

Uji Antibakteri Fungi Endofit dari Daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Hamtni^{a, 1*}, Nurmeily Rachmawati^{a, 2}, Syarah Anliza^{a, 3}, Shufiyani^{a, 4}

^a Poltekkes Kemenkes Banten, Jl. Dr. Sitanala Neglasari Kota Tangerang, Banten, Jawa Barat, Indonesia

¹ hamtni.bio05@gmail.com ^{a*}; ² nurmeily.rachmawati@gmail.com; ³ syarah125@gmail.com; ⁴ shufi09@gmail.com

*korespondensi penulis

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Sejarah artikel: Diterima : 20-10-2022 Direvisi : 11-11-2022 Disetujui : 05-12-2022	Fenomena <i>back to nature</i> menunjukkan tanaman yang ada di alam semakin memiliki peranan penting namun untuk mengambil senyawa bioaktif secara langsung dari tanamannya dibutuhkan sangat banyak biomassa, sehingga untuk mengefisiensikan cara mendapatkan senyawa bioaktifnya, maka di gunakan mikroba endofit spesifik yang diperoleh dari bagian dalam tanaman yang diharapkan mampu menghasilkan sejumlah senyawa bioaktif yang di butuhkan. Tujuan penelitian untuk melihat potensi antibakteri yang di hasilkan oleh fungi endofit yang di isolasi dari daun Namnam (<i>Cynometra cauliflora</i> L.) terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> . Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu isolasi dan pemurnian fungi endofit, penyiapan bakteri uji <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> , antibakteri dengan uji antagonis metode difusi agar. Hasil menunjukkan bahwa isolat fungi endofit P1-I, P3-I, P4-I, dan P5-I memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan dari bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> termasuk ke dalam kategori kuat, dengan rerata zona hambat berturut-turut 26.25 mm, 27.25 mm, 28.5 mm, 25.76 mm, untuk <i>E.coli</i> berturut-turut adalah 29 mm, 29 mm, 27.5 mm, 27.5 mm. Kesimpulan dari penelitian ini adalah isolat fungi endofit hasil isolasi dapat berpotensi sebagai antibakteri.
Kata kunci: Fungi Endofit; Daun Namnam; Antibakteri; <i>Staphylococcus aureus</i> ; <i>Escherichia coli</i> .	
Key word: Endophytic Fungus; Namnam leaf; Antibacterial; <i>Staphylococcus aureus</i> ; <i>Escherichia coli</i> .	ABSTRACT The back to nature phenomenon shows plants that exist in nature increasingly have an important role, but to take bioactive compounds directly from plants, a lot of biomass is needed so to make the method of obtaining bioactive compounds more efficient, use specific endophytic microbes obtained from the inside of the plant. which is expected to be able to produce the number of bioactive compounds according to the order. The purpose of this study was to determine the antibacterial potential of endophytic fungi isolated from Namnam (<i>Cynometra cauliflora</i> L.) leaves against <i>Staphylococcus aureus</i> and <i>Escherichia coli</i> bacteria. The methods used in this study were isolation and purification of endophytic fungi, preparation of <i>Staphylococcus aureus</i> and <i>Escherichia coli</i> test bacteria, antibacterial test with antagonist agar diffusion method. The results showed that isolates of endophytic fungi P1-I, P3-I, P4-I, and P5-I had the ability to inhibit the growth of <i>Staphylococcus aureus</i> and <i>Escherichia coli</i> bacteria belonging to the strong category, with an average inhibition zone of 26.25 mm, 27.25 mm, 28.5 mm, 25.76 mm, for <i>Escherichia coli</i> are 29 mm, 29 mm, 27.5 mm, 27.5 mm. The conclusion of this study is that isolated endophytic fungi have potential as antibacterial agents.
	This is an open access article under the CC-BY-SA license.



Pendahuluan

Penggunaan antibiotik yang kurang tepat dapat menyebabkan adanya resistensi antibiotik. Oleh karena itu, dibutuhkan beberapa tindakan untuk

mengurangi masalah ini. Beberapa upaya yang telah dilakukan antara lain mengontrol penggunaan antibiotik, mengembangkan penelitian tentang mekanisme resistensi secara genetik dan penemuan

obat baru baik sintetik maupun yang berasal dari alam. Pengobatan dari bahan alam masih menjadi salah satu pilihan dalam terapi pelengkap atau pengobatan dalam penyembuhan suatu penyakit maupun pemeliharaan kesehatan (Mahayasih *et al.*, 2019).

Hal inilah yang menjadi salah satu faktor bagi masyarakat untuk menggunakan bahan alam atau obat tradisional sebagai alternatif pengobatan. Salah satu upaya tersebut adalah mengeksplor dan menemukan senyawa-senyawa antioksidan seperti beta karoten, astasantin, alkaloid, dan fenol pada tumbuhan. Pemanfaatan tanaman dalam pengambilan senyawa-senyawa yang bermanfaat di perlukan biomassa atau bagian tanaman yang banyak, seperti kita ketahui bahwa tanaman memiliki waktu tumbuh yang lama sehingga di perlukan alternatif lain untuk mengeksplor senyawa-senyawa pada tanaman dengan pemanfaatan mikroba endofit. Mikroba endofit merupakan mikroorganisme yang berasosiasi dengan jaringan tanaman dan tidak memberikan dampak negatif terhadap tanaman (Suriani *et al.*, 2016).

Mikroba endofit terdiri dari bakteri, fungi dan aktinomiset yang hidup pada jaringan tanaman tanpa menyebabkan kerusakan dan berpotensi sebagai senyawa antimikroba. Fungi endofit adalah fungi yang hidup dalam jaringan tanaman pada periode tertentu dan mampu membentuk koloni dalam jaringan tanpa membahayakan inang itu sendiri (Rosa *et al.*, 2020). Keunggulan dari fungi endofit dapat menghasilkan senyawa-senyawa bioaktif seperti senyawa antibakteri, antifungi, antivirus, antikanker, dan sebagainya (Setiawan *et al.*, 2018). Hasil isolasi fungi endofit dari kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) memiliki efek sebagai antibakteri pada *Staphylococcus aureus* (Setiawan *et al.*, 2016).

Keberadaan populasi fungi endofit sangat bervariasi pada setiap tumbuhan dengan spesies yang sama maupun berbeda, berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan, bahwa pada daun Jambalang (*Shyzigium cumini* L.) terdapat 11 jenis jamur endofit, 7 jenis diantaranya telah diidentifikasi dan dikelompokkan ke dalam 7 genus (Ramadhani *et al.* 2017). Sebelas dari 20 isolat fungi endofit yang berhasil diisolasi dari kulit buah manggis memiliki aktivitas antimikroba, fungi endofit penghasil antimikroba termasuk kedalam genus *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Alternaria* dan *Fusarium* (Elfina *et al.*, 2014).

Daun Namnam merupakan tanaman dari jenis keluarga Fabaceae dengan nama latin *Cynometra cauliflora*, memiliki daun majemuk dengan sepasang anak daun berbentuk lonjong dengan panjang antara 5 sampai 15 cm, berwarna putih atau merah jambu terang ketika masih muda dan berubah menjadi hijau

tua mengkilat ketika tua, Namnam belum terlalu mendapat perhatian karena tidak tereksploitasi secara komersil dan untuk pemanfaatannya belum diketahui lebih lanjut (Sumarlin, 2017). Selain itu juga pada batang, kulit kayu, dan muda serta daun tua terkandung tannin, saponin dan flavonoid berdasarkan uji fitokimia yang telah dilakukan pada *Cynometra cauliflora* (Aziz *et al.*, 2013).

Tujuan penelitian untuk melihat potensi antibakteri yang di hasilkan oleh fungi endofit yang di isolasi dari daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Berdasarkan latar belakang tersebut perlu dilakukan penelitian tentang isolasi dan identifikasi secara makroskopis fungi endofit dari daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.) dan potensinya sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* sehingga di harapkan pada akhirnya di peroleh informasi tentang mikroba endofit yang dapat berpotensi sebagai antimikroba.

Metode

Desain dalam penelitian ini adalah secara deskriptif dengan menggunakan uji laboratorium. Uji laboratorium antara lain isolasi dan identifikasi makroskopis fungi endofit yang dari daun tanaman Namnam (*Cynometra cauliflora* L.) serta melihat potensi dari senyawa metabolit yang di hasilkan oleh fungi tersebut terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Juli 2022. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Mikrobiologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Banten.

1. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan antara lain adalah *laminar air flow* (Biobase), ose, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung, bunsen, spatula, gelas kimia, corong kaca, *micro pipet* (Eppendorf dan Thermoscientific), erlenmeyer, tip 1000 ml dan 100 ml, gelas ukur, neraca analitik (Metler Toledo), autoklaf (Hirayama), Inkubator (Memmert), *Hot plate* (Thermoscientific), Oven (Memmert), Densitometer (DEN I BIOSAN), tisu. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, Daun Tanaman Namnam, media PDB (*Potato Dextrose Broth*) (Himedia), PDA (*Potato Dextrose agar*) (Himedia), Media MHA (*Muller Hinton Agar*) (Himedia), Alkohol 96% (Teknis), Alkohol 70% (Teknis), Aquades, Isolat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, NaCl 0.9%, spiritus.

2. Jalannya Penelitian

Penelitian di mulai dari pengambilan sampel daun tanaman Namnam dan di lakukan isolasi fungi endofit sebagai berikut, pengerjaan ini dilakukan di dalam LAF (*Laminar Air Flow*). Setelah daun di bersihkan dengan air mengalir dan dikeringkan daun di potong dengan ukuran 1x1 cm, selanjutnya dilakukan proses sterilisasi permukaan sampel dengan cara direndam di dalam alkohol 70%, kemudian daun di rendam ke dalam larutan hipoklorit 5,25% selama 5 menit, lalu rendam dengan aquades steril sebanyak 3 kali pengulangan. Aquades pengulangan ke 3 berfungsi sebagai kontrol, diambil 0.1 ml dan di sebar ke media PDA. Sampel daun lalu ditanam pada medium (PDA + kloramfenikol) di dalam cawan petri steril lalu diinkubasi pada suhu ruang (25°C) selama 5-7 hari. Selama masa tersebut dilakukan pengamatan tingkat pertumbuhan fungi endofit, jika fungi endofit telah menunjukkan adanya sifat morfologi, fungi dapat dipindahkan ke media PDA yang baru untuk memperoleh isolat murni.

Fungi endofit hasil isolasi diinokulasi ke media PDA dan diinkubasi selama 5-7 hari pada suhu ruang untuk uji lanjut, kemudian bakteri uji yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, di inokulasikan ke media agar dan di inkubasi 37°C selama 1x24 jam. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan uji antagonis metode difusi agar. Bakteri uji di inokulasikan ke dalam NaCl 0.9% kemudian dengan menggunakan densitometer di lihat kekeruhannya sehingga mencapai 0.5 Mc Farland. Media Muller Hinton agar di inokulasikan bakteri uji dengan menggunakan kapas swab steril. Isolat fungi endofit di ambil dengan menggunakan tabung steril ukuran 6 mm, kemudian di letakkan ke bagian media Muller Hinton agar yang sudah di inokulasikan bakteri uji, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian di ukur zona hambat yang terbentuk.

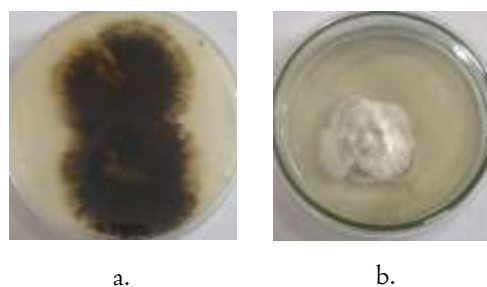
Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keberadaan dan aktivitas antibakteri dari fungi endofit pada daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.) Sampel yang di gunakan adalah bagian daun yang sudah di determinasi sebagai daun Namnam. Isolasi di awali dengan sterilisasi permukaan daun dengan direndam menggunakan alkohol 70% selama 1 menit dan larutan hipoklorit 5,25% selama 5 menit, serta di bilas dengan akuades steril sebanyak 3 kali pengulangan. Daun di inokulasikan ke media PDA dan di inkubasi selama 5-7 hari. Setelah di inkubasi fungi endofit akan tumbuh disekitar daun pada media agar, dan di lanjutkan dengan inokulasi fungi ke media PDA.

Selain itu untuk memastikan yang tumbuh adalah fungi endofit, terdapat kontrol yaitu, aquades yang digunakan untuk sterilisasi permukaan diambil 0.1 ml dan di inokulasikan ke media PDA kemudian di inkubasikan selama 14 hari. Pada media kontrol tidak ada fungi yang tumbuh, sehingga menunjukkan bahwa fungi yang tumbuh pada media PDA merupakan fungi endofit dari tanaman Namnam. Berdasarkan hasil penelitian di dapatkan 4 isolat fungi endofit yaitu dengan kode isolat PI-I, P3-I, P4-I, P5-I. Isolat-isolat yang di dapat diidentifikasi secara makroskopis. Data dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Morfologi Fungi Endofit dari Daun Tanaman Namnam (*Cynometra cauliflora* L.)

Kode	Bentuk	Elevasi	Tepi	Permukaan	Warna	
					Depan	Belakang
PI-I	Circular	flat	rata	Halus	Abu-abu	Hitam
P3-I	Irregular	Umbonate	undulate	Cottony tebal	putih	Putih
P4-I	Circular	convex	entire	Cottony tebal	Coklat hitam	Hitam putih
P5-I	Circular	Flat	Raised	Cottony tebal	Putih kehijauan	Putih

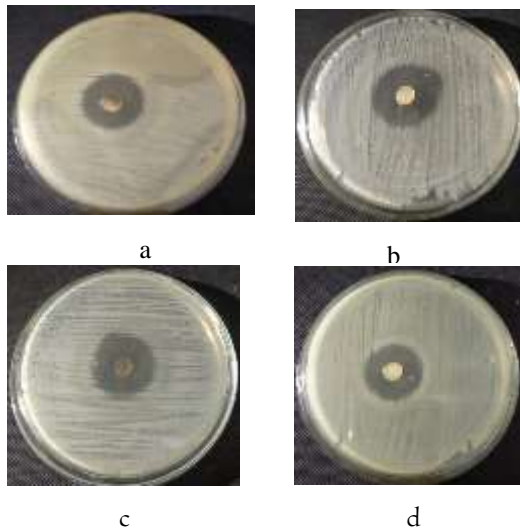


Gambar 1. a. Tampak Belakang PI-I dan b. Tampak Depan P3-I

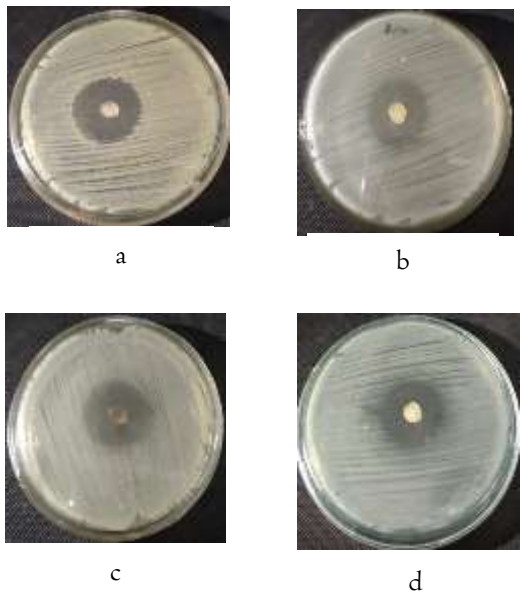
Pada Tabel 1 dapat lihat secara makroskopis fungi endofit yang di dapatkan, memiliki bentuk circular dan irregular dengan elevasi ada yang flat, *convex* dan *umbonate*. Untuk tepian dari fungi yang di dapat terlihat ada yang rata, bergelombang, *undulate*, *entire* dan *raised*. Permukaan dari koloni fungi yang di dapat terdiri dari halus seperti kapas, *grainy*, dan *cottony* tebal dan tipis. Warna dari fungi di lihat dari bagian belakang dan bagian depan, ada yang berwarna abu-abu hitam, hitam hitam, putih, coklat putih, dan hitam putih (Gambar 1). Setelah diidentifikasi secara makroskopis di lanjutkan dengan uji antagonis terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hasil uji antibakteri dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata diameter zona hambat pada uji antagonis fungi endofit Daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Kode Isolat	Rerata Zona Hambat (mm)	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
PI-I	26.25	29
P3-I	27.25	29
P4-I	28.5	27.5
P5-I	25.75	27.5
K+	26	29



Gambar 2. Zona hambat yang di hasilkan dari fungi endofit a. PI-I, b. P3-I, c. P4-I, d. P5-I terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*



Gambar 3. Zona hambat yang di hasilkan dari fungi endofit a. PI-I, b. P3-I, c. P4-I, d. P5-I terhadap bakteri *Escherichia coli*

Berdasarkan **Tabel 2.** dapat di lihat bahwa 4 isolat fungi endofit PI-I, P3-I, P4-I, dan P5-I memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan dari bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan rerata zona hambat yaitu berturut-turut 26.25 mm, 27.25 mm, 28.5 mm, 25.75 mm, dan untuk *Escherichia coli* berturut-turut adalah 29 mm, 29 mm, 27.5 mm, 27.5 mm sedangkan untuk kontrol positif yang di gunakan adalah antibiotik kloramphenicol dengan diameter zona hambat yang terbentuk yaitu 26 mm untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan 29 mm untuk *Escherichia coli*. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa metabolit sekunder yang di hasilkan oleh fungi endofit yang berasal dari daun tanaman Namnan dapat berpotensi sebagai antibakteri. Jamilatun *et al.*, 2020 menjelaskan bahwa kemampuan isolat fungi endofit menghambat pertumbuhan bakteri uji disebabkan karena isolat kapang endofit mengandung senyawa aktif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Pada **Gambar 2** dan **Gambar 3** terlihat bahwa fungi endofit memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan terbentuknya zona bening di sekitar fungi endofit yang di letakkan di media pertumbuhan. Daya hambat atau zona bening yang dihasilkan menunjukkan kemampuan dari senyawa metabolit yang di hasilkan oleh fungi endofit dalam menghambat pertumbuhan dari bakteri uji. Menurut Waluyo (2010) daya hambat bakteri adalah kemampuan suatu senyawa aktif untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang diketahui dengan adanya zona hambatan pertumbuhan bakteri di sekeliling cakram sehingga bakteri yang di ujikan bersifat sensitif terhadap senyawa tersebut. Menurut ketentuan kekuatan antibakteri yang di kemukakan oleh David Scout, kategori lemah di golongankan jika diameter zona yang terbentuk ≤ 5 mm, kategori sedang pada kisaran 5-10 mm, dan kategori kuat jika diameter zona bening yang terbentuk ≥ 10 mm. Berdasarkan hasil yang didapat menunjukkan bahwa isolat fungi endofit yang diujikan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* termasuk kedalam kategori kuat. Fungi endofit yang di hasilkan oleh tumbuhan inang dapat menghasilkan jenis isolat yang berbeda-beda dengan jumlah yang bervariasi, bahkan dari satu jaringan hidup suatu tumbuhan dapat diisolasi lebih dari satu jenis fungi endofit (Yuanwar *et al.*, 2019).

Fungi endofit dapat menghasilkan senyawa-senyawa bioaktif dan metabolit sekunder yang sama dengan inangnya, hal ini di duga karena

fungi endofit mengalami koevolusi transfer genetik dari inangnya, sehingga kemampuan mikroba endofit dalam menghasilkan senyawa bioaktif merupakan hal yang sangat potensial untuk dikembangkan menjadi obat herbal (Lestari *et al.*, 2018). Keberadaan populasi jamur endofit sangat bervariasi pada setiap tumbuhan dengan spesies yang sama maupun berbeda (Murdiyah, 2017). Perhatian terhadap mikroba endofit telah meningkat karena mempunyai beberapa fungsi, antara lain dapat menghasilkan berbagai senyawa fungsional metabolit sekunder (Jamilatun *et al.*, 2020). Keberadaan mikroba endofit dapat berasal dari lingkungan sekitarnya, seperti daerah rhizosfer dan filosfer tumbuhan yang mampu menerobos ke dalam jaringan tumbuhan melalui stomata, lentikula, luka (trachoma yang rusak) ataupun area munculnya akar lateral (Lestari *et al.*, 2018).

Senyawa bioaktif dari fungi endofit dilaporkan dapat bertindak sebagai antimikroba, antikanker, antiinsekta, antivirus, antioksidan, antinematoda pada tanaman serta sebagai penghambat patogen pada tanaman (Sari *et al.*, 2020). Potensi fungi endofit sebagai antimikroba telah di laporkan dari beberapa penelitian. Hasil penelitian diperoleh tujuh isolat kapang endofit yang tumbuh pada tanaman alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.), yaitu 1 isolat kapang *Fusarium* sp. dari bagian bunga, 2 isolat *Mucor* sp. dari bagian daun, 3 isolat *Mucor* sp. dari bagian tangkai, 1 isolat *Mucor* sp. dari bagian akar (Jamilatun *et al.* 2019).

Menurut Setiawan *et al.*, 2016 yang berhasil mengisolasi fungi endofit dari kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan mendapatkan 2 jenis fungi yang di uji kan ke bakteri *Staphylococcus aureus* dan memiliki efek sebagai antibakteri. Khusnul *et al.*, 2017 melakukan penelitian dengan mengisolasi fungi endofit dari daun cincau dan uji antagonis terhadap bakteri *Salmonella tphyi* dan mendapatkan hasil bahwa fungi endofit memiliki potensi sebagai antibakteri.

Senyawa dari fungi endofit dapat dikembangkan menjadi bahan obat (Ramadhan *et al.*, 2018). Pemakaian antibiotik yang tidak sesuai dosis akan dapat menimbulkan efek negatif berupa resistensi, sehingga usaha-usaha pencarian senyawa antimikroba baru sering dilakukan untuk mengurangi efek negatif dari antibiotik. Pencarian kapang endofit yang banyak terdapat pada tanaman dilakukan untuk memperkaya koleksi mikroba yang selanjutnya mikroba tersebut diidentifikasi untuk mengetahui sifat pertumbuhan dan jenisnya, sehingga dapat

dimanfaatkan di bidang kesehatan (Jamilatun, *et al.* 2019). Sehingga penelitian mengenai mikroba endofit diperlukan untuk lebih mengeksplorasi secara komersil sehingga ke depan dapat dimanfaatkan untuk pencegahan berbagai macam penyakit (Hamtini *et al.*, 2021).

Simpulan dan Saran

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa fungi endofit hasil isolasi dari daun Namnam memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa metabolit sekunder yang di hasilkan oleh fungi endofit yang berasal dari daun tanaman Namnam dapat berpotensi sebagai antibakteri.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Poltekkes Kemenkes Banten atas bantuan dan dukungan kepada peneliti dalam memberikan dana penelitian.

Daftar Pustaka

- Aziz AFA, Iqbal M. 2013. Antioxidant activity and phytochemical composition of *Cynometra cauliflora*. *J Exp Integr Med.* 3(4): 337-341.
- Elfina D, Martina A, Roza R.M. 2014. Isolasi dan Karakterisasi Fungi Endofit dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L) Sebagai Antimikroba Terhadap *Candida Albicans*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau.* 1(1).
- Hamtini, Anliza S, Nuraeni I. 2021. Eksplorasi Bakteri Endofit dari Daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.). *Jurnal Media Informasi Kesehatan.* 8(1).
- Jamilatun M. Shufiyani. 2019. Isolasi dan Identifikasi Kapang Endofit dari Daun Tanaman Alang-Alang (*Imperata cylindrical* (L.) BEAUV.). *Jurnal Media Informasi Kesehatan.* 6 (1).
- Jamilatun. M. Aminah, Shufiyani, 2020. Uji Daya Hambat Antibakteri Kapang Endofit dari Tanaman Alang-Alang (*Imperata cylindrical* (L.) Beauv.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Media Informasi Kesehatan.* 7(2)

- Khusnul, Wahyuni H.S, Virgianti D.P. 2017. Identifikasi Jamur Endofit Pada Daun Cincau (*Cyclea barbata* Miers) dan Uji antagonis Terhadap *Salmonella typhi*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. 17(2)
- Lestari W, Manurung A.Q. 2018. Isolasi dan uji antifugal jamur endofit dari akar tanaman karet (*Hevea brasiliensis*). *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*. ISSN 2656-1670.
- Lestari W, Manurung A.Q. 2018. Deteksi Senyawa Metabolit Sekunder Jamur Endofit dari Akar Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*). *Jurnal Agroplasma* (STIPER) Labuhanbatu, 5(2).
- Mahayasih P.G.M.W, Yanti A.R, Rahayu S.T. 2019. Pemanfaatan Tanaman Obat Dalam Mengatasi Gangguan Penyakit di RT 02 Kelurahan Duri Kepa. *Prosiding Seminar Nasional Abdimas*.
- Murdiyah S. 2017. Fungi Endofit Pada Berbagai Tanaman Berkhasiat Obat Di Kawasan Hutan Evergreen Taman Nasional Baluran dan Potensi Pengembangan Sebagai Petunjuk Parktikum Mata Kuliah Mikologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 3(1): 64-71
- Ramadhani SH, Samingan dan Iswadi. 2017. Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofit pada Daun Jambalang (*Syzygium cumini* L). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*. 2(2): 77-90.
- Ramadan F.A, Bara R.A, Losung F., Mangindaan, Warouw V.M Pratasik S.B. 2018. Substansi Antibakteri dari Jamur Endofit Pada Mangrove *Avicenna marina*. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 1(1).
- Rosa L.P, Wahyuni D, Murdiyah S. 2020. Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Tanaman Suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth). *Jurnal Bioma*, 22(1): 26-45.
- Sari N. K. Y., Kawuri R., Parwanyoni N. M. S. 2020. Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit dari Rimpang Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var. Roscoe) terhadap *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). *Journal of Biological Sciences*. 7(2).
- Setiawan MA, Musdalipah. 2018. Uji daya hambat antibakteri fungi endofit daun beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less.) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. *Mandala Harmacon Indonesia*. 4(1): 53-60.
- Setiawan M.A, Hasnawati, Sernita, Sulistia L. 2016. Uji Daya Hambat Antibakteri Fungi Endofit Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 3(1), 14-18.
- Sumarlin LO. 2017. Studi Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Daun Namnam (*Cynometra cauliflora*) Secara in vitro dan in vivo pada Tikus *Sprague Dawlay* [Disertasi]. Bogor [ID]: Institut Pertanian Bogor
- Suriani, Muis A. 2016. Fusarium pada Tanaman Jagung dan Pengendaliannya dengan Memanfaatkan Mikroba Endofit. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. 11 (2).
- Waluyo, Lud. 2010. Teknik & Metode Dasar dalam Mikrobiologi. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press.
- Yuanwar B.Y, Ainy E.Q. 2019. Isolasi Fungi Endofit Kulit Mnetimun (*Cucumis sativus* L.) dan Evaluasi Aktivitas Penghambatannya Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* ATCC I0231. *Prosiding Symbion*. Prodi Pendidikan Biologi, fkip, Universitas Ahmad Dahlan.