



Homepage Journal: <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>

## **Efektivitas Metabolit Sekunder Jamur Endofit Tanaman Lamun (*Thalassia hemprichii*) Terhadap Biofilm Bakteri Yang Diisolasi Dari Nasogastric Tube**

*The Effectiveness of Secondary Metabolites of Endophytic Fungi of Seagrass Plants (*Thalassia hemprichii*) Against Bacterial Biofilms Isolated from Nasogastric Tubes*

**Fadlun Ladiku<sup>1</sup>, Mahdalena Sy. Pakaya<sup>2\*</sup>, Endah Nurrohwinta Djuwarno<sup>3</sup>, Ariani H Hutuba<sup>4</sup>, Wiwit Zuriati Uno<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa program studi S1 Farmasi UNG

<sup>2,3,4,5</sup>Dosen program studi S1 Farmasi UNG

\*Corresponding author : Email: mahdalena@ung.ac.id

### **Artikel Penelitian**

#### **Article History:**

Received: 25 Nov, 2025

Revised: 18 Dec, 2025

Accepted: 19 Jan, 2026

#### **Kata Kunci:**

Biofilm, Jamur Endofit, *Thalassia hemprichii*, Antibiofilm, Metabolit Sekunder

#### **Keywords:**

*Biofilm, Endophytic Fungi, Thalassia hemprichii, Antibiofilm, Secondary Metabolite0073*

**DOI:** [10.56338/jks.v9i1.9748](https://doi.org/10.56338/jks.v9i1.9748)

### **ABSTRAK**

Biofilm merupakan komunitas mikroorganisme yang melekat kuat pada permukaan dan dilindungi oleh matriks ekstraseluler (EPS), yang menyebabkan meningkatnya resistensi terhadap antibiotik dan desinfektan. Pembentukan biofilm pada alat medis seperti Nasogastric Tube (NGT) menjadi salah satu penyebab utama infeksi nosokomial. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibiofilm metabolit sekunder jamur endofit lamun *Thalassia hemprichii* terhadap bakteri pembentuk biofilm yang diisolasi dari NGT. Metode yang digunakan meliputi uji pencegahan perlekatan biofilm, penghambatan pertumbuhan biofilm, dan penghancuran (degradasi) biofilm, dengan media BHIB dan BHIB + 1% sukrosa menggunakan metode tabung yang diwarnai dengan kristal violet 1%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metabolit sekunder jamur endofit *T. hemprichii* mampu menurunkan ketebalan biofilm secara signifikan, ditunjukkan oleh meningkatnya nilai Mean Gray Value (MGV) pada ketiga uji aktivitas antibiofilm. Nilai MGV tertinggi diperoleh pada media BHIB + 1% sukrosa dengan isolat bakteri pasien A, yaitu  $154,05 \pm 4,20$  pada uji pencegahan perlekatan,  $145,14 \pm 2,58$  pada uji penghambatan pertumbuhan, dan  $156,84 \pm 9,05$  pada uji penghancuran biofilm. Aktivitas antibiofilm ini diduga disebabkan oleh kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, alkaloid, dan terpenoid yang bekerja melalui mekanisme penghambatan sistem quorum sensing, penekanan produksi EPS, serta gangguan adhesi dan integritas sel bakteri. Dengan demikian, metabolit sekunder jamur endofit *Thalassia hemprichii* berpotensi dikembangkan sebagai agen antibiofilm alami untuk mencegah pembentukan biofilm pada alat medis seperti NGT dan mengurangi risiko infeksi nosokomial.

## ABSTRACT

*Biofilms are communities of microorganisms that strongly adhere to surfaces and are protected by an Extracellular Polymeric Substance (EPS) matrix, leading to increased resistance to antibiotics and disinfectants. The formation of biofilms on medical devices, such as Nasogastric Tubes (NGTs), is a primary cause of nosocomial infections. This study aimed to determine the antibiofilm activity of secondary metabolites produced by endophytic fungi associated with the seagrass *Thalassia hemprichii* against biofilm-forming bacteria isolated from NGTs. The methods employed included assays for biofilm attachment prevention, biofilm growth inhibition, and biofilm degradation, using BHIB and BHIB + 1% sucrose media. Tube assays stained with 1% crystal violet were utilized. The findings showed that the secondary metabolites of *T. hemprichii* endophytic fungi significantly reduced biofilm thickness, as indicated by increased Mean Gray Value (MGV) across all three antibiofilm assays. The highest MGV values were obtained using BHIB + 1% sucrose medium with bacterial isolates from Patient A, namely  $154.05 \pm 4.20$  in the attachment-prevention assay,  $145.14 \pm 2.58$  in the growth-inhibition assay, and  $156.84 \pm 9.05$  in the biofilm-degradation assay. The observed antibiofilm activity is presumed to be associated with the presence of secondary metabolites such as flavonoids, phenolics, alkaloids, and terpenoids, which may act through quorum-sensing inhibition, suppression of EPS production, and disruption of bacterial adhesion and cellular integrity. Therefore, the secondary metabolites of endophytic fungi from *Thalassia hemprichii* exhibit potential, for development as natural antibiofilm agents to prevent biofilm formation on medical devices such as NGTs and to reduce the risk of nosocomial infection.*

## PENDAHULUAN

Biofilm adalah komunitas mikroorganisme yang terdiri dari sel-sel mikroba yang terhubung satu sama lain dalam matriks yang diproduksi sendiri yang terbentuk dari komponen polimer ekstraseluler atau dalam organisme inang (Lihawa et al., 2023). Biofilm juga merupakan kelompok kompleks dari sel mikroba yang menempel dalam matriks eksopolisakarida pada permukaan perangkat medis dan selaput lendir, terutama pada pasien dengan gangguan kekebalan tubuh, dan resistensi terhadap antibiotik. Pembentukan biofilm melalui beberapa tahap, seperti perlekatan sel pada substrat biologis maupun non-biologis, adhesi sel ke sel yang lain, poliferase dan pertumbuhan sel, pematangan, dan pelepasan/penyebaran (Samal & Das, 2018). Maka diperlukan alternatif yang inovatif dan aman untuk mencegah, menghambat dan menghancurkan biofilm bakteri. Salah satunya dengan mencari bahan-bahan antibiotik baru dari organisme laut salah satunya lamun (*Thalassia hemprichii*).

Lamun merupakan tanaman tingkat tinggi yang mempunyai hubungan simbiosis dengan mikroba baik bakteri dan jamur, simbiosis ini dapat bersifat endofit. Mikroba endofit mempunyai kemampuan untuk memproduksi senyawa-senyawa bioaktif yang serupa dengan senyawa bioaktif yang diproduksi inangnya. Organisme endofitik memiliki potensi yang besar untuk dieksplorasi dan menghasilkan senyawa-senyawa alami baru yang bermanfaat di bidang medis, pertanian, dan industri. Salah satu mikroba endofit tersebut, yaitu jamur endofit. (Prasetyo et al., 2017)..

Jamur endofit merupakan jamur yang hidup pada berbagai jaringan tumbuhan secara asimtomatis. Jamur endofit diketahui dapat menghasilkan metabolit sekunder yang beragam secara struktural dan aktif secara biologis Berdasarkan penelitian (Pakaya, 2022), hasil isolasi jamur endofit dari lamun (*Thalassia hemprichii*) di kawasan Teluk Tomini diperoleh dua isolat jamur endofit yang diberi kode J1 dan J2 dengan karakteristik berbeda yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Kode isolat J1 memiliki karakteristik mikroskopis berbentuk seperti *yeast* sedangkan kode isolat J2 memiliki karakteristik hifa tidak bersepta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metabolit sekunder jamur endofit tanaman lamun (*Thalassia hemprichii*) dapat mencegah perlekatan biofilm bakteri yang diisolasi dari *Nasogastric Tube* (NGT), untuk mengetahui metabolit sekunder jamur endofit tanaman lamun dapat menghambat

pertumbuhan biofilm bakteri yang diisolasi dari NGT serta untuk mengetahui metabolit sekunder jamur endofit tanaman lamun dapat menghancurkan biofilm bakteri yang diisolasi dari NGT.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium, dalam penelitian ini dimana telah dilakukan pengujian efektivitas metabolit sekunder jamur endofit tanaman Lamun (*Thalassia hemprichii*) terhadap biofilm bakteri yang diisolasi dari *Nasogastric Tube* (NGT).

### Sterilisasi Alat

Alat-alat akan digunakan perlu disterilkan terlebih dahulu. Untuk alat gelas seperti tabung reaksi dan cawan petri disterilkan secara panas kering dalam oven dengan suhu 170°C selama 1 jam, jarum ose dan pinset disterilkan dengan cara pemijaran langsung pada api, dan media disterilkan menggunakan autoklaf dengan tekanan uap air dengan suhu 121°C dan tekanan 15 lbs atau 1 atm selama 15 menit (Pakaya et al., 2022)

### Pembuatan Media

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

Media untuk peremajaan isolat bakteri menggunakan media NA. Media NA dibuat dengan cara menimbang media NA yang akan digunakan dan dimasukan ke dalam erlenmeyer. Selanjutnya media dilarutkan dengan aquadest, kemudian diaduk dan dipanaskan di atas *hot plate*. Lalu ditutup menggunakan kapas dan *aluminium foil* kemudian disterilkan pada autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit (Pakaya et al., 2021)

#### *Brain Heart Infusion Broth* (Media BHIB)

Media BHIB dibuat dengan cara menimbang media yang akan digunakan dan dimasukan ke dalam erlenmeyer. Selanjutnya media dilarutkan dengan aquadest, kemudian diaduk dan dipanaskan di atas *hot plate*. Media yang sudah terlarut ditutup menggunakan kapas dan *aluminium foil* kemudian diterilkan pada autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit (Pakaya et al., 2021)

#### *Potato Dextrose Agar* (PDA)

Media PDA dibuat dengan menimbang media yang akan digunakan dan dimasukan ke dalam Erlenmeyer dan dilarutkan dengan 500 mL aqua pro injeksi. Setelah itu, ditutup menggunakan kapas dan aluminium foil selanjutnya disterilkan pada autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C (Pakaya, 2022)

#### *Luria Bertani Broth* (LBB)

Media LBB dibuat dengan cara menimbang media yang akan digunakan dan dimasukan ke dalam Erlenmeyer. Selanjutnya media dilarutkan dengan aquadest, kemudian diaduk dan dipanaskan di atas *hot plate*. Media yang sudah terlarut ditutup menggunakan kapas dan *aluminium foil* kemudian disterilkan pada autoklaf dengan suhu 121°C

### Pembuatan Media yang Dimodifikasi

Media pertumbuhan untuk pengujian antibiofilm yaitu digunakan media *Luria Bertani Broth* (LBB) dan *Brain Heart Infusion Broth*. Lalu media dicampurkan dengan 60 mL aquadest. Dipanaskan pada *hot plate* sampai mendidih selama 30 menit. Selanjutnya, dilakukan sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C tekanan 1 atm selama 15 menit. Setelah steril, ditambahkan sukrosa 1% sebanyak 0,6 gram ke dalam media LBB dan BHIB pada salah satu tabung Erlenmeyer. Penambahan sukrosa 1% untuk meningkatkan pembentukan biofilm bakteri (Utami et al., 2021)

### Peremajaan Bakteri Uji

Bakteri uji yang digunakan diremajakan terlebih dahulu dengan cara diinokulasikan pada media *Nutrient Agar* (NA) miring sebanyak 1 ose, kemudian di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Proses peremajaan dilakukan didalam enkas untuk menghindari adanya kontaminasi dengan udara luar (Pakaya et al., 2022)

### **Pembuatan Suspensi Bakteri Uji**

Pembuatan suspensi bakteri dibuat dengan cara menambahkan larutan NaCl 0,9% sebanyak 5 mL ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 5 ose kultur bakteri, hingga terjadi kekeruhan dan disesuaikan dengan standar kekeruhan Mc Farland 0,5 untuk mendapatkan bakteri 108 (CFU)/mL. Pembuatan standar Mc Farland 0,5 Larutan BaCl<sub>2</sub> sebanyak 0,05 mL dan ditambah larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sebanyak 9,95 mL, lalu homogenkan. Setelah itu dibandingkan suspensi bakteri dengan standar kekeruhan dan dibandingkan dengan latar belakang kertas putih, apabila suspensi kurang keruh maka ditambahkan kultur dan apabila lebih keruh perlu ditambahkan NaCl 0,9%. Suspensi dikatakan berhasil apabila kekeruhan dari suspensi bakteri yang dibuat sama dengan Mc Farland. Konsentrasi Mc Farland 0,5=( $1 \times 10^7$  CFU/mL -  $1 \times 10^8$  CFU/mL) (Pakaya et al., 2022)

### **Peremajaan Isolat Jamur Endofit**

Isolat jamur endofit yang telah diisolasi dan dimurnikan pada penelitian sebelumnya, diremajakan kembali menggunakan medium PDA, isolat murni jamur endofit di pindahkan ke media tumbuh yang baru pada 2 medium agar miring, kemudian diinkubasi pada suhu 27°C selama 3-5 hari. Proses peremajaan dilakukan didalam enkas untuk menghindari kontaminasi dari udara luar

### **Pembuatan *Cell-Free* Supernatan Jamur Endofit**

Isolat jamur endofit diinokulasikan ke dalam labu Erlenmeyer 250 mL yang berisi 100 mL media PDB steril, kemudian dilakukan pengocokan pada *incubator shaker* pada suhu 28°C ± 2 °C dengan kecepatan 150 rpm selama 7 hari. Suspensi jamur endofit yang diperoleh dituang ke dalam tabung *centrifuge*, lalu tabung disentrifugasi dengan kecepatan 6000 rpm selama 15 menit untuk memisahkan media PDB yang mengandung metabolit sekunder (supernatan) dengan *Cell* Bakteri (residu) (Pakaya et al., 2024)

### **Uji Aktivitas Antibiofilm**

#### **Uji Pencegahan Perlekatan Biofilm**

Pada pengujian pencegahan perlekatan biofilm ini dilakukan dengan mengambil 1 mL supernatant jamur endofit, lalu dimasukkan ke dalam tabung *micro tube* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 60 menit. Sebelum dilakukan pencucian, perlu dibuang dahulu isi tabung tersebut. Setelah itu, diambil 0,2 mL suspensi biofilm bakteri uji, lalu dimasukkan ke dalam tabung. Selanjutnya media *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB) dan BHIB dengan sukrosa 1% diambil sebanyak 0,8 mL, lalu dimasukkan ke dalam tabung. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Setelah itu, dibuang isi dalam tabung tersebut, lalu dibilas dengan aquadest steril, pencucian dilakukan sebanyak tiga kali untuk mengeluarkan sel planktonik, lalu dikering anginkan pada suhu ruang. Setelah mengering, dilanjutkan dengan pewarnaan menggunakan *crystal violet* (CV) 0,1% sebanyak 1 mL yang dimasukkan ke dalam *micro-tube* untuk mewarnai biofilm yang terbentuk, lalu diinkubasi pada suhu ruang selama 15 menit. Setelah itu, *crystal violet* dapat dibuang dan dibilas dengan menggunakan aquadest steril untuk melepaskan sel-sel yang tidak menempel pada *micro-tube* dan dikering anginkan pada suhu ruang.

#### **Uji Penghambatan Pertumbuhan Biofilm**

Pada pengujian penghambatan pertumbuhan biofilm ini dilakukan dengan mengambil supernatant isolat jamur endofit sebanyak 0,4 mL lalu dimasukkan ke dalam tabung *micro-tube*. Setelah itu, ditambahkan masing-masing media *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB) dan BHIB dengan sukrosa 1% sebanyak 0,4 mL serta 0,2 mL suspensi bakteri uji ke dalam tabung. *Micro-tube* diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Lalu dibuang isi dalam tabung dan dibilas menggunakan aquadest steril sebanyak tiga kali dan dikering anginkan pada suhu ruang. Setelah mengering, dilanjutkan dengan pewarnaan menggunakan *crystal violet* (CV) 1% sebanyak 1 mL ke dalam *micro-tube* dan diinkubasi

selama 15 menit pada suhu ruang. Setelah itu, dibuang lalu dibilas dengan menggunakan aquadest steril dan dikering anginkan hingga mengering.

#### Uji Penghancuran/Degradasi Biofilm

Pada pengujian penghancuran/degradasi biofilm dilakukan dengan memasukkan 0,2 mL suspensi bakteri uji ke dalam *micro-tube* sebagai kelompok uji. Sedangkan sebagai kontrol media diisi dengan 0,8 mL campuran media *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB) dan BHIB dengan sukrosa 1%. Kemudian *micro tube* diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Setelah terbentuk biofilm, dibuang isi dalam tabung lalu dibilas dengan aquadest steril sebanyak tiga kali untuk mengeluarkan suspensi bakteri yang tidak terbentuk biofilm dan dikering anginkan pada suhu ruang. Selanjutnya ditambahkan supernatan isolat jamur endofit sebanyak 1 mL pada *micro-tube*. Masing-masing 1 mL dettol digunakan sebagai kontrol positif dan masing-masing campuran media *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB) dan BHIB dengan sukrosa 1% digunakan sebagai kontrol negatif. *Micro-tube* ditutup dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 60 menit. Setelah inkubasi, *micro-tube* dibilas dengan menggunakan aquadest steril sebanyak tiga kali dan dikering anginkan. Setelah mengering, dilanjutkan dengan pewarnaan menggunakan *crystal violet* 1% sebanyak 1 mL untuk mewarnai biofilm yang terbentuk lalu diinkubasi selama 20 menit pada suhu ruang. Selanjutnya, dibuang isi tabung dan dibilas dengan aquadest steril dan dikering anginkan pada suhu ruang. (Ruchi et al., 2015).

#### Pengukuran *Mean Gray Value*

Biofilm yang terbentuk di dalam tabung didokumentasikan menggunakan kamera digital untuk mengukur intensitas warna pada bagian cincin dan dinding tabung dari masing-masing kelompok. Pada pengukuran intensitas warna digunakan aplikasi *Adobe Photoshop CS 5*. Nilai intensitas warna dinyatakan dalam bentuk *Mean Gray Value* pada skala 0-255. Nilai *Mean Gray Value* yang lebih rendah menunjukkan warna biofilm yang lebih terang atau tipis. Prosedur analisis dimulai dengan membuka *Adobe Photoshop CC 2017*, memilih menu File, lalu memasukkan hasil foto. Selanjutnya, pilih tab *Window* dan aktifkan *Measurement Log*. Gunakan *Rectangular Marquee Tool* untuk menandai area yang akan dianalisis, kemudian klik *Record Measurements* untuk memperoleh nilai *Mean Gray Value*, yang merepresentasikan rata-rata intensitas warna biofilm pada tabung

### HASIL PENELITIAN

#### Hasil Uji Pencegahan Perlekatan Biofilm Bakteri *Nasogastric Tube* (NGT) oleh Metabolit Sekunder Jamur Endofit tanaman Lamun (*Thalassia hemprichii*)

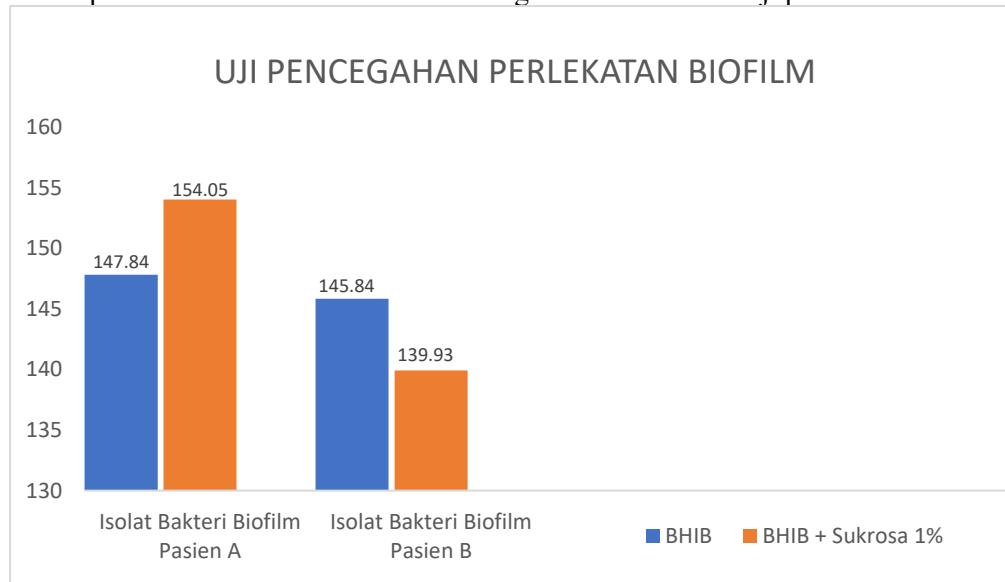
Hasil uji pencegahan perlekatan biofilm NGT menunjukkan bahwa kontrol negatif memiliki hasil positif dari pembentukan biofilm dan kontrol positif memiliki hasil negatif karena tidak terbentuknya biofilm pada tabung. Hasil pencegahan perlekatan biofilm NGT dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 1 Hasil Uji Pencegahan Perlekatan Biofilm**

Bakteri	Media	Pengulangan			Mean ± SD
		1	2	3	
Isolat Bakteri Biofilm Pasien A	<i>Brain Heart Infusion Broth</i>	135,90	157,48	150,15	147,84 ± 10,97
	BHIB + Sukrosa 1%	153,24	159,60	160,58	154,05 ± 4,20
Isolat Bakteri Biofilm Pasien B	<i>Brain Heart Infusion Broth</i>	143,50	148,99	145,03	145,84 ± 2,83
	BHIB + Sukrosa 1%	143,02	142,41	134,38	139,93 ± 4,83
<i>Mean Gray Value (Tabung Kosong)</i>		149,60			
<i>Mean Gray Value (Tabung Dettol®)</i>		154,31			

Sumber Data: Data primer yang diolah, 2025

Berdasarkan tabel diatas, bahwa didapatkan hasil uji pencegahan perlekatan biofilm yang sangat baik dengan bakteri uji pasien A pada media *Brain Heart Infusion Broth 1% sukrosa* memiliki nilai intensitas *Mean Gray Value* (MGV) sebesar 154,05. Semakin kecil nilai MGV mencerminkan biofilm yang terbentuk masih tebal. Sebaliknya, nilai MGV yang tertinggi berarti biofilm sudah menipis. *Mean Gray Value* tersebut telah melebihi skala minimal dibawah 10% MGV tabung kosong yaitu 134,64 (10% dari 149,60). Maka dinyatakan hasil pencegahan perlekatan biofilm sangat baik terdapat pada media pertumbuhan BHIB 1% sukrosa dengan biofilm bakteri uji pasien.



**Gambar 1 Grafik Mean Gray Value Pencegahan Perlekatan Biofilm**

Sumber data: Data primer yang diolah tahun 2025

#### Hasil Uji Penghambatan Pertumbuhan Biofilm Bakteri *Nasogastric Tube (NGT)* oleh Metabolit Sekunder Jamur Endofit tanaman Lamun (*Thalassia hemprichii*)

Hasil uji penghambatan pertumbuhan biofilm dilakukan untuk mengetahui kemampuan metabolit sekunder jamur endofit lamun (*Thalassia hemprichii*) dalam menghambat pembentukan biofilm bakteri uji pada fase pertumbuhan. Hasil penghambatan pertumbuhan biofilm dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

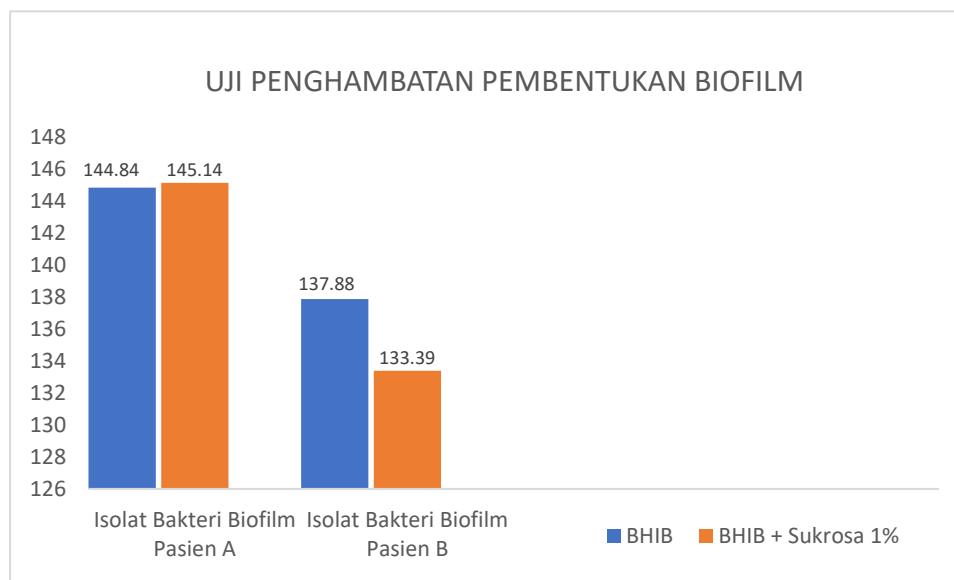
**Tabel 2 Hasil Uji Penghambatan Pertumbuhan Biofilm**

Bakteri	Media	Pengulangan			Mean ± SD
		1	2	3	
Isolat Bakteri Biofilm Pasien A	<i>Brain Heart Infusion Broth</i>	140,51	149,87	144,16	144,84 ± 4,71
	BHIB + Sukrosa 1%	142,18	146,94	146,30	145,14 ± 2,58
Isolat Bakteri Biofilm Pasien B	<i>Brain Heart Infusion Broth</i>	140,35	139,86	133,43	137,88 ± 3,86
	BHIB + Sukrosa 1%	141,55	134,27	124,37	133,39 ± 8,62
<i>Mean Gray Value (Tabung Kosong)</i>		144,79			
<i>Mean Gray Value (Tabung Dettol®)</i>		153,26			

Sumber Data: Data primer yang diolah, 2025

Berdasarkan tabel diatas, bahwa didapatkan hasil uji penghambatan pertumbuhan biofilm yang sangat baik dengan bakteri uji NGT pada media *Brain Heart Infusion Broth 1% sukrosa* memiliki nilai

intensitas *Mean Gray Value* (MGV) sebesar 145,14. Semakin kecil nilai MGV mencerminkan biofilm yang terbentuk masih tebal. Sebaliknya, nilai MGV yang tertinggi berarti biofilm sudah menipis. MGV tersebut telah melebihi skala minimal dibawah 10% MGV tabung kosong sebesar 130,311 (10% dari 144,79). Maka dinyatakan hasil penghambatan pertumbuhan biofilm yang sangat baik pada media pertumbuhan BHIB 1% sukrosa dengan bakteri uji pada pasien A.



**Gambar 2 Grafik *Mean Gray Value* Penghambatan Pembentukan Biofilm**

Sumber data: Data primer yang diolah tahun 2025

#### Hasil Uji Penghancuran/Degradasi Biofilm Bakteri *Nasogastric Tube* (NGT) oleh Metabolit Sekunder Jamur Endofit tanaman Lamun (*Thalassia hemprichii*)

Hasil uji penghancuran/degradasi biofilm dilakukan untuk mengetahui kemampuan metabolit sekunder jamur endofit lamun (*Thalassia hemprichii*) dalam menghancurkan pembentukan biofilm bakteri uji pada fase pertumbuhan. Hasil penghancuran/degradasi biofilm dapat dilihat pada tabel sebagai berikut

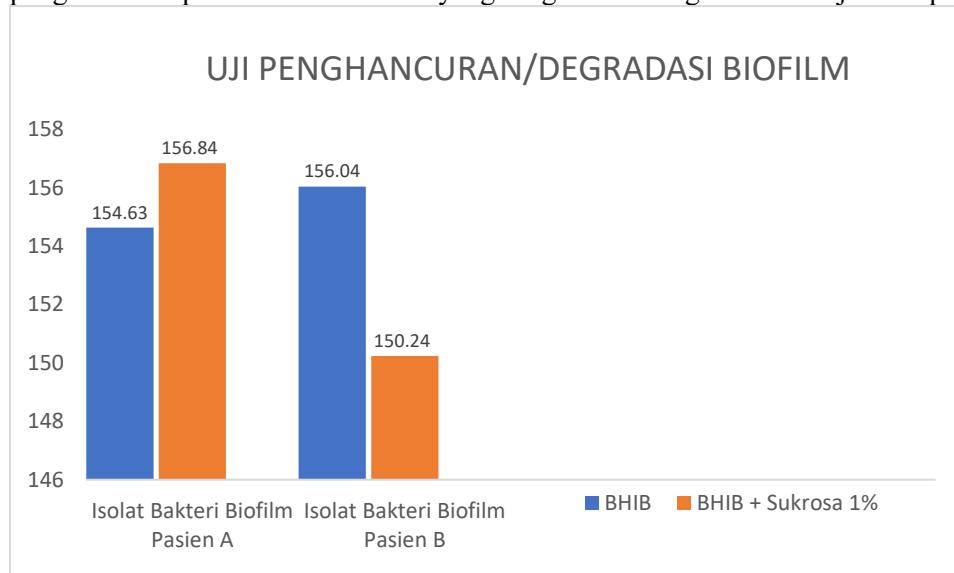
**Tabel 3 Hasil Uji Penghancuran/Degradasi Biofilm**

Bakteri	Media	Pengulangan			Mean $\pm$ SD
		1	2	3	
Isolat Bakteri Biofilm Pasien A	<i>Brain Heart Infusion Broth</i>	151,78	156,08	156,05	154,63 $\pm$ 2,47
	BHIB + Sukrosa 1%	146,63	159,98	163,91	156,84 $\pm$ 9,05
Isolat Bakteri Biofilm Pasien B	<i>Brain Heart Infusion Broth</i>	158,34	157,53	152,27	156,04 $\pm$ 3,29
	BHIB + Sukrosa 1%	148,58	155,38	146,78	150,24 $\pm$ 4,53
<i>Mean Gray Value (Tabung Kosong)</i>		143,81			
<i>Mean Gray Value (Tabung Dettol®)</i>		157,42			

Sumber Data: Data primer yang diolah, 2025

Berdasarkan tabel diatas, bahwa didapatkan hasil uji penghancuran pertumbuhan biofilm yang baik dengan bakteri uji NGT pada media *Brain Heart Infusion Broth* 1% sukrosa memiliki nilai intensitas 156,84. Semakin kecil nilai MGV mencerminkan biofilm yang terbentuk masih tebal.

Sebaliknya, nilai MGV yang tertinggi berarti biofilm sudah menipis. MGV tersebut telah melebihi skala minimal dibawah 10% MGV tabung kosong sebesar 129,429 (10% dari 143,81). Maka dinyatakan hasil penghancuran pertumbuhan biofilm yang sangat baik dengan bakteri uji NGT pada pasien A



**Gambar 3 Grafik Mean Gray Value Penghancuran/Degradasi Biofilm**

Sumber data: Data primer yang diolah tahun 2025

## PEMBAHASAN

### Hasil Uji Pencegahan Perlekatan Biofilm Bakteri *Nasogastric Tube* (NGT) oleh Metabolit Sekunder Jamur Endofit tanaman Lamun (*Thalassia hemprichii*)

Uji pencegahan perlekatan biofilm bertujuan untuk menguji kemampuan isolat metabolit sekunder jamur endofit tanaman lamun dalam mencegah perlekatan biofilm. Hasil uji pencegahan perlekatan biofilm dapat dilihat pada tabel 2. Data hasil pengukuran *Mean Gray Value* (MGV) uji pencegahan perlekatan biofilm yang paling baik pada media pertumbuhan BHIB + 1% sukrosa dengan bakteri uji pasien A sebesar 154,05. Jika dibandingkan dengan nilai MGV kontrol tabung kosong sebesar 149,60 dan dettol sebagai kontrol pembanding memiliki nilai MGV yang lebih tinggi sebesar 154,31. Kenaikan nilai MGV ini berarti adanya pengurangan intensitas warna biru hasil kristal violet yang menunjukkan adanya penurunan ketebalan matriks biofilm. Hal ini sesuai penelitian Keerthiga & Anad (2015), Semakin tinggi nilai Mean Gray Value menunjukkan semakin tipisnya intensitas warna yang menandakan semakin tipisnya cincin yang terbentuk.

### Hasil Uji Penghambatan Pertumbuhan Biofilm Bakteri *Nasogastric Tube* (NGT) oleh Metabolit Sekunder Jamur Endofit tanaman Lamun (*Thalassia hemprichii*)

Uji kedua yang dilakukan adalah uji penghambatan pertumbuhan biofilm. Uji penghambatan biofilm bertujuan untuk melihat efektivitas dari metabolit sekunder jamur endofit tanaman lamun dalam menghambat pembentukan biofilm bakteri yang diisolasi dari NGT. Penghambatan biofilm pada penelitian ini di ukur secara kuantitatif dengan metode *Microsoft Adobe Photoshop CC 2017* pengukuran *mean gray value*.

Berdasarkan tabel 3 hasil penelitian penghambatan pertumbuhan biofilm yang paling baik pada media BHIB + 1% sukrosa pada bakteri uji biofilm yang diisolasi dari NGT pasien A sebesar 145,14. Jika dibandingkan dengan nilai MGV kontrol tabung kosong sebesar 144,79 dan dettol sebagai kontrol pembanding memiliki nilai intensitas MGV yang lebih tinggi sebesar 153,26. Kenaikan nilai MGV ini berarti adanya pengurangan intensitas warna biru hasil kristal violet yang menunjukkan adanya penurunan ketebalan matriks biofilm. Efektivitas penghambatan ini ditunjukkan dengan menurunnya

intensitas pewarnaan kristal violet pada tabung uji, yang berarti terbentuknya biofilm lebih sedikit dibandingkan kontrol tanpa perlakuan.

#### **Hasil Uji Penghancuran/Degradasi Biofilm Bakteri *Nasogastric Tube* (NGT) oleh Metabolit Sekunder Jamur Endofit tanaman Lamun (*Thalassia hemprichii*)**

Uji penghancuran biofilm adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan fraksi metabolit sekunder jamur endofit tanaman lamun dalam menghancurkan biofilm. Uji ini dilakukan dengan cara memasukkan suspensi bakteri dan media ke dalam tabung hingga terbentuk biofilm, kemudian larutan dalam tabung dicuci selanjutnya diberikan perlakuan fraksi tanaman lamun. Berdasarkan tabel 4 bahwa hasil uji penghancuran pertumbuhan biofilm menunjukkan nilai *Mean Gray Value* yang sangat baik pada media BHIB + 1% sukrosa pada bakteri uji biofilm yang diisolasi dari NGT pasien A sebesar 156,84. Jika dibandingkan dengan nilai *Mean Gray Value* kontrol tabung kosong sebesar 143,81 dan dettol sebagai kontrol pembanding memiliki nilai intensitas *Mean Gray Value* yang lebih tinggi sebesar 157,42. Kenaikan nilai *Mean Gray Value* ini berarti adanya pengurangan intensitas warna biru hasil kristal violet yang menunjukkan adanya penurunan ketebalan matriks biofilm. Hal ini sesuai penelitian Keerthiga & Anad (2015), semakin tinggi nilai *Mean Gray Value* menunjukkan semakin tipisnya intensitas warna yang menandakan semakin tipisnya cincin yang terbentuk.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh jamur endofit yang rasal dari lamun *Thalassia hemprichii* berpotensi besar dalam menghambat serta mendegradasi biofilm bakteri yang diisolasi dari alat medis *Nasogastric Tube* (NGT). Biofilm yang terbentuk pada permukaan NGT merupakan penyebab utama infeksi nosokomial karena struktur biofilm mampu melindungi bakteri dari efek antibiotik dan sistem imun. Oleh karena itu, penggunaan sumber bioaktif alami seperti jamur endofit lamun menjadi alternatif potensial dalam mengatasi masalah resistensi bakteri dan infeksi terkait alat medis.

#### **KESIMPULAN**

Metabolit sekunder jamur endofit *Thalassia hemprichii* mampu mencegah perlekatan awal sel bakteri pada permukaan tabung uji. Nilai *Mean Gray Value* (MGV) tertinggi diperoleh pada isolat bakteri pasien A dengan media BHIB + 1% sukrosa, yaitu  $154,05 \pm 4,20$ , melebihi nilai MGV kontrol tabung kosong yaitu 134,64 (10% dari 149,60). Pada uji penghambatan pembentukan menunjukkan kemampuan metabolit sekunder dalam menghambat pertumbuhan biofilm pada fase aktif pembentukan. Nilai MGV tertinggi diperoleh pada media BHIB + 1% sukrosa untuk isolat pasien A sebesar  $145,14 \pm 2,58$ , melebihi nilai MGV kontrol tabung kosong yaitu  $130,311$  (10% dari 144,79). Sementara itu pada uji penghancuran menunjukkan bahwa metabolit sekunder jamur endofit juga mampu menghancurkan biofilm yang telah terbentuk. Nilai MGV tertinggi diperoleh pada isolat bakteri pasien A dengan media BHIB + 1% sukrosa, yaitu  $156,84 \pm 9,05$ , melebihi nilai MGV kontrol tabung kosong yaitu  $129,429$  (10% dari 143,81).

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Keerthiga M. and Anand S. P. (2015). Anti-infective and anti-biofilm activity of *Geodorum densiflorum* (Lam.) Schltr. against Methicillin resistant and sensitive *Staphylococcus aureus*. *Advance in Applied Science Research*, 6(5):43-46.
- Mohsenipour, Zeinab & Mehdi, H., S., (2015). The Effects of *Allium sativum* Extracts on Biofilm Formation and Activities of Six Pathogenic Bacteria. *Jundishapur Journal Microbiology*. 8(8): 1-7.
- Lihawa, R. N. K., M. Hasan, A., & Kibu, A. (2023). A EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BAWANG DAYAK SEBAGAI PENGHAMBAT BIOFILM PADA BAKTERI *Escherichia coli*. *Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Science (HERCLIPS)*, 5(01), 41. <https://doi.org/10.30587/herclips.v5i01.5754>
- Samal, S., & Das, P. K. (2018). Microbial Biofilms: Pathogenicity and Treatment Strategies. *Pharmatutor*, 6(1), 16. <https://doi.org/10.29161/pt.v6.i1.2018.16>

- Prasetyo, G., Mangindaan, R., & Bara, R. (2017). Substansi antibakteri jamur endofit pada lamun asal perairan Tongkaina. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 5(4), 10. <https://doi.org/10.35800/jplt.5.4.2017.17879>
- Pakaya, M. S. (2022). Isolasi dan Karakterisasi Jamur Endofit Lamun (*Thalassia hemprichii*) Dari Kawasan Teluk Tomini. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(3), 519–524.
- Pakaya, M. S., Akuba, J., Papeo, D. R. P., Makkulawu, A., & Puspitadewi, A. A. (2022). Isolasi dan karakterisasi bakteri endofit dari akar pare (*Momordica charantia* L.). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(1), 301–309.
- Pakaya, M. S., Astuti Kai, J., & Zuriati Uno, W. (2021). POTENSI EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH MATOA (Pometia pinnata J.R Forst & G.Forst) TERHADAP BAKTERI PENYEBAB KARIES GIGI. *Jambura Journal of Chemistry*, 3(2), 76–83. <https://doi.org/10.34312/jambchem.v3i2.11204>
- Pakaya, M. S., Julyanty Akuba, Abdulkadir, W. S., Hiola, F., & Pakaya, M. I. (2024). Isolasi Dan Karakterisasi Mikroba Simbion Spons *Axinella* sp. Penghasil Enzim Ekstraseluler Di Kawasan Teluk Tomini Sebagai Antibakteri. *Journal of Pharmacology and Natural Products*, 1(1), 32–43. <https://doi.org/10.70075/jpnp.v1i1.21>
- Ruchi, T., Sujata, B. and Anuradha, D. (2018) 'Comparison of Phenotypic Methods for the Detection of Biofilm Production in Indwelling Medical Devices Used in NICU & PICU in a Tertiary Care Hospital in Hyderabad, India', International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 7(09), pp. 3265–3273. doi: 10.20546/ijcmas.2018.709.405.
- Utami, D. W., Milliana, A., & Ahdi, I. (2021). *Uji Aktifitas Antibiofilm *Aspergillus terreus* terhadap Biofilm *Klebsiella pneumoniae** (Vol. 1)