

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Identifikasi Tanaman Sirih (*Piper betle* L.)

Tanaman sirih yang digunakan berasal dari pedesaan yang berada di Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang yaitu Desa Pendidikan (Gapen) Samping Kim Star No.332 provinsi Sumatera Utara. Hasil diperoleh dari proses identifikasi yang dilakukan di Laboratorium Herbarium Medanense FMIPA Universitas Sumatera Utara menyatakan bahwa sampel tanaman tersebut merupakan spesies *Piper betle* L. dengan nama lokal Sirih. Hasil identifikasi *Piper betle* L. Dapat dilihat pada lampiran 1.

#### 4.2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.)

Skrining fitokimia merupakan metode yang digunakan dalam penelitian fitokimia yang bertujuan untuk melihat metabolit sekunder terdeteksi dalam ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.). Hasil ini dapat kita lihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Skrining Fitokimia

Golongan Senyawa	Pereaksi	Keterangan
Flavonoid	$\text{FeCl}_{3(\text{aq})}$ 5%	+
	$\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p})}$	-
	$\text{Mg}_{(\text{s})} + \text{HCl}_{(\text{p})}$	-
Alkaloid	Dragendorff	+
	Maeyer	+
Terpenoid	Salkowsky	-
	Liebermann Bourchard	+
Steroid	Salkowsky	-
	Liebermann Bourchard	+
Tanin	$\text{FeCl}_{3(\text{aq})}$ 5%	+
Saponin	Aquadest + Alkohol	+
	96% + HCl 2N	

Keterangan :

- (-) : Tidak terdeteksi senyawa metabolit sekunder  
(+) : Terdeteksi senyawa metabolit sekunder

Dari hasil pemaparan tabel 4.1 didapatkan bahwa ekstrak daun sirih yang diuji dengan menggunakan beberapa pereaksi terdapat kandungan senyawa kimia metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, steroid dan tanin. Hasil ini didukung oleh pengujian yang dilakukan oleh (Setiari *et al.*, 2019) dan menurut penelitian (Marfu'ah *et al.*, 2021) mengatakan bahwa ekstrak daun sirih mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, terpenoid, steroid dan saponin. Dari hasil penelitian (Dwivedi & Tripathi, 2014) bahwa ekstrak daun sirih hijau mengandung senyawa flavonoid, fenol, saponin, terpenoid dan tanin. Namun, dalam penelitian ini tidak terdeteksi adanya senyawa steroid dan alkaloid disebabkan oleh faktor lingkungan seperti pH tanah, intensitas cahaya matahari dan kelembapan suhu yang sangat berpengaruh pada pembentukan metabolit sekunder tumbuhan (Soniman, 2022).

Hasil uji flavanoid terhadap sampel daun sirih menunjukkan hasil yang positif dengan penambahan  $\text{FeCl}_{3(aq)}$  5%. Flavanoid adalah suatu kelompok senyawa fenol, senyawa ini bertanggung jawab terhadap zat warna merah, ungu, biru, dan sebagai zat warna kuning pada tumbuhan. Uji flavonoid terhadap sirih didapatkan hasil yang positif dengan adanya perubahan warna hijau kehitaman atau hijau pekat (Marfu'ah *et al.*, 2021).

Hasil uji senyawa alkaloid terhadap sampel daun sirih menunjukkan hasil yang positif bahwa reagen dragendoff menunjukkan perubahan warna menjadi warna jingga yang artinya daun sirih positif mengandung senyawa alkaloid dan pereaksi reagen mayer ekstrak daun sirih mengalami perubahan warna putih atau kuning keruh (Maharani *et al.*, 2023). Alkaloid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder terpenting yang dapat ditemukan pada tumbuhan. Alkaloid memiliki atom nitrogen dalam struktur kimianya sehingga menyebabkan senyawa ini bersifat basa (Marfu'ah *et al.*, 2021).

Hasil uji senyawa terpenoid/steroid terhadap sampel daun sirih menunjukkan hasil yang positif yang didasarkan pada kemampuan senyawa untuk membentuk warna dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat dalam pelarut asam asetat anhidrat terpenoid kelompok senyawa organik hidrokarbon yang merupakan komponen

utama dalam pembuatan minyak atsiri dari berbagai jenis tumbuhan (Marfu'ah et al., 2021). Ketika senyawa triterpenoid ditetesi pereaksi Lieberman-Burchard melalui dindingnya akan memberikan reaksi terbentuknya warna cincin kecoklatan, sedangkan steroid akan menghasilkan warna hijau kebiruan (Pangesti et al., 2017).

Hasil uji senyawa tanin terhadap sampel daun sirih menunjukkan hasil yang positif dengan menggunakan pereaksi  $\text{FeCl}_{3(\text{aq})}$  5% (Pangesti et al., 2017) Pada penambahan ini golongan tanin terhidrolisis akan menghasilkan warna biru kehitaman dan tanin terkondensasi akan menghasilkan warna hijau kehitaman. Perubahan warna ini terjadi ketika penambahan  $\text{FeCl}_{3(\text{aq})}$  5% yang bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil yang ada pada senyawa tanin (Marfu'ah et al., 2021)

Hasil uji senyawa saponin terhadap sampel daun sirih menunjukkan hasil yang positif dengan timbulnya busa. Adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Pangesti et al., 2017). Adanya penambahan HCl 2N menyebabkan kestabilan busa semakin lama. Timbulnya busa pada uji ini menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis. Senyawa saponin memiliki khasiat sebagai antimikroba, antioksidan, antijamur dan aktivitas sitotoksik (Supriningrum et al., 2020).

#### **4.3 Karakteristik Simplisia Daun Sirih (*Piper betle* L.)**

Karakterisasi simplisia sirih ini merupakan langkah awal standarisasi yang bertujuan menetapkan mutu simplisia sebagai bahan baku pembuatan sediaan obat serta sebagai acuan proses pembuatan simplisia untuk mendapatkan hasil serta mutu yang sama dalam sediaan (Kiko et al., 2023). Standarisasi karakteristik ini berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia edisi II tahun 2017 dimana uji yang dilakukan berupa parameter mutu simplisia meliputi kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol.

Tabel 4.2 Hasil pemeriksaan karakteristik simplisia

Parameter	Standar Farmakope		Keterangan
	Herbal 2017 (%)	Hasil (%)	
Kadar abu total	<10%	9,1886%	Memenuhi persyaratan
Kadar abu tidak larut asam	<2%	7,4819%	Tidak memenuhi persyaratan
Kadar sari larut air	<20,8%	7,4675%	Memenuhi persyaratan
Kadar sari larut etanol	<17,6%	11,2879%	Memenuhi persyaratan

Dari hasil pemaparan tabel 4.2 didapatkan hasil uji kadar abu total yaitu 9,1886%. Hasil ini memenuhi ketentuan pada Farmakope Herbal Indonesia edisi II tahun 2017 yang menetapkan kadar abu total tidak lebih dari 10%. Kadar abu pada produk bahan baku herbal berfungsi untuk mengetahui kandungan senyawa anorganik atau mineral yang ada di dalamnya serta menunjukkan tingkat kemurnian dan kebersihan produk. Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu produk dan merupakan residu organik dari proses pembakaran atau oksidasi. Dengan ini kadar abu menjadi penting dilakukan karena kadar abu dapat menunjukkan kelayakan suatu sampel untuk pengolahan selanjutnya (Kristiandi, 2021).

Hasil uji kadar abu tidak larut asam yaitu 7,4819% hasil ini melebihi ketentuan pada Farmakope Herbal Indonesia edisi II tahun 2017 yang menetapkan kadar abu tidak larut asam tidak lebih dari 2% (Silverman et al., 2023). Kadar abu tidak larut asam memberikan gambaran adanya kontaminasi senyawa anorganik eksternal yang tidak larut asam dalam simplisia, contohnya residu benda asing seperti pasir atau tanah (Hanifah Arini Putri & Dina Mulyanti, 2023).

Hasil uji kadar sari larut air yaitu 7,4675% dan hasil uji kadar sari larut etanol yaitu 11,2879%. Hasil ini memenuhi ketentuan pada Farmakope Herbal

Indonesia edisi II tahun 2017 yang menetapkan kadar sari larut air tidak kurang dari 20,8% dan kadar sari larut etanol tidak kurang dari 17,6% (Silverman et al., 2023). Penetapan kadar sari larut air dan etanol bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan senyawa yang terdapat dalam simplisia yang mampu tertarik atau tersari oleh air ataupun etanol. Hasil pengamatan diperoleh bahwa simplisia daun sirih hijau memiliki kadar sari larut etanol sebesar 11,2879%. yang menyatakan kadarnya lebih tinggi dibandingkan perolehan kadar sari larut air yaitu 7,4675%. Sehingga diketahui bahwa jumlah senyawa yang kurang polar (semi polar atau non polar) yang dapat tersari dalam pelarut etanol lebih besar dibandingkan jumlah senyawa polar yang dapat tersari dalam pelarut air (Hanifah Arini Putri & Dina Mulyanti, 2023). Hasil tersebut menunjukkan bahwa metabolit sekunder daun sirih lebih banyak terlarut ke dalam pelarut etanol dibanding pelarut air. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa semi polar yang terkandung dalam daun sirih lebih tinggi dibandingkan senyawa polar. Senyawa yang diduga terlarut dalam pelarut air diantaranya karbohidrat, saponin, tanin, alkaloid kuartener, gula, asam-asam amino dan sebagian vitamin. Sedangkan senyawa yang terlarut dalam pelarut etanol diantaranya terpenoid, alkaloid, fenol, glikosida, lipid dan minyak (Rahmadhini, 2023).

#### **4.4 Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Pertumbuhan *Pityrosporum ovale***

Uji aktivitas pada penelitian ini menggunakan metode difusi cakram yang dilakukan dengan cara kertas cakram sebagai media untuk menyerap bahan antimikroba dan direndam ke dalam bahan uji. Setelah itu kertas cakram diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan biakan mikroba uji, kemudian diinkubasikan selama 2x24 jam pada suhu 35-36°C. Zona hambat di sekitar kertas cakram diamati untuk menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan mikroba. Hasil pengujian zona hambat dapat dilihat pada tabel 4.3 dilakukan pengulangan tiga kali, kemudian hasil dari tiga kali pengulangan tersebut akan dibagi tiga untuk mengambil nilai rata-rata. Diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong dalam satuan milimeter (mm).

Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Uji Antifungi Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Pertumbuhan *Pityrosporum ovale*

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata zona hambat (mm)	Kategori
	U1	U2	U3		
15%	2 mm	2 mm	1.15 mm	1.71 mm	Lemah
20%	15.3 mm	7.75 mm	3.6 mm	8.88 mm	Sedang
25%	11.1 mm	11.2 mm	7.75 mm	10.01 mm	Kuat
30%	11.5 mm	11.25 mm	11.1 mm	11.28 mm	Kuat
K (+)	21.05 mm	22 mm	18.85 mm	26,63 mm	Sangat kuat
K (-)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Tidak ada aktivitas

Keterangan :

K- : DMSO

K+ : Flukonazol

Berdasarkan tabel 4.3 diatas menunjukkan bahwa hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap jamur *Pityrosporum ovale* pada konsentrasi 15% zona hambat (1.716 mm), 20% zona hambat (8.883 mm), 25% zona hambat (10.01 mm) dan 30% zona hambat (11.283 mm). Adapun kenaikan dan penurunan zona hambat yang tidak sama dapat disebabkan oleh sifat kelarutan zat aktif pada ekstrak dan perbedaan kecepatan difusi pada media agar. Senyawa antijamur mempunyai berbagai mekanisme penghambatan terhadap sel jamur. Menurut penelitian (W. E. Sari et al., 2023) menyatakan bahwa senyawa antijamur memiliki mekanisme kerja dengan cara menetralisasi enzim yang terkait dalam invasi jamur, merusak membran sel jamur, menghambat sistem enzim jamur sehingga mengganggu terbentuknya ujung hifa dan mempengaruhi sintesis asam nukleat dan protein. Adanya zona hambat pada masing-masing perlakuan konsentrasi ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) karena adanya zat-zat aktif atau senyawa metabolit sekunder yang terkandung seperti flavonoid, alkaloid, saponin, steroid, tanin, dan terpenoid yang dapat menghambat pertumbuhan *Pityrosporum ovale*. Masing-masing senyawa metabolit

sekunder memiliki cara kerja yang berbeda-beda. Hal ini sejalan dengan penelitian dari (Syilfiana Anwar & Fitrianti Darusman, 2022) dan (Sakinah, 2015) yang menyatakan bahwa ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) dapat menghambat pertumbuhan jamur *Pityrosporium ovale* dimana efek antifungal ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) yang memiliki kandungan kimia karvakol, eugenol, dan saponin bekerja menghambat pertumbuhan *yeast* (sel tunas) dari *Pityrosporium ovale* (Putri Aulia Anwar, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian (Nasrul & Chatri, 2024) senyawa alkaloid dan flavonoid memiliki aktivitas sebagai antimikroba dengan merusak dinding sel mikroba. Potensi senyawa alkaloid sebagai antifungi terbukti dalam penelitian (Khusnul, 2018) bahwa ekstrak etanol daun karuk (*Piper sarmentosum*) dan rimpang lengkuas putih (*Alpinia galanga*) memiliki efektifitas daya hambat terhadap pertumbuhan jamur *Pityrosporium ovale*. Mekanisme kerja senyawa flavonoid dapat mendenaturasi protein sel dan mengerutkan dinding sel sehingga menyebabkan lisisnya dinding sel jamur (Saripa *et al.*, 2020). Perbedaan konsentrasi dari senyawa fenol yang terkandung di dalam daun sirih juga menjadi faktor besar kecilnya zona hambat yang akan dibentuk, seperti yang dilaporkan oleh (Zuraidah *et al.*, 2021) bahwa semakin banyak fenol maka aktifitas aktioksidan akan semakin meningkat. Dengan demikian maka semakin banyak senyawa fenol yang terkandung di dalam daun sirih maka akan semakin banyak dinding sel yang akan dirusak, sehingga menyebabkan pertumbuhan jamur menjadi lambat dan mati. Sel jamur yang mati akan membentuk zona bening pada media pertumbuhan.

Mekanisme kerja senyawa tanin dalam daun sirih menjadi zat antifungi dengan cara menghambat kerja enzim-enzim termasuk enzim katalase. Dengan terhambatnya kerja enzim maka kegiatan metabolisme dan fisiologi sel akan terganggu sehingga proses reproduksi pun akan terhambat (Zuraidah *et al.*, 2021). Apabila yang dihambat yaitu enzim pembentuk ergosterol maka sel fungi tidak dapat mensintesis ergosterol yang mengakibatkan pembentukan membran plasma sel tidak terbentuk dengan sempurna dan fungsinya pun akan terganggu (Nasrul & Chatri, 2024). Ergosterol adalah sterol utama yang diproduksi oleh fungi, berperan sebagai komponen dari dinding sel jamur. Potensi senyawa tanin sebagai antifungi terbukti dalam penelitian (Simanjuntak, 2020) bahwa ekstrak umbi bawang merah

dapat dijadikan sebagai senyawa antifungi, karena ekstrak umbi bawang merah tersebut bersifat plasmolitik dan dapat mengganggu aktivitas hidup jamur *C. albicans* dan *Pityrosporum ovale*. Senyawa yang melewati membran sitoplasma akan masuk dan mempengaruhi organel sel lain seperti membran protein dan mitokondria (Khubaesaroh et al., 2023). Berdasarkan penelitian (Ekasari,2020) bahwa kulit manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) memiliki efek antifungi. senyawa saponin, flavonoid, tanin dan xanthone dalam kulit manggis tersebut yang menghambat pertumbuhan jamur *Pityrosporum ovale*.

Metabolit lain yang didapatkan dan memiliki kemampuan yang baik sebagai antijamur berikutnya ialah saponin. Saponin merupakan golongan metabolit yang dapat menghambat atau membunuh jamur dengan cara menurunkan tegangan permukaan membran sterol dari dinding sel jamur sehingga permeabilitasnya meningkat. Permeabilitas yang meningkat mengakibatkan cairan intraseluler yang lebih pekat tertarik keluar sel sehingga nutrisi, zat-zat metabolisme, enzim, protein dalam sel keluar dan jamur mengalami kematian (Yanti et al., 2016). Menurut penelitian (Amelia,2022) ekstrak nades daun pacar kuku (*Lawsonia inermis* L) dan daun alpukat (*Persea americana*) memiliki kandungan senyawa saponin yang mampu menghambat pertumbuhan jamur *Pityrosporum ovale*.

Mekanisme kerja triterpenoid bersifat toksik yang dapat menimbulkan kerusakan pada organel-organel sel sehingga menghambat terjadinya pertumbuhan jamur patogen. Triterpenoid dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh mikroba dengan mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel, sehingga membran atau dinding sel terbentuk tidak sempurna bahkan dapat tidak terbentuk (Firdaus, 2015).

Perlakuan kontrol negatif dengan menggunakan DMSO 10% tidak memberikan pengaruh pada pertumbuhan jamur. Hal ini sejalan dengan penelitian (Diana & Khotimah, 2014) DMSO merupakan pelarut organik yang tidak bersifat toksik dan umum digunakan dalam pengujian antijamur. Pelarut ini dapat melarutkan hampir semua senyawa baik polar maupun non polar. Menurut (Adolph, 2016) DMSO sebagai pelarut tidak mempunyai kemampuan sebagai antijamur.

Menurut hasil penelitian (Razak & Lubis, 2020) menunjukkan flukonazole memiliki zona hambat lebih kecil dibandingkan ekstrak kulit nanas (*Ananas*

*comosus* L.) yang memiliki peningkatan zona hambat terbesar yaitu (25%) sebesar 7,33 mm. Hal ini bertentangan dengan penelitian yang telah dilakukan, hasil menunjukkan bahwa flukonazole memiliki zona hambat yang lebih besar dibandingkan ekstrak daun sirih yaitu 26,63 mm. Penelitian ini sejalan dengan (Djailani et al., 2024) bahwa ekstrak biji manjakani memiliki efektivitas terhadap *Candida* sp., namun potensinya masih dibawah flukonazole. Mekanisme yang menyebabkan kegagalan antijamur antara lain adalah kegagalan dalam menembus biofilm sehingga memungkinkan jamur dalam bentuk biofilm menunjukkan resistensi bawaan terhadap beberapa golongan obat dan mampu bertahan terhadap antijamur (Razak & Lubis, 2020).

#### **4.5 Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Pertumbuhan *Microsporum canis***

Berdasarkan zona bening yang dihasilkan bervariasi dengan setiap konsentrasi, menurut temuan penelitian tabel 4.4 menunjukkan diameter zona hambat di sekitar kertas cakram. Zona hambat yang dihasilkan merupakan petunjuk kepekaan antijamur terhadap antibiotik atau bahan zat tertentu yang diberikan. Kemudian dilanjutkan dengan menginokulasi jamur selama 3x24 jam pada suhu 35-36°C. Hasil tersebut dinyatakan dengan lebar diameter zona hambat. Diameter zona hambat diukur dalam satuan millimeter (mm) menggunakan jangka sorong. Kemudian diameter zona hambat dikategorikan kekuatan daya antijamurnya berdasarkan penggolongan kategori, Pengukuran zona hambat yang terbentuk diukur vertikal dan horizontal.

Tabel 4.4 Hasil Pengamatan Uji Antifungi ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) Terhadap Pertumbuhan *Microsporum canis*

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata zona hambat (mm)	Kategori
	U1	U2	U3		
15%	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Tidak ada aktivitas
20%	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Tidak ada aktivitas
25%	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Tidak ada aktivitas
30%	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Tidak ada aktivitas
K (+)	21.05mm	22mm	18.85mm	19.9 mm	kuat
K (-)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Tidak ada aktivitas

Keterangan :

K- : DMSO

K+ : Flukonazol

Berdasarkan tabel 4.4 diatas menunjukkan bahwa hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) terhadap jamur *Microsporum canis* pada konsentrasi 15% zona hambat (0 mm), 20% zona hambat (0 mm), 25% zona hambat (0 mm), dan 30% zona hambat (0 mm) dengan rata-rata diameter zona hambat dari tiga kali pengulangan secara berturut-turut didapatkan hasil tidak terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram yang menunjukkan tidak adanya aktivitas antijamur terhadap jamur uji *Microsporum canis*. Begitu pula dengan kontrol negatif zona hambat 0,00 mm Sedangkan pada kontrol positif didapatkan zona hambat sebesar zona hambat 19.9 mm.

Berdasarkan hasil uji aktivitas antijamur penelitian ini menunjukkan bahwa senyawa golongan saponin, flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan fenol yang terdapat pada ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) tidak memiliki potensi sebagai antijamur terhadap *Microsporum canis*. Setiap senyawa yang terdapat di dalam tanaman memiliki aktivitas yang berbeda-beda, walaupun merupakan senyawa satu golongan (Rosalim et al., 2019).

Berdasarkan hasil penelitian ini, yang sesuai dengan (Wimpi et al., 2019), Ekstrak umbi bawang dayak pada variasi konsentrasi 60%, 30%, 15%, 7,5%, dan

3,75% jamur uji yang sama *Microsporium canis* dan kontrol negatif menggunakan Tween 80 sebesar 10% tidak terbentuk zona hambat di sekitar kertas cakram. Jamur ini menunjukkan banyak makrokonidia multiseluler yang berukuran 10-150  $\mu\text{m}$  dan memiliki hifa lurus dan septa dengan 8-15 septa berdinding tebal yang memiliki ujung melengkung atau kait berduri. Pengujian lain dengan dipakainya jamur uji sama *Microsporium canis* dalam penelitian (Pangesti *et al.*, 2017) dengan uji *virgin coconut oil* (VCO) menggunakan dua metode, yaitu difusi cakram dan difusi sumur. Metode difusi cakram memberikan hasil negatif, sedangkan metode difusi sumur memberikan hasil positif berupa zona hambat 12,7 cm. Meskipun penelitian menggunakan antijamur yang sama, namun hasil yang diperoleh dari metodologi yang berbeda. Hal ini dikarenakan metode difusi cakram memiliki sejumlah kelemahan, antara lain tidak dapat digunakan pada mikroorganisme yang pertumbuhannya lambat seperti *Microsporium canis* karena tergantung pada ketebalan media cakram, pradifusi, prainkubasi, kondisi inkubasi, dan inokulum sehingga dapat mempengaruhi ukuran zona hambat yang terbentuk.

Menurut penelitian (Noer *et al.*, 2024) VCO dapat menghentikan pertumbuhan *Microsporium canis*. VCO merupakan minyak kelapa yang belum melalui proses isolasi bahan aktif tertentu, melainkan masih berupa campuran berbagai bahan aktif yang sifat antijamurnya masih belum jelas. Kerja asam laurat dan asam kaprat menjadi dasar aktivitas antibakteri VCO (Anzaku, 2018).

Percobaan mengenai efektivitas minyak atsiri terhadap *Microsporium canis* juga telah dilakukan oleh (Saridewi Nurmansyah *et al.*, 2016) mendapatkan hasil bahwa minyak atsiri daun sarasah cengkeh memiliki efek antifungi paling besar jika dibandingkan dengan minyak atsiri daun serai wangi dan daun kayu manis. Perbedaan ini disebabkan oleh berbedanya komponen senyawa kimia pada masing-masing minyak atsiri tersebut. Minyak atsiri daun sarasah cengkeh memiliki kandungan utama eugenol (71,56%) dan eugenol asetat (8,99%). Eugenol mampu menghancurkan membran mitokondria dan dinding sel sehingga terjadi perubahan struktur sel dermatofit. Pada penelitian sebelumnya dilakukan oleh (Marbun *et al.*, 2022) menggunakan jamur uji yang sama *Microsporium canis* dengan ekstrak etanol herbal kembang bulan memiliki potensi sebagai antifungi dengan konsentrasi optimal terdapat pada konsentrasi 500%.

Flukonazol bekerja dengan cara mengganggu struktur dan fungsi membran sel jamur. Sterol utama yang menyusun membran sel jamur dan ergosterol dapat dicegah agar tidak disintesis secara biologis oleh flukonazol. Membran sel jamur akan menjadi rapuh karena berkurangnya ergosterol, yang akan menyebabkan komponen sel bocor keluar. Kematian sel jamur dan penghambatan pertumbuhan disebabkan oleh terganggunya metabolisme sel jamur yang disebabkan oleh kebocoran komponen penting (S. A. Sari *et al.*, 2012). Menurut (Tikupasang & Lantang, 2018) flukonazol sangat efisien terhadap jamur superfisial, seperti *dermatofitosis*, *Coccidioides immitis*, *Cryptococcus neoformus*, dan berbagai bentuk *Candida*.

## 4.6 Evaluasi *Hair Tonic*

### 4.6.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis merupakan salah satu parameter fisik untuk mengetahui stabilitas *hair tonic*. Terjadinya perubahan organoleptis yang berupa perubahan warna, bau dan tekstur pada sediaan *hair tonic* untuk menggambarkan adanya ketidakstabilan *hair tonic* secara fisik. Hasil pengamatan organoleptis dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4.5 Pengamatan Organoleptis

Organoleptis			
Formula	Bentuk	Warna	Bau
F0	Cair	Bening	Khas <i>hair tonic</i>
F1	Cair	Coklat kehitaman	Khas daun sirih
F2	Cair	Coklat kehitaman	Khas daun sirih
F3	Cair	Coklat kehitaman	Khas daun sirih

Keterangan :

- F0 : Sediaan yang tidak mengandung ekstrak daun sirih
- F1 : Sediaan yang mengandung ekstrak daun sirih konsentrasi 20%
- F2 : Sediaan yang mengandung ekstrak daun sirih konsentrasi 25%
- F3 : Sediaan yang mengandung ekstrak daun sirih konsentrasi 30%

Hasil pengamatan sediaan *hair tonic* menunjukkan bahwa ketiga formula tersebut berwarna coklat kehitaman dan memiliki aroma daun sirih yang kuat. Selain itu, sediaan yang tidak memakai ekstrak memiliki warna bening dan aroma *hair tonic* yang unik yang tidak berubah selama dua minggu penyimpanan. Dengan

demikian, dapat disimpulkan bahwa keempat formula *hair tonic tersebut* stabil secara fisik saat disimpan pada suhu ruangan. Kestabilan ini dipengaruhi oleh penggunaan bahan-bahan *hair tonic* yaitu asam askorbat sebagai antioksidan yang mampu mencegah terjadinya oksidasi dari ekstrak daun sirih kemudian propilen glikol juga memiliki kemampuan sebagai pengawet dimana berpengaruh terhadap kestabilan dari suatu kesediaan karena sifat antiseptik yang dimilikinya. Peran menthol selain digunakan untuk memberikan sensasi dingin pada kulit kepala juga digunakan untuk memberikan bau yang segar serta dapat meningkatkan penetrasi ke kulit. (Wijaya & Lina, 2021).

#### 4.6.2 Uji pH

Tujuan dari uji kadar pH adalah untuk menentukan apakah sediaan tersebut aman dan memenuhi persyaratan pH kulit kepala. Tabel 4.6 di bawah ini menunjukkan hasil pengamatan pH.

Tabel 4.6 Pengamatan pH

Formula	pH		Syarat pH
	Minggu 1	Minggu 2	
F0	5,8	5,7	3.0-7,0
F1	5,8	5,8	
F2	5,8	5,8	
F3	6,1	5,9	

Keterangan :

- F0 : Sediaan yang tidak mengandung ekstrak daun sirih  
 F1 : Sediaan yang mengandung ekstrak daun sirih konsentrasi 20%  
 F2 : Sediaan yang mengandung ekstrak daun sirih konsentrasi 25%  
 F3 : Sediaan yang mengandung ekstrak daun sirih konsentrasi 30%

Hasil pemeriksaan pH secara keseluruhan dapat dikatakan memenuhi standart SNI 16-4955-1998 yang menyebutkan bahwa pH sediaan *hair tonic* berkisar pada 3.0-7,0 sesuai dengan pH kulit kepala. Apabila pH sediaan terlalu asam dapat mengakibatkan iritasi pada kulit, sedangkan apabila sediaan memiliki pH terlalu basa akan mengakibatkan kulit menjadi bersisik (Hasma et al., 2023). Menurut penelitian yang dilakukan (Azizah et al., 2021) phenoxyethanol yang digunakan bekerja efektif pada rentang pH sehingga tidak mempengaruhi stabilitas

pH pada suatu sediaan *hair tonic* pada berbagai konsentrasi. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka nilai pH dapat mengalami kenaikan hal ini dikarenakan adanya senyawa alkaloid yang bersifat basa (Savitri et al., 2022).

#### 4.6.3 Uji Viskositas

Pengujian viskositas bertujuan untuk mengukur tingkat kekentalan pada sediaan yang dibuat. Pengujian viskositas menggunakan alat Viskometer brookfield (Hasma, 2023). Hasil pengamatan viskositas dapat dilihat pada tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4.7 Pengamatan Viskositas

Formula	Viskositas Kinematik (Cp)	Syarat Viskositas
F0	4,6784	< 5 cPs
F1	4,7316	
F2	4,8471	
F3	4,8504	

Keterangan :

- F0 : Sediaan yang tidak mengandung ekstrak daun sirih
- F1 : Sediaan yang mengandung ekstrak daun sirih konsentrasi 20%
- F2 : Sediaan yang mengandung ekstrak daun sirih konsentrasi 25%
- F3 : Sediaan yang mengandung ekstrak daun sirih konsentrasi 30%

Sediaan *hair tonic* ekstrak sirih hijau menunjukkan F0, F1, F2 dan F3 berada pada rentang nilai 4,6-4,8 cPs. Hasil ini sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh SNI yaitu < 5 cPs (Arifin, 2021). Viskositas suatu *hair tonic* sangat mempengaruhi tingkat kekentalan produk tersebut saat digunakan pada kulit kepala. Semakin dekat tingkat sediaan *hair tonic* dengan viskositas air, akan semakin mudah dan nyaman digunakan untuk diaplikasikan pada kulit kepala. Tingkat viskositas air murni adalah  $\pm 1$  cP. Jika nilai viskositas sediaan meningkat itu disebabkan oleh kelembapan udara, perubahan suhu diruang penyimpanan dan wadah yang kurang kedap (Adisty, 2020).

#### 4.6.4 Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah zat aktif dan bahan yang digunakan tercampur dengan (homogen) dan tidak terlihat adanya

butiran kasar. Hasil pengujian homogen untuk sediaan *hair tonic* ekstrak daun sirih (*Piper betle* L) memiliki homogenitas yang baik. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar ataupun gumpalan yang terdapat pada hasil pengolesan. Sehingga memenuhi syarat pengujian homogenitas. Sediaan yang homogen akan menghasilkan kualitas yang baik karena menunjukkan bahan sediaan terdispersi dalam setiap bagian sediaan yang dibuat. Homogenitas merupakan salah satu parameter penting dalam sediaan *hair tonic*, karena untuk mengetahui apakah bahan yang digunakan untuk sediaan *hair tonic* tercampur secara homogen pada basis atau belum (Arifin, 2023). Hasil pengamatan homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4.8 Pengamatan Homogenitas

Formula	Homogenitas		Keterangan
	Minggu 1	Minggu 2	
F0	Homogen	Homogen	Memenuhi syarat
F1	Homogen	Homogen	Memenuhi syarat
F2	Homogen	Homogen	Memenuhi syarat
F3	Homogen	Homogen	Memenuhi syarat

Keterangan :

F0 : Sediaan yang tidak mengandung ekstrak daun sirih

F1 : Sediaan yang mengandung ekstrak daun sirih konsentrasi 20%

F2 : Sediaan yang mengandung ekstrak daun sirih konsentrasi 25%

F3 : Sediaan yang mengandung ekstrak daun sirih konsentrasi 30%

Hasil yang didapatkan berdasarkan pengamatan visual yang telah dilakukan pada sediaan *hair tonic* ekstrak daun sirih yang telah diuji selama 2 minggu memenuhi persyaratan SNI karena sediaan merupakan sediaan yang homogen. Propilen glikol yang dapat berfungsi sebagai stabilizer pada sediaan, sehingga sediaan dapat stabil dan tidak mengalami perubahan baik warna, aroma dan tekstur. Sediaan *hair tonic* dapat dikatakan homogen jika dioleskan pada objek glass tidak adanya pemisahan antara komponen penyusun emulsi tersebut (Arifin, 2021).

#### 4.6.5 Uji Iritasi

Penggunaan *hair tonic* yang tidak baik pada kulit dapat menyebabkan berbagai reaksi (efek samping). Untuk mengetahui ada atau tidaknya efek samping tersebut

maka dilakukan uji daya iritasi terhadap kulit. dilakukan dengan cara sediaan dioleskan pada bagian belakang telinga, kemudian dibiarkan selama 20 menit dan lihat perubahan yang terjadi berupa kemerahan, gatal, dan pengasaran pada kulit. Hasil pengujian iritasi untuk sediaan *hair tonic* ekstrak daun sirih (*Piper betle L*) tidak menunjukkan iritasi pada kulit. Phenoxyethanol dalam sediaan dapat menimbulkan efek samping yang negatif jika penambahannya lebih dari 1% pada sediaan *hair tonic*. Efek samping yang ditimbulkan berupa iritasi pada kulit dan menimbulkan reaksi alergi. Hasil pengamatan iritasi dapat dilihat pada tabel 4.9 dibawah ini.

Tabel 4.9 Pengamatan Iritasi

Formula	Tingkat Iritasi Yang Ditimbulkan			Total panelis
	(-)	(++)	(+++)	
F0	-	-	-	10
F1	-	-	-	10
F2	-	-	-	10
F3	-	-	-	10

Keterangan :

- (-) : Tidak terjadi iritasi
- (++) : Timbul rasa gatal
- (+++): Timbul kemerahan dan kulit menjadi kasar

#### 4.7 Uji Kemampuan Antijamur *Hair Tonic* Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*) Terhadap Jamur *Pityrosporum ovale* dan *Microsporum canis*

##### a. *Pityrosporum ovale*

Uji aktivitas antijamur bertujuan untuk mengetahui potensi adanya aktivitas antijamur pada sediaan *hair tonic* terhadap jamur *Pityrosporum ovale* dengan variasi konsentrasi 20%, 25%, dan 30%. Pengukuran diameter zona hambat dari hasil uji aktivitas antijamur sediaan *hair tonic* terhadap pertumbuhan jamur *Pityrosporum ovale* pada daerah bening atau jernih di sekitar cakram. Berdasarkan tabel 4.10 menunjukkan bahwa hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan sediaan *hair tonic* ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) terhadap jamur *Pityrosporum ovale* pada konsentrasi 20% memiliki zona hambat (1.15 mm), 25% memiliki zona hambat (5.61 mm) dan 30% memiliki zona hambat (9.9 mm)

dengan rata-rata diameter zona hambat dari tiga kali pengulangan secara berturut-turut terhadap jamur uji *Pityrosporum ovale*. Begitu pula dengan kontrol positif memiliki diameter zona hambat (20,9 mm) dan kontrol negatif sebesar (0,00 mm) kontrol negatif dikategori tidak memiliki aktivitas antijamur karena, basis *hair tonic* tanpa ekstrak yang tidak memberi pengaruh dalam aktivitas penghambatan terhadap jamur. Hasil pengamatan aktivitas antijamur *hair tonic* ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap jamur *Pityrosporum ovale* dapat dilihat pada tabel 4.10 dibawah ini.

Tabel 4.10 Hasil Data Pengukuran Diameter Zona Hambat Sediaan *Hair Tonic* Terhadap Jamur *Pityrosporum ovale*

Konsentrasi	Ulangan			Rata-rata zona hambat (mm)	Kategori
	U1	U2	U3		
F1	1,15 mm	1.15 mm	1.15 mm	1.15 mm	Lemah
F2	5.6 mm	4.9 mm	6.35 mm	5.61 mm	Lemah
F3	7 mm	10.55 mm	12.15 mm	10,01 mm	Sedang
K (+)	22.25 mm	20.75 mm	19.7 mm	20,9 mm	kuat
K (-)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Tidak ada aktivitas

Keterangan :

F1 : Sediaan yang mengandung ekstrak daun sirih konsentrasi 20%

F2 : Sediaan yang mengandung ekstrak daun sirih konsentrasi 25%

F3 : Sediaan yang mengandung ekstrak daun sirih konsentrasi 30%

K- : Sediaan *hair tonic* yang mengandung ekstrak

K+ : *Hair tonic* mustika ratu

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa sediaan *hair tonic* ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L) pada konsentrasi 20%, 25% dan 30% dapat menghambat pertumbuhan *Pityrosporum ovale* dengan kategori sedang sampai dengan kategori kuat. Hal ini dipengaruhi oleh metabolit sekunder yang terdapat pada masing-masing konsentrasi, sehingga semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak dapat meningkatkan kandungan bahan aktif yang berfungsi sebagai

antifungi.

Secara umum, mekanisme kerja bahan yang bersifat antifungi dalam menghambat pertumbuhan jamur terdiri atas beberapa cara, yaitu menghambat sintesis dinding sel jamur, menonaktifkan enzim metabolik, menghambat sintesa asam nukleat dan protein serta mengganggu membran sel jamur (Wanguai et al., 2024). Selain mengurangi kerusakan pada sediaan kosmetik, Phenoxyethanol dalam formulasi *hair tonic* ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L) juga dapat mencegah munculnya jamur saat digunakan. Dosis maksimal 1% Phenoxyethanol aman digunakan sebagai bahan pengawet pada produk kosmetik (Savitri et al., 2022). Karena Phenoxyethanol merupakan bahan pengawet yang tidak dapat digunakan sendiri, maka harus dikombinasikan dengan bahan pengawet lain yang cocok dengannya. Namun, dari segi keamanan, Phenoxyethanol merupakan bahan pengawet yang paling aman (Azizah et al., 2021).

Propilenglikol sebagai humektan dan juga sebagai bahan pengawet yang memberikan dengan tujuan utama sebagai fungsi yang akan mengikat air dari udara yang lembab sekaligus mempertahankan kandungan air dalam sediaan sehingga sifat fisik dapat dipertahankan. Propilen glikol dan etanol tergolong dalam alkohol yang dapat berfungsi sebagai pembawa, pelarut, dan bahkan peningkat penetrasi bahan sediaan kedalam kulit (stratum korneum) pada sistem penghantaran transdermal. Etanol dan propilen glikol memiliki mekanisme yang mirip untuk mengganggu susunan lemak pada stratum korneum serta dapat mengubah aktivitas termodinamika pada stratum korneum sehingga kedua bahan tersebut dapat memfasilitasi sediaan untuk menembus kulit dan meningkatkan jumlah sediaan *hair tonic* yang terpenetrasi ke dalam kulit (Qisti et al., 2020).

Mentol dalam sediaan *hair tonic* bertujuan untuk menambah aroma dan memberikan kesegaran pada sediaan *hair tonic* (Sinrang et al., 2022). Menurut penelitian (Wanguai et al., 2024) mentol dapat menghambat pembentukan biofilm *C. albicans* dengan cara menginduksi permeabilitas membran plasma. Mentol juga sebagai komponen *hair tonic* mengakibatkan perubahan permeabilitas membran sel dengan masuk diantara asam lemak sel jamur karena sifat lipofiliknya. Perubahan permeabilitas membran sel dapat membuat lisisnya sel dan mengarah pada kematian sel. Vitamin C atau asam askorbat termasuk vitamin yang larut dalam air

dan bersifat sebagai antioksidan. Kombinasi asam askorbat dengan bioflavonoid mempunyai aktifitas sebagai antijamur dan antioksidan. Disamping itu, pemberian asam askorbat secara oral mampu menghambat infeksi yang disebabkan oleh jamur.

Pada kontrol positif *hair tonic* mustika ratu memiliki aktivitas antijamur dengan diameter zona hambat (10,45 mm) terhadap *Pityrosporum ovale*. Adapun zat antimikrobal yang digunakan antara lain *Eclipta Alba Extract* dan Climbazole. Menurut penelitian (Siahaan, 2019) menyatakan bahwa ekstrak etanol urang aring (*Eclipta alba* L. Hask.) mampu menghambat jamur *F. oxysporum f. Lycopersici*. Kandungan tanin dapat bereaksi dengan protein atau enzim sehingga membentuk senyawa kompleks yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu senyawa fenolat yang terkandung mampu menurunkan permeabilitas membran sel serta mempengaruhi fungsi mitokondria sehingga mengganggu respirasi sel. Sehingga ekstrak urang aring (*Eclipta alba* L. Hask.) berperan juga dalam menghambat pertumbuhan jamur *F. oxysporum f. Lycopersici*. Menurut penelitian (Klarissa & Widayati, 2019) salah satu zat antimikrobal yang terkandung dalam sampo tradisional berbahan merang (*rice straw*) adalah climbazole yang merupakan zat anti jamur topikal yang biasa digunakan untuk mengobati infeksi kulit akibat jamur seperti ketombe dan eksim. Climbazole telah menunjukkan efektivitas yang tinggi dalam mengurangi pertumbuhan *Pityrosporum ovale* secara in vitro maupun in vivo. Struktur dan sifat kimianya mirip dengan fungisida lain seperti ketoconazole dan miconazole.

Pada sediaan *hair tonic* ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L) terhadap jamur *Pityrosporum ovale* memiliki aktivitas antifungi dengan kandungan kimia karvakol, eugenol, dan saponin bekerja menghambat pertumbuhan *yeast* (sel tunas) dari *Pityrosporum ovale* dengan cara mengubah struktur dan menghambat dinding sel, sehingga meningkatkan permeabilitas membrane terhadap benda asing dan menyebabkan kematian sel. *Hair tonic* ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L) terbukti memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan *Pityrosporum ovale* (Hasma et al., 2023).

#### **b. *Microsporum canis***

Berdasarkan tabel 4.4 diatas menunjukkan bahwa hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L) terhadap

jamur *Microsporium canis* pada konsentrasi 15% (0 mm), 20% (0 mm), 25% (0 mm), dan 30% (0 mm) dengan rata-rata diameter zona hambat dari tiga kali pengulangan secara berturut-turut didapatkan hasil tidak terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram yang menunjukkan tidak adanya aktivitas antijamur terhadap jamur uji *Microsporium canis*.

Hasil negatif pada penelitian ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti faktor jamur uji dan faktor obat. *Microsporium canis* memiliki dinding sel tebal dan kasar serta fase pertumbuhan yang lambat (Dewi, 2022). Dinding sel jamur terdiri dari lapisan multipel (mannoprotein dan glukukan 80%, serta kitin 2%). Mannoprotein secara predominan mengekspresikan permukaan eksternal. Susunan utama membran plasma jamur adalah ergosterol. Ergosterol memiliki peran penting pada pertahanan sel jamur. Peran ergosterol adalah biosintesis, pengambilan dan pelepasan bahan, menghasilkan rangkaian karbohidrat, penyalur sinyal dari lingkungan, serta sebagai tempat penyimpanan enzim dinding sel. Faktor ini mempengaruhi seberapa efektif permeabilitas obat ke dalam sel jamur, semakin tebal dinding sel semakin sulit suatu senyawa masuk ke dalam sel. Pertumbuhan *Microsporium canis* yang lambat juga berpengaruh pada pengobatan. Pertumbuhan lambat menunjukkan replikasi sel yang lambat atau adanya sel yang dorman, sehingga hal ini menyebabkan sel jamur tidak dapat dibunuh oleh zat antijamur (Rosalim et al., 2019).

Selain faktor ketebalan dinding sel dan fase pertumbuhan, terdapat beberapa faktor lain yang dapat menyebabkan tidak efektifnya tanaman uji terhadap *Microsporium canis* yaitu enzim target diproduksi berlebihan, sehingga senyawa antijamur tidak dapat menghambat reaksi biokimia secara lengkap. Kemudian target senyawa antijamur diubah sehingga tidak dapat berikatan dengan target. Dimana penetrasi senyawa antijamur dicegah masuk oleh membran sel atau dinding sel. sel memiliki mekanisme untuk mengompensasi hilangnya fungsi karena aktivitas senyawa antijamur (Nigam, 2015). Hasil penelitian ini sesuai dengan pengujian aktivitas antifungi menggunakan ekstrak etanol daun kesum terhadap *Microsporium canis* yang dilakukan oleh (Rosalim et al., 2019) setelah diinkubasi selama empat belas hari pada suhu 37°C dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol

daun kesum 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80% tidak menunjukkan adanya zona hambat.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Siagian,2021) melaporkan pada penelitiannya ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomun burmannii*) terbukti dapat menghambat pertumbuhan jamur *Microsporum* sp. Di dalam daun kayu manis terdapat beberapa senyawa seperti flavonoid, saponin, dan polifenol yang dapat berfungsi sebagai antifungi. Pada penelitian (Mayasari, 2021) aktivitas antijamur ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga* Linn.) segar dan kering menggunakan konsentrasi 10%, 20% dan 30% menunjukkan mampu menghambat jamur penyebab dermatofitosis yaitu jamur *Microsporum canis*. Penelitian ini berbanding terbalik dengan penelitian ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L) dengan konsentrasi 15%, 20%, 25% dan 30% yang tidak memiliki potensi sebagai antijamur terhadap *Microsporum canis*. Dalam variasi konsentrasi menggambarkan kandungan zat aktif yang terlarut dalam masing-masing konsentrasi tersebut, akan tetapi hasil menunjukkan kandungan zat aktif tersebut tidak bereaksi terhadap pengujian jamur *Microsporum canis*. Setiap senyawa yang terdapat di dalam tanaman memiliki aktivitas yang berbeda-beda, walaupun merupakan senyawa satu golongan.

Penelitian ini memberikan wawasan baru mengenai *Microsporum canis* terhadap perlakuan dengan berbagai zat, khususnya Dimetilsulfoksida (DMSO) yang tidak menunjukkan adanya zona hambat. Hasil ini sejalan dengan beberapa studi sebelumnya yang juga melaporkan bahwa penggunaan Tween 20 dan surfaktan lainnya tidak menghasilkan efek penghambatan terhadap pertumbuhan *Microsporum canis*. Serta metode difusi cakram yang digunakan memiliki sejumlah kelemahan antara lain tidak dapat digunakan pada mikroorganisme yang pertumbuhannya lambat seperti *Microsporum canis* karena tergantung pada ketebalan media cakram, pradifusi, prainkubasi, kondisi inkubasi, dan inokulum sehingga dapat mempengaruhi ukuran zona hambat yang terbentuk.