

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ENDOPHYTIC FUNGI ISOLATE OF PAINTED NETTLE (*Coleus scutellarioides* L. Benth.) AGAINST SKIN INFECTION BACTERIA USING TLC-BIOAUTOGRAPH AND AGAR DIFFUSION METHODS

Elivilia Oktaviana Bonita S

Department of Microbiology, Faculty of Pharmacy, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, South Sulawesi, 90231, Indonesia

Article info

Received: 24/07/2022
Review: 15/08/2022

Available online: 30/09/2022

Corresponding Author:

Elivilia Oktaviana Bonita S
Department of Microbiology,
Faculty of Pharmacy,
Universitas Muslim Indonesia,
Makassar, South Sulawesi.
email:
sarmilaalhusein@gmail.com

ABSTRACT

Painted Nettle (Coleus scutellarioides L. Benth.) has properties as anti-inflammatory, antioxidant, and antibacterial. It accelerates wound healing as well. Painted nettle contains essential oils, phenols, tannins, phytosterols, alkaloids, and flavonoids. This study aimed to obtain endophytic fungi isolates that have the potential as antibacterial by TLC-Bioautography and agar diffusion methods. This research was conducted by isolating endophytic fungi of painted nettle, advanced to purification and macroscopic tests and nine pure isolates were obtained. The results of the isolate screening with the IFDI code 6 showed the highest inhibition. Furthermore, the antibacterial activity was assayed by TLC-Bioautography. The results obtained two active spots (Rf1 = 0.96; Rf2 = 0.25) against Staphylococcus aureus and Staphylococcus epidemics, three active spots (Rf1 = 0.96; Rf2 = 0.61; Rf3 = 0.25) against Pseudomonas aeruginosa. The results of the antibacterial activity assay by diffusion method obtained inhibitory zone for each bacterium, namely Staphylococcus aureus at 8.95 mm, Staphylococcus epidermidis at 8.24 mm, and Pseudomonas aeruginosa at 7.46 mm.

Keyword:

Antibacterial, agar diffusion, endophytic fungi, skin infections, TLC Bioautography



Copyright ©2022 by Author

Journal Microbiology Science by Faculty of Pharmacy Universitas Muslim Indonesia is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

PENDAHULUAN

Setiap makhluk hidup pasti pernah mengalami suatu penyakit, termasuk penyakit infeksi. Penyakit infeksi merupakan penyakit yang hingga saat ini menjadi salah satu masalah kesehatan global terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Penyakit infeksi kulit pada manusia merupakan jenis penyakit yang sangat sering terjadi.¹ Berdasarkan

data dari Profil Kesehatan Indonesia 2010 menunjukkan bahwa penyakit infeksi kulit dan jaringan subkutan menjadi peringkat ketiga dari 10 penyakit terbanyak pada pasien rawat jalan dirumah sakit se-Indonesia berdasarkan jumlah kunjungan yaitu sebanyak 192.414 kunjungan dan 122.076 kunjungan diantaranya merupakan kasus baru (Kemenkes, 2011). Salah satu faktor penyebab terjadinya infeksi kulit

selain virus yaitu bakteri.² Infeksi bakteri pada kulit dapat disebabkan oleh bakteri gram positif seperti *Staphylococcus sp.* dan *Streptococcus sp.*, ataupun bakteri gram negatif seperti *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, dan *Klebsiella sp.*³ Berbagai upaya pengobatan telah dilakukan termasuk menggunakan antibakteri (Romas dkk, 2015). Akan tetapi sekarang, banyak masyarakat yang telah beralih menggunakan obat tradisional sebagai upaya penyembuhan suatu penyakit. Pada umumnya penggunaan obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dibandingkan obat sintesis.⁴

Salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional untuk penyakit infeksi yang memiliki khasiat sebagai antibakteri yaitu tanaman iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.). Tanaman yang termasuk genus *Coleus* asli Indonesia ini memiliki khasiat sebagai agen antiinflamasi, antioksidan, antibakteri, meredakan nyeri, dan mempercepat penyembuhan luka.⁵ Bagian dari tanaman iler yang sering dimanfaatkan sebagai obat yaitu bagian daun yang memiliki warna merah kecoklatan.⁶ Daun iler mengandung minyak atsiri, fenol, tanin, lemak, dan fitosterol. Selain itu daun iler juga mengandung alkaloid, flavonoid, dan polifenol yang bersifat sebagai antibakteri.⁷ Berdasarkan pengalaman empiris tanaman

iler digunakan sebagai obat luka dengan cara membubuhkan hasil ulekan daun iler pada bagian yang terluka.⁸

Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa ekstrak daun iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.) mempunyai aktivitas antibakteri dan dapat menyembuhkan luka infeksi pada kelinci dalam bentuk sediaan salep dengan konsentrasi 40%.⁶ Adapun penelitian yang dilakukan oleh (Kusumawati, Pasaribu, dan Maria 2014), menunjukkan hasil yaitu isolat bakteri endofit tanaman iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.) mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hampir semua jaringan tumbuhan mengandung fungi endofit. Salah satu cara untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari suatu tanaman adalah dengan mengisolasi fungi endofit dari tanaman tersebut. Fungi endofit adalah mikroorganisme yang hidup di dalam jaringan tanaman pada periode tertentu dan mampu hidup dengan membentuk koloni dalam jaringan tanaman tanpa membahayakan inangnya. Fungi endofit yang terdapat di dalam jaringan tanaman tersebut mampu menghasilkan senyawa biologi atau metabolit sekunder.⁹

Berdasarkan uraian diatas, untuk meningkatkan penggunaan tanaman sebagai obat, maka dilakukan penelitian aktivitas antibakteri isolat fungi endofit daun iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.)

terhadap bakteri penyebab infeksi kulit dengan metode KLT-Bioautografi dan difusi agar.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf (SIMC Model YX-280 B), cawan petri (Normax), chamber, corong pisah, erlenmeyer (Iwaki Pyrex), gelas kimia 250 mL dan 500 mL (Iwaki Pyrex), gelas ukur (Iwaki Pyrex), inkubator (Mamert), Laminar Air Flow (LAF), lampu spiritus, lampu UV 254 nm dan UV 366 nm, lemari pendingin, ose bulat, oven, pipa kapiler, pinset, shaker, spoit (5 mL, 10 mL), timbangan analitik (Chyo), dan vial. Adapun bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah aquadest steril, bakteri (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aureginosa*), disk blank, etanol 70%, etil asetat, kloramfenikol, lempeng KLT, medium Nutrient Agar (NA), medium Potato Dextrosa Agar (PDA), medium Maltosa Yeast Broth (MYB), NaCl 0,9%, dan sampel daun iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.) yang diperoleh dari kecamatan biringkanaya, kota Makassar.

Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel dan penyiapan sampel

Sampel penelitian yang digunakan berupa daun iler (*Coleus scutellarioides* L.

Benth) dikumpulkan dibersihkan dan dicuci hingga bersih dengan aquadest lalu disterilkan dengan etanol 96% dan dicuci dengan aquadest steril selama ± 2 menit untuk menghindari kontaminasi lalu ditiriskan sampai kering.¹⁰

Isolasi Fungi Endofit

Daun iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.) dipotong berbentuk persegi panjang ± 1 cm. Potongan tersebut ditanam pada media agar yang dibuat dari PDA bersama dengan kloramfenikol dicawan petri. Sebelumnya ditambahkan ke dalam media agar untuk mencegah pertumbuhan bakteri lainnya. Cawan petri yang berisi daun iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.) tersebut ditutup. Kemudian disimpan pada suhu kamar 25 °C selama 3-5 hari. Setelah 3-5 hari akan terlihat pertumbuhan dari jamur disekitar daun iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.) pada media agar.¹⁰

Pemurnian dan Pemeriksaan Makroskopik

Pemurniaan dilakukan dengan cara memindahkan fungi yang telah tumbuh kemudian diambil menggunakan ose bulat dan dipindahkan ke medium Potato Dextrosa Agar (PDA) yang baru. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 25 °C selama 3 hari (Elviasari J, Rolan R, Adam M, Ramadhan 2015). Pemurnian dilakukan hingga diperoleh isolat fungi endofit murni tunggal dan dilanjutkan analisis secara makroskopik dengan cara melihat langsung

bentuk, permukaan, tepi, dan sudut elevasi koloni.¹¹

Penyiapan bakteri uji

Pembuatan suspensi bakteri uji

Bakteri uji yaitu *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* diambil satu ose lalu diinokulasikan dengan cara digoreskan pada medium Nutrient Agar (NA) miring lalu inkubasi pada suhu 37 °C selama 1x24 jam. Setelah itu dapat digunakan sebagai mikroba uji¹². Bakteri uji hasil peremajaan disuspensikan menggunakan larutan NaCl fisiologis 0,9% kemudian diukur kekeruhannya menggunakan spektrofotometer hingga diperoleh transmittansi kekeruhan 25%. Pada panjang gelombang 580 nm. Menggunakan bakteri uji *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*.¹²

Uji skrining aktivitas antibakteri

Isolat murni fungi endofit diinokulasikan ke dalam cawan petri yang berisi medium Nutrient Agar (NA) sebanyak 15 mL yang masing-masing telah diinokulasikan dengan bakteri uji *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Pseudomonas aeruginosa* dimana isolat tersebut diletakkan di atas permukaan medium. Kemudian diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37 °C lalu diamati zona hambat yang terbentuk.¹³

Fermentasi dan Ekstraksi Isolat

Fungi endofit yang memiliki aktivitas paling besar sebagai isolate terpilih selanjutnya akan difermentasi pada medium *Maltosa Yeast Broth* (MYB), kemudian diambil dengan menggunakan ose bulat dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang berisi 200 mL medium cair *Maltosa Yeast Broth* (MYB), selanjutnya dilakukan fermentasi menggunakan *rotary shaker* dengan kecepatan 200 rpm pada suhu 25 °C selama 14 hari¹³. Supernatan hasil fermentasi disaring untuk memisahkan supernatan dan miselia. Supernatan diekstraksi dengan pelarut etil asetat (1:1 v/v), selanjutnya pelarut yang diuapkan hingga diperoleh ekstrak kering.

Identifikasi kromatografi lapis tipis (KLT)

Lempeng KLT sebelum digunakan diaktifkan terlebih dahulu dengan pemanasan dalam oven pada suhu 100 °C selama 30 menit. Fermentat dilarutkan dengan pelarut etil asetat kemudian ditotolkan pada lempeng KLT ukuran 7x1 cm menggunakan pipa kapiler. Kemudian dielusi dengan menggunakan eluen n-heksan : etil asetat (1:4) dan lempeng dimasukkan ke dalam chamber. Lempeng dikeluarkan dari chamber dan dianginkan sehingga cairan pengelusnya menguap. Kemudian kromatogram yang dihasilkan diamati nodanya di bawah sinar

UV pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm.¹³

Pengujian secara KLT-Bioautografi

Hasil identifikasi KLT dengan eluen n-heksan : etil asetat (1:4) dilanjutkan dengan uji KLT-Bioautografi dengan cara medium NA sebanyak 10 mL yang telah diinokulasikan dengan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Pseudomonas aeruginosa* sebanyak 20 µL lalu dihomogenkan, lempeng KLT yang telah dielus diletakkan diatas permukaan medium agar, kemudian dibiarkan selama 30 menit. Setelah itu lempeng diangkat dan dikeluarkan, selanjutnya diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37 °C kemudian diamati bercak yang memberikan aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri uji.¹³

Pengujian secara difusi agar

Pada uji aktivitas antibakteri secara difusi agar digunakan disc blank yang berdiameter 6 mm. Sebanyak 20 µL larutan ekstrak uji diserapkan ke dalam disc blank, kemudian ditunggu sampai kering. Hal ini bertujuan agar larutan uji terserap semua ke dalam disc blank. Disc blank yang telah kering kemudian diletakkan diatas media Nutrient Agar yang telah mengandung bakteri uji dan inkubasi selama 3x24 jam dengan suhu 37 °C. Hasil positif dari uji aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan adanya zona hambat yang terbentuk disekitar disc blank yang menandakan

adanya penghambatan pertumbuhan oleh ekstrak uji.¹⁴

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daun iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.) adalah tumbuhan yang berasal dari Asia dan Australia tropis. Tumbuhan ini kini telah banyak dibudidayakan dan tumbuh meliar. Daun iler mengandung senyawa yang memiliki sifat antibakteri (dwi kusuma, dkk. 2016). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari isolat fungi endofit daun iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.).

Tabel 1. Hasil makroskopik isolat fungi endofit pada daun iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.)

Kode Fungi	Warna	Bentuk	Tepi	Elevasi
IFDI 1	Cokelat	L-Form	Branching	Flat
IFDI 2	Putih	Filamentous	Ciliate	Umbonate
IFDI 3	Putih	Filamentous	Branching	Convex
IFDI 4	Hitam	L-Form	Ciliate	Convex
IFDI 5	Cokelat	Round	Ciliate	Umbonate
IFDI 6	Jingga	Round	Branching	Flat
IFDI 7	Putih	Filamentous	Branching	Convex
IFDI 8	Putih	Filamentous	Smooth	Hilly
IFDI 9	Putih	Round with raised margin	Wooly	Flat

Keterangan : IFDI 1: Isolat fungi endofit daun iler ke-1; IFDI 2: Isolat fungi endofit daun iler ke-2; IFDI 3: Isolat fungi endofit daun iler ke-3; IFDI 4: Isolat fungi endofit daun iler ke-4; IFDI 5: Isolat fungi endofit daun iler ke-5; IFDI 6: Isolat fungi endofit daun iler ke-6; IFDI 7: Isolat fungi endofit daun iler ke-7; IFDI 8: Isolat fungi endofit daun iler ke-8; IFDI 9: Isolat fungi endofit daun iler ke-9

Tahap awal yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu isolasi, bertujuan untuk memperoleh kultur murni ungi dengan menggunakan medium Potato Dextrosa Agar (PDA) + Kloramfenikol. Kloramfenikol disini memiliki tujuan agar yang tumbuh pada medium adalah isolat fungi bukan bakteri. Kloramfenikol merupakan antibiotik ber spektrum luas yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif (Kemenkes, 2011). Isolat daun iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.) yang telah diperoleh kemudian dilanjutkan ke uji pemurnian, yang bertujuan untuk memperoleh isolat fungi endofit yang tunggal.¹⁵

Hasil pemurnian isolasi fungi endofit daun iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.) diperoleh 9 isolat. Pemeriksaan makroskopik bertujuan untuk mengetahui

bentuk morfologi isolat yaitu bentuk koloni, elevasi, tepi dan warna pada isolat murni yang telah dipeoleh, dapat dilihat pada tabel 1. Menurut Kursia, dkk 2018, h. 31 yang dikutip dari (Noverita *et al*, 2009) dimana sebuah

Tabel 3. Hasil uji skrining KLT-Bios antibakteri dari isolat fungi endofit daun iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.) dengan menggunakan eluen n-heksan :

No Kode Isolat	Isolat Berreak IFDI	Σ	Rf	Diameter Zona Hambat (mm)			P. aeruginosa Bakteri
				S. aureus Warna Pada UV 254 nm	Benjolan pada UV 366 nm	Barcak	
2	IFDI 2	$\Sigma Rf_1 = 0,96$	0	Hijau	0 Ungu	0	<i>S. aureus</i>
3	IFDI 3	$\Sigma Rf_2 = 0,25$	0	Hijau	0 Ungu	0	0
4	IFDI 4	$\Sigma Rf_1 = 0,96$	0	Hijau	0 Ungu	0	0
IFDI 6	IFDI 5	$\Sigma Rf_2 = 0,25$	0	Hijau	0 Ungu	0	<i>S. epidermidis</i>
6	IFDI 6	$\Sigma Rf_1 = 0,96$	17,94	Hijau	18,28 Ungu	17,62	17,62
7	IFDI 7	$\Sigma Rf_2 = 0,61$	0	Hijau	0 Ungu	0	<i>P. aeruginosa</i>
8	IFDI 8	$\Sigma Rf_3 = 0,25$	0	Hijau	0 Ungu	0	0
9	IFDI 9	Σ	0		0	0	0

jaringan hidup tumbuhan dapat menjadi inang tempat tumbuh lebih dari satu jenis fungi endofit.¹⁶

Uji skrining menggunakan 3 bakteri uji yaitu, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*. Uji skrining bertujuan untuk mengetahui aktivitas langsung terhadap bakteri yang diujikan dan menyeleksi isolat yang memiliki aktivitas antibakteri yang nantinya akan dilanjutkan ke tahap fermentasi.¹⁶

Uji skrining dilakukan dengan cara meletakkan potongan isolat fungi endofit pada cawan petri yang telah diinokulasikan bakteri uji. Hasil uji skrining memberikan gambaran bahwa isolat yang paling aktif dalam menghambat 3 bakteri uji yaitu isolat IFDI6 dapat dilihat pada tabel 2.

Selanjutnya dilanjutkan pada proses fermentasi terhadap isolat IFDI6. Fermentasi adalah proses dimana mikroorganisme dapat menguraikan produk metabolit sekunder (Kursia, dkk

2018). Fermentasi yang digunakan yaitu system *batch*. Fermentasi system *batch* merupakan fermentasi yang dilakukan dengan menerapkan system tertutup (*closed system*) dimana tidak ada nutrisi tambahan yang dimasukkan ke dalam fermentor serta tidak ada *effluent* (kultur fermentasi) yang diambil atau dikeluarkan dari fermentor selama proses fermentasi. Keunggulan dari sistem ini yaitu sistem operasi yang sederhana, kemudahan dalam pengontrolan, rendahnya resiko terjadinya kontaminasi.¹⁷

Proses fermentasi dilakukan selama 14 hari, sambil dishaker dengan kecepatan 200 rpm, kecepatan ini diharapkan pada proses fermentasi fungsinya dapat mencapai fase stasioner dan menghasilkan metabolit sekunder.¹³ Fase stasioner yaitu fase dimana ketika laju pembelahan sel dan laju kematian mikroba sudah mencapai kesetimbangan, dimulai dengan zat gizi dalam medium pertumbuhan mikroorganisme telah habis.¹⁸

Tabel 4. Hasil uji aktivitas antibakteri fermentat isolat fungi endofit daun iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.) IFDI 6 dengan metode difusi agar

Kode Isolat	Zona Hambat (mm)	Kategori Daya Hambat (Susanto <i>et al.</i> , 2012)	Bakteri
IFDI 6	8,95	Sedang	<i>Staphylococcus aureus</i>
	8,24	Sedang	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
	7,46	Sedang	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>

Keterbatasan nutrisi dalam medium dapat menyebabkan akumulasi enzim metabolit sekunder dan gen metabolit sekunder, yang mungkin meningkatkan produksi metabolit sekunder.¹⁶

Hasil fermentasi yang didapatkan kemudian disaring untuk memisahkan supernatan dan miselia, supernatan yang didapatkan kemudian diekstraksi menggunakan pelarut etil asetat. Alasan penggunaan etil asetat karena etil asetat merupakan salah satu pelarut semi polar yang diharapkan dapat menarik senyawa polar maupun senyawa nonpolar.¹²

Setelah diperoleh ekstrak etil asetat dari supernatan dilanjutkan dengan pengujian KLT. Ekstrak etil asetat ditotol pada lempeng KLT dan dielusi menggunakan eluen n-heksan : etil asetat (1 : 4), selanjutnya kromatogram yang dihasilkan diamati dibawah lampu UV pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm. Hasil identifikasi KLT kemudian dilanjutkan dengan uji KLT-Bioautografi untuk mengamati aktivitas antibakteri pada bakteri uji. Proses dilakukan menggunakan metode bioautografi kontak, dimana

senyawa yang pada lempeng KLT akan berdifusi ke dalam medium agar yang telah diinokulasikan bakteri uji terlebih dahulu.¹⁹

Berdasarkan hasil pengujian KLT-Bioautografi, dapat dilihat pada tabel 3. Pengujian yang telah dilakukan menggunakan metode KLT-Bioautografi diperoleh hasil bahwa fermentat 14 hari memiliki aktivitas sebagai antibakteri dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik). Hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan diameter zona hambat yang signifikan terhadap *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.²⁰

Selanjutnya uji aktivitas antibakteri ditentukan dengan mengamati adanya zona hambatan disekitar area *disc blank* pada permukaan media agar yang menunjukkan penghambatan pertumbuhan mikroorganisme. Ekstrak fermentat diambil sebanyak 20 µL menggunakan mikropipet, kemudian ditetesi pada *disc blank*. Setelah kering *disc blank* ditempel pada permukaan media agar, bertujuan bahwa ekstrak fermentat yang terserap ke dalam *disc blank* dapat berdifusi ke dalam media agar.

Kemudian diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37 °C. Setelah itu diamati zona hambatan yang terbentuk terhadap bakteri uji, hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh bahwa fermentat isolat fungi endofit daun iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.) memiliki aktivitas terhadap bakteri uji dan memiliki potensi sedang dengan diameter zona hambat bekisar 5-10 mm.

Menurut Susanto *et al*, 2012 dimana klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri yaitu respon lemah (diameter < 5 mm), sedang (diameter 6-10 mm), kuat (diameter 11-20 mm), dan sangat kuat (diameter \geq 20 mm).²¹ Selain itu, juga didukung dengan pernyataan (Herlina *et al*, 2018 h. 4) yang dikutip dari (Jawetz & Adelberg, 2007) menyatakan bahwa perbedaan kemampuan suatu ekstrak dalam menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri dapat dipengaruhi oleh sifat dari dinding sel bakteri karena bakteri gram negatif dan gram positif mempunyai dinding sel yang berbeda sensitivitasnya terhadap perlakuan fisik, enzim, dan antibiotik.²²

Stabilitas senyawa aktif yang terkandung di dalam fermentat juga dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri. Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas senyawa aktif antara lain suhu, cahaya, udara (terutama O₂, CO₂, dan uap air) serta kelembaban. Terdapat juga faktor

lain yang dapat mempengaruhi stabilitas senyawa aktif, yaitu sifat air dan kondisi biotik serta adanya bahan kimia lain yang merupakan kontaminan atau dari pencampuran produk yang berbeda secara aktif dapat mempengaruhi stabilitas senyawa aktif.²²

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian aktivitas antibakteri isolat fungi endofit daun iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.) terhadap bakteri penyebab infeksi kulit yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan fermentat isolat fungi endofit daun iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.) selama 14 hari dengan kode IFDI 6 memiliki aktivitas antibakteri yang sedang terhadap bakteri penyebab infeksi kulit masing-masing memiliki rata-rata zona hambat yaitu *Staphylococcus aureus* 8,95 mm, *Staphylococcus epidermidis* 8,24 mm dan *Pseudomonas aeruginosa* 7,46 mm. Adapun profil bioautogram aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat fermentat isolat fungi endofit daun iler (*Coleus scutellarioides* L. Benth.) diperoleh beberapa dua bercak yaitu Rf1 0,96 dan Rf2 0,25 terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*; dan tiga bercak Rf1 0,96; Rf2 0,61; dan Rf3 0,25 terhadap *Pseudomonas aeruginosa*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Astriyanti T, Lerik MDC, Sahdan M.

- Perilaku Hygiene Perorangan Pada Narapidana Penderita Penyakit Kulit Dan Bukan Penderita Penyakit Kulit Di Lembaga Pemasarakatan Klas Ii A Kupang Tahun 2010 Tuti Astriyanti 1 , Mariana Dinah Charlota Lerik 2 , Mustakim Sahdan 3. 2010; 05: 33–40.
2. Romas A, Rosyidah DU, Aziz MA. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 Secara In Vitro. *Univ Res Colloq* 2015; 127–132.
 3. Lorettha Wijaya, Ricky Fernando SL. Pemeriksaan Penunjang Dan Laboratorium Pada Penyakit Kulit Dan Kelamin. Jakarta: Juni, 2015.
 4. Sumayyah S, Salsabila N. Obat Tradisional : Antara Khasiat dan Efek Sampingnya. *Farmasetika.com (Online)* 2017; 2: 1.
 5. Anita, Basarang M, Rahmawati. Aktifitas Antibaktei Ekstrak Daun Miana (*Coleus atropurpureus*) Terhadap *Streptococcus aureus*. *Media Kesehat Politek Kesehat Makassar* 2015; 15: 1–5.
 6. Prayoga T, Lisnawati N. Ekstrak Etanol Daun Iler (*Coleus atropurpureus* [L.] Benth). Surabaya: CV. Jakad Media Publishing, 2020.
 7. Kusumawati DE, Pasaribu FH, Bintang M. Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Endofit dari Tanaman Miana (*Coleus scutellariodes* [L.] Benth.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Curr Biochem* 2014; 1: 45–50.
 8. Tari R, Posangi J, Wowor PM. Uji Efek Daun Iler (*Coleus atropurpureus* [L.] Benth.) Terhadap Penyembuhan Luka Insisi Pada Kulit Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Jurnal E-Biomedik* 2013; 1: 581–586.
 9. Higginbotham SJ, Arnold AE, Ibañez A, *et al.* Bioactivity of Fungal Endophytes as a Function of Endophyte Taxonomy and the Taxonomy and Distribution of Their Host Plants. *PLoS One*; 8. Epub ahead of print 2013.
 10. Kasi YA, Posangi J, Wowor OM, *et al.* Uji Efek Antibakteri Jamur Endofit Daun Mangrove *Avicennia Marina* Terhadap Bakteri Uji *Staphylococcus Aureus* Dan *Shigella Dysenteriae*. *Jurnal E-Biomedik*; 2015.
 11. Widowati T, Bustanussalam, Sukiman H, *et al.* Isolasi Dan Identifikasi Kapang Endofit Dari Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L.) Sebagai Penghasil Antioksidan (*The isolation and identification of endophyte fungi from Turmeric (Curcuma longa L.) as an antioxidant producer*). *Biopropal Ind* 2016; 7: 9–16.
 12. Deponda RA, Fitriana F, Nuryanti S, *et al.* Isolasi Fungi Endofit Kulit Buah Merah (*Pandanus Conoideus* Lam.) yang Berpotensi Sebagai Antibakteri Secara Metode KLT - Bioautografi. *Jurnal Ilmu As-Syifaa* 2019; 11: 147–153.
 13. Fitriana F, Nurshitya E. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Isolat Fungi Endofit Dari Akar Mangrove (*Rhizophora apiculata* Blume) Secara KLT Bioautografi. *Jurnal Ilmu As-Syifaa* 2017; 9: 27–36.
 14. Fayyaz M, Mirza IA, Ahmed Z, *et al.* In Vitro Susceptibility of Chloramphenicol Against Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *J Coll Physicians Surg Pakistan* 2013; 23: 637–640.
 15. Darwis W. Pembuatan Isolat Jamur Obat *Picnoporus sanguineus*. 2013; 457–466.

16. Kursia S, Aksa R, Nolo MM. Potensi Antibakteri Isolat Jamur Endofit dari Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Pharmauho J Farm Sains, dan Kesehatan* 2018; 4: 30–33.
17. Darwin. Bioenergi Dan Biofuel Teori Dan Terapan. 1st ed. Aceh: Syiah Kuala University Press, 2020.
18. Kumala S. Mikroba Endofit Pemanfaatan Mikroba Endofit Dalam Bidang Farmasi. Jakarta Barat: ISFI Penerbitan, 2014.
19. Fadlila WN, Yulawati KM, Syafnir L. Identifikasi Senyawa Aktif Antibakteri dengan Metode Bioautografi KLT terhadap Ekstrak Etanol Tangkai Daun Talas (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott). *Pros Penelit Spes Unisba* 2015; 583–590.
20. Marselia S, Wibowo MA, Arreneuz S. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Soma (*Ploiarium alternifolium* melch) Terhadap *Propionibacterium acnes*. *J Kim Khatulistiwa* 2015; 4: 72–82.
21. Dwi S, Sudrajat, Ruga R. Studi Kandungan Bahan Aktif Tumbuhan Meranti Merah (*Shorea leprosula* Miq) Sebagai Sumber Senyawa Antibakteri. *Mulawarman Sci* 2012; 11: 181–190.
22. Rante H, Yasir Y, Semsuli. Detection of Antimicrobial Compounds by Bioautography from Star Fruit (*Averrhoa bilimbi* Linn.). *J Pharm Med Sci* 2018; 3: 1–5.