Metabolite Profiling Ekstrak Etanol Ekstrak Daun Kirinyuh (Chromolaena Odorata L.) menggunakan UPLC-MS-3.docx

Submission date: 25-Jul-2024 01:04AM (UTC-0700)

Submission ID: 2422152991

File name: Metabolite_Profiling_Ekstrak_Etanol_Ekstrak_Daun_Kirinyuh_Chromolaena_Odorata_L._menggunakan_UPLC-MS-3.docx (262.33K)

Word count: 5297

Character count: 34455

Metabolite Profiling Ekstrak Etanol Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L.) menggunakan UPLC-MS

Metabolite Profiling of Kirinyuh Leaf (*Chromolaena Odorata* L.) Ethanol Extract using UPLC-MS

ABSTRACT

Kirinyuh leaves (*Chromolaena odorata*) are beneficial as medicine such as to heal wounds, anticancer, antimicrobial, anti-inflammatory, and antioxidant. Not to mention to heal aphthous stomatitis. Kirinyuh leaves grow well in Bali province yet still few qualitative and quantitative phytochemical tests on secondary metabolite compounds though it is essential to understand the pharmacology effect upon the alternative herbal medicine. This research purpose was to examine the compounds Kirinyuh leaves grow in Bali and their effectivity. This study was performed by metabolite profile to determine the chemical compounds and major compounds contained in ethanol extract of Kirinyuh leaves using UPLC-MS instrument. The area objects of the Kirinyuh leaves collection are Jimbaran, Tabanan, and Bangli. The results show that there are 14 compounds in the ethanol extract of Kirinyuh leaves. The major compound in the ethanol extract of Kirinyuh leaves is [(2,2-Dimethyl-6-oxo-3,4,6,7,8,9-hexahydro-2H-cyclopenta[c]pyrano[2,3-h]chromen-10-yl)oxy]acetate with an iFit percentage of 97.56%. This compound is a pyranoflavone turnover compound including flavonoids. The active substance content of phenols, flavonoids, and antioxidants in 3 places are significantly different (p = 0.006, 0.000, and 0.000) and for the alkaloid, tannin is significantly different (p = 0.000) and saponin is not significantly different (p=0.252). However, the total tannin, flavonoid, antioxidant, and saponin in Tabanan is the highest. So, it is recommended to extract the Kirinyuh leaves from Tabanan because those compounds are importantly needed in wound healing processes such as aphthous stomatitis.

Keyword : kirinyuh; compounds; herbal medicine; UPLC-MS

Pendahuluan

Obat tradisional di Indonesia memiliki beraneka ragam asal muasal, salah satunya adalah yang berasal dari tumbuhan. Tumbuhan herbal ini banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai pengobatan alternatif [1]. Salah satu tanaman potensial sebagai obat adalah daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*), yang sering dianggap sebagai gulma liar [2]. Meskipun sebetulnya, kandungan dari daun kirinyuh merupakan kandungan penting seperti tanin, fenol, flavonoid, saponin, alkaloid, dan steroid, serta minyak atsiri yang meliputi α-pinene, cadinene, camphora, limonene, β-caryophyllene, dan isomer cadinol. [3].

Daun kirinyuh memiliki beragam manfaat kesehatan, termasuk pada kegunaannya menyembuhkan luka, zat antikanker, antiinflamasi, antimikroba, dan antioksidan. Daun kirinyuh juga dapat mempercepat angiogenesis dengan meningkatkan jumlah pembuluh darah [4]. Senyawa yang diperoleh dari daun kirinyuh dengan ekstrak etanol berhubungan dengan aktivitas antiinflamasi, antibakteri, dan antioksidan berkat fitokimia seperti flavonoid, tannin, dan saponin dalam hal menyembuhkan luka [5]. Selain itu, daun kirinyuh terbukti memiliki efek antiinflamasi dengan menghambat NO, NF-κβ, p38 MAPK, IL1β, TNF-α, serta menekan migrasi sel leukosit, mengurangi edema, dan berfungsi sebagai analgesik untuk mengurangi nyeri perut [6]. Diba et al. (2022) juga menemukan bahwa daun kirinyuh memiliki nilai antifungal 2% - 10% karena kandungan alkaloid yang dapat menghambat pertumbuhan dinding sel jamur [7].

Meskipun daun kirinyuh banyak ditemukan di Indonesia, khususnya di Provinsi Bali, penelitian fitokimia kualitatif dan kuantitatif terhadap senyawa metabolit sekunder daun ini masih terbatas. Analisis fitokimia penting untuk mengetahui kandungan senyawa kimia dan memberikan informasi mengenai efek

farmakologi serta potensi penemuan obat baru [8]. Dengan potensi sebagai obat penyembuhan luka yang bersifat analgesik dan antiinflamasi, daun kirinyuh juga diharapkan dapat digunakan untuk menyembuhkan stomatitis aphthosa, yaitu luka pada mukosa mulut yang sering terjadi pada masalah kesehatan gigi [9]. Penggunaan obat kimiawi sering menimbulkan efek samping dan biaya yang tinggi [10], [11], [12]. Oleh karena itu, eksplorasi senyawa metabolit sekunder pada daun kirinyuh menggunakan metode LC-MS perlu dilakukan untuk memperoleh informasi terkait dengan molekul, struktur, dan identitas komponen sampel.

Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas ekstrak daun kirinyuh dari wilayah Jimbaran, Tabanan, dan Bangli di Bali, dengan fokus pada analisis kualitatif dan kuantitatif metabolit sekunder dari ekstrak air dan etanol daun kirinyuh. Maka demikian, jika hasil tersebut diketahui, dapat memperkuat kontribusi pada pemanfaatan daun kirinyuh sebagai obat tradisional untuk penyembuhan stomatitis aphthosa.

Metode Penelitian

Kegiatan penelitian ini dijalankan dengan desain pra-eksperimen dengan rancangan *completely randomized with posttest only control group design*.

Lokasi penelitian tahap satu ini adalah di Laboratorium Fakultas Teknologi Pangan Udayana dan Laboratorium Analisis Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa pada bulan Juli tahun 2021.

A. Populasi dan Sampel Penelitian

Daun Kirinyuh yang tumbuh di Provinsi Bali menjadi obyek populasi. Sedangkan sampel penelitian diambil dari tiga wilayah di Bali, yaitu Jimbaran (Badung), Tabanan, dan Bangli, berdasarkan geomorfologi dan kemudahan pertumbuhan tanaman tersebut. Daun kirinyuh dari ketiga wilayah tersebut diekstraksi menggunakan pelarut air dan etanol, menghasilkan enam ekstrak yang kemudian difraksinasi dengan metanol dan etil asetat, sehingga diperoleh dua belas kelompok ekstrak. Masing – masing kelompok ekstrak diuji secara kualitatif dan kuantitatif untuk kandungan zat aktif seperti alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, fenol, dan antioksidan. Besar sampel ditentukan menggunakan rumus Frederer (1977), yaitu $(t-1)(r-1) \geq 15 (t-1)(r-1) \geq 15$, di mana ttt adalah jumlah perlakuan dan rrr adalah jumlah pengulangan. Dengan 12 kelompok perlakuan, diperoleh $r \geq 2{,}4 r \geq 2{,}4 r \geq 2{,}4$, sehingga jumlah pengulangan yang dilakukan adalah tiga kali untuk setiap kelompok.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi blender (Philips), batang pengaduk, beker gelas 1000 mL (Pirex), Erlenmeyer 200 mL (Pirex), gelas ukur 100 mL (Pirex), inkubator (Mammert), tabung reaksi, wadah maserasi, rotari evaporator (Buchi), labu penerima (Buchi), botol vial, dan UPLC-MS. Selain itu, bahan yang digunakan adalah daun kirinyuh, etanol, metanol (hypergrade untuk LC-MS), asam format (ultrapure untuk UPLC-MS), asetonitril (hypergrade untuk LC-MS), dan air injeksi 0,05% (untuk UPLC-MS).

C. Prosedur Penelitian

a. Pembuatan Simplisia

Daun kirinyuh yang diambil adalah daun dewasa karena semakin tua daun tersebut mempengaruhi kandungan metabolit sekundernya. Kemudian daun dicuci di bawah air mengalir. Selanjutnya mencincang daun menjadi bagian yang lebih kecil-kecil. Oven suhu 50^0C selama 24 jam dilakukan dalam proses pengeringan. Setelah daun kering, dilakukan pembuatan simplisia daun kirinyuh dengan cara memblender daun kirinyuh tersebut. Daun kirinyuh yang sudah diblender dalam ayakan 60 mesh.

b. Pembuatan Ekstrak dan Fraksinasi

Maserasi daun kirinyuh dalam bentuk serbuk dilakukan dengan etanol dalam perbandingan 1:5 selama 2 hari pada suhu kamar (20–25°C). Setelah itu, filtrat didapatkan melalui penyaringan Whatman No. 1. Maserasi pada sisa ampas dilakukan dengan 1000 mL etanol sebanyak 2 kali. Setelah proses tersebut, filtrat akan diperoleh lalu diproses penguapan dengan vacuum rotary evaporator (Buchi, Swedia) dengan suhu 40°C. Hasil evaporasi menghasilkan ekstrak kasar (crude extract) etanol dari daun kirinyuh. Ekstrak etanol daun kirinyuh yang didapatkan kemudian diuji menggunakan LC-MS.

c. Metabolite Profiling

Proses penimbangan dilakukan pada sampel ekstrak sebanyak 10,00 mg dengan hati – hati dan dilakukan pelarutan dalam metanol di dalam labu ukur 10 ml. Sebanyak 5 μl larutan diambil dengan mikrosyringe untuk diinjeksikan ke dalam kolom

UPLC-MS. Proses ini diulang sebanyak 4 kali. Langkah berikutnya adalah pengubahan sampel cairan menjadi tetesan kecil menggunakan jarum yang telah diberi muatan positif ESI (+). Detektor akan menghasilkan ion-ion yang kemudian dipisahkan dengan menggunakan analisator Q-ToF. Adapun eluen yang dipakai merupakan campuran (A) air format (99,9:0,1) dan (B) asetonitril format (99,9:0,1) dengan sistem elusi gradien (Tabel 1), dengan kecepatan 0,2 ml/menit. Kemunculan pertama pada kromatogram adalah senyawa polar, yang selanjutnya senyawa polar rendah akan mengikuti. Selajutnya, hasil ini akan dianalisis menggunakan detektor Q-ToF-MS untuk menghasilkan puncak kromatogram. Interpretasi dari hasil puncak kromatogram dilakukan melalui aplikasi Masslynx.

Tabel 1. Proporsi pelarut elusi gradien

Waktu (Menit)	Campuran A (%)	Campuran B (%)
0.00	95.0	5.00
2.00	75.0	25.0
3.00	75.0	25.0
14.00	0.00	100.0
15.00	0.00	100.0
19.00	95.0	5.0
23.00	95.0	5.0

d. Penentuan Total Fenol

Metode Folin-Ciocalteau dilakukan dalam langkah penentuan total fenol. Adapun langkah-langkah yang dikerjakan adalah pertama, 0,01 g ekstrak dilarutkan dalam 5 ml buffer fosfat sitrat sesuai prosedur. Kemudian, 0,1 ml sampel diambil dan dicampur dengan 0,3 ml etanol 70%. Selanjutnya, tambahkan 0,4 ml reagen Folin-Ciocalteau dan inkubasi selama 6 menit. Setelah inkubasi, tambahkan 4,2 ml Na2CO3 5%, kemudian vortex dan inkubasi campuran dalam waktu 90 menit. Pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang 760 nm. Nilai absorbansi yang diperoleh dibandingkan dengan kurva standar yang dibuat menggunakan asam galat untuk menentukan kadar total fenol.

e. Penentuan Total Flavanoid

Metode AlCl3 digunakan pada prosedur ini. Adapun metode ini dikerjakan menggunakan spektrofotometer. Sebanyak 0,01 g ekstrak dilarutkan dalam 5 ml buffer fosfat sitrat. 1 ml dari larutan sampel dicampur dengan 4 ml air suling dan 0,3 ml larutan NaNO2 (10%). Campuran ini diinkubasi selama 5 menit, kemudian ditambahkan 0,3 ml larutan AlCl3 (10%) dan 2 ml larutan NaOH (1%). Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 510 nm dengan spektrofotometer. Pengukuran pada kosentrasi flavonoid dilakukan menurut kurva standar kuersetin dan dinyatakan dalam mg QE/g ekstrak.

f. Penentuan Total Tannin

Penentuan total tanin dalam ekstrak dilakukan menggunakan metode Folin-Denis. Sebanyak 0,01 g ekstrak dilarutkan dalam 5 ml buffer fosfat sitrat. Dari larutan tersebut, 0,25 ml sampel diambil dan ditambahkan dengan 0,25 ml reagen Folin-Denis. Campuran ini kemudian di-vortex dan ditambahkan 2 ml larutan Na2CO3 5%. Setelah di-vortex lagi, inkubasi dalam waktu 30 menit. Spektrofotometer digunakan untuk mengukur absorbansi pada panjang gelombang 725 nm. Perbandingan dilakukan pada hasil pengukuran dengan kurva standar menggunakan asam tanat. Total tanin dalam sampel dinyatakan sebagai ekuivalen asam tanat dalam mg TAE/g ekstrak.

g. Penentuan Kadar Saponin

Sebanyak 100 mg pada sampel lditimbang dan dicampur dengan 2 ml H2SO4 25%. Proses autoclave dilakukan selama 120 menit dengan suhu 110°C. Setelah proses autoclaving, ekstraksi dilakukan menggunakan eter dan filtrat yang dihasilkan dikeringkan. Selanjutnya, tambahkan 1 ml air ke dalam residu dan lakukan ekstraksi dengan vortex selama 5 menit. Kemudian dilakukan penambahan 50 μl anisaldehid ke dalam larutan, kocok, dan biarkan selama 10 menit. Kemudian, dilakukan penambahan 2 ml asam sulfat 50% dan dipanaskan dalam pemanas air pada suhu 60°C dalam waktu 10 menit. Setelah pemanasan, air ditambahkan hingga mencapai total volume 10 ml menggunakan labu takar. Larutan kemudian diencerkan 10 kali dan absorbansi diukur pada panjang gelombang 435 nm.

h. Penentuan Kadar Alkaloid Total

Metode ekstraksi cair-cair digunakan untuk menentukan total alkaloid kasar. Ekstrak yang telah disaring dikonsentrasikan dengan menggunakan hotplate dan pengadukan konstan pada suhu 50°C. Ketika ekstrat memekat, penambahan 25 mL HCl 2% dan 25 mL n-heksana dilakukan. Campuran tersebut lalu diekstraksi ke dalam corong pisah 250 mL (Pyrex). Selanjutnya, ekstrak asam klorida ditambahkan dengan amonium hidroksida 35% hingga pH mencapai 9, kemudian 25 mL kloroform ditambahkan dan diekstraksi kembali dalam corong pisah 250 mL (Pyrex). Proses selanjutnya adalah ekstraksi

dengan kloroform sebanyak dua kali, dan larutan kloroform yang diperoleh diuapkan hingga terbentuk padatan berupa total alkaloid kasar dari bunga papaya.

i.Penentuan Aktivitas Antioksidan

Metode DPPH dilakukan dalam prosedur menentukan aktivitas antioksidan. Sebanyak 1 ml larutan DPPH 0,1 mM dalam etanol dicampur dengan 2 ml ekstrak dalam tabung reaksi. Selanjutnya dilakukan vortex dan inkubasi dalam waktu 30 menit pada kondisi gelap dengan suhu ruangan. Setelah proses inkubasi selesai, dilakukan pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 517 nm dengan etanol sebagai blanko. Proses untuk pembuatan kontrol dilakukan dengan langkah yang sama namun tanpa ada penambahan sampel.

E. Analisis Data

Data hasil uji kuantitatif dianalisis secara statistik, termasuk uji deskriptif, uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov), uji homogenitas (Levene), dan uji one-way ANOVA (α=0,05). Analisis *post hoc* dilakukan menggunakan metode LSD untuk mengetahui perbedaan kadar total alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, tannin, dan aktivitas antioksidan antara ekstrak air dan etanol daun kirinyuh dari Provinsi Bali

Hasil dan Pembahasan

A. Hasil

Berdasarkan dari prosedur-prosedur yang telah dilakukan, telah diperoleh hasil uji kualitatif berisi tentang informasi zat aktif ekstrak daun kirinyuh dari wilayah Jimbaran, Bangli dan Tabanan.

Tabel 2. Kandungan zat aktif ekstrak daun kirinyuh

No.	Sampel	Alkaloid	Tannin	Saponin	Fenol	Flavonoid
1.	Fraksi aqua Metanol di Jimbaran	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
2.	Fraksi aqua Etil Asetat di Jimbaran	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
3.	Fraksi etanol Etil Asetat di Jimbaran	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
4.	Fraksi etanol Metanol di Jimbaran	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
5.	Fraksi Aqua Metanol di Bangli	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
6.	Fraksi Aqua Etil Asetat di Bangli	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
7.	Fraksi Etanol Etil Asetat di Bangli	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
8.	Fraksi etanol Metanol di Bangli	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
9.	Fraksi Aqua Metanol di Tabanan	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
10.	Fraksi aqua Etil Asetat di Tabanan	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
11.	Fraksi Etanol Etil Asetat di Tabanan	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
12.	Fraksi etanol Metanol Tabanan	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)

Hasil Tabel 2 menunjukkan ekstrak daun kirinyuh diperoleh dari 3 lokasi berbeda yaitu Jimbaran (Badung), Bangli dan Tabanan di Propinsi Bali mengandung zat aktif alkaloid, tannin, saponin, fenol dan flavonoid. Ekstraksi zat aktif dilakukan dengan berbagai metode yaitu fraksi aqua-metanol, aqua-etil asetat, etanol-etil asetat dan etanol-metanol.

Kemudian hasil pengukuran kadar total zat aktif alkaloid, tannin, saponin, fenol, flavonoid dan antioksidan menggunakan ekstraksi aqua dan etanol daun kirinyuh pada tiga wilayah objek penelitian.

Tabel 3 merupakan hasil nilai rata-rata kadar total alkaloid, tannin dan saponin di wilayah penelitian menggunakan ekstrak aqua dan etanol.

Tabel 3. Rata-rata kadar total alkaloid, tannin, dan saponin ekstrak daun kirinyuh

No.	Wilayah	Jenis Fraksi	Rata – rata alkaloid (mg/100g)	Rata – rata tannin (mg/100g)	Rata – rata saponin (mg/100g)
1.	Jimbaran	Aqua methanol	10770.7400	12304.6100	2447.4800
		Aqua etil aetat	11402.5500	4133.1600	2977.2700

		Etanol etil asetat	11172.0800	21972.0300	1615.5500
		Etanol metanol	11690.4900	3403.9900	2153.3600
2.	Bangli	Aqua methanol	10991.5400	3342.8800	1607.8700
		Aqua etil aetat	9941.5000	985.3500	1622.5200
		Etanol etil asetat	10991.5400	11528.5400	1772.2000
		Etanol metanol	10488.7200	26428.9900	2888.6600
3.	Tabanan	Aqua methanol	10360.8800	68009.2700	2519.8600
		Aqua etil aetat	10118.5000	13023.6800	2044.1200
		Etanol etil asetat	9854.5600	172777.1133	1841.1600
		Etanol metanol	10492.9600	104426.2300	2101.7600

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar alkaloid tertinggi diperoleh dari ekstrak etanol fraksi metanol dengan simplisia yang diambil dari daerah Jimbaran. Kadar tannin tertinggi ditemukan pada simplisia yang diekstraksi menggunakan etanol fraksi etil asetat dan dipanen dari wilayah Tabanan. Untuk kadar saponin, simplisia yang diekstraksi dengan etanol atau air dari Tabanan, Bangli, atau Jimbaran menunjukkan hasil yang serupa, karena uji beda rerata tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara ketiga wilayah tersebut. Sedangkan rata-rata kadar total fenol, flavonoid dan antioksidan di wilayah Jimbaran, Bangli dan Tabanan menggunakan ekstrak aqua dan etanol terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata kadar total fenol, flavonoid, dan antioksidan ekstrak daun kirinyuh

No.	Wilayah	Jenis Fraksi	Rata-rata Fenol (mg/100g)	Rata-rata Flavonoid (mg/100g)	Rata-rata Antioksidan (mg/100g)
1.	Jimbaran	Aqua methanol	6054.5150	346.3650	25.0033
		Aqua etil aetat	4011.9050	899.9750	10.8800
		Etanol etil asetat	17681.1350	10590.5600	51.1900
		Etanol metanol	11338.0500	9135.5100	16.0500
2.	Bangli	Aqua methanol	596.4888	83.4850	4.1600
		Aqua etil aetat	509.2075	69.8700	55.0550
		Etanol etil asetat	894.6400	12005.6850	17.1800
		Etanol metanol	19716.1000	13702.2200	15.7550
3.	Tabanan	Aqua methanol	4504.5600	702.0500	62.3067
		Aqua etil aetat	1660.3300	3652.9000	11.3567
		Etanol etil asetat	17227.0900	13704.7100	26.5200
		Etanol metanol	1385.2950	354.4200	27.7667

Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa untuk mendapatkan kadar fenol paling banyak didapatkan dari ekstrak etanol fraksi methanol, dan simplisia dipanen dari dari wilayah Bangli. Untuk kadar flavonoid terbanyak, simplisianya diekstraksi menggunakan etanol fraksi etil asetat dan dipanen di daerah Tabanan. Untuk kadar Antioksidan terbanyak, simplisianya diekstraksi menggunakan aqua fraksi metanol dan dipanen dari wilayah Tabanan.

Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan dalam kadar total alkaloid, tannin, saponin, fenol, flavonoid, dan aktivitas antioksidan pada ekstrak daun kirinyuh yang diambil dari wilayah Jimbaran, Bangli, dan Tabanan. Tabel 5 memperlihatkan perbedaan kadar total alkaloid, tannin, dan saponin dalam ekstrak daun kirinyuh dari ketiga wilayah tersebut.

Tabel 5. Kadar total alkaloid, tannin, dan saponin ekstrak daun kirinyuh

Zat aktif	Wilayah	Mean	df		F	P (Sig)
			Between Group	Within Group		
Alkaloid	Jimbaran	11680.4900	2	6	1185.256	.000
	Bangli	10991.5400				
	Tabanan	10492.9600				
Tannin	Jimbaran	21972.0300	2	6	256.909	.000
	Bangli	26428.9900				
	Tabanan	172777.1133				
Saponin	Jimbaran	2977.2700	2	6	1.748	.252
	Bangli	2555.3267				
	Tabanan	2519.8600				

Tabel 5 menunjukkan bahwa kandungan zat aktif Alkaloid di ke-3 wilayah Jimbaran, Bangli dan Tabanan dengan Mean tertinggi di wilayah Jimbaran dengan nilai 11680,4900 mg/100 gram simplisia, Nilai F=1185,256 dengan nilai p (sig) = 0.000 atau p<0,05 yang berarti memiliki perbedaan bermakna antara ketiga wilayah tersebut. kandungan zat aktif Tannin di wilayah Jimbaran, Bangli dan Tabanan dengan mean tertinggi di wilayah Tabanan dengan nilai 172777,1133 mg/100 gram simplisia, Nilai F=256,909 dengan nilai p (sig) = 0.000 atau p<0,05 yang artinya terdapat perbedaan bermakna antara ketiga wilayah tersebut. kandungan zat aktif Saponin di ke-3 wilayah Jimbaran, Bangli dan Tabanan dengan Mean tertinggi di wilayah Jimbaran dengan nilai 2977,2700 mg/100 gram simplisia, Nilai F= 1,748 dengan nilai p (sig) = 0,252 atau p>0,05 yang artinya tidak ada perbedaan bermakna antara ketiga wilayah tersebut.

Tabel 6 menunjukkan hasil analisis kadar total fenol, flavonoid, dan antioksidan ekstrak dari daun kirinyuh diperoleh dari wilayah Jimbaran, Bangli dan Tabanan.

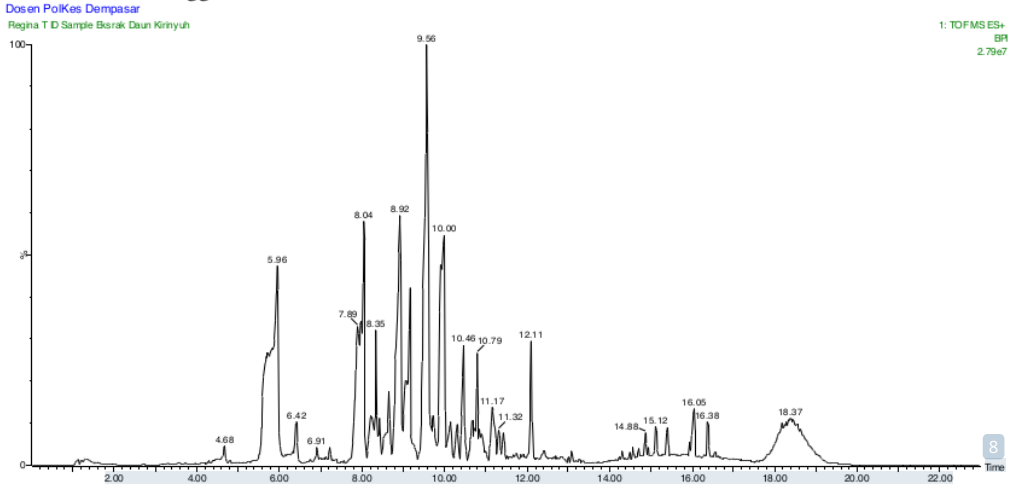
Tabel 6. Hasil kadar total fenol, flavonoid, dan antioksidan ekstrak daun kirinyuh

Zat aktif	Wilayah	Mean	SDa	df		F	P (Sig)
				Between group	Within group		
Fenol	Jimbaran	17681.1367	682.84500				
	Bangli	19716.1000	517.45000	2	6	13.441	.006
	Tabanan	17227.0900	665.22000				
Flavonoid	Jimbaran	10590.5600	167.28000				
	Bangli	13702.2200	191.03000	2	6	128.389	.000
	Tabanan	13704.7100	402.43000				
Antioksidan	Jimbaran	51.1900	1.25000				
	Bangli	55.3900	1.87694	2	6	55.167	.000
	Tabanan	62.3067	.23502				

Tabel 6 menunjukkan bahwa kandungan fenol di ketiga wilayah, yaitu Jimbaran, Bangli, dan Tabanan, memiliki rata-rata tertinggi di wilayah Bangli dengan nilai 19716,1000 mg/100 gram simplisia. Nilai F yang diperoleh adalah 13,441 dengan nilai p (sig) = 0,006 atau p<0,05, yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara ketiga wilayah tersebut. Untuk kandungan flavonoid, wilayah Tabanan memiliki rata-rata tertinggi sebesar 13704,7100 mg/100 gram simplisia. Nilai F adalah 55,167 dengan nilai p (sig) = 0,000 atau p<0,05, menandakan adanya perbedaan signifikan antara ketiga wilayah. Sedangkan untuk kandungan antioksidan, wilayah Tabanan juga menunjukkan rata-rata tertinggi sebesar 62,3067 mg/100 gram simplisia, dengan nilai F sebesar 55,167 dan nilai p (sig) = 0,000 atau p<0,05, yang menunjukkan perbedaan signifikan

antara ketiga wilayah tersebut.

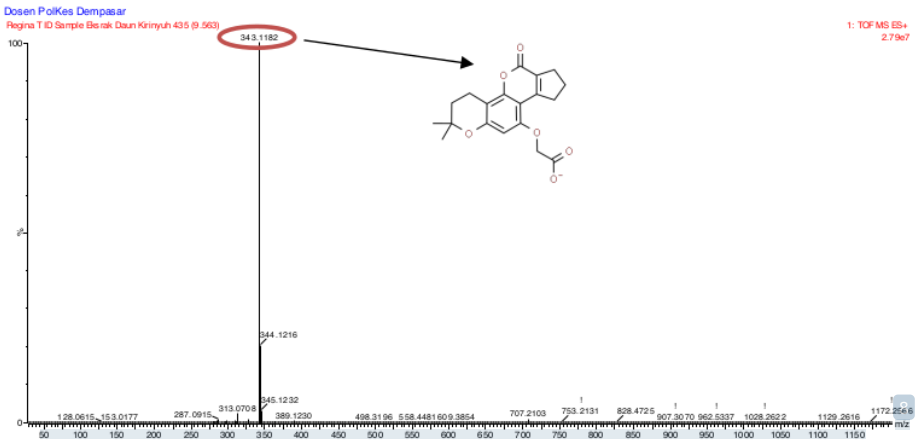
Analisis profil metabolit ekstrak etanol daun kirinyuh dilakukan menggunakan UPLC-MS. UPLC adalah teknik kromatografi cair yang lebih modern dan efisien dibandingkan HPLC, dengan kemampuan memisahkan komponen campuran hingga tingkat molekuler dua mikron partikel analit. Kelebihan metode UPLC adalah dapat mengurangi fase gerak hingga 80% dan memberikan hasil dalam waktu sekitar 1,5 menit lebih cepat dibandingkan HPLC. UPLC-MS penelitian ini memakai detektor MS sumber ion ESI (+) dan analisator MS Q-ToF, yang menawarkan keunggulan dalam hal selektivitas, sensitivitas, serta resolusi tinggi dan waktu analisis yang lebih singkat [13]. Proses analisis dimulai dengan menginjeksikan sampel ke dalam kolom, di mana pemisahan komponen metabolit terjadi. Kolom C18 digunakan sebagai fase diam, yang efektif memisahkan senyawa dengan berbagai tingkat kepolaran [14]. Kromatogram hasil analisis profil metabolit kemudian diproses dengan aplikasi Masslynx 4.1 untuk menentukan dan memprediksi rumus molekul masing-masing senyawa. Gambar 1 menunjukkan kromatogram dari analisis profil metabolit ekstrak etanol daun kirinyuh.



Gambar 1. Kromatogram UPLC-MS ekstrak etanol daun kirinyuh

Setiap puncak pada kromatogram mewakili satu senyawa. Melalui proses membandingkan nilai massa terukur dan massa terhitung pada spektra, rumus molekul senyawa dapat diperoleh. Penting untuk mengurangi massa satu atom hidrogen (1,0078) karena selama proses pemisahan dengan kolom terjadi penambahan atom hidrogen yang berasal dari penembakan ion ESI (+). Prediksi rumus molekul yang memiliki selisih antara massa terukur dan massa terhitung ± 0,0005 akan dipilih. Informasi dari rumus molekul dicari dan diperoleh dari situs web www.chemspider.com.

Analisis kandungan senyawa menggunakan UPLC-QToFMS menunjukkan adanya 14 senyawa dalam ekstrak etanol daun kirinyuh (Tabel 7). Senyawa mayor teridentifikasi dengan persentase area lebih tinggi daripada senyawa lain. Senyawa mayor dalam ekstrak etanol daun kirinyuh adalah [(2,2-Dimethyl-6-oxo-3,4,6,7,8,9-hexahydro-2H cyclopenta[c]pyrano[2,3-h]chromen-10yl)oxy]acetate dengan persentase iFit sebesar 97,56%. Senyawa ini merupakan turunan piranoflavon dan termasuk dalam kelompok flavonoid [15], [16]. Spektra beserta struktur kimia dari senyawa mayor ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Spektra dan struktur kimia senyawa mayor pada ekstrak etanol daun kirinyuh

Senyawa metabolit sekunder terbukti terkandung dalam ekstrak etanol daun kirinyuh yang memiliki manfaat kesehatan. Hasil pengujian menggunakan UPLC-MS menunjukkan bahwa ekstrak ini mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder, termasuk golongan fenol dan flavonoid. Keberadaan flavonoid dalam ekstrak tanaman ini menawarkan potensi sebagai solusi dalam bidang kesehatan [17], [18], [19].

Tabel 7. Interpretasi metabolite profiling ekstrak etanol kirinyuh

Waktu Retensi	Measured Mass	Calculated Mass	Formula	Nama Senyawa
4.68	223.0604	223.0606	C11H11O5	(2E)-3-(4-Hydroxy-3,5-dimethoxyphenyl)acrylate (senyawa hidrokarbon turunan asam hidroksisinamat, asam sinamat termasuk senyawa fenol)
5.96	237.0759	237.0763	C12H13O5	3,4,5-Trimethoxycinnamate (senyawa turunan fenol)
6.42	317.1031	317.1025	C17H17O6	[(4,8,8-Trimethyl-2-oxo-9,10-dihydro-2H,8H-pyrano[2,3-f]chromen-5-yl)oxy]acetate (senyawa turunan piranoflavon termasuk flavonoid)
6.91	347.1127	347.1131	C18H19O7	{3,5-Dihydroxy-4-[3-(3-hydroxy-4-methoxyphenyl)propyl]phenoxy}acetate (senyawa turunan fenol)
7.89	331.1186	331.1182	C18H19O6	[(4-Ethyl-8,8-dimethyl-2-oxo-9,10-dihydro-2H,8H-pyrano[2,3-f]chromen-5-yl)oxy]acetate (senyawa turunan piranoflavon termasuk flavonoid)
8.04	331.1179	331.1182	C18H19O6	[(4-Ethyl-8,8-dimethyl-2-oxo-9,10-dihydro-2H,8H-pyrano[2,3-f]chromen-5-yl)oxy]acetate (senyawa turunan piranoflavon termasuk flavonoid)
8.92	373.1287	373.1287	C20H21O7	4-[(2,4-Dimethoxy-3,6-dimethylbenzoyl)oxy]-2-hydroxy-3,6-dimethylbenzoate (senyawa turunan benzoil)

9.56	343.1182	343.1182	C19H19O6	[(2,2-Dimethyl-6-oxo-3,4,6,7,8,9-hexahydro-2H-cyclopenta[c]pyrano[2,3-h]chromen-10-yl)oxy]acetate (senyawa turunan piranoflavon termasuk flavonoid)
10.00	343.1334	343.1338	C19H21O6	(1R,2R,5S,8S,9S,10R,11S,12S)-5,12-Dihydroxy-11-methyl-6-methylene-16-oxo-15-oxapentacyclo[9.3.2.1^{5,8}.0^{1,10}.0^{2,8}]heptadec-13-ene-9-carboxylate (senyawa turunan karboksilat)
10.46	359.1133	359.1131	C19H19O7	2-Hydroxy-4-[(2-hydroxy-4-methoxy-3,6-dimethylbenzoyl)oxy]-3,6-dimethylbenzoate (senyawa turunan benzoil)
10.79	293.2105	293.2117	C18H29O3	8-{(1R,2R)-3-Oxo-2-[(2Z)-2-penten-1-yl]cyclopentyl}octanoate (senyawa turunan caprylic acid/asam kaprilat)
11.17	275.2025	275.2011	C18H27O2	(9E,11E,13E,15E)-9,11,13,15-Octadecatetraenoate (senyawa turunan asam lemak)
11.32	275.2018	275.2011	C18H27O2	(9E,11E,13E,15E)-9,11,13,15-Octadecatetraenoate (senyawa turunan asam lemak)
12.11	345.1338	345.1338	C19H21O6	(1R,2R,5S,8S,9S,10R,11S,12S)-5,12-Dihydroxy-11-methyl-6-methylene-16-oxo-15-oxapentacyclo [9.3.2.1^{5,8}.0^{1,10}.0^{2,8}] heptadec-13-ene-9-carboxylate (senyawa turunan karboksilat)
14.88	609.2726	609.2700	C34H41O10	Unknown
15.12	609.2716	609.2713	C35H37N4O6	Unknown
16.05	623.2875	623.2883	C37H35N8O2	Unknown
16.38	607.2909	607.2920	C36H39N4O5	Unknown
18.37	896.7675	896.7680	C53H98N7O4	Unknown

B. Pembahasan

Hasil uji kualitatif mengungkapkan bahwa ekstrak air dan etanol dari daun kirinyuh, yang diperoleh dari Badung, Tabanan, dan Bangli, memiliki zat aktif seperti alkaloid, saponin, tannin, fenol, dan flavonoid. Alkaloid, saponin, dan tannin adalah larut dalam pelarut polar seperti metanol, karena merupakan senyawa polar. Sedangkan fenol dan flavonoid adalah senyawa semipolar yang larut dalam pelarut semipolar seperti etil asetat. Metanol dan etil asetat digunakan karena kemampuan mereka untuk melarutkan berbagai senyawa ini secara efektif. Pemilihan pelarut untuk ekstraksi adalah faktor penting karena mempengaruhi jenis komponen aktif yang dapat diekstraksi, karena pelarut memiliki kemampuan selektivitas yang berbeda untuk melarutkan senyawa aktif [20], [21], [22].

Hasil kuantitatif menunjukkan bahwa kandungan alkaloid paling tinggi terdapat pada ekstrak etanol dengan fraksi metanol dari daun kirinyuh yang diperoleh dari Jimbaran, yaitu 11690,49 mg/100 gram. Kandungan alkaloid tertinggi berikutnya ditemukan pada ekstrak etanol dengan fraksi etil asetat dari Bangli (10991,54 mg/100 gram), dan yang ketiga pada ekstrak etanol dengan fraksi metanol dari wilayah Tabanan (10492,96 mg/100 gram). Metanol sebagai pelarut universal mampu melarutkan senyawa polar dan semipolar seperti alkaloid [23], [24].

Untuk tannin, hasil kuantitatif tertinggi terdapat pada ekstrak etanol dengan fraksi etil asetat dari Tabanan (172777,11 mg/100 gram). Kandungan tannin pada ekstrak etanol dengan fraksi metanol dari Bangli adalah yang kedua tertinggi (26429,99 mg/100 gram), sedangkan yang ketiga pada ekstrak etanol dengan fraksi etil asetat dari

Jimbaran (21972,03 mg/100 gram). Tannin, yang merupakan senyawa polar, lebih larut dalam pelarut semipolar seperti etil asetat [25], [26], [27].

Hasil kuantitatif saponin menunjukkan bahwa yang tertinggi terdapat pada ekstrak aqua dengan fraksi etil asetat dari Jimbaran (2977,27 mg/100 gram), diikuti oleh ekstrak etanol dengan fraksi metanol dari Bangli (2555,33 mg/100 gram), dan ekstrak aqua dengan fraksi metanol dari Tabanan (25219,86 mg/100 gram). Saponin, meskipun bersifat polar, juga mengandung komponen nonpolar, yang menjelaskan kelarutannya dalam pelarut semi-polar [28], [29], [30]

Fenol tertinggi ditemukan dalam ekstrak etanol dengan fraksi metanol dari Bangli (19716,10 mg/100 gram), diikuti oleh ekstrak etanol dengan fraksi etil asetat dari Jimbaran (17681,14 mg/100 gram), dan ekstrak etanol dengan fraksi etil asetat dari Tabanan (17227,09 mg/100 gram). Flavonoid tertinggi ditemukan pada ekstrak etanol dengan fraksi etil asetat dari Tabanan (13704,71 mg/100 gram), diikuti oleh ekstrak etanol dengan fraksi metanol dari Bangli (13702,22 mg/100 gram), dan ekstrak etanol dengan fraksi etil asetat dari Jimbaran (10590,56 mg/100 gram). Meskipun flavonoid adalah senyawa polar, ia lebih banyak ditemukan dalam fraksi etil asetat yang merupakan pelarut semipolar [31]. Aquades adalah senyawa polar yang hanya dapat melarutkan senyawa polar, sehingga komponen fenol dan flavonoid yang bersifat polar cenderung lebih larut dalam etanol dibandingkan dengan air, yang membutuhkan waktu lebih lama untuk melarutkannya [32], [33].

Uji kuantitatif mendapati bahwa antioksidan menunjukkan bahwa kadar tertinggi ditemukan pada ekstrak air dengan fraksi metanol dari Tabanan (62,3067 ppm), diikuti oleh ekstrak air dengan fraksi etil asetat dari Bangli (55,39 ppm), dan ekstrak etanol dengan fraksi etil asetat dari Jimbaran (51,19 ppm). Air memiliki kemampuan dalam pelarutan senyawa fenolik yang penting sebagai antioksidan [34].

Analisis ANOVA mendapati bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam total alkaloid, tannin, fenol, flavonoid, dan antioksidan dari ekstrak daun kirinyuh yang diperoleh dari Jimbaran, Bangli, dan Tabanan. Ini menunjukkan bahwa kadar zat aktif dalam ekstrak bervariasi tergantung pada wilayah asal dan metode fraksinasi. Namun, tidak ada perbedaan signifikan dalam kandungan saponin antara ekstrak dari ketiga wilayah, menunjukkan kadar saponin yang seragam di seluruh sampel.

Simpulan

Daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*) merupakan daun yang tumbuh subur di wilayah provinsi Bali, Indonesia. Daun ini berpotensi digunakan sebagai obat penyembuhan luka. Hasil interpretasi analisis kandungan senyawa menggunakan UPLC-QToFMS menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kirinyuh mengandung 14 senyawa. Uji statistik kuantitatif ekstrak kirinyuh dari wilayah Jimbaran, Tabanan dan Bangli didapatkan bahwa daun kirinyuh dari wilayah Tabanan memiliki kandungan tannin, flavonoid, antioksidan dan saponin yang tinggi. Sehingga dapat direkomendasikan bahwa daun kirinyuh pada wilayah Tabanan dapat digunakan untuk pembuatan ekstrak yang diperlukan dalam proses penyembuhan luka seperti stomatitis aphthosa.

Daftar Pustaka

[1] S. Haziki and E. S. Wahyuni, “Studi Etnobotani Tumbuhan Obat Tradisional Oleh Masyarakat Di Kelurahan Setapuk Kecil Singkawang,” *Biocelebes*, vol. 15, no. 1, pp. 76–86, 2021, doi: 10.22487/bioceb.v%vi%i.15471.

[2] N. Fratiwi, S. Saranani, G. Agastia, and M. Isrul, “Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (Chromolaena odorata L.) dan Pengaruhnya Terhadap Kadar Interleukin 6 (IL-6) Pada Tikus Jantan Galur Wistar,” *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, vol. 1, no. 2, pp. 54–67, Apr. 2022, doi: 10.54883/jpmw.v1i2.13.

[3] F. R. Mayesti Prima Makin, Welsiliana, and Gede Arya Wiguna, “Karakterisasi Stomata dan Trikomata Daun Kirinyuh (Chromolaena odorata L.),” *Sci-Bio: Journal Science of Biodiversity*, vol. 3, no. 1, pp. 61–67, 2022, doi: 10.46201/jsb/vol1i1pp61-67.

[4] Y. Bayu Rosanto and V. Ardhiyanti, “Acceleration of angiogenesis in wound healing after tooth extraction with kirinyuh (Chromolaena odorata) leaf extract,” *BIO Web Conf*, vol. 41, p. 07001, Dec. 2021, doi: 10.1051/bioconf/20214107001.

[5] Ernawati and N. Jannah, "Aktivitas Antimikroba Perasan Daun Kirinyuh (Chromolaena odorata L.) terhadap Candida albicans dan Pseudomonas aeruginosa," *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, vol. 17, no. 2, pp. 137–144, 2021, [Online]. Available: https://jurnal.umj.ac.id/index.php/JKK

[6] A. S. D. Cahyo, S. Oktavia, and I. Ifora, "Anti-Inflammatory and Analgesic Potential of Chromolaena odorata: A Review," *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Medicine*, vol. 6, no. 9, pp. 8–16, Sep. 2021, doi: 10.47760/ijpsm.2021.v06i09.002.

[7] F. Diba, U. R. Nauli, W. Winarsih, and H. A. Oramahi, "The Potency of Kirinyuh (Chromolaena odorata L.) and Kemangi leaf (Ocimum basilicum) as Biopesticide against Schizophyllum commune Fries," *Jurnal Biologi Tropis*, vol. 22, no. 1, pp. 304–314, Jan. 2022, doi: 10.29303/jbt.v22i1.3023.

[8] H. K. Ramli, T. Yuniarti, N. P. S. N. Lita, and Y. H. Sipahutar, "Uji Fitokimia Secara Kualitatif Pada Buah dan Ekstrak Air Buah Mangrove," *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, vol. 14, no. 1, pp. 1–12, Apr. 2020, doi: 10.33378/jppik.v14i1.198.

[9] J. Kesehatan Gigi, F. Ady Soesetijo, D. Kristiana, and B. Khusnul, "The Effect of Ciplukan Leaves Extract (Physalis minima) Effervescent Tablets as an Denture Cleanser to the Growth Candida albicans," *Jurnal Kesehatan Gigi*, vol. 10, no. 2, pp. 164–169, 2023, [Online]. Available: http://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/jkg/index

[10] B. O. Putry *et al*., "Systematic Review : Efektivitas Ekstrak Daun Kirinyuh (Chromolaena Odorata) Terhadap Penyembuhan Luka Studi In Vivo Dan In Vitro," in *Seminar Nasional Riset Kedokteran (SENSORIK II)*, 2021, pp. 1–13.

[11] R. Y. Kurang and R. Penlaana, "Daya Hambat Ekstrak Metanol dan Etil Asetat Daun Kirinyuh (Chromolaena Odorata L.) terhadap Bakteri Escherichia Coli," *Jamb.J.Chem*, vol. 4, no. 2, pp. 22–29, 2022.

[12] H. Oltheten and T. Bonten, "Aften/stomatitis aphthosa," in *Kleine Kwalen in de huisartsenpraktijk*, Houten: Bohn Stafleu van Loghum, 2024, pp. 605–608. doi: 10.1007/978-90-368-2962-5_135.

[13] G. Chawla and C. Ranjan, "Principle, Instrumentation, and Applications of UPLC: A Novel Technique of Liquid Chromatography," *Open Chemistry Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 1–16, May 2016, doi: 10.2174/1874842201603010001.

[14] N. Angraini and P. Desmaniar, "Optimasi penggunaan High Performance Liquid Chromatography (HPLC) untuk analisis asam askorbat guna menunjang kegiatan Praktikum Bioteknologi Kelautan," *Jurnal Penelitian Sains*, vol. 22, no. 2, pp. 69–75, 2020, [Online]. Available: http://ejurnal.mipa.unsri.ac.id/index.php/jps/index

[15] I. Susila Ningsih, M. Chatri, and L. Advinda, "Flavonoid Active Compounds Found In Plants," *Serambi Biologi*, vol. 8, no. 2, pp. 126–132, 2023.

[16] B. Arifin and S. Ibrahim, "Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid," *Jurnal Zarah*, vol. 6, no. 1, pp. 21–29, 2018.

[17] M. Khalid, Saeed-ur-Rahman, M. Bilal, and D. HUANG, "Role of flavonoids in plant interactions with the environment and against human pathogens — A review," *J Integr Agric*, vol. 18, no. 1, pp. 211–230, Jan. 2019, doi: 10.1016/S2095-3119(19)62555-4.

[18] J. Mierziak, K. Kostyn, and A. Kulma, "Flavonoids as Important Molecules of Plant Interactions with the Environment," *Molecules*, vol. 19, no. 10, pp. 16240–16265, Oct. 2014, doi: 10.3390/molecules191016240.

[19] T. Sutopo, R. S. Bestari, and R. Sintowati, "Uji Ekstrak Etanol 70% Daun Sirih (Piper Betle L.) Terhadap Bleeding Time Pada Mencit Jantan Galur Swiss Webster,"

Biomedika, vol. 8, no. 2, pp. 54–61, Jan. 2017, doi: 10.23917/biomedika.v8i2.2917.

[20] L. Arifianti, R. D. Oktarina, and I. Kusumawati, "Pengaruh Jenis Pelarut Pengektraksi Terhadap Kadar Sinensetin Dalam Ekstrak Daun Orthosiphon stamineus Benth," *Pengaruh Jenis Pelarut Pengektraksi E-Journal Planta Husada*, vol. 2, no. 1, pp. 1–4, 2014.

[21] I. Gede Wiranata, M. Malida, and V. Sasadara, "Pengaruh Pelarut dan Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Metabolit Sekunder dan Nilai IC50 Ekstrak Umbi Bit (Beta Vulgaris L.)," *Jurnal Integrasi Obat Tradisional*, vol. 2, no. 1, pp. 2963–2161, 2022, [Online]. Available: https://usadha.unmas.ac.id

[22] Y. Martayuda, C. Kurnia, and V. K. Sugiaman, "Antibacterial Activity of Andaliman Ethanol Extract (Zantoxylum Acanthopodium Dc.) Against Porphyromonas Gingivalis Bacteria," *Jurnal Kesehatan Gigi*, vol. 10, no. 2, pp. 108–115, Dec. 2023, doi: 10.31983/jkg.v10i2.10866.

[23] S. Sulistiyana, R. Riawati, and S. Suhirman, "Uji Efektivitas dan Organoleptik Ekstrak Daun Kirinyuh (Chromolaena odorata) Sebagai Insektisida Alami Kutu Rambut (Pediculus humanus capitis) Dengan Variasi Konsentrasi," *Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Science (HERCLIPS)*, vol. 3, no. 02, pp. 56–62, Apr. 2022, doi: 10.30587/herclips.v3i02.3779.

[24] D. Ziadaturrif'ah, S. Darmanti, and R. Budihastuti, "Potensi Autoalelopati Ekstrak Daun Kirinyuh (Chromolaena odorata L.)," *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, vol. 4, no. 2, pp. 129–136, Aug. 2019, doi: 10.14710/baf.4.2.2019.129-136.

[25] O. Komala, Yulianita, and R. Rahmawati, "Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 96% dan Fraksi Daun Kirinyuh (Chromolaena Odorata L.) Terhadap Propionibacterium Acnes," *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, vol. 11, no. 1, pp. 23–34, Jun. 2021, doi: 10.33751/jf.v11i1.2657.

[26] D. M. Putri and S. S. Lubis, "Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Kalayu (Erioglossum rubiginosum (Roxb.) Blum)," *AMINA*, vol. 2, no. 3, pp. 120–125, 2020.

[27] J. Warni, A. Marliah, and G. Erida, "Uji Aktivitas Bioherbisida Ekstrak Etil Asetat Teki (Cyperus rotundus L.) Terhadap Pertumbuhan Gulma Bayam Duri (Amaranthus spinosus L.)," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, vol. 7, no. 2, pp. 47–54, 2022, [Online]. Available: www.jim.unsyiah.ac.id/JFP

[28] H. Yuliani and M. I. Rasyid, "Efek Perbedaan Pelarut Terhadap Uji Toksisitas Ekstrak Pineung Nyen Teusale," *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, vol. 6, no. 2, pp. 347–352, 2019, [Online]. Available: www.jurnal.farmasi.umi.ac.id/index.php/fitofarmakaindonesia

[29] F. E. Putri, A. Diharmi, and R. Karnila, "Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Rumput Laut Coklat (Sargassum plagyophyllum) Dengan Metode Fraksinasi," *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, vol. 15, no. 1, pp. 40–46, Apr. 2023, doi: 10.17969/jtipi.v15i1.23318.

[30] S. Hasanuddin, Jumarniati, and C. Dewi, "Uji Aktivitas Hipnotik-Sedatif Ekstrak Daun Kirinyuh (Eupatorium odoratum) Pada Mencit (Mus musculus) Jantan," *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, vol. 2, no. 4, pp. 175–186, Aug. 2023, doi: 10.54883/jpmw.v2i4.20.

[31] R. Meilasari Supria, R. P. Handayani, and A. Djamaludin A., "Pembuatan dan Uji Organoleptik Sediaan Spray Antiseptik Alami Kombinasi Ekstrak Daun Kirinyuh (Chromolaena Odorata) dan Sereh Wangi (Cymbopogon Nardus)," *Journal of Holistic and Health Sciences*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, Jun. 2022, doi: 10.51873/jhhs.v6i1.170.

[32] W. B. Leksono, R. Pramesti, G. W. Santosa, and W. A. Setyati, "Jenis Pelarut Metanol Dan N-Heksana Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut Gelidium sp. Dari Pantai Drini Gunungkidul –

Yogyakarta," *Jurnal Kelautan Tropis*, vol. 21, no. 1, p. 9, Apr. 2018, doi: 10.14710/jkt.v21i1.2236.

[33] Ridhwan Anshor Alfauzi, Lilis Hartati, Danes Suhendra, Tri Puji Rahayu, and N. Hidayah, "Ekstraksi Senyawa Bioaktif Kulit Jengkol (Archidendron jiringa) dengan Konsentrasi Pelarut Metanol Berbeda sebagai Pakan Tambahan Ternak Ruminansia," *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, vol. 20, no. 3, pp. 95–103, Dec. 2022, doi: 10.29244/jintp.20.3.95-103.

[34] O. T. Mahardani and L. Yuanita, "Efek Metode Pengolahan dan Penyimpanan Terhadap Kadar Senyawa Fenolik dan Aktivitas Antioksidan," *Unesa Journal of Chemistry*, vol. 10, no. 1, pp. 64–78, Jan. 2021, doi: 10.26740/ujc.v10n1.p64-78.

Metabolite Profiling Ekstrak Etanol Ekstrak Daun Kirinyuh (Chromolaena Odorata L.) menggunakan UPLC-MS-3.docx

ORIGINALITY REPORT

26%	24%	11%	3%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	isainsmedis.id Internet Source	7%
2	www.vitasmlab.biz Internet Source	2%
3	journal.ubaya.ac.id Internet Source	2%
4	core.ac.uk Internet Source	2%
5	sitem.herts.ac.uk Internet Source	1%
6	Tien Wahyu Handayani, Yulistien Yusuf, Joni Tandi. "Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Metabolit Sekunder Ekstrak Biji Kelor (Moringa oleifera Lam.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis", KOVALEN: Jurnal Riset Kimia, 2020 Publication	1%
7	www.chemspider.com Internet Source	1%

8	www.scribd.com Internet Source	1 %
9	www.asianinstituteofresearch.org Internet Source	1 %
10	e-journal.unipma.ac.id Internet Source	1 %
11	jurnal.unimed.ac.id Internet Source	1 %
12	0-www.ncbi.nlm.nih.gov.linyanti.ub.bw Internet Source	1 %
13	jurnal.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
14	media.neliti.com Internet Source	<1 %
15	Submitted to Universitas Kristen Duta Wacana Student Paper	<1 %
16	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
17	idoc.pub Internet Source	<1 %
18	repository.poltekkespim.ac.id Internet Source	<1 %
19	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %

20	www.lookchem.com Internet Source	<1 %
21	Jennifer Larisa Liem, Maria Marina Herawati. "PENGARUH UMUR DAUN TEH DAN WAKTU OKSIDASI ENZIMATIS TERHADAP KANDUNGAN TOTAL FLAVONOID PADA TEH HITAM (Camellia sinesis)", Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering), 2021 Publication	<1 %
22	ejournal.unesa.ac.id Internet Source	<1 %
23	M. Munira, Rasidah, N. Zakiah, M. Nasir. "IDENTIFICATION OF CHEMICAL COMPOUNDS AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF Kirinyuh LEAF EXTRACT (Chromolaena odorata L.) FROM Ie Seum GEOTHERMAL AREA, REGENCY OF ACEH BESAR, INDONESIA", RASAYAN Journal of Chemistry, 2022 Publication	<1 %
24	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
25	Ali Napiah, Sari Indira Murti. "TOXICITY TEST OF THE CROWN OF THE GOD'S PLANT FRUIT (PHALERIA MACROCARPA (Shceff.) Boerl.) AGAINST Culex sp MOSQUITO LARVA",	<1 %

	Journal Health & Science : Gorontalo Journal Health and Science Community, 2022 Publication	
26	Irma Antasionasti, Imam Jayanto, Surya Sumantri Abdullah, Jainer Pasca Siampa. "KARAKTERISASI NANOPARTIKEL EKSTRAK ETANOL KAYU MANIS (Cinnamomum burmanii) DENGAN KITOSAN SODIUM TRIPOLIFOSFAT SEBAGAI KANDIDAT ANTIOKSIDAN", CHEMISTRY PROGRESS, 2020 Publication	<1 %
27	data.bioontology.org Internet Source	<1 %
28	jurnal.fkip.untad.ac.id Internet Source	<1 %
29	jurnal.untan.ac.id Internet Source	<1 %
30	ojs.cahayamandalika.com Internet Source	<1 %
31	repo-dosen.ulm.ac.id Internet Source	<1 %
32	repository.unja.ac.id Internet Source	<1 %
33	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %

34	Putu Ayu Ratih Listiani, Putu Ika Indah Indraswari. "Formulasi, Evaluasi Mutu Fisik, dan Uji Aktivitas Antijamur Sabun Transparan Ekstrak Etanol 96% Daun Kirinyuh (Chromolaena odorata (L.) R.M.King & H.Rob.)", PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia), 2021 Publication	<1 %
35	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
36	Muhammad Andry, Hanafis Sastra Winata. "Determination of Total Phenolic Content, Secondary Metabolite Profile from Mangosteen Leaf Extract and Its Potential Utilization in Herbal Tea Preparations as Anticancer", Journal of Pharmaceutical and Sciences, 2023 Publication	<1 %
37	Razoki, Ruth Gaby Syahanaya Butar-Butar, Elfia Neswita, Novitaria Br Sembiring et al. "Uji skrining fitokimia dan pengukuran kadar total flavonoid pada ekstrak paku (Nephrolepis biserrata) dengan fraksi n-heksana, etil asetat, dan air", Journal of Pharmaceutical and Sciences, 2023 Publication	<1 %

38	Regina Tedjasulaksana, Ni Ketut Ratmini. "Toxicity Effects of Kirinyuh Leaf Ethanol Extract (Chromolaena Odorata L.) on White Rats (Rattus Novergicus)", Biomedical and Pharmacology Journal, 2023 Publication	<1 %
39	Sri Wahyuni, Iin Novita Nurhidayati Mahmuda, Maryati, Aditya Putra Perdana, Maharotullaili Nur Azizah. "STUDI KOMPARATIF INVITRO AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL, FRAKSI ETIL ASETAT DAN ISOLAT AKTIF KULIT DELIMA (PUNICA GRANATUM L.)", Biomedika, 2023 Publication	<1 %
40	qdoc.tips Internet Source	<1 %
41	repo.unand.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	On		

Metabolite Profiling Ekstrak Etanol Ekstrak Daun Kirinyuh (Chromolaena Odorata L.) menggunakan UPLC-MS-3.docx

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13