

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Determinasi Tanaman

Kegiatan identifikasi tanaman dilakukan pada tanggal 22 Maret 2025 di Universitas Ahmad Dahlan tepatnya di Laboratorium Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan. Menurut Surat Keterangan Nomor 221/Lab.Bio/B/III/2025 yang dikeluarkan oleh Kepala Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan, dapat diketahui bahwa tanaman yang diidentifikasi adalah lempuyang gajah dengan nama latin *Zingiber zerumbet* (L.) Sm.

2. Persiapan Simplisia

Hasil penimbangan simplisia segar, kering dan setelah penyerbukan serta nilai kadar air simplisia disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Penimbangan Simplisia dan Uji Kadar Air Bunga Lempuyang Gajah

Bunga Segar (gram)	Bunga Kering (gram)	Bunga Serbuk (gram)	Kadar Air Simplisia (%)	Syarat Kadar Air (Winangsih <i>et al.</i> , 2013)
5000	562	159,92	8,08	<10%

3. Pembuatan Ekstrak

Ekstrak etanol bunga lempuyang gajah diperoleh melalui proses maserasi dengan etanol 70% sebagai pelarut, menggunakan perbandingan 1:10 antara simplisia dan pelarut. Hasil ekstrak dan nilai rendemen ekstrak etanol bunga lempuyang gajah dapat diperhatikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Rendemen Ekstrak

Bobot Simplisia (gram)	Bobot Ekstrak (gram)	%Rendemen (b/b)	Syarat Nilai Rendemen (Khoiriyah <i>et al.</i>, 2023)
150	11,18	7,45	>10%

Dilihat dari **Tabel 4**, nilai rendemen yang didapatkan dari ekstrak etanol bunga lempuyang gajah yaitu sebesar 7,45%. Hasil tersebut tidak memenuhi syarat nilai rendemen yang baik yaitu > 10% (Khoiriyah *et al.*, 2023).

4. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengevaluasi karakteristik fisik ekstrak etanol bunga lempuyang gajah, meliputi bau, warna, rasa, dan tekstur. Hasil pengamatan tersebut ditampilkan dalam **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik Ekstrak Etanol Bunga Lempuyang Gajah

Pengujian	Pengamatan	Ekstrak Etanol Bunga Lempuyang Gajah
Organoleptik	Bau	Khas
	Warna	Coklat kehitaman
	Rasa	Pahit
	Tekstur	Kental

5. Skrining Fitokimia

Untuk mendeteksi secara kualitatif kandungan senyawa aktif dalam ekstrak etanol bunga lempuyang gajah maka dilakukan skrining fitokimia. Hasil skrining fitokimia tercantum dalam **Tabel 6**.

Tabel 6. Hasil Skrining Fitokimia

Senyawa uji	Pereaksi	Hasil yang diperoleh	Literatur (Aini <i>et al.</i> , 2023)	Keterangan
Alkaloid	Dragendorff	Endapan coklat	Endapan jingga	-
	Mayer	Endapan putih	Endapan putih	+
	Wagner	Endapan coklat	Endapan coklat	+
Flavonoid	HCl pekat + Magnesium	Merah muda	Berwarna merah, kuning atau jingga	+
Triterpenoid	Kloroform + Liebermann Burchard	Terbentuk cincin berwarna coklat	Cincin berwarna jingga atau ungu	+
Steroid	Kloroform + Liebermann Burchard	Berwarna coklat kehitaman	Hijau kebiruan	-
Tanin	FeCl ₃ 1%	Hijau kehitaman	Biru atau hijau kehitaman	+
Saponin	Air + HCl 2N	Terbentuk busa	Terbentuk busa	+

Keterangan :

+ : Mengandung senyawa uji

- : Tidak mengandung senyawa uji

6. Uji Kadar Air Ekstrak

Analisis kadar air dilakukan guna menentukan seberapa banyak air yang terkandung dalam ekstrak etanol bunga lempuyang gajah yang dapat memengaruhi stabilitas dan daya simpan ekstrak. Data uji kadar air tercantum dalam **Tabel 7**.

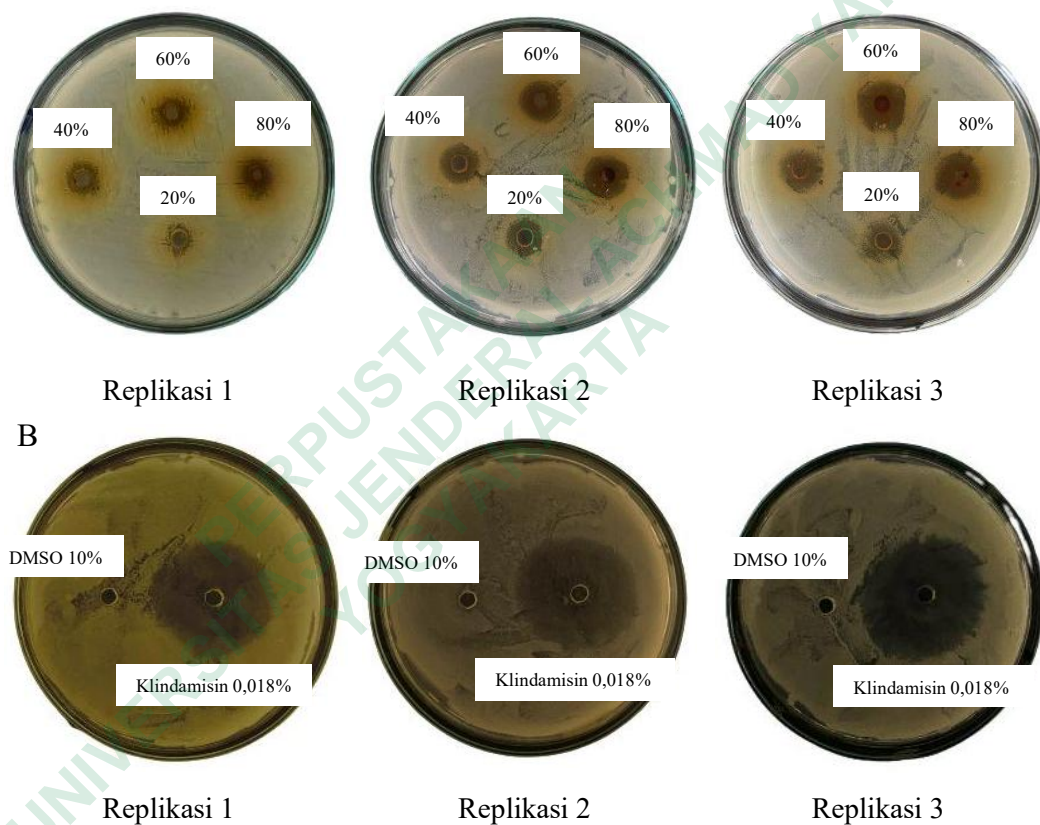
Tabel 7. Hasil Uji Kadar Air Ekstrak

Kadar air ekstrak	Referensi (Aini <i>et al.</i> , 2023)
3,96%	< 10%

7. Uji Aktivitas Antibakteri

Penelitian ini menguji ekstrak etanol bunga lempuyang gajah pada variasi konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80%. Kontrol positif pada penelitian ini adalah

Klindamisin 0,018%, sedangkan DMSO 10% digunakan sebagai kontrol negatif. Untuk menilai aktivitas antibakteri, pengukuran zona hambat di area sekitar sumuran dilakukan menggunakan alat jangka sorong. Pengukuran mencakup tiga arah, yaitu horizontal, vertikal, dan diagonal. Hasil penelitian terkait aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga lempuyang gajah terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* ATCC 6919 dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Uji Aktivitas Antibakteri (A) Ekstrak Etanol Bunga Lempuyang Gajah Pada Konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% serta (B) Klindamisin 0,018% dan DMSO 10% Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* ATCC 6919

Perbandingan aktivitas antibakteri kelompok kontrol dan perlakuan dalam menghambat bakteri *Propionibacterium acnes* ATCC 6919 ditampilkan dalam **Tabel 8**.

Tabel 8. Hasil Rerata Diameter Zona Hambat

Kelompok Uji	Konsentrasi (%)	Rata-rata Zona Hambat ± SD (mm)	Kekuatan Daya Antibakteri
Ekstrak etanol bunga lempuyang gajah	20	10,56 ± 2,95	Sedang
	40	11,41 ± 2,52	Kuat
	60	13,07 ± 2,71	Kuat
	80	13,24 ± 1,99	Kuat
Kontrol positif (Klindamisin)	0,018	36,49 ± 3,50	Sangat kuat
Kontrol negatif (DMSO)	10	0	Lemah

Berdasarkan data pada **Tabel 8**, ekstrak etanol bunga lempuyang gajah pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% memiliki aktivitas antibakteri yang ditunjukkan dengan kemampuannya menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* ATCC 6919, di mana semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol bunga lempuyang gajah maka semakin luas diameter zona hambat yang dihasilkan.

8. Analisis Data

Data hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga lempuyang gajah dianalisis secara statistik dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 25. Rincian hasil analisis disusun dan ditampilkan dalam **Tabel 9**.

Tabel 9. Hasil Analisis Statistika Data Diameter Zona Hambat

Kelompok Perlakuan	Uji Normalitas Shapiro-Wilk	Uji Homogenitas Levene's	Uji Kruskal-Wallis
Ekstrak etanol bunga lempuyang gajah	20%	0,977 ^a	0,927 ^c
	40%	0,797 ^a	
	60%	0,021 ^b	
	80%	0,455 ^a	

Keterangan:

a : Data terdistribusi normal ($p > 0,05$)

b : Data tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$)

- c : Data homogen ($p > 0,05$)
- d : Tidak ada perbedaan signifikan antar kelompok ($p > 0,05$)

B. Pembahasan

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian eksperimental dengan tujuan untuk menguji kemampuan ekstrak etanol bunga lempuyang gajah sebagai agen antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* ATCC 6919. Tahapan awal dalam penelitian ini yaitu melakukan determinasi tanaman yang digunakan. Identifikasi tanaman dilaksanakan di Universitas Ahmad Dahlan tepatnya di Laboratorium Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan. Kegiatan ini dilakukan dengan tujuan untuk memastikan bahwa spesies tanaman yang diambil telah sesuai dan terverifikasi secara ilmiah sesuai dengan jenis tanaman yang ingin diteliti. Berdasarkan hasil determinasi, tanaman tersebut teridentifikasi sebagai lempuyang gajah dengan nama ilmiah *Zingiber zerumbet* (L.) Sm.

Pada tahap awal dilakukan pengumpulan sampel. Sampel bunga lempuyang gajah yang digunakan pada penelitian ini adalah bunga segar berwarna merah tua dengan kondisi baik (tidak rusak). Bunga berwarna merah tua dipilih sebagai sampel dalam penelitian ini karena menurut Prabawaningrum *et al.*, (2020), warna merah tua pada bunga menunjukkan kandungan flavonoid yang tinggi. Hal ini berkaitan dengan tingginya kadar antosianin, yaitu senyawa flavonoid yang berperan sebagai pigmen utama penyebab warna merah. Bunga yang memiliki kandungan flavonoid tinggi diduga memiliki aktivitas antibakteri yang kuat (Prabawaningrum *et al.*, 2020). Dilakukan proses pengeringan sampel bunga yang telah dikumpulkan menggunakan oven pada suhu 50°C. Penggunaan oven dipilih karena dapat mengurangi risiko kontaminasi yang disebabkan oleh suhu pengeringan yang tidak stabil (Imawati *et al.*, 2023). Proses pengeringan dilakukan guna mengurangi kadar air dalam sampel, sehingga pertumbuhan mikroorganisme dapat terhambat dan berpotensi menurunkan mutu simplisia (Ermawati *et al.*, 2021). Dari hasil pengeringan dapat diketahui bahwa sampel bunga lempuyang gajah mengalami susut pengeringan sebesar 88%, hal tersebut membuktikan bahwa semakin tinggi

persentase susut pengeringan, maka tingkat kekeringan sampel juga semakin meningkat.

Setelah pengeringan selesai dilakukan, tahap selanjutnya yaitu penghalusan simplisia dengan tujuan mengecilkan ukuran partikel, sehingga luas area kontak simplisia dan pelarut meningkat, penetrasi pelarut ke dalam sel menjadi lebih mudah, serta proses penyarian senyawa aktif lebih efisien (Zuhro *et al.*, 2021). Proses ekstraksi senyawa aktif dilakukan menggunakan teknik maserasi, metode ini dipilih karena sesuai untuk senyawa aktif yang sensitif terhadap panas (Nuryamin *et al.*, 2024). Senyawa aktif yang terdapat di dalam bunga lempuyang gajah dan tidak tahan terhadap pemanasan yaitu flavonoid, tanin dan saponin (Mukti *et al.*, 2025). Pada proses ekstraksi digunakan etanol 70% sebagai pelarut, sebab sifat polarnya memungkinkan pelarut ini melarutkan senyawa-senyawa kimia polar yang terdapat pada bunga lempuyang gajah, seperti flavonoid, alkaloid, dan tanin (Nuryamin *et al.*, 2024). Selama proses maserasi berlangsung, dilakukan pengadukan dengan tujuan untuk mempercepat tercapainya keseimbangan konsentrasi senyawa aktif antara simplisia dan pelarut (Sari *et al.*, 2019). Dengan tercapainya keseimbangan, proses ekstraksi mencapai titik maksimal, yaitu ketika tidak ada lagi perpindahan senyawa aktif dari simplisia ke pelarut, sehingga menandai akhir dari proses ekstraksi yang efektif (Mukhtarini, 2014). Tahap selanjutnya yaitu melakukan remaserasi, dengan tujuan untuk mengekstraksi senyawa aktif yang tidak ikut tersari pada maserasi tahap pertama (Fatwami & Royani, 2023). Filtrat yang berasal dari maserasi dan remaserasi digabungkan, kemudian dipanaskan pada suhu 50°C sampai diperoleh ekstrak kental. Pemilihan suhu tersebut bertujuan untuk menghindari kerusakan senyawa aktif yang sensitif terhadap panas tinggi (Mukti *et al.*, 2025). Hasil dari rendemen ekstrak kental yang didapatkan menunjukkan nilai yang tidak memenuhi syarat nilai rendemen yang baik yaitu $> 10\%$ (Khoiriyah *et al.*, 2023). Hal ini salah satunya dapat disebabkan karena kurang optimalnya proses maserasi yang dilakukan maupun pengaruh pemilihan metode ekstraksi yang kurang sesuai (Wijaya *et al.*, 2022). Kriteria

rendemen yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada nilai umum dan tidak spesifik terhadap bagian tanaman tertentu. Menurut Farmakope Herbal Indonesia, nilai rendemen yang baik dari ekstrak rimpang lempuyang gajah adalah $>5,5\%$, yang menunjukkan bahwa kandungan senyawa kimia dapat bervariasi tergantung pada bagian tanaman yang digunakan. Hasil yang diperoleh mendukung penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ramayani *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa bagian tanaman yang berbeda menghasilkan rendemen ekstrak yang berbeda, dengan nilai tertinggi diperoleh dari bagian daun.

Ekstrak kental yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan pengamatan secara fisik melalui uji organoleptik. Berdasarkan hasil pengamatan, ekstrak yang diperoleh memiliki tekstur kental, berbau khas lempuyang, berwarna coklat kehitaman, serta memiliki rasa pahit, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatmawati & Rohmah (2022) yang menjelaskan bahwa ekstrak etanol pada rimpang lempuyang juga memiliki rasa pahit, berwarna coklat kekuningan dan beraroma khas. Rasa pahit yang dirasakan disebabkan oleh kandungan alkaloid yang memang dikenal memiliki rasa pahit dan terdapat dalam bunga lempuyang gajah (Affandi & Setyono, 2024).

Identifikasi awal terhadap kandungan ekstrak etanol bunga lempuyang gajah dilakukan melalui uji skrining fitokimia diantaranya yaitu mencakup senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, dan steroid. Untuk alkaloid, digunakan tiga pereaksi: Mayer, Dragendorff, dan Wagner. Dari ketiga pereaksi tersebut, hanya pereaksi Mayer dan Wagner yang menunjukkan hasil positif, sedangkan Dragendorff tidak menunjukkan hasil positif. Kondisi ini diduga disebabkan oleh rendahnya kandungan alkaloid dalam ekstrak etanol bunga lempuyang gajah, sehingga tidak cukup bereaksi dengan semua pereaksi yang digunakan. Hasil positif pada uji Mayer ditunjukkan dengan adanya endapan putih, yang muncul disebabkan oleh interaksi atom nitrogen dalam senyawa alkaloid dengan ion K^+ dari kalium tetraiodomercurat (II), sehingga menghasilkan kompleks yang tidak larut. Sementara itu, pada pereaksi Wagner terbentuk endapan coklat

akibat interaksi antara ion kalium (K^+) dan nitrogen dari senyawa alkaloid, sehingga terjadi pembentukan ikatan kovalen koordinasi yang menghasilkan kompleks kalium-alkaloid yang kemudian mengendap (Yasser *et al.*, 2022). Pada pereaksi dragendroff tidak menghasilkan endapan berwarna jingga dikarenakan konsentrasi alkaloid dari ekstrak etanol bunga lempuyang gajah sangat kecil yang dipengaruhi oleh bagian tanaman yang digunakan (Sasidharan *et al.*, 2011). Suatu sampel dinyatakan positif mengandung alkaloid apabila minimal dua dari tiga pereaksi alkaloid menunjukkan hasil positif (Prayoga *et al.*, 2019).

Selain alkaloid, kandungan flavonoid dalam ekstrak juga diidentifikasi melalui uji skrining fitokimia menggunakan metode reaksi magnesium dan asam klorida (HCl) pekat. Dalam pengujian ini, senyawa flavonoid mengalami reduksi akibat adanya magnesium dan asam klorida, yang ditunjukkan oleh munculnya warna merah sebagai penanda keberadaan flavonoid. Reaksi ini juga menghasilkan gelembung gas hidrogen (H_2) (Dewi *et al.*, 2021). Berdasarkan uji skrining fitokimia, ekstrak etanol bunga lempuyang gajah terbukti mengandung flavonoid. Temuan ini sejalan dengan penelitian Khoiriyah *et al.*, (2023), yang juga mengidentifikasi senyawa flavonoid dalam tanaman lempuyang gajah, meskipun pada bagian tanaman yang berbeda. Selain itu, penelitian Fatmawati & Rohmah (2022) turut mendukung hasil ini dengan menyatakan bahwa rimpang lempuyang gajah juga mengandung flavonoid.

Pengujian senyawa-senyawa kimia lainnya, yakni triterpenoid dan steroid. Pada uji ini, pereaksi yang digunakan yaitu pereaksi *Liebermann-Burchard* yang dibuat melalui pencampuran asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat. Pertama-tama yang dilakukan pada uji ini yaitu penambahan kloroform yang berfungsi sebagai pelarut untuk senyawa steroid dan triterpenoid. Sementara itu, penambahan asam asetat anhidrat berperan dalam pembentukan turunan asetil pada pelarut kloroform. Turunan asetil tersebut kemudian bereaksi dengan asam sulfat (H_2SO_4) dan menghasilkan reaksi positif yang menunjukkan keberadaan senyawa steroid dan triterpenoid. Reaksi ini ditandai dengan terbentuknya cincin berwarna merah

kecoklatan atau ungu pada senyawa triterpenoid sedangkan larutan berwarna biru pada uji steroid (Mentari *et al.*, 2019). Dalam penelitian ini, triterpenoid memberikan hasil positif ditunjukkan melalui terbentuknya cincin berwarna ungu pada larutan uji, sedangkan uji steroid menunjukkan hasil negatif karena larutan uji tidak mengalami perubahan warna menjadi hijau kebiruan. Sementara itu, pada penelitian yang sudah dilakukan dapat diketahui bahwa pada uji triterpenoid didapatkan hasil positif yang didukung oleh penelitian Fatmawati & Rohmah (2022) yaitu berwarna merah kecoklatan pada ekstrak rimpang lempuyang gajah.

Selain triterpenoid, identifikasi senyawa tanin juga menunjukkan hasil positif. Hasil positif terjadi karena adanya reaksi dari penambahan FeCl_3 1% pada larutan sehingga menghasilkan perubahan warna hijau kehitaman, hal ini dikarenakan adanya ikatan antara gugus fenol pada tanin dengan besi (III) klorida (FeCl_3) hingga terbentuk kompleks berwarna hijau atau hitam (Fajrina *et al.*, 2016). Hasil penelitian ini mengonfirmasi bahwa ekstrak tersebut terbukti positif mengandung tanin. Hal ini sejalan dengan temuan Fatmawati & Rohmah (2022) yang menyatakan bahwa ekstrak rimpang lempuyang gajah positif mengandung tanin yang ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi coklat kehijauan.

Pengujian berikutnya dilakukan terhadap senyawa saponin yang dikenal bersifat amfipatik, terdiri dari gugus hidrofilik (polar) dan gugus hidrofobik (nonpolar). Sifat ini menyebabkan saponin dapat membentuk buih ketika dikocok, di mana gugus hidrofilik memiliki afinitas tinggi terhadap air dan mampu membentuk ikatan dengan air sementara gugus hidrofobik berinteraksi dengan udara. Penambahan HCl 2 N berperan dalam memperkuat dan menstabilkan busa yang terbentuk (Nugraha *et al.*, 2024). Berdasarkan hasil uji saponin yang dilakukan terhadap ekstrak, busa yang terbentuk secara stabil setelah pengocokan menjadi indikator adanya hasil positif. Penemuan ini sejalan hasil studi yang dilakukan oleh Fatmawati & Rohmah (2022), yang juga mengamati pembentukan busa pada uji saponin.

Berdasarkan hasil skrining fitokimia pada **Tabel 5**, ekstrak etanol bunga lempuyang gajah diketahui mengandung senyawa aktif berupa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, tanin, dan saponin yang berpotensi bersifat antibakteri. Hal ini menjadi dasar dalam pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* ATCC 6919. Uji aktivitas antibakteri dalam penelitian ini dilaksanakan menggunakan teknik sumuran. Teknik ini digunakan karena dianggap memberikan kemudahan dalam melakukan pengukuran terhadap zona hambat yang terbentuk, mengingat pertumbuhan bakteri dapat diamati dengan jelas di permukaan sampai bagian bawah media, sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat (Alouw *et al.*, 2022).

Penelitian ini membuktikan bahwa ekstrak etanol bunga lempuyang gajah memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* ATCC 6919 pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80%, dengan rata-rata diameter zona hambat berturut-turut sebesar 10,56 mm, 11,41 mm, 13,07 mm, dan 13,24 mm, yang dikategorikan sebagai daya hambat sedang hingga kuat. Peningkatan konsentrasi ekstrak diketahui berbanding lurus dengan luasnya zona hambat yang dihasilkan, yang mengindikasikan adanya hubungan antara konsentrasi ekstrak dan efektivitas antibakterinya. Hasil ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Khoiriyah *et al.*, (2023), yang menegaskan bahwa ekstrak daun lempuyang gajah menghasilkan zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar 8,3 mm, 11,3 mm, dan 13,5 mm pada konsentrasi 40%, 60%, dan 80%. Hasil tersebut menunjukkan pola peningkatan daya hambat seiring dengan peningkatan konsentrasi. Selain itu, hasil ini juga diperkuat oleh penelitian Rohmah *et al.*, (2022), yang menguji aktivitas antibakteri rimpang lempuyang gajah terhadap bakteri *Streptococcus pneumoniae* dan memperoleh diameter zona hambat berturut-turut sebesar 11,68 mm, 17,90 mm, 24,80 mm, 35,70 mm, dan 43,94 mm pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%, yang secara konsisten menunjukkan kecenderungan peningkatan daya hambat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak.

Berdasarkan data diameter zona hambat yang diperoleh, setiap replikasi uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga lempuyang gajah menunjukkan variasi nilai yang cukup besar antar replikasi. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh ketidakkonsistenan saat pemipetan larutan konsentrasi ke dalam lubang sumuran atau adanya gumpalan pada ekstrak yang sangat kental, sehingga volume larutan yang masuk ke sumuran menjadi tidak seragam. Gumpalan ini terjadi karena pada proses pelarutan ekstrak ke dalam pelarut terjadi ketidakhomogenan, yang mengakibatkan sebagian partikel ekstrak tidak terdispersi sempurna. Untuk mengatasi hal tersebut, larutan seri konsentrasi disonikasi selama 35 menit sebelum dilakukan uji aktivitas antibakteri guna memecah gumpalan dan meningkatkan homogenitas larutan. Namun, setelah berada di dalam ruang *Biological Safety Cabinet* (BSC) yang bersuhu dingin, sebagian ekstrak kembali menggumpal. Kondisi ini membuat pemipetan larutan seri konsentrasi menjadi sulit dilakukan dan berpotensi menyebabkan perbedaan ukuran zona bening di sekitar sumuran pada setiap replikasi.

Penelitian ini menggunakan klindamisin 0,018% sebagai kontrol positif, karena obat tersebut merupakan antibiotik yang sering dipakai dalam penanganan *Acne vulgaris* akibat infeksi *Propionibacterium acnes* (Hikmah, 2023). Hasilnya menunjukkan bahwa kontrol positif menghasilkan diameter zona hambat sebesar 36,49 mm yang digolongkan ke dalam kategori daya hambat sangat kuat. Sementara itu, kontrol negatif dengan pelarut DMSO 10% tidak memperlihatkan terbentuknya zona hambat, sehingga mengindikasikan bahwa pelarut tersebut tidak memiliki aktivitas antibakteri. Dengan demikian, dapat dipastikan bahwa aktivitas antibakteri yang diamati bersumber dari kandungan senyawa aktif dalam ekstrak dan bukan dari pelarutnya.

Untuk mengevaluasi perbedaan aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga lempuyang gajah terhadap *Propionibacterium acnes* ATCC 6919, dilakukan pengolahan data diameter zona hambat melalui analisis statistik menggunakan SPSS versi 25. Hasil analisis menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal,

meskipun varians antar konsentrasi ekstrak bersifat homogen. Dalam penelitian ini digunakan uji non-parametrik *Kruskal-Wallis* karena syarat uji parametrik *One-Way ANOVA* tidak terpenuhi, sehingga uji tersebut dipilih untuk menilai perbedaan antar konsentrasi ekstrak. Nilai signifikansi yang diperoleh dari uji tersebut adalah ($p > 0,05$), menandakan bahwa perbedaan antar perlakuan pada variasi konsentrasi ekstrak tidak signifikan. Meskipun secara numerik terdapat perbedaan hasil dari tiap konsentrasi ekstrak, namun perbedaan tersebut tidak bermakna secara statistik.

Berdasarkan hasil analisis di atas, ekstrak etanol bunga lempuyang gajah menunjukkan aktivitas antibakteri yang diperkirakan terjadi karena adanya kandungan senyawa aktif di dalamnya, seperti alkaloid, flavonoid, triterpenoid, tanin, dan saponin. Setiap senyawa aktif tersebut bekerja melalui mekanisme yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Alkaloid, tanin, dan triterpenoid berperan dengan merusak dinding sel bakteri melalui berbagai cara, seperti mengganggu komponen penyusun peptidoglikan, menghambat pembentukan dinding sel, serta berikatan dengan protein porin pada membran luar hingga membentuk polimer. Mekanisme ini menyebabkan struktur dinding sel menjadi tidak sempurna atau terganggu, sehingga berdampak pada kematian sel bakteri (Saptowo *et al.*, 2022). Selain itu, saponin juga bekerja sebagai antibakteri pada dinding sel bakteri dengan menurunkan tegangan permukaan pada dinding sel bakteri, yang menyebabkan kerusakan atau pecahnya dinding sel (Mewengkang *et al.*, 2022). Sementara itu, flavonoid diketahui memiliki aktivitas antibakteri melalui beberapa mekanisme, yaitu menghambat sintesis asam nukleat, merusak fungsi membran sel, dan mengganggu metabolisme energi sel bakteri (Sujana *et al.*, 2024). Berdasarkan berbagai mekanisme tersebut, ekstrak etanol bunga lempuyang gajah memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai alternatif antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* ATCC 6919. Namun, efektivitas ekstrak ini masih belum sebanding dengan antibiotik Klindamisin, karena hasil penelitian menunjukkan bahwa Klindamisin pada konsentrasi lebih rendah menghasilkan aktivitas antibakteri yang lebih kuat bila dibandingkan dengan

ekstrak etanol bunga lempuyang gajah. Klindamisin sendiri memiliki aktivitas antibakteri melalui mekanisme penghambatan sintesis protein bakteri dengan berikatan pada subunit ribosom, yang kemudian mencegah terbentuknya ikatan peptida (Herdiansyah *et al.*, 2023).

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI
YOGYAKARTA