 80, 100, dan 120 ppm diukur absorbansinya dengan panjang gelombang 750 nm, maka diperoleh nilai absorbansinya dilampirkan pada **Tabel 3**

Tabel 3. Absorbansi Asam Galat

Konsentrasi	Absorbansi
60	0,273
80	0,379
100	0,539
120	0,662

Ketengan: Nilai absorbansi asam galat digunakan untuk membentuk kurva linier sehingga diperoleh nilai persamaan regresi $y = 0,0066x - 0,1339$



Gambar 2. Kurva Linier Asam Galat

Diperoleh nilai persamaan regresi $y = 0,0066x - 0,1339$ dengan nilai $R^2 = 0,9945$. Persamaan regresi yang diperoleh dimasukkan ke dalam nilai absorbansi sampel untuk menghitung nilai total kadar fenol pada fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu, sehingga diperoleh nilai TPC (*Total Phenolic Content*) fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu seperti pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Kadar Total Fenol

Replikasi	Absorbansi	TPC (mgGAE/g)	Rata-rata $\bar{x} \pm SD$
1	0,457	179,060	188,454
2	0,494	190,272	$\pm 8,629$
3	0,513	196,030	

Keterangan : TPC (*Total Phenolic Content*), mgGAE/g (mg *Gallic Acid Equivalent*/gram), SD (Standar Deviasi)

PEMBAHASAN

Persentase Rendemen Fraksi Etil Asetat Daun Ubi Jalar Ungu

Rendemen merupakan perbandingan antara fraksi yang diperoleh dan ekstrak yang digunakan⁹. Perhitungan rendemen bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak komponen dari ekstrak terlarut dalam pelarut. Pada penelitian ini diperoleh persentase rendemen fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu sebesar 0.84%. Hasil tersebut sebanding dengan penelitian Gultom *et al.*, 2021 yang menunjukkan hasil rendemen fraksi etil asetat sebesar 0,92% dengan sampel yang berbeda¹⁰. Namun terdapat beberapa faktor yang menyebabkan diperolehnya nilai rendemen yang rendah seperti metode fraksinasi yang digunakan, perbandingan jumlah sampel dengan pelarut, dan lama waktu fraksinasi¹¹.

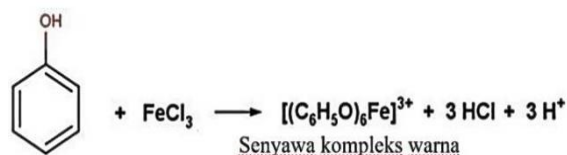
Fraksinasi cair-cair dilakukan menggunakan pelarut non polar hingga polar sehingga diperoleh fraksi etil asetat sebagai sampel

melalui proses pengocokan. Prinsip kerja dari fraksinasi cair-cair yakni pemisahan senyawa berdasarkan sifat kepolaran “*like dissolve like*” yang artinya senyawa akan tertarik dengan tingkat kepolaran yang sama¹². Tujuan dari proses fraksinasi cair-cair bertingkat pada penelitian ini, yaitu untuk memisahkan senyawa berdasarkan sifat kepolaran berbeda dalam dua atau lebih pelarut dengan sifat kepolaran yang berbeda pula. Pada penelitian ini menggunakan pelarut etil asetat sebagai sampel karena memiliki toksisitas yang rendah dan kemampuan yang baik dalam menarik senyawa polifenol seperti fenolik^{1,9}. Pada tahap fraksinasi akan terbentuk dua lapisan, dan kandungan kimia dalam sampel dapat secara selektif tertarik oleh pelarut¹³.

Skrining Fitokimia Senyawa Fenolik Fraksi Etil Daun Ubi Jalar Ungu

Fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu dilakukan dilakukan uji fitokimia dengan metode uji *ferric chloride* dan reagen $\text{FeCl}_3 + \text{HCl}$. Dari kedua metode tersebut menunjukkan hasil positif senyawa fenol ditandai perubahan warna menjadi hijau gelap dan kuning gelap. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Purnama, 2020 pada fraksi etil asetat namun dengan sampel yang berbeda bahwa positif mengandung senyawa fenolik¹¹. Hasil penelitian lainnya oleh Waluyo *et al.*, 2021 pada ekstrak daun ubi jalar ungu menunjukkan kandungan fenolik yang termasuk dalam kategori sangat kuat. Hasil positif pada uji *ferric chloride* dikarenakan adanya penambahan reagen FeCl_3 sehingga terjadi reaksi besi (III) klorida pada gugus hidroksil¹⁴. Sedangkan pada penambahan reagen FeCl_3 dan HCl karena adanya gugus aromatik pada senyawa fenol dalam melakukan resonansi elektron di sekitar cincin fenol, sehingga fenolik cukup reaktif dalam menghasilkan perubahan warna yang berbeda⁷. Reaksi antara FeCl_3 dilampirkan pada

Gambar 3.



Gambar 3. Reaksi senyawa fenol dengan FeCl_3

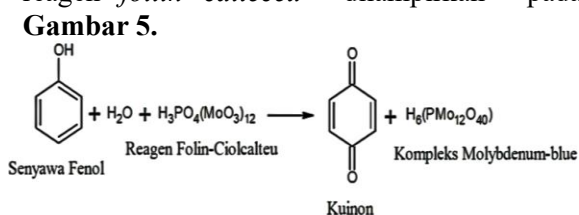
Senyawa fenol merupakan metabolit sekunder terbesar dalam tumbuhan dan memiliki ikatan atom hidroksil yang terikat dengan cincin aromatik¹⁵. Senyawa fenolk

sering ditemukan pada sayuran, buah-buahan rempah-rempah dan kacang-kacangan yang memiliki aktivitas farmakologis sebagai antioksidan¹⁶.

Kandungan Total Fenolik Fraksi Etil Asetat Daun Ubi Jalar Ungu dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

Total kadar fenol pada fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu diperoleh hasil yakni 188,454 mg GAE/g yang artinya setiap gram fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu mengandung asam galat sebesar $188,454 \pm 8,694$ mg GAE/g. Hasil penelitian Yang et al., 2019 mengungkapkan bahwa pelarut etil asetat memiliki total kadar fenol yang lebih besar dibandingkan dengan pelarut lainnya diperoleh hasil yakni $66,79 \pm 0,31$ mg GAE/g¹⁷. Sedangkan penelitian lainnya oleh Zhang et al., 2020 pada sampel fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu diperoleh nilai yakni $338,34 \pm 21,81$ mg GAE/g. Hal tersebut menunjukkan bahwa pelarut etil asetat memiliki kemampuan yang baik dalam menarik senyawa fenolik¹.

Metode *Total Phenolic Content* (TPC) merupakan metode yang sering digunakan karena sederhana dan memberikan hasil dalam waktu singkat¹⁸. Metode TPC memiliki prinsip kerja dengan reagen *follin-calteceu* sehingga menimbulkan reaksi reduksi asam *heteropoly* (fosfomolibdenum-fosfotungsten) dan akan berubah menjadi kompleks *molibdenum-tungsten* dan terjadi perubahan warna menjadi biru. Reaksi antara reagen *follin-calteceu* dan disosiasi proton ion fenolik bekerja pada suasana basa sehingga dibutuhkan larutan Na_2CO_3 yang merupakan reagen bersifat basa^{18,19}. Reaksi antara senyawa fenol dan reagen *follin calteceu* dilampirkan pada



Gambar 5. Reaksi antara senyawa fenol dan reagen *follin-calteceu*²⁰

Hasil dari kurva linier asam galat pada penetapan kadar total fenol didapatkan hasil persamaan yakni $y = 0,0066x - 0,1339$ dan nilai regresi $R^2 = 0,9945$. Nilai regresi (r) mendekati satu sehingga persamaan regresi tersebut linier dan kurva kalibrasi dikatakan baik

Larutan pembanding asam galat dipilih karena mempunyai efek reaktif yang tinggi dengan reagen *follin-ciocalteceu* dan salah satu kelompok fenolik yang alami serta stabil²⁰. Asam tanat dapat berperan sebagai pembanding. Namun, asam galat lebih reaktif sebagai antioksidan dibandingkan asam tanat karena memiliki tiga gugus hidroksil sedangkan asam tanat hanya memiliki dua gugus hidroksil, artinya bahwa semakin besar gugus hidroksil yang dimiliki oleh suatu senyawa maka semakin reaktif senyawa sebagai antioksidan²¹. Reaksi antara asam galat dan reagen *follin-calteceu* akan menimbulkan reaksi oksidasi fenolat dan mengurangi asam heteropoli (*phosphomolybdate-phosphotungstate*) pada reagen *follin-ciocalteceu*. Kadar fenolik total dinyatakan dalam nilai GAE (*gallic acid equivalent*) yakni jumlah kesetaraan miligram asam galat.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa diperoleh kadar total fenol pada fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu 188.454 mg GAE/g yang artinya tiap gram fraksi etil asetat mengandung 188.454 mg per gram asam galat.

SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya :

1. Dilakukan pembuatan kurva baku dengan rentang konsentrasi yang lebih luas pada uji penetapan kadar total fenol.
2. Dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penetapan kadar fenol yang dibandingkan dengan ekstrak kasar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Ikatan Orang Tua Mahasiswa (IOM) FK UNISMA yang telah memfasilitasi dalam mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Zhang C, Liu D, Wu L, Zhang J, Li X, Wu W. Chemical characterization and antioxidant properties of ethanolic extract and its fractions from sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves. *Foods*. 2020;9(1).
2. Fatimatuzahro D, Tyas DA, Hidayat S. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Ubi Jalar

- Ungu (*Ipomea batatas* L.) sebagai Bahan Pewarna Alternatif untuk Pengamatan Mikroskopis *Paramecium* sp. dalam Pembelajaran Biologi. *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*. 2019 Nov 25;2(1):1.
3. Susanto A, Rahmawati S, Author K. Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L.). *Jurnal Ilmu Kesehatan*. 2019 (1); 1-7.
 4. Nadi Eka Putri W, Made Widi Astuti N. Review Artikel Potensi Ekstrak Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) sebagai Suplemen Penurun Gula Darah. Vol. 1. 2022; 1(1): 244-249.
 5. Herdiana I, Fraksinasi Ekstrak Daun Sirih dan Ekstrak Gambir serta Uji Antibakteri *Streptococcus mutans*. 2020; 19(3):100-106
 6. Vimalkumar CS. Comparative Preliminary Phytochemical Analysis of Ethanolic Extracts of Leaves of *Olea dioica* Roxb., Infected With The Rust Fungus *Zaghouania olea* Cummins and Non-Infected Plants. *J Pharmacogn Phytochem*. 2014;3(4):69–72.
 7. Putri DK, Safutri W, Chandra AA, Miftausakina T, Ridwan M, Sutomo A. Qualitative analysis of phenol group compounds on antiseptic products X and Y. *Jurnal Aisyah: Jurnal Ilmu Kesehatan*. 2023 Jan 26;8(S1):309–14.
 8. Elia D, Putri J, Widiyana AP, Wulandari DN. Optimasi Lama Perendaman Terhadap Nilai Rendemen Dan Kadar Total Tanin Ekstrak Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*). 2023. :10(2): 1-7
 9. Evita D, Maria Ulfa A. Efektivitas Ekstrak Etil Asetat Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Farmasi Malahayati*. 2022.; 5(1) 10-21.
 10. Kristina Gultom D, Saraswati I, Sasikirana W. Determination of Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Ethyl Acetate Fraction Extract Ethanolic Red Cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L). *Journal of Research in Pharmacy*. 2021 1(2): 79-81
 11. Purnama Sari I, Abidin Z, Maryam S. Analisis Kadar Fenolik Fraksi Etil Asetat Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala*) (Lam.) de Wit) Secara Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Farmasi Desember*. 2020. 2 (12): 136-143
 12. Sogandi G, Darma WST, Jannah R. Potential of Antibacterial Compounds from Sweet Root Extract (*Glycyrrhiza glabra* L) on *Bacillus cereus*. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 2019 Jul 31;22(4):105–11.
 13. Luntungan BM, Wewengkang DS, Rumondor EM. Antibacterial Activity Test Of Extracts And Fraction Of Sponge Mycale Vansoesti From Mantehage Island Waters Of North Minahasa Against The Growth Of *Escherichia coli* AND *Staphylococcus aureus*. 2021. 10(2)889-896
 14. Syamsudin S, Alimuddin AH, Sitorus B. Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Fenolik Dari Daun Putat (*Planchonia valida* Blume). *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry*. 2022 Jul 31;5(2):85.
 15. Pratyusha S. Phenolic Compounds in the Plant Development and Defense: An Overview. 2021.
 16. Zhang Y, Cai P, Cheng G, Zhang Y. A Brief Review of Phenolic Compounds Identified from Plants: Their Extraction, Analysis, and Biological Activity. *Natural Product Communications*. SAGE Publications Inc. 2022. 17(1):1-14
 17. Yang M, Ma Y, Wang Z, Khan A, Zhou W, Zhao T, et al. Phenolic constituents, antioxidant and cytoprotective activities of crude extract and fractions from cultivated artichoke inflorescence. *Ind Crops Prod*. 2020 Jan 1;143.
 18. Agustin A, Widayanti E, Ikayanti R, Kesuma S,. Penetapan Kadar Fenol Total Ekstrak Etanol Berbagai Biji Buah Salak Bali (*Salacca zalanca* var. *ambonensis*) Menggunakan Metode Folin Ciocalteu Total Phenolic Content. *Jurnal Nutriture*. 2022. 3(1):19-25
 19. Sujana D, Saptarini NM, Sumiwi A, Levita J. Kadar Fenolik Total Ekstrak Temukunci (*Boesenbergia rotunda* L) Asal Lembang Jawa Barat Dengan Metode Folin-Ciocalteu. *Open Journal*

- Systems STF Muhammadiyah. 2022. 7(3):695-700
20. Nofita D, Sari SN, Mardiah H. Penentuan Fenolik Total dan Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata* J.R& G.Forst) secara Spektrofotometri. *Chimica et Natura Acta*. 2020 Apr 15;8(1):36.
 21. Sam S, Malik A, Handayani S. Penetapan Kadar Fenolik Total Dari Ekstrak Etanol Bunga Rosella Berwarna Merah (*Hibiscus sabdariffa* L.) Dengan Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 3(2):192-197