

POTENSI EKSTRAK *CHROMOLAENA ODORATA* DAN *MIKAINA MICRANTHA* SEBAGAI ANTIKANKER

Yusuf Ryadi¹⁾, Nabilah Saifanah Setiawan²⁾, Irmanida Batubara*³⁾, Silmi Mariya⁴⁾

¹Fakultas Kedokteran, IPB University

²Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB University

³Pusat Studi Biofarmaka Tropika, IPB University

⁴Pusat Studi Satwa Primata, IPB University

E-mail: ime@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

The Asteraceae family has beneficial medicinal effect as anticancer, such as *Chromolaena odorata* and *Mikaina micrantha*. This study aims to determine the anticancer potential of the two Asteraceae plants and suspect the active compounds. The samples were dried and ground into powder for moisture content and ash content tests. The plants were extracted using distilled water and then fractionated with chloroform. Both simplisia have good water content. The water fraction gave greater results than the chloroform fraction. The results showed that both plants contained essential oils, flavonoids, phenolics, terpenoids, and steroids. Toxicity to shrimp larvae through the Brine Shrimp Lethality Test (BLST) showed that both plants were toxic with LC₅₀ values, namely 196.11 and 2.19 µg/mL, so they were thought to be anticancer. Ombuin and vanilic acid compounds in *C. odorata* are reported its bioactive compound has activity anticancer. Meanwhile, *M. micrantha* has less potential as an anticancer because it only contains hydroquinone compounds that have toxic properties and has more activity as an anti-inflammatory.

Keywords: *Anticancer, C.odorata, M. micrantha*

ABSTRAK

Tumbuhan famili Asteraceae berpotensi sebagai antikanker termasuk *Chromolaena odorata* dan *Mikaina micrantha*. Penelitian ini bertujuan mengetahui potensi antikanker pada dua tumbuhan Asteraceae tersebut dan menduga senyawa aktifnya. Sampel dikeringkan dan digiling hingga menjadi serbuk untuk dilakukan uji kadar air dan kadar abu. Sampel diekstraksi menggunakan akuades kemudian difraksinasi dengan kloroform sehingga didapat fraksi air dan fraksi kloroform. Kedua simplisia memiliki kadar air yang baik. Fraksi air memberikan hasil yang lebih besar daripada fraksi kloroform. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua tumbuhan mengandung minyak atsiri, flavonoid, fenolik, terpenoid, dan steroid. Toksisitas terhadap larva udang melalui *Brine Shrimp Lethality Test* (BLST) menunjukkan bahwa kedua tumbuhan bersifat toksik dengan nilai LC₅₀, yaitu 196.11 dan 2.19 µg/mL sehingga diduga bersifat sebagai antikanker. Senyawa ombuin dan asam vanilat pada *C. odorata* dilaporkan sebagai senyawa antikanker. Sedangkan, *M. micrantha* tidak terlalu berpotensi sebagai antikanker karena hanya mengandung senyawa hidrokuinon yang memiliki sifat toksik dan lebih banyak memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi.

Kata Kunci: *Antikanker, C.odorata, M. micrantha*

PENDAHULUAN

Kanker merupakan penyakit yang terjadi akibat pertumbuhan sel-sel abnormal dalam tubuh yang tidak terkontrol (Preethi, *et al.*, 2021). Penyebab kanker termasuk sinar ultraviolet, radiasi, virus, bakteri, radikal bebas, infeksi, rokok, terpapar bahan kimia, ketegangan atau stres, faktor genetik dan keseimbangan hormonal (Tim CancerHelps, 2019). Di Indonesia, terdapat 396.914 kasus kanker dengan total jumlah kematian sebanyak 234.511 orang (WHO, 2021).

Pengobatan kanker secara konvensional seperti operasi, radioterapi, dan kemoterapi membutuhkan biaya yang besar dan menimbulkan efek samping (Larasati, *et al.*, 2023). Oleh karena itu penelitian terfokus pada mencari obat antikanker dari bahan alam atau herbal yang diharapkan lebih efektif dan aman. Obat herbal memiliki banyak kelebihan, termasuk efek samping yang relatif rendah, mudah didapatkan, murah, dan dapat diramu oleh setiap orang. Namun, mereka juga memiliki kekurangan, termasuk efek farmakologis yang lemah dan belum diuji untuk memastikan efektivitas dan keamanannya (Marwati dan Amidi, 2018).

Beberapa tumbuhan dari famili Asteraceae, seperti *Ageratum conyzoides* yang merupakan gulma aromatik tahunan dan memiliki berbagai manfaat kesehatan potensial. *A. conyzoides* diketahui memiliki potensi sebagai antikanker karena mengandung berbagai metabolit sekunder, termasuk monoterpen, seskuiterpen, triterpen, steroid, flavonoid, kumarin, tanin, dan alkaloid. (Simanjuntak, 2017). Beberapa tumbuhan pada famili Asteraceae lain jugamemiliki penampakan yang serupa dan diasumsikan memiliki khasiat yang sama dengan *A. conyzoides*, namun belum dilakukan pembuktiannya seperti *Chromolaena odorata* dan *Mikania micrantha*.

C. odorata, yang juga dikenal dengan nama Kirinyu, biasanya dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi berbagai kondisi, seperti radang selaput lendir hidung, amenore atau gangguan menstruasi pada wanita, gigitan lintah, sebagai dekongestan untuk mengurangi gejala hidung tersumbat dan pilek, demam, diare pada penderita diabetes, dan rematik (Vijayaraghavan, *et al.*, 2017). Sedangkan *M. micrantha* atau yang memiliki nama lain yaitu tanaman Sembung, seringkali digunakan sebagai obat tradisional, misalnya mengobati gigitan serangga, ruam, gatal, sengatan kalajengking,

diabetes, stroke, kolesterol tinggi, tekanan darah tinggi, sakit perut, sakit kuning, demam, rematik, dan gangguan pernafasan (Sheam, *et al.*, 2020).

Kedua spesies tersebut juga digunakan sebagai obat luka karena dipercaya memiliki sifat antiinflamasi dan antioksidan, sehingga kemungkinan memiliki potensi sebagai antikanker (Nurjanah, *et al.*, 2020; Perawati, *et al.*, 2018). Maka dari itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengenali potensi antikanker dari spesies tumbuhan lain pada famili Asteraceae yaitu *Chromolaena odorata* dan *Mikania micrantha*. Penelitian ini penting untuk mengidentifikasi sumber daya alam yang berpotensi sebagai obat alternatif yang lebih aman dan efektif untuk mengatasi kanker.

METODE PENELITIAN

Dua tumbuhan famili Asteraceae yaitu *C. odorata* dan *M. micrantha* dibersihkan dan dikeringkan. Setelah dikeringkan, setiap sampel digiling hingga menjadi serbuk berukuran 40 mesh. Selanjutnya, kadar air dan abu pada sampel dianalisis dengan menerapkan teknik rujukan dari metode AOAC (2016). Kemudian tumbuhan diekstraksi dengan maserasi menggunakan pelarut air pada suhu 50⁰C sehingga diperoleh ekstrak. Ekstrak disaring menggunakan kertas saring Whatmann, kemudian filtrat yang dihasilkan difraksionasi menggunakan corong pisah dengan pelarut kloroform. Setelah diperoleh fraksi air dan fraksi kloroform, keduanya diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak air, fraksi air, dan fraksi kloroform. Selanjutnya, rendemen dari masing-masing ekstrak dan fraksi tersebut dihitung.

Tingkat toksisitas dan aktivitas antikanker bahan kimia alami pada ekstrak dari kedua tumbuhan famili Asteraceae diamati melalui metode penapisan menggunakan uji kematian larva udang laut, yang dikenal sebagai *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Hasil uji dari metode tersebut mengacu pada tingkat mortalitas larva udang yang disebabkan oleh komponen bahan kimia dalam ekstrak uji untuk mengetahui potensi bioaktivitas. Studi literatur digunakan untuk menentukan senyawa kimia yang telah dilaporkan dan juga potensinya sebagai antikanker. Jurnal yang digunakan yaitu dari dalam dan luar negeri. Pencarian jurnal yang dilakukan menggunakan beberapa kata kunci, diantaranya *phytochemistry from Chromolaena odorata*, *phytochemistry from Mikania micrantha*,

nama-nama senyawa yang terdapat pada setiap tumbuhan, antiproliferatif, tumor, sitotoksik, antikanker, mekanisme antikanker, antikanker pada tumbuhan yang digunakan pada penelitian ini. Referensi yang digunakan berkisar dari tahun 2015 hingga 2024. Laman yang digunakan untuk mencari referensi yaitu *Google Scholar*, *Science Direct*, dan *PubChem*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air dan Kadar Abu

Penentuan kadar air dan kadar abu merupakan langkah penting untuk menilai kualitas simplisia. Kadar air berfungsi untuk menentukan batas maksimal atau rentang kandungan air yang terdapat dalam suatu bahan (Rahmatullah, 2018). Kadar air yang baik yaitu yang memiliki nilai kurang dari 10% (BPOM, 2019). Pengukuran kadar air dilakukan sebanyak tiga kali ulangan untuk setiap simplisia. Berdasarkan data pada Tabel 1, kedua simplisia yang digunakan memiliki kadar air yang baik. Data menunjukkan kadar air pada *C. odorata* lebih tinggi dibandingkan *M. micrantha*.

Sementara itu, kadar abu dapat menunjukkan banyaknya mineral anorganik yang terdapat dalam simplisia. Semakin tinggi kadar abu suatu simplisia, maka semakin besar kandungan jumlah mineral dalam bahan tersebut (Saragih, 2015). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *M. micrantha* memiliki kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan *C. odorata*. Mineral dalam simplisia tersebut dapat berupa garam organik, garam anorganik, atau mineral yang membentuk senyawa kompleks dengan sifat organik. Oleh karena itu, hasil pengukuran ini membantu dalam menentukan kualitas dan kandungan dari kedua simplisia yang digunakan.

Rendemen

Ekstraksi merupakan proses memisahkan bahan dari padatan atau cairan menggunakan pelarut yang tepat. Pemilihan metode ekstraksi disesuaikan dengan karakteristik bahan atau senyawa yang akan diisolasi, efektivitas ekstraksi terhadap senyawa target, serta efisiensi biaya dan waktu. Ekstraksi dilakukan dengan menerapkan metode maserasi durasi 24 jam pada suhu 50°C. Kedua tumbuhan diekstrak menggunakan pelarut air dengan penambahan

kloroform sebagai zat pengawet. Rendemen ekstrak air dari dua tumbuhan dapat diamati pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen Ekstrak Air, Fraksi Air, dan Fraksi Kloroform

Sampel	Kadar air dan abu		Rendemen (%)		
	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Ekstrak air	Fraksi air	Fraksi kloroform
<i>C. odorata</i>	6.86 ± 0.03	7.73 ± 0.31	12.00 ± 0.35	11.37 ± 0.42	0.91 ± 0.32
<i>M. micrantha</i>	3.97 ± 0.18	12.92 ± 0.38	10.49 ± 0.26	8.38 ± 0.19	0.75 ± 0.16

Proses selanjutnya adalah pemisahan menggunakan ekstraksi cair-cair atau dikenal dengan nama fraksionasi, dimana pelarut polar melarutkan senyawa polar, sedangkan pelarut nonpolar melarutkan senyawa nonpolar (Mariana, *et al.*, 2018). Teknik pemisahan ini dilakukan menggunakan corong pisah dengan menggunakan pelarut yang tidak larut dalam air, titik didih rendah, dan densitas lebih rendah dari air. Jenis pelarut yang biasa digunakan antara lain metanol, etanol, etilasetat, *n*-heksana, kloroform, dan petroleum eter (Arsa dan Achmad, 2020). Proses ekstraksi dan pemisahan ini penting dalam memperoleh ekstrak tanaman yang berkualitas dengan jumlah senyawa yang maksimal dan efisiensi biaya yang baik. Metode ekstraksi yang efektif akan mempengaruhi hasil akhir dari ekstrak tanaman yang dihasilkan.

Penelitian ini menggunakan fraksionasi dengan menggunakan air dan kloroform sebagai pelarut. Kloroform dipilih karena sifatnya yang nonpolar dan titik didih rendah (Tong, *et al.*, 2022). Penggunaan kloroform diharapkan dapat menarik senyawa dengan aktivitas antikanker. Hasil fraksionasi ditunjukkan dalam Tabel 1, dengan fraksi air memberikan hasil yang lebih besar daripada fraksi kloroform, karena senyawa yang ada di ekstrak air memiliki kepolaran yang sama dengan fraksi air. Rendemen fraksi air dan fraksi klorosom *C. odorata* memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan *M. micrantha*. Hal ini menunjukkan bahwa tinggi rendahnya rendemen dipengaruhi oleh kepolaran senyawa pada sampel dengan pelarut.

Aktivitas Antikanker

Berdasarkan studi literatur, penelitian antikanker pada kedua tumbuhan baru dilakukan menggunakan *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) yang didasarkan pada tingkat mortalitas

larva udang *Artemia salina* Leach yang disebabkan oleh ekstrak uji (Widyasari, *et al.*, 2018). Dalam percobaan ini tidak digunakan pelarut kloroform, tetapi menggunakan pelarut yang memiliki kepolaran mirip dengan kloroform yaitu etil asetat. Kedua pelarut tersebut memiliki polaritas sedang dan mampu melarutkan senyawa polar dan non-polar dalam batas tertentu. Adapun nilai indeks polaritas pelarut kloroform yaitu 4,1 dan etil asetat yaitu 4,4 (Susanti, *et al.*, 2017). Laporan yang didapatkan dapat diamati pada Tabel 2. Ekstrak air, etanol, etil asetat, dan *n*-heksana *C. odorata* berpotensi sebagai antikanker, dengan ekstrak *n*-heksana yang paling berpotensi. *C. odorata* memiliki potensi sebagai antikanker dengan adanya temuan kandungan senyawa golongan terpenoid, tetapi memiliki toksisitas yang tinggi (Mukhriani, *et al.*, 2016).

Ekstrak *M. micrantha* berdasarkan nilai LC₅₀-nya lebih berpotensi dibandingkan *C. odorata* dengan nilai yang jauh lebih kecil (Tabel 2). Ekstrak *n*-heksana dan metanol memiliki potensi paling tinggi dengan nilai LC₅₀ sebesar 2.19 µg/mL. Menurut Andriani *et al.*, (2021), hasil pengujian sitotoksik pada *M. micrantha* menghasilkan nilai LC₅₀ yang tergolong sangat toksik. Hal ini diduga karena kandungan senyawa alkaloid yang cukup dominan sehingga menyebabkan gangguan sistem pencernaan pada larva *Artemia salina* Leach. Akan tetapi, berdasarkan hasil yang sudah ditelaah, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai potensi antikanker pada *M. micrantha*. Aktivitas antikanker tersebut tentunya dipengaruhi oleh senyawa kimia yang terdapat dalam ekstrak.

Tabel 2. Nilai LC₅₀ Beberapa Ekstrak *C. Odorata* Dan *M. Micrantha* Terhadap Larva Udang

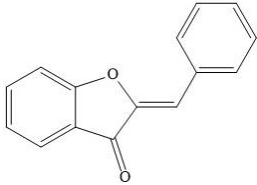
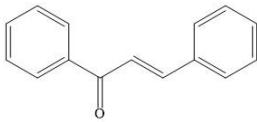
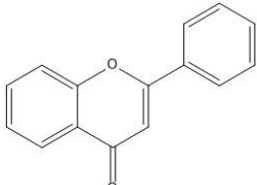
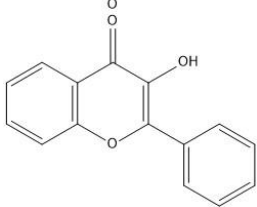
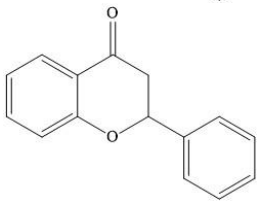
Ekstrak	Nilai LC ₅₀ (µg/mL)	
	<i>C. odorata</i> (Sumardi, <i>et al.</i> , 2014)	<i>M. micrantha</i> (Susanti, <i>et al.</i> , 2011)
Air	291.23	tt
etanol	326.84	tt
metanol	tt	2.10
Etil asetat	287.96	13.49
<i>n</i> -heksana	196.11	2.19

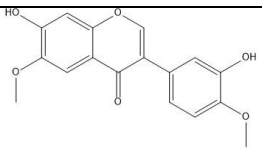
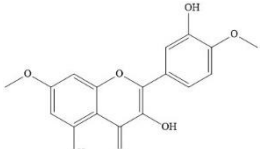
Keterangan : tt = tidak tersedia

Kandungan Fitokimia

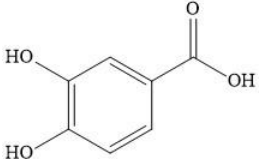
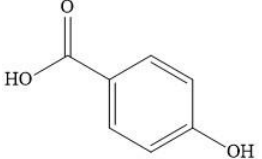
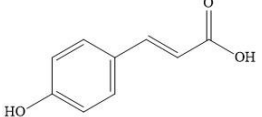
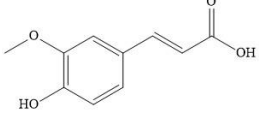
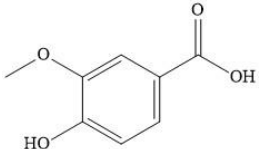
C. odorata merupakan tumbuhan yang memiliki sifat alelopati yang sangat cepat tumbuh dan berkembang biak serta mampu menunda perkecambahan tumbuhan lain (Frastika, *et al.*, 2017). Berdasarkan temuan Sumardi *et al.*, (2018), *C. odorata* diketahui memiliki berbagai kelompok senyawa metabolit sekunder, termasuk flavonoid, saponin, dan triterpenoid. Beberapa penelitian menunjukkan telah ditemukan beragam senyawa fitokimia yang tergabung dalam kelompok senyawa, seperti pada Tabel 3–5.

Tabel 3 Senyawa Golongan Flavonoid Pada *C. Odorata*

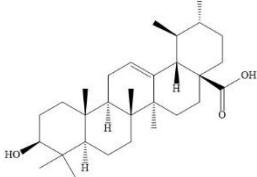
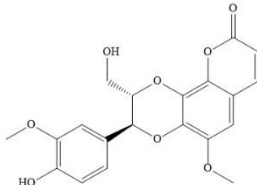
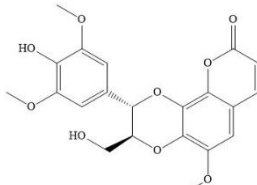
Nama IUPAC	Struktur	Nama Trivial	Jenis Ekstrak/Fraksi	Aktivitas	Referensi
(2Z)-2-benzylidene-1-benzofuran-3-one		Aurone	Kloroform dan etil asetat	Antiplasmodial Antifeedant	Monica <i>et al.</i> , 2024 Morimoto 2018
(E)-1,3-diphenylprop-2-en-1-one		Chalcone	Etil asetat dan metanol/etanol	Antileishmanial Antiproliferatif Antiamnesic	Mello <i>et al.</i> , 2018 Lu <i>et al.</i> , 2020 Al-ghulikah <i>et al.</i> , 2023
2-phenylchromen-4-one		Flavone	Etil asetat dan metanol	Antimalaria	Raiguru <i>et al.</i> , 2022
3-hydroxy-2-phenylchromen-4-one		Flavonol	Etil asetat dan metanol/etanol	Antiviral Antiproliferatif	Hassan dan Sudomova, 2023
2-phenyl-2,3-dihydrochromen-4-one		Flavanone	Etil asetat dan metanol/etanol	Antiviral	Badshah <i>et al.</i> , 2021

Nama IUPAC	Struktur	Nama Trivial	Jenis Ekstrak/Fraksi	Aktivitas	Referensi
7-hydroxy-3-(3-hydroxy-4-methoxyphenyl)-6-methoxychromen-4-one		Odoratin	Etil asetat dan metanol/etanol	Antijamur	Khan <i>et al.</i> , 2020
3,5-dihydroxy-2-(3-hydroxy-4-methoxyphenyl)-7-methoxychromen-4-one		Ombuin	Etil asetat dan metanol/etanol	Antikanker Antioksidan	Sari <i>et al.</i> , 2022

Tabel 4 Senyawa Golongan Asam Fenolat Pada *C. Odorata*

Nama IUPAC	Struktur	Nama Trivial	Jenis Ekstrak/Fraksi	Aktivitas	Referensi
3,4-dihydroxy benzoic acid		Asam protokatekuat	Air, metanol/ etanol, dan etil asetat	Antioksidan Sitotoksik terhadap sel kanker HL60	Yan <i>et al.</i> , 2015
4-hydroxy benzoic acid		Asam p-hidroksi benzoik	Metanol, air, dan etil asetat	Antihemorragic Antiinflamasi	Kim <i>et al.</i> , 2015
(<i>E</i>)-3-(4-hydroxyphenyl) prop-2-enoic acid		Asam p-kumarik	Metanol, air, dan etil asetat	Antihemorragic Antiinflamasi	Uthia <i>et al.</i> , 2018
(<i>E</i>)-3-(4-hydroxy-3methoxy phenyl) prop-2-enoic acid		Ferulik	Metanol, air, dan etil asetat	Antioksidan Antiviral	Chavarria <i>et al.</i> , 2015 Jiang <i>et al.</i> , 2016
4-hydroxy-3-methoxy benzoic acid		Asam vanilat	Metanol, Etanol, dan air	Antiinflamasi Antikanker Anti-tubercular	Kim <i>et al.</i> , 2015 Winata <i>et al.</i> , 2023

Tabel 5. Senyawa Golongan Triterpenoid Dan Minyak Atsiri Pada *C. Odorata*

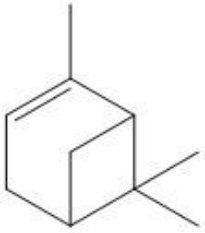
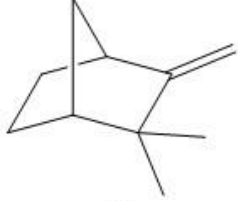
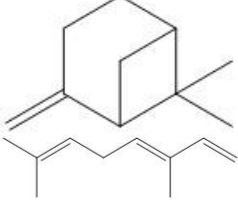
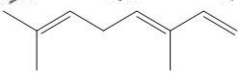
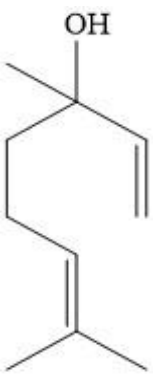
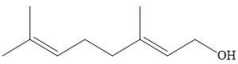

Nama IUPAC	Struktur	Nama Trivial	Jenis Ekstrak/Fraksi	Aktivitas	Referensi
(1 <i>S</i> ,2 <i>R</i> ,4 <i>aS</i> ,6 <i>aR</i> ,6 <i>aS</i> ,6 <i>bR</i> ,8 <i>aR</i> ,10 <i>S</i> ,12 <i>aR</i> ,14 <i>bS</i>)-10-hydroxy-1,2,6 <i>a</i> ,6 <i>b</i> ,9,9,12 <i>a</i> -heptamethyl-2,3,4,5,6,6 <i>a</i> ,7,8,8 <i>a</i> ,10,11,12,13,14 <i>b</i> -tetradecahydro-1 <i>H</i> -picene-4 <i>a</i> -carboxylic acid		Asam ursolik	n-heksana, kloroform/ etil asetat	Antitrypanosomal Antimikroba	Hutasuhut <i>et al.</i> , 2022
(2 <i>R</i> ,3 <i>R</i>)-3-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-2-(hydroxymethyl)-5-methoxy-2,3-dihydropyrano [3,2 <i>h</i>][1,4] benzodioxin-9-one		Cleomiscosin A	Etil asetat, metanol/ etanol	Antiinflamasi pada neuron Antioksidan Sitotoksitas	Zhou <i>et al.</i> , 2017
(2 <i>S</i> ,3 <i>S</i>)-2-(4-hydroxy-3,5-dimethoxyphenyl)-3-(hydroxymethyl)-5-methoxy-2,3-dihydropyrano [3,2- <i>h</i>][1,4] benzodioxin-9-one		Cleomiscosin D	Etil asetat, metanol/ etanol	Antiinflamasi Antioksidan	Chen <i>et al.</i> , 2018

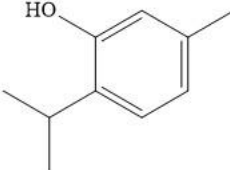
Berdasarkan senyawa-senyawa pada tabel di atas, *C. odorata* berpotensi sebagai antikanker. Ombuin dan asam vanilat merupakan senyawa yang memiliki aktivitas sebagai antikanker pada penelitian sebelumnya. Tumbuhan ini juga memiliki senyawa asam protokatekuat yang bersifat toksik pada sel kanker HL60.

M. micrantha telah digunakan sebagai obat tradisional. Tumbuhan ini mengandung senyawa aktif berupa metabolit sekunder, antara lain saponin, flavonoid, steroid, tannin, dan terpenoid (Polakitan, *et al.*, 2017). Menurut Perez-amador *et al.*, (2018), daun *M. micrantha* memiliki kandungan volatil. Beberapa penelitian menunjukkan telah ditemukan beragam senyawa fitokimia yang tergabung dalam kelompok minyak atsiri dan senyawa golongan fenolik seperti terangkum dalam Tabel 6-7. Berdasarkan senyawa-yang telah dilaporkan tersebut, *M. micrantha* tidak terlalu berpotensi sebagai antikanker. Tumbuhan

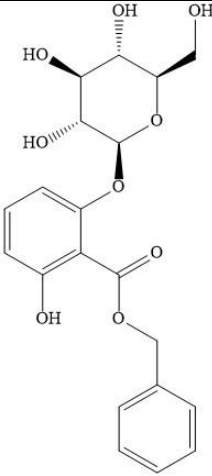
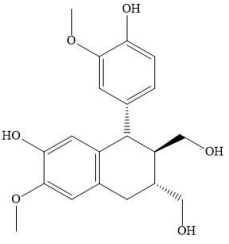
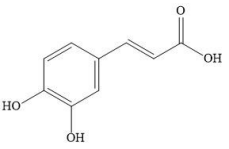
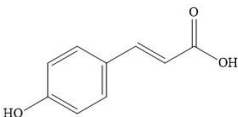
ini tidak terlalu banyak senyawa yang bersifat toksik atau memiliki aktivitas sebagai antikanker atau antiproliferasi. Hanya senyawa hidrokuinon yang memiliki sifat toksik. Tumbuhan ini lebih banyak memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi.

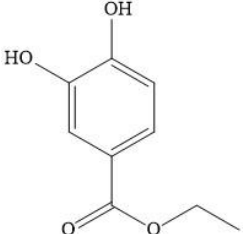
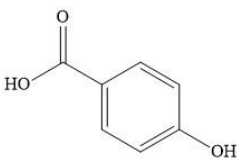
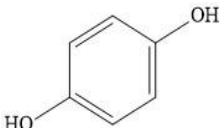
Tabel 6. Senyawa dalam minyak atsiri pada *M. micrantha*

Nama IUPAC	Struktur	Nama Trivial	Jenis Ekstrak/Fraksi	Aktivitas	Referensi
2,6,6-trimethylbicyclo [3.1.1]hept-2-ene		α -pinene	n-heksana dan kloroform	Antimikroba Antiinflamasi	Borges <i>et al.</i> , 2022 Salehi <i>et al.</i> , 2019
2,2-dimethyl-3-methylidenebicyclo [2.2.1]heptane		Camphene	n-heksana dan kloroform	Insektisida	Wulandari <i>et al.</i> , 2018
6,6-dimethyl-2-methylidenebicyclo [3.1.1]heptane		β -pinena	n-heksana dan kloroform	Antioksidan Antimikroba Antiinflamasi	Rodrigues <i>et al.</i> , 2021 Salehi <i>et al.</i> , 2019
(3E)-3,7-dimethylocta-1,3,6-triene		β -ocimene	n-heksana dan kloroform	Insektisida	Jayaram <i>et al.</i> , 2022
3,7-dimethylocta-1,6-dien-3-ol		Linalool	n-heksana	Antiplasmodial Fungitoksitas	Alkhaibari <i>et al.</i> , 2024
(2E)-3,7-dimethylocta-2,6-dien-1-ol		Geraniol	n-heksana	Antiplasmodial Sitotoksik	Azzahra, 2020
5-methyl-2-propan-2-ylphenol		Timol	n-heksana	Antibakteri	Gito dan Rochmawati, 2018

Nama IUPAC	Struktur	Nama Trivial	Jenis Ekstrak/Fraksi	Aktivitas	Referensi
					

Tabel 7. Senyawa Golongan Fenolik Pada *M. Micrantha*

Nama IUPAC	Struktur	Nama Trivial	Jenis Ekstrak/Fraksi	Aktivitas	Referensi
benzil 2-hydroxy-6-[(2S,3R,4S,5S,6R)-3,4,5-trihydroxy-6-(hydroxymethyl)oxan-2]oxybenzoate		Benzil 2-O-β-D-glukopiranosil 2,6-dihidroksibenzoat	Metanol, etanol	Antioksidan	Dong <i>et al.</i> , 2017
(6R,7R,8S)-8-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-6,7-bis(hydroxymethyl)-3-methoxy-5,6,7,8-tetrahidrona phthalen-2-ol		Isolarikiresinol	Metanol, etanol	Antiinflamasi Antiviral	Ibrahim <i>et al.</i> , 2024
(E)-3-(3,4-dihydroxyphenyl)prop-2-enoic acid		Asam kafeik	Metanol, etanol	Anti proliferaatif Antioksidan Antidiabet	Husniati <i>et al.</i> , 2021 Bare <i>et al.</i> , 2019
(E)-3-(4-hydroxyphenyl)prop-2-enoic acid		Asam p-kumarik	Metanol, etanol	Anti hemorrhagic Antiinflamasi	Uthia <i>et al.</i> , 2018

Nama IUPAC	Struktur	Nama Trivial	Jenis Ekstrak/Fraksi	Aktivitas	Referensi
ethyl 3,4-dihydroxy benzoate		Etil protokatekuat	Metano, etanol	Inhibitor Antiinflamasi Antiviral	Shi <i>et al.</i> , 2015
4-hydroxybenzoic acid		Asam p-hidroksibenzoik	Metanol, etanol	Anti hemorrhagic Antiinflamasi	Kim <i>et al.</i> , 2015
benzene-1,4-diol		Hydrokuinon	Metanol, etanol	Anti plasmodial Sitotoksik	Pratama <i>et al.</i> , 2022

KESIMPULAN

Kedua tumbuhan famili Asteraceae dalam penelitian ini diduga memiliki potensi sebagai antikanker. Toksisitas terhadap larva udang melalui *Brine Shrimp Lethality Test* (BLST) menunjukkan bahwa *Choromolaena odorata* dan *Mikaina micrantha* bersifat toksik sehingga diduga bersifat sebagai antikanker. Sedangkan berdasarkan kandungan fitokimia, *C. odorata* lebih berpotensi sebagai antikanker dibandingkan *M. micrantha*. Hal ini karena, terdapat senyawa ombuin dan asam vanilat pada *C. odorata* yang dilaporkan sebagai senyawa antikanker. Sedangkan, pada *M. micrantha* lebih banyak memiliki aktivitas antiinflamasi dan hanya memiliki senyawa hidrokuinon yang bersifat toksik.

Penapisan potensi ekstrak dua tumbuhan Asteraceae sebagai antikanker diperlukan penelitian lebih lanjut. Langkah ini dilakukan untuk memperoleh temuan yang lebih tepat dan akurat dalam mencari tumbuhan yang berpotensi sebagai antikanker dari famili Asteraceae.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan apresiasi kepada Fakultas Kedokteran; dan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB *University*.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-ghulikah, H.A., Mughal, E.U., Elkaeed, E.B., Naeem, N., Nazir, Y., Alzahrani, A.Y.A., Sadiq, A., & Shah, S.W.A. 2023. Discovery of chalcone derivatives as potential α -glucosidase and cholinesterase inhibitors: Effect of hyperglycemia in paving a path to dementia. *Journal of Molecule Structure*. 1275: 134658.
- Alkhaibari, A.M., Albalawi, A.E., Shater, A.F., Almohammed, H.I., Alnomasy, S.F., & Alanazi, A. 2024. Zinc oxide nanoparticles loaded with linalool as a potential control agent of malaria infection. *Acta Tropica*. 257: 107312.
- Andriani, L., Perawati, S., & Wati, D. 2021. Potensi sitotoksik kombinasi ekstrak daun capo dan daun sembung rambat. *BIOSENSE*. 4(1): 47-58.
- Arsa, A.K., & Achmad, Z. 2020. Ekstraksi minyak atsiri dari rimpung temu ireng (*Curcuma aeruginosa Roxb*) dengan pelarut etanol dan n-heksana. *Jurnal Teknolodi Technoscientia*. 13(1): 83-94.
- Azzahra, A. 2020. Sintesis Ester Geraniol Minyak Sereh Wangi dan Uji Sitotoksik terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2019. *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan No. 32 Tahun 2019 tentang Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Tradisional*. Jakarta: BPOM.
- Badshah, S.L., Faisal, S., Muhammad, A., Poulson, B.G., Emwas, A.H., & Jaremko, M. 2021. Antiviral activities of flavonoids. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 140: 111596.
- Bare, Y., Helvina, M., Elizabeth, A., & Sari, D.R.T. 2019. Potensi asam kafeat pada kopi sebagai simultan gen peroxixme proliferasi-activated receptor gamma (PPAR- γ): Studi in silico. *Portal Jurnal Unimor*. 2(2): 52-53.
- Borges, M.F.A., Lacerda, R.S., Correia, J.P.A., Melo, T.R., & Ferreira, S.B. 2022. Potential antibacterial action of α -pinene. *Med Sci Forum*. 12(1): 12709.

- Chavarria, D., Silva, T., Martins, D., Bravo, J., Summavielle, T., Garrido, J., & Borges, F. 2015. Exploring cinnamic acid scaffold: development of promising neuroprotective lipophilic antioxidants. *Med. Chem. Comm.* 6(6): 1043–1053.
- Chen, J.J., Yang, C.S., Peng, C.F., Chen, I.S., & Miaw, C.L. 2018. Dihydroagarofuranoid sesquiterpenes, a lignan derivative, a benzenoid, and antitubercular constituents from the stem of *Microtropis japonica*. *Journal of Natural Products*. 71(6): 1016–1021.
- Dong, C.K., Patel, V., Yang, J.C., Dvorin, J.D., Duraisingh, M.T., Clardy, J., & Wirth, D.F. 2017. Type II NADH dehydrogenase of the respiratory chain of *Plasmodium falciparum* and its inhibitors. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*. 19(3): 972–975.
- Frastika, D., Pitopang, R., & Suwastika, I.N. 2017. Uji efektivitas ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena Odorata* (L.) R. M. King Dan H. Rob) sebagai herbisida alami terhadap perkecambahan biji kacang hijau (*Vigna Radiata* (L.) R.Wilczek) dan biji karuilei (*Mimosa Invisa* Mart. ex Colla). *Journal of Science and Technology*. 6(3): 225–238.
- Gito, & Rochmawati, E. 2018. Effectiveness of modern wound dressing on the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. *Jurnal Keperawatan*. 9(2): 72-139.
- Hassan, S.T.S., & Sudomova, M. 2023. Molecular mechanisms of flavonoids against tumor gamma-herpesviruses and their correlated cancers—A focus on EBV and KSHV life cycles and carcinogenesis. *Int. J. Mol. Sci.* 24(1):247.
- Husniati, Sari, M.Y., & Sari, A. 2021. Kajian: Karakterisasi senyawa aktif asam klorogenat dalam kopi robusta sebagai antioksidan. *Majalah Teknologi Agro Industri (Tegi)*. 12(2): 34-39.
- Hutasuhut, D.A., Aspriyanto, D., & Firdaus, I.W.A.K. 2022. Uji fitokimia kualitatif dan kuantitatif ekstrak kulit buah rumbai (*Baccaurea motleyana*) konsentrasi 100%. *Dentin*. 6(2): 98-102.
- Ibrahim, M., Detroja, A., Bhimani, A., Bhatt, T.C., Bishoyi, A.K., & Sanghvi, G. 2024. Computational discovery of potential drug candidates from phytochemicals of withania somnifera and saraca asoca targeting ebola and marburg viruses infection. *Research Square*. 1-15.

- Jayaram, C.S., Chauhan, N., Dolma, S.K., & Reddy, S.G.E. 2022. Chemical composition and insecticidal activities of essential oils against the pulse beetle. *Molecules*. 27(2): 568.
- Jiang, C., Luo, P., Zhao, Y., Hong, J., Morris-Natschke, S.L., Xu, J., Chen, C.H., Lee, K.H., & Gu, Q. 2016. Carolignans from the aerial parts of *Euphorbia sikkimensis* and their anti-HIV activity. *Journal of Natural Products*. 79(3): 578–583.
- Khan, I.A., Avery, M.A., Burandt, C.L., Goins, D.K., Mikell, J.R., Nash, T.E., Azadegan, A., & Walker, L.A. 2020. Antigiardial activity of isoflavones from *Dalbergia frutescens* Bark. *Journal of Natural Products*. 63(10): 1414–1416.
- Kim, H.M., Kim, S.J., Kim, H.Y., Ryu, B., Kwak, H., Hur, J., Choi, J.H., & Jang, D.S. 2015. Constituents of the stem barks of *Ailanthus altissima* and their potential to inhibit LPS-induced nitric oxide production. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*. 25(5): 1017–1020.
- Larasati, A.D., Ekowati, S.I., Hidayati, W., Fithriyyah, Y.N., Primayanthi, A.A.E., Wahyuningrum, E., Purnaningsih, E., Purwandari, N.P., Putri, D.S., & Santoso, E.K. 2023. *Peningkatan Kualitas Hidup Pasien Kanker*. Jambi: PT. Sonpedia Publishin Indonesia.
- Lu, C., Wang, S., Pang, X., Zhu, T., Li, H., Li, Q., Gu, Y., Mu, Z., Jin, M., Li, Y., Hu, Y., Zhang, Y., Song, J., & Zhang, S. 2020. Synthesis and Biological Evaluation of Amino Chalcone Derivatives as Antiproliferative Agents. *Molecules*. 25(23): 5530.
- Mariana, E., Cahyono, E., Rahayu, E.F., & Nurcahyo, B. 2018. Validasi metode penetapan kuantitatif metanol dalam urin menggunakan gas chromatography-flame ionization detector. *Indo. J. Chem*. 7(3): 277–284.
- Marwati, & Amidi. 2018. Pengaruh budaya, persepsi, dan kepercayaan terhadap keputusan pembelian obat herbal. *Jurnal Ilmu Manajemen*. 7(2): 168-180.
- Mello, M.V.P., Abraham, B.A., Domingos, T.F.S., Jesus, J.B., Sousa, A.C.C., Rodrigues, C.R., & Souza, A.M.T. 2018. A comprehensive review of chalcone derivatives as antileishmanial agents. *European Journal of Medicinal Chemistry*. 150: 920-929.

- Monica, G.L., Alamia, F., Bono, A., Lauria, A., & Martorana, A. 2024. Scaffold-hopping strategies in aurone optimization: A comprehensive review of synthetic procedures and biological activities of nitrogen and sulfur analogues. *Molecules*. 29(12): 2813.
- Morimoto, M. 2018. Insect antifeedant activities and preparation of dihydrobenzofurans from *Cyperus* spp. *Roles of Natural Products for Biorational Pesticides in Agriculture*. 3: 11-21.
- Mukhriani, Edy, A.A., Ilyas, M.F., & Leboe, D. 2016. Analisis efektivitas daun botto-botto (*Chromolaena odorata* L) terhadap artemia salina leach yang berpotensi sebagai agen antikanker. *JF FIK UINAM*. 4(1): 28-35.
- Nurjanah, M., Agussalim, L., Iman, S.Z., & Hajiriah, T.L. 2020. Analisis kandungan antiseptik daun kopasanda (*Chromolaena odorata*) sebagai dasar pembuatan gel pada luka. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*. 8(2): 284-293.
- Perawati, S., Andriani, L., & Pratiwi, P. 2018. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sembung rambat (*Mikania micrantha* Kunth). *Cempublish Journal*. 3(2): 40-45.
- Perez-Amador, M.C., Ocotero, V.M., Balcazar, R.I., & Jiménez, F.G. 2018. Phytochemical and pharmacological studies on *Mikania micrantha* H.B.K. (Asteraceae). *International Journal of Experimental Botany*. 79: 77–80.
- Polakitan, I.R., Leman, M.A., & Fatimawali. 2017. Uji daya hambat ekstrak daun sembung rambat (*Mikania micrantha*) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*. 6(1): 1–8.
- Pratama, P.R., Isman, F., Muarifah, C., Ermadayanti, W.A., & Fadlan, A. 2022. Michelia alba flower oil components as tyrosinase inhibitors: in silico study. *EduChemia*. 7(1): 87-99.
- Preethi, K.A., Lakshmanan, G., & Sekar, D. 2021. Antagomir technology in the treatment of different types of cancer. *Epigonemics*. 13(7): 481-484.
- Rahmatullah, A.M. 2018. *Uji efek analgetik ekstrak daun afrika (Vernonia amygdalina D.) pada mencit jantan putih Galur Swiss Webster*. Bandung: Universitas Al-Ghifari.
- Raiguru, B.P., Mohapatra, S., Nayak, S., Sahal, D., Yadav, M., & Acharya, B.N. 2022. Flavone-stilbene hybrids: Synthesis and evaluation as potential antimalarial agents. *European Journal of Medicinal Chemistry Reports*. 4: 100029.

- Rodrigues, P.R., Junior, L.M., Souza, W.F.C., Sato, H.H., Alves, R.M.V., & Vieira, R.P. 2021. O-ATRP synthesized poly(β -pinene) blended with chitosan for antimicrobial and antioxidant bio-based films production. *International Journal of Biological Macromolecules*. 193(1): 425-432.
- Salehi, B., Upadhyay, S., Orhan, I.E., Jugran, A.K., Jayaweera, S.L.D., Dias, D.A., Sharopov, Taheri, Y., Martins, N., Baghalpour, N., Cho, W.C., & Sharifi-Rad, J. 2019. Therapeutic potential of α -pinene and β -pinene: A miracle gift of nature. *Biomolecules*. 9(11): 9110738.
- Saragih, R. 2015. Uji kesukaan panelis pada teh daun torbangun (*Coleus ambonicus*). *EJournal WIDYA Kesehatan dan Lingkungan*. 1(1): 52.
- Sari, D.R.T., Krisnamurti, G.C., & Bare, Y. 2022. Pemetaan bioaktivitas senyawa metabolit sekunder pada kayu secang (*Caesalpinia sappan*) secara in silico. *Journal Pharmasci*. 7(1): 21-28.
- Sheam, M.M., Haque, Z., & Nain, Z. 2020. Toward the antimicrobial, therapeutic and invasive properties of *Mikania micrantha* Knuth: a brief overview. *JABET*. 3(2): 92-101.
- Shi, Y.S., Liu, Y.B., Ma, S.G., Li, Y., Qu, J., Li, L., Yuan, S.P., Hou, Q., Li, Y.H., Jiang, J.D., & Yu, S.S. 2015. Bioactive sesquiterpenes and lignans from the fruits of *Xanthium sibiricum*. *Journal of Natural Products*. 78(7): 1526–1535.
- Simanjuntak, HA. 2017. Potensi famili asteraceae sebagai obat tradisional di masyarakat etnis simalungun Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara. *BioLink*. 4(1): 11-18.
- Sumardi, Husori, D.I., Julianto, T., Fauza, R., & Eliska, E. 2018. Toksisitas ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata*) terhadap larva *Artemia salina* leach. *NERSMID: Jurnal Keperawatan dan Kebidanan*. 1(1): 58–65.
- Susanti, A.D., Wahyudi, B.S., Sang, K.W., Budhijanto. 2017. Penentuan pelarut untuk adsorpsi oryzanol dari minyak bekatul dengan investigasi kromatografi lapis tipis (*thin layer chromatography*). *EQUILIBRIUM*. 16(2): 58-63.
- The Association of Official Analytical Chemist. 2016. *Official Methods of Analisis Edition 20th*. Washington DC: Association of Official Analytical Chemist.

- Tim CancerHelps. 2019. *Stop Kanker: Kanker Bukan Lagi Vonis Mati*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.
- Tong, H., Chen, H., Zhao, Y., Liu, M., Cheng, Y., Lu, J., Too, Y., Du, J., & Wang, H. 2022. Robust PDMS-based porous sponge with enhanced recyclability for selective separation of oil-water mixture. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*. 648:129-228.
- Uthia, R., Kardela, W., & Transida, KB. 2018. Uji efek antiinflamasi ekstrak etanol daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) terhadap kaki tikus putih jantan. *Jurnal Farmasi Higea*. 10(1): 25-32.
- Vijayaraghavan, K., Rajkumar, J., & Seyed, M. A. 2017. Efficacy Of Chromolaena Odorata Leaf Extracts For The Healing Of Rat Excision Wounds. *Veterinarni Medicina*. 62(10): 565–578.
- Widyasari, R., Yuspitari, D., Wildaniah, W., & Wahida, R.C. 2018. Uji toksisitas akut ekstrak kulit buah jeruk sambal (*Citrus microcaroa* Bunge) terhadap larva *Artemia salina* L. dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Medical Sains*. 3(1): 51-58.
- 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.
- World Health Organization. 2021. *Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries*. American Cancer Society.
- Wulandari, I., Kuspradini, H., & Kusuma, I.W. 2018. Analisis metabolit sekunder lima jenis tumbuhan berkayu dari genus litsea. *Jurnal Agrifor*. 17(2): 275-280.
- Yan, X., Yu, Y., Ji, P., He, H., & Qiao, C. 2015. Antitumor activity of endoperoxide-iron chelator conjugates—design, synthesis and biological evaluation. *European Journal of Medicinal Chemistry*. 102: 180–187.