

## AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT PISANG RAJA (*MUSA PARADISIACA LINN.*) TERHADAP BAKTERI *PSEUDOMONAS AERUGINOSA* DAN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Riski Hoerunnisa<sup>1\*</sup>, Aji Bagus Widyantara<sup>2</sup>, Isnin Aulia Ulfah Mu'awanah<sup>3</sup>

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta<sup>1,2,3</sup>

\*Corresponding Author : kikiislan@gmail.com

### ABSTRAK

Infeksi Saluran Kemih (ISK) dapat disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. Kulit pisang raja (*Musa paradisiaca Linn*) mengandung senyawa antibakteri seperti flavonoid, saponin dan tannin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aktivitas antibakteri dan konsentrasi efektif ekstrak kulit pisang raja terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. Ekstrak diperoleh melalui metode maserasi menggunakan etanol 96% dan diuji menggunakan metode difusi cakram. Data diameter zona bening yang diperoleh dianalisis dengan uji normalitas, uji homogenitas dan uji *OneWay* ANOVA. Rata-rata diameter zona bening hasil uji aktivitas antibakteri *Pseudomonas aeruginosa* untuk konsentrasi ekstrak 25% adalah 7,4 mm, 50% adalah 7,4 mm, dan 75% 9mm, sedangkan untuk bakteri *Staphylococcus aureus* untuk konsentrasi 25% adalah 9mm, 50% adalah 11,2 mm dan 75% adalah 12,6mm. Konsentrasi efektif ekstrak kulit pisang raja yaitu 75% yang ditunjukkan dengan diameter zona bening. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa dari ketiga konsentrasi berbeda secara signifikan ditunjukkan dengan nilai signifikansi ( $p < 0,05$ ). Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak kulit pisang raja memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, dan konsentrasi efektifnya ekstrak kulit pisang raja adalah 75%.

**Kata kunci** : Infeksi Saluran Kemih (ISK), kulit pisang raja, *pseudomonas aeruginosa*, *staphylococcus aureus*

### ABSTRACT

Urinary tract infections (UTIs) can be caused by bacteria such as *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*. In relation to this, banana peel (*Musa paradisiaca Linn*) contains antibacterial compounds like flavonoids, saponins, and tannins. This study aims to analyze the antibacterial activity and effective concentration of banana peel extract against the growth of *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*. The extract was obtained through maceration using 96% ethanol and tested using the disk diffusion method. The data on the inhibition zone diameters were analyzed using normality tests, homogeneity tests, and One-Way ANOVA. The average diameter of the inhibition zone for *Pseudomonas aeruginosa* at a 25% extract concentration was 7.4 mm, at 50% was 7.4 mm, and at 75% was 9 mm. For *Staphylococcus aureus*, the inhibition zones were measured 9 mm at 25% concentration, 11.2 mm at 50%, and 12.6 mm at 75%. The effective concentration of banana peel extract was found to be 75%, as indicated by the diameter of the inhibition zones. Statistical tests showed significant differences among the three concentrations, with a significance value ( $p < 0.05$ ). The conclusion of this study is that banana peel extract exhibits antibacterial activity against *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*, with an effective concentration of 75%.

**Keywords** : Urinary Tract Infection (UTI), banana peel, *pseudomonas aeruginosa*, *staphylococcus aureus*

### PENDAHULUAN

Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan keadaan peradangan di saluran kemih yang disebabkan oleh pertumbuhan patogen yang tidak normal (Odoki, *et al.*, 2019). Sebagian besar infeksi saluran kemih (ISK) disebabkan oleh, jamur atau virus, dan bakteri lebih sering mengakibatkan terjadinya infeksi saluran kemih, salah satunya bakteri gram negatif yang dapat

menyebabkan ISK dan paling sering ditemukan yaitu *Pseudomonas aeruginosa* (Qin, *et al.*, 2022). Namun berbeda dengan adanya bakteri gram positif salah satunya yaitu *Staphylococcus aureus*, walaupun *Staphylococcus aureus* hanya berkontribusi sebesar 0,5-6% pada kasus infeksi saluran kemih (ISK), jika tidak diobati maka infeksi ini dapat berkembang menjadi kondisi serius yang mengancam bagi kehidupan. Oleh karena itu, penting untuk memahami profil bakteri yang menyebabkan ISK (Alshomrani, *et al.*, 2023).

*Pseudomonas aeruginosa* sering menjadi penyebab infeksi nosokomial. Bakteri ini memiliki karakteristik yang membuatnya berpotensi menjadi patogen serius pada individu dengan sistem kekebalan yang melemah, Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri yang berbentuk batang dan berukuran 0,6 x 2 mikrometer. Bakteri gram negatif ini berbentuk tunggal, berpasangan dan kadang-kadang rantai pendek. Karena adanya satu flagel, bakteri ini dapat bergerak (motil) (Diggle & Whiteley, 2020). Sedangkan untuk *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) merupakan bakteri gram positif yang menghasilkan pigmen kuning, bersifat aerob fakultatif, tidak membentuk spora dan tidak bergerak (non-motil). Biasanya, bakteri ini tumbuh dalam pasangan atau kelompok, dengan diameter sekitar 0,5-1,5 µl. *Staphylococcus aureus* merupakan kuman patogen yang bersifat invasif, penyebab hemolisis, membentuk koagulasi, mencairkan gelatin, membentuk pigmen kuning emas (Samirana, *et al.*, 2017). *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* mempunyai resistensi tinggi terhadap antibiotik. Antibiotik dapat diformulasikan dengan menggunakan tanaman yang mengandung bahan alami yaitu flavonoid dan saponin salah satunya ada pada kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* Linn) (Hamidah, *et al.*, 2022).

Pisang raja, salah satu jenis pisang yang mudah dijumpai di Indonesia, termasuk di Yogyakarta, memiliki kulit yang diketahui mengandung berbagai zat aktif seperti flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid yang juga umum terdapat dalam berbagai tumbuhan. Zat-zat ini terbukti memiliki efek yang signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Oleh karena itu, penting untuk melakukan uji antibakteri terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* menggunakan kulit pisang raja. Senyawa aktif yang paling potensial dari kulit pisang ini kemudian dipisahkan melalui proses kromatografi, dan selanjutnya dilakukan identifikasi senyawa aktif tersebut untuk menentukan golongan struktur kimianya (Zukhri & Hidayati, 2017).

Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa “peningkatan konsentrasi kulit pisang raja menyebabkan penurunan jumlah koloni *Pseudomonas aeruginosa* dan peningkatan diameter zona hambat bakteri tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aktivitas antibakteri dan konsentrasi efektif ekstrak kulit pisang raja terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*.

## METODE

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian eksperimental yang bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi cakram. Prosedur penelitian melibatkan beberapa tahap, yaitu: pengumpulan bahan, pengolahan bahan, pembuatan ekstrak kulit pisang raja, pemekatan ekstrak, persiapan untuk pengujian, dan pelaksanaan uji aktivitas antibakteri, diakhiri dengan analisis data untuk memperoleh hasil. Penelitian ini berfokus pada efek ekstraksi kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L) terhadap zona hambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L), yang diperoleh dari pasar Pakem, Jl. Kaliurang, Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret 2024 hingga Mei 2024, di Laboratorium Fitokimia Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Laboratorium Bakteriologi Universitas Setia Budi Solo. Penelitian ini menggunakan berbagai

instrumen laboratorium, seperti ose bulat, tabung reaksi berukuran kecil, gelas *beaker*, *erlenmeyer*, neraca analitik, pembakar spirtus, korek api, kapas lidi steril, penggaris, waterbath, autoklaf, inkubator, pipet tetes, pinset, dehidrator, ayakan, blender, hot plate elektrik, panci, wajan, cawan petri, kertas saring, dan kertas label. Sementara itu, bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ekstrak kulit pisang raja, media Mueller Hinton Agar (MHA), aquades, kertas cakram kosong, larutan etanol 96%, BaCl 1%, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaCl 0,9%, serta suspensi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*.

### **Pembuatan Ekstrak Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca L*)**

Ekstraksi kulit pisang raja dilakukan di laboratorium Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dalam proses ini, kulit pisang raja dipotong kecil-kecil, kemudian dikeringkan menggunakan *dehydrator* pada suhu 50°C untuk menjaga stabilitas komponen kimia yang ada di dalamnya. Setelah itu, kulit pisang yang telah kering dihaluskan dengan blender, dan sebanyak 400 gram serbuk kulit pisang raja diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% selama lima hari. Proses ini bertujuan untuk mengoptimalkan ekstraksi senyawa kimia yang terkandung dalam kulit pisang. Selanjutnya, pelarut diuapkan selama dua hari dengan menggunakan hot plate elektrik di atas panci berisi air pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak.

### **Pembuatan Larutan Ekstrak Uji**

Ekstrak yang telah diperoleh kemudian dilarutkan dalam aquades dengan berbagai konsentrasi yang telah ditentukan, yaitu 25%, 50%, dan 75%. Untuk pembuatan variasi konsentrasi, ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca L*) ditimbang dengan bobot 1,0 gram untuk konsentrasi 25%, 2,0 gram untuk konsentrasi 50%, dan 1,5 gram untuk konsentrasi 75%. Setiap sampel kemudian dilarutkan dalam botol kaca kecil, lalu ditambahkan aquades sebanyak 2 mL hingga mencapai tanda batas.

### **Pembuatan Media**

Media Mueller Hinton Agar (MHA) disiapkan dengan cara menimbang 3,8 gram bubuk, kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Bubuk tersebut dilarutkan dalam 100 ml aquades dan dipanaskan dengan pengadukan hingga mendidih untuk memastikan pelarutan yang sempurna. Setelah larut, media disterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 50 menit. Selanjutnya, sebanyak 3 ml dari media tersebut dituang ke dalam cawan petri dan dibiarkan hingga mengeras sebelum disimpan di dalam lemari pendingin.

### **Sterilisasi Alat dan Media**

Peralatan dan bahan yang akan digunakan dibungkus dengan aluminium foil. Proses sterilisasi dilakukan dengan menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C dan tekanan 2 atm. Setelah periode waktu tersebut, alat dan bahan diambil dari autoklaf dan siap untuk digunakan.

### **Pembuatan Suspensi Bakteri**

Bakteri yang diuji, setelah diinokulasi, diambil menggunakan ose bulat steril dan dilarutkan dalam tabung reaksi berisi 5 ml larutan NaCl 0,9%. Proses ini bertujuan untuk mencapai tingkat kekeruhan yang sebanding dengan larutan standar 0,5 McFarland. Langkah ini diterapkan secara konsisten untuk setiap jenis bakteri yang diuji.

### **Uji Aktivitas Antibakteri**

Metode aktivitas antibakteri yang digunakan yaitu metode difusi cakram. “Menggoreskan biakan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* pada media *Mueller*

*Hinton Agar* (MHA) dengan menggunakan lidi kapas steril dan membagi *plate* menjadi 4 bagian.” “Rendam *disc* blank di dalam ekstrak kulit pisang raja dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75%.” “Kontrol positif yang digunakan yaitu kloramfenikol sedangkan kontrol negatif menggunakan aquades.” “Meletakkan kertas cakram yang telah direndam ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca L*) dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75%”. “Menginkubasi media pada suhu 37°C selama 24 jam dan ukur zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram dengan menggunakan penggaris.”

Diameter zona bening yang diperoleh kemudian dianalisis untuk normalitas dan homogenitas dengan menggunakan uji parametrik *One-Way ANOVA* melalui perangkat lunak SPSS 26.0. Tujuan dari analisis ini adalah untuk menilai apakah ada perbedaan yang signifikan dalam efektivitas masing-masing perlakuan, yang mencakup kontrol negatif, berbagai konsentrasi ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca Linn*), serta kontrol positif, dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*.

## HASIL

### Hasil Uji Daya Hambat

Penelitian menunjukkan bahwa bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menunjukkan kekuatan hambat yang sedang pada konsentrasi 25% dan 50%, dengan nilai rata-rata masing-masing 7,4, sedangkan pada konsentrasi 75%, nilai rata-ratanya meningkat menjadi 9 dengan kekuatan hambat yang sama. Sebaliknya, bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan hasil yang berbeda: pada konsentrasi 25%, nilai rata-ratanya adalah 9 dengan kekuatan hambat sedang, meningkat pada konsentrasi 50% dengan nilai rata-rata 11,2 dan kekuatan hambat yang kuat, dan mencapai nilai rata-rata 12,6 dengan kekuatan hambat yang kuat pada konsentrasi 75%. Untuk kontrol positif, nilai rata-ratanya berkisar antara 35 hingga 35,6 dengan kekuatan hambat sangat kuat. Data mengenai diameter zona hambat aktivitas antibakteri dari kulit pisang raja (*Musa paradisiaca L*) dapat dilihat dalam tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Diameter Zona Hambat Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca L*)**

Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm)					Rata-rata	Kategori Zona Hambat
	P1	P2	P3	P4	P5		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>							
25%	9	8	7	7	6	7,4	Sedang
50%	8	7	7	8	7	7,4	Sedang
75%	9	9	8	10	9	9	Sedang
Kontrol Positif	35	35	36	34	35	35	Sangat Kuat
<i>Staphylococcus aureus</i>							
25%	9	7	12	10	7	9	Sedang
50%	11	9	14	13	9	11,2	Kuat
75%	12	10	16	15	10	12,6	Kuat
Kontrol Positif	36	35	35	36	36	35,6	Sangat Kuat
Kontrol Negatif	0	0	0	0	0	0	Lemah

Ket : kontrol positif (kloramfenikol), kontrol negatif (akuades), P1-P5 (Perlakuan)

### Hasil Uji Normalitas

Uji normalitas data merupakan langkah penting dalam menentukan jenis statistik yang akan digunakan dalam analisis. Memastikan data memenuhi syarat normalitas adalah kunci untuk melakukan inferensi statistik yang valid. Apabila data yang dianalisis berasal dari populasi dengan distribusi normal, penggunaan statistik parametrik akan lebih tepat untuk

inferensi. Sebaliknya, jika data tidak mengikuti distribusi normal, maka statistik nonparametrik lebih sesuai. Berbagai metode dapat digunakan untuk menguji normalitas data, termasuk uji *Shapiro-Wilk* (Nasrum, 2018). Metode *Shapiro-Wilk* digunakan untuk menganalisis distribusi data acak dalam sampel yang berjumlah kurang dari 50. Pengujian ini akan dianggap menunjukkan distribusi normal apabila nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0,05 ( $\text{sig.} > 0,05$ ) (Haryono, *et al.*, 2023).

**Tabel 2. Hasil Uji Normalitas**

Hasil Bakteri	Konsentrasi	Statistik	df	sig
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Kontrol Positif(+)	0,883	5	0,325
	Konsentrasi 25%	0,961	5	0,814
	Konsentrasi 50%	0,684	5	0,006
	Konsentrasi 75%	0,883	5	0,325
<i>Staphylococcus aureus</i>	Kontrol Positif(+)	0,684	5	0,006
	Konsentrasi 25%	0,910	5	0,468
	Konsentrasi 50%	0,884	5	0,329
	Konsentrasi 75%	0,865	5	0,246

Berdasarkan tabel 2, dapat dilihat bahwa bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* menunjukkan nilai yang signifikan pada setiap konsentrasi yang diuji. Hal ini disebabkan oleh distribusi data yang normal atau nilai signifikansi yang melebihi 0,05.

### Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah prosedur awal yang digunakan untuk menentukan apakah dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi dengan varians yang seragam. Proses ini memastikan bahwa dataset yang akan dianalisis memiliki keseragaman karakteristik. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang dianalisis selama proses evaluasi berasal dari populasi dengan varians yang konsisten (Widana & Muliani, 2020).

**Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas**

Hasil Bakteri		Levene Statistic	Df1	Df2	sig
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Based on Mean	1,119	3	16	0,371
<i>Staphylococcus aureus</i>	Based on Mean	3,268	3	16	0,036

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dinyatakan varians dari dua atau lebih kelompok data yang diukur yaitu homogen atau nilai signifikansi lebih dari 0,05.

### Hasil Uji One Way ANOVA

**Tabel 4. Hasil Uji One Way ANOVA**

Hasil Bakteri		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Between Groups	2,755	3	9,186	1,413	0,000
	Within Groups	10,4	16	0,650		
	Total	2,766	19			
<i>Staphylococcus aureus</i>	Between Groups	2,314	3	7,715	1,73	0,000
	Within Groups	7,120	16	4,450		
	Total	2,385	19			

“OneWay Anova merupakan analisis varians (ANOVA) termasuk dalam statistik parametrik dan dapat diterapkan pada data interval atau rasio, tujuan ANOVA yaitu untuk menentukan apakah ada perbedaan rata-rata yang signifikan di antara tiga atau lebih kelompok yang tidak berhubungan, untuk pengujian ANOVA diperlukan data yang ada sehingga diperoleh hasil yang dapat digunakan untuk uji perbandingan atau perbandingan” (Gunasti, *et al.*, 2024). Pada hasil uji OneWay ANOVA menunjukkan bahwa bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* pada setiap konsentrasinya memiliki perbedaan yang signifikan dikarenakan nilai signifikansi kurang dari 0,05.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri serta menentukan konsentrasi efektif ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca L*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. Dalam penelitian ini, bahan yang digunakan adalah kulit pisang raja, yang diolah menjadi simplisia dengan bantuan dehydrator pada suhu 50°C. Proses pengeringan kulit pisang dilakukan dengan dehydrator untuk menjaga kestabilan suhu panas, kemudian simplisia yang dihasilkan diblender menjadi serbuk halus. Serbuk halus tersebut kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi.

“Metode maserasi merupakan salah satu jenis ekstraksi padat cair yang sederhana dan cocok untuk termolabil maupun tidak sehingga tidak merusak senyawa yang bersifat tidak tahan panas” (Hamidah, *et al.*, 2022). Dalam proses maserasi pada suhu kamar sekitar 20-25°C, pelarut yang digunakan adalah etanol 96% sebanyak 1 liter, sedangkan bubuk simplisia berasal dari 400 gram kulit pisang yang telah dikeringkan dan dihaluskan. Bubuk simplisia direndam dalam etanol selama 5 hari. Setelah periode perendaman, campuran tersebut disaring menggunakan kertas saring untuk memperoleh filtrat. Filtrat kemudian diuapkan dengan menggunakan hot plate di atas panci berisi air hingga menghasilkan ekstrak kental. Suhu evaporasi dijaga pada 50°C dengan memantau menggunakan termometer untuk menghindari pemanasan berlebih. Hasil ekstraksi yang diperoleh adalah 15,24% dari rendaman awal, selanjutnya dilakukan pengenceran untuk evaluasi aktivitas antibakteri ekstrak kulit pisang raja.

Metode yang diterapkan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak kulit pisang raja adalah metode difusi cakram, yang juga dikenal sebagai metode Kirby-Bauer. Tujuan dari metode ini adalah untuk mengukur efektivitas antibakteri dari ekstrak tersebut. Metode ini dipilih karena prosedurnya yang sederhana, kemudahan dalam menilai sensitivitas terhadap antimikroba pada berbagai konsentrasi, serta kebutuhan akan peralatan yang minim. Selain itu, metode ini tergolong ekonomis dan mudah diterapkan (Goetie, *et al.*, 2022). “Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan beberapa tingkat konsentrasi 25%, 50% dan 75% ditempatkan pada media untuk mengetahui bagaimana daya hambat ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca L*) mempengaruhi perkembangan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*, setelah masa inkubasi 24jam larutan ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca L*) akan keluar untuk menghambat pertumbuhan bakteri pada media, yang ditandai adanya zona hambat bening yang terdapat di sekeliling kertas cakram yang berisi ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca L*), kloramfenikol sebagai kontrol positif dan akuades sebagai kontrol negatif dan media yang digunakan yaitu *Mueller Hinton Agar* (MHA).”

*Mueller Hinton Agar* (MHA) merupakan media yang dipilih karena kemampuannya mendukung pertumbuhan berbagai jenis bakteri, baik gram positif maupun gram negatif, yang membutuhkan sumber nutrisi untuk pertumbuhannya. Media ini tidak bersifat selektif atau diferensial, sehingga memungkinkan pertumbuhan semua jenis bakteri. Selain itu, MHA mengandung tepung padi yang berfungsi menyerap toksin yang dihasilkan oleh bakteri,

sehingga tidak mempengaruhi aktivitas antibiotik. Media ini juga memiliki kadar rendah sulfonamide, trimethoprim, dan tetracycline inhibitors, serta mendukung pertumbuhan bakteri patogen yang tidak memerlukan kondisi khusus. (Santoso, 2021). Pengamatan aktivitas antibakteri dilakukan dengan mengukur zona hambat yang terbentuk sebagai indikator keberhasilan. Zona hambat ini ditandai oleh adanya area jernih di sekitar cakram kertas, yang diukur menggunakan penggaris. Untuk memastikan keakuratan dan konsistensi hasil, pengujian ini diulang sebanyak lima kali, dengan tujuan untuk memungkinkan perbandingan zona hambat yang terbentuk pada berbagai konsentrasi yang diuji.

Pada tabel 1 “diameter zona hambat yang telah diukur pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* terdapat beberapa perbedaan yang bermakna dari variasi konsentrasi 25%, 50% dan 75%. Kontrol positif yang digunakan yaitu kloramfenikol, kontrol positif untuk membandingkan efek obat antibakteri baku dengan larutan ekstrak uji, kontrol positif berfungsi sebagai kontrol zat uji dengan membandingkan diameter daerah yang terbentuk, karena kontrol positif kloramfenikol menghasilkan aktivitas antibakteri dengan diameter zona hambat paling besar terhadap uji, yaitu 35mm.” Kloramfenikol dipilih sebagai antibiotik karena memiliki spektrum aktivitas antibakteri yang luas, mampu menghentikan pertumbuhan bakteri baik gram positif maupun gram negatif (Adnyana, 2021). Kontrol negatif dalam penelitian ini menggunakan akuades, mengingat sifatnya yang netral. Akuades dipilih sebagai kontrol negatif dengan tujuan untuk mencegah perkembangan bakteri (Hana, *et al.*, 2021). “Hasil pengukuran diameter zona hambat diperoleh rata-rata untuk konsentrasi 25%, 50% dan 75% pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* tergolong kategori sedang dengan rata-rata zona hambat (7,4 mm), (7,4 mm) dan (9 mm) untuk konsentrasi 25% pada bakteri *Staphylococcus aureus* tergolong kategori sedang dengan rata-rata (9 mm) sedangkan untuk konsentrasi 50% dan 75% tergolong kategori kuat dengan rata-rata (11,2 mm) dan (12,6 mm).” Pada tabel 1 membuktikan “bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) maka semakin baik untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* lalu zona hambat yang telah didapat di uji menggunakan spss.”

**Tabel 5. Kategori Zona Hambat**

Diameter	Kategori Zona Hambat
<5 mm	Lemah
6-10 mm	Sedang
11-20 mm	Kuat
>21 mm	Sangat Kuat

Diameter zona hambat yang telah diukur selanjutnya diuji untuk normalitas dan homogenitas menggunakan uji parametrik One-Way ANOVA, yang dioperasikan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 26. Pengujian statistik ini bertujuan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan signifikan dalam zona hambat yang dihasilkan dari berbagai konsentrasi ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L.). Berdasarkan data yang disajikan dalam Tabel 2, hasil uji normalitas menunjukkan nilai p untuk bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 25% adalah 0,814, pada konsentrasi 50% adalah 0,006, dan pada konsentrasi 75% adalah 0,325, dengan nilai p untuk kontrol positif sebesar 0,325. Sementara itu, untuk bakteri *Staphylococcus aureus*, nilai p pada konsentrasi 25% adalah 0,468, pada konsentrasi 50% adalah 0,329, dan pada konsentrasi 75% adalah 0,246, dengan nilai p untuk kontrol positif sebesar 0,006. Nilai signifikan dari setiap sampel menunjukkan  $p > 0,005$ , yang mengindikasikan bahwa data tersebut terdistribusi secara normal. Setelah itu, dilakukan uji homogenitas, dan hasilnya menunjukkan nilai p untuk bakteri *Pseudomonas aeruginosa* berdasarkan rata-rata adalah 0,371, sementara untuk bakteri *Staphylococcus aureus* berdasarkan rata-rata adalah 0,036. Berdasarkan nilai  $p > 0,05$ , dapat disimpulkan bahwa varian

data adalah homogen. Informasi lebih lanjut mengenai uji homogenitas dapat ditemukan pada tabel 3.

Setelah mengerjakan uji normalitas dan uji homogenitas, diperoleh hasil bahwa data mengikuti distribusi normal, yang ditunjukkan oleh nilai signifikansi  $p > 0,005$ . Dengan demikian, data dapat diteruskan untuk analisis menggunakan uji *One-Way ANOVA*. Berdasarkan hasil yang ditampilkan pada tabel 4, uji *One-Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi  $p = 0,000$ , yang lebih kecil dari 0,05, mengindikasikan adanya perbedaan signifikan dalam aktivitas antibakteri.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa : “Ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca L*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*.” “Semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca L*) maka semakin kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*.” “Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca L*.) yaitu pada konsentrasi 25% dan 50% pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* karena memiliki nilai daya hambat sedang, sedangkan untuk Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) terdapat pada konsentrasi 75% pada bakteri *Staphylococcus aureus* karena memiliki nilai daya hambat kuat.”

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terimakasih atas dukungan, inspirasi dan bantuan kepada semua pihak dalam membantu peneliti menyelesaikan penelitian ini, termasuk pada peserta yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian hingga selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, I. M. D. M. (2021). Populasi dan Sampel. Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif. *Jurnal Pilar*. 14(1), 103–116.
- Alshomrani, M. K., Alharbi, A. A., Alshehri, A. A., Arshad, M., & Dolgum, S. (2023). Isolation of *Staphylococcus aureus* Urinary Tract Infections at a Community-Based Healthcare Center in Riyadh. *Cureus*, 15(2), 1–8.
- Amri Gunasti, Kia Candra K, Tiara Puspita S, Andi Batara R. A, & Veri Ardiansyah. (2024). Perbandingan Arus Kepadatan Jalan Pada Jalan Mastrip (*OneWay-ANOVA*). *Journal of Civil Engineering Building and Transportation*, 8(1), 74–80.
- Diggle, S. P., & Whiteley, M. (2020). Microbe profile: *Pseudomonas aeruginosa*: Opportunistic pathogen and lab rat. *Microbiology (United Kingdom)*, 166(1), 30–33.
- Goetie, I. H., Sundu, R., & Supriningrum, R. (2022). Antibacterial Activity of The Extract of The Bark Extract The Sekilang (*Embelia Borneensis* Scheff) Against *Eschericia Coli* and *Staphylococcus Aureus* Using Disc Diffusion Method. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), 144–155.
- Hamidah, U., Trisharyanti, I., & Kusumowati, D. (2022). Raja, Pisang Ambon , Pisang Tanduk Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Klebsiella pneumonia*. *Journal of Pharmacy*, 1(1), 99–110.
- Hana, W., Gerung, P., & Antasionasti, I. (2021). Antibacterial Activity Test of Belimbing Botol Leaf Extract (*Averrhoa bilimbi L .*) Against The Growth of *Propionibacterium acne* , An Acne-Causing Bacteria Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Botol

- (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Pertumbuhan. *Jurnal Pharmacon Universitas Sam Ratulangi*. 10(November).
- Haryono, E., Slamet, M., & Septian, D. (2023). Statistika SPSS 28. *PT Elexmedia Komputindo. Jakarta.*, 1–23.
- Muliana Wenas, D., Pujiati Irawan, R., & Nur Kamaliah, D. (2020). Uji Antibakteri Ekstrak Bonggol dari Beberapa Varietas Pisang terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* Antibacterial Test of Corm Extract from Several Variety of Banana against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Sainstech Farma Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 13(2), 66–72.
- Nasrum, A. (2018). untuk Penelitian. Uji Normalitas Data Untuk Penelitian, *Jurnal Jayapangus Press*. 117.
- Odoki, M., Aliero, A. A., Tibyangye, J., Nyabayo Maniga, J., Wampande, E., Kato, C. D., Agwu, E., & Bazira, J. (2019). Prevalence of Bacterial Urinary Tract Infections and Associated Factors among Patients Attending Hospitals in Bushenyi District, Uganda. *International Journal of Microbiology*, 2019.
- Puguh Surjowardojo, Tri Eko Susilorini, G. R. B. S. (2015). Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas sp.* Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah. *J. Ternak Tropika*. 16(2): 40-48, 2015, 5923(September), 95–98.
- Qin, S., Xiao, W., Zhou, C., Pu, Q., Deng, X., Lan, L., Liang, H., Song, X., & Wu, M. (2022). *Pseudomonas aeruginosa*: pathogenesis, virulence factors, antibiotic resistance, interaction with host, technology advances and emerging therapeutics. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 7(1), 1–27.
- Samirana, P. O., Swastini, D. A., Ardinata, I. P. R., & Suarka, I. P. S. D. (2017). Penentuan Profil Kandungan Kimia Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera scandens* (L.) Moq.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 23.
- Santoso, M. A. F. (2021). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Bonggol Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli ATCC 25922. *Skripsi. Jember : Universitas dr. Soebandi*.
- Widana, W., & Muliani, P. L. (2020). Buku Uji Persyaratan Analisis. in *Analisis Standar Pelayanan Minimal Pada Instalasi Rawat Jalan di RSUD Kota Semarang*.
- Zukhri, S., & Hidayati, N. (2017). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Pelepah Pisang Raja (*Musa x paradisiaca* L.) Pada Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Gaster*, 15(2), 216.