



Karakterisasi Senyawa Fraksi N-Heksan Daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.) Dengan Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS & FTIR

Mohamad Adam Mustapa^{1*}, A. Mu'thi Andy Suryadi², Muhammad Taupik³, Ariani
H. Hutuba⁴, Afifah Jihan Febriana⁵

^{1,2,3,4,5} Jurusan Farmasi, Fakultas Olahraga Dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo,
Jl. Jenderal Sudirman No. 06 Kota Gorontalo 96128, Indonesia

* Penulis Korespondensi. Email: mohmustapa@ung.ac.id (Phone/Whatshapp : 0813-5634-3065)

ABSTRACT

This research aims to characterize the compounds contained in the n-hexane fraction of Hulotua leaf extract (*Commelina longifolia* L.) using Ultraviolet-Visible (UV-VIS) spectrophotometry and Fourier Transform Infrared Spectroscopy. (FTIR). Hulotua leaves are plants that have various bioactive potentials, but the chemical composition of their extracts has not been extensively studied. Extraction was carried out using n-hexane solvent to obtain a fraction of non-polar compounds, resulting in a yield percentage of 17.33%. Phytochemical screening of the n-hexane extract of hulotua leaves (*Commelina longifolia* L.) tested positive for the presence of alkaloids, steroids, and terpenoids. The characterization of this fraction began with UV-VIS spectrophotometry analysis. The UV-VIS spectrum results show a maximum absorption at a wavelength of 260 nm, indicating the presence of terpenoid derivatives, specifically triterpenoids. Next, FTIR analysis was conducted to identify the functional groups present in the compound. The results of the FTIR spectrum interpretation show the presence of C-H groups (alkanes) at 2902.77 cm⁻¹, with the presence of geminal dimethyl CH₂ and CH₃ groups at wavenumbers 1442.48 and 1366.76 cm⁻¹. The carbonyl C=O group (ester) shows an absorption at a wavenumber of 1737.56 cm⁻¹, which is also supported by the presence of C-O bonds in the ester group at a wavenumber of 1171.144 cm⁻¹. This result also enriches information and can be used as a database regarding the chemical composition of (*Commelina longifolia* L.), particularly in the non-polar fraction.

Keywords:

Hulotua leaves, *Commelina longifolia* L., UV-VIS spectrophotometry

Received:

2025 -01-20

Accepted:

2025 -02-16

Online:

2025 -02-16

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi senyawa-senyawa yang terkandung dalam fraksi n-heksan dari ekstrak daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.) menggunakan teknik spektrofotometri Ultraviolet-Visible (UV-VIS) dan Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). Daun Hulotua merupakan tumbuhan yang memiliki berbagai potensi bioaktif, namun komposisi kimia dari ekstraknya belum banyak diteliti. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut n-heksan untuk memperoleh fraksi senyawa non-polar didapat hasil persen rendamen 17,33%. Skrining fitokimia ekstrak n-heksan daun hulotua (*Commelina longifolia* L.) positif mengandung senyawa Alkaloid, steroid dan terpenoid. Karakterisasi fraksi ini diawali dengan analisis spektrofotometri UV-VIS. Hasil spektrum UV-VIS menunjukkan adanya absorpsi maksimum pada panjang gelombang 260 nm yang mengindikasikan kehadiran senyawa

turunan terpenoid yakni triterpenoid. Selanjutnya, analisis FTIR dilakukan untuk mengidentifikasi gugus fungsi yang terdapat dalam senyawa tersebut. Hasil interpretasi Spektrum FTIR terdapat gugus C-H (alkana) pada 2902,77 cm^{-1} adanya gugus gem dimetil CH_2 dan CH_3 pada daerah bilangan gelombang 1442,48 dan 1366,76 cm^{-1} . Gugus karbonil C=O (ester) adanya serapan pada bilangan gelombang 1737,56 cm^{-1} , yang juga diperkuat dengan adanya ikatan C-O pada gugus ester pada bilangan gelombang 1171,144 cm^{-1} . Hasil ini juga memperkaya informasi dan dapat digunakan sebagai base data mengenai komposisi kimia dari (*Commelina longifolia* L.), khususnya pada fraksi non-polarnya.

Kata Kunci:

Daun Hulotua, *Commelina longifolia* L., spektrofotometri UV-VIS

Diterima:
20-01-2025

Disetujui:
16-02-2025

Online:
16-02-2025

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan tingkat keanekaragaman hayati yang sangat tinggi dan dikenal sebagai Negara *mega-biodiversity* keanekaragaman ini disebabkan oleh letak Indonesia yang strategis di antara dua benua yaitu benua Asia dan benua Australia, serta dua samudra yaitu samudra Hindia dan samudra Pasifik, sehingga berbagai jenis tumbuhan yang ada di Indonesia merupakan perpaduan antara dua benua tersebut. Keunikan ini tak terlepas dari akibat pengaruh 2 daratan benua yang dalam sejarahnya telah ikut membentuk pulau yang dikenal sebagai areal peralihan flora fauna *Laurasia* dan *Gondwanaland*, sekitar 5000 jenis tumbuhan diduga merupakan jenis-jenis endemik Sulawesi dan beberapa jenis diantaranya berpotensi ekonomi dalam berbagai industri kayu, sumber pangan, maupun obat [1].

Tumbuhan obat adalah bagian dari sumber daya alam hayati yang dimanfaatkan oleh manusia sebagai alternatif pengobatan yang memiliki keunggulan yang terletak pada minimnya efek samping jika dibandingkan dengan obat modern yang terbuat dari bahan kimia sintesis, yang seringkali disebut dengan obat herbal [1].

Famili *Commelinaceae* terdiri dari sekitar 50 marga dan 700 spesies, tersebar luas di daerah tropis dan subtropic, famili *Commelinaceae* termasuk dalam tumbuhan monokotil. Ini terdiri dari 620 spesies yang termasuk dalam 42 genera Genus *Commelina* merupakan salah satu genus tumbuhan yang tergolong dalam famili *Commelinaceae*. Tumbuhan ini dikenal dengan karakteristik daun-daunnya yang lebar dan bunganya yang berwarna ungu cerah. Genus ini tersebar luas di berbagai belahan dunia, terutama di daerah tropis dan subtropis. Beberapa spesies *Commelina* memiliki sifat invasif, mampu menyebar dengan cepat dan mengambil alih habitat asli tumbuhan lain [2].

Kemotaksonomi, juga disebut kemosistematika, adalah upaya untuk mengklasifikasikan dan mengidentifikasi tumbuhan berdasarkan perbedaan dan persamaan yang dapat dikonfirmasi dalam komposisi biokimianya. Pengelompokan kemotaksonomi senyawa metabolit sekunder pada beberapa spesies dari *Commelina* yaitu Menurut Hasil penelitian dalam didapat laporan fitokimia sebelumnya pada *Commelina diffusa* Burm F, menunjukkan adanya glikosida, flavonoid, sterol, terpenoid, tanin, alkaloid, antraquinone, dan sebagainya. Sedangkan pada *Commelina nudiflora* diketahui memiliki kandungan tanin, phlobatannin, saponin, flavonoid, terpenoid, glikosida jantung, dan steroid Skrining Fitokimia awal dari *Commelina clavata* Clarke menunjukkan adanya Alkaloid, Karbohidrat, Protines, Flavonoid dan Terpenoid. Dilihat dari beragam potensi yang dimiliki oleh tanaman *Commelina diffusa* Burm F, *Commelina nudiflora*, dan *Commelina clavata* Clarke, diyakini bahwa tanaman yang termasuk dalam genus *Commelina* memiliki kandungan senyawa yang serupa, sehingga kemungkinan potensi farmakologisnya serupa antara satu spesies dari genus *Commelina*

dengan spesies lainnya. Sebagai contoh, spesies lain dari genus *Commelina* adalah *Commelina longifolia* L. [3], [4].

Commelina longifolia L., yang sering ditemui di Asia, terutama di Indonesia dan India, dikenal sebagai hulotua di provinsi Gorontalo. Tumbuhan ini sering tumbuh di lingkungan yang lembab, seperti tepian sungai dan rawa-rawa. Masyarakat lokal telah menggunakan tumbuhan ini sebagai obat, terutama sebagai penurun demam. Namun, pemanfaatannya masih terbatas karena minimnya informasi tentang aktivitas biologisnya. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian yang mengkaji diversitas mengkarakterisasi senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada fraksi n-heksan daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.)

2. Metode

Desain penelitian

Desain penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimental untuk melakukan karakterisasi senyawa fraksi N-heksan daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.) dengan menggunakan Spektrofotometer UV-VIS, Spektrofotometer FTIR

Alat dan Bahan

Alat- alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pengaduk, blender, cawan porselin, chamber, gelas kimia, gelas ukur, labu erlenmeyer, lampu UV 366 nm (Memmert type UN260®), lampu UV 254 nm (Memmert type UN 260®), oven (Memmert tipe UN 260®), pipa kapiler, pipet tetes, plat KLT, rotary evaporator (RV 8 V Ika ggermany®), spatula, Spektrofotometer UV-VIS (Shimadzu UV 1800®), Spektrofotometer FTIR (Thermo Scientific type Nicolet Summit), tabung reaksi, timbangan analitik, toples, dan wadah kaca.

Bahan yang digunakan adalah daun segar tumbuhan Hulotua (*Commelina longifolia* L.), asam asetat anhidrat PA, akuades PA, AlCl₃PA, etanol 70% PA, etanol 96% PA, etil asetat PA, FeCl₃ 1% PA, HCl PA, H₂SO₄ PA, kain saring, kertas saring, kloroform P, lempeng KLT, N-heksan PA, pereaksi Mayer PA, pereaksi Dragendorff PA, dan serbuk magnesium PA.

Pengambilan Sampel

Daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.) diambil di Desa Haya-haya, Kecamatan Limboto Barat, Kabupaten Gorontalo. Sampel dipanen pada pukul 09.00-11.00 WITA, disortasi basah lalu dicuci berish menggunakan air mengalir, dirajang kemudian dikeringkan sampai kadar air dalam tumbuhan berkurang.

Pembuatan Fraksi

Ditimbang sebanyak 300gram sampel daun hulotua, kemudian dimasukkan ke dalam wadah bersih dan direndam menggunakan pelarut n-heksan dengan perbandingan 1:10 atau sebanyak 3 L selama 24 jam. Perendaman sampel menggunakan n-heksan dilakukan sebanyak 3 kali. Kemudian dipisahkan filtrat dan residu, filtrate yang dihasilkan di pekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50^o C sampai mendapatkan ekstrak kental. Ekstrak kemudian ditimbang bobot ekstrak dan dihitung persen rendamen.

Skrining Fitokimia

Uji Alkaloid

Sejumlah ekstrak ditambahkan HCl 4N ke dalam 2 tabung reaksi. Masing- masing tabung ditambahkan pereaksi Meyer dan pereaksi Dragendorff. Adanya alkaloid jika

terbentuk endapan putih hingga kekuningan (pereaksi Meyer) dan endapan jingga (pereaksi Dragendorff).

Uji Flavonoid

Sejumlah ekstrak ditambahkan 0,1 g serbuk magnesum dan 1 mL HCl pekat, kemudian larutan dikocok. Adanya flavonoid jika terbentuk warna merah, kuning, atau jingga.

Uji Saponin

Sejumlah ekstrak ditambahkan air secukupnya dan dipanaskan selama 5 menit kemudian ditambahkan beberapa tetes HCl pekat. Adanya saponin ditandai dengan terbentuknya busa/buih yang stabil selama \pm 15 menit.

Uji Tanin

Sejumlah ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan FeCl₃ 1%. Adanya tanin ditandai dengan terbentuknya warna hijau kebiruan.

Uji Steroid/Terpenoid

Sejumlah ekstrak dicampur dengan 2 mL asam sulfat pekat dan 0,5 mL asam asetat anhidrat. Adanya perubahan warna dari ungu ke biru atau hijau menunjukkan adanya steroid dan terbentuknya warna merah menunjukkan adanya terpenoid.

Profil Kromatografi Lapis Tipis

Hasil ekstraksi dilakukan analisis profil Kromatografi Lapis tipis (KLT). Ekstrak ditotolkan pada lempeng silica berukuran 5 x 1 cm dan dielusi menggunakan fase gerak yang sesuai berdasarkan literatur. Hasil penampakan dilihat menggunakan lampu UV 366 nm dan UV 254 nm dan dihitung nilai *Retention factor*.

$$R_f = \frac{\text{Jarak tempuh senyawa terlarut}}{\text{Jarak yang ditempuh pelarut}}$$

Kromatografi Lapis Tipis Preparatif

Fraksi n-heksan yang telah melalui proses KLT dilanjutkan pada proses KLTP. disiapkan eluen yang telah digunakan pada KLT yang memberikan hasil bercak noda, eluen yang digunakan yaitu sebanyak 10 ml, dijenuhkan chamber dan masukkan Plat KLTP yang sudah ditotolkan sampel, ditunggu hingga eluen mencapai batas atas, lalu diamati noda yang muncul pada UV 366 nm. Kemudian noda yang diperoleh dikerok menggunakan spatula dan dimasukkan kedalam vial.

Karakterisasi Fraksi

Karakterisasi senyawa Fraksi N-heksan Hulutua (*Commelina longifolia* L.) dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer UV-VIS, Spektrofotometer FTIR.

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan database yang terdapat pada Spektrofotometri UV-VIS yang dapat menganalisis Panjang gelombang dari suatu senyawa organik dalam sampel secara kualitatif, dan Spektrofotometer FTIR yang digunakan untuk menganalisis gugus senyawa dari suatu sampel yang dianalisis secara kualitatif, Serta membandingkan data-data yang didapat dengan jurnal penelitian terdahulu.

3. Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi Daun Hulutua (*Commelina longifolia* L.)

Tabel 1. Ekstraksi Daun Hulutua (*Commelina longifolia* L.)

Pelarut	Volume Pelarut (mL)	Berat Sampel(g)	Berat Ekstrak(g)	Rendamen (%)
N-Heksan	3000	300	53	17,3

Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan sampel sebanyak 300g dan di ekstraksi menggunakan metode maserasi yang digunakan n-heksan sebagai pelarut. Maserasi adalah proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah atau tanpa adanya proses pemanasan. Kelebihan dari Metode ini adalah metode mudah digunakan, murah, efektif dan efisien dalam penggunaan serta mencegah kerusakan senyawa-senyawa yang bersifat termolabil [5].

Maserasi dilakukan dengan cara sampel direndam dalam pelarut organik yang akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif tersebut akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara pelarut dan sel sampel, sehingga zat aktif yang terperangkap didalam sel sampel akan terdesak keluar sel [6].

Skrining Fitokimia Fraksi Daun Hulutua (*Commelina longifolia* L.)

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Fraksi N-heksan daun Hulutua (*Commelina longifolia*)

Fraksi	Senyawa	Reagen	Hasil Positif	Hasil	Keterangan
N-Heksan	Alkaloid	Dragendorff	Endapan merah	+	Endapan coklat kemerahan
	Saponin	Air Hangat + HCL	Busa yang stabil	-	Tidak terdapat busa
	Steroid	Lieberman-Burchard	Berubah menjadi hijau	+	Berubah hijau
	Flavonoid	Mg-HCL	Merah atau kuning	-	Warna tidak berubah
	Terpenoid	Lieberman-Burchard	Merah atau ungu	+	Colat keunguan
	Tanin	FeCl ₃	Hijau kehitaman	-	Tidak ada perubahan

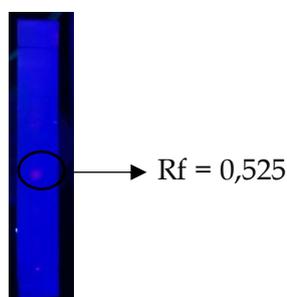
Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam suatu tanaman [7]. Skrining fitokimia dilakukan dengan tujuan memberi gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam ekstrak.

Pada pengujian identifikasi alkaloid, digunakan reagen dragendorff sebagai pereaksi uji. Prinsip dari identifikasi alkaloid yaitu terbentuknya endapan dan larutan yang berwarna coklat kemerahan akibat penambahan reagen Dragendorff [7]. Hasil uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa sampel fraksi N-Heksan daun Hulutua

(*Commelina longifolia* L.) positif mengandung alkaloid. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya larutan coklat kemerahan setelah ditetesi reagen Dragendorff.

Uji terpenoid dan steroid memiliki prinsip yang sama, yakni menggunakan pelarut kloroform dan asam sulfat pekat atau yang biasa dikenal dengan uji metode Liebermann-Burchard [8]. Reaksi steroid dengan pereaksi Liebermann-Burchard menghasilkan warna hijau-biru. Dalam uji fitokimia menggunakan pereaksi Liebermann-Burchard, terjadi perubahan warna menjadi hijau cerah. Hal ini disebabkan oleh reaksi oksidasi dalam kelompok terpenoid/steroid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi (senyawa pentaenilik) [9]. Dari hasil uji skrining fitokimia yang dilakukan, Fraksi N-Heksan daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.) positif mengandung Steroid ditandai dengan terbentuknya larutan berwarna hijau-kebiruan dan terpenoid terbentuknya lapisan berwarna ungu [10], [11].

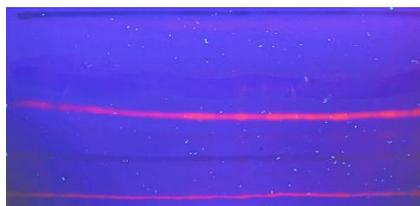
Hasil Profil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Fraksi N-Heksan Daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.)



Gambar 1. KLT fraksi N-heksan daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.)

Penampakan noda pada UV 366 dapat dilihat pada (**Gambar 4.1**) dan dihasilkan noda yang baik serat nilai Rf pada 0,525 yang mana positif senyawa terpenoid, senyawa terpenoid/steroid yang ditandai dengan timbulnya spot noda yang berwarna ungu-merah, yang diduga adalah senyawa terpenoid/steroid yang berfluoresensi di bawah lampu UV 366 nm memiliki nilai Rf = 0.52.[12]

Hasil Profil Kromatografi Lapis Tipis Preparatif (KLTP) Fraksi N-Heksan Daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.)

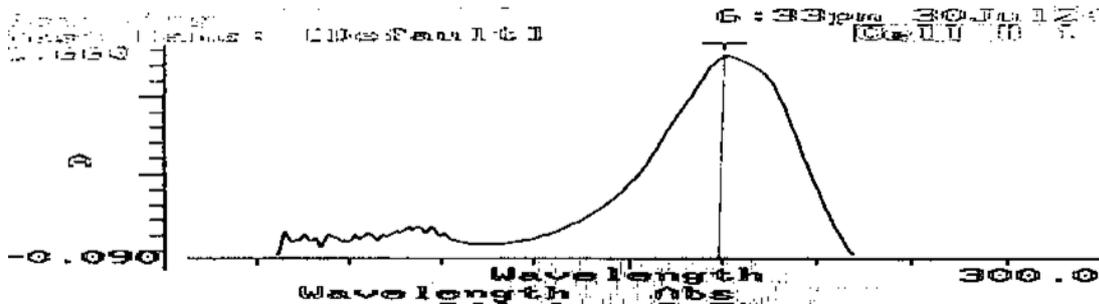


Gambar 2. KLT-P Fraksi N-Heksan Daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.)

Gambar diatas merupakan visualisasi noda yang diperoleh dari uji Kromatografi Lapis Tipis Preparatif Fraksi N-Heksan daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.) pada lampu UV 366 nm dengan perbandingan eluen N-heksan:etil asetat (8:2) Hasil noda yang berfluoresensi dikeruk dan dihasilkan isolat (a).

Karakterisasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada isolat (a) Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS

Hasil analisis isolat (a) Fraksi N-Heksan daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.) untuk mengetahui Panjang gelombang maksimum senyawa metabolit yang dapat dilihat pada (**Gambar 3.**) berikut :

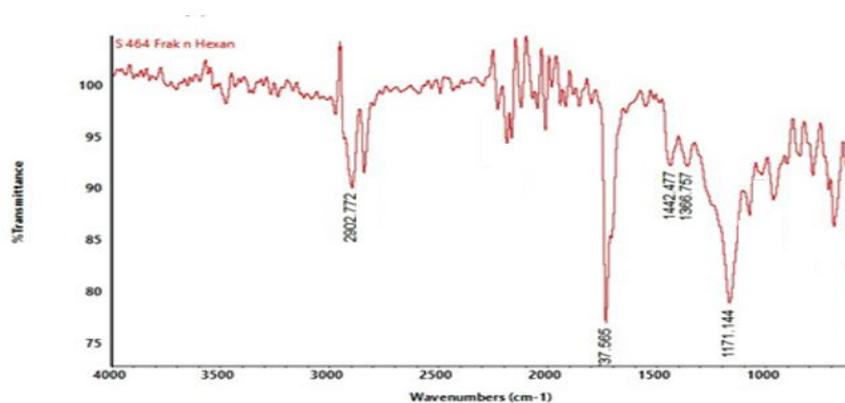


Gambar 3. Spektrum UV-VIS Isolat (a) Fraksi N-Heksan daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.)

Elusidasi menggunakan Spektrofotometri UV-VIS digunakan untuk menentukan panjang gelombang dari senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam fraksi daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.). Pengukuran panjang gelombang dilakukan *running* pada panjang gelombang 200-400 nm. senyawa-senyawa terpen yang berhasil diisolasi menghasilkan serapan panjang gelombang UV-VIS disekitar 200-400 nm. [1] Hasil *running* tersebut menunjukkan Panjang gelombang maksimum berada pada Panjang gelombang 260 nm. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada (**Gambar 3.**) dari hasil tersebut diduga senyawa metabolit sekunder daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.) adalah senyawa triterpenoid [13]

Adanya serapan maksimum pada panjang gelombang 260nm diduga diakibatkan oleh adanya transisi elektron dari $n-\pi^*$ yang disebabkan oleh adanya suatu kromofor C=O dengan komponen ester [14]. Hasil ini didukung dari hasil analisis spektrofotometer FTIR yang menunjukkan sampel mempunyai gugus fungsi C=O ester di daerah bilangan gelombang 1737,56 cm^{-1}

Karakterisasi Senyawa pada isolat (a) Menggunakan FTIR



Gambar 4. Spektrum FTIR Isolat (a) Fraksi N-Heksan daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.)

Tabel 3. Hasil interpretasi data FTIR Isolat (a) Fraksi N-Heksan daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.)

No	Peak	Range Peak	Jenis Vibrasi
1	2902,77	3000-2850	CH Strech (Alkana)
2	1737,56	1750-1730	C=O (Ester)
3	1442,48	1465-1440	CH ₂
4	1366,76	1490-1150	CH ₃
5	1171,14	1300-1000	C-O (Ester)

Hasil analisis pola serapan yang didapat menggunakan spektrofotometri FTIR kemudian diinterpretasi untuk menentukan gugus fungsi dari senyawa metabolit sekunder daun Hulotua (*Commelina longifolia* L.). Hasil pengukuran spektrum dapat dilihat pada (**Gambar 4.**) Diperoleh adanya gugus C-H (alkana) yang ditunjukkan dengan adanya serapan pada bilangan gelombang 2902,77 cm⁻¹, hal ini memberi petunjuk kemungkinan adanya gugus metil (CH₃) dan metilena (CH₂) [15]. Dugaan ini diperkuat oleh adanya serapan bending pada daerah bilangan gelombang 1442,48 dan 1366,76 cm⁻¹ yang merupakan serapan dari bengkokan -CH₂ dan -CH₃ yang mengindikasikan adanya gugus gem dimetil sebagai ciri khas senyawa triterpenoid [9]. Gugus karbonil C=O ester dapat ditunjukkan dengan adanya serapan pada bilangan gelombang 1737,56 cm⁻¹, yang juga diperkuat dengan adanya ikatan C-O pada gugus ester pada bilangan gelombang 1171,144 cm⁻¹.

4. Kesimpulan

Profil data analisis senyawa yang terkandung pada isolate (a) daun Hulotua (*Commelina longifolia* L) meliputi Panjang gelombang Spektrofotometri UV-VIS yang diperoleh serapan maksimum pada 260 nm yang mana termasuk kedalam rentang senyawa triterpenoid sedangkan hasil interpretasi gugus fungsi menggunakan spektrofotometer FTIR didapat kan posisi gugus CH alkana yang didukung dengan keberadaan gugus gem dimetil khas dari triterpenoid yaitu CH₂ dan CH₃ yang berdekatan, untuk gugus Karbonil C=O didapat dengan jenis ester hal ini juga di dukung dengan munculnya gugus C-O ester.

Referensi

- [1] A. Ilyas, I. Novianty, and I. Irmayanti, "Senyawa Golongan Steroid Dari Ekstrak N-Heksana Kulit Batang Kayu Bitti (*Vitex Cofassus*) Dan Uji Toksisitas Terhadap *Artemia salina* Leach.," *Chim. Nat. Acta*, vol. 3, no. 3, pp. 120–124, 2015, doi: 10.24198/cna.v3.n3.9220.
- [2] A. G. Fasya, B. Purwantoro, L. H. Ulya, and M. Ahmad, "Aktivitas Antioksidan Isolat Steroid Hasil Kromatografi Lapis Tipis dari Fraksi n-Heksana *Hydrilla verticillata*," *Alchemy*, vol. 8, no. 1, pp. 23–34, 2020, doi: 10.18860/al.v8i1.9936.
- [3] R. Mahmudah, A. Mu'nisa, and R. Ngitung, "Identifikasi senyawa bioaktif ekstrak teripang hitam (*Holothuria edulis*)," *Pros. Semin. Nas. Biol.*, vol. 2, no. 1p2b Ii, pp. 187–192 - Identifikasi Senyawa Bioaktif Ekstrak Teripang Hitam.pdf

- [4] R. A. Suganya and G. J. Jothi, "Preliminary Phytochemical Screening, Antibacterial and Antioxidant Activities of *Commelina Nudiflora* (Commelinaceae)," *Int. Res. J. Pharm.*, vol. 5, no. 11, pp. 851–855, 2014, doi: 10.7897/2230-8407.0511174.
- [5] U. Suhendar, N. F. Utami, D. Sutanto, and S. M. Nurdayant, "Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi Pada Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Iler (*Plectranthus Scutellarioides*)," *Fitofarmaka J. Ilm. Farm.*, vol. 10, no. 1, pp. 76–83, 2020, doi: 10.33751/jf.v10i1.2069.
- [6] A. Aji, S. Bahri, and T. Tantalía, "Pengaruh Waktu Ekstraksi Dan Konsentrasi Hcl Untuk Pembuatan Pektin Dari Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima*)," *J. Teknol. Kim. Unimal*, vol. 6, no. 1, p. 33, 2018, doi: 10.29103/jtku.v6i1.467.
- [7] J. R. Shaikh and M. Patil, "Qualitative tests for preliminary phytochemical screening: An overview," *Int. J. Chem. Stud.*, vol. 8, no. 2, pp. 603–608, 2020, doi: 10.22271/chemi.2020.v8.i2i.8834.
- [8] H. Parbuntari, Y. Prestica, R. Gunawan, M. N. Nurman, and F. Adella, "Preliminary Phytochemical Screening (Qualitative Analysis) of Cacao Leaves (*Theobroma cacao* L.)," *EKSAKTA Berk. Ilm. Bid. MIPA*, vol. 19, no. 2, pp. 40–45, 2018, doi: 10.24036/eksakta/vol19-iss2/142.
- [9] C. W. R. B. Simarmata, H. M. Nasution, M. P. Nasution, and Y. P. Rahayu, "Skrining fitokimia dan isolasi senyawa steroid/triterpenoid dari ekstrak n-heksana daun Pepaya (*Carrica papaya* L.)," *J. Pharm. Sci.*, vol. 6, no. 4, pp. 1819–1830, 2023, doi: 10.36490/journal-jps.com.v6i4.324.
- [10] I. Illing, W. Safitri, and Erfiana, "Uji Fitokimia Ekstrak Buah Degen," *J. Din.*, vol. 8, no. 1, pp. 66–84, 2017.
- [11] R. N. Sani, F. C. Nisa, R. D. Andriani, and J. M. Maligan, "Analisis Rendemen Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut *Tetraselmis chuii* Yield Analysis and Phytochemical Screening Ethanol Extract of Marine Microalgae *Tetraselmis chuii*," *J. Pangan dan Agroindustri*, vol. 2, no. 2, pp. 121–126, 2014.
- [12] C. Kaidun, J. Tombuku, F. Sumalong, and F. Sangande, "Skrining Fitokimia Fraksi Methanol, Etil Asetat, N-Heksan Ekstrak Kulit Buah Sirsak *Annona Muricata* L.," *Biofarmasetikal Trop.*, vol. 5, no. 1, pp. 73–78, 2022, doi: 10.55724/jbiofartrop.v5i1.372.
- [13] Maysyarah, RudiyanSyah, and A. H. Alimuddin, "Karakterisati Senyawa Triterpenoid Dari Fraksi Diklorometana Kulit Batang Durian Merah (*Durio dulcis* Becc.)," *J. Kim. Khatulistiwa*, vol. 8, no. 2, pp. 22–27, 2019.
- [14] G. Elisa, M. Nainggolan, and G. Haro, "Skrining Fitokimia dan Isolasi Senyawa Triterpenoid/Steroid dari Daun Buni (*Antidesma Bunius* (L.) Spreng.)," *Talent. Conf. Ser. Trop. Med.*, vol. 1, no. 1, pp. 271–276, 2018, doi: 10.32734/tm.v1i1.78.
- [15] J. Hobson, *Socrates.*, vol. 62, no. 5. 2012. doi: 10.1093/ocmed/kqs085.