

**Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Jamur Endofit Daun Leilem  
(*Clerodendrum minahassae* L.)****(Isolation and Antibacterial Activity Test of Leilem Leaf Endophytic Fungus  
(*Clerodendrum minahassae* L.))**

Milce Angelin\*, Gea Fani Patading, Bella Endey, Beivy Kolondam,  
Agustina Monalisa Tangapo

Program Studi Biologi, Jurusan Biologi FMIPA UNSRAT Manado, 95115

\*Email korespondensi: [milceangelin@gmail.com](mailto:milceangelin@gmail.com)

(Article History: Received Mar 1, 2022; Revised Mar 14, 2022; Accepted Apr 11, 2022)

**Abstrak**

Penyakit infeksi yang banyak diderita masyarakat disebabkan oleh beberapa bakteri seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thyphi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholera* dan *Streptococcus mutans*. Jamur endofit dapat menghasilkan senyawa-senyawa bioaktif yang sama dengan inangnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengarakterisasi secara makroskopis dan mikroskopis jamur endofit dari tumbuhan endemik Sulawesi Utara daun leilem (*C. minahassae*) serta menguji potensi aktivitas antibakteri dari jamur endofit daun leilem terhadap bakteri patogen. Metode yang digunakan untuk uji antibakteri adalah metode Kirby-bauer. Hasil penelitian ini, diperoleh 13 isolat jamur endofit daun leilem yang berhasil diisolasi dan dikarakterisasi secara makroskopis dan mikroskopis, yaitu JDL 7, JDL 10, JDL 12, JDL 16, JDL 17, JDL 18, JDL 20, JDL 21, JDL 22, JDL 24, JDL 26, JDL 28. Empat isolat jamur endofit yang efektif sebagai antibakteri yaitu isolat JDL 8, JDL 26, JDL 28 terhadap *E. coli* dan JDL 18, JDL 26, JDL 28 terhadap bakteri *S. aureus*. Isolat jamur endofit yang memiliki zona hambat tertinggi terhadap bakteri *E. coli* ditunjukkan pada kode isolat JDL 26 dengan rerata zona hambat 27 mm sedangkan untuk bakteri *S. aureus*, zona hambat tertinggi ditunjukkan pada kode isolat JDL 26 dengan rerata zona hambat 29 mm.

Kata kunci: Isolasi, daun Leilem, jamur endofit, antibakteri

**Abstract**

Infectious diseases suffered by many people are caused by several bacteria such as *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thyphi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholera* and *Streptococcus mutans*. Endophytic fungi can produce the same bioactive compounds as their host. The purpose of this study was to characterize macroscopically and microscopically endophytic fungi from the endemic plant of North Sulawesi leilem leaf (*C. minahassae*) and to examine the potential antibacterial activity of the endophytic fungus leilem leaf against pathogenic bacteria. The method used for the antibacterial test is the modified Kirby-bauer method. The results of this study, obtained 13 isolates of leilem leaf endophytic fungi that were isolated and characterized macroscopically and microscopically, namely JDL 7, JDL 10, JDL 12, JDL 16, JDL 17, JDL 18, JDL 20, JDL 21, JDL 22, JDL 24, JDL 26, JDL 28. Four isolates of endophytic fungi that were effective as antibacterials were isolates JDL 8, JDL 26, JDL 28 against *E. coli* and JDL 18, JDL 26, JDL 28 against *S. aureus*. The endophytic fungal isolates which had the highest inhibition zone against *E. coli* were indicated by the isolate code JDL 26 with an average inhibition zone of 27 mm, while for *S. aureus*, the highest inhibition zone was indicated by the isolate code JDL 26 with an average inhibition zone of 29 mm.

Keywords: Isolation, Leilem leaf, endophytic fungi, antibacterial

## PENDAHULUAN

Pencarian sumber senyawa bioaktif masih terus menerus dilakukan seiring dengan semakin banyaknya penyakit-penyakit baru yang bermunculan, seperti penyakit infeksi, kanker dan bahkan penyakit berbahaya lainnya (Prihatiningtias 2005). Pada tahun 2011, sebanyak 25 juta kematian di seluruh dunia, sepertiganya disebabkan oleh penyakit infeksi. Penyakit infeksi yang banyak diderita masyarakat disebabkan oleh beberapa bakteri seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thyphi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholera* dan *Streptococcus mutans* (Dehgani *et al.* 2012).

Meningkatnya penyakit tersebut, mendorong semakin pentingnya usaha dalam pencarian sumber senyawa bioaktif baru, khususnya dari bahan alam. Dari sejumlah kekayaan alam yang ada, tumbuhan yang paling banyak dimanfaatkan dalam penemuan obat ataupun senyawa bioaktif baru (Burhamzah dan Rante 2020). Mikroba endofit merupakan mikroorganisme menguntungkan yang hidup di dalam jaringan tanaman tanpa membahayakan inangnya (Desriani *et al.* 2014). Mikroba endofit dapat menghasilkan metabolit sekunder yang tidak hanya bermanfaat bagi tanaman inangnya, tetapi juga bermanfaat bagi manusia. Mikroba endofit memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan sel-sel kanker, menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen dan memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Hidayati *et al.* 2017).

Salah satu mikroba penghasil senyawa bioaktif adalah jamur endofit yang tumbuh dan mengkolonisasi pada tanaman inangnya terutama di bagian

akar, batang dan daun. Jamur endofit dapat menghasilkan senyawa-senyawa bioaktif dan metabolit sekunder yang sama dengan inangnya (Fitriani dan Nursithya 2017). Hal ini diduga karena jamur endofit mengalami koevolusi transfer genetik (Hasiani *et al.* 2015). Kemampuan jamur endofit dalam menghasilkan senyawa bioaktif merupakan hal yang potensial untuk dikembangkan menjadi senyawa obat baru. Jamur endofit kaya akan sumber senyawa kimia yang beragam dengan aktivitas biologis yang beragam pula. Jamur endofit dapat berkembang biak dengan cepat hanya dalam beberapa bulan sehingga jamur endofit dapat dijadikan sebagai sumber kimia berbahan alam yang berkelanjutan.

Senyawa-senyawa yang dihasilkan oleh jamur endofit sebagian besar memiliki aktivitas di bidang kesehatan dan pertanian (Azim *et al.* 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Lutfia *et al.* (2021) mengatakan bahwa jamur endofit yang terdapat pada tanaman *Zingiber griffithii* yaitu *Hypomontagnella monticulosa* dapat menghasilkan senyawa antibakteri seperti asam oleat yang memiliki aktivitas antibakteri dengan meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri, sehingga sel bakteri akan mengalami lisis. Salah satu tanaman yang diketahui mengandung senyawa bioaktif yang potensial sebagai antimikroba yaitu leilem (*Clerodendrum minahassae* L).

Leilem merupakan tanaman obat endemik Sulawesi Utara (Rumondor *et al.* 2019). Tanaman leilem disebutkan sebagai tanaman fungsional karena mengandung senyawa bioaktif. Daun leilem digunakan sebagai obat tradisional bagi warga Minahasa seperti obat cacing dan dapat menghilangkan mami pada bayi dan

batita dan juga berpotensi untuk diformulasikan dalam pengobatan, seperti obat sakit perut, cacingan, dan penyakit paru-paru (Utami *et al.* 2017). Bontjura *et al.* (2015) menyebutkan bahwa senyawa fenol dalam ekstrak daun leilem memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Lomboan (2015) melaporkan bahwa daun leilem dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 5 %, 10 % dan 15 % karena flavonoid yang terdapat di dalamnya dapat merusak membran sel bakteri.

Senyawa obat yang berasal dari bahan alam memiliki efek samping yang lebih sedikit dibandingkan obat-obatan kimia karena bersifat alamiah. Hal ini mendorong pemanfaatan tumbuhan sebagai senyawa bahan baku obat untuk dieksplorasi lebih lanjut (Utami *et al.* 2017). Jamur endofit yang bersumber dari tanaman berperan sebagai sumber senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antibakteri (Fitriani dan Nursithya 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mengarakterisasi secara makroskopis dan mikroskopis jamur endofit dari tumbuhan endemik Sulawesi Utara daun leilem (*C. minahassae*), serta menguji potensi aktivitas antibakteri dari jamur endofit daun leilem terhadap bakteri patogen.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-Oktober 2021 di Laboratorium Biologi Lanjut Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi.

### Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan di Desa Paniki Atas, Kecamatan Talawaan, Kabupaten Minahasa Utara,

Sulawesi Utara. Bagian sampel yang diambil yaitu daun kemudian sampel diambil dan dimasukkan ke dalam plastik *zipper bag double lock*.

### Pembuatan Media

Serbuk *Potato Dextrose Agar* (PDA) sebanyak 39 gram dilarutkan sampai volume 1000 mL dengan akuades dalam Erlenmeyer dan dipanaskan pada *hotplate* kemudian diaduk menggunakan batang pengaduk sampai larut. Erlenmeyer kemudian ditutup dengan menggunakan aluminium foil dan selanjutnya disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Selanjutnya media PDA dituang ke dalam cawan petri dan dibiarkan menjadi padat dalam *laminar air flow*.

### Sterilisasi Permukaan dan Isolasi Jamur Endofit

Sterilisasi permukaan sampel daun leilem dilakukan secara aseptik. Daun leilem dibersihkan dengan air mengalir untuk menghilangkan tanah. Selanjutnya dilakukan sterilisasi permukaan, sampel direndam dalam etanol 70% selama 1-3 menit, setelah itu dicuci dengan *sodium hypochlorite* selama 5 menit. Selanjutnya dibilas dengan akuades steril sebanyak tiga kali. Sampel lalu dikeringkan di atas tissue steril. Setelah proses sterilisasi, sampel kemudian dipotong kecil-kecil membentuk persegi dengan ukuran 1 cm × 1 cm. Selanjutnya eksplan ditanam pada media PDA dan diinkubasi selama 3-5 hari pada suhu 30°C (modifikasi dari Desriani *et al.* 2014).

### Purifikasi dan Karakterisasi Makroskopis dan Mikroskopis Jamur Endofit

Jamur endofit yang sudah tumbuh pada media PDA diambil

menggunakan jarum ose steril dan dipindahkan ke media PDA lainnya dengan maksud untuk memurnikan pertumbuhan jamur endofit. Hal ini dilakukan pada setiap jamur endofit yang secara morfologi berbeda yang tumbuh pada daun leilem tersebut. Pemurnian atau purifikasi ini bertujuan untuk memisahkan koloni jamur endofit agar mudah diamati. Setiap jamur endofit yang berbeda diisolasi pada media yang berbeda pula sehingga diperoleh isolat murni pada setiap media. Untuk karakterisasi secara makroskopis dilakukan dengan mengamati kecepatan pertumbuhan koloni, warna koloni, tekstur dan bentuk tepian koloni jamur endofit. Karakterisasi secara mikroskopis dilakukan dengan mengamati morfologi jamur seperti hifa yang bersekat dan tidak bersepta, pertumbuhan hifa yakni beranting atau tidak beranting, warna hifa gelap atau hialin (transparan), percabangan, ujung hifa, dan ada tidaknya bentuk konidia. Pengamatan secara mikroskopis, jamur ditanam pada media PDA di kaca objek steril, kemudian ditutup dengan *cover glass* dan dibiarkan tumbuh dalam cawan petri pada suhu ruang selama 5-7 hari (modifikasi dari Ariyono 2014). Sebelum diamati menggunakan mikroskop, talus ditetesi etanol 96% dan diwarnai dengan pewarna LCB.

### Uji Antibakteri

Bakteri uji yang digunakan adalah bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Bakteri uji diremajakan dan dibuat kultur adaptasinya. Bakteri uji diremajakan terlebih dahulu dengan diambil satu ose kemudian diinokulasikan pada media dengan menggunakan metode cawan gores (*streak plate method*) dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu

32°C (Faisal 2015). Selanjutnya bakteri uji disebar pada media PDA baru. Selanjutnya sampel jamur endofit diambil menggunakan alat pelubang *styrofoam* dengan diameter 6 mm, kemudian diletakkan pada media PDA tersebut, lalu diinkubasi selama 24-48 jam. Kemudian diamati zona hambat yang terbentuk. Diameter zona hambat pertumbuhan diukur menggunakan penggaris. Isolat-isolat jamur endofit yang positif menunjukkan adanya zona hambat merupakan kandidat potensial sebagai penghasil senyawa antibakteri.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Isolasi Jamur Endofit dari Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae*)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, jamur endofit daun leilem mulai tumbuh pada hari ke-4. Selanjutnya jamur yang telah tumbuh tersebut diamati pertumbuhannya secara makroskopis. Jamur yang dianggap berbeda dari setiap isolat jamur endofit yang tumbuh akan dipurifikasi ke media PDA yang baru. Purifikasi bertujuan untuk memisahkan koloni jamur endofit agar mudah diamati. Purifikasi ini dilakukan pada setiap jamur endofit daun leilem yang secara morfologi berbeda. Jamur endofit yang berhasil dipurifikasi ada 13 isolat jamur endofit dengan kode isolat JDL 7, JDL 8, JDL 10, JDL 12, JDL 16, JDL 17, JDL 18, JDL 20, JDL 21, JDL 22, JDL 24, JDL 26, JDL 28.



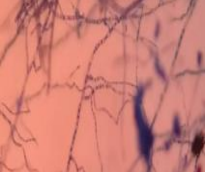


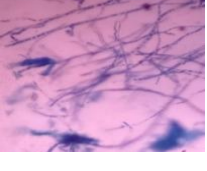
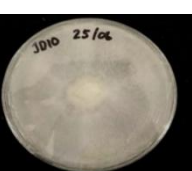

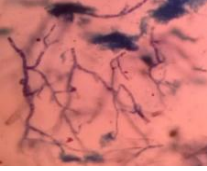
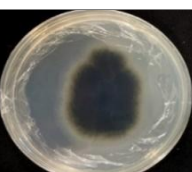




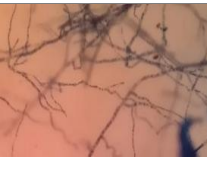
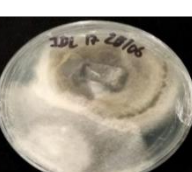
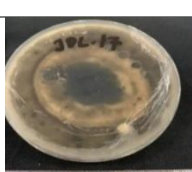
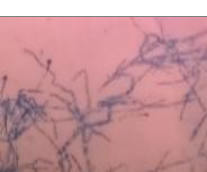
### Karakterisasi secara Makroskopis dan Mikroskopis Jamur Endofit Daun Leilem

Setelah dipurifikasi, semua isolat jamur endofit yang diperoleh dikarakterisasi secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis dilakukan dengan mengamati secara langsung morfologi

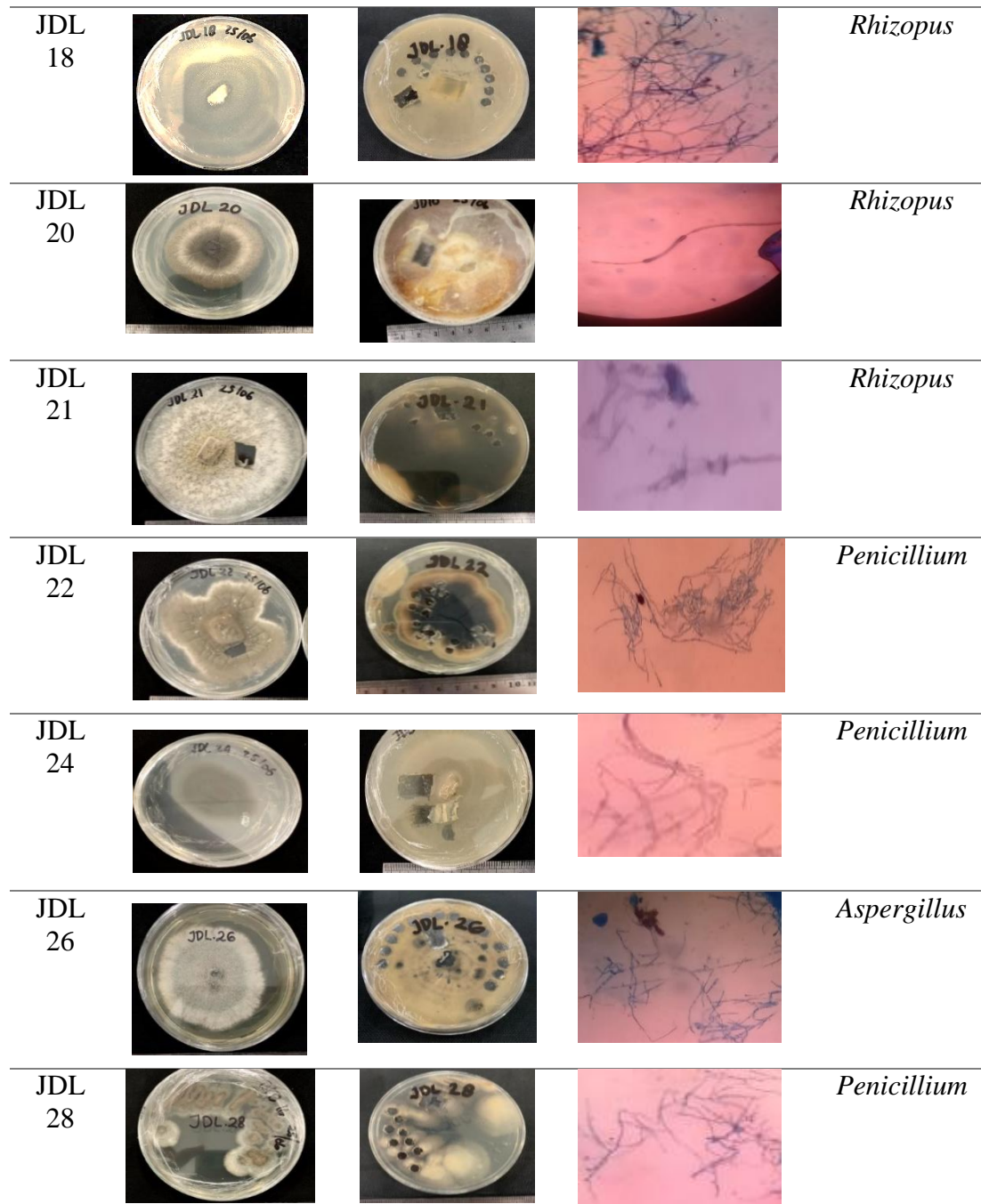
jamur endofit daun leilem, baik dari warna koloni, warna permukaan tampak atas dan tampak bawah, tekstur permukaan, bentuk pinggiran, serta laju pertumbuhannya (Tabel 1). Pengamatan mikroskopis dilakukan

dengan mengamati jamur endofit dibawah mikroskop, seperti ada tidaknya spora, hifa bersepta atau tidak, pertumbuhan hifa bercabang atau tidak, warna hifa, serta ada tidaknya konidia.

Tabel 1. Isolat jamur endofit daun leilem secara makroskopis dan mikroskopis

| Kode Isolat | Makroskopis   |   | Mikroskopis (perbesaran 40x)   | Genus              |
|-------------|---|---|--|--------------------|
|             | Tampak atas   | Tampak Bawah  |  |                    |
| JDL 7       |    |    |    | <i>Fusarium</i>    |
| JDL 8       |   |   |   | <i>Fusarium</i>    |
| JDL 10      |  |  |  | <i>Fusarium</i>    |
| JDL 12      |  |  |  | <i>Aspergillus</i> |
| JDL 16      |  |  |  | <i>Aspergillus</i> |
| JDL 17      |  |  |  | <i>Aspergillus</i> |





Tabel 2. Diameter zona penghambatan antibakteri dari isolat jamur endofit daun leilem terhadap bakteri patogen

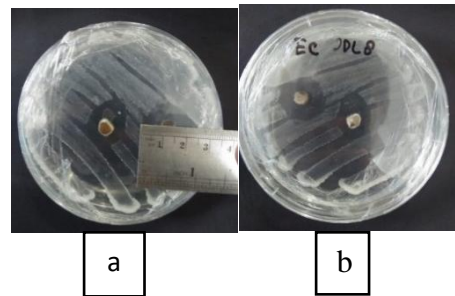
| No | Kode Isolat   | Terhadap bakteri<br><i>Escherichia coli</i> (mm) | Terhadap bakteri<br><i>Staphylococcus aureus</i> (mm) |
|----|---------------|--|---|
| 1  | <b>JDL 8</b>  | <b>25 ± 7</b>                                    | <b>0</b>  |
| 2  | <b>JDL 18</b> | <b>0</b>   | <b>6 ± 1</b>  |
| 3  | <b>JDL 26</b> | <b>27 ± 3</b>                                    | <b>29 ± 4</b>   |
| 4  | <b>JDL 28</b> | <b>17 ± 1</b>                                    | <b>13 ± 2</b>   |

### Uji Aktivitas Antibakteri

Dari 13 isolat yang berhasil diisolasi, terdapat 4 isolat jamur endofit yang efektif sebagai antibakteri terhadap bakteri patogen *E. coli* dan *S. aureus* yaitu isolat dengan kode isolat JDL 8, JDL 18, JDL 26 dan JDL 28 (Tabel 2). Terdapat 3 isolat jamur endofit daun leilem yang efektif melawan bakteri patogen *E. coli* yaitu JDL 8, JDL 18 dan JDL 26. Jamur endofit daun leilem yang efektif melawan bakteri patogen *S. aureus* terdapat 3 isolat dengan kode isolat JDL 18, JDL 26 dan JDL 28.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, isolat jamur endofit yang diisolasi dari daun leilem efektif untuk melawan *E. coli* dan *S. aureus* yang ditandai dengan adanya zona hambat (zona bening) yang terbentuk (Gambar 1). Zona hambat yang terbentuk menunjukkan kemampuan jamur endofit tersebut mensekresikan senyawa bioaktif ke dalam media yang bertujuan bertahan hidup dengan menghambat pertumbuhan bakteri uji yang ada disekelilingnya (Melliawati dan Puspita 2009). Hasil penelitian ini memperoleh 4 isolat jamur endofit daun leilem yang efektif untuk melawan bakteri patogen dengan dilakukan tiga kali ulangan untuk masing-masing bakteri uji yang digunakan. Kemampuan 4 isolat jamur endofit daun leilem tersebut, ternyata efektif menghambat kedua bakteri patogen yang digunakan. Terhadap bakteri *E. coli*, isolat jamur endofit daun leilem yang memiliki zona hambat yang tinggi ditunjukkan pada kode isolat JDL 26 dengan rerata zona hambat 27 mm sedangkan untuk bakteri *S. aureus*, isolat jamur endofit daun leilem yang memiliki zona hambat yang tinggi ditunjukkan pada

kode isolat JDL 26 dengan rerata zona hambat 29 mm.



Gambar 1. Zona bening yang terbentuk melawan pertumbuhan bakteri patogen, (a) terhadap bakteri *S. aureus* (b) terhadap bakteri *E. coli*.

### KESIMPULAN

Terdapat 13 isolat jamur endofit daun leilem yang berhasil diisolasi dan dikarakterisasi secara makroskopis dan mikroskopis yaitu JDL 7, JDL 10, JDL 12, JDL 16, JDL 17, JDL 18, JDL 20, JDL 21, JDL 22, JDL 24, JDL 26, JDL 28. Empat isolat jamur endofit yang efektif sebagai antibakteri yaitu isolat JDL 8, JDL 26, JDL 28 terhadap *Escherichia coli* dan JDL 18, JDL 26, JDL 28 terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Isolat jamur endofit yang memiliki zona hambat tertinggi terhadap bakteri *E. coli* ditunjukkan pada kode isolat JDL 26 dengan rerata zona hambat 27 mm, sedangkan untuk bakteri *S. aureus*, isolat jamur endofit yang memiliki zona hambat tertinggi ditunjukkan pada kode isolat JDL 26 dengan rerata zona hambat 29 mm.

### DAFTAR PUSTAKA

Ariyono, R.Q (2014) Keanekaragaman Jamur Endofit Daun Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.) pada Lahan Pertanian Organik dan Konvensional. *Jurnal HPT*. 2(1): 19-24.

- Azim, M., Shiono, Y., Ariefita, N. R (2021) Eksplorasi Jamur Endofit dari Tanaman Kerinyu (*Cromolaena odorata* L.) Dampak Stress Lingkungan serta Aktivitas Antibakteri dan Anti Jamurnya. *Spin Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*. 3(1): 1-11.
- Bontjura, S., Waworuntu, O.A., Siagian, K.V (2015) Uji Efek Antibakteri Ektrask Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae* L.) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*. 4(4):98-99.
- Burhamzah, R. dan Rante, H (2020) Isolasi Dan Skrining Aktinomisetes Laut Penghasil Senyawa Antibakteri-Multi Drug Resistance Dari Sedimen Laut Pantai Galesong. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 23(3): 79–81.
- Dehghani, M., Pourakbari, B., Sadr, A., Ashtiani, M. T. H., Mamishi, S., Mahmoudi, S., Asgari, F (2012) Five-Year Evaluation of the Antimicrobial Susceptibility Patterns of Bacteria Causing Bloodstream Infections in Iran. *The Journal of Infection in Developing Countries*. 6(02): 120-125.
- Desriani, Rival, A., Lisdiyanti, P., Safira, U.M (2014) Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit dari Tanaman Binahong dan Katepeng China. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 3(2): 89-93.
- Faisal, M (2015) Uji Kepekaan Bakteri yang Diisolasi dan Diidentifikasi dari Sputum Penderita Bronkhitis di RSUP Prof. Dr. Rd. Kandou Manado terhadap Antibiotik Golongan *Sefalosporin* (Sefiksim), *Penisilin* (Amoksilin) Dan *Tetrasiklin* (Tertrasiklin). *Pharmacon*. 4(3). 88-95.
- Fitriani dan Nursithya, E (2017) Aktivitas Antibakteri Ekstrak Isolat Fungi Endofit dari Akar Mangrove (*Rhizopora apiculata* Blume) secara KLT Bioautografi. *As-Shifaa ISSN*. 9(1): 27-36.
- Hasiani, V. V., Ahmad, I., Rijai, L (2015) Isolasi Jamur Endofit dan Produksi Metabolit Sekunder Antioksidan dari Daun Pacar (*Lawsonia inermis* L.). *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 1(4): 146-147.
- Hidayati, W., Yuniarti, F., Shofaya, L., Utomo, S.P., Munaziah, I (2017) Screening And Identification Endophytic Bacteria From Indonesia By Leaves (*Eugenia polyantha* Wight) With Antibacteria Activity. *Proceeding Kolokium UHAMKA*. 1(2): 167-176.
- Lomboan, L (2015) Uji Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae*, Teijsm, Binn.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Karya Tulis Ilmiah. Program Diploma III Politeknik Kesehatan Kementrian Kesehatan*. Manado.
- Lutfia, A., Munir, E., Yurnaliza, Y., Basyuni, M (2021) Chemical Analysis and Anticancer Activity of Sesterterpenoid from an Endophytic Fungus *Hypomontagnella monticulosa* Zg15SU and its Host *Zingiber griffithii* Baker. *Heliyon*. 7(2): 1–10.
- Melliawati, R. dan Puspita, S.W (2009) Senyawa Antibakteri *Escherichia coli* ATCC 35218



- dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dari Kapang Endofit Taman Nasional Gunung Halimun. *Jurnal Natur Indonesia*. 12(1): 21-27.
- Prihatiningtias, W (2005) Senyawa Bioaktif Fungi Endofit Akar Kuning (*Fibraurea hloroleucac* Miers.) sebagai Senyawa Antimikroba. [Thesis]. Yogyakarta: Pascasarjana Universitas Gajah Mada.
- Rumondor, R., Komalig, M. R., dan Kamaluddin, K (2019) Efek Pemberian Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae*) terhadap Kadar Kreatinin, Asam Urat dan Ureum pada Tikus Putih (*Rattus novergicus*). *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*. 4(3). 108-117.
- Utami, Y.P., Umar, A.H., Syahrini, R., Kadullah, I (2017) Standarisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. & Binn.). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*. 2(1): 32-39.