

KARYA TULIS ILMIAH

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BIJI PEPAYA MUDA (*Carica papaya* L.) di PAPUA TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan untuk memenuhi
salah satu persyaratan dalam mencapai derajat
Ahli Madya Farmasi



Diajukan Oleh :

JANUAR IBNU SUDRAJAT
NIM. PO. 71. 26. 6. 12. 26

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAYAPURA
JURUSAN FARMASI
TAHUN 2015**

Halaman Persetujuan
KARYA TULIS ILMIAH

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI
EKSTRAK ETANOL BIJI PEPAYA MUDA (*Carica papaya* L.) di PAPUA
TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli***

Diajukan oleh:

JANUAR IBNU SUDRAJAT
NIM: PO. 71. 26. 6. 12. 26

Telah disetujui untuk dipertahankan
di depan Dewan Penguji Karya Tulis Ilmiah
Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura

Jayapura, 24 juli 2015

PembimbingPertama



Susana, S.Farm., Apt

PembimbingKedua



Pratiwi Soegiharti, S.Farm., Apt

Mengetahui

Ketua Jurusan Farmasi



Drs. Soengkowo, M. Kes
NIP. 19510310 197011 1 002

Halaman Pengesahan
KARYA TULIS ILMIAH

DISUSUN OLEH

JANUAR IBNU SUDRAJAT
NIM. PO. 71. 26. 6. 12. 26

Telah dipertahankan
di depan Dewan penguji Karya Tulis Ilmiah
pada tanggal 24 Juli 2015
dan dinyatakan telah lulus memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

1. Ketua : Susana, S.Farm., Apt
2. Anggota : Pratiwi Soegiharti, S.Farm., Apt
3. Anggota : Rani Dewi Pratiwi, S.Farm., M.Si., Apt
4. Anggota : Santo Nico Kardika, S.Farm., Apt

1.
2.
3.
4.

Mengetahui

Ketua Jurusan Farmasi



Drs. Soengkowo, M. Kes
NIP. 19510310 197011 1 002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

A. MOTTO

“Berikan saya kesempatan dan kepercayaan maka jadilah saya pembuktian akan harapan ”.

B. PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini kupersembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta Aiptu Sukaryo dan Asrifah S.Pd yang selalu memberikan doa restu serta dukungan materi kepada penulis sehingga penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan. Semoga Allah SWT senantiasa melindungi kalian di dunia dan akhirat.
2. Kedua kakakku tersayang Neny Suprpti S.Pd dan Anis Rosiati Amd. Keb yang selalu memberikan dukungan. Semoga dalam setiap langkah kalian selalu diridhoi Allah SWT.
3. Untuk dosen-dosen jurusan Farmasi POLTEKKES KEMENKES Jayapura, yang telah memberikan saya ilmu dan membantu saya dalam perkuliahan.
4. Untuk teman-teman seperjuangan saya, yang telah memberikan semangat dan senyum.
5. Almamaterku POLTEKKES KEMENKES Jayapura.

5. Bapak/Ibu Dosen Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa di Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura.
6. Kedua orang tua, kakak-kakaku serta seluruh keluarga yang selalu memberikan motivasi dan dukungan serta doa untuk penulis.
7. Kepada sahabatku seluruh teman-teman angkatan 2012 Jurusan Farmasi yang membantu dan selalu berada disisi penulis untuk memberi dukungan kepada penulis. Kebersamaan ini tak akan pernah terlupakan.

Pada penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis sangat menyadari bahwa penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis membutuhkan kritikan dan saran yang membangun penulis pada masa yang mendatang. Sebelum dan sesudahnya penulis mengucapkan terimakasih. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkannya.

Jayapura, 24 Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Halaman Persetujuan.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Motto dan Persembahan.....	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	viii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Lampiran.....	x
INTISARI.....	xi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Keaslian Penelitian.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	5
B. Simplisia.....	7
C. <i>Escherichia coli</i>	8
D. Pelarut	10
E. Ekstraksi.....	12
F. Ekstrak.....	16

G. Metode Uji Aktivitas Antibakteri	17
H. Kerangka Teori	20
I. Kerangka Konsep.....	21
J. Defisi Operasional.....	22

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	23
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
C. Objek Penelitian.....	23
D. Instrumen Penelitian	23
E. Cara Pengumpulan Data.....	27
F. Analisa Data.....	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil.....	28
B. Pembahasan.....	29

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	32
B. Saran.....	32

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

1. Tabel 1. Definisi Operasional.....	22
2. Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas.....	28

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1 Kerangka Teori.....	20
2. Gambar 2 Kerangka Konsep.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Simplisia.....	33
Lampiran 2. Gambar Proses Ekstraksi.....	34
Lampiran 3. Gambar Ekstrak.....	35
Lampiran 4. Gambar Pembuatan Media Agar.....	36
Lampiran 5. Gambar Penanaman Bakteri.....	37
Lampiran 6.. Gambar Hasil Penelitian.....	38

INTISARI

UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BIJI PEPAYA MUDA (*Carica Papaya* L.) di PAPUA TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* Tahun 2015

Januar Ibnu Sudrajat

NIM P.O 71.26.6.12.26

Intisari

Pepaya merupakan tumbuhan berkhasiat yang mengandung berbagai vitamin. Setiap bagian pepaya dapat dimanfaatkan, mulai dari akar, batang, daun, buah bahkan biji buahnya. Secara tradisional biji pepaya dapat dimanfaatkan sebagai obat cacing gelang, gangguan pencernaan, diare, dan obat masuk angin. Penelitian ini menggunakan biji pepaya muda dengan bakteri uji *Escherichia coli*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Deskriptif yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya muda terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Penelitian dilakukan menggunakan konsentrasi 2% b/v, 4% b/v, 6% b/v, 8% b/v, 10% b/v dan 3 kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji pepaya muda tidak dapat menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*.

Kata Kunci: Antibakteri, Biji pepaya muda, *Escherichia coli*



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang kaya akan sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat. Bahan obat merupakan substansi yang memenuhi syarat-syarat yang ditentukan oleh Farmakope Indonesia atau buku resmi lainnya yang ditetapkan oleh pemerintah. Bahan obat dapat di ambil dari bahan obat sintetik maupun bahan obat yang berasal dari alam. Bahan obat alam merupakan bahan obat yang menggunakan bahan baku dari alam baik dari tumbuhan maupun hewan. Salah satu bahan alam yang berasal dari tumbuhan yang dapat di manfaatkan untuk bahan obat alam adalah tanaman pepaya.

Pepaya (*Carica papaya* L.) adalah tanaman yang berasal dari Amerika di sekitar Meksiko. Pepaya (*Carica papaya* L.) dapat tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian 1000 M dpl. Tanaman ini dapat menghasilkan buah yang mempunyai banyak manfaat bagi manusia. Buah pepaya mengandung banyak provitamin A, vitamin C, juga mineral dan kalsium. Selain buah yang banyak mengandung vitamin, biji pepaya juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat alam. Biji buah pepaya diketahui mengandung senyawa kimia seperti golongan fenol, alkaloid, dan saponin. Dari beberapa kandungan senyawa kimia yang ada pada biji pepaya, alkaloid adalah senyawa kimia yang berfungsi sebagai antiseptik terhadap bakteri *Escherichia coli* (Martiasih dkk, 2014).

Escherichia coli termasuk bakteri gram negatif yang sering di temukan diusus bagian bawah organisme berdarah panas termasuk manusia. *Escherichia*

coli bergerak aktif dan tidak membentuk spora, berbentuk pendek berukuran 2,4 x 0,4-0,7 mikron, dan tidak berkapsul. Bakteri ini dapat menimbulkan penyakit diare, infeksi saluran kencing, radang paru-paru, dan penyakit lainnya.

Bakteri *Escherichia coli* berbentuk batang (*rod-shape*) ini merupakan bakteri penyebab penyakit *zoonosis* yang disebut *kolibasilosis*. *Zoonosis* adalah penyakit yang berasal dari hewan yang dapat ditularkan ke manusia. Penyebab *kolibasilosis* merupakan kelompok besar kuman yang spesiesnya sesuai dengan jenis masing-masing hewan. *Kolibasilosis* ini tersebar luas di seluruh dunia, dan ada beberapa daerah telah menjadi penyakit endemik yang ditemukan sepanjang tahun (Soedarto, 2012).

Pada penelitian ini, penulis mengangkat judul “uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji buah pepaya muda (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli*”. Judul ini dipilih untuk pembuktian secara ilmiah atas anggapan biji pepaya sebagai antibiotik. Alasan lainnya adalah pengenalan biji pepaya dan penggunaannya yang masih sangat minim di beberapa wilayah Indonesia.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu bagaimanakah aktivitas ekstrak etanol biji pepaya muda terhadap bakteri *Escherichia coli*.

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui adanya aktivitas ekstrak biji pepaya muda terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penulisan Karya Tulis Ilmiah ini adalah:

1. Untuk Institusi Pendidikan

Hasil penulisan ini diharapkan mendapat perbendaharaan Karya Tulis Ilmiah di perpustakaan dan dapat juga digunakan sebagai tolak ukur keberhasilan program pendidikan kefarmasian, selanjutnya sebagai referensi serta bahan acuan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah tentang manfaat dan kegunaan biji pepaya yang berguna bagi kesehatan.

2. Untuk Masyarakat

Sebagai sumbangsih pemikiran terhadap peningkatan mutu pelayanan kesehatan bagi masyarakat, khususnya manfaat biji buah pepaya yang berguna untuk kesehatan.

3. Untuk Penulis

- a. Sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi akhir program D-III farmasi.
- b. Sebagai hasil pengaplikasian selama pendidikan kefarmasian, juga menambah ilmu khususnya bagi penulis.

E. Keaslian Penelitian

Karya Tulis Ilmiah ini merupakan penelitian asli yang telah ditulis oleh penulis dengan disertai sumber yang telah ada. Karya Tulis Ilmiah ini merupakan Karya Tulis Ilmiah yang akan dibuat dan dibuktikan oleh penulis dengan melakukan eksperimen terhadap biji buah pepaya muda yang berkhasiat sebagai antibakteri. Penelitian ini dilakukan dengan cara

eksperimen pembuktian dan bukan merupakan salinan dari peneliti sebelumnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pepaya (*Carica papaya* L.)

Tanaman pepaya adalah tanaman yang berasal dari Amerika di sekitar Meksiko. Buah pepaya memang tergolong buah yang populer. Daging buahnya mengandung banyak air, rasanya manis dan menyegarkan. Mengandung banyak provitamin A, vitamin C, juga mineral dan kalsium. Tanaman pepaya dapat tumbuh didataran rendah hingga ketinggian 1000 m dpl.

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan tanaman berongga tunggal dan tumbuh tegak. Batang tidak berkayu, silindris, berongga dan berwarna putih kehijauan. Tinggi tanaman ini berkisar antara 5-10 meter, dengan perakaran yang kuat. Daun tersusun spiral menutupi ujung pohon. Daunnya termasuk tunggal, bulat, ujung meruncing, pangkal bertoreh, tepi bergerigi, berdiameter 25-75 cm. Makroskopik helaian daun rapuh warna permukaan atas hijau tua, permukaan bawah berwarna lebih muda, bentuk bundar dengan tulang-tulang menjari, pinggir menjari, cuping-cuping daun berlekuk sampai berbagi tak beraturan, tulang cuping daun menyirip. Ujung daun lancip, pangkal daun berbentuk jantung. Tulang daun sangat menonjol dari permukaan bawah. Garis tengah helaian daun 25 cm sampai 75 cm. Mikroskopik pada penampang melintang melalui tulang daun tampak epidermis atas terdiri dari 1 lapis sel berbentuk segiempat memanjang sampai poligonal, kutikula tebal dan licin (Depkes RI, 1989).

Biji pepaya bentuknya agak bulat, besarnya dapat mencapai 5 mm terdiri dari embrio, jaringan bahan makanan, dan kulit biji. Banyaknya biji tergantung

dari besar kecilnya buah. Permukaan biji agak keriput dan dibungkus oleh kulit ari yang bersifat seperti agar atau transparan. Rasa biji pedas dengan aroma yang khas.

Kandungan kimia yang terdapat dalam biji pepaya adalah glucoside cacinin dan carpaine. Biji juga mengandung senyawa benzil isotiosianat, glikosida sinigrin, enzim mirosin, dan karpaseminna. Benzil isotiosianat bersifat bakterisid dan antelmintik. Pepaya dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri karena biji pepaya diketahui mengandung senyawa kimia seperti golongan fenol, alkaloid, dan saponin (Hieronymus, 1998).

Hasil uji fitokimia terhadap ekstrak kental metanol biji pepaya diketahui mengandung senyawa metabolik 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 metabolik sekunder golongan triterpenoid merupakan komponen utama biji pepaya (Martiasih dkk, 2014).

Klasifikasi tumbuhan pepaya (*Carica papaya* L) menurut Martiasih dkk, 2014 adalah sebagai berikut:

Kingdom	:	Plantae
Sub Kingdom	:	Tracheobionta
Super Divisi	:	Spermatophyta
Divisi	:	Magnoliophyta
Kelas	:	Magnoliopsida
Sub Kelas	:	Dilleniidae

Ordo	:	Violales
Famili	:	Caricaceae
Genus	:	Carica
Spesies	:	<i>Carica papaya</i> L.

B. Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga, kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia nabati adalah simplisia berupa tanaman utuh, bagian tanaman dan eksudat tanaman. Ekstak tanaman adalah isi yang spontan keluar dari tanaman atau isi sel yang dikeluarkan dari selnya dengan cara tertentu atau zat yang dipisahkan dari tanamannya dengan cara tertentu yang masih belum berupa zat kimia murni (Ditjen POM, 1995).

Sebagai material awal untuk pembuatan sediaan obat, pada umumnya digunakan tumbuhan segar atau bagian tumbuhan yang dikeringkan serta produk mentah dari tumbuhan. Syarat untuk memperoleh sediaan obat yang berdaya guna adalah tingginya kualitas simplisia yang telah ditetapkan didalam monografi farmakope. Yang sering kali ditetapkan adalah kadar bahan kandungan simplisia melalui batas atas dan batas bawah. Pada simplisia dengan kandungan obatnya sangat efektif, batas ini dibuat lebih sempit atau ditentukan harga tertentu sebagai kandungan minimalnya. Dengan demikian diperlukan adanya standarisasi simplisia, seperti yang kini diisyaratkan oleh semua farmakope, tentang konstannya kadar campuran bahan aktif dan spektrum kerja simplisia. Proses perusakan didalam simplisia umumnya berkaitan dengan penurunan kandungan

bahan aktif. Hal ini dapat terjadi melalui peristiwa enzimatik, proses hidrofilik serta reaksi oksidasi dan reduksi. Cahaya dan suhu adalah faktor lainnya, yang juga dapat mempengaruhi stabilitas simplisia. Selanjutnya kualitas simplisia bergantung dari kualitas tumbuhan segarnya. Kualitas dan kuantitas bahan aktif tidak hanya bergantung pada pertukaran bahan yang berlangsung secara genetik, akan tetapi banyak dipengaruhi oleh lingkungan. Lokasi tumbuh, sifat tanah, kesuburan, pencahayaan, tinggi tempat, iklim, cuaca, dan masa panen adalah faktor yang turut menentukan kualitas simplisia (Voight, 1995).

C. *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan salah satu jenis spesies utama gram negatif. Bakteri ini ditemukan oleh Theodor Escherich pada tahun 1885 yang di isolasi dari tinja bayi. *Escherichia coli* dalam batas normal pada usus manusia bersifat baik karena dapat membantu proses pembusukan sisa makanan dalam usus (Suriawiria, 2003).

Escherichia coli adalah bakteri oportunistik yang banyak ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal. Sifatnya unik karena dapat menyebabkan infeksi primer pada usus, seperti juga kemampuannya menimbulkan infeksi pada jaringan tubuh lain di luar usus. Kuman ini berbentuk batang pendek, ukuran $0,4-0,7 \mu\text{m} \times 1,4 \mu\text{m}$, sebagian besar gerak positif dan beberapa *strain* mempunyai kapsul. *Escherichia coli* membentuk koloni bundar, cembung, permukaan halus dan tepi yang tegas (Jawetz, 2001).

Taksonomi bakteri *Escherichia coli* menurut Hardjoeno dkk, 2007 adalah sebagai berikut:

Kerajaan	:	<i>Bacteria</i>
Filum	:	<i>Proteobacteria</i>
Kelas	:	<i>Gamma Proteobacteria</i>
Ordo	:	<i>Enterobacteriales</i>
Famili	:	<i>Enterobacteriaceae</i>
Genus	:	<i>Escherichia</i>
Spesies	:	<i>Escherichia coli</i>

Escherichia coli adalah bakteri yang bersifat mikroaerofilik. Bakteri ini tumbuh baik pada hampir semua media yang biasa dipakai di laboratorium Mikrobiologi. Pada media yang dipergunakan untuk isolasi kuman enterik, sebagian besar strain *Escherichia coli* tumbuh sebagai koloni yang meragi laktosa. *Escherichia coli* dapat dijadikan indikator pencemaran biologis dan kehadirannya pada benda-benda yang berkaitan dengan manusia sangat tidak diharapkan. Bila bakteri dari jenis tersebut terdapat pada suatu benda menandakan benda tersebut telah tercemar materi fekal. Hal ini disebabkan karena bakteri ini berasal dari tinja manusia dan hewan-hewan berdarah panas lainnya (Waluyo, 2008).

Menurut FKUI, 2012 penyakit yang sering ditimbulkan oleh *Escherichia coli* adalah sebagai berikut :

1. Infeksi saluran kencing

Escherichia coli merupakan penyebab paling banyak dari infeksi sistem saluran kencing dan jumlah untuk infeksi saluran kencing pertama kurang lebih 90% pada wanita muda. Gejala dan tanda - tanda meliputi frekuensi kencing, susah buang air kecil, dan hematuria (ada darah dalam urine).

2. Diare

Escherichia coli merupakan penyebab utama terjadinya diare diseluruh dunia.

3. Sepsis

Ketika host dalam keadaan normal, *Escherichia coli* dapat mencapai aliran darah dan menyebabkan sepsis. Bayi baru lahir rentan sekali terhadap sepsis *Escherichia coli*. Sepsis dapat terjadi setelah infeksi sistem saluran kencing.

4. Meningitis

Escherichia coli merupakan penyebab utama radang selaput otak pada bayi. Kira - kira 75% *Escherichia coli* merupakan penyebab peradangan otak pada bayi.

D. Pelarut

Pelarut adalah zat yang digunakan untuk mengekstraksi simplisia baik dalam bentuk sediaan yang kering, kental, ataupun cair dan disesuaikan dengan metode ekstraksi yang akan digunakan (Ditjen POM RI, 1995)

1. Syarat-syarat Pelarut

- a. Selektif, dapat melarutkan semua zat dengan cepat, sempurna, dan sedikit mungkin melarutkan bahan lain (lilin, senyawa albumin).
- b. Mempunyai titik didih yang rendah dan seragam.
- c. Tidak larut dalam air.
- d. Bersifat inert dan tidak mudah terbakar.
- e. Harga pelarut murah.

2. Macam-macam Pelarut dan Contohnya

a. Pelarut Non Polar

Yaitu pelarut yang memiliki perbedaan keelektronegatifan yang relatif kecil seperti turunan hidrokarbon alifatik dan aromatik. Contohnya: Heksana, kloroform, toluene.

b. Pelarut Polar

Yaitu pelarut yang memiliki atom hidrogen yang terikat dengan atom yang memiliki elektronegatifan besar seperti oksigen. Pelarut jenis ini berpeluang untuk mengadakan ikatan hidrogen dengan reaktan yang juga polar, seperti alkohol dan asam karboksilat. Contohnya: Asam asetat, etanol, metanol, Air (Hargono dkk, 1986).

3. Pelarut Etanol

Nama Latin	:	Aethanolum
Nama resmi	:	Etanol
Nama Lain	:	Alkohol

Etanol adalah campuran etilalkohol dan air, mengandung tidak kurang dari 94,7 % v/v atau 92,0 % dan tidak lebih dari 95,2 v/v atau 92,7% C_2H_6O .

Pemerian : cairan tak berwarna, jernih, mudah menguap dan mudah bergerak; bau khas; rasa panas, mudah terbakar dengan memberikan nyala biru yang tidak beraap.

Kelarutan : sangat mudah larut dalam air, dalam *kloroform P* dan dalam *eter P*.

Penyimpanan : dalam wadah tertutup rapat, terlindung dari cahaya; ditempat sejuk, jauh dari nyala api.

Khasiat dan penggunaan zat tambahan (Depkes RI, 1979).

E. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan pemisahan suatu zat atau beberapa dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut, pemisahan terjadi atas dasar kemampuan larutan yang berbeda dari komponen-komponen tersebut, ekstraksi biasa digunakan untuk memisahkan dua zat berdasarkan perbedaan kelarutan. Ekstrak sediaan kering, kental, atau cair dibuat dengan menyaring simplisia nabati dan hewani menurut cara yang cocok, di luar pengaruh matahari langsung.

Metode-metode dan Cara Ekstraksi menurut (Depkes RI, 2000) adalah sebagai berikut :

1. Ekstraksi Cara Dingin

a. Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi simplisia dengan menggunakan pelarut beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan. Prosedurnya dilakukan dengan merendam simplisia dalam pelarut yang sesuai di dalam wadah tertutup. Pengadukan sekali ataupun konstan dapat meningkatkan kecepatan ekstraksi, proses ekstraksi di hentikan ketika mencapai keseimbangan antara konsentrasi metabolit dalam ekstrak dan dalam bahan tanaman. Prinsip maserasi adalah ekstraksi zat aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk dalam pelarut yang sesuai selama beberapa hari pada temperatur kamar terlindung dari cahaya, pelarut akan masuk kedalam sel tanaman melewati dinding sel. Isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan didalam sel dengan diluar sel. Larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak keluar dan diganti oleh pelarut dengan konsentrasi rendah. Peristiwa tersebut akan berulang sampai terjadi keseimbangan antara larutan didalam sel dan larutan diluar sel. Keuntungan maserasi adalah peralatan yang di gunakan dalam metode maserasi sangat sederhana. Kerugian maserasi adalah waktu yang di perlukan untuk mengekstraksi sampel cukup lama, cairan penyari yang di gunakan lebih banyak, tidak dapat di gunakan untuk bahan-bahan yang mempunyai tekstur keras seperti benzoin, tiraks dan lilin.

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan proses mengekstraksi senyawa terlarut dari jaringan selular simplisia dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Perkolasi cukup sesuai, baik untuk ekstraksi pendahuluan maupun dalam jumlah besar.

2. Ekstraksi Cara Panas

a. Refluksi

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Ekstraksi refluks di gunakan untuk bahan-bahan yang tahan terhadap pemanasan. Penarikan komponen kimia yang di lakukan dengan cara sampel dimasukkan kedalam labu alas bulat bersama-sama dengan cairan penyari lalu dipanaskan, uap-uap cairan penyari terkondensasi pada kondensor menjadi molekul-molekul cairan penyari yang akan turun kembali menuju labu alas bulat, akan menyari kembali sampel yang berada pada labu alas bulat demikian seterusnya berlangsung secara berkesinambungan sampai penyarian sempurna, penggantian pelarut dilakukan sebanyak 3 kali 3-4 jam. Keuntungan refluks adalah digunakan untuk mengekstraksi sampel-sampel yang memiliki tekstur kasar. Kerugian yang utama dari metode ini adalah terdegradasinya komponen yang tidak tahan panas.

b. Soxhletasi

Soxhletasi adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Keuntungan soxhletasi dapat di gunakan untuk sampel dengan tekstur yang lunak dan tidak tahan terhadap pemanasan secara langsung, pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi lebih sedikit, dan pemanasannya dapat diatur. Kerugian soxletasi karena pelarut di daur ulang, ekstrak yang terkumpul pada wadah disebelah bawah terus-menerus dipanaskan sehingga dapat menyebabkan reaksi peruraian oleh panas. Jumlah total senyawa-senyawa yang diekstraksi akan melampaui kelarutannya dalam pelarut tertentu sehingga dapat mengendap dalam wadah dan membutuhkan volume pelarut yang lebih banyak untuk melarutkannya.

c. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan yang kontinyu) pada temperatur yang lebih tinggi dari suhu kamar, yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50°C. Keuntungan digesti adalah kekentalan pelarut berkurang sehingga dapat mengakibatkan berkurangnya lapisan-lapisan batas, daya melarutkan cairan penyari akan meningkat, koefisien difusi berbanding lurus dengan suhu absolut, dan berbanding terbalik dengan kekentalan.

d. Infudasi

Infudasi adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air selama waktu tertentu 15-20 menit, bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih pada suhu terukur 96-98°C. Keuntungan infudasi adalah alat yang dipakai sederhana dan biaya yang digunakan tidak begitu mahal. Kekurangan infudasi kandungan zat yang telah tertarik kemungkinan akan mengendap bila kelarutannya telah mendingin, adanya kandungan zat yang tidak tahan terhadap panas yang lama, selain itu simplisia yang mengandung lilin, tiraks, albumin akan menyulitkan penarikan zat-zat berkhasiat.

e. Dekoktasi

Dekoktasi adalah infus pada waktu yang lebih lama dan temperatur sampai titik didih air.

F. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok di luar pengaruh cahaya matahari langsung (Depkes, 1979). Ekstrak berdasarkan sifatnya dapat dibagi menjadi:

1. Ekstrak encer (*extractum tenue*), sediaan yang masih dapat dituang.
2. Ekstrak kental (*extractum spissum*), sediaan yang tidak dapat dituang dan memiliki kadar air sampai 30%.
3. Ekstrak kering (*extractum siccum*), sediaan yang berbentuk serbuk, dibuat dari ekstrak tumbuhan yang diperoleh dari penguapan bahan pelarut.

4. Ekstrak cair (*extractum fluidum*), mengandung simplisia nabati yang mengandung etanol sebagai bahan pengawet (Voigt, 1995).

G. Metode Uji Aktivitas Antibakteri

Tingkat aktivitas suatu senyawa antibakteri dapat dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya adalah metode difusi agar dan dilusi (Pratiwi, 2008). Metode yang paling sering digunakan adalah metode difusi agar yang digunakan untuk menentukan aktivitas antibakteri.

1. Metode difusi agar

Metode difusi agar adalah suatu prosedur yang bergantung pada difusi senyawa antimikrobia ke dalam agar. Senyawa antimikrobia tersebut diserap pada kertas cakram yang berdiameter 6 mm kemudian cakram ditempatkan pada permukaan media yang telah diinokulasi dengan bakteri patogen atau jamur yang akan diuji. Setelah diinkubasi selama 24 jam pada temperatur 37°C, diamati diameter daerah hambatan di sekitar kertas cakram. Daerah hambatan yang terbentuk sebagai daerah bening di sekitar kertas cakram menunjukkan mikroorganisme yang diuji telah dihambat oleh senyawa yang berdifusi ke dalam kertas cakram (Jawetz, 2008). Menurut pratiwi (2008) metode difusi agar terbagi dalam beberapa cara, antara lain:

a. Cara silinder plat

Cara ini dengan memakai alat pecadang berupa silinder kawat. Pada permukaan media pembenihan dibiakkan mikroba secara merata lalu diletakkan pecadang harus benar-benar melekat pada media, kemudian

diinkubasi, pecadang silinder diangkat dan diukur daerah hambat pertumbuhan mikroba.

b. Cara cakram

Cakram kertas yang berisi antibiotik diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut.

c. Cara *cup plat*

Cara ini juga sama dengan cara cakram, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi antibiotik yang akan diuji.

2. Metode dilusi

Menurut (Pratiwi, 2008) Metode dilusi dibedakan menjadi 2, yaitu dilusi cair (*broth dilution*) dan dilusi padat (*solid dilution*). Saat ini, para peneliti lebih memilih metode dilusi cair yang dimodifikasi, yaitu mikrodilusi sebagai metode pengujian aktivitas antibakteri dari suatu senyawa. Metode dilusi dibedakan menjadi:

a. Metode dilusi cair

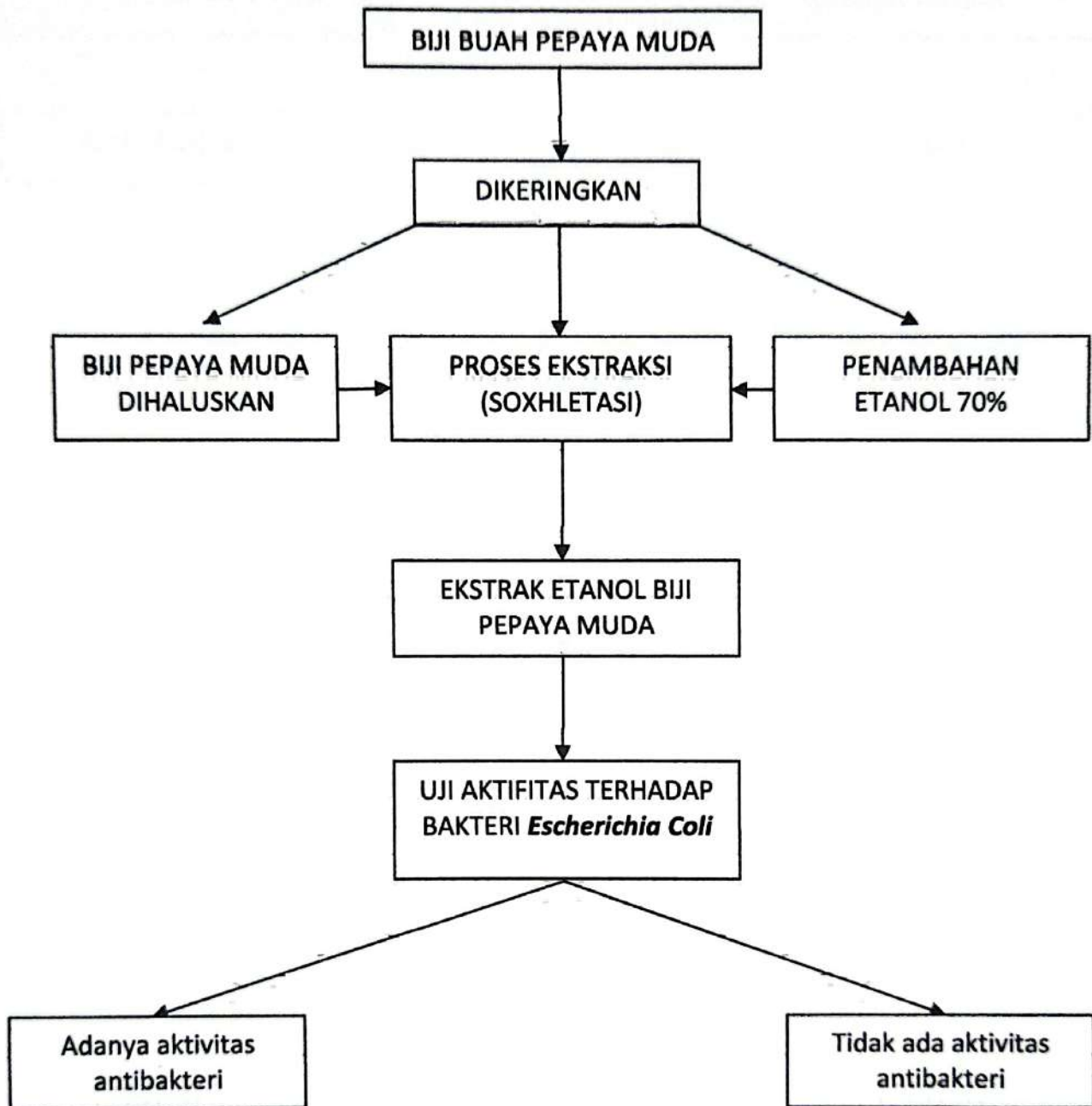
Metode ini mengukur MIC (*Minimum Inhibitory Concentration* atau konsentrasi hambat minimum, KHM) dan MBC (*Minimum Bacteriocidal concentration* atau konsentrasibunuh minimum, KBM). Caranya dengan membuat pengenceran antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji antibiotik pada konsentrasi terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM selanjutnya dikultur ulang

pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun antibiotik, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM.

b. Metode dilusi padat

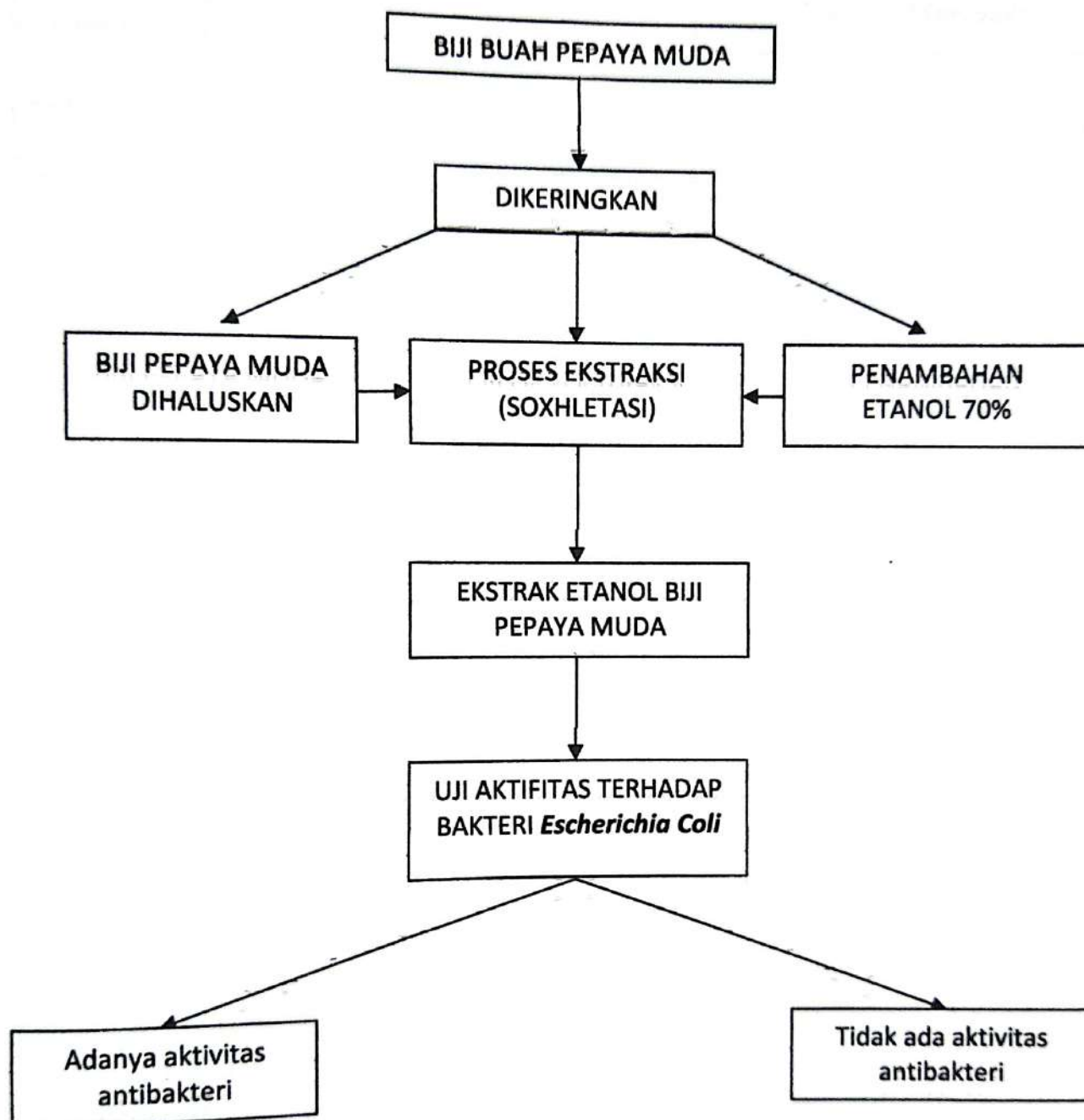
Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat. Keuntungan metode ini adalah suatu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji.

H. Kerangka Teori

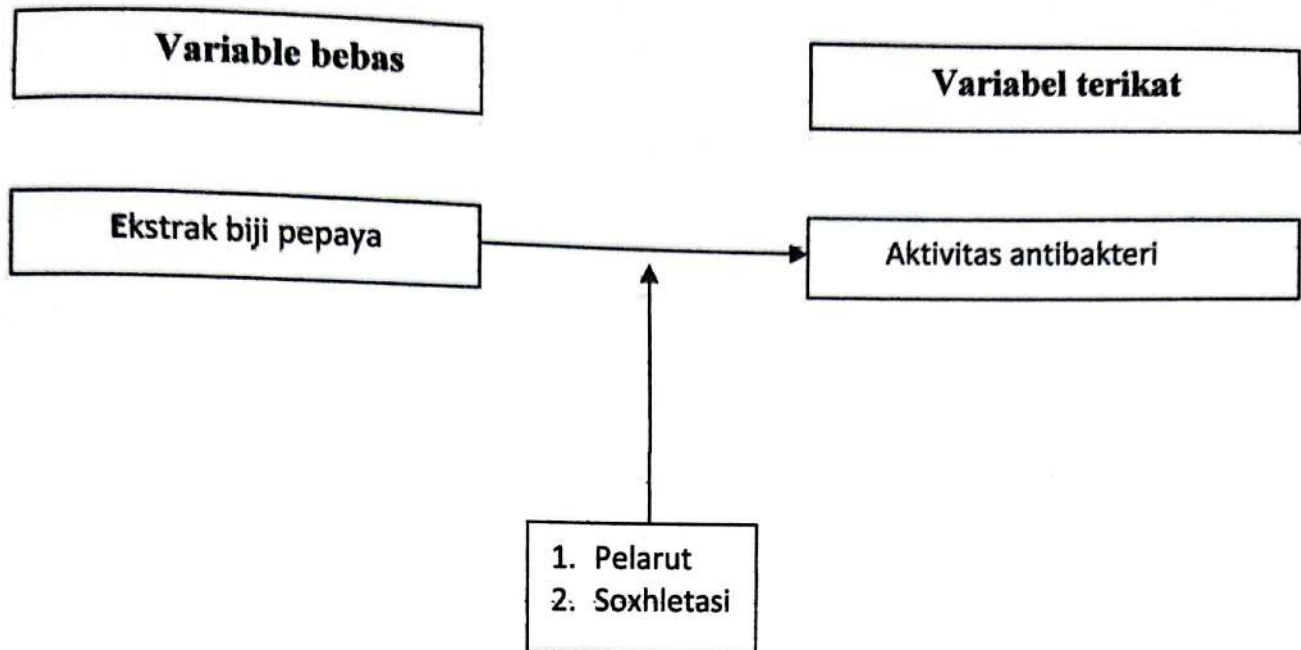


Gambar 1. Kerangka Teori

H. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

I. Kerangka konsep**Gambar 2. Kerangka Konsep**

J. Definisi operasional

Tabel 1

Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Instrument Pen & Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Data
Ekstrak biji pepaya berbagai konsentrasi	Adalah hasil ekstraksi biji pepaya yang akan dibuat dalam berbagai konsentrasi	Ins : preparasi sampel dengan menggunakan presentase berat per volume (b/v) Cara ukur : dengan menimbang ekstrak dan mengukur volume pelarut	Konsentrasi dalam persen	Rasio
Aktivitas antibakteri (zona hambat)	Adalah dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram pada media bakteri.	Instrument : uji lab, dengan menggunakan metode difusi kertas cakram	AA : jika ada aktivitas antibakteri (terdapat zona bening di sekitar kertas cakram). TAA : jika tidak ada aktivitas antibakteri (tidak terdapat zona bening di sekitar kertas cakram)	Nominal



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji buah pepaya muda dapat berpengaruh terhadap bakteri *Escherichia coli*.

B. Tempat Dan Waktu Penelitian

Tempat pembuatan media bakteri *Escherichia coli* di laboratorium Poltekkes Kemenkes Jayapura dan pembuatan ekstrak etanol biji buah pepaya muda dilakukan di laboratorium farmasi Poltekkes Kemenkes Jayapura. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan juli hingga juni 2015.

C. Objek Penelitian

1. Populasi : Biji buah pepaya muda.
2. Sampel : Ekstrak etanol biji muda buah pepaya muda.

D. Instrument Penelitian

1. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan laboratorium antara lain:
 - a. Alat Soxhlet
 - b. Autoclave
 - c. Bunsen
 - d. Cawan petri
 - e. Gelas ukur

f. *Incubator*

g. Jarum ose

h. Kertas saring

i. *Oven*

j. Tabung reaksi

k. Timbangan analitik

l. *Waterbath*.

2. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

a. Simplisia biji buah pepaya muda.

b. Bakteri *Escherichia coli*.

c. Media agar Mueller Hinton (MH).

d. Pelarut etanol 70%.

3. Cara Kerja

a. Sterilisasi Alat (Waluyo, 2008)

1) Alat-alat yang akan digunakan dicuci bersih dan dikeringkan.

2) Alat yang telah dicuci dibungkus dengan kertas.

3) Untuk alat-alat gelas seperti gelas ukur, batang pengaduk, tabung reaksi, cawan petri dan erlenmeyer serta lidi kapas dan kertas cakram disterilisasi panas kering dengan menggunakan oven dengan suhu 120°C selama 1 jam.

4) Untuk media agar MH cair dan biakan bakteri murni disterilisasi panas basah dengan menggunakan *autoclave* pada temperatur 121°C selama 15 menit.

- 5) Untuk jarum ose dan pinset disterilisasikan dengan pemijaran.
- b. Pembuatan Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)
- 1) Pepaya muda yang digunakan adalah biji pepaya yang diambil di pemukiman warga didaerah Perumnas 4 Waena.
 - 2) Bagian pepaya yang diambil adalah bagian biji pepaya yang masih muda.
 - 3) Biji pepaya muda dicuci sampai bersih dengan air dan dikeringkan pada oven dengan suhu 45°C selama 24 jam.
 - 4) Kemudian simplisia diekstraksi dengan alat soxhlet dengan 6 sirkulasi menggunakan pelarut etanol sebanyak 300 mL.
- c. Pembuatan standar Mc.Farland 0,5 (Ajello, 2003)
- 1) Dipipet 99,5 ml H_2SO_4 1% ke dalam tabung reaksi.
 - 2) Kemudian tambahkan 0,5 ml BaCl_2 1%, campur dengan baik.
 - 3) Standar Mc. Farland siap di gunakan.
- d. Pembuatan Media Agar Mueller Hinton (MH)
- 1) Ditimbang sekitar 12 g serbuk agar MH padat dan dimasukkan dalam Erlenmeyer.
 - 2) Kemudian ditambahkan air sebanyak 300 Ml.
 - 3) Dilarutkan dengan bantuan pemanasan pada kompor sambil diaduk.
 - 4) Setelah larut sempurna, Erlenmeyer ditutup dengan kapas dan kertas untuk kemudian disterilisasi pada autoclave selama 15 menit pada suhu terkontrol 121°C .
 - 5) Media agar siap digunakan.

- e. Pembuatan Suspensi Bakteri (Wasito dkk, 2008)
- 1) Koloni bakteri pada media biakan yang berumur 24 jam dan disuspensikan kedalam tabung berisi 5 ml larutan NaCl fisiologis steril.
 - 2) Sesuaikan kekeruhannya dengan menggunakan standard Mc. Farland no 0,5 yaitu 9×10^8 sel bakteri/ml.
 - 3) Kemudian suspensi bakteri tersebut digunakan sebagai bakteri uji.
- f. Langkah kerja uji aktivitas antibakteri (menurut Waluyo, 2008)
- 1) Ekstrak kental biji pepaya muda disiapkan untuk pengujian dalam tabung reaksi.
 - 2) Siapkan kertas cakram steril untuk didiamkan dalam ekstrak selama 10 menit kemudian ditiriskan pada bagian pinggir tabung selama 10 menit.
 - 3) Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak biji pepaya dilakukan dengan metode difusi kertas cakram
 - 4) Sebanyak 20 ml agar Mueller Hinton steril dimasukkan kedalam cawan petri dan dibiarkan memadat pada suhu kamar.
 - 5) Sebanyak 1 ml suspensi 9×10^9 sel bakteri/ml dimasukkan keatas permukaan media agar Mueller Hinton kemudian ratakan dengan menggunakan pola zig zag pada media.
 - 6) Letakkan kertas cakram yang telah dijenuhkan dengan ekstrak kental biji pepaya dengan menggunakan pinset.
 - 7) Sebagai kontrol negatif, inokulasi bakteri pada media agar MH yang lain kemudian letakkan kertas cakram.

- 8) Sedangkan untuk kontrol positif, inokulasi bakteri pada media agar MH lain dengan cakram berisi antibiotik Ampicillin.
- 9) Ekstrak yang digunakan dalam pengujian dibuat dalam 5 konsentrasi yaitu 2% b/v, 4% b/v, 6% b/v, 8% b/v, dan 10% b/v.
- 10) Cawan yang berisi kertas cakram tersebut kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam.
- 11) Pengamatan uji daya hambat dilakukan dengan mengukur diameter daerah hambat (DDH) pertumbuhan bakteri yang terbentuk di sekitar kertas cakram dengan jangka sorong. Pengukuran dilakukan dalam satuan millimeter (mm) dengan 4 kali pengukuran.

E. Cara Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, cara pengumpulan data menggunakan data primer. Data primer adalah data yang dapat memberi informasi langsung kepada pengumpul data. Dalam penelitian ini data utama diperoleh dari hasil penelitian dan pengujian di laboratorium.

F. Analisa Data

Data penelitian berupa luas zona hambatan senyawa antibakteri ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherechia coli*. Kemudian data yang diperoleh diolah dengan statistik deskriptif yaitu statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data yang telah terkumpul. Analisis data deskriptif yang dilakukan adalah mencari rata-rata (mean), nilai tengah (median), simpangan baku (standar defiasi), dan mengetahui variasi data (varian) (Hidayat, 2010).



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini tentang uji aktivitas ekstrak etanol biji pepaya muda (*Carica papaya* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* di Laboratorium Umum Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan simplisia biji pepaya muda (*Carica papaya* L.) yang diperoleh dari daerah Perumnas IV Padang Bulan.

Simplisia biji pepaya dihaluskan kemudian ditimbang sebanyak 500 gram dan dimasukkan kedalam kertas saring kemudian sohxletasi menggunakan etanol 70% dengan 6 sirkulasi. Hasil sohxletasi kemudian di ekstraksi kembali hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental yang telah didapatkan sebanyak 28 gram.

Pada penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya muda (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli*, diperoleh hasil yang dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel Hasil Uji Aktifitas Ekstrak Etanol Biji Pepaya Muda (*Carica papaya* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dengan Berbagai Varian Dosis.

No	Konsentrasi Ekstrak	Diameter Hambatan Pertumbuhan Bakteri (mm)				Kontrol Positif	Kontrol Negatif
		Eschericia coli					
		I	II	III	Jumlah	Ampicillin	Kertas Cakram
1	2%	-	-	-	-	6	-
2	4%	-	-	-	-		
3	6%	-	-	-	-		
4	8%	-	-	-	-		
5	10%	-	-	-	-		

Sumber: Data primer

Sumber: Data primer

Dari pengujian yang telah dilakukan, pada kontrol positif menggunakan Ampicillin terdapat zona hambat pada bakteri *Escherichia coli* yaitu 6 mm sedangkan pengujian pada kontrol negatif tidak terbentuk zona hambat (0 mm). Pengujian aktivitas antibakteri yang dilakukan menggunakan ekstrak biji pepaya muda menggunakan kadar konsentrasi ekstrak 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% dengan tiga kali pengulangan, menunjukkan tidak adanya zona hambat pada bakteri *Escherichia coli*.

B. Pembahasan

Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme bertujuan untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi serta mencegah kerusakan dan pembusukan bahan oleh mikroorganisme. Penelitian ini adalah uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya muda terhadap bakteri *Escherichia coli*. Dimana penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya zona hambat ekstrak etanol biji pepaya muda terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Pepaya merupakan tumbuhan yang mempunyai manfaat sebagai antibakteri. Menurut Hieronymus (1998), kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam biji pepaya muda adalah glucoside cacirin, benzil isotiosianat, glikosida sinigrin, enzim mirosin, dan karpasemina. Menurut penelitian Lieny (2013), biji pepaya muda diketahui mengandung senyawa kimia seperti golongan fenol, alkaloid, dan saponin. Biji pepaya muda memiliki aktivitas antibakteri karena didalam biji pepaya muda terdapat senyawa kimia alkaloid. Alkaloid

dalam biji pepaya yang bersifat antibakteri adalah karpain. Karpain merupakan alkaloid bercincin laktonat dengan 7 kelompok rantai metilen sehingga dapat menghambat kinerja bakteri *Escherichia coli*. Karpain dapat mencerna protein bakteri dan mengubahnya menjadi senyawa turunan yang bernama pepton. Senyawa kimia selain alkaloid yang bersifat antibakteri adalah flavonoid. Mekanisme flavonoid bersifat antibakteri yaitu dengan cara merusak membran sel bakteri.

Pelarut adalah zat yang digunakan untuk mengekstraksi simplisia baik dalam bentuk sediaan yang kering, kental, ataupun cair dan disesuaikan dengan metode ekstraksi yang akan digunakan (Ditjen POM RI, 1995). Pelarut etanol digunakan dalam proses ekstraksi biji pepaya muda karena etanol tidak menyebabkan pembengkakan membran sel sehingga memperbaiki stabilitas bahan terlarut. Sistem pemilihan pelarut dalam ekstraksi dilakukan berdasarkan kemampuan pelarut dalam melarutkan jumlah maksimal zat aktif yang diinginkan larut dan semimum mungkin untuk unsur yang tidak diinginkan. Zat aktif dalam tanaman obat yang secara umum sama sifat kimianya, mempunyai sifat kelarutan yang sama dan dapat diekstraksi dengan pelarut tunggal ataupun campuran (Ansel, 1989). Sistem ekstraksi yang digunakan untuk menyari zat aktif dalam biji pepaya muda menggunakan metode soxhletasi dengan pelarut etanol 70%.

Pada penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya muda terhadap bakteri *Escherichia coli* digunakan beberapa kadar konsentrasi ekstrak biji pepaya. Konsentrasi Ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2% b/v, 4% b/v, 6% b/v, 8% b/v, dan 10% b/v. Dari hasil penelitian didapatkan

konsentrasi ekstrak biji pepaya muda (*Carica papaya* L.) dengan pengulangan sebanyak 3 kali menunjukkan bahwa Ekstrak Etanol Biji Pepaya muda (*Carica papaya* L.) tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, dilihat dari tidak adanya zona hambat pada cawan petri.

Pada kontrol positif yang digunakan yaitu Ampicillin terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*, zona hambat yang dihasilkan adalah 6 mm. Menurut Martiasih dkk (2014), jika zona hambat yang terbentuk kurang dari 13 mm, maka *Escherichia coli* yang diujikan dapat dikatakan telah resisten terhadap antibiotik.

Pada penelitian uji aktivitas ekstrak etanol biji pepaya muda (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* ini tidak adanya zona hambat pada bakteri *Escherichia coli* kemungkinan disebabkan oleh rendahnya tingkat konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam penelitian, dimana konsentrasi ekstrak yang digunakan sangat rendah. Kemungkinan ekstrak biji pepaya muda dapat menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* apabila kadar konsentrasi ekstrak yang digunakan lebih tinggi dibandingkan konsentrasi 2% b/v, 4% b/v, 6% b/v, 8% b/v, dan 10% b/v.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol biji buah pepaya muda (*Carica papaya* L.) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil setiap konsentrasi yang diujikan tidak menunjukkan zona hambat. Maka untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan pengujian ekstrak etanol biji pepaya muda terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan kadar konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

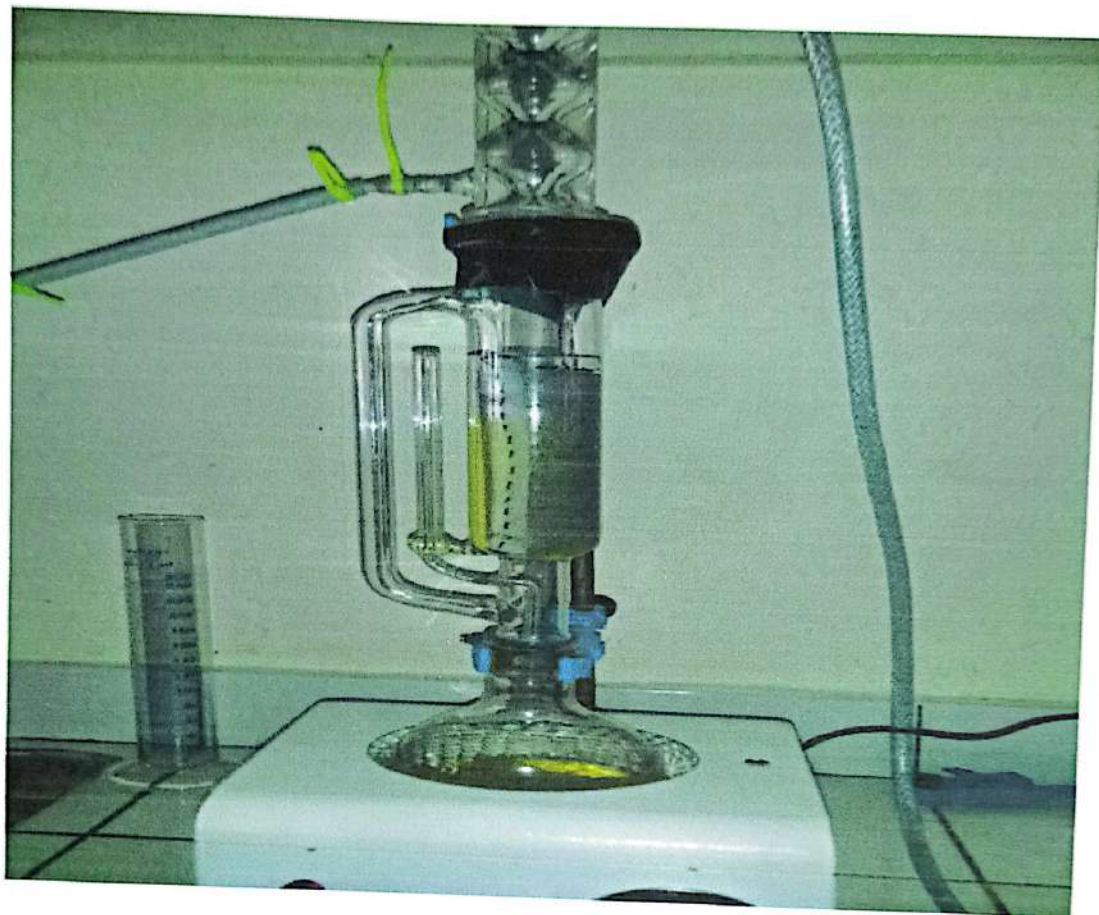
- Ajello dkk, 2003, *Manual for Laboratory Identifikation and Antimicrobial Susceptibility Testing of Bacterial Pathogens of Public Health Inportance in the Developing World*, CDS Information Resource Centere World Health Organization.
- Ansel, H. C.,1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, edisi keempat, Penerbit Universitas Indonesia: Jakarta
- Depkes POM, 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Cetakan Pertama Jakarta : Departemen Kesehatan RI.
- Depkes POM, 1986, *Sediaan Galenik*, Jakarta : Departemen Kesehatan RI.
- Depkes, RI. 1989. *Materia Meddika Indonesia*. Jilid IV. Cetakan Pertama. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Ditjen POM. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Ditjen POM. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Hargono dkk, 1986, *SediaanGalenik*, Depkes : Jakarta
- Hardjoeno.H, dkk, 2007. *Kumpulan penyakit infeksi dan Tes kultur sensitivitas kuman serta upaya pengendaliannya*. Penerbit Cahya Dinan Rucitra, Makassar.
- Hidayat, 2010. *Metode Penelitian Kesehatan Pradigma Kuantitatif*. Penerbit Health Books Publising ; Surabaya.
- Hieronymus. B. Santoso, 1998. *Tanaman Obat Keluarga*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Jawetz, Melnick, Adelberg, 2001. *Mikrobiologi Kedokteran!* Geo.F.Brooks, Janet.S.Butel, Stephen A. Morse, Edisi Pertama Penerbit Salemba Medika: Jakarta.
- Lieny, Meriyuki, 2013. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (Carica papaya L) Terhadap Bakteri Eschericia coli dan Staphylococcus aureus*. Jurnal: Fakultas Farmasi Universitas Surabaya.

- Martiasih, Maria, dkk, 2014. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (Carica papaya L) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Eschericia coli*. Jurnal: Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Pratiwi, Sylvia T., 2008, *Mikrobiologifarmasi*, Erlangga, Jakarta
- Soedarto, 2014. *Penyakit Penyakit Zoonosis Manusia Ditularkan oleh Hewan*, Sadung Seto : Jakarta.
- Staf Pengajar Fakultas Kedokteran UI, 1994. *Mikrobiologi Kedokteran*, Binapura Aksara, Jakarta.
- Suriawiria, Unus, 2003. *Mikrobiologi Air*, Penerbit P.T. Alumni, Bandung.
- Waluyo, Lud, 2008. *Mikrobiologi Lingkungan*, Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Wasito dkk, 2008. *Uji Aktivitas Antibakteri Madu Terhadap Bakteri Staphylococcus aerus*, Universitas Islam, Bandung.
- Voight, Rudolf, 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Gadjah Mada Universitas Press.

Lampiran 1
Gambar Simplisia



Lampiran 2
Gambar Proses Ekstraksi



Lampiran 3
Gambar Ekstrak



Lampiran 4
Gambar Pembuatan Media Agar



Lampiran 5
Gambar Penanaman Bakteri



Lampiran 6
Gambar Hasil Penelitian

