

***Test of the total content of polyphenols in kandis acid fruit (*Garcinia xanthochymus* Hook.f.ex T.Anderson) using spectrophotometry method UV-VIS and LCMS***

**Uji kadar total polifenol buah asam kandis (*Garcinia xanthochymus* Hook.f.ex T.Anderson) dengan metode spektrofotometri UV-VIS dan LCMS**

**Hanafis Sastra Winata<sup>1\*</sup>, Hendri Faisal<sup>1</sup>, Muhammad Andry<sup>1</sup>, Syifa Naziyah<sup>1</sup>, Muhammad Amin Nasution<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Institut Kesehatan Helvetia, Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

<sup>2</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara al Washliyah, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

\*e-mail author: [nafis.sastrawinata@gmail.com](mailto:nafis.sastrawinata@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Background: Kandis tamarind has various activities, such as antioxidant, cytotoxic, anti-inflammatory, and antimicrobial. This study aimed to determine the total polyphenol content of kandis acid fruit and the types of phenolic compounds contained in kandis acid fruit. This type of research was experimental, using 70% ethanol solvent. The research method used was a polyphenol qualitative test, UV-Vis spectrophotometry, and LC-MS. The results of qualitative measurements showed that the samples contained polyphenolic compounds. The results of the polyphenol test on the kandis acid fruit sample on 1% FeCl<sub>3</sub> reagent and diazo reagent got positive results, while the Millon reagent got negative results. The study's results show that the determination of the levels of polyphenol content in kandis acid fruit extract was measured using UV-VIS spectrophotometry by adhering to the working principle of Folin-Ciocalteu. The proof of polyphenol content used the Folin-Ciocalteu reagent because this reagent can react with a group of polyphenolic compounds to form a concentrated solution whose absorbance can be measured. The higher the sample concentration, the higher the absorbance value. The results of determining the polyphenol content of the kandis acid fruit extract using uv-vis spectrophotometry had a polyphenol compound component of 61.1015 mg GAE/g sample. The results of the LC-MS analysis for the highest phenolic compound, namely the type of vanillic acid, amounted to 14.21%.*

**Keyword :** Tamarind Kandis (*Garcinia xanthochymus* Hook.f.ex T.Anderson), Spectrophotometry UV-VIS, LCMS

**ABSTRAK**

**Latar belakang:** Buah asam kandis memiliki berbagai aktivitas, seperti antioksidan, sitotoksik, anti inflamasi, dan antimikroba. **Tujuan** penelitian ini untuk mengetahui kadar total polifenol buah asam kandis serta jenis senyawa fenolik yang terkandung didalam buah asam kandis. **Jenis** penelitian ini eksperimental dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Metode penelitian yang dilakukan adalah uji kualitatif polifenol, spektrofotometri UV-Vis dan LC-MS. **Hasil** pengukuran secara kualitatif menunjukkan bahwa pada sampel terkandung senyawa polifenol. Hasil dari uji polifenol pada sampel buah asam kandis pada pereaksi FeCl<sub>3</sub> 1%

dan pereaksi diazo mendapatkan hasil positif, sedangkan pada pereaksi millon mendapatkan hasil negatif. Hasil penelitian, Penetapan kadar kandungan polifenol pada ekstrak buah asam kandis diukur menggunakan spektrofotometri UV-VIS dengan mengaju pada prinsip kerja Folin-Ciocalteau. Pembuktian kandungan polifenol menggunakan pereaksi reagen Folin-Ciocalteau karena pereaksi ini dapat bereaksi dengan kelompok senyawa polifenol yang membentuk larutan pekat yang dapat diukur absorbansinya. Semakin tinggi atau pekat konsentrasi sampel maka semakin tinggi pula nilai absorbansinya Hasil penetapan kadar polifenol ekstrak buah asam kandis menggunakan spektrofotometri uv-vis memiliki komponen senyawa polifenol sebesar 61,1015 mg GAE/g sampel. Hasil analisis LC-MS pada senyawa fenolik yang tertinggi yaitu jenis vanilic acid sebesar 14,21%.

**Kata Kunci** : Buah Asam Kandis (*Garcinia xanthochymus Hook.f.ex T.Anderson*), Spektrofotometri UV-VIS, LCMS.

## PENDAHULUAN

Sumber daya alam yang terkandung dalam bahan obat dan obat tradisional adalah kekayaan nasional yang perlu dijelajahi, diselidiki, diperluas, dan dimaksimalkan penggunaannya (Depkes RI, 2007). Penggunaan bahan alam baik sebagai obat maupun untuk tujuan lain cenderung meningkat, obat tradisional atau tanaman obat banyak digunakan oleh masyarakat terutama dalam upaya pencegahan (*preventif*), peningkatan (*promotif*), dan pemulihan (*rehabilitatif*). Banyak beranggapan bahwa penggunaan obat tradisional dan tanaman obat relatif lebih aman dibandingkan dengan obat sintesis. Agar penggunaan optimal maka perlu diketahui informasi yang memadai tentang tanaman obat tersebut. Dengan adanya informasi yang memadai bisa membantu masyarakat lebih cermat dalam memilih dan menggunakan suatu produk obat tradisional atau tumbuhan obat dalam upaya Kesehatan (Purdiyanti, Purba, & Winarno, 2019).

Tanaman asam kandis asal bibit biji mulai berbuah pada sekitar umur 5-7 tahun. Panen buah asam kandis bersifat musiman, yaitu dipengaruhi musim kemarau untuk mendorong pembungaan yang lebat. Seringkali musim panen berbarengan dengan musim buah pada umumnya seperti musim durian dan duku. Panen asam kandis dilakukan pada buah yang sudah masak dari pohon atau yang jatuh dari pohon. Tanaman ini pada ketinggian tempat sampai dengan 1000 m di atas permukaan laut (Evizal, 2013).

*Garcinia* adalah salah satu genus tumbuhan buah famili Guttiferae dengan jumlah spesies yang banyak. Genus ini tersebar di daerah dataran rendah hujan tropis Asia, Afrika, Polynesia, Thailand Utara, Myanmar dan Yunnan China (Che Hassan, Taher, & Susanti, 2018). Buah asam

kandis bisa dijumpai pada daerah lain di Indonesia misalnya pada pulau Sumatera, Jawa, Sulawesi, dan Maluku (Darmawati, Bawa, & Suirta, 2015).

Berbagai penelitian telah dilakukan bahwa genus *Garcinia* adalah tumbuhan yang kaya akan senyawa benzofenon, flavonoid, triterpen dan xanton dan asam fenolik yang memiliki aktivitas seperti antioksidan, sitotoksik, anti inflamasi, dan antimikroba (Fu, Feng, Chen, Wang, & Yang, 2012). Hasil penelitian Hanafis dan dkk bahwa buah asam kandis mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, glikosida, steroid, dan triterpenoid (Winata, Rosidah, & Sitorus, 2018).

Kadar fenolik total dapat digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan, dikarenakan terdapat hubungan yang linier antara kadar fenolik total dengan aktivitas antioksidan (Som, Ahmat, Abdul Hamid, & Azizuddin, 2019). Semakin tinggi kadar fenolik total, maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya (Aryal et al., 2019). Senyawa fenolik berdasarkan nama senyawa induknya yaitu fenol. Senyawa fenol kebanyakan memiliki gugus hidroksil lebih dari satu disebut polifenol.

Senyawa polifenol memiliki peran melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas sehingga mencegah proses inflamasi dan peradangan pada sel tubuh. Polifenol juga bermanfaat menurunkan resiko penyakit degeneratif seperti penyakit jantung, Alzheimer, dan kanker (Dewi, Belinda Arbitya., Tatiana Siska Wardani., Nurhayati, 2021).

Kadar polifenol total dapat diketahui dengan metode spektrofotometri UV-Visible. Spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk menganalisis golongan senyawa tertentu, metode

ini merupakan metode yang murah, mudah dan dapat diterima.

Penentuan kadar polifenol total menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dilakukan dengan reagen Folin-Ciocalteu bereaksi dengan senyawa polifenol menghasilkan warna biru yang dapat diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada Panjang gelombang 760 nm (Andry et al., 2020). Sebagai larutan baku standar biasa digunakan asam galat. Asam galat digunakan sebagai standar fenol dikarenakan salah satu antioksidan alami dan stabil serta relatif murah. Metode F-C memiliki beberapa kelebihan seperti cepat, akurat, sederhana yang dinyatakan sebagai masa ekivalen asam galat tiap mg sampel (Winata, Faisal, et al., 2023).

Penggunaan pelarut merupakan faktor krusial dalam memperoleh senyawa tertentu melalui proses ekstraksi. Hal ini dikarenakan senyawa yang hendak diekstraksi akan melarut dalam pelarut ekstraksi yang digunakan. Daya larut suatu senyawa dalam pelarut bergantung pada tingkat kepolaran pelarut, di mana senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut polar, sementara senyawa non-polar akan larut dalam pelarut non-polar, sesuai dengan prinsip "*like dissolve like*" (Andry et al., 2020). Pada penelitian ini digunakan etanol sebagai pelarut ekstraksi dikarenakan pelarut universal, mudah ditemukan dan murah. Lalu pelarut ini dapat menarik senyawa-senyawa polar seperti senyawa polifenol (Nasution, Sari, Andry, Syahputri, & Novranda, 2023).

tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan senyawa polifenol pada buah asam kandis. Untuk mengetahui kadar kandungan total fenol yang terdapat dalam ekstrak buah asam kandis dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Untuk mengetahui jenis senyawa fenolik dalam ekstrak buah asam kandis.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental yang terdiri dari variabel terikat yaitu

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil karakteristik ekstrak dari buah asam kandis (*Garcinia xanthochymus*) dapat dilihat pada Tabel 1 Perhitungan Karakteristik simplisia buah asam kandis.

penetapan kadar fenol total dengan variabel bebas menggunakan pelarut etanol 70% dengan metode spektrofotometri UV-Visible Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Institut Kesehatan Helvetia dan Laboratorium Fitokimia Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus-Oktober 2022. Populasi penelitian dari buah asam kandis segar yang ada di Padang Pariaman provinsi Sumatera Barat. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah buah asam kandis (*Garcinia xanthochymus*) sebanyak 5 kilogram.

## Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain timbangan analitik, kaca arloji, cawan porselin, corong kaca, pipet tetes, labu ukur, gelas ukur, toples, beaker glass, tabung reaksi dan rak, vortex, krus porselin, mikro pipet, spektrofotometri UV-Visible. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain adalah pelarut etanol 70%, pereaksi millon, pereaksi diazo, asam galat, reagen Folin-Ciocalteu, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 7,5%, FeCl<sub>3</sub>.

## Pembuatan Simplisia

Bahan baku buah asam kandis (*Garcinia xanthochymus*) yang telah dikumpulkan dibersihkan dari kotoran-kotoran yang melekat dibuah dicuci dengan air mengalir hingga bersih, dan ditiriskan lalu buah dipotong tipis dan disebarakan di atas perkamen sampai merata. Sampel buah asam kandis (*Garcinia xanthochymus*) dikeringkan dengan menggunakan lemari pengering (Andry, Faisal, & Apila, 2022).

Kemudian lakukan sortasi kering untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotoran-pengotoran lain yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering. Lalu simplisia kering ditimbang dan dihaluskan, disimpan dalam wadah kedap serta dijauhkan dari sinar matahari langsung (Winata, Faisal, et al., 2023).

**Tabel 1.** Hasil Karakteristik Ekstrak Buah Asam Kandis

No	Parameter	Hasil
1	Kadar air	7,58%
2	Kadar sari larut dalam air	64,01%
3	Kadar sari larut dalam etanol	77,25%
4	Kadar abu total	2,10%
5	Kadar abu tidak larut asam	0,67%

Hasil penetapan kadar air ekstrak buah asam kandis adalah 7,58%, dimana sudah memenuhi persyaratan kadar air secara umum yaitu tidak lebih dari 10%. Kadar air yang lebih dari 10% dapat menyebabkan ketidakstabilan sediaan obat serta menjadi pertumbuhan yang baik untuk jamur dan mikroba lainnya.

Kadar sari larut dalam air sebesar 64,01%, dimana sudah memenuhi persyaratan kadar sari larut dalam air secara umum yaitu tidak kurang dari 12%. Hasil kadar sari larut dalam etanol sebesar 77,25%, dimana sudah memenuhi persyaratan kadar sari larut dalam etanol secara umum yaitu tidak kurang dari 26%.

Hasil penetapan kadar abu total pada simplisia buah asam kandis sebesar 2,10%, dimana sudah memenuhi persyaratan kadar abu total secara umum yaitu tidak lebih dari 4,4%. Hasil kadar abu tidak larut asam sebesar 0,67%, dimana sudah memenuhi persyaratan kadar abu tidak larut asam secara umum yaitu tidak lebih dari 0,7%.

Uji kualitatif polifenol dilakukan dengan pereaksi warna yang mana dilakukan dengan mengambil sampel buah asam kandis dan dilarutkan menggunakan etanol 70% lalu disaring menggunakan kertas saring dan sampel langsung diuji dengan pereaksi. Uji polifenol ini dilakukan dengan 3 pereaksi yang masing masing dilakukan 3 kali pengulangan dimana hasil uji polifenol pereaksi FeCl<sub>3</sub> pada sampel 1,2, dan 3 didapatkan positif berwarna hijau kehitaman.

Uji kualitatif polifenol dengan pereaksi millon pada sampel 1,2, dan 3 didapatkan negatif berwarna endapan putih tetapi pada proses pemanasan tidak terjadi perubahan warna yang seharusnya jika dipanaskan akan memberikan warna merah. Faktor kesalahan yang dapat terjadi pada saat melakukan percobaan dikarenakan bisa jadi pereaksi yang digunakan rusak. Pada pereaksi diazo pada sampel 1, 2 dan 3 didapatkan positif warna kemerahan.

Uji kualitatif polifenol dilakukan untuk mengetahui adanya senyawa polifenol yang terkandung didalam buah asam kandis.

**Tabel 2.** Hasil uji kualitatif polifenol buah asam kandis.

No	Pereaksi	Sampel	Positif/Negatif
1.	FeCl <sub>3</sub>	1	+
		2	+
		3	+
2.	Millon	1	-
		2	-
		3	-
3.	Diazo	1	+
		2	+
		3	+

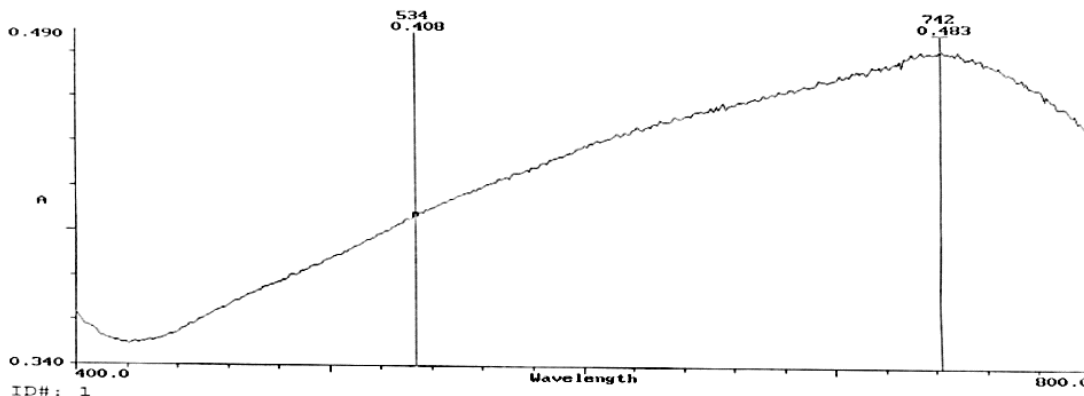
Keterangan: + : positif mengandung senyawa kimia  
- : negatif tidak mengandung senyawa kimia

Penentuan waktu kerja (operating time) asam galat dengan pereaksi Folin-Ciocalteu dan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 7,5% menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pengukuran waktu kerja operating time dilakukan setiap 1 menit selama 60 menit pada panjang gelombang maksimum 742,0 nm. Waktu kerja operating time yang diperoleh adalah pada menit ke 33 sampai menit ke 37 yang ditunjukkan oleh nilai absorbansi yang stabil. Data pengukuran waktu kerja operating time baku asam galat

Penentuan operating time dilakukan untuk mengetahui waktu pengukuran yang stabil. Pengukuran pada waktu kerja bertujuan agar reaksi antara gugus hidroksi dari senyawa fenolik dan reagen Folin-Ciocalteu dapat berjalan maksimal. Keadaan reaksi yang optimum ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang relatif stabil, semakin lama pengukuran kemungkinan senyawa berwarna akan mengalami kerusakan sehingga menyebabkan intensitas warnanya menurun dan absorbansinya juga menurun (Winata, Faisal, et al., 2023).

Penentuan panjang gelombang serapan maksimum asam galat dengan konsentrasi 1000 ppm dengan penambahan pereaksi Folin-Ciocalteu dan NaCO<sub>3</sub> 7,5% serta aquadest menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Warna

larutan yang dihasilkan adalah biru. Panjang gelombang serapan maksimum yang diperoleh adalah 742,0 nm pada serapan 0,483. Kurva panjang gelombang serapan maksimum asam galat dapat dilihat pada Gambar 1 dan tabel 2



**Gambar 1.** Kurva Panjang Gelombang Serapan Maksimum Asam Galat

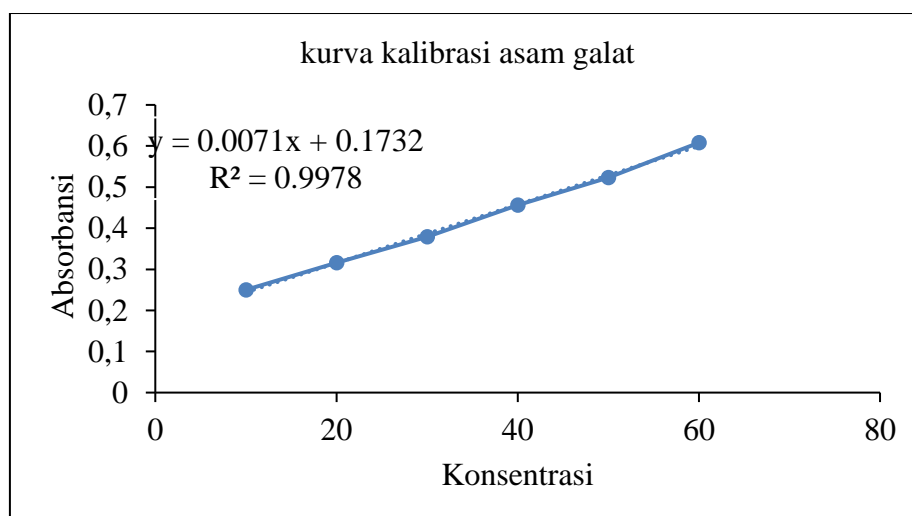
**Tabel 3.** Data Panjang Gelombang Maksimum Pada Asam Galat

No.	Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
1.	742,0	0,483

Pada tabel diatas tersebut dapat dilihat berdasarkan hasil pengukuran panjang gelombang maksimum dari asam galat didapatkan 742 nm dan absorbansinya sebesar 0,483.

Penentuan kurva kalibrasi baku asam galat dilakukan dengan konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30

ppm, 40 ppm, 50 ppm, 60 ppm dan diukur pada panjang gelombang 742,0 nm. Absorban ini berdasarkan pada hukum Lambert-Beer yang menyatakan bahwa syarat serapan adalah 0,2-0,8 (Andry & Luthvia, 2022).



**Gambar 1.** Kurva Kalibrasi Asam Galat

**Tabel 4.** Kurva Kalibrasi Asam Galat

No.	Konsentrasi (PPM)	Absorbansi
1.	10	0.250
2.	20	0.316
3.	30	0.379
4.	40	0.456
5.	50	0.523
6.	60	0.608

Penetapan kadar kandungan polifenol pada ekstrak buah asam kandis diukur menggunakan spektrofotometri UV-VIS dengan mengaju pada prinsip kerja Folin-Ciocalteu. Pembuktian kandungan polifenol menggunakan pereaksi reagen Folin-Ciocalteu karena pereaksi ini dapat bereaksi dengan kelompok senyawa polifenol yang membentuk larutan pekat yang dapat diukur absorbansinya. Semakin tinggi atau pekat konsentrasi sampel maka semakin tinggi pula nilai absorbansinya (Andry & Winata, 2022). Masing-

masing sampel uji diukur sebanyak tiga kali pengulangan (triplo) agar data yang diperoleh akurat. Nilai absorbansi yang diperoleh kemudian disubstitusikan kedalam persamaan regresi asam galat sehingga kadar polifenol total dapat dihitung. Kadar polifenol total masing-masing sampel dinyatakan dalam GAE (*Gallic Acid Equivalent*). GAE adalah jumlah kesetaraan milligram asam galat dalam 1 gram sampel (Andry & Winata, 2023). Hasil penentuan kadar polifenol buah asam kandis dapat dilihat pada tabel 5

**Tabel 5.** Kadar total polifenol pada ekstrak buah asam kandis

Berat sampel (g)	Volume sampel (ml)	FP	Absorbansi	Rata-rata absorbansi	Konsentrasi (µg/ml)	Kadar total Fenol (mgGAE/g ekstrak)	Kadar Rata-Rata
0,0104	10	1	0.609	0.609	61,2940	58,9365	
			0.609				
			0.609				
0,0102	10	1	0.599	0.600	60,0281	58,8511	61,1015
			0.600				
			0.600				
0,0103	10	1	0.652	0.653	67,4824	65,5169	
			0.653				
			0.653				

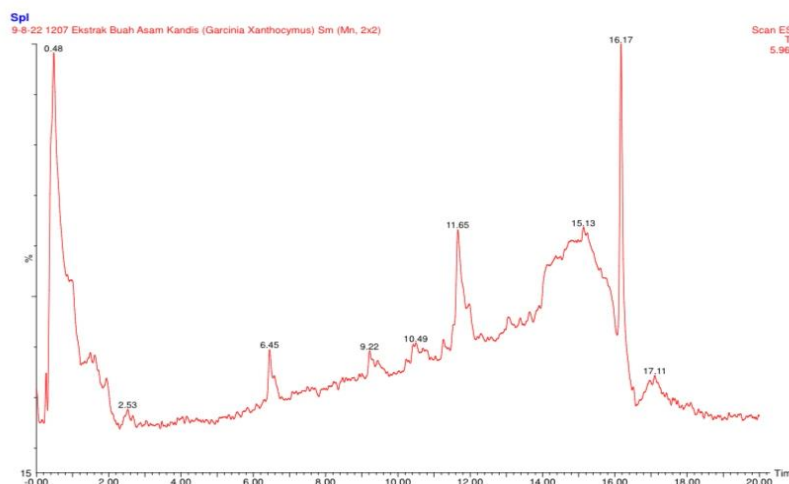
Kadar total polifenol buah asam kandis yang diperoleh pada ekstrak etanol sebesar 61,1015 mg GAE/g sampel. Dari pengukuran kurva kalibrasi asam galat, diperoleh persamaan regresi linier  $y = 0.0071x + 0.1732$  dengan nilai  $R^2 = 0.9989$ . Nilai linieritas ini menunjukkan hubungan antara konsentrasi sampel dan absorbansi sampel. Jika nilai linieritas atau  $r$  mendekati satu atau sama dengan satu menunjukkan persamaan tersebut semakin baik dan berkorelasi positif atau linier (Muhammad, Effendy, & Muchlisyam, 2019).

Hasil analisis data LC-MS akan didapatkan kromatogram berupa alur tinggi peak dan akan didapatkan bobot molekul dari senyawa yang terdapat dalam ekstrak sehingga dapat diketahui jumlah senyawa yang dikandung setiap sampel.

Liquid Chromatography Mass Spectrometry (LC-MS) adalah teknik Analisa yang menggabungkan kemampuan pemisahan fisik dari kromatografi cair dengan spesifisitas deteksi spektrofotometri massa (Faisal et al., 2023). Ekstrak buah asam kandis dianalisis dengan LC-MS dimana hasil analisis LC-MS memiliki 10

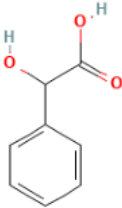
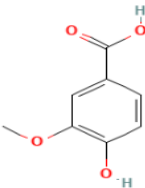
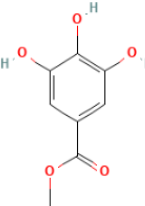
puncak senyawa yaitu methyl 5-oxo-L-prolinate, methylhydroquercetin, 1,5-Dihydroxy-3-methoxyxanthone, Afzelechin, Lupeol, Myricetin-3-

O-β-D-galactopiranoside, Myricetin 7-glucoside, Mandelic acid, Vanilic acid, Gallic acid methyl ester seperti yang terlihat pada gambar 4



**Gambar 4.2.** Hasil TIC ekstrak buah asam kandis

**Tabel 4.1.** Hasil senyawa fenolik yang terdeteksi oleh LC-MS

No	Retention Time	Base peak	Molecular Weight (g/mol)	Major Fragment	Compound	Molecular formula and Structure	Groups of Compound	% composition
1	15,116	59	152,15	60 ; 61 ; 152 153	Mandelic acid	<chem>C8H8O3</chem> 	Phenolic	1,03 %
2	16,172	131	168,15	60 ; 131 ; 152 ; 153 ; 167 ; 226	Vanilic acid	<chem>C8H8</chem> 	Phenolic	14,21 %
3	16,946	58	184,15	59 ; 60 ; 132 ; 155 ; 183	Gallic acid methyl ester	<chem>C8H8O5</chem> 	Phenolic	0,94 %

Berdasarkan hasil identifikasi LC-MS dengan 10 senyawa pada buah asam kandis yang dapat diketahui bahwa didalam senyawa fenolik hanya terkandung 3 jenis fenolik yaitu mandelic acid, vanilic acid, dan gallic acid methyl ester. Senyawa fenolik yang tertinggi yaitu vanilic acid yang memiliki % composition sebesar 14,21 yang menunjukkan kelimpahan senyawa terbesar pada sampel dibandingkan jenis senyawa yang lainnya.

Vanilic acid atau asam vanilat merupakan senyawa yang mempunyai rumus molekul  $C_8H_8O_4$  dan dapat diperoleh dari hasil oksidasi vanili dengan perak oksida ( $Ag_2O$ ). vanili memiliki bau yang harum dan menyenangkan, maka senyawa ini banyak digunakan untuk memberi aroma pada berbagai jenis makanan dan minuman. Vanili juga dimanfaatkan dalam industri parfum dan untuk menutupi bau ataupun rasa tidak enak pada obat-obatan, makanan ternak dan produk pembersih (Khairani, Fitri, Andry, & Amin, 2023). Vanillic acid atau asam vanilat juga bermanfaat sebagai antioksidan, antihipertensi, dan antiinflamasi (Winata, Andry, Nasution, Rezaldi, & Sembiring, 2023).

Mandelic acid bermanfaat sebagai antitumor, antiinflamasi dan antiobesitas. Sedangkan asam galat bermanfaat sebagai antiinflamasi, antihistamin, antitumor, antioksidan, anti kanker, antidiabetes serta penyakit kardiovaskular (K. Fitri et al., 2023).

## KESIMPULAN

Hasil uji kualitatif buah asam kandis menunjukkan adanya golongan senyawa polifenol. Hasil penetapan kadar ekstrak buah asam kandis memiliki komponen senyawa polifenol sebesar 61,1015 mg GAE/g sampel. Hasil analisis LC-MS pada senyawa fenolik yang tertinggi yaitu jenis vanilic acid sebesar 14,21%.

## REFERENSI

- Andry, M., Faisal, H., & Apila, N. N. (2022). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Dunia Farmasi*, 6(2), 96–107.
- Andry, M., & Luthvia, L. (2022). Simultaneous Content Analysis of Rifampicin, Isoniazid, and Pyrazinamide in Tablet Dosage Form By

Spectrophotometry Ultraviolet With Dwm and Rsm. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 8(3), 243–251.

<https://doi.org/10.31603/pharmacy.v8i3.6241>

- Andry, M., Shufyani, F., Nasution, M. A., Fadillah, M. F., Tambunan, I. J., & Rezaldi, F. (2020). Phytochemical Screening and Analysis of Caffeine Content in Arabica Ground Coffee in Takengon City Using Spectrophotometry Ultraviolet. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 1(1), 1–10.
- Andry, M., & Winata, H. S. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus Mutans* serta Formulasi Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Etanol Buah Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus*) dan Tulang Ikan Tuna (*Thunnini*). *Journal of Pharmaceutical and Sciences (JPS)*, 5(2), 170–173.
- Andry, M., & Winata, H. S. (2023). Penentuan Kadar Fenolik Total, Profil Metabolit Sekunder dari Ekstrak Daun Manggis dan Pemanfaatan Potensinya dalam Sediaan Teh Herbal sebagai Antikanker. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(4), 1590–1605.
- Aryal, S., Baniya, M. K., Danekhu, K., Kunwar, P., Gurung, R., & Koirala, N. (2019). Total Phenolic Content, Flavonoid Content and Antioxidant Potential of Wild Vegetables From Western Nepal. *Plants*, 8(4). <https://doi.org/10.3390/plants8040096>
- Che Hassan, N. K. N., Taher, M., & Susanti, D. (2018). Phytochemical Constituents and Pharmacological Properties of *Garcinia Xanthochymus*- a review. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 106(April), 1378–1389.
- Darmawati, A., Bawa, I., & Suirta, I. W. (2015). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid pada Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lmk) dan Aktivitas Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kimia*, 9(2), 203–210.
- Depkes RI. (2007). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 381/Menkes/SK/III/2007 Tentang Kebijakan Obat Tradisional Tahun 2007*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Dewi, Belinda Arbitya., Tatiana Siska Wardani., Nurhayati, N. (2021). *Fitokimia*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Evizal, R. (2013). *Tanaman Rempah dan*



*Fitofarmaka*. Bandar Lampung: Lembaga Penelitian Universitas Lampung.

- Faisal, H., Sastra, H., Andry, M., Sari, M., Chan, A., & Nasution, M. A. (2023). Toothpaste formulation of ethanol extract of takokak fruit (*Solanum torvum* Sw.) and yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) bone against *Streptococcus viridans* bacteria and *Escherichia coli* bacteria. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3), 1322–1338.
- Fu, M., Feng, H. J., Chen, Y., Wang, D. Bin, & Yang, G. Z. (2012). Antioxidant Activity of *Garcinia Xanthochymus* Leaf, Root and Fruit Extracts in Vitro. *Chinese Journal of Natural Medicines*, 10(2), 129–134. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1009.2012.00129>
- K. Fitri, M. Andry, Khairani, T. N., Winata, H. S., A. Violenta, N. Lubis, & Lubis, M. F. (2023). Synthesis of Silver Nanoparticles Using Ethanolic Extract of *Nelumbo nucifera* Gaertn. Leaf and Its Cytotoxic Activity Against T47D and 4T1 Cell Lines. *Rasayan Journal of Chemistry*, 16(01), 104–110. <https://doi.org/10.31788/rjc.2023.1618000>
- Khairani, T. N., Fitri, K., Andry, M., & Amin, M. (2023). Antibacterial Activity of Basil Leaves Extract Towards Bacteria *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* in Deodorant Spray. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 9(3), 252–260.
- Muhammad, A., Effendy, D. L., & Muchlisyam, P. (2019). Simultaneously Content Analysis of Sulfadoxine and Pyrimethamine in Tablet Dosage Form by Spectrophotometry Ultraviolet with Dual Wavelength Method. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*, 7(4), 34–37. <https://doi.org/10.22270/ajprd.v7i4.555>
- Nasution, M. A., Sari, M., Andry, M., Syahputri, H., & Novranda, N. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sisik Naga Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Salmonella Typhi*. *Jurnal Dunia Farmasi*, 7(2), 125–136.
- Purdiyanti, Purba, A. V., & Winarno, H. (2019). Penentuan Kadar Fenol total dan Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi ekstrak Herba Pegagan (*Centella asiatica* L.urban) dan buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(2), 40–45.
- Som, A. M., Ahmat, N., Abdul Hamid, H. A., & Azizuddin, N. M. (2019). A Comparative Study On Foliage And Peels of *Hylocereus Undatus* (White Dragon Fruit) Regarding Their Antioxidant Activity and Phenolic Content. *Heliyon*, 5(2), e01244. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01244>
- Winata, H. S., Andry, M., Nasution, M. A., Rezaldi, F., & Sembiring, A. S. F. B. (2023). Anti-Inflammatory Activity of Stem Barks Ethanol Extracts of Asam Kandis On Male White Rats. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 9(1), 47–53.
- Winata, H. S., Faisal, H., Andry, M., Aulia, N., Nasution, M. A., & Tambunan, I. J. (2023). Determination of total flavonoid content of ethanolic extract of yellow mangosteen (*Garcinia xanthochymus*) by spectrometry Uv-Vis method and LCMS. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3), 935–950.
- Winata, H. S., Rosidah, R., & Sitorus, P. (2018). Assessment of anti-inflammatory activity of ethanolic extract of asam kandis (*Garcinia xanthochymus* hook. F. Ex T. anderson) fruit. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 11(4), 81–83. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2018.v11i4.23578>