

## Uji Penetapan Kadar Kuersetin Tenggiang (*Polystichum setiferum*) Menggunakan Metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) dan Aktivitas Antijamurnya terhadap *Pityrosporum ovale*

### *Test to Determine The Quercetin Content of Tenggiang (*Polystichum setiferum*) Using the High Performance Liquid Chromatography (HPLC) Method and Its Antifungal Activity Against *Pityrosporum ovale**

Nur Ulina M. Br. Turnip<sup>1\*</sup>, Ratih Anggraeni<sup>2</sup>, Yanna Rotua Sihombing<sup>3</sup>, Suci Wulandari<sup>4</sup>

Email : nurulinaturnip@medistra.ac.id

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Farmasi, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Jalan Sudirman No.38, Lubuk Pakam, 20152, Indonesia

#### Abstrak

**Latar Belakang:** Indonesia memiliki iklim dengan suhu dan kelembapan yang tinggi, yang mendukung pertumbuhan berbagai jenis mikroba. Salah satu mikroba yang dapat menyebabkan infeksi adalah *Pityrosporum ovale*, yang menjadi pemicu munculnya ketombe, terutama di area kulit kepala. Penanganan kondisi ini umumnya dilakukan dengan menggunakan sampo yang diformulasikan khusus sebagai antidandruff. Berbagai bahan kimia sintetis dalam produk perawatan rambut telah lama dikenal dan digunakan secara luas untuk mengatasi infeksi jamur pada kulit kepala. Tenggiang, sebuah tumbuhan perdu yang berasal dari daerah Toba Samosir, digunakan secara empiris sebagai obat luka. Pada penelitian sebelumnya, Tenggiang telah terbukti memiliki efek antimikroba, antioksidan, dan antiinflamasi. Hal ini berkaitan dengan kandungan metabolit sekunder pada tenggiang, seperti senyawa flavonoid, terpenoid/steroid, saponin, dan fenolik. Flavonoid, yang merupakan metabolit sekunder golongan polifenol. **Tujuan:** mengukur kadar kuersetin dalam tenggiang menggunakan metode HPLC dan mengevaluasi aktivitas antijamurnya terhadap *Pityrosporum ovale*. **Metode:** pengukuran kuersetin menggunakan metode HPLC dan pengukuran aktivitas antijamur dengan metode Kirby-bauer. **Hasil:** Hasil kemudian dihitung sebagai ekivalen kuersetin, ekstrak mengandung total flavonoid 1,33%. data nilai waktu retensi (*retention time*) dari kuersetin standar 5,405 menit serta waktu retensi ekstrak etanol tenggiang dengan 5,332. Ekstrak etanol tenggiang disebutkan mengandung kuersetin karena memiliki waktu retensi yang relatif sama dengan waktu retensi kuersetin standard. Ekstrak juga menunjukkan potensi sebagai agen antimikroba dengan diameter daya hambat yang diamati. Selain itu, jika dibandingkan dengan blanko, perbedaan yang dihasilkan terbukti signifikan secara statistik ( $p < 0,05$ ). **Kesimpulan:** ekstrak tenggiang memiliki aktivitas antijamur dan potensi antioksidan.

**Kata kunci:** *Tenggiang; Kuersetin; HPLC; Antijamur; Pityrosporum ovale*

#### Abstract

**Background:** Indonesia is a country with high temperature and humidity, which are supporting factors for the development of microbes. One of the microbes that causes infection is the fungus *Pityrosporum ovale* which can cause dandruff, especially on the scalp. Treatment is usually done using shampoo containing an antidandruff formula. Synthetic chemicals used in hair care have been widely known and used to treat various infections caused by fungi. Tenggiang, a shrub originating from the Toba Samosir area, is used empirically as a wound medicine. In previous studies, Tenggiang has been shown to have antimicrobial, antioxidant, and anti-inflammatory effects. This is related to the content of secondary metabolites found in tenggiang, such as flavonoids, terpenoids/steroids, saponins, and phenolics. Flavonoids, which are secondary metabolites of the polyphenol group. **Objective:** to measure the levels of quercetin in tenggiang using the HPLC method and to evaluate its antifungal activity against *Pityrosporum ovale*. **Method:** measurement of quercetin using the HPLC method and measurement of antifungal activity using the Kirby-bauer method. **Results:** The measurement results were then calculated as quercetin equivalents, the extract contained a total of 1.33% flavonoids. The retention time data of the standard quercetin was 5.405 minutes and the retention time of the ethanol extract of mackerel was 5.332. The ethanol extract of mackerel was said to contain quercetin because it had a retention time that was relatively the same as the retention time of the standard quercetin. The extract also showed potential as an antimicrobial agent, where an increase in extract concentration was

\* Corresponding Author: Nur Ulina M. BR. Turnip, Fakultas Farmasi, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Indonesia

E-mail : nurulinaturnip@medistra.ac.id

Doi : 10.35451/jfm.v7i2.2361

Received : Oktober 14, 2024. Accepted: April 15, 2025. Published: April 30, 2025

Copyright (c) 2025 Nur Ulina M. BR. Turnip. Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

directly proportional to an increase in the diameter of the inhibition zone. In addition, when compared to the blank, the resulting difference was statistically significant ( $p < 0.05$ ). **Conclusion:** Tenggiang, extract has antifungal activity and antioxidant potential.

**Keywords:** Tenggiang; Quercetin; HPLC; Antifungal; *Pityrosporum ovale*.

---

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia, yang memiliki iklim tropis dengan tingkat kelembapan udara yang tinggi dan kondisi sanitasi yang masih belum optimal. Suhu dan kelembapan yang tinggi di Indonesia mendukung pertumbuhan mikroba (1). Jamur *Pityrosporum ovale* dapat menyebabkan ketombe, terutama pada kulit kepala yang memiliki kelenjar minyak berlebih. Saat ini, banyak orang yang mengeluhkan ketombe disertai rasa gatal, yang dapat menurunkan rasa percaya diri mereka. (2). Ketidaknyamanan akibat ketombe juga dapat mencakup bau tidak sedap dan mengurangi penampilan rambut. Penampilan bisa terganggu karena butiran atau serpihan putih yang menempel pada pakaian. Pengobatan ketombe umumnya dilakukan dengan menggunakan sampo yang mengandung formula antidandruff. Bahan kimia yang digunakan dalam formula sintetis ini telah dikenal luas dan dipakai untuk mengobati berbagai jenis infeksi yang disebabkan oleh jamur (3). Namun, beberapa kandungan dalam produk tersebut dapat menyebabkan masalah kesehatan jika digunakan dalam jangka panjang. Selain itu, shampoo atau produk perawatan rambut sering kali memiliki harga yang tinggi dan tidak selalu cocok untuk semua orang. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengobatan ketombe yang berasal dari bahan alam. Obat herbal telah digunakan secara turun-temurun oleh masyarakat sebagai solusi alami untuk masalah ini (4). Tumbuhan dan bahan alami kini menjadi fokus utama penelitian para ilmuwan. Aktivitas biologis yang ditunjukkan oleh tumbuhan menjadi indikator bahwa tumbuhan tersebut memiliki potensi memberikan efek farmakologi (5).

Tenggiang adalah tumbuhan perdu yang tumbuh di daerah Toba Samosir dan secara tradisional digunakan untuk mengobati luka. Penelitian terhadap metabolit menjadi langkah penting untuk dilakukan. Dalam penelitian sebelumnya, tenggiang telah terbukti memberikan efek antimikroba, antioksidan, dan antiinflamasi, yang berkaitan dengan kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, terpenoid/steroid, saponin, dan fenolik. Kuersetin, sebagai senyawa aktif turunan flavonoid, menjadi indikator untuk menilai potensi bahan alam ini sebagai agen terapi yang sangat potensial, mengingat efek biologis yang dapat ditawarkannya. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengukur kandungan kuersetin dalam tenggiang serta mengevaluasi aktivitas terhadap *Pityrosporum ovale*. Kandungan flavonoid pada tenggiang menjadi senyawa metabolit aktif yang dapat memberikan efek antijamur. Kuersetin menjadi senyawa aktif turunan Flavonoid juga menjadi penanda potensi bahan alam tersebut sebagai kandidat fitofarmaka ke depan. Maka, perlu dilakukan penelitian untuk mengukur kadar kuersetin di dalam ekstrak tenggiang dan aktivitas antijamurnya

## 2. METODE

### Alat

Alat yang digunakan adalah HPLC (Shimadzu), rotary evaporator (Heidolph), freeze dryer (Christ), water bath (Memmert), hotplate, Beaker glass, oven, autoclave (Hirayama), blender (Philips) dan analytical balance (Shimadzu). Alat-alat gelas laboratorium, silika gel 60 F254, kolom kromatografi, chamber, mikropipet (biored), pipa kapiler. Alat yang digunakan untuk uji antijamur adalah petri dish, jarum ose, dan pencadangan kertas.

### Bahan

Bahan yang digunakan adalah kloroform (Merck), methanol (Merck), asam asetat (Merck), asam sulfat (Merck), n-butanol, AlCl<sub>3</sub> 10%, FeCl<sub>3</sub>, Asam sulfat (Merck), BaCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O 1,175%, NaCl, dan Etanol 96% (teknis). Bahan yang digunakan untuk pemeriksaan antijamur adalah media Potato Dextrosa Agar (PDA), DMSO (Oxoid), CMC-Na, Aquadest steril, dan Ketokonazole.

## **Prosedur**

### **Penyiapan sampel**

Pengumpulan sampel dilakukan secara purposif dan bagian yang digunakan adalah tenggiang dari Toba Samosir Sumatera Utara. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Farmakognosi, Kimia Organik, dan Mikrobiologi INKES Medistra Lubuk Pakam.

### **Skrining Fitokimia**

Skrining menggunakan metode *Thin Layer Chromatography* [11, 12].

### **Pembuatan ekstrak**

Simplisia ditambahkan pelarut etanol 70% dalam jumlah yang sesuai, kemudian ditambahkan 5 L pelarut etanol. Proses perendaman dilakukan selama 6 jam pertama dengan pengadukan sesekali, dibiarkan selama 18 jam. Proses penyaringan dilakukan sebanyak 3 kali menggunakan pelarut yang sama dengan jumlah yang serupa. Semua maserat diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak yang kental. Ekstrak yang dihasilkan selanjutnya dikeringkan menggunakan *freeze dryer* untuk menghilangkan sisa pelarut dan memperoleh ekstrak dalam bentuk kering (13).

### **Pembuatan media jamur**

Media uji cair steril dimasukkan ke tube, disterilkan dalam autoclave. Setelah proses sterilisasi, dipersiapkan agar miring [14].

### **Pembuatan Larutan Kontrol Positif**

Ketokonazol (50 µg/50 µl) digerus dan serbuk tersebut kemudian dilarutkan dalam 50 ml larutan CMC-Na 1% (15).

### **Pembuatan Suspensi Jamur Uji**

Biakan *P. ovale* pada media agar miring disuspensikan menggunakan NaCl. Setelah itu, sejumlah suspensi diambil dan dimasukkan ke dalam media tumbuh. Suspensi kemudian dicampur dan kekeruhannya disesuaikan dengan larutan McFarland (16).

### **Pengujian Antijamur**

Pada permukaan media PDA, diletakkan 6 pencadang kertas sehingga terbentuk area yang ideal. Pencadang kertas sebelumnya sudah direndam menggunakan larutan uji, ketokonazole, dan kontrol normal. Prosedur ini diulang sebanyak tiga kali (triplo) dengan cara yang sama [17]. Cawan petri diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1x24 jam, zona hambat diukur menggunakan jangka sorong untuk menentukan diameter area hambat pertumbuhan mikroba [7,8].

### **Analisa Kandungan Senyawa Ekstrak Etanol Tenggiang dengan Metode HPLC**

Analisis menggunakan metode HPLC menggunakan kuersetin sebagai standar. Metode yang digunakan melibatkan fase gerak berupa campuran air: asetonitril (60:40) dengan panjang gelombang 370 nm. Volume injeksi yang digunakan adalah 10 µl, dengan laju alir 0,5 ml/menit dan temperatur kolom dipertahankan pada 30°C (18).

### **Pembuatan kurva kalibrasi**

Larutan standar diinjeksikan ke dalam sistem HPLC dan diukur kadar kuersetin dalam ekstrak.

### **Preparasi ekstrak Tenggiang**

Ekstrak dilarutkan dalam metanol, kemudian disaring menggunakan filter 0,22 µm dan disonikasi untuk menghilangkan partikel yang tidak larut sebelum diinjeksikan ke dalam sistem.

### Pengukuran Kadar Kuersetin

Analisis kualitatif dilakukan dengan membandingkan nilai waktu retensi (RT) dari kuersetin dengan ekstrak. Perbandingan ini bertujuan untuk memastikan keberadaan senyawa kuersetin dalam ekstrak, dengan mencocokkan RT yang diperoleh dari ekstrak dengan RT standar kuersetin.

### 3. HASIL

#### Hasil Pemeriksaan Makroskopik Dan Karakterisasi Simplisia

Hasil karakterisasi serbuk simplisia menunjukkan kadar air simplisia yang diperoleh adalah 8,71% [1,2]. Kadar sari larut air simplisia yang diperoleh adalah 12,75%, sedangkan kadar sari larut etanolnya adalah 7,83% .. Hasil tersebut memenuhi Materia Medika Indonesia edisi V [3,4].



Gambar 1. Proses penguapan menggunakan *rotaryevaporator*

#### Skrining Fitokimia Senyawa Ekstrak Etanol Tenggiang dengan metode *Thin Layer Chromatography*

Hasil skrining senyawa metabolit sekunder dapat dilihat Tabel 1 [5, 6].

Tabel 1. Hasil skrining senyawa metabolit sekunder

No	Skrining	Simplisia	Ekstrak
1	Alkaloida	+	+
2	Flavonoid	+	+
3	Tanin	+	+
4	Saponin	+	+
5	Glikosida	-	-
6	Steroid/triterpenoid	-	-

#### Pengujian Antijamur

Hasil pengukuran daerah hambat pertumbuhan jamur pada ekstrak etanol tenggiang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Daerah Hambat Pertumbuhan Jamur Ekstrak

Konsentrasi Ekstrak Etanol Tenggiang (mg/ml)	Zona bening			Rata-rata diameter daya hambat
	DI	DII	DIII	
Blanko	12,00	12,00	12,00	12,00
Kontrol positif	15,35	15,43	15,63	15,47
100	16,45	16,34	16,59	16,46
80	17,11	17,05	17,86	17,34
60	10,11	10,11	10,11	10,11

40	9,21	9,23	9,23	9,22
20	8,54	8,53	8,53	8,53

Keterangan :

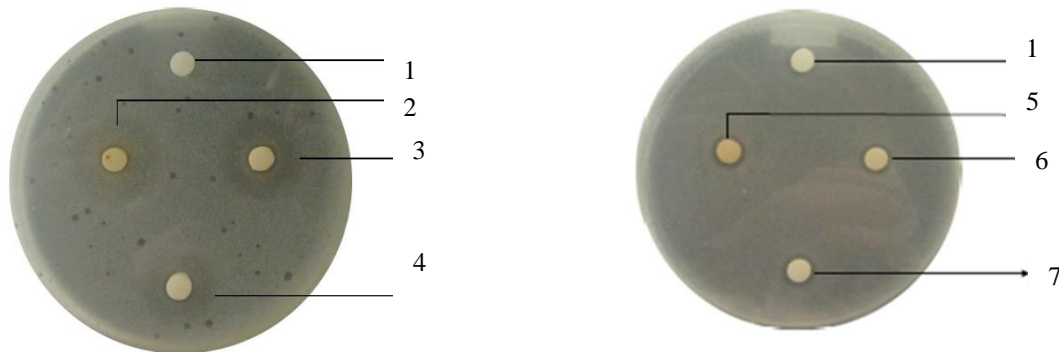
DI : Zona bening daerah hambatan pertumbuhan jamur pengulangan pertama

DII : Zona bening daerah hambatan pertumbuhan jamur pengulangan kedua

DIII : Zona bening daerah hambatan pertumbuhan jamur pengulangan ketiga

D\* : Zona bening daerah hambatan pertumbuhan jamur rata-rata

- : Tidak terdapat daerah hambatan pertumbuhan jamur



Gambar 2. Proses penguapan menggunakan *rotaryevaporator*

Keterangan : Konsentrasi ekstrak dalam satuan mg/ml

1. Blanko (DMSO)
2. Kontrol positif
3. 100%
4. 80%
5. 60%
6. 40%
7. 20%

### Analisa Kandungan Senyawa Ekstrak Etanol Tenggiang dengan Metode HPLC

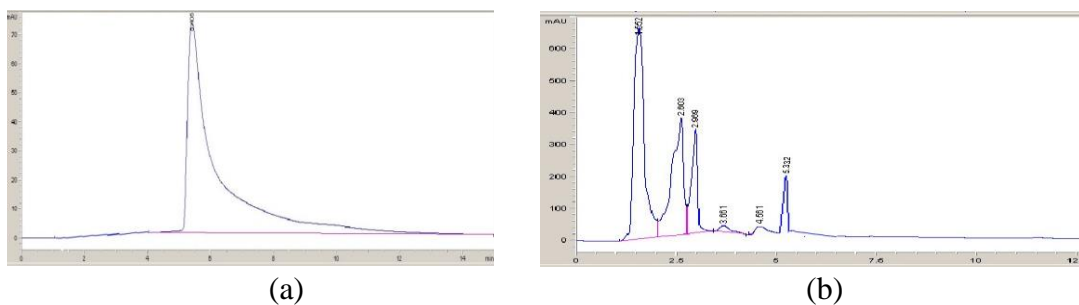
Kadar flavonoid yang diperoleh dihitung dalam satuan mgQE/gram ekstrak. Daun tenggiang mengandung total flavonoid sebesar 1,33%.

### Kandungan Kuersetin Ekstrak dengan HPLC

#### Analisis Kualitatif Kuersetin pada Ekstrak Etanol Tenggiang

Identifikasi kandungan kuersetin dan Ekstrak Etanol Tenggiang secara HPLC menggunakan fase gerak air: asetonitril: metanol (60:40).

Hasil kualitatif kuersetin ekstrak ekstrak etanol tenggiang dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Kromatogram HPLC (a) kuersetin (b) Ekstrak Etanol Tenggiang

4

Nilai *retention time* kuersetin standar 5,405 menit serta i ekstrak etanol tenggiang dengan 5,332. Ekstrak ekstrak etanol tenggiang disebutkan mengandung kuersetin karena memiliki waktu retensi yang relatif sama dengan

kuersetin standar [11,12].

#### **Analisis Kuantitatif Kuersetin pada Ekstrak Etanol Tenggiang**

Kurva kalibrasi dibuat dengan mengukur kuersetin standar pada 6,25; 12,5; 25; 50; dan 100 µg/ml. Uji linearitas menghasilkan persamaan regresi  $y = 57,73x - 199,26$  dengan koefisien korelasi ( $r^2 = 0,999$ ). Persamaan regresi ini digunakan untuk menghitung kadar kuersetin dalam ekstrak etanol tenggiang berdasarkan luas area yang dihasilkan oleh ekstrak. Pada 6,25; 12,5; 25; 50; dan 100 µg/ml, ekstrak mengandung kuersetin dengan persentase masing-masing sebesar 178,5; 335,48; 594,25; 1213,66; dan 2521,54 µg/ml. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar kuersetin dalam ekstrak etanol tenggiang meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak.



Gambar 4. Gambar Reagen yang Sudah disonifikasi dan Proses Sonikasi

#### **4. PEMBAHASAN**

##### **Hasil Pengujian Antijamur**

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka diameter hambatan semakin besar dan jika dibandingkan dengan blanko menunjukkan perbedaan secara nyata. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak antijamur yang digunakan dalam pengujian, semakin banyak jumlah bahan aktif yang tersedia untuk menghambat pertumbuhan jamur. Dengan demikian, konsentrasi yang lebih tinggi cenderung menghasilkan efek yang lebih kuat dalam menghentikan atau menghambat pertumbuhan jamur. Kontrol negatif dalam percobaan yang biasanya tidak mengandung bahan aktif (seperti air atau pelarut yang digunakan untuk melarutkan ekstrak). Perbandingan dengan blanko penting untuk menilai apakah ekstrak yang diuji benar-benar memberikan efek penghambatan terhadap jamur. Perbedaan nyata antara diameter hambatan ekstrak dan blanko, itu menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memang memiliki aktivitas antijamur yang signifikan. Blanko biasanya akan menunjukkan sedikit atau tidak ada zona hambatan sama sekali, karena tidak ada bahan aktif yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan jamur [9, 10].

##### **Analisis Kuantitatif Kuersetin pada Ekstrak Etanol Tenggiang**

Uji linearitas menghasilkan persamaan regresi  $y = 57,73x - 198,26$  dengan koefisien determinasi ( $r^2 = 0,998$ ). Persamaan ini digunakan untuk menghitung kadar kuersetin dalam ekstrak etanol tenggiang berdasarkan luas area. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak (6,25- 100 µg/ml) sebanding dengan peningkatan kadar kuersetin 178,5; 335,48; 594,25; 1213,66; dan 2521,54 µg/ml, sehingga dapat disimpulkan bahwa kadar kuersetin meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak.

Menurut Farmakope Indonesia (1995), batas hambatan ditentukan dengan diameter 14–16 mm. Aktivitas antijamur ekstrak etanol tenggiang disebabkan oleh flavonoid, glikosida, tanin, dan steroid/triterpenoid. Flavonoid dan tanin merusak membran sitoplasma jamur, mengakibatkan kebocoran metabolit dan inaktivasi enzim pada konsentrasi rendah, serta mengendapkan protein sel pada konsentrasi tinggi. Steroid/triterpenoid menghambat pertumbuhan jamur dengan mengganggu sintesis protein dan komponen sel. Kerusakan membran menghalangi nutrisi dan metabolit, sehingga sel jamur mati. [20].

#### **5. KESIMPULAN**

Kesimpulan penelitian adalah ekstrak tenggiang memiliki aktivitas antijamur dan potensi antioksidan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi yang telah memfasilitasi peneliti dalam melakukan penelitian dan Institut kesehatan Medistra Lubuk Pakam yang menyediakan fasilitas untuk penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Musfitriati I, Pratiwi Hasanuddin A. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* lam) terhadap Pertumbuhan Jamur *Pityrosporum ovale*. Nuhela J Inj [Internet]. 2022;1(2):57–64. Available from: <https://journal.pdpt-nusantara.org/injury>
2. Khusnul K, Wardani R, Hidana R. Pengaruh Ekstrak Etanol Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry) Terhadap Pertumbuhan Beberapa Jamur Penyebab Ketombe Secara In vitro. Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada, J Ilmu-ilmu Keperawatan, Analis Kesehat dan Farmasi. 2020;20(2):288.
3. Siska F, Romauli Anna Teresia Marbun, Anisa Maharani. Andaliman Quercetin (*Zanthoxylum Acanthopodium* Dc.) Using High Performance Liquid Chromatography (Hplc) Method and Its Antifungal Activity Against *Pityrosporum Ovale*. J Farm. 2023;6(1):33–40.
4. Khubaesaroh V, Rahman A, Rosmi R. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Seledri (*Apium graveolens* L) Terhadap Pertumbuhan *Pityrosporum ovale* Menggunakan Metode Difusi Cakram. Pharm Perad J. 2023;3(1):1–11.
5. Tlalka D, Sliwinska E, Kruk J. *Polystichum setiferum* at the northeastern limit of its distribution range. Acta Soc Bot Pol. 2021;90(1):1–7.
6. Fitra Perdana. Ekstraksi, Fraksinasi, Dan Uji Antioksidan Daun Pakis Sawit (*Davallia denticulata*). Phot J Sain dan Kesehatan. 2023;13(2):18–27.
7. Triyuliani C, Darwis W, Sariyanti M. Uji Efektivitas Antijamur Ekstrak Bunga Bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd.) Terhadap Jamur *Candida albicans* (Robin Berkhout). JKR (JURNAL Kedokteran RAFLESIA). 2023;9(2):52–60.
8. Yao H, Liu J, Jiang X, Chen F, Lu X, Zhang J. Analysis of the clinical effect of combined drug susceptibility to guide medication for carbapenem-resistant klebsiella pneumoniae patients based on the Kirby–Bauer disk diffusion method. Infect Drug Resist. 2021;14:79–87.
9. Husnia FH, Budiarti AB. Pengembangan Metode Analisis Kuersetin dalam Ekstrak Etanol Buah Leunca (*Solanum nigrum* L.) Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. Media Farm. 2021;17(2):108.
10. Ramadhani IH, Ngazizah FN, Khasanah Nah. Uji Antibakteri Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr) Secara Infusa Terhadap Bakteri *Eschericia coli*. J Borneo Cendekia. 2021;4(2):230–9.
11. Fikayuniar L, Rahayu ADP, Mangunsung DT, Azzahra DF, Yuniar RR, Pandiangan T. Komponen Kimia Yang Terdapat Dalam Ekstrak Etanol Bunga Telang Dengan Kromatografi Lapis Tipis. Innov J Soc Sci Res [Internet]. 2023;3(3):581–8. Available from: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>
12. Layly SF, Hisyamuddin I, Anjani SD, Putri HA, Anggrayni R, Cahyani AN, et al. Studi Fitokimia Dan Farmakologi Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) Sebagai Antikanker. FARMESTRA J Pelayanan dan Teknologi Kefarmasian Indonesia. 2023;01(01):1–9.
13. Handoyo DLY. The Influence Of Maseration Time (Immeration) On The Vocity Of Birthleaf Extract (*Piper Betle*). J Farm Tinctura. 2020;2(1):34–41.
14. Ngama RG, Mongi J, Ginting A, Karauwan FA. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Cempedak (*Artocarpus integer*) Sebagai Antijamur Terhadap Jamur *Candida albicans*. Trop J Biopharm. 2022;5(2):97–102.
15. H Japar H, Sahidin S, Zulbayu LOMA, Trisnaputri DR. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*. L) Terhadap *Candida Albicans*. J Pharm Mandala Waluya. 2022;1(3):102–8.
16. Amelia R, Nia Murni Asih, Puna Lati, Lela Sulastri. Aktivitas antifungi ekstrak nades daun pacar kuku (*Lawsonia inermis* L) Dan Daun Alpukat (*Persea americana*) Terhadap *Pityrosporum Ovale*. Med Sains J Ilm Kefarmasian. 2022;7(1):135–44.
17. Setiani NA, Istiqomah NA, Putra JP. Potensi Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis) Sebagai Antijamur Terhadap Jamur Kulit *Pityrosporum ovale*. J Sains dan Teknologi Farm Indonesia [Internet]. 2023;12(1):46–59. Available from: <http://117.74.115.107/index.php/jemasi/article/view/537>
18. Sandrasari DA, Andarwulan N, Faridah DN, Dewi FNA. Identifikasi Komponen Aktif Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *Rubrum*) sebagai Sumber Antioksidan dengan Pendekatan Metabolomik

- Berbasis HPLC. *ALCHEMY J Penelitian Kimia*. 2023;19(1):32.
19. Purba N, Sinurat JP, Marbun RAT. UJI SENYAWA FLAVONOID TOTAL DARI EKSTRAK ETANOL HERBA BINARA (*ARTEMISIA ANNUA*) MENGGUNAKAN HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY (HPLC) TAHUN 2019. *JFM* [Internet]. 2019 Oct. 31 [cited 2025 Feb. 17];2(1):16-20. Available from: <https://ejournal.medistra.ac.id/index.php/JFM/article/view/323>
  20. Octora DD, Teresia Marbun RA, Koto R. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN PIRDOT (*SAURAUIA VULCANI KORTH.*) TERHADAP BAKTERI *SALMONELLA THYPI*. *JFM* [Internet]. 2019 Nov. 7 [cited 2025 Feb. 17];2(1):40-4.
  21. Marbun, R. A. T. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Daun Pirdot (*Saurauia vulcani Korth.*) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro. *JURNAL BIOS LOGOS*, 11(1), 1–6. <https://doi.org/10.35799/jbl.11.1.2021.30564>