

AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK ETANOL *SARCOPHYTON* SP. TERHADAP *MALASSEZIA FURFUR* DAN *TRICHOPHYTON RUBRUM*

Fathin Hamida^{1*}, Diyah Iswari², Syahila Nur Aliyah³, Yayah Siti Djuhariah⁴, Fahri Fahrudin⁵

Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional^{1,2,3,4}, Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta⁵

*Corresponding Author : fathinfarmasi@istn.ac.id

ABSTRAK

Infeksi mikosis pada kulit merupakan masalah kesehatan yang umum terjadi di daerah tropis, terutama yang disebabkan oleh fungi dermatofit dan yeast lipofilik. *Trichophyton rubrum* dan *Malassezia furfur* merupakan dua fungi patogen utama penyebab dermatofitosis dan pitiriasis versicolor. Penggunaan obat antifungi sintetis dalam jangka panjang dapat menimbulkan efek samping dan resistensi, sehingga diperlukan alternatif antifungi dari bahan alam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antifungi ekstrak etanol 96% *Sarcophyton* sp. terhadap *T. rubrum* dan *M. furfur*. Ekstrak etanol *Sarcophyton* sp. diperoleh melalui metode maserasi, kemudian diuji aktivitas antifunginya menggunakan metode difusi cakram dengan mengukur diameter zona hambat dan dilanjutkan dengan uji konsentrasi hambat minimum menggunakan metode dilusi padat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 9% *Sarcophyton* sp. memiliki aktivitas antifungi terhadap *T. rubrum* dengan diameter zona hambat sebesar $11,82 \pm 0,70$ mm pada konsentrasi 600 mg/mL, $15,01 \pm 1,54$ mm pada konsentrasi 900 mg/mL, dan $18,68 \pm 1,07$ mm pada konsentrasi 1200 mg/mL. Sebaliknya, ekstrak etanol 96% *Sarcophyton* sp. tidak menunjukkan aktivitas antifungi terhadap *M. furfur* dengan diameter zona hambat sebesar 0 mm. Perbedaan aktivitas antifungi ini diduga dipengaruhi oleh perbedaan struktur dinding sel dan sifat lipofilik *M. furfur* yang lebih resisten terhadap senyawa aktif dalam ekstrak. Ekstrak etanol *Sarcophyton* sp. berpotensi sebagai sumber antifungi alami terhadap fungi dermatofit, khususnya *T. rubrum*, namun tidak efektif terhadap *M. furfur* pada kondisi pengujian ini.

Kata kunci : antifungi, *malassezia furfur*, *sarcophyton*, *trichophyton rubrum*

ABSTRACT

Mycotic infections of the skin are a common health problem in tropical areas, especially those caused by dermatophyte fungi and lipophilic yeasts. *Trichophyton rubrum* and *Malassezia furfur* are two major pathogenic fungi that cause dermatophytosis and pityriasis versicolor. This study aimed to determine the antifungal activity of 96% ethanol extract of *Sarcophyton* sp. against *T. rubrum* and *M. furfur*. The ethanol extract of *Sarcophyton* sp. was obtained through the maceration method, then tested for antifungal activity using the disc diffusion method by measuring the diameter of the inhibition zone and continued with the minimum inhibitory concentration test using the solid dilution method. The results showed that the 9% ethanol extract of *Sarcophyton* sp. had antifungal activity against *T. rubrum* with an inhibition zone diameter of 11.82 ± 0.70 mm at a concentration of 600 mg / mL, 15.01 ± 1.54 mm at a concentration of 900 mg / mL, and 18.68 ± 1.07 mm at a concentration of 1200 mg / mL. The decline, 96% ethanol extract of *Sarcophyton* sp. did not show antifungal activity against *M. furfur* with an inhibition zone diameter of 0 mm. This difference in antifungal activity is thought to be influenced by differences in cell wall structure and the lipophilic nature of *M. furfur* which is more resistant to the active compounds in the extract. Ethanol extract of *Sarcophyton* sp. has the potential as a source of natural antifungals against dermatophyte fungi, especially *T. rubrum*, but is not effective against *M. furfur* under these test conditions.

Keywords : antifungal, *malassezia furfur*, *sarcophyton*, *trichophyton rubrum*

PENDAHULUAN

Infeksi mikosis superfisial pada kulit merupakan salah satu masalah kesehatan yang banyak ditemukan di masyarakat, terutama di daerah beriklim tropis seperti Indonesia. Sofyan

& Buchair (2022) menyebutkan bahwa terdapat sebanyak 1.576 pasien dengan kasus infeksi mikosis superfisial ditemukan di poliklinik Undata Palu dalam kurun waktu 9 tahun yaitu sejak tahun 2013 hingga 2021. Di poliklinik kulit dan kelamin RSUD Dr. Soedono Madiun terhitung sejak Januari hingga Desember 2021 telah ditemukan kasus mikosis superfisial sebanyak 80 kasus (Widhiastuti *et al.*, 2023). Kondisi lingkungan yang lembap dan hangat mendukung pertumbuhan jamur patogen, khususnya fungi dermatofit dan yeast lipofilik. Dua jenis fungi yang sering menjadi penyebab utama infeksi kulit adalah *Trichophyton rubrum*, agen etiologi dermatofitosis, serta *Malassezia furfur* yang berperan dalam terjadinya pitiriasis versicolor. Infeksi yang disebabkan oleh kedua fungi tersebut umumnya bersifat kronis dan dapat menimbulkan gangguan kenyamanan, estetika, serta penurunan kualitas hidup penderitanya (Mushtaq *et al.*, 2020).

Penanganan infeksi mikosis kulit umumnya menggunakan obat antifungi sintetis seperti golongan azol dan alilamin. Meskipun efektif, penggunaan jangka panjang obat-obatan tersebut dapat menimbulkan berbagai efek samping, termasuk iritasi kulit, reaksi alergi, serta munculnya resistensi fungi (Benitez & Carver, 2019). Oleh karena itu, pencarian sumber antifungi alternatif yang berasal dari bahan alam menjadi penting untuk dikembangkan, terutama yang memiliki efektivitas tinggi dan efek samping minimal. Organisme laut diketahui memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dan menghasilkan berbagai metabolit sekunder unik sebagai mekanisme pertahanan diri (Dokalahy *et al.*, 2019). Salah satu organisme laut yang berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif adalah karang lunak dari genus *Sarcophyton*. Karang lunak ini telah dilaporkan menghasilkan berbagai senyawa seperti diterpenoid cembranoid, seskuiterpen, dan steroid, yang menunjukkan aktivitas biologis, termasuk antibakteri, antiinflamasi, dan antimikroba (Elkhawas *et al.*, 2020). Namun, penelitian mengenai aktivitas antifungi *Sarcophyton* sp., khususnya terhadap fungi penyebab infeksi kulit, masih relatif terbatas.

Ekstraksi menggunakan pelarut etanol banyak digunakan dalam penelitian bahan alam karena mampu melarutkan senyawa polar hingga semi-nonpolar serta relatif aman dan mudah diaplikasikan. Penggunaan ekstrak etanol *Sarcophyton* sp. dapat mengekstraksi senyawa aktif yang berpotensi menghambat pertumbuhan fungi patogen kulit (Eda *et al.*, 2020). Pengujian aktivitas antifungi terhadap *T. rubrum* dan *M. furfur* menjadi penting untuk mengetahui spektrum kerja ekstrak, mengingat kedua fungi memiliki karakteristik biologis yang berbeda. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antifungi ekstrak etanol *Sarcophyton* sp. terhadap *Trichophyton rubrum* dan *Malassezia furfur* melalui pengukuran diameter zona hambat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai potensi *Sarcophyton* sp. sebagai sumber antifungi alami serta menjadi dasar pengembangan bahan alam laut sebagai alternatif terapi infeksi mikosis kulit di masa mendatang.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium untuk menguji aktivitas antifungi dari ekstrak etanol 96% karang lunak *Sarcophyton* sp. terhadap *Malassezia furfur* dan *Trichophyton rubrum*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional sejak bulan November 2024 hingga April 2025. Bahan yang digunakan yaitu spesimen segar karang lunak *Sarcophyton* sp., kultur *Trichophyton rubrum*, kultur *Malassezia furfur*, media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA), akuades, etanol 96%, DMSO 10%, *Ketoconazole disc* (15 µg), dan pereaksi kimia untuk skrining senyawa metabolit sekunder.

Pengumpulan Spesimen Segar *Sarcophyton* sp.

Spesimen segar *Sarcophyton* sp. dikumpulkan dari perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Spesimen segar *Sarcophyton* sp. diperoleh dengan metode purposive sampling pada pagi hari menggunakan teknik snorkling di koordinat 5,86029° S – 5,86039° S dan 106,61680° E – 106,61661° E pada kedalaman antara 5 hingga 10 meter. Spesimen segar *Sarcophyton* sp. direndam di dalam plastik klip yang berisi air laut lalu disimpan di dalam cooler box untuk dibawa ke laboratorium (Hamida *et al.*, 2025).

Persiapan dan Ekstraksi

Sebanyak 2,55 kg spesimen segar *Sarcophyton* sp. dipotong-potong kecil berukuran 1x1 cm kemudian direndam dengan 3200 mL pelarut etanol 96% hingga terendam sempurna di dalam toples kaca tertutup. Selanjutnya dimaserasi selama 3x24 jam pada suhu ruang di ruangan gelap sambil sesekali diaduk tiap 6 jam. Setelah itu, filtrat disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat (maserat) dari residunya (ampas) sehingga diperoleh maserat ke-1. Maserat ke-1 ditampung dan disimpan didalam toples kaca baru yang steril. Sementara itu, residu direndam kembali dengan etanol 96% sampai seluruh residu terendam sempurna (volume pelarut etanol 96% sebanyak 1650 mL) untuk proses maserasi ke-2 selama 3 hari dengan cara yang sama dengan sebelumnya sehingga diperoleh maserat ke-2. Maserasi dilanjutkan pada residu yang masih ada dengan penambahan pelarut etanol 96% sebanyak 500 mL dan maserasi berlangsung selama 5 hari hingga diperoleh maserat ke-3 yang lebih jernih dari maserat sebelumnya dan residu tampak pucat. Seluruh filtrat (maserat 1, 2, dan 3) digabungkan dipekatkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 40 °C (Hamida *et al.*, 2025).

Uji Skrining Senyawa Metabolit Sekunder

Skrining senyawa metabolit sekunder meliputi uji kualitatif deteksi keberadaan alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, dan triterpenoid. Metode skrining mengikuti prosedur pengujian yang dilakukan oleh Gizaw *et al.* (2022).

Uji DDH (Diameter Daya Hambat)

Untuk DDH dilakukan dengan metode difusi cakram teknik sebar (*spread plate*) pada media cawan SDA. Larutan ekstrak *Sarcophyton* sp. yang uji yaitu ekstrak pada konsentrasi 600mg/mL, 900mg/mL, dan 1200mg/mL. Larutan ekstrak *Sarcophyton* sp. dibuat menggunakan DMSO 10% sebagai larutan pengencer. Sebanyak 0,1 mL suspensi fungi uji (9×10^8 CFU/mL) yang sebelumnya telah disiapkan dan disetarakan menggunakan larutan standar McFarland No. 3 dituang ke permukaan media cawan SDA. Kemudian suspensi disebar merata pada permukaan agar menggunakan *cotton swab* steril. Media didiamkan selama 3 menit, kemudian diletakkan sebanyak 5 kertas cakram yang berisi 20 μ L ekstrak uji, DMSO 10%, dan *ketoconazole disc* (15 μ g). Selanjutnya, media cawan SDA diinkubasi pada suhu ruang selama 48 jam untuk *Malassezia furfur* dan 7 hari untuk *Trichophyton rubrum*. Setelah inkubasi diamati dan diukur diameter zona hambat yang terbentuk disekitar cakram menggunakan jangka sorong. Masing-masing perlakuan dibuat tiga ulangan dengan masing-masing ulangan dibuat triplo (Hamida *et al.*, 2025).

Uji KHM (Konsentrasi Hambat Minimum)

Uji KHM dilakukan menggunakan metode dilusi padat dengan teknik tuang (*pour plate*) modifikasi dari prosedur yang dilakukan oleh Nurmala *et al.*, 2025. Disiapkan sebanyak 1 mL larutan ekstrak *Sarcophyton* sp. pada konsentrasi 600mg/mL, 500mg/mL, dan 400mg/mL. Kemudian masing-masing ekstrak dituang ke dalam erlenmeyer yang berisi 10 mL media SDA (suhu 40-45 °C). Selanjutnya, campuran ekstrak dan media SDA dituang ke dalam cawan petri

steril lalu dilakukan inokulasi sebanyak 1 mL suspensi *Trichophyton rubrum* (9×10^8 CFU/mL). Dibuat kontrol positif yang merupakan campuran dari 10 mL media SDA dengan 1 mL suspensi *Trichophyton rubrum* (9×10^8 CFU/mL) tanpa ekstrak *Sarcophyton* sp., dan kontrol negatif yang merupakan campuran dari 10 mL media SDA dengan ekstrak *Sarcophyton* sp. tanpa suspensi *Trichophyton rubrum*. Dibuat cawan kontrol positif yang mengandung 10 mL media SDA dengan 1 mL suspensi fungi uji. Dan cawan kontrol negatif yang mengandung 10 mL media SDA dengan 1 mL ekstrak *Sarcophyton* sp. Seluruh cawan dihomogenisasi dengan cara cawan digoyang memutar hingga campuran tercampur merata. Kemudian seluruh cawan diinkubasi pada suhu ruang selama 7 hari. Pertumbuhan fungi pada media cawan diamati pada masa inkubasi hari ke-7.

Analisis Data

Data diameter daya hambat dianalisis menggunakan SPSS dengan metode one way ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf signifikansi 5% atau 0,05. Data KHM dianalisis secara deskriptif.

HASIL

Ekstrak Etanol 96% *Sarcophyton* sp.

Berdasarkan hasil maserasi dari 2,55 kg karang lunak segar *Sarcophyton* sp. diperoleh ekstrak pekat sebanyak 76,05 g. Karakteristik organoleptis ekstrak pekat *Sarcophyton* sp. yang yaitu ekstrak berwarna cokelat kehitaman, memiliki aroma bau khas amis laut dan tekstur yang kental.

Skrining Senyawa Metabolit Sekunder

Berdasarkan uji skrining senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol 96% *Sarcophyton* sp. terdeteksi secara reaksi kualitatif bahwa ekstrak mengandung triterpenoid dan saponin (tabel 1).

Tabel 1. Hasil Uji Skrining Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol *Sarcophyton* sp.

No	Senyawa Sekunder	Metabolit	Pereaksi / Reagen	Hasil
1	Alkaloid		Mayer Bouchardat Dragendorf	(-) (-) (-)
2	Flavonoid		NaNO ₂ 5%, AlCl ₃ 10%, NaOH 1 M	(-)
3	Saponin		Akuades + HCl 2N	(+)
4	Tanin		FeCl ₃ 1%	(-)
5	Triterpenoid		Lieberman-Burchard	(+)

Keterangan:

(+) : menunjukkan senyawa terdeteksi

(-) : menunjukkan senyawa tidak terdeteksi

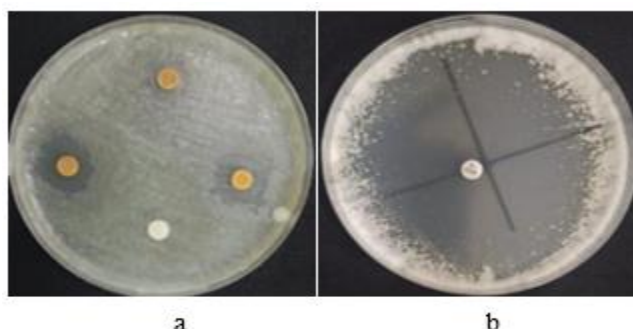
Uji Diameter Daya Hambat (DDH)

Berdasarkan uji diameter daya hambat ekstrak etanol 96% *Sarcophyton* sp. menggunakan metode difusi cakram diperoleh bahwa ekstrak memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Trichophyton rubrum* namun tidak mampu menghambat pertumbuhan *Malassezia furfur* (tabel 2).

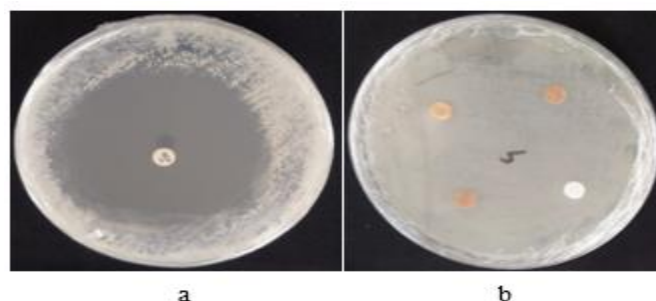
Tabel 2. Rata-rata Diameter Daya Hambat Ekstrak Etanol 96% terhadap Fungi Uji

Fungi Uji	Sampel Uji	Rata-rata Diameter Daya Hambat
<i>Trichophyton rubrum</i>	Kontrol Negatif (DMSO 10%)	00,00±0,00 ^a
	Ekstrak 600 mg/mL	11,82±0,70 ^b
	Ekstrak 900 mg/mL	15,01±1,54 ^c
	Ekstrak 1200 mg/mL	18,68±1,07 ^d
	Kontrol Positif (<i>Ketoconazole</i> dsic 15 µg)	42,08±1,93 ^e
<i>Malassezia furfur</i>	Kontrol Negatif (DMSO 10%)	00,00±0,00 ^a
	Ekstrak 600 mg/mL	00,00±0,00 ^a
	Ekstrak 900 mg/mL	00,00±0,00 ^a
	Ekstrak 1200 mg/mL	00,00±0,00 ^a
	Kontrol Positif (<i>Ketoconazole</i> dsic 15 µg)	54,78±3,03 ^f

Keterangan: huruf superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $P_{value} < 0,05$



Gambar 1a (kiri). Hasil uji aktivitas antifungi ekstrak etanol *Sarcophyton* sp. terhadap *Trichophyton rubrum* menggunakan metode difusi cakram pada media SDA. Gambar 1b. (kanan) Hasil uji aktivitas antifungi ketokonazol 15 µg. terhadap *Trichophyton rubrum* menggunakan metode difusi cakram pada media SDA



Gambar 2a (kiri). Hasil uji aktivitas antifungi ekstrak etanol *Sarcophyton* sp. terhadap *Malassezia furfur* menggunakan metode difusi cakram pada media SDA. Gambar 1b (kanan). Hasil uji aktivitas antifungi ketokonazol 15 µg. terhadap *Malassezia furfur* menggunakan metode difusi cakram pada media SDA

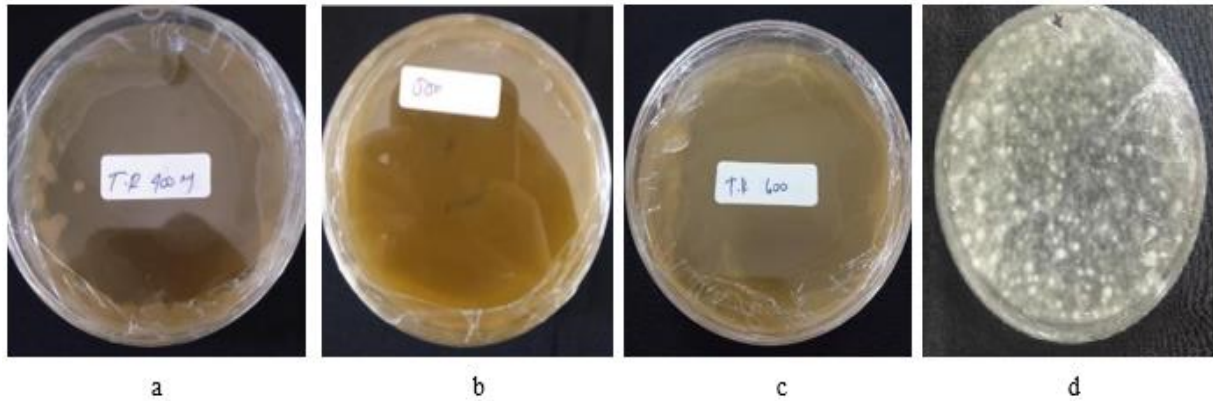
Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Berdasarkan uji konsentrasi hambat minimum diperoleh bahwa ekstrak etanol 96% *Sarcophyton* sp. memiliki konsentrasi hambat minum pada konsentrasi 500 mg terhadap *Trichophyton rubrum* (tabel 3).

Tabel 3. Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol 96% *Sarcophyton* sp. terhadap *Trichophyton rubrum*

Konsetrasi Ekstrak (mg/mL)	Hasil
600	-
500	-
400	+

Keterangan:
 (-) : tidak terdapat pertumbuhan fungi
 (+): terdapat pertumbuhan fungi



Gambar 3. Hasil uji konsentrasi hambat minimum menggunakan metode dilusi padat ekstrak etanol *Sarcophyton* sp. terhadap *Trichophyton rubrum* pada media SDA. a). Ekstrak 400 mg/mL, b). Ekstrak 500 mg/mL, c). ekstrak 600 mg/mL, d). Kontrol positif

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi aktivitas antifungi ekstrak etanol *Sarcophyton* sp. terhadap dua jenis fungi patogen, yaitu *Trichophyton rubrum* sebagai penyebab utama dermatofitosis (Singh *et al.*, 2017), dan *Malassezia furfur* sebagai agen etiologi pitiriasis versicolor (Donato *et al.*, 2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak *Sarcophyton* sp. memiliki aktivitas antifungi yang berbeda terhadap dua jenis fungi patogen kulit, yaitu *Trichophyton rubrum* dan *Malassezia furfur*. Hal ini diduga dipengaruhi oleh perbedaan struktur sel, karakteristik fisiologis, serta sensitivitas masing-masing fungi terhadap senyawa bioaktif dalam ekstrak (Octaviani *et al.*, 2020). Aktivitas antifungi yang diamati diduga berasal dari kandungan metabolit sekunder khas organisme laut karang lunak, seperti diterpenoid, seskuiterpen, steroid, dan senyawa bioaktif lain yang telah dilaporkan memiliki kemampuan mengganggu integritas membran sel fungi (Elkhawas *et al.*, 2020). Mekanisme ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa terpenoid mampu merusak komponen lipid membran dan meningkatkan permeabilitas sehingga menghambat pertumbuhan sel fungi (Masmoudi *et al.*, 2024).

Pada pengujian aktivitas antifungi ekstrak etanol *Sarcophyton* sp. terhadap *Trichophyton rubrum* menunjukkan zona hambat yang lebih besar dibanding kontrol negatif, hal ini menunjukkan adanya potensi antifungi yang signifikan. Sensitivitas *T. rubrum* kemungkinan berkaitan dengan struktur dinding sel dermatofit yang kaya keratin namun tetap rentan terhadap senyawa lipofilik. Senyawa aktif dari *Sarcophyton* sp. yang bersifat nonpolar dapat berinteraksi dengan komponen membran sel dermatofit dan memicu lisis atau hambatan pertumbuhan (Mayer *et al.*, 2024). Perbedaan zona hambat antara *T. rubrum* dan *M. furfur* pada penelitian ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: perbedaan komposisi dinding sel, di mana *T. rubrum* memiliki komposisi struktural yang lebih sederhana terhadap penetrasi senyawa aktif (Martins *et al.*, 2019). Kandungan lipid tinggi pada *M. furfur* yang memberikan resistensi alami terhadap senyawa dalam ekstrak yang bersifat lipofilik (Nazzaro *et al.*, 2017). Variasi kecepatan pertumbuhan, yang memengaruhi tingkat metabolisme dan sensitivitas terhadap senyawa antimikroba. Perbedaan kemampuan adaptasi fisiologis, misalnya kemampuan *M. furfur* menghasilkan enzim yang menginaktivasi atau menetralkan zat antifungi tertentu (Laokor & Juntachai, 2021).

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak *Sarcophyton* sp. memiliki potensi besar sebagai sumber antifungi alami dari organisme laut. Potensi ini sangat relevan mengingat meningkatnya resistensi fungi terhadap obat antifungi konvensional seperti azol dan alilamin. Senyawa bioaktif dari organisme laut menawarkan struktur kimia yang unik dan jarang

ditemukan pada organisme darat, sehingga membuka peluang penemuan mekanisme kerja antifungi baru. Ekstrak *Sarcophyton* sp. diketahui mengandung berbagai metabolit sekunder khas hewan karang lunak (*soft coral*), di antaranya diterpenoid cembranoid, seskuiterpen, steroid, alkaloid, dan berbagai senyawa aromatik lainnya (Elkhawas *et al.*, 2020). Metabolit-metabolit tersebut telah banyak dilaporkan memiliki aktivitas biologis luas, termasuk antibakteri, antitumor, antiinflamasi, dan antifungi (Al-Footy *et al.*, 2015). Senyawa golongan terpenoid khususnya memiliki sifat lipofilik yang mampu berinteraksi dengan membran sel mikroorganisme, sehingga mengganggu kestabilan dan integritas membran (Masmoudi *et al.*, 2024).

Pengujian terhadap *Trichophyton rubrum*, ekstrak menunjukkan zona hambat yang cukup signifikan. *T. rubrum* merupakan dermatofit yang memiliki kemampuan mencerna keratin melalui enzim keratinase, sehingga sering menjadi penyebab tinea pedis, tinea corporis, dan infeksi kulit superfisial lainnya (Yue *et al.*, 2015). Struktur dinding selnya yang tersusun atas kitin, glukosa, dan mannoprotein relatif sensitif terhadap senyawa lipofilik yang mampu menyebabkan perubahan permeabilitas membran (Martins *et al.*, 2019). Interaksi senyawa terpenoid dari ekstrak *Sarcophyton* sp. kemungkinan menyebabkan kebocoran ion dan metabolit penting dari dalam sel *T. rubrum*, sehingga menghambat pertumbuhannya (Hang *et al.*, 2024). Aktivitas yang kuat terhadap *T. rubrum* juga sejalan dengan penelitian lain terhadap organisme laut yang sering menunjukkan efektivitas tinggi terhadap dermatofit dibandingkan fungi lipofilik lainnya. *M. furfur* merupakan fungi lipofilik yang bergantung pada asam lemak rantai panjang dari lingkungan untuk pertumbuhannya (Donato *et al.*, 2020). Kandungan lipid pada dinding sel *M. furfur* yang tinggi memberikan perlindungan alami terhadap senyawa lipofilik tertentu, sehingga fungi ini cenderung lebih resisten terhadap ekstrak yang bersifat nonpolar (Laokor & Juntachai, 2021). Selain itu, *M. furfur* memiliki kemampuan membentuk biofilm yang dapat menurunkan penetrasi senyawa antifungi (Nazzaro *et al.*, 2017). Hal ini yang menyebabkan ekstrak *Sarcophyton* sp. tidak efektif menghambat pertumbuhan *M. Furfur*.

Secara keseluruhan, penelitian ini memperkuat bukti bahwa *Sarcophyton* sp. merupakan sumber potensial senyawa antifungi yang efektif terhadap dermatofit seperti *T. rubrum*. Penemuan ini berpotensi berkontribusi terhadap pengembangan terapi berbasis bahan alam laut untuk mengatasi infeksi mikosis superfisial yang umum terjadi di masyarakat. Meskipun hasil *in vitro* menunjukkan efektivitas yang menjanjikan, penelitian lanjutan sangat diperlukan untuk mengevaluasi aspek farmakologis dan toksikologis ekstrak *Sarcophyton* sp. Beberapa hal yang perlu ditindaklanjuti yaitu identifikasi senyawa aktif melalui fraksinasi, uji *minimum inhibitory concentration* (MIC), mekanisme kerja pada tingkat seluler, serta kemungkinan sinergisme dengan obat antifungi modern. Selain itu, uji toksisitas terhadap sel kulit manusia serta pengujian *in vivo* perlu dilakukan untuk memastikan keamanannya sebelum dikembangkan menjadi produk farmasi atau dermatologis.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol *Sarcophyton* sp. memiliki aktivitas antifungi terhadap *Trichophyton rubrum* namun tidak menunjukkan aktivitas terhadap *Malassezia furfur*. Perbedaan aktivitas ini disebabkan oleh struktur dinding sel kedua fungi yang berbeda dan kemampuan fungi dalam menghambat aktivitas antifungi dari senyawa metabolit yang dihasilkan oleh *Sarcophyton* sp.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada *Marine Biology Club Nudibranch*, Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta untuk kontribusinya dalam pengumpulan sampel penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Footy, K. O., Alarif, W. M., Asiri, F., Aly, M. M., & Ayyad, S. E. N. (2015). Rare pyrane-based cembranoids from the Red Sea soft coral *Sarcophyton trocheliophorum* as potential antimicrobial–antitumor agents. *Medicinal Chemistry Research*, 24(2), 505-512.
- Benítez, L. L., & Carver, P. L. (2019). Adverse effects associated with long-term administration of azole antifungal agents. *Drugs*, 79(8), 833-853.
- Dokalahy, E. E., El-Seedi, H. R., & Farag, M. A. (2019). Soft coral biodiversity in the Red Sea family Alcyoniidae: a biopharmaceutical and ecological perspective. In *Biodiversity and Chemotaxonomy* (pp. 55-85). Cham: Springer International Publishing.
- Donato, R., Sacco, C., Pini, G., & Bilia, A. R. (2020). Antifungal activity of different essential oils against *Malassezia* pathogenic species. *Journal of ethnopharmacology*, 249, 112376.
- Eda, M. I., Wewengkang, D. S., & Sumantri, S. (2020). Uji aktivitas antimikroba ekstrak dan fraksi karang lunak (*Sarcophyton* sp.) dari perairan Pulau Bangka Likupang terhadap pertumbuhan mikroba *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, dan *Candida albicans*. *Pharmakon*, 9(3), 470-478.
- Elkhawas, Y. A., Elissawy, A. M., Elnaggar, M. S., Mostafa, N. M., Al-Sayed, E., Bishr, M. M., Singab, A. N. B., & Salama, O. M. (2020). Chemical diversity in species belonging to soft coral genus *Sarcophyton* and its impact on biological activity: A review. *Marine drugs*, 18(1), 41.
- Hang, S., Lu, H., & Jiang, Y. (2024). Marine-derived metabolites act as promising antifungal agents. *Marine Drugs*, 22(4), 180.
- Laokor, N., & Juntachai, W. (2021). Exploring the antifungal activity and mechanism of action of Zingiberaceae rhizome extracts against *Malassezia furfur*. *Journal of Ethnopharmacology*, 279, 114354.
- Martins, M. P., Silva, L. G., Rossi, A., Sanches, P. R., Souza, L. D., & Martinez-Rossi, N. M. (2019). Global analysis of cell wall genes revealed putative virulence factors in the dermatophyte *Trichophyton rubrum*. *Frontiers in Microbiology*, 10, 2168.
- Masmoudi, S., Aiboud, A., Chaoui, L., Milouk, F. Z., Moussaif, A., El Hessni, A., & Mesfioui, A. (2024). Phytochemical composition of cedar tar of the atlas and its in vitro antifungal activity against *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes* and *Microsporum canis*. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 37(2).
- Mayer, A. M., Mayer, V. A., Swanson-Mungerson, M., Pierce, M. L., Rodríguez, A. D., Nakamura, F., & Tagliapietra-Scafati, O. (2024). Marine pharmacology in 2019–2021: marine compounds with antibacterial, antidiabetic, antifungal, anti-inflammatory, antiprotozoal, antituberculosis and antiviral activities; affecting the immune and nervous systems, and other miscellaneous mechanisms of action. *Marine Drugs*, 22(7), 309.
- Mushtaq, S., Faizi, N., Amin, S. S., Adil, M., & Mohtashim, M. (2020). Impact on quality of life in patients with dermatophytosis. *Australasian Journal of Dermatology*, 61(2), e184-e188.
- Nazzaro, F., Fratianni, F., Coppola, R., & De Feo, V. (2017). Essential oils and antifungal activity. *Pharmaceuticals*, 10(4), 86.
- Nurmala, S. T. A., Rahayu, Y. P., Pulungan, A. F., & Miswanda, D. (2025). Konsentrasi Hambat Minimum dan Konsentrasi Bunuh Minimum Ekstrak dan Nanopartikel Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap *Candida albicans*. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 1594-1611.
- Octaviani, M., Fikrani, D., & Susanti, E. (2020). Aktivitas antijamur ekstrak etanol kulit buah Ananas comosus (L) Merr. terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Malassezia furfur*. *Jfionline| Print Issn 1412-1107| E-Issn 2355-696x*, 12(2), 159-165.

- Singh, R., Allaie, A. H., Ganaie, A. A., Prakash, R., Mishra, M. V., Ganaie, H. A., & Ali, S. (2017). Antifungal activity of medicinal plants with special reference to antidermatophytic activity: A review. *The Pharma Innovation Journal*, 6(11), 251-259.
- Sofyan, A., & Buchair, N. H. (2022). Penyakit Kulit dan Kelamin Akibat Infeksi Jamur Di Poliklinik RSUD Undata Palu Tahun 2013-2021. *Preventif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 13(2).
- Widhiastuti, F., Handamari, D. A., & Musy, R. (2023). Studi Retrospektif Kunjungan Pasien Baru Mikosis Superfisialis di Poliklinik Kulit dan Kelamin RSUD Dr. Soedono Madiun, Indonesia Januari-Desember 2021. *Cermin Dunia Kedokteran*, 50(4), 186-190.
- Yue, X., Li, Q., Wang, H., Sun, Y., Wang, A., Zhang, Q., & Zhang, C. (2015). An ultrastructural study of *Trichophyton rubrum* induced onychomycosis. *BMC infectious diseases*, 15(1), 532.