
EFEKTIFITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BIJI PEPAYA (*CARICA PAPAYA L*) TERHADAP BAKTERI ESCHERICHIA COLI

Saifudin Zuhri

ABSTRAK

Pepaya (*Carica papaya L.*) merupakan salah satu jenis buah-buahan yang banyak ditemukan di Indonesia. Hasil uji fitokimia terhadap ekstrak kental metanol biji pepaya diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder golongan triterpenoid, flavonoid, alkaloid, dan saponin. (Sukadana, 2008). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui senyawa antibakteri yang terkandung dalam biji pepaya (*Carica papaya L.*), untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan menentukan KHM (Konsentrasi Hambat Minimal) ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap bakteri *Escherichia coli*. Bakteri uji diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Biji pepaya (*Carica papaya L.*) 300 gram diekstraksi dengan metode maserasi pelarut etanol 96%. Hasil ekstraksi dilakukan uji kualitatif terhadap kandungan tripenoid, flavonoid, alkaloid, dan saponin. Hasil ekstraksi kemudian dibuat seri konsentrasi 20 %, 25 %, 30 %, dan 35 % untuk dilakukan uji antibakteri. Bakteri *Escherichia coli* yang diperoleh dari laboratorium biologi UGM Yogyakarta ditanam dalam media agar. Uji antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi dengan cakram. Kertas cakram steril direndam dalam ekstrak, sebanyak 3 buah untuk tiap-tiap konsentrasi ekstrak. Daya hambat diukur berdasarkan besarnya diameter daerah hambatan pertumbuhan bakteri. Sebagai kontrol positif digunakan tetrasiklin 30 µg.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji pepaya mengandung senyawa alkaloid, saponin dan tannin. Ekstrak buah pepaya dengan konsentrasi 20%, 25%, 30% dan 35% dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan diperoleh rata-rata hambatan secara berturut-turut sebesar 4,80 mm, 5,60 mm, 4,80 mm dan 10,50 mm. Hasil uji statistik dengan uji *Kruskal wallis* didapatkan hasil signifikan dengan nilai $P = 0,011$ berarti secara keseluruhan terdapat perbedaan yang bermakna penurunan jumlah koloni pada seluruh konsentrasi. Bila dibandingkan dengan kontrol positif daya hambat ekstrak biji pepaya masih di bawah tetrasiklin 30 µg.

Kata Kunci : Antibakteri, Biji Pepaya, *Escherichia coli*, Tetrasiklin

I. PENDAHULUAN

Indonesia menduduki keanekaragaman hayati tertinggi kedua didunia setelah Brazil dengan 7000 jenis tanaman berkhasiat sebagai obat. Tanaman obat telah lama digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai salah satu alternatif pengobatan, baik untuk pencegahan penyakit, penyembuhan, pemulihan kesehatan serta peningkatan derajat kesehatan. Hal ini dikarenakan tanaman banyak mengandung senyawa-senyawa yang mempunyai khasiat pengobatan, yang dikenal sebagai senyawa fitokimia, yaitu kelompok senyawa alami yang bisa dimanfaatkan untuk menjaga kesehatan dan mengobati penyakit. Senyawa fitokimia tanaman yang memberikan efek farmakologis adalah kelompok senyawa metabolit sekunder, antara lain golongan minyak atsiri, flavonoid, alkaloid, steroid dan triterpenoid yang akan memberikan aroma, rasa dan bau yang sangat spesifik pada tanaman asalnya (Hernani, 2011).

Hasil uji fitokimia terhadap ekstrak kental metanol biji pepaya diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder golongan triterpenoid, flavonoid, alkaloid, dan saponin. Hasil uji efektivitas antibakteri terhadap triterpenoid menunjukkan bahwa senyawa tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 1000 ppm (Sukadana, 2007).

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai uji efektivitas ekstrak etanol biji pepaya terhadap bakteri *Escherichia coli* beserta identifikasi kandungan ekstrak secara kualitatif.

II. BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Biji pepaya masak yang diperoleh dari petani pepaya di Dukuh Mukoh, Desa Cawan, Jatinom, Klaten dan pelarut etanol 96%.
- b. Bakteri *Escherichia coli* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Umum Universitas Gajah Mada, NaCl 0,9%, Media NAP (*Nutrient Agar Plate*), Aqua destilata dan Cakram Kertas.
- c. *Tetrasiklin* 30 µg

Cara Kerja

- a. Biji pepaya yang telah halus dekstraksi dengan cara direndam dengan menggunakan etanol 96% sebanyak 1500 ml dalam botol gelap dan ditutup rapat.
- b. Larutan direndam selama 4 hari pada suhu kamar dengan sesekali diaduk, kemudian larutan difiltrasi dengan kain flanel, sehingga diperoleh filtrat dan ditampung dalam beker gelas ditutup aluminium foil.
- c. Filtrat diuapkan menggunakan cawan porselin diatas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental.
- d. Dilakukan uji Identifikasi kandungan flavonoid, alkaloid, saponin, dan tannin, ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.).
- e. Pembuatan seri konsentrasi ekstrak 20 %, 25 %, 30 % dan 35 %.
- f. Cakram kertas dibuat dari kertas saring whatman yang dipotong bulat dengan ukuran 6 mm menggunakan pembolong kertas atau perforator

nomer 3, kemudian dimasukkan dalam cawan petri dan disterilkan dalam oven pada suhu 160 °C selama 2 jam (Pelezar, 2009)

- g. Penanaman Bakteri, Bakteri *Escherichia coli* diinokulasi pada media NAP, diambil 1 ml kemudian dituang kedalam petri steril, setelah itu dicampur dengan *Nutrient Agar* sebanyak 15 ml dan ditunggu sampai mengeras.
- h. Sebanyak 12 cakram kertas steril direndam selama ± 15 menit dalam ekstrak biji pepaya pada setiap konsentrasi. Konsentrasi ekstrak 20% sebanyak 3 cakram kertas, 25% sebanyak 3 cakram kertas, 30% sebanyak 3 cakram kertas, dan 35% sebanyak 3 cakram serta tetrasiklin 30 μg . Cakram yang telah direndam dengan berbagai konsentrasi, diambil dengan pinset kemudian diletakkan pada permukaan media NAP yang telah diinokulasi *Escherichia coli*. Setiap media NAP diletakkan 3 macam cakram kertas dengan variasi konsentrasi ekstrak.
 - 1) Biakan perlakuan diinkubasikan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.
 - 2) Diamati zona hambat yang terbentuk pada media NAP yaitu berapa diameter daerah bening di sekitar cakram kertas, setelah diinkubasikan selama 24 jam.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dilakukan di Laboratorium Farmasi STIKES Muhammadiyah Klaten pada tanggal 1 April sampai dengan 24 Mei 2015.

1. Hasil Determinasi

Determinasi tanaman ini bertujuan untuk mengetahui taksonomi tanaman yang akan dianalisis serta mengetahui keaslian dan kebenaran tanaman. Buah pepaya diperoleh dari Dukuh Mukuh, Jatinom, Klaten. Determinasi dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Hasil determinasi tanaman menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini benar-benar tanaman pepaya (*Carica papaya* L.).

2. Hasil Ekstraksi

Ekstraksi biji pepaya (*Carica papaya* L.) masak dilakukan dengan metode maserasi selama 4 hari menggunakan pelarut etanol 96%. Dari 300 g biji pepaya masak yang telah dihaluskan diperoleh ekstrak kental sebanyak 19,7 gram. Ekstrak biji pepaya yang didapat berupa ekstrak kental, berwarna coklat kekuningan dan berbau khas biji pepaya.

3. Hasil Analisa Kualitatif Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)

Analisa kualitatif pada ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) bertujuan untuk mengetahui adanya kandungan terpenoid yang ada dalam biji pepaya. Ekstrak kental biji pepaya diuji fitokimia, adapun kandungan yang diuji meliputi flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin. Hasil uji fitokimia ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.) dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini :

Tabel 4.1. Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)

No	Uji Fitokimia	Pereaksi	Reaksi positif	Hasil Pengamatan	Hasil uji
1.	Flavonoid	+ Uap Amonia pekat	Kuning instensif	Tidak terbentuk warna kuning	(-) flavonoid
2.	Alkaloid	HCl 2N, Larutan Mayer	Endapan coklat sampai hitam	Terbentuk endapan hitam	(+) alkaloid
3.	Saponin	+Aquadess, digojog, +HCl 2N	Terbentuk buih yang stabil	Terbentuk Buih yang stabil	(+) saponin
4.	Tanin	FeCl ₃ 2%	Hijau, merah, ungu atau hitam kuat	Hitam kuat	(+) tanin

Sumber : Data Primer, 2015

4. Hasil Uji Efektivitas Antibakteri

Uji efektivitas antibakteri dilakukan dalam tiga tahap yaitu menggunakan kontrol negatif, kontrol positif dan ekstrak etanol biji pepaya. Perlakuan kontrol negatif yaitu media agar yang sudah ditanami bakteri tidak diberi perlakuan, kontrol positif yang digunakan yaitu dengan menggunakan antibiotik tetrasiklin dengan dosis 30 µg setara dengan 0,03 mg dan sudah dalam bentuk disk. Pemilihan antibiotik tetrasiklin dikarenakan tetrasiklin mempunyai spektrum yang luas sehingga toksisitasnya relatif kecil. Ekstrak etanol biji pepaya yaitu ekstrak biji pepaya yang sudah dibuat beberapa seri konsentrasi yaitu 20%, 25%, 30% dan 35%.

Pengujian efektivitas antibakteri ekstrak biji pepaya bertujuan untuk mengetahui kemampuan ekstrak biji pepaya dalam menghambat bakteri uji. Pembuatan ekstrak dilakukan dengan melarutkan 300 g biji pepaya yang sudah menjadi bubuk ke dalam alkohol 96% sebanyak 1,5 L dan selanjutnya dimaserasi selama 4 hari dengan pengadukan setiap hari. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan metode difusi dengan cara cakram yaitu dengan menggunakan cakram kertas whattman No. 1. Uji kontrol positif dilakukan untuk membandingkan aktivitas antibakteri antara kontrol positif, kontrol negatif, dan ekstrak etanol biji pepaya. Bakteri yang digunakan pada uji ini adalah bakteri *Escherichia coli*. Hasil pengujian ekstrak biji pepaya dan antibiotik tetrasiklin terhadap *Escherichia coli* dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Luas Zona Hambat Ekstrak Murni Biji Pepaya dan Antibiotik Tetrasklin Terhadap *Escherichia coli*

Bakteri uji	Konsentrasi ekstrak kental biji pepaya	Luas Zona Hambat (mm)			
		P-1	P-2	P-3	Mean
<i>Escherichia coli</i>	20%	4,80	4,90	4,70	4,80
	25%	5,60	5,60	5,60	5,60
	30%	5,00	4,50	4,90	4,80
	35%	10,50	10,50	10,50	10,50
	Kontrol + (positif) Antibiotik tetrasiklin 30 µg	24,50	32,00	26,60	27,53

Keterangan

P-1, P-2, P-3 :

Percobaan pertama, kedua, ketiga

Dari hasil penelitian ini menunjukkan adanya daya hambat (zona jernih) di sekitar cakram. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak biji pepaya memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Diameter zona hambat ditandai dengan daerah jernih. Pengukuran diameter zona hambat diukur dengan rumus A-B. Data hasil perhitungan rata-rata diameter hambat yang ditimbulkan oleh ekstrak biji pepaya dalam konsentrasi 20%, 25%, 30% dan 35% kemudian dianalisis secara statistik dengan uji *One Way ANOVA*. Data harus diuji terlebih dahulu untuk mengetahui apakah data telah berdistribusi normal atau tidak dan variannya homogen, maka dilakukan uji awal yaitu uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov* dan uji homogenitas menggunakan uji *homogeneity of variant*.

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi =0,113 atau sig >0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data diameter zona hambat dari masing-masing konsentrasi telah berdistribusi normal karena nilai yang dihasilkan >0,05. Kemudian dilanjutkan uji *homogeneity of variant*. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa harga signifikansi =0,002 atau sig <0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut variansinya heterogen. Data yang diperoleh berdistribusi normal dan variansinya heterogen, maka data tidak dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji *One Way ANOVA* karena variannya tidak homogen sehingga harus menggunakan uji lain yaitu uji *Kruskal wallis*.

Hasil uji *Kruskal wallis* menunjukkan bahwa nilai signifikansi =0,011 atau sig <0,05 maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata diameter hambat dari keempat konsentrasi ekstrak biji pepaya dan antibiotik tetrasiklin terhadap bakteri *Escherichia coli* memberikan perbedaan yang bermakna. Setelah diketahui adanya perbedaan yang bermakna tiap konsentrasi maka dilanjutkan dengan uji *Games Howell* untuk menunjukkan kelompok mana

yang memiliki perbedaan bermakna. Hasil uji *Games Howell* menunjukkan bahwa cakram dengan konsentrasi ekstrak 20% memiliki perbedaan yang signifikan dengan cakram yang berisi ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 25%, 35% dan antibiotik tetrasiklin 30 µg. Konsentrasi 25% memiliki perbedaan bermakna terhadap konsentrasi 20% dan antibiotik tetrasiklin 30 µg. Konsentrasi 30% memiliki perbedaan bermakna terhadap konsentrasi 35% dan antibiotik tetrasiklin 30 µg. Konsentrasi 35% memiliki perbedaan bermakna terhadap konsentrasi 20%, 30%, dan antibiotik tetrasiklin 30 µg. Antibiotik tetrasiklin memiliki perbedaan bermakna terhadap konsentrasi 20%, 25%, 30% dan 35%. Hal ini ditunjukkan karena $P < 0,05$ yang mengandung arti bahwa setiap kelompok menunjukkan perbedaan yang bermakna. Konsentrasi yang tidak memiliki perbedaan bermakna karena nilai signifikansi P lebih dari 0,05.

IV. PEMBAHASAN

Determinasi tanaman pepaya perlu dilakukan untuk menegaskan bahwa tanaman yang akan digunakan benar-benar tanaman pepaya. Determinasi juga dimaksudkan untuk menghindari kesalahan penggunaan bahan yang dapat mengakibatkan perubahan hasil yang diperoleh. Hasil determinasi yang dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta menegaskan bahwa tanaman yang akan digunakan untuk penelitian ini termasuk divisi Spermatophyta, kelas Dicotyledoneae, bangsa Cistales, suku Caricaceae, marga *Carica*, jenis *Carica papaya* L. dan nama umum Pepaya. Hal ini telah sesuai dengan literatur yang menjelaskan tentang klasifikasi tanaman pepaya. Pembuatan ekstrak biji pepaya dilakukan di Laboratorium Farmasi Stikes Muhammadiyah Klaten menggunakan metode maserasi. Biji pepaya segar yang sudah masak dicuci menggunakan air mengalir dengan tujuan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada biji. Biji yang telah dicuci ditiriskan dan diangin-anginkan agar air yang berada dipermukaan biji menghilang. Biji yang telah kering kemudian diperkecil ukurannya dengan menggunakan blender dengan tujuan untuk memperbesar luas permukaan kontak antara biji pepaya dengan cairan penyari, sehingga kandungan senyawa dalam biji pepaya dapat tersari sempurna. Biji pepaya dimaserasi dengan pelarut etanol 96% selama 4 hari. Pemilihan metode maserasi karena pengerjaannya mudah, peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Penggunaan etanol 96% sebagai cairan penyari karena bersifat netral, adsorbsinya baik, etanol dapat bercampur dengan air dalam segala perbandingan dan selektif dalam menghasilkan jumlah senyawa aktif yang optimal.

Proses penyarian dilakukan selama 4 hari sambil sesekali dilakukan pengadukan. Tujuan pengadukan adalah supaya dapat terjadi keseimbangan konsentrasi kandungan senyawa aktif yang lebih cepat di dalam cairan. Analisa Kualitatif Kandungan Ekstrak Biji Pepaya, Dari hasil uji kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak mengandung senyawa alkaloid, saponin dan tanin.

- a. Pada uji flavonoid diperoleh hasil negatif. Hasil negatif ditunjukkan dengan tidak adanya perubahan warna kuning pada saat diupkan dengan ammonia. Hal ini berarti ekstrak etanol biji pepaya tidak mengandung senyawa flavonoid.
- b. Pada uji alkaloid diperoleh hasil positif. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya endapan hitam setelah pemberian larutan Mayer. Diperkirakan endapan hitam tersebut adalah kompleks kalium-alkaloid. Alkaloid mengandung atom nitrogen dan bersifat basa sehingga untuk mengekstraknya perlu penambahan asam sulfat. Atom nitrogen pada alkaloid mempunyai pasangan elektron bebas dan akan bereaksi dengan ion logam K^+ dari pereaksi Mayer (McMurry dan Fay, 2004).
- c. Pada uji saponin diperoleh hasil positif. Saponin mempunyai gugus hidrofilik dan hidrofob, saat digojog gugus hidrofilik akan berikatan dengan air sedangkan gugus hidrofob akan berikatan dengan udara sehingga membentuk buih. Penambahan asam berguna untuk menambah kepolaran sehingga gugus hidrofil akan berikatan lebih stabil dan buih yang terbentuk menjadi stabil.
- d. Pada uji tanin diperoleh hasil positif, reaksi memberikan perubahan warna berupa hitam kuat. Perubahan warna terbentuk karena terjadi kompleks dengan ion Fe^{3+} .

Metode yang digunakan dalam pengujian efektivitas antibakteri ekstrak biji pepaya adalah difusi dengan cakram kertas. Uji efektivitas antibakteri ekstrak biji pepaya terhadap *Escherichia coli* menggunakan konsentrasi ekstrak sebesar 20%, 25%, 30% dan 35%.

Setelah diinkubasi terbentuk daerah jernih di sekitar cakram yang merupakan zona hambat yang menjadi indikasi adanya aktivitas antibakteri dari bahan yang diuji. Hasil dilakukan pengamatan dan pengukuran diameter zona hambat (daerah jernih) di sekitar cakram menggunakan jangka sorong dan hasil yang didapat dikurangi dengan diameter cakram 6 mm. Pengamatan dan pengukuran diameter zona hambat digunakan untuk mengetahui pada konsentrasi berapa persen Konsentrasi Hambat Minimal ekstrak dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa ekstrak biji pepaya mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* karena terdapat daerah jernih di sekitar cakram yang sama sekali tidak ditemukan adanya pertumbuhan *Escherichia coli*. Dari penelitian ini diperoleh perbedaan rata-rata diameter zona hambat dari masing-masing konsentrasi.

Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) terletak pada ekstrak dengan konsentrasi 20% yaitu rata-rata diameter zona hambat sebesar 4,80 mm. Cakram kertas yang mengandung ekstrak dengan konsentrasi 20% pada replikasi I, II dan III menghasilkan diameter zona hambat masing-masing sebesar 4,80 mm, 4,90 mm dan 4,70mm. Hal ini berarti ekstrak dengan konsentrasi terendah mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* karena senyawa aktif pada konsentrasi tersebut masih mampu memberikan potensi aktivitas antibakteri. Pada penelitian (Martiasih dkk, 2013) ekstrak

biji pepaya dengan konsentrasi 1% sudah bisa menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan diameter 9 mm, hal ini apabila dibandingkan dengan penelitian ini pada ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 20% mempunyai rentang yang sangat jauh karena pada konsentrasi 20% hanya bisa menghambat pertumbuhan bakteri dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 4,80 mm. Hal ini kemungkinan dikarenakan perbedaan pada saat pengujian efektivitas antibakterinya yang kurang optimal. Pada penelitian (Martiasih dkk, 2013) menggunakan metode sumuran dalam pengujian efektifitas antibakterinya sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode difusi cakram kertas, kemungkinan metode sumuran lebih efektif dibandingkan metode difusi cakram kertas.

Cakram kertas yang mengandung ekstrak dengan konsentrasi 25% pada replikasi I, II dan III menghasilkan diameter zona hambat yang sama yaitu sebesar 5,60 mm. Pada cakram kertas yang mengandung ekstrak dengan konsentrasi 30% pada replikasi I, II dan III menghasilkan diameter zona hambat masing-masing sebesar 5,00 mm, 4,50 mm dan 4,90 mm. Pada konsentrasi ini terjadi penurunan diameter zona hambat, hal ini sama dengan penelitian Dewi (2010) yang menunjukkan hasil ekstrak etanol buah mengkudu bekerja tidak stabil dalam penghambatan, hasil yang diperoleh menunjukkan konsentrasi yang lebih besar tidak memberikan efek penghambatan yang lebih besar pula akan tetapi memiliki kemampuan menghambat yang lebih kecil dibandingkan konsentrasi dibawahnya atau konsentrasi yang lebih rendah. Kemungkinan hal ini disebabkan karena ekstrak yang digunakan merupakan ekstrak kasar yang kelarutan senyawa antibakterinya belum maksimal, sehingga aktivitasnya tidak maksimal pula (Dewi, 2010). Pada cakram kertas yang mengandung ekstrak dengan konsentrasi 35% pada replikasi I, II dan III menghasilkan diameter zona hambat yang sama yaitu sebesar 10,50 mm. Hal ini berarti pada konsentrasi 35% adalah konsentrasi yang mempunyai penghambatan paling maksimal dari keempat konsentrasi tersebut. Hal ini telah sesuai dengan penelitian (Moh.Syafiq dkk, 2013) yang melakukan penelitian Efektivitas Antibakteri Infusa Biji Pepaya (*Carica Papaya L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* secara *In Vitro* yaitu konsentrasi yang paling efektif adalah konsentrasi yang paling besar yaitu pada konsentrasi 25% dengan seri konsentrasi 10%, 15%, 20% dan 25%.

Pada pengujian antibakteri dengan antibiotik tetrasiklin dengan dosis 30 µg diperoleh zona hambat 24,50 mm, 32,00 mm dan 26,10 mm. Mekanisme antibiotik tetrasiklin dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu dengan perintang sintesis protein, sehingga kuman musnah atau tidak berkembang lagi (Tjay dan Rahardja, 2007).

Perbedaan diameter zona hambat yang dihasilkan pada pengujian efektivitas antibakteri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain : jumlah bakteri, konsentrasi zat antibakteri, ketebalan medium pertumbuhan bakteri dan intensitas resapan zat uji pada cakram. Jumlah bakteri yang diinokulasikan pada media kemungkinan tidak menyebar rata pada

permukaan media sehingga mempengaruhi ekstrak biji pepaya dalam menghambat bakteri *Escherichia coli*. Konsentrasi zat antibakteri mempunyai peranan besar dalam menghambat bakteri, dalam menghambat bakteri diasumsikan bahwa konsentrasi yang paling besar akan mempunyai diameter hambat yang paling besar pula tetapi dalam penelitian ini konsentrasi 30% mengalami penurunan diameter hambat, hal ini kemungkinan dikarenakan belum tercampurnya kandungan ekstrak secara sempurna sehingga penyerapannya dalam cakram juga berkurang. Ketebalan medium pertumbuhan bakteri juga bisa mempengaruhi diameter hambat ekstrak, karena ketebalan medium berpengaruh dalam pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Menurut (Rachmawati dkk, 2010) dalam menghambat bakteri saponin mempunyai mekanisme yaitu dengan merusak porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya senyawa akan mengurangi permeabilitas membran sel bakteri yang akan mengakibatkan sel bakteri akan kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati

Mekanisme alkaloid sebagai antibakteri menurut (Juliantina dkk, 2008) yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Menurut (Ajizah, 2004) Mekanisme tanin dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu dengan mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat dan mati.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Identifikasi kualitatif dengan metode uji tabung menunjukkan bahwa ekstrak biji pepaya mengandung senyawa saponin, tanin dan alkaloid.
2. Ekstrak biji pepaya memiliki efek antibakteri terhadap *Escherichia coli*.
3. Nilai KHM (Konsentrasi Hambat Minimal) ekstrak biji pepaya yang dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* adalah pada konsentrasi 20% b/v dan penghambatan maksimal pada konsentrasi 35% b/v.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1977. *Materia Medika Jilid II*. Depkes RI. Jakarta.
- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salmonella Typhimurium* Terhadap Ekstrak Daun *Psidium Guajava L.* Universitas Lambung Mangkurat
- Dewi, F. K. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* Linnaeus) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Tidak diterbitkan.
- Green, 2005, *Terapi Herbal Pengobatan Alami Mengatasi Bakteri*, Prestasi Pustaka Raya, Jakarta
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. ITB. Bandung.
- Hernani. 2011. *Pengembangan Biofarmaka Sebagai Obat Herbal untuk Kesehatan*. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian : vol 7. Bogor Agricultural University
- Jawetz, E., J.L. Melnick dan E.A. Adelberg. 2012. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 25*. EGC. Jakarta
- McMurry, J. dan R.C. Fay. 2004. *McMurry Fay Chemistry*. 4th edition . Belmont, CA.: Pearson Education International
- Martiasih, B. Boy R.S., P. Kianto A., 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta
- Moh.Syafiq, A., Sri, S.D., Sri D., 2013. Efektifitas Antibakteri Infusa Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap Antibakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* secara In Vitro. Universitas Muhammadiyah Semarang
- Pelezar, Michael J. 2009. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 2*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Rachmawati, F., M.C. Nuria dan Sumantri. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Kloroform Ekstrak Etanol Pegagan (*Centella asiatica (L) Urb*) serta Identifikasi Senyawa Aktifnya. Universitas Wahid Hasyim. Semarang
- Siswandono dan Soekarjo, B. 1995. *Kimia Medisinal*. Airlangga University Press. Surabaya
- Sukadana, I.M., 2007. *Aktivitas Antibakteri Senyawa Golongan Triterpenoid dari Biji Pepaya (Carica papaya L.)*. Universitas Udayana (<http://ojs.unud.ac.id>)
- Tjay, H.T. dan Rahardja K. 2007. *Obat-Obat Penting Edisi Keenam*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta
- Warisno. 2003. *Budidaya Pepaya*. Kanisius. Yogyakarta