

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1. Pengumpulan Bahan Uji

Pada penelitian ini, dilakukan pengumpulan bahan rimpang jahe merah dan cabai jawa yang diperoleh dari Manoko Lembang, Bandung. Bahan yang digunakan berupa ekstraknya, karena secara empiris diyakini mempunyai aktivitas antimikroba. Gambar rimpang jahe merah dan cabai jawa dapat dilihat pada lampiran 1 dan lampiran 2.

Tahapan selanjutnya dilakukan determinasi untuk membantu dalam mengidentifikasi ciri-ciri atau karakteristik pada tanaman tersebut. Determinasi bahan dilakukan di Herbarium Bandungense, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati ITB. Hasil determinasi menunjukkan benar bahwa tanaman yang digunakan adalah tanaman jahe merah (*Zingiber Officinale* Roscoe var. *sunti* Val.) dan cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl). Hasil determinasi dapat dilihat pada Lampiran 3.

Setelah determinasi, dilakukan pengolahan simplisia dengan cara maserasi selama 3x24 jam, menggunakan pelarut etanol 95%, maserat yang diperoleh dari rimpang jahe dan cabai jawa berwarna hijau kehitaman, kemudian maserat yang didapat dipekatkan dengan *rotaryevaporator* untuk menguapkan pelarut (etanol 95%). Dari hasil masing-masing maserasi sebanyak 500 gram simplisia rimpang jahemerah diperoleh ekstrak sebanyak 63,19 gram. Rendemen hasil ekstraksi sebesar 12,64%. Sedangkan simplisia cabai jawa digunakan sebanyak 500 gram

dan diperoleh ekstrak sebanyak 58,76 gram. Rendemen hasil ekstraksi sebesar 11,75%.

## 5.2. Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dalam suatu simplisia dan ekstrak. Hasil penapisan fitokimia simplisia ekstrak rimpang jahe dan ekstrak cabai jawa menunjukkan bahwa simplisia dan ekstrak etanol rimpang jahe merah mengandung flavonoid, polifenol, tanin dan kuinon. Sedangkan hasil penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak cabai jawa mengandung alkaloid, flavonoid, polifenol, tanin, kuinon, saponin dan sesquiterpenoid. Hasil penapisan fitokimia simplisia dari ekstrak etanol rimpang jahe merah dan cabai jawa dapat dilihat pada Tabel V.1.

Tabel V.1. Hasil skrining fitokimia simplisia dan ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber Officinale* Roscoe var. *Sunti* Val.) dan simplisia dan ekstrak cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl).

No	Gol senyawa kimia	Rimpang jahe merah ( <i>Zingiber officinale</i> Roscea var. <i>sunti</i> Val.)		Cabai jawa ( <i>Piper retrofractum</i> Vahl)	
		Simplisia rimpang jahe merah	Ekstrak jahe merah	Simplisia cabai jawa	Ekstrak cabai jawa
1	Alkaloid	-	-	+	+
2	Flavanoid	+	+	+	+
3	Polifenol	+	+	+	+
4	Tanin	-	-	-	-
5	Kuinon	+	+	+	+
6	Saponin	-	-	+	+
7	Steroid	-	-	-	-
8	Triterpenoid	-	-	-	-
9	Monoterpenoid/ sesquiterpenoid	-	-	+	+

**Keterangan** = (+) = Terdeteksi, (-) = Tidak Terdeteksi

Senyawa kimia hasil penapisan yang diduga memiliki aktivitas antibakteri pada rimpang jahe merah adalah flavonoid dan polifenol dan sedangkan pada cabai jawa adalah polifenol. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu terlarut dengan membentuk kompleks dengan protein dan dengan dinding mikroba atau flavonoid berperan secara langsung dengan mengganggu fungsi sel mikroorganisme dan penghambatan siklus sel mikroba. Sedangkan mekanisme kerja polifenol sebagai antibakteri adalah merusak dinding sel sehingga mengakibatkan lisis atau menghambat proses pembentukan dinding sel pada sel yang sedang tumbuh, mengubah permeabilitas membran sitoplasma yang

menyebabkan kebocoran nutrisi dari dalam sel, mendenaturasi protein sel, dan merusak sistem metabolisme di dalam sel (Fatmawati, 2009).

### **5.3. Uji Aktivitas Antibakteri dan Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)**

Ekstrak rimpang jahe merah dan cabai jawa masing-masing diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan menggunakan metode cakram kertas dengan diameter 6 mm. Ekstrak dari rimpang jahe merah dan cabai jawa sebelumnya dilarutkan dalam larutan dimetil sulfoksida (DMSO). Sampel dilarutkan dalam DMSO karena DMSO dapat melarutkan secara sempurna ekstrak etanol, selain itu juga DMSO tidak mempunyai aktivitas antibakteri.

Bakteri ditanam pada media pertumbuhan nutrisi agar (NA) miring dan diinkubasi pada suhu 37<sup>0</sup>C selama 24 jam, kemudian bakteri yang akan diuji disuspensikan menggunakan media NB yang telah disterilisasi, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37<sup>0</sup>C. Tujuannya agar bakteri dapat tumbuh secara optimal. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah ekstrak etanol rimpang jahe merah dan cabai jawa mempunyai aktivitas antibakteri terhadap semua bakteri uji atau hanya terhadap bakteri tertentu saja. Hal ini dapat diamati dari diameter hambat yang dihasilkan. Diameter hambat adalah diameter yang terbentuk dari penghambatan pertumbuhan bakteri. Metode difusi dilakukan dengan cara meletakkan cakram kertas steril pada tiap lempeng agar dalam cawan petri, dan meneteskan ekstrak pada cakram kertas sesuai dengan masing-masing

konsentrasi. Media yang berisi inokulum dan bahan uji diinkubasi pada suhu 37<sup>0</sup>C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri dilihat dengan mengukur daerah di sekitar cakram kertas yang tidak ditumbuhi bakteri. Metode difusi agar digunakan untuk menunjukkan aktivitas ekstrak etanol rimpang jahe dan cabai jawa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Ekstrak dibuat dengan konsentrasi masing-masing 20%, 10%, 5%, 2%, 1%, dan 0,5%. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak rimpang jahe dan cabai jawa dapat dilihat pada Tabel V. 2, dan V. 3.

Tabel V.2. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak rimpang jahe merah (*zingiber officinale* Roscoevar. *Sunti* Val.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

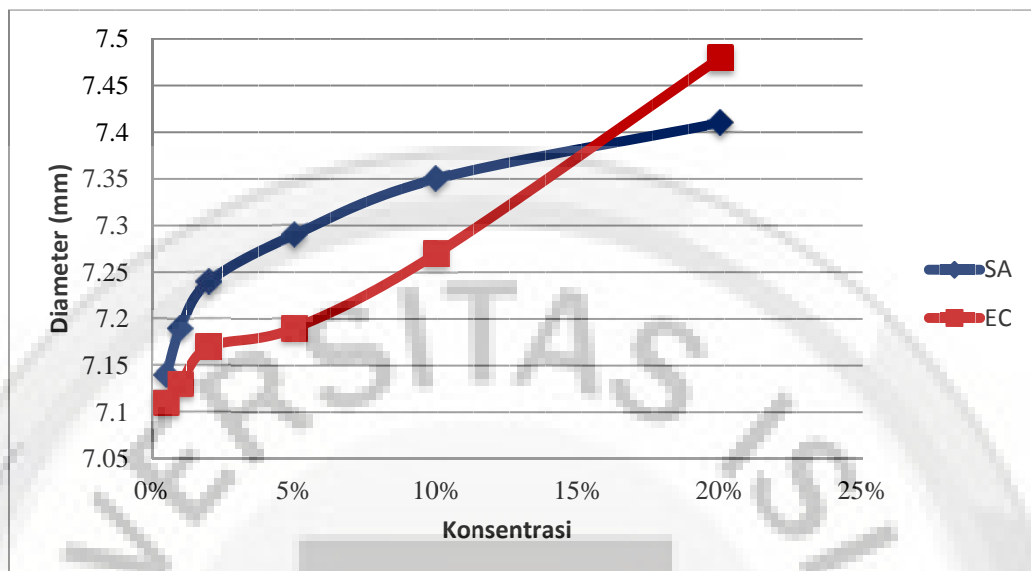
Konsentrasi	Rataan Diameter Hambat (mm) ± SD Rimpang Jahe	
	Merah	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
20%	7,41± 0,00	7,48± 0,02
10%	7,35 ± 0,01	7,27 ± 0,02
5%	7,29 ± 0,00	7,19 ± 0,04
2%	7,24 ± 0,00	7,17 ± 0,04
1%	7,19 ± 0,01	7,13 ± 0,01
0,5%	7,14 ± 0,01	7,11 ± 0,01
0,4%	-	-
0,3%	-	-
0,2%	-	-
0,1%	-	-

**Keterangan** = (-) = Tidak ada diameter hambatan

Berdasarkan pengujian, diperoleh hasil bahwa ekstrak rimpang jahe merah memberikan aktivitas penghambatan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Konsentrasi hambat minimum pada bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat pada konsentrasi 0,5% yaitu dengan diameter 7,14 mm. Sedangkan konsentrasi hambat minimum pada bakteri *Escherichia coli* terdapat pada konsentrasi 0,5% yaitu dengan diameter 7,11 mm. Semakin besar konsentrasi maka diameter hambat yang dihasilkan juga semakin besar. Pada umumnya, diameter hambat cenderung meningkat sebanding dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak.

Konsentrasi 0,5% merupakan konsentrasi terkecil yang dilakukan pada pengujian ini, dan diketahui bahwa pada konsentrasi tersebut ekstrak rimpang jahe merah masih memiliki aktivitas. Sehingga masih dapat dilakukan lagi pengujian dengan menggunakan konsentrasi yang lebih kecil untuk melihat pada konsentrasi berapa ekstrak rimpang jahe merah tidak dapat memberikan aktivitas atau menghambat bakteri. Uji aktivitas ekstrak rimpang jahe merah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diuji pada konsentrasi 0,4%, 0,3%, 0,2% dan 0,1%. Berdasarkan pengujian, bahwa pada konsentrasi tersebut ekstrak rimpang jahe tidak memberikan aktivitas antibakteri atau tidak adanya diameter hambat. Kurva hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak rimpang jahe dan cabai jawa dapat dilihat pada gambar V. 3.

Gambar V.1 Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.



**Keterangan :** SA = *Staphylococcus aureus*

EC = *Escherichia coli*

Berdasarkan kurva di atas, dapat dilihat bahwa semakin besar konsentrasi yang digunakan maka semakin besar juga diameter hambat yang diberikan oleh ekstrak rimpang jahe merah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Tabel V.3. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Konsentrasi	Rataan Diameter Hambat (mm) $\pm$ SD Cabai Jawa	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
20%	7,26 $\pm$ 0,03	7,33 $\pm$ 0,01
10%	7,23 $\pm$ 0,04	7,29 $\pm$ 0,01
5%	7,18 $\pm$ 0,02	7,22 $\pm$ 0,06
2%	7,15 $\pm$ 0,04	7,19 $\pm$ 0,02
1%	7,10 $\pm$ 0,04	7,17 $\pm$ 0,01
0,5%	7,16 $\pm$ 0,02	7,13 $\pm$ 0,01
0,4%	-	-
0,3%	-	-
0,2%	-	-
0,1%	-	-

**Keterangan** = (-) = Tidak ada diameter hambatan

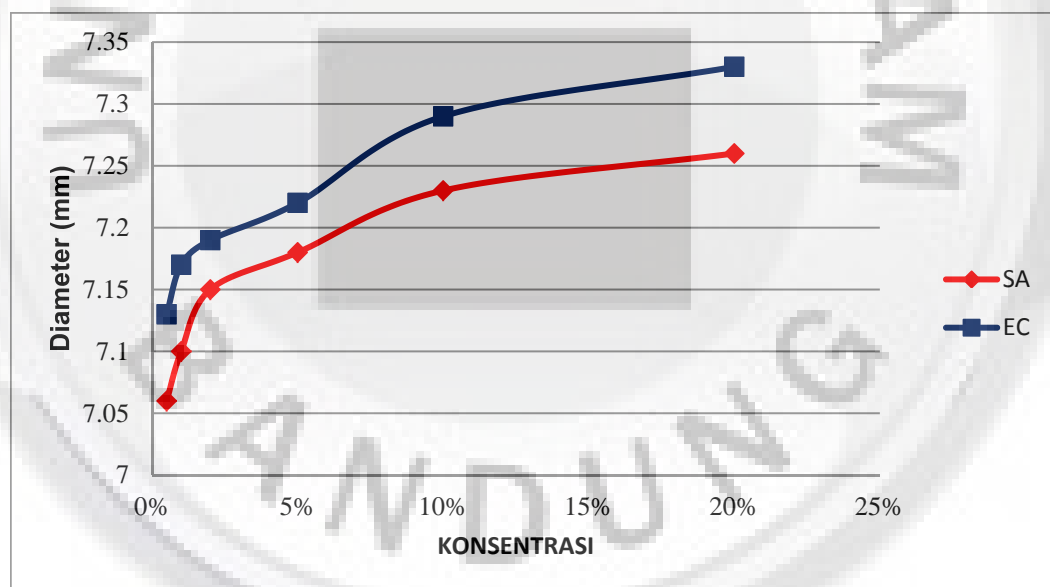
Berdasarkan pengujian, diperoleh hasil bahwa ekstrak cabai jawa memberikan aktivitas konsentrasi hambatan minimum pada bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat pada konsentrasi 0,5% yaitu dengan diameter 7,16 mm dan konsentrasi hambatan minimum pada bakteri *Escherichia coli* terdapat pada konsentrasi 0,5% yaitu 7,13 mm. Semakin besar konsentrasi maka diameter hambatan yang dihasilkan juga semakin besar. Pada umumnya, diameter hambatan cenderung meningkat sebanding dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak.

Konsentrasi 0,5% merupakan konsentrasi terkecil yang dilakukan pada pengujian ini, dan diketahui bahwa pada konsentrasi tersebut ekstrak rimpang jahe merah dan cabai jawa masih memiliki aktivitas. Sehingga masih dapat dilakukan



lagi pengujian dengan menggunakan konsentrasi yang lebih kecil untuk melihat pada konsentrasi berapa ekstrak rimpang jahe merah dan cabai jawa tidak dapat memberikan aktivitas atau menghambat bakteri. Uji aktivitas ekstrak rimpang jahe merah dan cabai jawa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* masing-masing diuji pada konsentrasi 0,4%, 0,3%, 0,2% dan 0,1%. Berdasarkan pengujian, bahwa pada konsentrasi tersebut ekstrak cabai jawa tidak memberikan diameter hambat. Kurva hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak cabai jawa dapat dilihat pada gambar V. 5

Gambar V.2 Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.



**Keterangan :** SA = *Staphylococcus aureus*

EC = *Escherichia coli*

#### **5.4. Penetapan Aktivitas Antibakteri Kombinasi dari Ekstrak Rimpang**

##### **Jahe Merah dan Buah Cabai Jawa**

Kombinasi ekstrak rimpang jahe merah dan cabai jawa diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan menggunakan metode pita kertas. Kombinasi dibuat dengan berbagai pembandingan konsentrasi yaitu, 1:2, 1:1 dan 1:0,5.

Berdasarkan pengujian, kombinasi dari ekstrak rimpang jahe merah dan cabai jawa dapat memberikan aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Kombinasi dilakukan dengan berbagai konsentrasi yang berbeda dan diperoleh aktivitas yang sama yaitu efek aditif. Hasil pengujian aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak rimpang jahe dan cabai jawa dapat dilihat pada Tabel V. 4.

Tabel V.4. Hasil uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *Sunti* Val.) dan cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Pembanding Konsentrasi	Kombinasi ekstrak rimpang jahe merah dancabai jawa	Efek (Sinergis/aditif/antagonis)	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
		1:2	Jahe merah : cabai jawa
1:1	Jahe merah : cabai jawa	Aditif	Aditif
1:0,5	Jahe merah : cabai jawa	Aditif	Aditif
1:2	Cabai jawa : jahe merah	Aditif	Aditif
1:1	Cabai jawa : jahe merah	Aditif	Aditif
1:0,5	Cabai jawa : jahe merah	Aditif	Aditif

Kombinasi ekstrak rimpang jahe dan cabai jawa dilakukan dengan berbagai konsentrasi yang berbeda, dan didapatkan hasil aktivitas efek farmakologi yang sama yaitu efek aditif. Aditif merupakan aktivitas kombinasi kedua antibakteri sama dengan aktivitas kedua antibakteri tersebut bila bekerja sendiri-sendiri, atau dapat dikatakan pula bahwa kombinasi tersebut tidak saling mempengaruhi. Berdasarkan dari hasil antibiotik pembanding, bahwa efek aditif yang dihasilkan dari kombinasi ekstrak rimpang jahe dan cabai jawa sama dengan kombinasi antibiotik tetrasiklin dan kloramfenikol. Dimana tetrasiklin dan kloramfenikol diyakini memiliki sifat bakteriostatik, yaitu bekerja dengan jalan menghambat sintesis protein bakteri, sama-sama menghambat pertumbuhan bakteri. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dimana kombinasi ekstrak rimpang jahe merah dan cabai jawa yang dilakukan dengan berbagai konsentrasi yang

berbeda memiliki aktivitas afek yang sama yaitu efek farmakologi aditif, hasil efek aditif tersebut sama dengan hasil kombinasi antibiotik pembanding yaitu tetrasiklin dan kloramfenikol. Dapat diketahui bahwa ekstrak rimpang jahe merah dan ekstrak cabai jawa memiliki antibakteri yang masing-masing bersifat bakteristatik, karena keduanya bersifat bakteristatik sehingga tidak perlu untuk dilakukan kombinasi. Ekstrak rimpang jahe dan cabai jawa lebih baik di gunakan sendiri-sendiri daripada dilakukan kombinasi, karena masing-masing ekstrak memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi. Ekstrak rimpang jahe dan cabai jawa dapat dikatakan memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi, karena dapat dilihat pada nilai KHM, dengan konsentrasi yang rendah tetapi masing-masing ekstrak masih memiliki daya hambat terhadap bakteri.

#### **5.5. Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Antibiotik Pembanding**

Antibiotik pembanding yang digunakan pada penelitian ini adalah tetrasiklin, kloramfenikol dan ampisilin. Antibiotik yang digunakan masing-masing mempunyai sifat yang berbeda. Tetrasiklin dan kloramfenikol bersifat bakteristatik, bekerja dengan jalan menghambat sintesis protein bakteri. Ampisilin bersifat bakterisid, mempunyai keaktifan melawan bakteri gram positif dan bakteri gram negatif dan merupakan antibiotika spektrum luas.

Kombinasi antibiotik masing-masing diuji aktivitasnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode pita kertas. Konsentrasi yang digunakan masing-masing

200 µg/ml. Hasil pengujian aktivitas antibakteri kombinasi antibiotik pembanding dapat dilihat pada Tabel V. 5.

Tabel V.5. Hasil uji aktivitas antibakteri kombinasi antibiotik pembanding tetrasiklin, kloramfenikol dan ampisilin terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* *Escherichia coli*.

Bakteri	Antibiotika	Efek (sinergis/aditif/antagonis)
<i>S. aureus</i>	Tetrasiklin + kloramfenikol	Aditif
	Ampisilin + kloramfenikol	Antagonis
	Ampisilin + tetrasiklin	Antagonis
<i>E. coli</i>	Tetrasiklin + kloramfenikol	Aditif
	Ampisilin + kloramfenikol	Antagonis
	Ampisilin + tetrasiklin	Antagonis

Berdasarkan pengujian, kombinasi yang dilakukan terhadap beberapa antibiotik di atas memberikan berbagai aktivitas efek farmakologi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Pada kombinasi antibiotik tetrasiklin dan kloramfenikol yang masing-masing termasuk golongan bakteriostatik maka dihasilkan efek aditif (tidak saling mempengaruhi) sama-sama menghambat pertumbuhan bakteri. Pada kombinasi ampisilin dan kloramfenikol dihasilkan efek antagonis, hal ini sesuai dengan apa yang disebutkan di atas bahwa kombinasi ampisilin yang bersifat bakterisid dan kloramfenikol yang bersifat bakteriostatik akan menghasilkan efek antagonis karena antibiotik bakterisid bekerja pada bakteri yang sedang tumbuh, sehingga kombinasi dengan jenis bakteriostatik akan memperlemah efek bakterisidnya. Sedangkan kombinasi

ampisilin dan tetrasiklin dihasilkan efek antagonis, sesuai dengan apa yang telah dijelaskan di atas bahwa kombinasi antibiotik yang bersifat bakterisid dan antibiotik yang bersifat bakteriostatik akan menghasilkan efek antagonis.

