



ANTIBAKTERI EKSTRAK KAPANG ENDOFIT DARI AKAR KAYU JAWA (*Lansea coromandelica* (Houtt.) Merr.)

Antibacterial Extract of Endophytic Fungi from Kayu Jawa (*Lansea coromandelica* (Houtt.) Merr.) Root

Saiful Bahri¹, Puteri Amelia², Normala Rachmawati¹, Aulia Fitri Firdausya³, Firdaus Ramadhan^{4*}

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi National (ISTN) Jl. Moh Kahfi II, Jagakarsa, Jakarta Selatan, 12640 DKI Jakarta

²Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah Jl. Kertamukti No.5, Cireundeu, Ciputat Timur, Kota Tangerang Selatan, 15419 Banten

³Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah Jl. Ir. H. Juanda No.95 Tangerang Selatan, Banten 15412

⁴Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Institut Sains dan Teknologi (ISTN) Jl. Moh Kahfi II, Jagakarsa, Jakarta Selatan, 12640 DKI Jakarta

*E-mail: firdausramadhan213@gmail.com

ABSTRACT

Isolation of endophytic fungi from the roots of Lansea coromandelica could be one way to know the presence of antibacterial activity that serves as a traditional medicinal remedy. This study aims to determine the presence of endophytic fungi at the root of L. coromandelica and their extract potential as an antibacterial agent. Endophytic fungi isolation was performed by direct technique and their macroscopic as well as microscopic characteristics were observed. Screening tests were conducted using methanol and ethyl acetate solvents. Antibacterial tests were conducted on Escherichia coli, Bacillus subtilis, and Staphylococcus epidermidis. This study resulted in seven isolates of endophytic fungi (RLC 1A, RLC 1B, RLC 1C, RLC 2, RLC 3, RLC 4, RLC 5) originated from the root of L. coromandelica. RLC 5 isolate exhibited the largest diameter of inhibition activity on the screening tests and the largest diameter on the antibacterial tests. The supernatant extract of RLC 5 isolate showed the highest antibacterial activity against the test bacterium S. epidermidis.

Keywords: antibacterial, endophyte, fungi, Lansea coromandelica, root

ABSTRAK

Isolasi kapang endofit dari akar *Lansea coromandelica* dapat menjadi salah satu cara untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri yang berfungsi sebagai obat tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan kapang endofit pada akar *L. coromandelica* dan potensinya sebagai agen antibakteri. Isolasi kapang endofit dilakukan dengan teknik langsung lalu diamati karakteristik makroskopik dan mikroskopiknya. Uji penapisan dilakukan menggunakan pelarut metanol dan etil asetat. Uji antibakteri dilakukan terhadap *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, dan *Staphylococcus epidermidis*. Penelitian ini mendapatkan tujuh isolat kapang endofit (RLC 1A, RLC 1B, RLC 1C, RLC 2, RLC 3, RLC 4, RLC 5) yang berasal dari akar *L. coromandelica*. Isolat RLC 5 memperlihatkan diameter daya hambat terbesar pada uji penapisan dan diameter terbesar pada uji aktivitas antibakteri. Ekstrak supernatan isolat RLC 5 menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi terhadap bakteri uji *S. epidermidis*.

Kata Kunci: akar, antibakteri, endofit, kapang, *Lansea coromandelica*

PENDAHULUAN

Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) merupakan tanaman dari famili Anacardiaceae yang banyak tersebar di beberapa daerah Asia tropis, seperti Indonesia, Bangladesh dan India yang dikenal dengan *Indian ash tree* (Gunjal et al. 2021). Zhang et al. (2020) menyatakan tanaman *L. coromandelica* merupakan salah satu dari tanaman obat di daerah Pradesh Utara, India yang memiliki fungsi sebagai pereda gangguan pencernaan dan penolak nyamuk. *L. coromandelica* juga terkenal sebagai tanaman obat di Indonesia, khususnya di Sulawesi. Suku Buton dan Suku Moronene yang berada di Sulawesi Tenggara telah menggunakan kulit batang *L. coromandelica* untuk mengobati berbagai macam penyakit, seperti *hematemesis*, kudis, diare dan perawatan pasca melahirkan (Indrawati et al. 2014, Indrayangingsih et al. 2015). Hal tersebut diduga karena adanya kandungan bioaktif yang berperan sebagai antioksidan dan pereda nyeri pada tanaman ini (Alam et al. 2012). Organ-organ lain pada *L. coromandelica* juga telah digunakan sebagai obat tradisional, seperti getahnya yang digunakan untuk penyembuhan luka, daunnya untuk penyembuhan bengkak akibat keseleo, dan korteksnya sebagai anti-inflamasi, antimitosis, dan antioksidan (Ismail et al. 2016). Khasiat yang dimiliki oleh *L. coromandelica* tidak terlepas dari adanya senyawa bioaktif hasil metabolit sekunder. Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan bagian daun, ranting, dan kulit kayu *L. coromandelica* mengandung senyawa saponin, flavonoid, polifenol, tanin, karbohidrat, steroid, protein, getah, mucilago, dan terpenoid (Joseph Stalin et al. 2013, Gauniyal dan Teotia 2015, Fadliyah et al. 2018).

Penelitian mengenai senyawa bioaktif yang terkandung pada akar *L. coromandelica* sebagai obat belum banyak memberikan informasi. Beberapa permasalahan seperti pengambilan akar *L. coromandelica* yang cukup sulit dan diperlukan satu atau beberapa pohon untuk digunakan sebagai obat tradisional menjadi bahan pertimbangan penelitian ini dilakukan. Salah satu solusi untuk memperoleh senyawa bioaktif yang relatif cepat pada tanaman obat tanpa melakukan eksploitasi, sehingga dapat

menyebabkan penurunan populasinya di alam, adalah dengan memanfaatkan kapang endofit pada tanaman tersebut (Jia et al. 2016).

Kapang endofit adalah kapang yang hidup di dalam jaringan tanaman, baik pada bagian akar, daun, batang, buah maupun ranting dengan membentuk koloni tanpa membahayakan inangnya dan tersebar hampir di seluruh tanaman vaskular (Tan dan Zhou 2001, Strobel dan Daisy 2003). Kapang endofit menjadi salah satu sumber bioaktif yang memiliki potensi penting dalam bidang kesehatan, pertanian, lingkungan dan industri (Sudha et al. 2016). Hubungan antara kapang endofit dengan inangnya bersifat mutualisme, salah satunya dengan menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang sama dengan inangnya (Zakiah et al. 2015, Zheng et al. 2016, Radiastuti et al. 2017).

Bahri et al. (2021) melaporkan telah mengisolasi kapang endofit dari kulit batang *L. coromandelica* dan berhasil mendapatkan 5 isolat. Empat dari lima isolat yang berhasil diisolasi mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji *Streptococcus mutans*. Ekstrak metanol dan etil asetat dari CLC.2.2 hasil isolasi kulit batang tanaman *L. coromandelica* dapat menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae*. Belum ada informasi mengenai keberadaan kapang endofit pada organ akar *L. coromandelica* dan aktivitas antibakterinya dilaporkan, selain pada bagian organ kulit batang dan tangkai daun. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai senyawa antibakteri pada ekstrak kapang endofit dari akar *L. coromandelica* yang berpotensi sebagai obat tanpa adanya potensi penurunan populasi tanaman.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (ISTN). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei–Agustus 2018.

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pangkal akar *L. coromandelica* yang diperoleh dari Watampone, Bone, Sulawesi Selatan (Gambar 1). Bakteri uji yang digunakan

adalah *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 diperoleh dari koleksi Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi ISTN. Medium yang digunakan adalah *potato dextrose agar* (PDA) (Merck), *potato dextrose broth* (PDB) (Himedia), dan *Mueller Hinton agar* (MHA) (Oxoid). Bahan lain yang digunakan adalah larutan NaCl 0,95% (Merck), alkohol 70%, natrium hipoklorit (NaOCl 5,25%) (Bayclin), pelarut metanol (Merck), dan pelarut etil asetat (Merck), Mc Farland 3 (Remel), cakram kosong (Oxoid), cakram antibiotic kloramfenikol 30 µg (Oxoid). Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *hot plate* dan *magnetic stirrer* (B-One), autoklaf (B-One), *vacuum rotary evaporator* (EYELA SB1000), *laminar air flow* (Messgerate H 915 S), inkubator (Mermert), neraca analitik (O’Haus), mikropipet (VWR & Peqlab), *vortex*

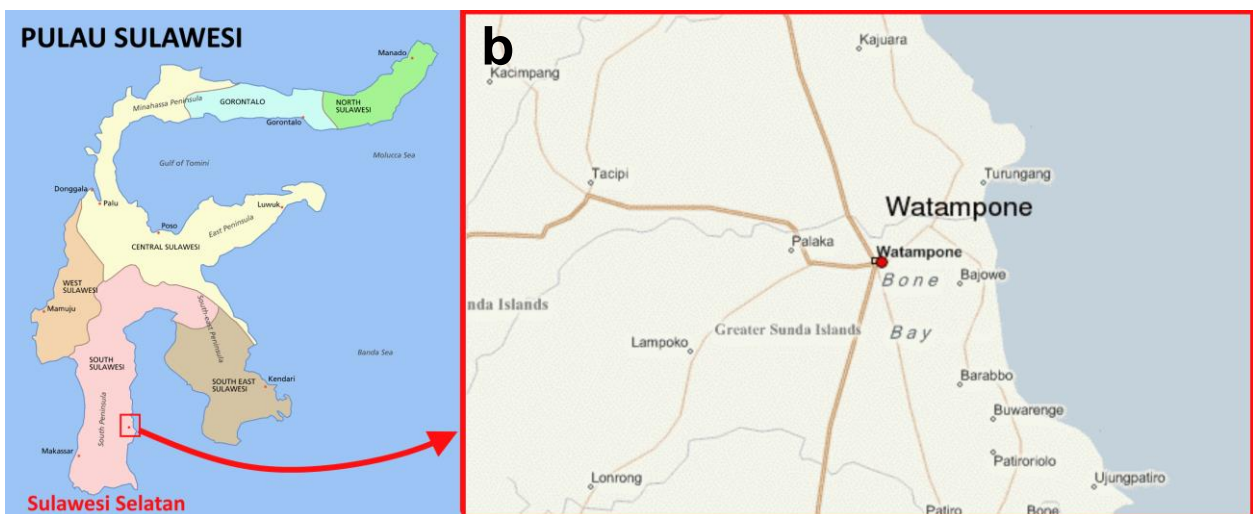
(Barnsted), jangka sorong, *aluminium foil*, *plastic wrap*, mikroskop binokuler (Leica DM500), tusuk gigi steril, dan alat-alat gelas (Pyrex).

Isolasi kapang endofit

Isolasi kapang dilakukan dengan teknik *direct planting* (isolasi langsung). Pangkal akar *L. coromandelica* dipotong 1 x 1 cm, lalu potongan disterilisasi dengan direndam dalam alkohol 70% selama 1 menit, natrium hipoklorit (NaOCl) 5,25% selama 5 menit, dan alkohol 70% selama 30 detik, secara berurutan (Radiastuti 2015). Potongan kemudian dibilas dengan akuades steril tiga kali dan dikeringkan dengan tisu steril selama 3–4 jam (sampai kering). Potongan yang sudah kering diletakkan di atas permukaan media PDA (Kumala dan Hayatul 2013). Semua media yang telah diinokulasi kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 5–7 hari.

Pemurnian dan karakterisasi isolat

Kapang endofit yang tumbuh kemudian dipisah antara satu koloni dengan koloni lain. Koloni yang memiliki bentuk berbeda dengan yang lainnya dianggap sebagai isolat yang berbeda. Hifa yang tumbuh dari tiap koloni yang berbeda diambil sedikit dengan ose lalu diinokulasikan pada media PDA lain dan diinkubasi selama 7 hari pada suhu ruang. Isolat yang telah murni kemudian dibuat duplo pada agar miring. Isolat kapang yang diperoleh dari hasil seleksi kemudian diamati secara mikroskopik dan makroskopik. Pengamatan makroskopik dilakukan dengan



Gambar 1. a. Potongan akar *L. coromandelica* dan b. Peta lokasi pengambilan sampel

mencermati warna koloni, warna sebalik koloni, bentuk koloni, tekstur, dan tepi koloni. Pengamatan mikroskopik dilakukan dengan melihat preparat di bawah mikroskop.

Seleksi isolat sebagai antibakteri

Uji penapisan dilakukan pada isolat yang terpilih untuk melihat adanya potensi sebagai antibakteri yang dilakukan dengan metode difusi agar padat (*diffusion agar plate method*). Isolat murni kapang endofit diletakkan di atas permukaan media MHA yang telah diinokulasi bakteri uji (*B. subtilis*). Satu cawan petri yang telah berisi bakteri uji dapat diletakkan cuplikan isolat murni kapang endofit sebanyak 7 isolat, lalu diinkubasi pada 37 °C selama 1–2 hari.

Fermentasi isolat kapang endofit

Fermentasi kapang endofit dilakukan dengan media *potato dextrose broth*. Kapang yang sudah diremajakan selama ± 7 hari pada media PDA di cawan petri diambil menggunakan sedotan steril, dengan cara sedotan steril ditempelkan dan ditekan pada hifa kapang sebanyak 3 cuplikan (lempengan) (Rukachaisirikul et al. 2008). Kemudian 3 lempengan hifa kapang dimasukkan ke dalam botol kaca berisi media PDB sebanyak 100 mL dan ditumbuhkan secara triplo. Media berisi kapang dalam kondisi statis dan diletakkan pada suhu ruang. Proses fermentasi ini berlangsung selama 21 hari.

Ekstraksi hasil fermentasi kapang endofit

Hasil fermentasi kapang endofit selanjutnya diekstraksi dengan pelarut yang berbeda, yaitu metanol dan etil asetat. Kultur hasil fermentasi dibagi menjadi 2 bagian, yaitu biomassa (miselia jamur) dan supernatan (media fermentasi). Bagian pertama, miselia kapang dihancurkan dengan mortar lalu diekstraksi dengan pelarut metanol, selanjutnya miselia didiamkan selama 24 jam. Rendaman miselia kemudian disaring dan diperoleh filtratnya. Penyaringan dilakukan sampai filtrat bening. Selanjutnya, fraksi metanol dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental biomassa. Bagian kedua, ekstraksi dengan etil asetat dilakukan dengan menambahkan pelarut etil asetat (1:1) ke dalam corong pisah pada media fermentasi kapang. Campuran didiamkan sampai

terbentuk dua lapisan. Lapisan atas (etil asetat) diambil sebagai fraksi etil asetat dan selanjutnya dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental supernatan.

Uji aktivitas antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan bakteri uji (*B. subtilis*, *E. coli*, dan *S. epidermidis*) yang sebelumnya telah dimurnikan dan dibuat suspensi. Metode yang digunakan dalam uji aktivitas antibakteri adalah difusi cakram menggunakan media MHA. Ekstrak uji diteteskan pada kertas cakram steril dan dikeringkan. Kemudian, suspensi bakteri uji diteteskan pada permukaan media secara merata. Kertas cakram yang mengandung ekstrak uji diletakkan di permukaan media yang telah diinokulasi bakteri uji, kemudian diinkubasi 18–24 jam pada 37 °C. Kontrol positif yang digunakan adalah cakram antibiotik kloramfenikol 30 µg, sedangkan kontrol negatif adalah pelarut metanol dan etil asetat. Zona bening yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi dan karakterisasi kapang endofit

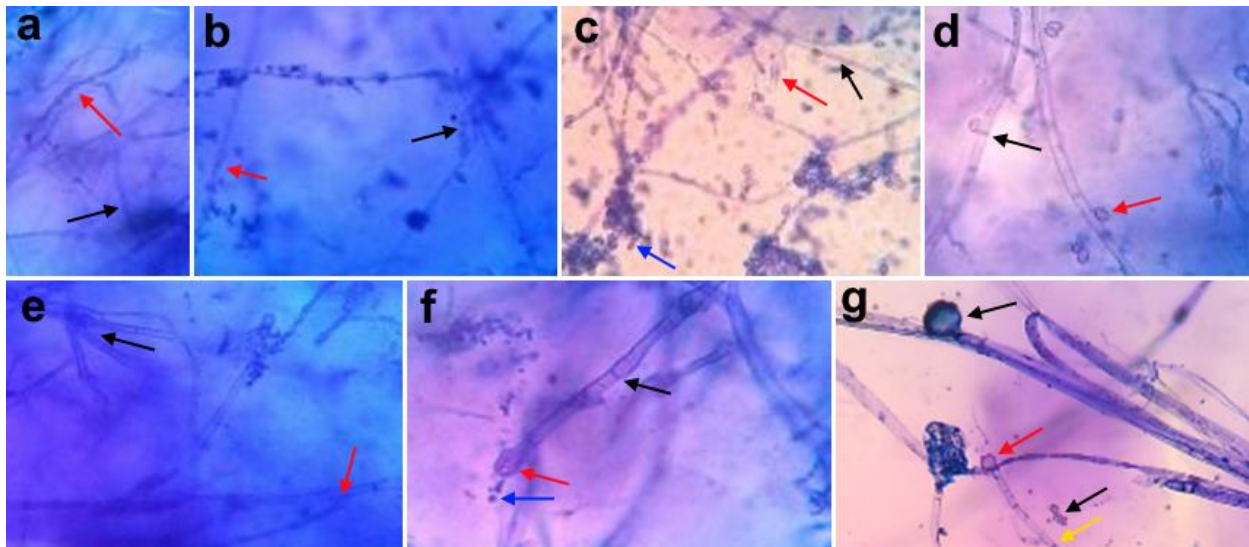
Isolat yang telah diperoleh diamati karakter makroskopis dan mikroskopisnya untuk membedakan isolat kapang endofit yang telah diperoleh. Tujuh isolat yang diperoleh diberi kode: RLC 1A, RLC 1B, RLC 1C, RLC 2, RLC 3, RLC 4, RLC 5. Karakterisasi yang dilakukan meliputi pengamatan makroskopis (Tabel 1) dan mikroskopis (Gambar 2).

Karakteristik mikroskopis dari isolat kapang endofit *L. coromandelica* terlihat pada Gambar 2. Isolat RLC 1A (perbesaran 400×) memiliki konidia (panah merah) dan hifa tidak berseptat (panah hitam). Pada isolat RLC 1B (perbesaran 400×) terlihat spora (panah hitam) dan hifa berseptat (panah merah). Isolat RLC 1C (perbesaran 400×) memiliki hifa berseptat (panah hitam), sel vegetatif (panah merah), dan spora (panah biru). Isolat RLC 2 (perbesaran 400×) memiliki karakteristik hifa berseptat (panah hitam) dan tampak spora (panah merah). Pada isolat RLC 3 (perbesaran 400×) tampak hifa yang berseptat dan bercabang (panah hitam) serta terdapat vesikel (panah merah). Isolat RLC 4

(perbesaran 400x) memiliki hifa yang berseptat (panah hitam), vesikel (panah merah), dan spora (panah biru). Pada isolat RLC 5 (perbesaran 100x) terlihat sporangium (panah hitam), vesikel (panah merah), spora (panah biru), dan hifa yang berseptat dan bercabang (panah kuning).

Karakteristik mikroskopis kapang salah satunya dapat dilihat berdasarkan keberadaan septa (sekat) pada hifa, yaitu hifa berseptat (bersekat/monositik) dan hifa

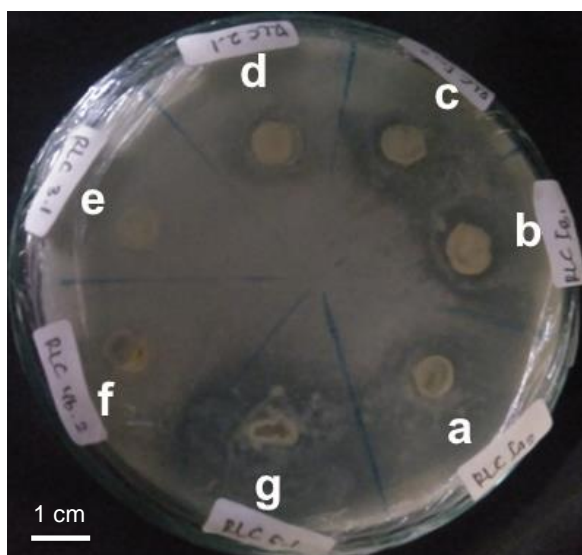
tidak berseptat (hifa senositik) (Fathoni et al. 2017). Pada pengamatan mikroskopis isolat kapang endofit *L. coromandelica* didapatkan 6 isolat kapang dengan hifa berseptat (RLC 1B, RLC 1C, RLC 2, RLC 3, RLC 4, RLC 5) dan 1 isolat kapang dengan hifa tidak berseptat (RLC 1A). Keberadaan hifa dapat menjadi salah satu penentu divisi pada setiap isolat. Berdasarkan hasil pengamatan, isolat RLC 1A termasuk ke dalam divisi Zygomycota, sedangkan isolat RLC 1B, RLC



Gambar 2. Penampakan mikroskopis isolat kapang endofit *L. coromandelica*: a. Isolat RLC 1A; b. Isolat RLC 1B; c. Isolat RLC 1C; d. Isolat RLC 2; e. Isolat RLC 3; f. Isolat RLC 4; g. Isolat RLC 5 (Seluruh perbesaran mikroskop adalah 400x, kecuali RLC 5 100x)

Tabel 1. Karakteristik makroskopis isolat kapang endofit *L. coromandelica*

No.	Nama Isolat	Karakteristik Makroskopis
1	RLC 1A	Miselium berwarna putih (tidak berpigmen) dengan bentuk koloni dan tepi berfilamen (<i>filamentous</i>) menyerupai bunga dan memiliki bagian tengah yang tebal, sebalik terdapat spora di bagian tengah yang berwarna kehitaman.
2	RLC 1B	Miselium berwarna putih (tidak berpigmen) dengan bentuk koloni melingkar, tepian koloni tegas dan rata, sebalik berwarna kekuningan di tengah koloni.
3	RLC 1C	Miselium berwarna putih (tidak berpigmen) dengan bentuk koloni melingkar, tepian koloni tegas dan rata, sebalik berwarna kekuningan di tengah koloni.
4	RLC 2	Miselium berwarna putih (tidak berpigmen) dengan bentuk koloni melingkar, tepian koloni tegas dan rata, sebalik berwarna kekuningan di tengah koloni.
5	RLC 3	Miselium berwarna putih (tidak berpigmen) dengan bentuk koloni melingkar, tepian koloni tegas dan rata, bagian tengah koloni kehitaman, terdapat miselium yang tumbuh ke atas, tekstur seperti kapas, sebalik berwarna kehitaman di tengah koloni.
6	RLC 4	Miselium berwarna putih (tidak berpigmen) dengan bentuk koloni tidak berpola, tepi koloni tegas dan rata, tekstur seperti kapas, sebalik berwarna kehitaman di tengah koloni.
7	RLC 5	Miselium berwarna putih (tidak berpigmen) dengan bentuk koloni tidak berpola, terdapat spora berwarna cokelat kehitaman, tekstur seperti kapas, sebalik berwarna kehitaman di tengah koloni.



Gambar 3. Uji penapisan zona hambat kapang endofit akar *L. coromandelica* yang berpotensi sebagai agen antibakteri terhadap *B. subtilis*: a. RLC 1A; b. RLC 1B.1; c. RLC 1C_{1,2}; d. RLC 2.1; e. RLC 3.1; f. RLC 4B.2; g. RLC 5.1

Tabel 2. Uji penapisan zona hambat isolat kapang endofit akar *L. coromandelica*

No.	Kode Isolat	Zona Bening (mm)
		<i>B. subtilis</i>
1	RLC 1A.2	10,49
2	RLC 1B.1	13,62
3	RLC 1C _{1,2}	10,59
4	RLC 2.1	11,85
5	RLC 3.1	(-)
6	RLC 4B.2	(-)
7	RLC 5	14,30

Keterangan: (-) Tidak ada aktivitas antibakteri

1C, RLC 2, RLC 3, RLC 4, RLC 5 dapat termasuk ke dalam divisi Ascomycota, Deuteromycota, atau Basidiomycota (Roberson et al. 2010). Pada penelitian sebelumnya didapatkan empat jenis isolat kapang endofit yang diisolasi dari daun *L. coromandelica*, yaitu *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Colletotrichum gloeosporioides*, dan *Alternaria alternata* (Premjanu et al. 2016). Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui klasifikasi isolat kapang endofit tersebut.

Uji penapisan kapang endofit

Uji penapisan zona hambat kapang endofit dilakukan menggunakan metode *agar disk* pada ketujuh isolat terhadap *B. subtilis*.

Hasil dari uji ini dilakukan dengan memilih satu isolat dengan diameter zona hambat terbesar, yang menginterpretasikan adanya aktivitas antibakteri terbesar. Uji penapisan dilakukan untuk memperoleh isolat yang berpotensi sebagai agen antibakteri. Berdasarkan hasil uji penapisan, pada seluruh isolat terdapat aktivitas antibakteri kecuali RLC 3.1 dan RLC 4B.2. Isolat dengan diameter zona hambat terbesar dihasilkan oleh RLC 5 (Tabel 2).

Uji penapisan pada penelitian ini digunakan untuk memilih isolat yang paling efektif menghambat pertumbuhan bakteri. RLC 5 merupakan satu-satunya isolat yang lulus dalam uji penapisan. Hal ini dikarenakan isolat RLC 5 menghasilkan zona bening dengan diameter terbesar di antara isolat lainnya (Tabel 2). Hal ini menandakan daya hambat bakteri isolat RLC 5 merupakan yang paling efektif jika dibandingkan dengan isolat yang lain. Penampakan zona hambat terlihat pada Gambar 3.

Salah satu bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah *B. subtilis*. Bakteri ini memiliki karakteristik gram positif dan berspora sehingga lebih adaptif terhadap perubahan lingkungan (Suriani dan Muis 2016). Oleh sebab itu, *B. subtilis* digunakan untuk mengukur kemampuan antibakteri isolat kapang endofit dalam melawan bakteri tahan cekaman.

Aktivitas antibakteri isolat terpilih

Ekstrak isolat RLC 5 dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif (*B. subtilis* dan *S. epidermidis*) serta gram negatif (*E. coli*). Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Hasil pengukuran diameter daya hambat terdapat pada Tabel 3.

Ekstrak biomassa pada uji aktivitas antibakteri isolat RLC 5 menghasilkan daya hambat hanya pada *S. epidermidis* sebesar 9,02 mm. Ekstrak supernatan menghasilkan daya hambat terhadap ketiga bakteri uji, dengan diameter terbesar 16,14 mm terhadap *S. epidermidis*. Pada uji aktivitas antibakteri ekstrak kontrol positif (kloramfenikol), diameter daya hambat terbesar 30,05 mm terhadap *B. subtilis*. Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa ekstrak supernatan isolat kapang RLC 5 paling berpotensi sebagai agen antibakteri

Tabel 3. Hasil pengukuran zona hambat isolat RLC 5 terhadap *B. subtilis*, *E. coli* dan *S. epidermidis*

Ekstrak	Rata-Rata Diameter Daya Hambat (mm)		
	<i>B. Subtilis</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. epidermidis</i>
Ekstrak biomasa	–	–	9,02
Ekstrak supernatan	9,85	7,38	16,14
Kontrol + (kloramfenikol)	30,05	21,18	21,48
Kontrol – (pelarut metanol)	–	–	–
Kontrol – (pelarut etil asetat)	–	–	–

Keterangan: (–): Tidak ada daya hambat

jika dibandingkan dengan ekstrak biomassa kapang isolat RLC 5.

Aktivitas antibakteri pada penelitian ini lebih banyak diperoleh dari ekstrak supernatan dibandingkan dari ekstrak biomassa. Hal ini menandakan bahwa senyawa bioaktif yang diekskresikan ke media (ekstrak supernatan) lebih dominan dari senyawa bioaktif yang terikat pada sel (ekstrak biomassa) (Sunny et al. 2015). Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi supernatan adalah etil asetat yang bersifat semi polar. Etil asetat merupakan pelarut terbaik untuk ekstraksi senyawa bioaktif karena dapat bercampur dengan supernatan dan aktivitas senyawa bioaktif yang diekstraksi oleh etil asetat lebih tinggi daripada pelarut lain (Sunny et al. 2015, Premjanu et al. 2016).

Kloramfenikol dipilih sebagai kontrol positif karena merupakan antibiotik spektrum luas yang dapat melawan bakteri gram positif dan gram negatif (Amelia et al. 2021). Kloramfenikol bekerja melawan bakteri dengan melekat pada subunit 50S ribosom sehingga dapat mengganggu pengikatan asam amino baru pada pembentukan rantai peptida (Dinos et al. 2016, Katzung et al. 2019).

Aktivitas antibakteri yang dihasilkan oleh kapang endofit akar *L. coromandelica* tergolong sedang sampai kuat (Tabel 3). Hasil yang didapatkan berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan pelarut berbeda (air, etil asetat, metanol, n-

heksan) dengan satu bakteri uji yang sama, yaitu *E. coli* (Zulfa 2016). Pada penelitian ini, aktivitas antibakteri yang dihasilkan tergolong sedang. Berdasarkan penggolongan kemampuan aktivitas antibakteri, ekstrak dengan diameter hambat >20 mm tergolong sangat kuat, ekstrak dengan diameter hambat 10–20 mm tergolong kuat, ekstrak dengan diameter hambat 5–10 mm tergolong sedang, dan ekstrak dengan diameter hambat <5 mm tergolong lemah (Oroh et al. 2015).

Aktivitas antibakteri tertinggi terhadap bakteri uji *S. epidermidis* merupakan yang tertinggi, sedangkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji *E. coli* merupakan yang terendah (Tabel 3). Aktivitas senyawa antibakteri terhadap bakteri gram positif lebih besar dibandingkan dengan gram negatif. Perbedaan respons terhadap senyawa antibakteri dipengaruhi oleh perbedaan struktur dinding sel bakteri. Bakteri gram positif memiliki struktur dinding sel dengan komposisi peptidoglikan, sedangkan bakteri gram negatif memiliki komposisi dinding sel berupa lipopolisakarida dan protein. Bakteri gram negatif memiliki struktur dinding sel lebih tebal jika dibandingkan dengan bakteri gram positif. Hal ini mengakibatkan bakteri gram negatif lebih tahan terhadap senyawa antibakteri (Sunny et al. 2015, Khairiah dan Nintasari 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat tujuh isolat kapang endofit yang berhasil diisolasi dari akar *L. coromandelica*, yaitu RLC 1A, RLC 1B, RLC 1C, RLC 2, RLC 3, RLC 4, dan RLC 5. Isolat yang menghasilkan diameter daya hambat terbesar pada uji penapisan adalah RLC 5. Pada uji aktivitas antibakteri ekstrak RLC 5 didapatkan hasil bahwa aktivitas antibakteri tertinggi dihasilkan oleh ekstrak supernatan etil asetat terhadap bakteri uji *S. epidermidis*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Refdanita, M.Si., Apt, selaku Dekan Fakultas Farmasi ISTN atas perizinan penelitian dan Dr. Irawan Sugoro, M.Si. (PAIR BATAN) atas saran dan arahan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam B, Hossain S, Habib R, Rea J, Islam A (2012) Antioxidant and analgesic activities of *Lannea coromandelica* Linn. Bark extract. *Int J Pharmacol* 8: 224–233. doi:10.3923/ijp.2012.224.233
- Amelia P, Ivada PAK, Fitriana N, Komala I, Bahri S, Hanafi M (2021) Antioxidant and antimicrobial activity of secondary metabolite produced by endophytic fungi isolated from *Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr. *Int J Pharm Sci Res* 12: 1588–1592. doi:10.13040/IJPSR.0975-8232.12(3).1588-92
- Bahri S, Amelia P, Hardini A, Ramadhan F, Muhammad AA (2021) Aktivitas antibakteri kapang endofit dari kulit batang tanaman Kayu Jawa (*Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr.) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan *Shigella dysenteriae*. *J Biotek Medisiana Indones* 10: 41–48. doi:10.22435/jbmi.v10i1.5028
- Dinos GP, Athanassopoulos CM, Missiri DA, Giannopoulou PC, Vlachogiannis IA, Papadopoulos GE, Papaioannou D, Kalpaxis DL (2016) Chloramphenicol derivatives as antibacterial and anticancer agents: Historic problems and current solutions. *Antibiotics* 5: 20. doi: 10.3390/antibiotics5020020
- Fadliah S, Mu'nisa A, Rachmawaty R (2018) Analisis fitokimia air rebusan daun Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*). *J Bionature* 19: 73–77. doi:10.35580/bionature.v19i1.7450
- Fathoni R, Radiastuti N, Wijayanti F (2017) Identifikasi jenis cendawan pada kelelawar (Ordo Chiroptera) di Kota Tangerang Selatan. *J Mikol Indones* 1: 28. doi: 10.46638/jmi.v1i1.11
- Gauniyal P, Teotia US (2015) Antimicrobial activity of sixteen medicinal plants against oral flora and its efficacy comparison with 2% chlorhexidine. *Int J Multidiscip Sci Emerg Res* 4:12
- Gunjal JN, Patil MS, Chittam KP (2021) *Lannea coromandelica*: An overview. *Int J Pharm Biol Sci Arch* 9: 102–107. doi: 10.32553/ijpba.v9i1.181
- Indrawati, Sabilu Y, Ompo A (2014) Pengetahuan dan pemanfaatan tumbuhan obat tradisional masyarakat Suku Moronene di Desa Rau-Rau Sulawesi Tenggara. *Biowallacea* 1: 25–38
- Indrayangingsih WOI, Ibrahim N, Anam S (2015) Studi etnofarmasi tumbuhan berkhasiat obat pada Suku Buton di Kecamatan Binongko, Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara. *Galen J Pharm* 1: 79–84. doi:10.22487/j24428744.2015.v1.i2.6236
- Ismail I, Paturusi AAE, Aridani I (2016) Aktivitas antimikroba hasil fraksinasi korteks Kayu Jawa (*Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr.). *Biogenesis* 4: 122–130. doi: 10.24252/bio.v4i2.2518
- Jia M, Chen L, Xin HL, Zheng CJ, Rahman K, Han T, Qin LP (2016) A friendly relationship between endophytic fungi and medicinal plants: A systematic review. *Front Microbiol* 7: 906. doi: 10.3389/fmicb.2016.00906
- Joseph Stalin D, Babu TS, Kumar S (2013) An investigation on the phytochemistry and in-vitro cytotoxic effects of the aqueous extract of *Lannea coromandelica* Bark. *Pharma Sci Monitor* 4: 251–259. Corpus ID: 59124704
- Katzung BG, Kruidering-Hall M, Trevor AJ (2019) *Katzung & Trevor's Pharmacology: Examination & Board Review, 12 Edition*. McGraw-Hill Education, New York
- Khairiah N, Nintasari R (2017) Isolasi dan uji aktivitas antimikroba kapang endofit dari Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm & Binn.). *J Riset Ind Hasil Hutan* 9: 65–74. doi: 10.24111/jrihh.v9i2.3373
- Kumala S, Hayatul I (2013) Isolation IPG3-1 and IPG3-3, endophytic fungi from delima (*Punica granatum* Linn.) twigs and in vitro assessment of their anti microbial activity. *Int Res J Pharm* 4: 49–53. doi: 10.7897/2230-8407.04611
- Oroh SB, Kandou FEF, Pelealu J, Pandiangan D (2015) Uji daya hambat ekstrak metanol *Selaginella delicatula* dan *Diplazium dilatatum* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *J Ilm Sains* 15: 52–58. doi: 10.35799/jis.15.1.2015.8238
- Premjanu N, Jaynthy C, Diviya S (2016) Antifungal activity of endophytic fungi isolated from *Lannea coromandelica*—An insilico approach. *Int J Pharm Pharm Sci*

- 8: 207–210. Corpus ID: 88905816
- Radiastuti N (2015) Diversity of culturable endophytic fungi in *Cinchona calisaya* Wedd.: Molecular phylogeny and alkaloid profile. Dissertation, Bogor University
- Radiastuti N, Mutea D, Sumarlin LO (2017) Endophytic *Colletotrichum* spp. from *Cinchona calisaya* Wedd. and its potential quinine production as antibacterial and antimalaria. AIP Conf Proc 1813: 020022. doi: 10.1063/1.4975960
- Roberson RW, Abril M, Blackwell M, Letcher P, McLaughlin DJ, Mouriño-Pérez R, Riquelme M, Uchida M (2010) Hyphal structure, in cellular and molecular biology of filamentous fungi. In: Borkovich KA, Ebbole DJ (Eds). Cellular and Molecular Biology of Filamentous Fungi. ASM Press, Washington DC, pp 8–24. doi: 10.1128/9781555816636.ch2
- Rukachaisirikul V, Sommart U, Phongpaichit S, Sakayaroj J, Kirtikara K (2008) Metabolites from the endophytic fungus *Phomopsis* sp. PSU-D15. Phytochemistry 69: 783–787. doi: 10.1016/j.phytochem.2007.09.006
- Strobel G, Daisy B (2003) Bioprospecting for microbial endophytes and their natural products. Microbiol Mol Biol Rev 67: 491–502. doi: 10.1128/MMBR.67.4.491–502.2003
- Sudha V, Govindaraj R, Baskar K, Al-Dhabi NA, Duraipandiyar V (2016) Biological properties of endophytic fungi. Braz Arch Biol Technol 59: e16150436. doi: 10.1590/1678-4324-2016150436
- Sunny F, Kurniati TH, Hatmanti A (2015) Isolasi dan karakterisasi bakteri penghasil senyawa antibakteri yang berasosiasi dengan karang batu dari perairan Bitung dan spons dari Selat Makassar. Bioma 11: 42-49. doi: 10.21009/bioma11(1).5
- Suriani, Muis A (2016) Prospek *Bacillus subtilis* sebagai agen pengendali hayati patogen tular tanah pada tanaman jagung. J Penelitian Pengembangan Pertanian 35: 37-45. doi: 10.21082/jp3.v35n1.2016.p37-45
- Tan RX, Zhou WX (2001) Endophytes: A rich source of functional metabolites. Nat Prod Rep 18: 448–459. doi: 10.1039/b100918o
- Zakiyah A, Radiastuti N, Sumarlin LO (2015) Aktivitas antibakteri kapang endofit dari tanaman kina (*Cinchona calisaya* Wedd.). AL-Kauniah J Biol 8: 51–58. doi: 10.15408/kauniah.v8i2.2690
- Zhang B, Liu S, Lei Q, Zhou J, Long C (2020) Phytochemical constituents and pharmacological activities of a traditional medicinal plant, *Glochidion eriocarpum* (Phyllanthaceae). In: Khasim SM, Long C, Thammasiri K, Lutken H (Eds). Medicinal Plants: Biodiversity, Sustainable Utilization and Conservation. pp 431-441. Springer Nature Singapore, Singapore. doi: 10.1007/978-981-15-1636-8_25
- Zheng YK, Qiao XG, Miao CP, Liu K, Chen YW, Xu LH, Zhao LX (2016) Diversity, distribution and biotechnological potential of endophytic fungi. Ann Microbiol 66: 529–542. doi: 10.1007/s13213-015-1153-7
- Zulfa I (2016) Isolasi dan uji aktivitas antibakteri kapang endofit akar tanaman Kayu Jawa (*Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr.). Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta