

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil**

##### 1. Determinasi

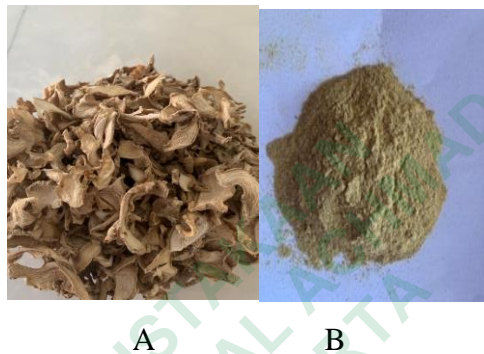
Determinasi dilakukan untuk mengidentifikasi keaslian sampel yang digunakan dalam penelitian ini. Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Sistematika Tumbuhan, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta pada tanggal 05 November 2021 dengan nomor surat **01410970/S. Tb./XI/2021**. Hasil identifikasi tanaman yang digunakan dalam penelitian yaitu sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Devisi	: magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Zingiberales
Familia	: Zingiberaceae
Genus	: Zingiber
Spesies	: <i>Zingiber officinale</i> Roscoe Var. <i>officinale</i>
Nama lokal	: Jahe badak/gajah

##### 2. Pembuatan Simplisia

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berupa jahe gajah yang diperoleh dari Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, yang diambil pada bulan September 2021. Daerah tersebut terletak pada ketinggian 100-499 mdpl. Pembuatan simplisia dilakukan dengan beberapa langkah yaitu sebanyak 2 kg jahe gajah yang sudah disortir kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari, karena dilakukan secara manual maka pengeringan ini memakan waktu lebih lama yaitu 7 hari. Tujuan dari pengeringan ini yaitu untuk menguapkan air yang terkandung dalam simplisia, sehingga dapat mencegah kebusukan dan kerusakan simplisia (Pathiassana dkk., 2020). Simplisia kering kemudian diserbuk dengan alat penyerbuk (*grinder*) dan serbuk yang didapat lalu

diayak dengan ayakan 40 mesh. Proses penyerbukan bertujuan untuk memperkecil ukuran simplisia sehingga mempermudah proses penarikan senyawa aktif oleh pelarut dari dalam jaringan tumbuhan. Penyarian akan lebih efektif apabila bentuk serbuk lebih kecil atau halus karena luas kontak antar permukaan jaringan sel dengan pelarut akan lebih besar (Almasyhuri dkk., 2012). Hasil penyerbukan simplisia kering adalah sebanyak 200 gram dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6. Jahe gajah kering ( A ) dan serbuk jahe gajah ( B )**  
(dokumentasi pribadi)

Proses selanjutnya adalah ekstraksi serbuk simplisia dengan metode maserasi. Prinsip metode maserasi yaitu difusi pelarut ke dinding sel tumbuhan untuk mengekstraksi senyawa yang ada pada tumbuhan tersebut. Proses maserasi dilakukan selama 5 hari dengan menggunakan pelarut etanol 70% dan dilanjutkan proses remaserasi selama 1 hari. Alasan pemilihan pelarut etanol 70% adalah karena pelarut tersebut merupakan pelarut yang *universal* dan cocok untuk mengekstrak kandungan flavonoid pada simplisia. Pada proses tersebut dilakukan juga pengadukan yang bertujuan agar simplisia dan pelarut dapat tersari maksimal. Maserasi diawali dengan menimbang serbuk simplisia sebanyak 200 gram, kemudian direndam dalam bejana maserasi dengan etanol 70% sebanyak 2 Liter, remaserasi juga dilakukan dengan pelarut yang sama yaitu 2 liter. Dari hasil filtrat maserasi dan remaserasi kemudian dilakukan penyarian menggunakan *vacum bucher*. Hasil tersebut diuapkan menggunakan wajan yang diletakan di atas kompor

listrik hingga diperoleh ekstrak kental. Pada proses penguapan, selalu dilakukan pengecekan suhu dengan termometer sehingga dapat dipastikan suhu berada di bawah 70°C. Ekstrak kental yang diperoleh sebanyak 73,66 gram. Rendemen ekstrak kental yang dihitung sebagai persentase untuk membandingkan berat ekstrak kental yang diperoleh terhadap berat serbuk yang digunakan dalam proses maserasi. Rendemen ekstrak etanol jahe gajah sebesar 36,83%. Hasil rendemen yang diperoleh sudah memenuhi syarat yang ada di Depkes RI, (2013) yaitu tidak kurang dari 10%.

## 2. Kontrol kualitas ekstrak etanol

### a. Uji organoleptik

Pengujian organoleptik dari ekstrak jahe gajah meliputi tesktur, aroma dan warna pada ekstrak kental jahe gajah. Pengujian ini sudah sesuai dengan literatur sebelumnya yaitu tekstur padat kental, bau khas jahe dan warna coklat gelap (Sari dkk., 2017). Pada pengujian organoleptik dapat dilihat dari Tabel 5 dan gambar 7. Warna dari ekstrak yang didapatkan yaitu coklat gelap dan aroma yang dihasilkan berupa bau khas jahe serta teksturnya kental dan lengket.

**Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik**

Uji	Hasil	Literatur (Sari dkk., 2017)
Warna	Coklat gelap	Coklat gelap
Aroma	Bau khas jahe	Bau khas jahe
Tekstur	Kental	Kental



**Gambar 7. Ekstrak Kental Jahe Gajah** (Dokumentasi Pribadi)

b. Skrining fitokimia

Pengujian skrining fitokimia meliputi senyawa saponin, flavonoid, triterpenoid dan steroid. Tujuan dari skrining fitokimia untuk mengidentifikasi kandungan pada senyawa metabolit sekunder (Vifta & Advistasari, 2018) Hasil uji tentang fitokimia dari ekstrak jahe gajah ditampilkan pada Tabel 6, hasil menunjukkan ekstrak etanol jahe gajah positif mengandung saponin, triterpenoid dan flavonoid. Hasil yang didapatkan sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rahmadani dkk, (2015).

**Tabel 6. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Jahe Gajah**

No	Identifikasi Golongan Senyawa	Reagen	Hasil pengamatan	Keterangan
1.	Saponin	Akuades	+	Menghasilkan buih setelah ditetesi asam klorida buih tetap terlihat
2.	Triterpenoid	Kloroform, Asam asetat anhidrat, asam sulfat	+	Positif mengandung triterpenoid karena hasil menunjukkan adanya warna cincin kecoklatan pada perbatasan larutan
3.	Steroid	Kloroform, Asam asetat anhidrat, asam sulfat	-	Negatif steroid karna hasil menunjukkan adanya warna cincin kecoklatan pada perbatasan larutan
4.	Flavonoid	HCl dan Magnesium	+	Positif mengandung flavonoid dengan ditunjukkan warna kuning kemerahan

Keterangan :

(+) = mengandung senyawa yang di uji

(-) = tidak mengandung golongan senyawa yang di uji

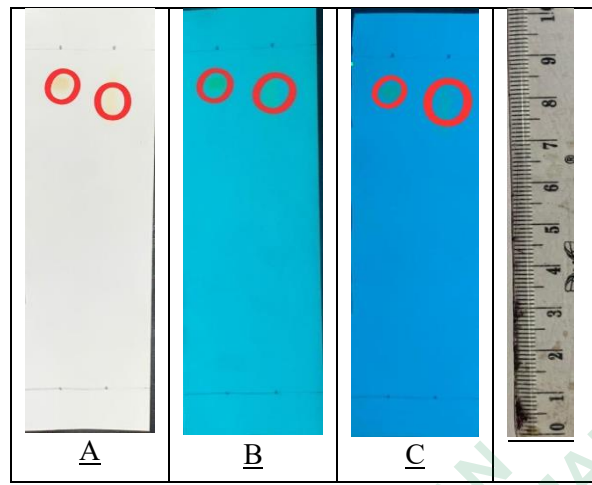
3. Hasil uji kromatografi lapis tipis

Identifikasi pemisahan senyawa secara kualitatif pada ekstrak etanol jahe gajah menggunakan metode pengujian KLT. Pemilihan metode ini karena mudah dan sederhana tidak membutuhkan alat khusus, proses cepat tidak terlalu mahal dari segi biaya. Pengujian KLT secara kualitatif bertujuan untuk mengetahui ada

tidaknya senyawa penanda di dalam sampel. Pada penelitian ini, senyawa penanda yang diidentifikasi yaitu flavonoid yang ditandai bercak berwarna kuning. Pembanding yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuersetin yang merupakan salah satu senyawa flavonoid. Fase diam yang digunakan ialah plat silika gel GF 60 yang bersifat polar, yang sebelum digunakan plat KLT dioven pada suhu 100° selama 30 menit bertujuan untuk menghilangkan kandungan air yang terdapat pada plat sehingga daya serap plat menjadi lebih maksimal. Ukuran plat KLT yaitu panjang 10 cm dan lebar 3 cm yang diberi tanda garis tepi atas bawah masing masing 1 cm. Fase gerak yang digunakan adalah fase gerak yang dapat memberikan penampakan senyawa kuersetin dan ekstrak etanol jahe gajah melalui deteksi UV 254 nm dan 366 nm dengan baik dan terpisah sempurna dari komponen komponen lain. Proses untuk mendapatkan fase gerak tersebut diawali dengan melakukan optimasi fase gerak. Proses optimasi dapat dilihat pada Tabel 7. Berdasarkan hasil optimasi penentuan fase gerak diperoleh kombinasi Butanol:asam asetat:air (6:2:2) yang merupakan fase gerak paling optimal dalam proses pemisahan karena senyawa kuersetin dan ekstrak etanol jahe gajah dapat memisah dengan baik dan bercak kekuningan terlihat jelas.

**Tabel 7. Optimasi KLT**

<b>No</b>	<b>Fase gerak</b>	<b>Hasil</b>
1.	Dietil eter : n-Heksana (3:7)	Fase gerak naik, tetapi sampel tidak terlihat
2.	Kloroform: metanol: asam asetat glasial (9: 1:0,5)	Fase gerak naik, tetapi sampel tidak sejajar dengan larutan standart kuersetin
3.	n-butanol:asam asetat glasial:air (4:5:1)	Fase gerak naik, bercak ekstrak dan standar kuersetin terlihat. bercak pada ekstrak dan standar kuersetin sejajar



**Gambar 8. Hasil KLT melalui sinar tampak dan sinar UV 254 dan 366 mm setelah disemprot  $AlCl_3$**

- Keterangan :
- A Sinar tampak
  - B Sinar UV 254
  - C Sinar UV 366
  - 1. Standar
  - 2. Sampel

Dari hasil identifikasi secara kualitatif senyawa flavonoid pada ekstrak etanol jahe gajah bercak masih belum terlihat intensif, kemudian dilakukan penyemprotan  $AlCl_3$  bercak terlihat lebih jelas dan intensif (Gambar 8). Hasil positif mengandung flavonoid ditandai dengan adanya bercak warna kuning kehijauan pada ekstrak etanol jahe gajah dan pembanding (kuersetin). Bercak warna kuning yang terdeteksi pada sampel diduga merupakan senyawa flavonoid. Harborne, (1987) dalam bukunya menunjukkan bahwa suatu sampel dinyatakan positif mengandung flavonoid jika terdapat bercak kuning kehijauan.

Berdasarkan gambar di atas ditunjukkan bahwa sampel ekstrak etanol jahe gajah dan kuersetin memiliki bercak kuning kehijauan. Bercak tersebut kemudian dihitung nilai Rf. Nilai Rf merupakan perbandingan jarak yang ditempuh eluen dan fase gerak pada plat KLT. Hasil Rf yang didapat menunjukkan kedekatan nilai antara sampel ekstrak etanol jahe gajah sebesar 6,4 dan pembanding kuersetin sebesar 6,2 yang dapat dilihat pada Tabel 8. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada sampel

ekstrak etanol jahe gajah memiliki karakter yang mirip dengan pembanding kuarsetin dan dapat diartikan bahwa sampel mengandung senyawa flavonoid.

**Tabel 8. Hasil KLT**

Sampel	Jarak elusi Sampel	Sinar tampak	Sinar UV 254 mm	Sinar UV 366 mm	Rf	Literatur
Ekstrak etanol jahe gajah	6,4	Kuning	Kuning	Kuning	0,80	0,81
Kuarsetin standar (n-butanol:asam asetat glasial:air)	6,2	Kuning	Kuning	Kuning	0,77	0,81

#### 4. Uji Aktivitas Antibakteri

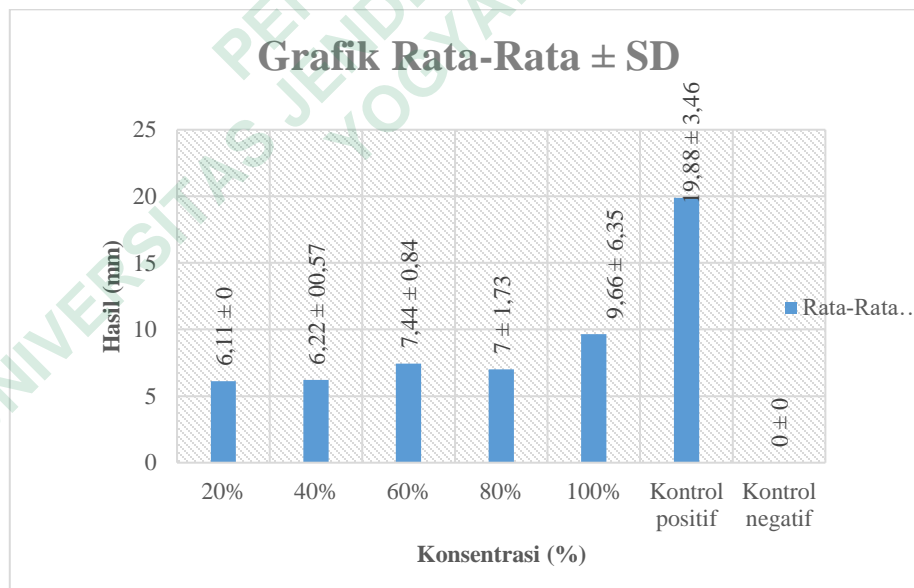
Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram. Pemilihan metode tersebut karena sederhana, mudah dilakukan dan pengamatan juga mudah dilakukan. Prinsip dari metode ini yaitu sampel yang akan diuji diserapkan pada kertas cakram dan ditempelkan pada media agar yang telah dihomogenkan dengan bakteri yang kemudian diinkubasi selama 24 jam. Dalam uji aktivitas antibakteri menggunakan 2 kelompok yaitu kontrol dan perlakuan. Kelompok kontrol meliputi kontrol positif yang menggunakan antibiotik amoxicillin dan kontrol negatif menggunakan akuades. Kelompok perlakuan meliputi ekstrak etanol jahe gajah dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%.

Tahap awal pada penelitian ini adalah sterilisasi alat dan bahan dimana alat disterilisasi di dalam oven dengan suhu 170°C selama 1 jam. Media yang digunakan dalam penelitian ini yaitu PCA sebanyak 4,05 gram yang dilarutkan dalam 180 mL akuades kemudian dibagi menjadi 9 cawan petri. Setelah media memadat maka media sudah siap untuk diberikan suspensi bakteri *E.coli*. Sebelum melakukan tahap uji aktivitas antibakteri, dilakukan pembuatan larutan standart *Mc farland* yaitu dengan mencampurkan larutan asam sulfat 1% dan larutan barium klorida 1%. Fungsi dari larutan *Mc farland* yaitu sebagai pembanding kekeruhan pada suspensi bakteri yang dapat dilihat di alat spektrofotometer. Pembuatan suspensi bakteri dengan mencampurkan hasil peremajaan bakteri *E.coli* ke dalam larutan

NaCl. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan larutan uji dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% ke dalam vial berisikan kertas cakram kosong yang kemudian direndam selama 10 menit. Kertas cakram tersebut diletakan dalam cawan petri dan diinkubasi selama 24 jam. Hasil pengamatan akan terlihat pada zona bening di sekitar kertas cakram yang dilakukan dengan pengukuran diameter vertikal, horizontal, dan diagonal. Data kemudian dihitung rata rata diameter zona bening yang dapat dilihat dari Tabel 9.

**Tabel 9. Hasil Perhitungan Replikasi Diameter Zona Hambat**

Konsentrasi	Hasil (mm)	Kekuatan
20%	6,11	Sedang
40%	6,22	Sedang
60%	7,44	Sedang
80%	7	Sedang
100%	9,66	Sedang
Kontrol positif	19,88	Kuat
Kontrol negatif	0	Sangat lemah

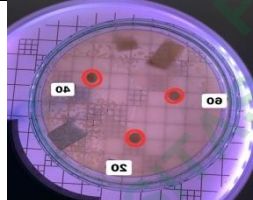
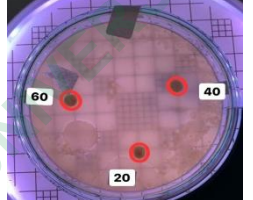



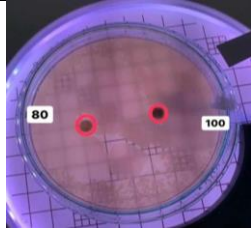
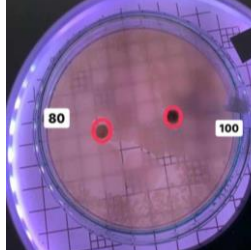
**Gambar 9. Grafik hasil rata rata uji antibakteri ekstrak etanol jahe gajah, kontrol positif dan kontrol negatif**

Hasil identifikasi zona hambat sampel ekstrak etanol jahe gajah dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% memiliki hasil yang berbeda. Dari

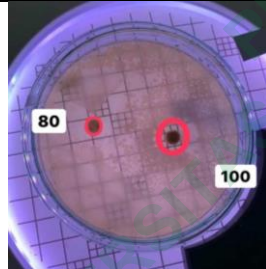
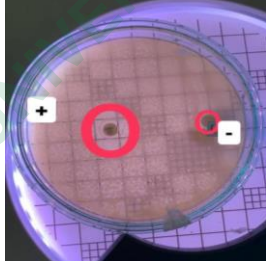


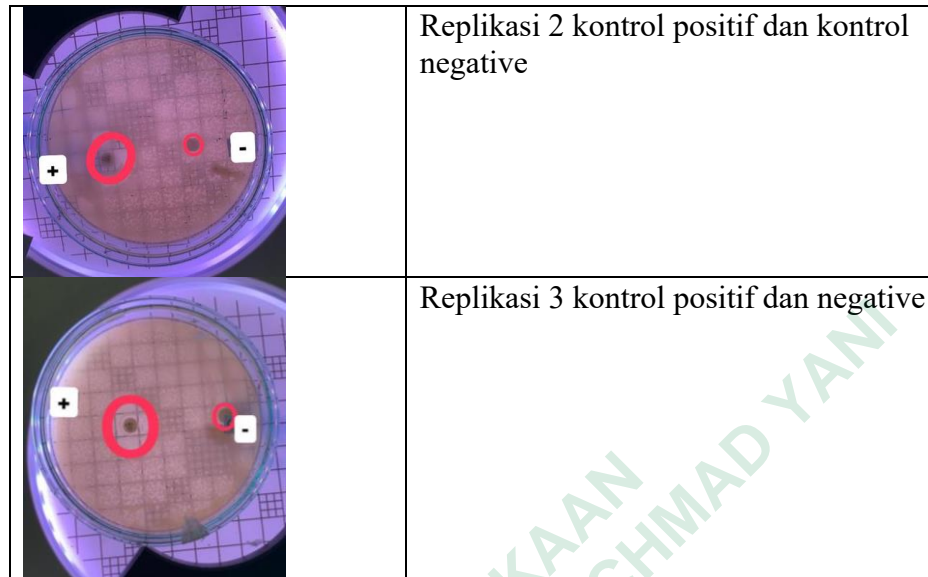
Gambar 9 terlihat pengujian masing-masing konsentrasi dilakukan 3 kali replikasi, dimana semua hasil konsentrasi memiliki kekuatan yang dikategorikan sedang yaitu 6,11 mm, 6,22 mm, 7,44 mm, 7 mm, 9,66 mm dan untuk perlakuan kontrol positif memiliki kekuatan yang dikategorikan kuat dengan diameter zona hambat sebesar 19,88 mm sedangkan untuk kontrol negatif tidak memiliki zona hambat. Hal ini dapat dikatakan bahwa ekstrak etanol jahe gajah memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* dalam katagori sedang. Dari rata-rata diameter zona hambat menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak jahe gajah maka semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk, karena semakin banyak komponen zat aktif yang terkandung maka semakin besar zona hambatnya. Hasil uji daya hambat dapat dilihat pada Gambar 10.

Gambar	Keterangan
	Replikasi 1 Konsentrasi 20%, 40%, 60%,
	Replikasi 2 konsentrasi 20%, 40%, 60%
	Replikasi 3 konsentrasi 20%,40%,60%

	Repikasi 1 80%, 100%
	Repikasi 2 80%, 100%

Gambar 10. Zona Hambat

	Repikasi 3 80%, 100%
	Repikasi 1 kontrol positif dan kontrol negative



**Gambar 10. Zona Hambat**

#### 5. Analisis data

Seluruh hasil data penelitian yang diperoleh kemudian dikumpulkan untuk dianalisis statistik *One –Way* ANOVA menggunakan SPSS versi 24. Langkah pertama dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan homogenitas. Uji Normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* karena jumlah sampel yang digunakan kurang dari 50. Berdasarkan hasil uji normalitas pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan memiliki sig 0,459; 0,783; 0,538; 0,102; 0,462; 0,898 yang artinya data tidak normal. Pada pengukuran uji homogenitas dan uji *One –Way* ANOVA dilakukan secara bersamaan. Hasil diperoleh bahwa uji homogenitas diameter zona hambat terhadap bakteri *E.coli* memiliki sig 0,000 yang artinya data tidak homogen karena nilai Sig<0,05, sehingga uji *One –Way* ANOVA tidak bisa dilanjutkan. Oleh karena itu, pengolahan dengan uji non parametrik sebagai alternatif uji parametrik uji *One –Way* ANOVA, yaitu uji *Kruskal-Wallis*. Berdasarkan hasil yang diperoleh, diameter zona hambat terhadap *E.coli* adalah 0,018 <0,05 yang artinya pada tiap konsentrasi menunjukkan aktivitas daya hambat dan memiliki perbedaan aktivitas antibakteri dari tiap konsentrasi.

## B. Pembahasan

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu jahe gajah segar, tidak rusak, dan ukuran besar. Jahe gajah diambil dari Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Berdasarkan hasil determinasi dari Laboratorium Sistematika Tumbuhan, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta pada tanggal 5 November 2021 dengan nomor surat **01410970/S. Tb./XI/2021**. Hasil dari determinasi tanaman yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa Jahe gajah merupakan familia Zingiberaceae, spesies *Zingiber officinale* Roscoe Var. *officinale*.

Jahe gajah yang masih basah dirajang tipis tipis dan dijemur di bawah sinar matahari selama 7 hari. Jahe yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan *grinder* yang bertujuan untuk memperkecil ukuran simplisia sehingga mempermudah proses penarikan senyawa aktif oleh pelarut dari dalam jaringan tumbuhan. Serbuk jahe ini kemudian di lakukan maserasi selama 5 hari dan remaserasi 1 hari, hasil fitrat tersebut di panaskan di atas wajan hingga mengental. Ekstrak kental ini yang kemudian akan diuji organoleptik, skrining fitokimia, KLT, dan uji aktivitas antibakteri. Pengujian organoleptik yaitu untuk mengetahui secara fisik dengan menguji tekstur, bau dan warna pada ekstrak etanol jahe gajah. Pengujian ini sudah sesuai dengan literatur yaitu tekstur padat kental, bau khas jahe dan warna coklat gelap (Sari dkk., 2017). Identifikasi kandungan senyawa dilakukan secara kualitatif melalui skrining fitokimia. Senyawa yang teridentifikasi di dalam ekstrak etanol jahe gajah adalah saponin, flavonoid, dan triterpenoid. Uji skrining fitokimia positif mengandung flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna kuning hal ini karena adanya penambahan Mg dan HCl. Penambahan serbuk Mg bertujuan agar membentuk ikatan gugus karbonil pada senyawa flavonoid, dan penambahan HCl bertujuan agar terbentuk warna kuning kemerahan. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang mudah terdektesi dalam membentuk buih. Komponen ikatan glikosida yang terdapat di dalam saponin menyebabkan senyawa bersifat polar. Uji saponin positif apabila munculnya buih setelah pengocokan selama 10 menit, hal ini terjadi karena

adanya glikosida terhidrolisis menjadi glukosa. Pengujian triterpenoid dan steroid positif mengandung triterpenoid, hal ini dilakukan dengan menambahkan asam asetat glasial, kloroform, asam sulfat pekat. Kloroform berfungsi sebagai pelarut senyawa triterpenoid karna memiliki kepolaran yang sama yaitu non polar. Penambahan asam sulfat pekat melalui dinding tabung reaksi mengakibatkan terjadinya reaksi antara anhidrat asetat dengan asam sehingga atom C pada anhidrat membentuk karbokation. Reaksi ini merupakan reaksi esterifikasi yaitu pembentukan senyawa ester oleh senyawa triterpenoid dengan anhidrida asetat, yang dibuktikan dengan terbentuknya warna cincin kecoklatan. Sedangkan senyawa steroid akan mengalami dehidrasi dengan penambahan asam sulfat pekat dan membentuk ion yang memberikan sejumlah reaksi warna (Rahmadani dkk., 2015).

Penegasan adanya kandungan flavonoid di dalam ekstrak etanol jahe gajah dilanjutkan dengan pengujian KLT. Hasil pengamatan pada Gambar 8 terlihat bercak dari sampel dan pembanding yang menggunakan fase gerak butanol:asam asetat glasial:air dengan perbandingan 6:2:2 dengan pereaksi semprot  $AlCl_3$  yang bertujuan untuk memperjelas bercak senyawa flavonoid, hal ini terjadi karena pembentukan senyawa kompleks antara  $AlCl_3$  dengan golongan flavonoid membentuk kompleks antara gugus hidroksil dan keton yang bersamaan dengan gugus hidroksil (Mosy & Kuswandani, 2019). Kuersetin merupakan kelompok flavonol terbesar, salah satunya zat aktif kelas flavonoid yang sangat kuat. Puspitasari & Pramono (2015).

Dari hasil KLT diperoleh nilai Rf yang berdekatan antara sampel dan pembanding kuersetin dan dapat dilihat terjadi pemisahan senyawa yang menimbulkan bercak kekuningan. Nilai Rf dapat dijadikan sebagai bukti dari hasil identifikasi suatu senyawa dengan nilai Rf yang berdekatan bahkan sama menunjukkan bahwa senyawa tersebut memiliki karakteristik yang sama. Hal ini berarti ekstrak etanol jahe gajah mengandung flavonoid.

Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram. Metode ini sering digunakan karena merupakan metode yang sederhana yaitu dengan cara merendam kertas cakram menggunakan sampel yang akan diujikan dan ditempelkan pada media

agar yang sebelumnya sudah diinokulasi bakteri, dan zona hambat akan terlihat setelah sudah diinkubasi selama 24 jam. Sampel yang digunakan untuk penelitian ini yaitu ekstrak etanol jahe gajah.

Uji aktivitas antibakteri ini dibagi menjadi 2 kelompok yaitu konsentrasi dan kontrol. Kelompok konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini adalah 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Pemilihan konsentrasi pada penelitian ini berdasarkan pada penelitian sebelumnya. Pada penelitian ini kontrol positif menggunakan antibiotik amoxicillin 10 $\mu$ g didapatkan nilai rerata 19,88 mm hasil tersebut karena amoxicillin merupakan antibiotik spektrum luas yang terbukti efektif untuk pengobatan berbagai penyakit yang disebabkan oleh bakteri gram positif dan gram negatif. Zona hambat amoxicillin lebih besar dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi, karena antibiotik amoxicillin merupakan golongan bakterisida (mematikan sel bakteri) (Sumampouw, 2018). Kontrol negatif yang digunakan adalah aquades karena tidak memiliki senyawa antibakteri. Kandungan senyawa flavonoid, triterpenoid dan saponin yang terdapat didalam ekstrak etanol jahe gajah memiliki peran sebagai antibakteri. Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri adalah dengan cara menyerang fosfolipid (bagian dari membran sel suatu gliserida yang mengandung fosfor) yang mengakibatkan rusaknya membran sitoplasma dan akan menyebabkan terjadinya kebocoran pada membran sitoplasma kemudian zat-zat yang berfungsi sebagai metabolisme sel bakteri akan terbuang sehingga terjadi kematian pada bakteri. Ketika dinding sel bakteri rusak maka senyawa akan masuk kedalam inti sel bakteri. Kerusakan struktur lipid DNA disebabkan Inti sel senyawa DNA sehingga bakteri sel dan lisis akan mati (Amanda dkk., 2019). Mekanisme triterpenoid sebagai antibakteri ialah bereaksi dengan purin dengan membran luar sel bakteri sehingga terjadi kerusakan pada purin. Kerusakan purin merupakan pintu keluar masuknya senyawa yang akan mengurangi permeabilitas membran sel bakteri yang menyebabkan sel bakteri lisis dan akan mengalami kematian (Arlofa, 2015). Mekanisme saponin sebagai antibakteri yaitu dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel (Ernawati & Sari, 2015).

Berdasarkan hasil pengujian diatas bahwa ekstrak pada jahe gajah memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E.coli* yang ditandai dengan terbentuknya zona bening. Menunjukkan kemampuan antibakteri katagori sedang kelompok perlakuan konsentrasi 20%; 40%; 60%; 80%; dan 100% hasil yang didapat pada uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dikatagorikan sedang. Pada kelompok kontrol positif (Amoxicilin) terhadap bakteri *E.coli* dikatagorikan daya antibakteri yang kuat karena memiliki ukuran diameter zona bening > 10 mm. Perlakuan konsentrasi ekstrak etanol jahe gajah secara signifikasi berbeda beda pada tiap konsentrasi dinyatakan bahwa konsentrasi 100% merupakan konsentrasi optimum dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E coli* yaitu sebesar 9,66 mm. Hasil dikatagorikan berdasarkan penelitian Handrianto, (2016) bahwa diameter zona hambat 5 mm dikatagorikan lemah, diameter 5-10 dikatagorikan sedang, dan diameter 10-20 mm dikatagorikan kuat, > 21 mm dikatagorikan sangat kuat. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Dianasari dkk., (2020) bahwa jenis bakteri *E coli* memiliki diameter zona hambat yang berbeda-beda tiap konsentrasi. *E coli* merupakan bakteri Gram negatif yang mempunyai satu atau lebih lapisan peptidoglikan dan membran di bagian luar lapisan peptidoglikan, dan tidak mempunyai asam teikoat (Maksum Radji, 2010). Aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kandungan senyawa antibakteri, konsentrasi ekstrak, dan jenis bakteri yang dihambat. Berdasarkan penelitian ini semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol maka semakin banyak senyawa metabolit yang terkandung di dalamnya, sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan terbentuknya diameter zona hambat, sifat senyawa antibakteri juga berpengaruh pada aktivitas antibakteri karena senyawa antibakteri bersifat non polar lebih mudah menebus lapisan lipid yang dimiliki pada bakteri *E.coli*.

Pengolahan data diameter zona hambat ekstrak etanol jahe gajah pada bakteri *E.coli* dianalisis statistik parametrik uji *One-Way* ANOVA menggunakan SPSS versi 24. Uji analisis tersebut bertujuan untuk membandingkan nilai rata-rata dua atau lebih kelompok yang berbeda. Pengujian *One-Way* ANOVA diawali dengan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* yaitu metode yang

digunakan untuk mengolah data pada sampel yang berukuran kecil, karena jumlah sampel yang digunakan kurang dari 50. Berdasarkan data yang diperoleh dari uji normalitas pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol mendapatkan nilai Sig 0,459; 0,783; 0,538; 0,102; 0,462; 0,898. yang artinya data tidak normal. Pengujian selanjutnya adalah uji homogenitas dan uji *One-Way* ANOVA yang dilakukan bersamaan. Hasil yang diperoleh bahwa uji homogenitas diameter zona hambat terhadap bakteri *E.coli* memiliki nilai 0,000 artinya data tersebut tidak homogen karena nilai Sig  $<0,05$  sehingga uji *One-Way* ANOVA tidak bisa dilanjutkan. Hal tersebut karena dalam uji *One-Way* ANOVA memiliki syarat yang harus terpenuhi, yaitu data harus terdistribusi normal dan varian data harus homogen. Oleh karena itu, dilakukan uji *Kruskal-Wallis* untuk mengetahui perbedaan yang signifikan. Uji *Kruskal-Wallis* menjelaskan bahwa setiap kelompok memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Apabila hasil yang diperoleh mendapatkan nilai Sig.  $>0,05$  maka tidak ada perbedaan ( $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak), sedangkan jika nilai Sig  $<0,05$  maka ada perbedaan ( $H_0$  ditolak  $H_a$  diterima). Berdasarkan hasil pengolahan data uji *Kruskal-Wallis* didapat bahwa diameter zona hambat bakteri *E.coli* memiliki nilai sig 0,018  $<0,05$  artinya terdapat perbedaan aktivitas antibakteri ekstrak etanol jahe gajah pada konsentrasi ekstrak 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% yang artinya  $H_0$  ditolak  $H_a$  diterima.