

# Isolasi, Identifikasi, dan Uji Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill) Terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*

Zamra Hairani\*, St. Ratnah, Sесilia Rante Pakadang

Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Makassar

**Sitasi:** Hairani, Z., Ratnah, St., & Pakadang, S. R. (2023). Isolasi, Identifikasi, dan Uji Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill) Terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(2), 543-551.  
<https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i2.349>

**Submitted:** 13 Juni 2023

**Accepted:** 23 Desember 2023

**Published:** 31 Desember 2023

\*Penulis Korespondensi:

Zamra Hairani

Email:

zamra\_hairani\_farmasi\_2019@poltekkes-mks.ac.id



Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

## ABSTRAK

Alpukat (*Persea americana* Mill) merupakan salah satu tanaman yang memiliki kandungan zat antibakteri, terutama pada daunnya. flavonoid, saponin, dan alkaloid merupakan senyawa aktif pada daun alpukat yang dapat mencegah beberapa pertumbuhan bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi, mengidentifikasi dan mengetahui aktivitas antibakteri dari isolat fungi endofit daun alpukat pertumbuhan *P. aeruginosa* dan *S. aureus*. Jenis penelitian ini, yaitu penelitian eksperimental, isolasi fungi endofit dengan daun alpukat diinokulasi pada media PDA yang telah ditambahkan kloramfenikol 0,005% dalam cawan petri dan diinkubasi pada suhu 25°C selama 5-7 hari. Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan *paper disk* dengan metode difusi agar. Penelitian ini menunjukkan bahwa pada daun alpukat muda menghasilkan 3 isolat yaitu isolat 1 diduga *Trichoderma sp.*, isolat 2 diduga *Rhizoctonia sp.*, dan isolat 3 diduga *Fusarium sp.* Dari hasil yang diperoleh, disimpulkan bahwa pada fungi endofit daun alpukat dari isolat 2, dan isolat 3 memberikan zona hambatan terhadap *P. aeruginosa* dan isolat 1, dan isolat 3 memberikan zona hambatan terhadap *S. aureus*.

**Kata Kunci:** Daun Alpukat, Antibakteri, Fungi Endofit, *P. aeruginosa*, *S. aureus*

## ABSTRACT

Avocado (*Persea americana* Mill) is a plant that contains antibacterial substances, especially in its leaves. Flavonoids, saponins and alkaloids are active compounds in avocado leaves which can prevent some bacterial growth. This study aims to isolate, identify and determine the antibacterial activity of avocado leaf endophytic fungal isolates growing *P. aeruginosa* and *S. aureus*. This type of research, namely experimental research, isolates endophytic fungi using avocado leaves inoculated on PDA media which has been added with 0.005% chloramphenicol in a petri dish and incubated at a temperature of 25°C for 5-7 days. Antibacterial activity was tested using a paper disk with the agar diffusion method. This research showed that young avocado leaves produced 3 isolates, namely isolate 1 was suspected to be *Trichoderma sp.*, isolate 2 was suspected to be *Rhizoctonia sp.*, and isolate 3 was suspected to be *Fusarium sp.* From the results obtained, it was concluded that the endophytic fungi of avocado leaves from isolate 2, and isolate 3 provided an inhibition zone against *P. aeruginosa* and isolate 1, and isolate 3 provided an inhibition zone against *S. aureus*.

**Keywords:** Avocado Leaves, Antibacterial, Endophytic Fungi, *P. aeruginosa*, *S. aureus*

## PENDAHULUAN

Sumber daya alam Indonesia sangat kaya, seperti yang dapat dilihat dari banyaknya jenis tanaman yang digunakan dalam pengobatan tradisionalnya. Bahan yang mudah diperoleh, harga yang relatif terjangkau, dan juga mudah untuk diolah membuat peminat obat tradisional semakin meningkat di kalangan masyarakat (Aminah et al., 2017). Salah satu metode pengobatan tradisional yang berkembang di Indonesia

adalah pemanfaatan tanaman yang beraneka ragam. Tanaman herbal saat ini banyak peneliti yang menggunakannya sebagai alternatif dalam bidang pengobatan, yang mana diantaranya adalah tanaman alpukat (Muchyar et al., 2018). Di Indonesia salah satu tanaman yang melimpah adalah tanaman alpukat. Data produksi buah-buahan di Indonesia menunjukkan bahwa buah alpukat melimpah, dapat dibuktikan pada presentase produksi buah alpukat meningkat 9,89% dari

609.049 ton pada tahun 2020 dan mencapai 669.260 ton di tahun 2021 (BPS, 2021).

Mikroba endofit merupakan mikroorganisme menguntungkan yang hidup pada tanaman inang tanpa membuat tanaman itu terganggu (Desriani et al., 2014). Metabolit sekunder dapat dihasilkan dari mikroba endofit yang selain mempunyai manfaat terhadap tanaman inangnya, juga mempunyai manfaat untuk manusia. Mikroba endofit mempunyai aktivitas sebagai antioksidan, menghambat mikroorganisme patogen untuk tumbuh, dan juga menghambat tumbuhnya sel-sel kanker (Hidayati et al., 2017).

Mikroba yang menghasilkan senyawa bioaktif salah satunya, yaitu fungi endofit yang mana tumbuh didalam jaringan tanaman dan mengkolonisasi pada tanaman inangnya utamanya pada di bagian daun, batang, dan akar. senyawa bioaktif dan metabolit sekunder yang dihasilkan dari fungi endofit identik dengan inangnya (Fitriana & Nurshitya, 2017).

Alpukat, juga dikenal sebagai *Persea americana* Mill, adalah salah satu tanaman yang memiliki kandungan zat antibakteri, terutama pada bagian daunnya. flavonoid, saponin, dan alkaloid merupakan senyawa aktif pada ekstrak daun alpukat yang dapat mencegah beberapa pertumbuhan bakteri (Anggorowati et al., 2016). Pada penelitian Anggorowati et al., (2016) membuktikan bahwa ekstrak daun alpukat memiliki efek mencegah pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *P. aeruginosa*.

Bakteri *S. aureus*, yang merupakan gram-positif, dapat ditemukan pada bagian tubuh manusia seperti, pada kulit dan selaput lendir. Infeksi kulit yang disebabkan oleh mikroorganisme tersebut seperti pembentukan abses, nekrosis, dan peradangan. Bakteri patogen *Pseudomonas aeruginosa* mampu menginfeksi manusia jika sistem imunnya menurun. Penyakit infeksi kulit, saluran kemih, mata, dan pernafasan merupakan beberapa infeksi bakteri yang disebabkan oleh *Pseudomonas aeruginosa* yang paling umum terjadi (Larasati, 2021)

Penelitian yang dilakukan Purnomo & Azzahra (2021) dalam konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8% dan 10% ekstrak etanol daun alpukat menunjukkan efek antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Pada penelitian lainnya Sarinastiti (2018) daun alpukat yang diekstrak pada alcohol 96% memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.. Sehingga kemungkinan bahwa isolat mikroba endofit daun alpukat juga mempunyai potensi sebagai antibiotik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *P. aeruginosa*.

Berdasarkan pencarian studi literature, belum ada laporan penelitian sebelumnya yang melakukan isolasi fungi endofit pada daun alpukat (*Persea americana* Mill). Oleh sebab itu, tujuan dari penelitian ini untuk mengisolasi, mengidentifikasi, dan menguji aktivitas antibakteri fungi endofit pada daun alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

## METODE PENELITIAN

penelitian ini yang menggunakan yaitu jenis penelitian eksperimental dilakukan di Labolatorium Mikrobiologi Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Makassar dengan melalui tahapan dari pengambilan serta penyiapan sampel daun alpukat, pengkulturan pada fungi endofit, mengisolasi serta memurnikan isolat fungi endofit, hingga menguji aktivitas antibakterinya.

### Alat

Alat-alat pada penelitian ini yang digunakan yaitu, Batang pengaduk, Autoklaf (GEA), Cawan petri, Cutter, erlemeyer, Deck glass, Inkubator (Mermert), Gelas kimia (Pyrex), Gelas ukur, Gunting, Label, Jarum ose, Lampu spiritus, Laminar Air Flow (LAF) (Esco), Objek glass, Mikroskop (Nikon), Pencadang, Oven, Pinset, Penggaris, Rak tabung, Pipet tetes, Tabung reaksi, Timbangan analitik, dan Spoit.

### Bahan

Bahan pada penelitian ini menggunakan, etanol 75%, aquadest steril, aluminum foil, daun alpukat muda segar,

larutan NaOCl 5%, kloramfenikol, media Nutrient Agar (NA) (Merck), media Potato Dextrose Agar (PDA) (Merck), swab steril, tissue, dan spiritus. *P. aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri uji yang digunakan dalam penelitian ini.

#### **Sterilisasi Alat**

Sebelum disterilkan dalam oven pada suhu 160° C selama dua jam untuk peralatan gelas dan tahan panas, sebelumnya peralatan dicuci dengan menggunakan detergen dan kemudian dibilas dengan air mengalir. Sedangkan alat yang tidak tahan panas tinggi dalam autoklaf selama 15 menit pada tekanan 1 atmosfer dan suhu 121°C, dan untuk alat logam didesinfeksi dengan lampu pijar menggunakan lampu spiritus (Pakadang et al., 2021).

#### **Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)**

Untuk membuat media Nutrient Agar (NA), 20 gram media NA ditimbang terlebih dahulu, lalu dilarutkan dengan aquadest sebanyak 1 L (20 g/1000 mL) dalam Erlenmeyer. Kemudian dididihkan diatas kompor yang panas hingga menghasilkan larutan yang jernih, lalu mensterilkannya dalam autoklaf dan diatur dengan suhu 121°C dan waktu selama 15 menit. Setelah itu, medium Nutrient Agar yang telah disterilkan dimasukkan ke dalam cawan petri dalam kondisi masih cair.

#### **Pembuatan Media Potato Agar (PDA)**

Pertama, media PDA sebanyak 39 gram dilarutkan dalam 1 liter aquadest (39 g/1000 mL) dalam erlenmeyer. Kemudian dididihkan diatas kompor yang panas hingga menghasilkan larutan yang jernih. lalu mensterilkannya dalam autoklaf dan diatur dengan suhu 121°C dan waktu selama 15 menit. Kemudian, media PDA yang telah disterilkan dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah disterilkan sebelumnya dan ditambahkan antibiotik kloramfenikol.

#### **Pengambilan dan Pengolahan Bahan Uji**

Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) segar yang digunakan berasal dari desa Taeng di Kecamatan Palangga, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Daun ini diambil

dari masih yang masih muda. Sebelum dilakukan sterilisasi permukaan secara aseptis, daun alpukat terlebih dicuci dengan bersih pada air mengalir selama 10 menit

#### **Isolasi dan Pemurnian Fungi Endofit daun alpukat**

Pengolahan daun alpukat, yaitu sebelum dilakukan sterilisasi permukaan secara aseptis, daun alpukat terlebih dicuci dengan bersih pada air mengalir selama 10 menit kemudian dilakukan sterilisasi permukaan dengan merendam secara berturut-turut kedalam alkohol 75% selama 1 menit, natrium hipoklorit (NaOCl) 5% selama 5 menit, dan alkohol 75% selama 30 detik. Kemudian dikeringkan dalam cawan petri steril yang diberi kertas saring steril. Dipotong dengan ukuran ± 1 cm di atas objek gelas steril. Lalu potongan daun tersebut diinokulasikan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) yang telah ditambahkan kloramfenikol (0,005%) dalam cawan petri. Diinkubasi pada suhu 25°C selama 5-7 hari.

Hasil isolasi fungi endofit yang telah tumbuh pada media PDA, dimurnikan dengan cara menginokulasi kembali koloni tunggal pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan diinkubasi pada suhu 25°C selama 5-7 hari. Hasil inkubasi ditemukan beberapa jenis kapang murni berdasarkan pengamatan warna dan bentuk koloni pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Setiap koloni dengan warna atau bentuk yang berbeda dikultur kembali berulang-ulang hingga diperoleh isolat koloni murni fungi endofit.

#### **Identifikasi Fungi Endofit Penghasil Antibakteri**

Hasil isolat fungi endofit selanjutnya diidentifikasi berdasarkan makroskopik dan mikroskopik. Pengamatan makroskopik terdiri atas bentuk dan warna koloni dan mikroskopik meliputi (spora, konidia, bentuk dan ukuran hifa dengan mikroskop). Fungi yang didapat diidentifikasi dengan cara mencocokkan hasil pengamatan dengan pustaka.

#### **Penyiapan Bakteri Uji**

Bakteri uji yang telah disiapkan diambil 1 ose biakan murni *Pseudomonas aeruginosa* dan *S. aureus* diinokulasi pada masing-masing media NA miring, kemudian diinkubasi sekitar 1 × 24 jam di suhu 37°C. Hasil peremajaan biakan *bacteria* yang diperoleh, diambil 1 ose, dan dimasukkan dalam tabung reaksi yang isinya aquadest steril dengan volume 10 ml, lalu dikocok sampai homogen. Diremajakan 1x24 jam kemudian disuspensikan sampai diperoleh tingkat kekeruhan yang setara dengan standar Mc Farland 0,5.

#### Pengujian Diameter Zona Hambatan Fungi Endofit Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Pertumbuhan dari *P. aeruginosa* dan *S. aureus* dengan Metode Difusi Agar Menggunakan Paper disk

Pengujian diameter zona menggunakan metode *Paper disk*. Fungi endofit yang digunakan untuk pengujian adalah hasil peremajaan 5-7 dari biakan fungi endofit. Fungi endofit dipanen dari kemudian ditimbang 0,1 gram lalu disuspensi dalam 1 ml Dimetil Sulfoksida (DMSO).

Blanko *Paper disk* direndam dalam suspensi fungi endofit selama 30 menit kemudian ditiriskan. Media Nutrient Agar (NA) steril dituangkan secara aseptik ke dalam cawan petri steril dan dibiarkan memadat. Suspensi *Pseudomonas aeruginosa* dan *staphylococcus aureus* diinokulasikan masing-masing pada permukaan media NA menggunakan swab steril secara merata. *Paper disk* ditempatkan pada media NA yang telah diinokulasi dengan bakteri uji pada jarak yang kurang lebih sama satu sama lain, dilakukan inkubasi selama 1x24 jam dengan suhu 37°C selama 1x24 jam. Kemudian dilakukan pengukuran zona hambatan dengan melihat adanya zona bening yang terbentuk. Pengujian dilakukan dengan 4 kali ulangan (Pakadang et al., 2021).

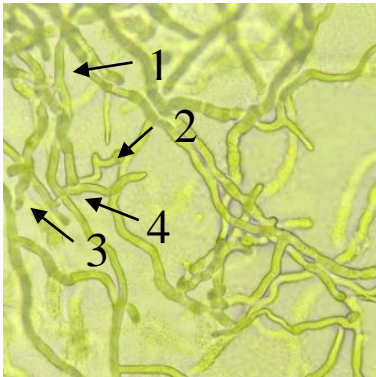

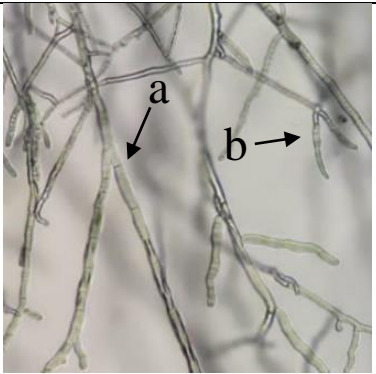
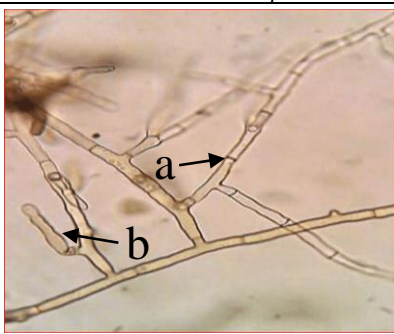
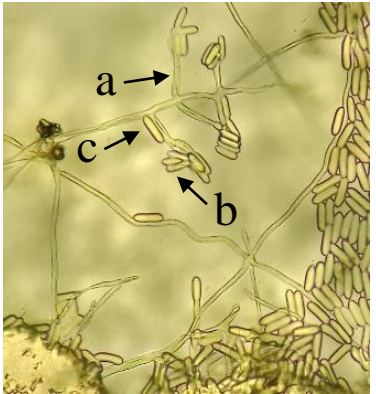
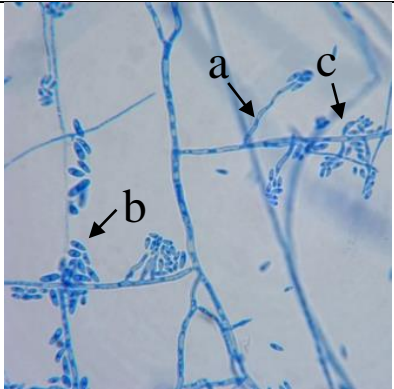
#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pemurnian diperoleh 3 isolat fungi endofit, isolat serta karakteristiknya secara makroskopik dapat dilihat pada tabel 1. dan secara mikroskopiknya dapat dilihat pada tabel 2. sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik Isolat Fungi Endofit Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Secara Makroskopik

No.	Isolat	Deskripsi
1		Warna koloni awal putih kemudian berubah menjadi hijau hingga hijau tua, koloni bulat sebaran memusat dan berwarna kuning kecoklatan pada bagian bawah koloni
2		Warna koloni putih, tekstur permukaan seperti kapas tipis, koloni menyebar diseluruh permukaan agar
3		Warna koloni jingga dengan pinggiran putih, tekstur koloni halus dan ketika digores koloni menjadi berair, koloni menyebar mengikuti arah goresan

Tabel 2. Karakteristik Isolat Fungi Endofit Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Secara Mikroskopik

Isolat	Hasil pengamatan	Pustaka (yang diduga)	Deskriptif
1			1. Konidiofor 2. Konidia/ phialospore 3. Fialid 4. Cabang konidiofor
		<i>Trichoderma sp</i>	
2			Hifa bersekat, memiliki percabangan hifa dengan sudut lancip tidak memiliki konida a. Hifa bersekat b. Percabangan hifa
		<i>Rhizoctonia sp</i>	
3			a. Konidiofor, panjang dan tidak bercabang b. Mikrokonidia lonjong c. Makrokonidia panjang
		<i>Fusarium sp</i>	

Dari penelitian aktivitas isolat fungi endofit daun alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap pertumbuhan *Pseudomonas*

*aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* yang dilakukan selama 1x24 jam pada suhu 37°C di diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Uji Aktivitas Fungi Endofit Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*

Sampel	Perlakuan	Diameter Zona Hambatan (Mm) Inkubasi 1 x 24 Jam Pada Setiap Replikasi			Total	Rata-rata
		1	2	3		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Isolat 1 (hijau)	0	0	0	0	0
	Isolat 2 (Putih)	7	8	7	22	11
	Isolat 3 (jingga)	8	8	8	24	8
	Kontrol negatif	0	0	0	0	0

Tabel 4. Uji Aktivitas Fungi Endofit Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Sampel	Perlakuan	Diameter Zona Hambatan (Mm) Inkubasi 1 × 24 Jam Pada Setiap Replikasi			Total	Rata-rata
		1	2	3		
<i>Staphylococcus aureus</i>	Isolat 1 (hijau)	7	8	7	22	7,33
	Isolat 2 (Putih)	0	0	0	0	0
	Isolat 3 (jingga)	7	7	8	22	7,33
	Kontrol negatif	0	0	0	0	0

Tabel 5. Hasil Analisis Mann Whitney Aktivitas Isolat Fungi Endofit Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*

Sampel	Perlakuan	N	Zona Hambatan Pertumbuhan Bakteri				
			Mean	Std.dev	median	Min.	Max
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Isolat 1 (hijau)	3	0,00	0,000	0,00	0	0
	Isolat 2 (Putih)	3	7,33	0,577	7,00	7	8
	Isolat 3 (jingga)	3	8,00	0,000	8,00 <sup>b</sup>	8	8
	Kontrol negatif	3	0,00	0,000	0,00 <sup>a</sup>	0	0

Superscript <sup>ab</sup>: menunjukkan aktifitas yang tidak berbeda nyata dalam menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*

Tabel 6. Hasil Analisis Mann Whitney Aktivitas Isolat Fungi Endofit Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Sampel	Perlakuan	N	Zona Hambatan Pertumbuhan Bakteri				
			Mean	Std.dev	median	Min.	Max
<i>Staphylococcus Aureus</i>	Isolat 1 (hijau)	3	7,33	0,577	7,00	7	8
	Isolat 2 (Putih)	3	0,00	0,000	0,00	0	0
	Isolat 3 (jingga)	3	7,33	0,577	7,00 <sup>a</sup>	7	8
	Kontrol negatif	3	0,00	0,000	0,00 <sup>b</sup>	0	0

Superscript <sup>ab</sup>: menunjukkan aktifitas yang tidak berbeda nyata dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Fungi endofit daun alpukat (*Persea americana* Mill) yang diperoleh merupakan fungi endofit murni berasal dari dalam jaringan daun alpukat. Sebelum dilakukan penanam pada media PDA daun alpukat telah

melalui tahap sterilisasi pada bagian permukaannya. Sterilisasi dilakukan untuk menghilangkan mikroorganisme epifit yang melekat pada permukaan daun dengan menggunakan Alkohol 75% dan Natrium

Hipoklorit 5%. Lapisan membran sel dari mikroorganisme akan rusak oleh Alkohol. Selanjutnya alkohol akan melarutkan dan mendenaturasi protein yang terdapat pada membran sel mikroorganisme. Hal tersebut akan menyebabkan sel mikroorganisme menjadi lisis karena fungsi dari membran sel dalam mengatur transportasi cairan keluar dan ke dalam sel terganggu. Biasanya alkohol dikombinasikan dengan Natrium hipoklorit karena kemampuan alkohol yang masih sangat terbatas atau berspektrum sempit dalam mensterilkan permukaan organ tumbuhan. Natrium hipoklorit diketahui mampu untuk menghambat pertumbuhan sel mikroorganisme dengan cara mengganggu proses oksidasi dari enzim-enzim penting yang mengakibatkan fungsi dari sel terganggu yang menyebabkan sel mikroorganisme tidak dapat tumbuh (Slaughter et al., 2019).

Fungi endofit yang berhasil ditumbuhkan dari daun alpukat yaitu 3 isolat, karakteristik secara makroskopik pada tabel 1. dan karakteristik secara mikroskopik pada tabel 2. Berdasarkan ciri tersebut diduga isolat 1 seperti *Trichoderma sp.* Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan Gusnawaty et al. (2014), awalnya koloni *Trichoderma sp.* memiliki warna yang putih, tetapi kemudian warnanya mengalami perubahan menjadi kehijau-hijauan. Setelah miselium dewasa, itu menjadi hijau tua atau hijau kekuningan, utamanya pada area yang konidianya banyak. Karakterisasi jika dilihat berdasarkan mikroskopisnya yakni bentuk konidiofor, konidia dan fiali.

Untuk isolat 2 diduga seperti *Rhizoctonia sp.* Karakter makroskopis dan mikroskopis fungi *Rhizoctonia sp.* termasuk konidia dan sambungan apit yang tidak ada, miselium pada *Rhizoctonia sp.* mengalami perkembangan menjadi kecoklatan yang mana tadinya berwarna putih, dan hifa yang bersekat dengan percabangan yang tegak lurus (Sari, 2017).

Isolat 3 diduga merupakan *Fusarium sp.* Hal ini sejalan dengan pernyataan Minarni & Yusuf (2021) secara umum morfologi

*Fusarium spp.* ditemukan memiliki makrokonidia panjang/pendek, mikrokonidia berbentuk lonjong dan konidiofor panjang/pendek. Dari Sutejo et al. (2008) mengungkapkan bahwa isolat *Fusarium sp.* sebagian besar koloni berwarna putih yang disertai warna ungu atau merah di bagian pusat. Isolat yang memiliki sporodokium banyak akan memiliki koloni yang berwarna oranye.

Isolat fungi Endofit daun alpukat selanjutnya pada bakteri uji yaitu *P. aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dilakukan pengujian aktivitas antibakteri, bertujuan untuk melihat adanya aktivitas yang dihasilkan oleh antibakteri terhadap bakteri yang diujikan dan menyeleksi isolat yang kemungkinan berpotensi sebagai antibakteri. Terbentuknya zona hambat atau zona bening pada medium NA disekitar *paper disk* isolat fungi daun alpukat ditandai sebagai hasil positif.

Hasil penelitian memperlihatkan diameter zona hambat yang terdapat pada isolat fungi endofit daun alpukat terhadap pertumbuhan *P. aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*, dengan menggunakan metode *Papper disk*. pada isolat 2 fungi endofit daun alpukat yang diujikan pada bakteri uji yaitu *P. aeruginosa* dengan rata-rata diameter zona hambat 7,33 mm, Isolat 3 rata-rata 8 mm. Sedangkan pada isolat 1 dan kontrol negatif yaitu DMSO tidak terlihat diameter zona hambat. isolat 1 fungi endofit daun alpukat yang diujikan pada bakteri uji yaitu *Staphylococcus aureus* memiliki diameter zona hambat rata-rata 7,33 mm, Isolat 3 rata-rata 7,33 mm. Sedangkan pada isolat 2, dan kontrol negatif, yaitu DMSO tidak terlihat diameter zona hambat.

Analisis statistik untuk data aktivitas isolat fungi endofit daun alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Analisis normalitas menunjukkan ada data yang berdistribusi normal dan ada data yang berdistribusi tidak normal dengan nilai sig. 0,000<0,05. Uji homogenitas menunjukkan data tidak homogen dengan nilai sig. 0,000>0,05. Berhubung data tidak normal maka pengujian dilakukan dengan uji

non parametrik yaitu kruskal Wallis dan Mann Whitney. Dimana Analisis Kruskal Wallis menunjukkan nilai  $\text{sig. } 0,002 < 0,05$  hal ini menyatakan bahwa ada pengaruh pemberian isolat fungi endofit terhadap daya hambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*. Selanjutnya dilakukan uji analisis mann whitney menunjukkan bahwa isolat 1 non signifikan dengan control negative yang artinya tidak memberikan aktifitas antibakteri terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Selanjutnya ditemukan isolat 2 terhadap isolat 3 non signifikan (nilai  $\text{sig. } > 0,05$ ) artinya tidak berbeda nyata dalam memberikan potensi daya hambat terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Sedangkan isolat 2 terhadap isolat 1 dan isolat 3 terhadap isolat 1 berbeda nyata dalam menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* karena memiliki (nilai  $\text{sig. } < 0,05$ )

Analisis statistik untuk data aktivitas isolat fungi endofit daun alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap *Staphylococcus aureus*. Analisis normalitas menunjukkan ada data yang berdistribusi normal dan ada data yang berdistribusi tidak normal dengan nilai  $\text{sig. } 0,000 - 0,637$  ada data dengan  $\text{sig. } > 0,05$  dan nilai  $\text{sig. } < 0,05$ . Uji homogenitas menunjukkan data tidak homogen dengan nilai  $\text{sig. } 0,000 > 0,05$ . Berhubung data tidak normal maka pengujian dilakukan dengan uji non parametrik yaitu kruskal Wallis dan Mann Whitney. Dimana Analisis Kruskal Wallis menunjukkan nilai  $\text{sig. } 0,002 < 0,05$  hal ini menyatakan bahwa ada pengaruh pemberian isolate fungi endofit terhadap daya hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Selanjutnya dilakukan uji Mann Whitney dilakukan untuk mengetahui perbedaan potensi antibakteri isolat fungi endofit satu dengan lainnya. Hasil analisis mann whitney menunjukkan bahwa isolat 2 non signifikan dengan control negative yang artinya tidak memberikan aktifitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Selanjutnya ditemukan isolat 1 terhadap isolat 3 non signifikan (nilai  $\text{sig. } > 0,05$ ) artinya tidak berbeda nyata dalam memberikan potensi daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus*. Sedangkan isolat 2

terhadap isolat 1 dan isolat 3 terhadap isolat 2 berbeda nyata dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* karena memiliki (nilai  $\text{sig. } < 0,05$ )

## KESIMPULAN

Berdasarkan data pengamatan yang diperoleh dari penelitian maka dapat disimpulkan bahwa isolat fungi endofit daun alpukat muda menghasilkan 3 isolat yaitu isolat 1 diduga *Trichoderma sp.*, isolat 2 diduga *Rhizoctonia sp.*, dan isolat 3 diduga *Fusarium sp.*. Uji aktivitas antibakteri isolat fungi endofit daun alpukat muda memiliki potensi aktivitas antibakteri, yaitu pada isolat 2 dan isolat 3 terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*, serta isolat 1 dan isolat 3 terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* memberikan zona hambatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, A., Tomayahu, N., & Abidin, Z. (2017). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 226–230. <https://doi.org/10.33096/JFFI.V4I2.265>
- Anggorowati, D. A., Priandini, G., & Thufail, T. (2016). Potensi Daun Alpukat (*Persea americana* MILLER) Sebagai Minuman Teh Herbal Yang Kaya Antioksidan. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 6(1), 1–7.
- Desriani, D., Safira, U. M., Bintang, M., Rivai, A., & Lisdiyanti, P. (2014). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit dari Tanaman Binahong dan Katepeng China. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 3(2). <https://doi.org/10.25077/JKA.V3I2.33>
- Fitriana, F., & Nurshitya, E. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Isolat Fungi Endofit Dari Akar Mangrove (*Rhizophora apiculata* Blume) Secara Klt Bioautografi. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 9(1), 27–36. <https://doi.org/10.56711/JIFA.V9I1.234>
- Gusnawaty, H., Taufik, M., Triana, L., &

- Asniah, A. (2014). Karakterisasi Morfologis *Trichoderma* Spp. Indigenus Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknos*, 4(2).
- Larasati, D. A. (2021). *Daya hambat ekstrak buah pare (Momordica charantia L.) terhadap pertumbuhan bakteri Pseudomonas aeruginosa berdasarkan studi review jurnal periode 2010-2020*. Wijaya Kusuma Surabaya University.
- Minarni, & Yusuf, H. (2021). Morphological characteristic of *Fusarium* spp. in several highlands of North Sumatera. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 782, 32070. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/782/3/032070>
- Muchyar, D. S. R., Pangemanan, D. H. C., & Supit, A. S. R. (2018). Uji Daya Hambat Perasan Daging Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *E-GIGI*, 6(1). <https://doi.org/10.35790/eg.6.1.2018.19653>
- Pakadang, S. R., Marsus, I., & Ihsanawati, I. (2021). Antibacterial Activity of Endophytic Fungus Isolates of Mangrove Fruit (*Sonneratia alba*) Against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Jurnal Info Kesehatan*, 19(1), 55–63. <https://doi.org/10.31965/infokes.vol19.iss1.416>
- Purnomo, H. Y., & Azzahra, F. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa*. *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 7–14. <https://doi.org/10.37089/JOFAR.VI0.102>
- Sari, O. Y. (2017). *Ekstraksi Tanin Daun Kaliandra (Calliandra calothyrsus Meissner.) dan Pengaruhnya terhadap Penghambatan Rhizoctonia sp. secara In Vitro*. Institut Pertanian Bogor.
- Sarinastiti, N. (2018). Perbandingan Efektivitas Ekstrak Daun Dan Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Skripsi*, 23.
- Slaughter, R. J., Watts, M., Vale, J. A., Grieve, J. R., & Schep, L. J. (2019). The clinical toxicology of sodium hypochlorite. *Clinical Toxicology (Philadelphia, Pa.)*, 57(5), 303–311. <https://doi.org/10.1080/15563650.2018.1543889>
- Statistik, B. P. (2021). *Statistik Holtikultura 2021*. Badan Pusat Statistik.
- Sutejo, A. M., Priyatmojo, A., & Wibowo, A. (2008). Identifikasi Morfologi Beberapa Spesies Jamur *Fusarium*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 14(1), 7–13.
- Wahyu Hidayati, W., Fitri Yuniarti, F., Lulu Shofaya, L., Sigit Priyo Utomo, S., & Lutfika Munaziah, L. (2017). Screening And Identification Endophytic Bacteria From Indonesian Bay Leaves (*Eugenia polyantha* WIGHT) With Antibacteria Activity. *Prosiding Seminar Nasional Berseri*, 1(2), 167–176.