

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Infeksi merupakan masalah yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi ini disebabkan oleh mikroba patogen, contohnya seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* yang dapat menyebabkan diare akut, serta penyebab utama infeksi saluran kemih (Jawetz *et al.*, 2005). Kemenkes RI (2011), menyatakan bahwa penyakit infeksi diare di Indonesia mengalami peningkatan tiap tahunnya, pada tahun 2000 hingga tahun 2010 meningkat dari 374 hingga 411 per 1000 penduduk Indonesia. Prevalensi di Indonesia pada tahun 2007 adalah 358 sampai 810 per 100.000 atau kira-kira sekitar 64% penduduk Indonesia menderita demam typhoid dalam kurun waktu 3 sampai 19 tahun. Tingkat kematian bervariasi antara 3,1-10,4% dalam kurun waktu sepanjang tahun (Hatta *et al.*, 2008). Penyakit-penyakit tersebut biasanya diobati menggunakan antibiotik. Pemakaian antibiotik yang berasal dari obat sintesis mempunyai banyak efek samping seperti gangguan pencernaan dan alergi. Sehingga lebih di sarankan menggunakan obat-obat herbal (Anggrahini *et al.*, 2013)

Indonesia merupakan negara yang kaya akan tanaman herbal. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai obat herbal adalah pepaya. Pepaya (*Carica papaya* L) telah lama digunakan sebagai obat-obatan. Secara tradisional dapat dimanfaatkan sebagai obat cacing gelang, gangguan pencernaan, diare, penyakit

kulit, kontrasepsi pria, bahan baku obat masuk angin dan sumber untuk mendapatkan minyak dengan kandungan asam-asam lemak tertentu (Warisno, 2003). Taufiq *et al*, (2015) telah melakukan analisis fitokimia terhadap biji pepaya. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa biji pepaya mengandung senyawa-senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Kandungan biji buah pepaya yang diduga berpotensi sebagai antibakteri adalah fenol, alkaloid, flavonoid dan saponin, dari senyawa-senyawa tersebut yang dapat larut dalam etanol dan air yaitu saponin (Robinson, 1995) dan flavonoid (Harborne, 1987).

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri fraksi air ekstrak etanol biji pepaya terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat mengenai pemanfaatan biji pepaya sebagai obat-obatan herbal untuk mengobati berbagai penyakit, khususnya penyakit yang disebabkan oleh bakteri.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah fraksi air ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*.
2. Golongan senyawa apakah yang terkandung di dalam fraksi air ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L).

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan :

1. Mengetahui aktivitas antibakteri fraksi air ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*.
2. Mengetahui Golongan senyawa yang terkandung pada fraksi air ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L).

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu :

Memberikan informasi tentang kemampuan tanaman obat tradisional khususnya fraksi air ekstrak etanol biji pepaya untuk menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*.

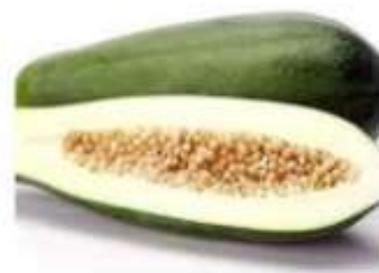
E. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L)

a. Deskripsi

Tanaman pepaya (*Carica papaya* L) merupakan tumbuhan yang memiliki bentuk batang yang lurus tegak, bulat silindris. Tanaman pepaya umumnya tidak bercabang, tanaman ini dapat tumbuh hingga setinggi 2.5 - 10 m dengan daun-daunan yang membentuk serupa spiral pada batang pohon bagian atas. Pada permukaan batang pepaya terlihat bekas perlekatan daun. Tangkai daunnya bulat silindris dengan panjang 25 - 100 cm, bentuk daun bulat atau bulat telur, bertulang daun menjari, tepi bercangap manjari berbagi

menjari, ujung runcing berdiameter 25 - 75 cm dengan pangkal daun berbentuk jantung, sebelah atas berwarna hijau tua, sebelah bawah hijau muda, memiliki permukaan daun yang licin. Bunga hampir selalu berkelamin satu atau berumah dua, tetapi kebanyakan dengan beberapa bunga berkelamin dua pada karangan bunga yang jantan. Bunga jantan pada tandan yang serupa malai dan bertangkai panjang, berkelopak sangat kecil. Mahkota berbentuk terompet berwarna putih kekuningan, dengan tepi yang bertaju lima, dan tabung yang panjang, langsing, taju berputar dalam kuncup, kepala sari bertangkai pendek, dan duduk bunga betina kebanyakan berdiri sendiri, daun mahkota lepas atau hampir lepas, putih kekuningan, bakal buah beruang satu, kepala putik lima duduk. Buah berbentuk bulat telur memanjang, biji banyak, dibungkus oleh selaput yang berisi cairan, didalamnya berduri temple berjerawat (Steenis, 2008).



Gambar 1. a) Tanaman Pepaya b) biji pepaya

b. Kandungan kimia

Biji pepaya mengandung senyawa-senyawa steroid. Kandungan biji dalam buah pepaya kira-kira 14,3 % dari keseluruhan buah pepaya (Satriasa dan Pangkahila, 2010). Kandungannya berupa asam lemak tak jenuh yang

tinggi, yaitu asam oleat dan palmitat. Selain mengandung asam-asam lemak, biji pepaya diketahui mengandung senyawa kimia lain seperti golongan fenol, alkaloid, terpenoid dan saponin. Zat-zat aktif yang terkandung dalam biji pepaya tersebut bisa berefek sitotoksik, anti androgen atau berefek estrogenik (Lohiya *et al.*, 2002 dalam Satriyasa, 2007). Alkaloid salah satunya yang terkandung dalam biji pepaya dapat berefek sitotoksik. Efek sitotoksik tersebut akan menyebabkan gangguan metabolisme sel spermatogenik (Arsyad, 1999 dalam Satriyasa dan Pangkahila, 2010).

Hasil uji fitokimia terhadap ekstrak kental methanol biji pepaya diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder golongan triterpenoid, flavonoid, alkaloid, dan saponin. Secara kualitatif, berdasarkan terbentuknya endapan atau intensitas warna yang dihasilkan dengan pereaksi uji fitokimia, diketahui bahwa kandungan senyawa metabolit sekunder golongan triterpenoid merupakan komponen utama biji pepaya. Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap isolat triterpenoid menunjukkan bahwa isolat dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 1000 ppm. Terjadinya penghambatan terhadap pertumbuhan koloni bakteri diduga disebabkan karena kerusakan yang terjadi pada komponen struktural membran sel bakteri. Senyawa golongan terpenoid dapat berikatan dengan protein dan lipid yang terdapat pada membran sel dan bahkan dapat menimbulkan lisis pada sel (Sukadana, 2008).

c. Manfaat Tanaman

Manfaat tanaman pepaya yakni sebagai antibakteri, diuretik, digestive, dan antihelmintik (Evans, 2002). Tanaman pepaya dapat digunakan sebagai obat seperti *diabetes mellitus*, obat sakit gigi, infeksi amoeba, dan juga dijadikan kosmetik dengan khasiat meningkatkan elastisitas kulit. Biji dari pepaya umumnya dipakai sebagai komponen untuk kosmetik (Lewis, 1976).

Daun pepaya memiliki khasiat untuk penambah nafsu makan dan obat malaria bagian akar dan biji digunakan untuk obat cacing sedangkan getah buahnya dapat memperbaiki pencernaan. Getah pepaya telah diketahui sebagai pelunak daging. Masyarakat menggunakan daun pepaya dengan meremas agar getahnya keluar, kemudian daun tersebut digunakan untuk membungkus daging (Kalie, 1996). Daun pepaya yang masih muda dapat digunakan sebagai penambah nafsu makan, berbagai macam masakan, dan jamu anti masuk angin. Selain itu daun pepaya digunakan sebagai pakan ternak (Warisno, 2003).

Biji pepaya memiliki manfaat yang besar dalam bidang medis dibandingkan dengan daging buahnya karena memiliki kemampuan antibakteri dan ampuh melawan beberapa spesies bakteri antara lain bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, dan *Staphylococcus sp* (Peter et al, 2014). Biji pepaya, selain memiliki kemampuan sebagai antibakteri juga memiliki manfaat sebagai anti parasit, terutama parasit usus. Selain itu, biji pepaya juga dipercaya memiliki khasiat untuk melindungi ginjal dari toksin penyebab

gagal ginjal dan dapat juga membunuh trofozoit *Trichomonas Vaginalis* (Rachman, 2011).

Kedudukan tanaman *Carica papaya* L. atau lebih dikenal di Indonesia dengan sebutan pohon pepaya (Steenis, 1992) dalam sistematika tumbuhan sebagai berikut:

Divisi : *Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga)

Subdivisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Bangsa : *Cistales*

Suku : *Caricaceae*

Marga : *Carica*

Jenis : *Carica papaya* L.

2. Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI, 1995).

Salah satu cara ekstraksi adalah maserasi. Maserasi adalah proses mengekstrak simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif yang larut, karena adanya perbedaan konsentrasi antara

larutan zat aktif di dalam sel dan di luar sel (Dirjen POM, 2000) menurut Agoes (2007) keuntungan metode maserasi yaitu peralatannya sederhana, sedangkan kerugian metode ini yaitu waktu yang diperlukan untuk mengekstraksi sampel cukup lama, cairan penyari yang digunakan lebih banyak, tidak dapat digunakan untuk bahan-bahan yang mempunyai tekstur keras seperti benzoin, tiraks dan lilin.

Cairan penyari yang digunakan adalah etanol. Keuntungan dan kerugian menggunakan cairan penyari etanol adalah keuntungannya antara lain lebih selektif, kapang dan kuman sulit tumbuh, tidak beracun, netral, absorbsinya baik, dapat bercampur dengan air dengan segala perbandingan, membutuhkan panas untuk pemekatan sedikit. Kerugiannya menggunakan cairan penyari etanol adalah harganya mahal (Depkes RI, 1986). Fungsi etanol dapat melarutkan alkaloida basa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, antrakinon, flavonoid, steroid, damar, klorofil, lemak, malam, tanin dan saponin (Depkes RI, 1986).

3. Fraksinasi

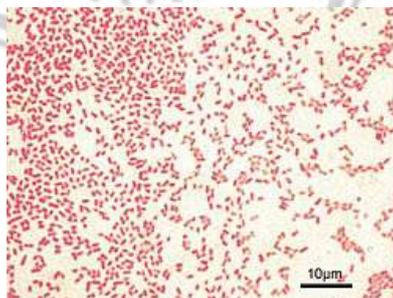
Fraksinasi (partisi cair-cair) adalah prosedur pemisahan yang bertujuan memisahkan golongan utama kandungan yang satu dari golongan utama yang lain. Pemisahan jumlah dan jenisnya senyawa menjadi fraksi yang berbeda yang tergantung pada jenis tumbuhan. Senyawa-senyawa yang bersifat polar akan masuk ke pelarut polar, begitu pula senyawa yang bersifat non polar akan masuk ke pelarut nonpolar (Harborne, 1987).

Partisi cair-cair digunakan sebagai cara untuk memisahkan analit-analit dari komponen-komponen matriks yang mungkin mengganggu pada kuantifikasi atau deteksi analit dan untuk memekatkan analit yang ada dalam sampel dengan jumlah kecil sehingga tidak memungkinkan atau menyulitkan untuk deteksi atau kuantifikasinya (Gandjar dan Rohman,2007)

Prinsip partisi cair-cair adalah sampel terdistribusi diantara dua pelarut yang tidak dapat bercampur, dimana analit dan matriks memiliki kelarutan yang berbeda (Dean, 1998). Cara kerja pada metode partisi cair-cair ini, cukup dengan menambahkan pelarut pengestraksi yang tidak bisa bercampur dengan pelarut semula kemudian dilakukan pengocokan sehingga terjadi kesetimbangan konsentrasi zat yang akan diekstraksi pada kedua lapisan, kemudian lapisan didiamkan setelah mencapai kesetimbangan dan dipisahkan (Khopkhar, 1990).

4. Tinjauan Mikrobiologi

a. *Escherichia coli*



Gambar 2. Bentuk bakteri *Escherichia coli* pada mikroskop

Bakteri merupakan organisme uniseluler, prokariotik, dan umumnya tidak memiliki klorofil dengan ukuran rata-rata selnya 0,5-1 x 2-5 μm , memiliki bentuk yang beraneka ragam yaitu kokus (bulat), basil (batang),

dan spirilia (spiral). Selain berinteraksi intraspecies, bakteri tersebut juga berinteraksi secara interspecies dengan manusia, tumbuhan, dan hewan. Dalam interaksinya dengan manusia, bakteri tersebut ada yang bersifat berbahaya dan yang tidak berbahaya. Salah satu contoh bakteri patogen adalah *Escherichia coli* yang diketahui dapat menyebabkan diare, kolera, dan berbagai penyakit pada saluran pencernaan.

Escherichia coli pertama kali ditemukan oleh seorang bakteriologist yang berasal dari Jerman bernama *Theodor Von Escherich* pada tahun 1885. Secara alamiah *Escherichia coli* adalah penghuni umum dalam pencernaan manusia dan hewan (Melliawati, 2009). Adapun taksonomi dari *Escherichia coli* sebagai berikut;

Superdomain : *Phylogenetica*
Filum : *Proterobacteria*
Kelas : *Gamma Proteobacteria*
Ordo : *Enterobacteriales*
Family : *Enterobacteriaceae*
Genus : *Escherichia*
Species : *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri yang bersifat fakultatif anaerob dan memiliki tipe metabolisme fermentasi dan respirasi tetapi pertumbuhannya paling banyak di bawah keadaan anaerob, namun beberapa *Escherichia coli* juga dapat tumbuh dengan baik pada suasana aerob (Meng dan Schroeder, 2007). Suhu yang baik untuk menumbuhkan

Eschericia coli yaitu pada suhu optimal 37°C pada media yang mengandung 1% peptone sebagai sumber nitrogen dan karbon. *Eschericia coli* merupakan bakteri gram negatif, ukuran sel dari bakteri *Eschericia coli* biasanya berukuran panjang 2,0 - 6,0 µm dan lebar 1,1 - 1,5 µm dengan bentuk sel bulat dan cenderung ke batang panjang (Pelczar dan Chan, 1988). Struktur sel dari bakteri *Eschericia coli* terdiri dari dinding sel, membran plasma, sitoplasma, flagella, *nucleus* (inti sel), dan kapsul.

Membran sel terdiri dari sitoplasma yang mengandung nukleoprotein. Membran sel *Eschericia coli* ditutupi oleh dinding sel berlapis kapsul. Flagela dan fili *Eschericia coli* menjulur dari permukaan sel. Tiga struktur antigen utama permukaan yang digunakan untuk membedakan serotipe golongan *Eschericia coli* adalah antigen O (antigen lipoporisakarida somatik di dalam dinding sel), antigen K (antigen polisakaride kapsul), dan antigen H (antigen protein flagella) (Todar, 2008).

Bakteri *Eschericia coli* mempunyai dinding sel yang kaku, berpori dan berguna untuk memberikan bentuk tertentu pada sel serta berperan sebagai pelindung. Dinding sel diklasifikasikan sebagai antigen O. Berdasarkan komposisi dinding sel dan pewarnaannya itulah *Eschericia coli* digolongkan sebagai bakteri Gram negatif. Bakteri Gram negatif diketahui tidak tahan terhadap perlakuan fisik (bakteri akan mati pada suhu 60°C selama 30 menit). Namun, bakteri ini lebih tahan terhadap antibiotik golongan penisilin dan golongan lainnya seperti streptomisin. Kapsul pada

bakteri *Eschericia coli* terbentuk karena pengaruh media pertumbuhan dan kondisi lingkungan. Kapsul terdiri dari polisakarida atau kompleks polisakarida-protein yang dapat melindungi membran luar dari fagositik dan sistem komplemen. Kapsul ini diklasifikasikan sebagai antigen K. Flagella dari *Eschericia coli* bersifat antigenik sehingga dikenal sebagai antigen H. Sedangkan membran selnya terdiri dari beberapa lemak dan protein dalam presentase yang hampir sama dimana lemaknya membentuk fase non polar yang kontinyu (Todar, 2008).

b. *Salmonella typhi*

Salmonella merupakan bakteri batang gram negatif. Karena habitat aslinya yang berada di dalam usus manusia maupun binatang, bakteri ini dikelompokkan ke dalam enterobacteriaceae (Brookset al, 2005). *Salmonella typhi* merupakan bakteri batang gram negatif dan tidak membentuk spora, serta memiliki kapsul. Bakteri ini juga bersifat fakultatif, dan sering disebut sebagai *facultative intra-cellular parasites*. Dinding selnya terdiri atas murein, lipoprotein, fosfolipid, protein, dan lipopolisakarida (LPS) dan tersusun sebagai lapisan - lapisan (Dzen, 2003).

Ukuran panjangnya bervariasi, dan sebagian besar memiliki *peritrichous flagella* sehingga bersifat motil. *Salmonella typhi* membentuk asam dan gas dari glukosa dan mannososa. Organisme ini juga menghasilkan gas H₂S, namun hanya sedikit (Winn, 2006). Bakteri ini

tahan hidup dalam air yang membeku untuk waktu yang lama (Brooks *et al*, 2005).

Taksonomi *Salmonella typhi* :

Kingdom : *Bacteria*

Filum : *Proteobacteria*

Ordo : *Gamma Proteobacteria*

Class : *Enterobacteriales*

Family : *Enterobacteriaceae*

Genus : *Salmonella*

Spesies : *Salmonella typhi* (Jawetz *et al*, 2005).

Bentuk bakteri *Salmonella typhi* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Bentuk bakteri *Salmonella thypi*

Bakteri ini dapat hidup pada pH 6-8 pada suhu 15-41°C (suhu optimal 37°C). Bakteri ini dapat mati dengan pemanasan 54,4 °C selama satu jam dan suhu 60°C selama 15–20 menit, pasteurisasi, pendidihan dan khlorinisasi. Terjadinya penularan *Salmonella typhi* pada manusia yaitu secara jalur fekal-oral. Sebagian besar akibat kontaminasi makanan atau minuman yang tercemar (Tumbelaka, 2003). Infeksi yang

disebabkan oleh bakteri Salmonella disebut juga dengan *salmonellosis*. Infeksi muncul dalam bentuk diare akut yang dapat sembuh sendiri (Irianto, 2014).

Pengujian daya antibakteri

Antimikrobia adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan dan metabolisme melalui mekanisme penghambatan pertumbuhan mikroorganisme. Zat antimikrobia terdiri dari anti jamur dan antibakteri. Zat antibakteri adalah zat yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme melalui penghambatan pertumbuhan.

Ada 2 metode dalam pengukuran aktivitas antibakteri, yaitu:

1) Dilusi cair/ dilusi padat

Metode ini menggunakan antimikrobia dengan kadar yang menurun secara bertahap, baik dengan medium cair atau padat. Kemudian medium diinokulasi bakteri uji dan dieramkan (Jawetz *et al*, 2005). Tahap akhir metode ini, dilarutkan antimikrobia dengan kadar yang menghambat atau mematikan. Uji kepekaan cara dilusi cair dengan menggunakan tabung reaksi, tidak praktis dan jarang dipakai, namun kini ada cara yang lebih sederhana dan banyak dipakai, yakni menggunakan *microdilution plate* (Jawetz *et al.*, 2005). Keuntungan uji mikrodilusi cair adalah bahwa uji ini memberi hasil kuantitatif yang menunjukkan jumlah antimikrobia yang dibutuhkan untuk mematikan bakteri (Jawetz *et al.*, 2005).

2) Difusi

Metode yang paling sering digunakan adalah metode difusi agar. Cakram kertas saring berisi sejumlah tertentu obat ditempatkan pada medium padat yang sebelumnya telah diinokulasi bakteri uji pada permukaannya. Setelah diinkubasi, diameter zona hambat sekitar cakram dipergunakan untuk mengukur kekuatan hambatan obat terhadap organisme uji (Jawetz *et al.*, 2005). Metode ini dipengaruhi beberapa faktor fisik dan kimia, selain faktor antara obat dan organisme (misalnya sifat medium dan kemampuan difusi, ukuran molekular dan stabilitas obat). Meskipun demikian, standarisasi faktor-faktor tersebut memungkinkan melakukan uji kepekaan dengan baik (Jawetz *et al.*, 2005).

Penggunaan cakram tunggal pada setiap antibiotik dengan standarisasi yang baik, bisa menentukan apakah bakteri peka atau resisten dengan cara membandingkan zona hambatan standar bagi obat yang sama. Daerah hambatan sekitar cakram yang berisi sejumlah tertentu antimikrobia tidak mencerminkan kepekaan pada obat dengan konsentrasi yang sama per millimeter medium, darah atau urin (Jawetz *et al.*, 2005).

Pada metode difusi ini dikenal beberapa cara, antara lain :

a) *Cara Kirby Bauer*

Metode yang digunakan untuk mengetahui sensitivitas suatu mikroba terhadap antibiotik tertentu. Agen antibiotik dijenuhkan pada disk (kertas saring), kemudian disk tersebut diletakkan pada permukaan media agar

yang telah diinokulasi dengan bakteri, diukur zona hambatan pada sekitar disk (Murray, 1995).

b) Cara sumuran

Agen antibakteri di tentukan pada sumuran dengan diameter yang dibuat pada media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri, diukur zona hambatan pada sekitar sumuran (Murray, 1995).

c) Cara *pour plate*

Cara ini mirip dengan *Kirby Bauer*, hanya saja media agar yang digunakan dicampur homogen dengan suspensi bakteri uji. Pembacaan hasil pengukuran aktivitas antibakteri dengan metode difusi dikenal 2 macam zona (Jawetz *et al.*, 2005);

a) Zona radikal

Suatu daerah di sekitar piringan yang sama sekali tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri. Potensi antibiotik diukur dengan mengukur diameter dari zona radikal.

b) Zona iradikal

Suatu daerah di sekitar piringan yang menunjukkan pertumbuhan bakteri dihambat oleh antibiotik tersebut, tapi tidak dimatikan. Disini akan terlihat adanya pertumbuhan yang kurang subur atau lebih jarang dibanding dengan daerah di luar pengaruh antibiotik tersebut (Jawetz *et al.*, 2005)

F. Landasan Teori

Pepaya adalah buah yang sering dikonsumsi oleh masyarakat. Bijinya juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk menangani penyakit cacingan, gangguan pencernaan dan diare (Warisno, 2003). Penelitian Akujobi (2010) menyebutkan bahwa biji pepaya mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Sedangkan menurut Taufiq *et al* (2015) ekstrak etanol biji pepaya memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella thypi* dengan KHM sebesar 1,20 cm (konsentrasi 1%) serta 1,23 cm (konsentrasi 5%)

Biji pepaya terbukti mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin (Taufiq *et al*, 2015). Senyawa saponin dapat larut dalam air (Robinson, 1995). Senyawa flavonoid juga dapat larut dalam air (Harborne, 1987). Mekanisme saponin sebagai antibakteri dengan menyebabkan kebocoran protein dan enzim didalam sel (Cavalieri, 2005). Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri dengan menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel, dan menghambat metabolisme energi (Cushnie, 2005).

G. Hipotesis

1. Fraksi air ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*.

2. Senyawa golongan saponin dan flavonoid terdapat pada fraksi air ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L) dan diduga memiliki efek antibakteri terhadap *Eschericia coli* dan *Salmonella thypi*.



