

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK  
MASERASI DAN REFLUKS DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.)  
TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***



**TUGAS AKHIR**

Oleh :

**EKA DIAN LESTARI**

**18080152**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI**

**POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**

**2021**

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK  
MASERASI DAN REFLUKS DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.)  
TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***



**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya

Oleh

**EKA DIAN LESTARI**

**18080152**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI**

**POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**

**2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK  
MASERASI DAN REFLUKS DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.)  
TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***



**DIPERIKSA DAN DISETUJUI OLEH :**

**PEMBIMBING I**

**Inur Tivani, S.Si., M.Pd**  
**NIDN. 0610078502**

**PEMBIMBING II**

**Apt. Susiyarti, M.Farm**  
**NIPY. 09.017.359**

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan oleh :

NAMA : EKA DIAN LESTARI  
NIM : 18080152  
Jurusan / Program Studi : DIPLOMA III FARMASI  
Judul Tugas Akhir : PERBANDINGAN EFEKTIVITAS  
ANTIBAKTERI EKSTRAK MASERASI DAN  
REFLUKS DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.)  
TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi pada Jurusan/ Program Studi DIPLOMA III Farmasi, Politeknik Harapan Bersama.**

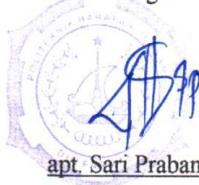
### TIM PENGUJI

Ketua sidang : apt. Sari Prabandari, S.Farm,MM (  )  
Anggota penguji 1 : apt. Susiyarti, M.Farm (  )  
Anggota penguji 2 : Joko Santoso, M.Farm (  )

Tegal, 26 Maret, 2021

Program Studi DIPLOMA III Farmasi

Ketua Program Studi



apt. Sari Prabandari, S.Farm,MM

NIPY. 08. 015. 223

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

NAMA	: EKA DIAN LESTARI
NIM	: 18080152
Tanda Tangan	: 
Tanggal	26 Maret, 2021

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS

### AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : EKA DIAN LESTARI  
NIM : 18080152  
Jurusan/Program Studi : DIPLOMA III FARMASI  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama **Hak Bebas Royalti Noneklusif** ( *Noneclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

**“Perbandingan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Maserasi dan Refluks Daun Pepaya (*Cacarica papaya L.*) Terhadap *Staphylococcus aureus*”**

Beserta perangkat yang ada jika diperlukan . Dengan hak bebas royalti / Noneklusif ini Politeknik Harapan Bersama berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan pemilik Hak cipta.

Demikian pernyataan saya ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada tanggal : 26 Maret, 2021

Yang menyatakan



Eka Dian Lestari

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Sesungguhnya allah swt tak akan membebani hambanya sesuai dengan apa yang dia mampu”.

“Segala sesuatu baik itu kesedihan,kesenangan,kemudahan,kesulitan akan datang secara terus menerus secara silih berganti dalam kehidupan manusia, maka dari itu alangkah baiknya selalu bersyukur”.

“Maka sesungguhnya setelah kesulitan terdapat kemudahan” (al-insyirah : 5)

Dengan mengucapkan syukur  
alhamdulillah kepada Allah, Tugas Akhir  
ini dipersembahkan untuk:

- ♥ Bapak, Ibu tercinta (Bapa Tarjuki dan Ibu Putri) dan Adik-adiku (Kukuh dan Ali)
- ♥ Pembimbing Tugas Akhirku (Bu Tivani dan Bu Susi) Terimakasih sudah memberikan bimbingan, nasehat, semangat dan ilmu yang sangat bermanfaat
- ♥ Teman-teman seperjuanganku khususnya kelas E dan sahabat-sahabat yang senantiasa mensupport dengan do'a dan candaan kalian
- ♥ Keluarga kecil Prodi D3 Farmasi
- ♥ Almamater

## **PRAKATA**

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, berkah dan karunia-NYA, sehingga penulis dapat menyusun Tugas Akhir ini yang berjudul “PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK MASERASI DAN REFLUKS DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*. Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian akhir pendidikan DIPLOMA III farmasi Politeknik Harapan Bersama.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari semua pihak baik berupa moril maupun materil, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Nizar Suhendra,S.E., MPP, selaku direktur Politeknik Harapan Bersama.
2. Ibu apt. Sari Prabandari, S.Farm., MM, selaku ketua jurusan/Program Studi DIPLOMA III Farmasi Politeknik Harapan Bersama
3. Ibu Inur Tivani, S.Si, M.Pd selaku dosen pembimbing 1 yang selalu memberikan bimbingan dan arahan
4. Ibu apt. Susiyarti., M. Farm selaku dosen pemimbing 2 yang selalu memberikan bimbingan dan arahan
5. Para dosen dan staf Politeknik Harapan Bersama
6. Seluruh karyawan laboran DIPLOMA III Farmasi yang telah membantu dalam penelitian

7. Kedua orang tua terkasih yang selalu memberi suport dan dorongan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini
8. Teman – teman seperjuangan khususnya kelas E dan sahabat- sahabat yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir Ilmiah ini
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam pelaksanaan pembuatan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam menyusun Tugas Akhir ini, maka penulis mengharap kritik dan saran pembaca guna perbaikan dan penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Tegal ,                      2021

Penulis

## Intisari

**Lestari, Eka Dian., Tivani, Inur., Susiyarti., 2021. PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK MASERASI DAN REFLUKS DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***

Bakteri dapat menjadi penyebab infeksi penyakit, diantaranya adalah infeksi kulit seperti bisul, jerawat dan infeksi saluran pernafasan seperti pneumonia, meningitis dan arthritis yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. Infeksi bakteri dapat diatasi menggunakan antibiotik. Akan tetapi penggunaan antibiotik dalam pengobatan menimbulkan permasalahan yaitu resistensi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan penggunaan obat yang lebih aman, salah satunya adalah pemanfaatan tanaman berkhasiat yang ada disekitar kita yaitu daun pepaya didalam daun pepaya mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan tanin yang berfungsi sebagai zat antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode ekstraksi manakah yang paling efektif antara metode ekstraksi maserasi dan refluks serta pada konsentrasi berapakah ekstrak daun pepaya yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen, pada pengujian antibakteri daun pepaya dibuat ekstrak dengan metode ekstraksi maserasi dan refluk, adapun ekstrak dibuat dengan konsentrasi 10%, 15% dan 20%. Antibiotik Kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif, dan aquadest sebagai kontrol negatif. Pengujian antibakteri yang digunakan menggunakan metode difusi sumuran.

Dari percobaan diperoleh hasil ekstrak dengan metode ekstraksi refluks lebih efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan pada konsentrasi 20% merupakan konsentrasi yang paling baik dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*, dengan rata-rata luas daya hambatnya 174,3 mm<sup>2</sup>.

**Kata kunci : Daun pepaya, Maserasi, Refluks, Bakteri *Staphylococcus aureus***

## Abstract

**Lestari, Eka Dian., Tivani, Inur., Susiyarti., 2021. COMPARISON OF ANTIBACTERIAL EFFECTIVITIES OF MACERATIC EXTRACTS AND REFLUCTION OF PAPAYA LEAF (*Carica papaya* L.) AGAINST BACTERIA *Staphylococcus aureus***

*Bacteria can be the cause of infectious diseases, including skin infections such as boils, acne, and respiratory infections such as pneumonia, meningitis, and arthritis caused by *Staphylococcus aureus* bacteria. Bacterial infections can be treated using antibiotics. However, the use of antibiotics in treatment creates problems, namely resistance. To overcome this problem, safer use of drugs is needed, one of which is the use of nutritious plants around us, namely papaya leaves in papaya leaves containing flavonoids, saponins, and tannins which function as antimicrobial substances. This study aimed to determine which extraction method is the most effective between maseratic and refluction and at what concentration extracts of papaya leaf are the most effective in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria.*

*The type of this research is experimental research, in the papaya leaf antibacterial test, extracts were made by maceration and reflux extraction methods, while the extract was made with a concentration of 10%, 15%, and 20%. Chloramphenicol antibiotic was used as a positive control and aqua dest as a negative control. The antibacterial test used was a good diffusion method.*

*From the experiment, it was obtained that the extract using the reflux extraction method was more effective in inhibiting *Staphylococcus aureus* bacteria and at a concentration of 20% was the best concentration in inhibiting *Staphylococcus aureus* bacteria, with an average area of inhibition of 174,3 mm<sup>2</sup>.  
**Key words: Papaya leaves, maceration, reflux, *Staphylococcus aureus* bacteria***

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vii
PRAKATA.....	viii
Intisari .....	x
Abstract .....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
Bab I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Keaslian Penelitian .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS .....	8
2.1 Tinjauan Pustaka .....	8
2.1.1 Tanaman Pepaya .....	8
2.1.2 Simplisia dan ekstraksi.....	10
2.1.3 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	13
2.1.4 Media Pemiakan Bakteri .....	18
2.1.5 Metode Pengujian Aktivitas Mikroba .....	20
2.1.6 Mekanisme Antibakteri.....	21
2.1.7 Sterilisasi .....	21
2.2 Hipotesis.....	22

BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Obyek Penelitian.....	23
3.2 Sampel dan Teknik Sampling.....	23
3.3 Variabel penelitian.....	23
3.4 Pengolahan Data .....	24
3.4.1 Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.4.2 Alat dan Bahan.....	25
3.4.3 Cara kerja .....	26
3.5 Cara Analisis Data .....	41
BAB IV PEMBAHASAN.....	42
4.1 Persiapan Sampel.....	42
4.1.1 Mengidentifikasi Makroskopis .....	43
4.1.2 Mengidentifikasi Mikroskopis .....	43
4.2 Pembuatan Ekstrak Maserasi dan Refluks.....	45
4.3 Uji Bebas Etanol .....	46
4.4 Identifikasi Senyawa Antibakteri.....	47
4.5 Uji Daya Hambat Bakteri .....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA .....	58
LAMPIRAN.....	62
CURICULUM VITAE.....	82

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Pepaya .....	8
Gambar 2.2 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	14
Gambar 3.1 Skema Pembuatan Simplisia .....	27
Gambar 3.2 Skema Identifikasi mikroskopik .....	28
Gambar 3.3 Skema Uji Makroskopis .....	28
Gambar 3.4 Identifikasi Saponin .....	29
Gambar 3.5 Skema Uji Tannin .....	30
Gambar 3.6 Skema Uji Tannin II .....	30
Gambar 3.7 Identifikasi Flavonoid .....	31
Gambar 3.8 Skema Ekstraksi Metode Maserasi .....	32
Gambar 3.9 Skema Ekstraksi Metode Refluks .....	33
Gambar 3.10 Skema Uji Bebas Etanol .....	34
Gambar 3.11 Skema Pembuatan Media NA .....	35
Gambar 3.12 Skema Pembuatan Media BHI .....	36
Gambar 3.13 Skema Pembuatan Media MHA .....	37
Gambar 3.14 Skema Pembuatan Inokulum .....	38
Gambar 3.15 Skema Pengujian Daya Bakteri .....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	6
Tabel 1.2 Lanjutan Keaslian Penelitian .....	7
Tabel 3.1 Penilaian Zona Hambat .....	41
Tabel 4.1 Identifikasi Makroskopis.....	43
Tabel 4.2 Identifikasi Mikroskopis .....	44
Tabel 4.3 Uji Bebas Etanol .....	46
Tabel 4.4 Identifikasi Senyawa Flavonoid.....	47
Tabel 4.5 Identifikasi Senyawa saponin.....	48
Tabel 4.6 Identifikasi Senyawa Tanin.....	48
Tabel 4.7 Gambar daerah hambat aktivitas Antibakteri Ekstrak Maserasi dan Refluks Daun Pepaya terhadap Bakteri Staphylococcus aureus .....	51
Tabel 4.8 Luas Daerah Hambat Aktivitas Antibakteri Ekstrak daun pepaya .....	53
Tabel 4.9 Luas Daerah Hambat Aktivitas Antibakteri Kelompok Kontrol .....	53
Tabel 4.10 Hasil Uji Anova Ekstrak Maserasi dan Refluks Daun Pepaya .....	55

## **Bab I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Salah satu penyakit yang paling banyak diderita di negara berkembang seperti Indonesia adalah penyakit infeksi (Radji, 2011). Infeksi dapat disebabkan oleh bakteri, virus, jamur, protozoa atau beberapa kelompok minor lain (mikroplasma, riketsia, dan klamida) (Gloud dan Brooker, 2003). Infeksi bakteri merupakan penyakit yang sering diderita oleh masyarakat, dan bakteri patogen yang sering menginfeksi adalah bakteri *Staphylococcus aureus* (Tuntun, 2016).

*Staphylococcus aureus* biasanya terdapat pada kulit dan saluran pernafasan atas. Infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* diasosiasikan dengan beberapa kondisi patologi, diantaranya bisul, jerawat, pneumonia, meningitis dan arthritis. Sebagian besar penyakit yang disebabkan oleh bakteri ini memproduksi nanah, oleh karena itu bakteri ini disebut piogenik (Entjang, 2003 : 42). Namun, *Staphylococcus aureus* menjadi masalah yang serius karena terjadi resistensi bakteri ini terhadap berbagai jenis antibiotik (Trisia dkk, 2018).

Resistensi adalah keadaan dimana strain bakteri didalam tubuh sudah kebal terhadap agen bakteri, sehingga agen bakteri tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri didalam tubuh. Resistensi dapat disebabkan karena penggunaan antibiotik yang tidak sesuai kemudian

menimbulkan mikroorganisme patogen menjadi resisten sehingga pengobatan menjadi tidak efektif. Untuk mengurangi jumlah kejadian resistensi bakteri dimasyarakat, diperlukan penggunaan obat yang lebih aman, salah satunya adalah pemanfaatan tanaman berkhasiat yang ada disekitar kita ( Priyanto, 2008 :87). Penggunaan obat tradisional dinilai memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan dengan obat yang berasal dari bahan kimia, disamping itu harganya juga lebih terjangkau (Tampubolon,1981). Keuntungan lain penggunaan obat tradisional adalah bahan bakunya mudah diperoleh dan harganya relatif murah (Sardjoko, 1993).

Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah pepaya (*Carica papaya* L.). Bagian tanaman ini yang sering digunakan sebagai obat tradisional adalah daunnya, karena mengandung enzim *papanin* ( Tim Karya Tani Mandiri, 2011). Daun pepaya mengandung senyawa kimia yang bersifat antiseptik, antiinflamasi, antifungal, dan antibakteri. Senyawa antibakteri yang terdapat dalam daun pepaya diantaranya tanin, alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan saponin (Duke, 2009). Senyawa antibakteri diperoleh melalau pembuatan ekstrak terlebih dahulu.

Dalam pembuatan ekstrak ada beberapa metode, diantaranya yaitu metode maserasi dan refluks. Metode maserasi digunakan untuk mengekstrak sampel yang relatif tidak tahan panas. Metode ini dilakukan hanya dengan merendam sampel dalam suatu pelarut dalam jangka waktu tertentu, biasanya dilakukan selama 24 jam tanpa menggunakan pemanasan.

Keuntungan dari metode maserasi adalah tidak memerlukan peralatan yang rumit, relatif murah, dapat menghindari penguapan komponen senyawa, karena tidak menggunakan panas, mengacu pada penelitian (Tuntun, 2016) bahwa metode maserasi dapat menghasilkan hasil efektif dalam menyari senyawa antibakteri (flavonoid, saponin, dan tanin). Metode Refluks digunakan untuk mengekstrak sampel yang relatif tahan panas. Metode ini dilakukan dengan cara menggodok sampel dalam suatu pelarut yang diletakkan dalam wadah dan dilengkapi dengan kondensor dengan jangka waktu lebih cepat, biasanya 3-7 jam. Kelebihan metode ini adalah waktunya lebih singkat, terjadi kontak langsung dengan pelarut secara terus menerus, dan pelarut yang digunakan lebih sedikit, sehingga lebih efektif (Meloan, 1999), mengacu pada penelitian (Suhardiman dkk, 2018) metode ekstraksi refluks efektif dalam menyari senyawa antibakteri (flavonoid, saponon dan tanin).

Dari beberapa kelebihan yang dimiliki oleh kedua metode tersebut, timbul pemikiran untuk melakukan penelitian “**Perbandingan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Maserasi dan Refluks Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*”**”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Metode ekstraksi manakah yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ?
2. Berapa konsentrasi ekstrak maserasi dan refluks daun pepaya yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ?

## 1.3 Batasan Masalah

Dari sekian permasalahan yang ada , penulis perlu memberikan batasan-batasan masalah yang diantaranya sebagai berikut :

1. Daun pepaya (*Carica papaya L.*) diperoleh dari Desa Ketileng, Kecamatan Kramat, Kabupaten Tegal.
2. Bakteri yang digunakan adalah bakteri *Staphylococcus aureus* diperoleh dari Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal.
3. Identifikasi simplisia menggunakan metode mikroskopis dan makroskopis.
4. Identifikasi metabolit sekunder simplisia (flavonoid, tanin dan saponin) menggunakan metode kualitatif.
5. Metode ekstraksi yang digunakan pada simplisia daun pepaya (*Carica papaya L.*) adalah metode maserasi dan refluks.
6. Pelarut yang digunakan dalam metode maserasi dan refluks adalah etanol 70%.

7. Konsentrasi ekstrak maserasi daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang digunakan 10 % b/v, 15 % b/v, 20 % b/v
8. Uji daya hambat antibakteri menggunakan metode difusi sumuran.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui metode manakah yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan dari bakteri *Staphylococcus aureus* antara ekstrak yang didapatkan dari ekstraksi maserasi dan ekstraksi refluks.
2. Untuk mengetahui pada konsentrasi berapa ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi pembaca dengan penelitian ini diharapkan pengetahuan pembaca tentang tanaman obat berkhasiat yang ada di Indonesia dan potensi pelayannya meningkat dan berkembang.
2. Bagi peneliti dengan penelitian ini, menjadi sarana penerapan ilmu farmasi yang didapat serta menambah pengetahuan dan pengalaman mahasiswa khususnya dalam pelaksanaan praktik uji yang dilakukan saat pengerjaan Tugas Akhir.
3. Bagi akademi dengan penelitian ini, dapat menjadi dasar penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan efektivitas antibakteri ekstrak maserasi dan refluks daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

## 1.6 Keaslian Penelitian

**Tabel 1.1 Keaslian Penelitian**

Pembeda	Tuntun,2016	Sari dkk,2017	Lestari,2021
Judul penelitian	Uji Efektivitas ekstrak daun pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Escheria coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gaharu ( <i>Aquilaria microcarpa</i> Bail) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Proteus mirabilis</i>	Perbandingan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Maserasi dan Refluks Daun Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>
Sampel (subjek) penelitian	Ekstrak Daun pepaya	Ekstrak etanol Daun gaharu	Ekstrak Daun pepaya
Metode penelitian	Ekstraksi dengan maserasi, dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%	Ekstraksi dengan maserasi, , dengan konsentrasi 300 mg/ml, 400 mg/ml, dan 500 mg/ml	Ekstraksi dengan maserasi dan refluks, dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20%.
Analisis data	Analisis SPSS <i>One way Anova</i>	Uji normalitas, uji homogenitas dan uji LSD	Analisis deskriptive dan analisis SPSS <i>One Way Anova</i>

**Tabel 1. 2 Lanjutan Keaslian Penelitian**

Hasil	Ekstrak dengan konsentrasi 30-100% yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , dengan rata-rata diameter zona hambat 7,9 mm, 13,2 mm Hasil uji Anova F hitung = 28,93	Rata-rata diameter zona hambat ekstrak etanol daun gaharu pada <i>Staphylococcus aureus</i> dengan konsentrasi 300 mg/ml, 400 mg/ml, 500 mg/ml adalah 12,50 mm, 13,51 mm, dan 15,80 mm, pada proteus mirabilis dihasilkan 10,17 mm, 11,62 mm, dan 13,41 mm.	Ekstrak daun pepaya dengan metode ekstraksi refluks lebih efektif dalam menghambat bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , ekstrak dengan konsentrasi 20% pada masing-masing metode ekstraksi yang paling baik dalam menghambat bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , dengan rata-rata luas daya hambat pada metode maserasi = 126,29 mm <sup>2</sup> pada metode refluks = 174,3 mm <sup>2</sup> , pada uji <i>one way anova</i> hipotesis diterima
-------	---	---	--

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1 Tanaman Pepaya



**Gambar 2. 1 Tanaman Pepaya** (dokumentasi pribadi)

#### 1. Klasifikasi tanaman pepaya

Klasifikasi tanaman pepaya menurut Nurna (2011) sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Angiospermae
Subkelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Caricales
Famili	: Caricaceae
Genus	: Carica
Spesies	: <i>Carica papaya</i> L.

## 2. Morfologi Tanaman Pepaya

Tanaman pepaya termasuk jenis tanaman tropis basah pertumbuhannya tergolong cepat karena antara 10-12 bulan setelah tanaman buahnya sudah dapat dipanen. Perilaku tumbuh dan morfologi tanaman menunjukkan kebutuhan tersebut artinya bentuk letak dan sifat berbagai macam organ tumbuhnya beserta sifat tumbuhnya yang cepat itu menampakan keeselarasan utuh dengan iklim tropis basah tidak heran bila tanaman ini tergolong sangat peka terhadap iklim kritis khususnya terhadap suhu dan kelembapan (Nurna,2011). Batang pepaya berbentuk bulat dengan permukaan batang yang memperlihatkan berkas-berkas tangkai daun, arah tumbuh batang yaitu tegak lurus. Daun pepaya tersusun spiral menutupi ujung batang. Daunnya termasuk tunggal, bulat, ujung meruncing, pangkal bertoreh dan memiliki bagian tepi bergerigi. Buah pepaya berbentuk lonjong yang terdapat rongga didalamnya, rongga tersebut berisi biji pepaya. Biji pepaya berbentuk bulat keriput yang dibungkus oleh kulit ari yang transparan seperti agar. Biji pepaya pada buah yang belum matang berwarna putih, sedangkan biji pepaya matang berwarna hitam dengan tekstur lunak (Millind dan Gurditta,2011).

## 3. Nama lain

Nama lokal : papaw ( inggris), pepaya (indonesia), Gedang (sunda), betik, kates, telo gantung ( jawa) (Kharisma, 2017)

#### 4. Manfaat

Pepaya bermanfaat untuk kecantikan untuk pembersih kulit muka, melarutkan sel-sel mati yang melekat pada kulit, menghilangkan noda dan fleks wajah, menghaluskan wajah, kulit terjaga kelembutannya, mengatasi jerawat, kulit agar terlihat awet muda (Nurna, 2011).

#### 5. Kandungan

Tanaman pepaya mengandung berbagai senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan. Biji pepaya mengandung glukosida kakirin dan karpain, sedangkan pada getah terdapat enzim papain, lisosim, lipase, glutamin, kemokapain, dan siklotransferase. Buah pepaya mengandung vitamin A, vitamin C, protein, lemak, karbohidrat, thiamin, niasin, pottasium, sodium, riboflavin, kalsium, zat besi, magnesium, klorin, fosfor, belerang, dan air. Daun pepaya mengandung vitamin C, vitamin E, karpainin, karpain, magnesium, tembaga, zat besi, zink, dan mangan (Millind dan Gurditta, 2011).

### 2.1.2 Simplisia dan ekstraksi

#### 1. Simplisia

Simplisia ialah bahan alamiah yang dipergunakan menjadi obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia nabati ialah simplisia simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian dari tanaman, atau eksudat tanaman. Eksudat tanaman ialah isi sel

yang secara spontan keluar dari tanaman atau isi sel yang dengan tertentu dikeluarkan dari selnya, atau zat-zat nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya dan belum berupa zat kimia murni. Simplisia hewani ialah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni. Simplisia pelikan (mineral) ialah simplisia yang berupa bahan pelikan (mineral) yang belum diolah atau telah diolah dengan cara yang sederhana dari belum berupa zat kimia murni (Depkes RI, 1989).

## **2. Ekstrak dan Ekstraksi**

Ekstrak adalah sediaan yang dapat berupa kering, kental dan cair, dibuat dengan cara menyaring simplisia nabati atau hewani menurut cara yang sesuai, yaitu maserasi, perkolasi, atau penyeduhan dengan air mendidih. Sebagai cairan penyari digunakan air, eter, atau campuran etanol, dan air (Damanik dkk, 2014). Ekstraksi adalah penyaringan zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif tanaman obat, hewan dan beberapa jenis ikan dan biota laut. Zat-zat aktif terdapat didalam sel, namun sel tanaman dan sel hewan berbeda demikian pula dengan ketebalannya, sehingga diperlukan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut tertentu (Mukhriani, 2014).

Maserasi adalah cara penarikan simplisia dengan merendam simplisia tersebut dalam cairan penyari pada suhu biasa. Proses ini dilakukan dalam bejana bermulut lebar, masukkan sepuluh bagian

simplisia atau campuran simplisia dengan derajat yang halus yang cocok dimasukkan kedalam sebuah bejana, lalu dituang 75 bagian cairan penyari, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terlindungi dari cahaya sambil sering diaduk. Setelah 5 hari campuran tersebut diperas, dicuci diambil ampasnya dengan cairan penyari secukupnya sehingga diperoleh 100 bagian. Lalu maserasi dipindahkan dalam bejana tertutup dan biarkan ditempat sejuk, terlindungi dari cahaya, maserasi diendapkan dan disaring (Fransisca, 2014).

Refluks merupakan metode ekstraksi cara panas (memerlukan pemanasan pada prosesnya). Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya adalah ekstraksi yang berkesinambungan. Metode ini umumnya digunakan untuk mensintesis senyawa-senyawa yang mudah menguap atau volatile. Pada kondisi ini jika dilakukan pemanasan biasa maka pelarut akan menguap sebelum reaksi berjalan sampai selesai. Prinsip dari metode refluks adalah pelarut volatil yang digunakan akan menguap pada suhu tinggi, namun akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut yang tadinya dalam bentuk uap akan mengembun pada kondensor dan turun lagi kedalam wadah reaksi sehingga pelarut akan tetap ada selama reaksi berlangsung (Ditjen POM, 2000).

### 2.1.3 Bakteri *Staphylococcus aureus*

#### 1. Definisi Bakteri *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri fakultatif anaerob. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C). Koloni pada pembedihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *Staphylococcus aureus* mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri (Jawetz dkk, 2010). Pada lempeng agar, koloninya berbentuk bulat, diameter 1-2 mm, cembung, buram, mengkilat dan konsistensinya lunak. Pada lempeng agar darah umumnya koloni lebih besar dari pada varietas tertentu koloninya dikelilingi oleh zona hemolisis (Syahrurahman dkk, 2010).

#### 2. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* menurut Syahrurahman dkk, 2010 adalah sebagai berikut:

Domain : *Bacteria*  
Kingdom : *Eubacteria*  
Ordo : *Eubacteriales*  
Famili : *Mikrococcaceae*  
Genus : *Staphylococcus*  
Spesies : *Staphylococcus aureus*

### 3. Morfologi *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram- positif berbentuk bulat berdiameter 0,7- 1,2  $\mu\text{m}$ , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Berdasarkan bakteri yang tidak pernah membentuk spora, maka *Staphylococcus aureus* termasuk jenis bakteri yang paling kuat daya tahannya. Pada agar miring dapat tetap hidup sampai berbulan-bulan, baik dalam lemari es maupun dalam suhu kamar. Dalam keadaan kering pada benang, kertas, kain dan dalam nanah dapat tetap hidup selama 6-14 minggu (Syahrurahman dkk, 2010).



**Gambar 2. 2** Bakteri *Staphylococcus aureus* (Aryadi, 2014)

### 4. Patogenesis

*Staphylococcus aureus* merupakan patogen utama bagi manusia. Hampir setiap orang akan mengalami beberapa tipe infeksi *Staphylococcus aureus* sepanjang hidupnya, bervariasi dalam

beratnya mulai dari keracunan makanan atau infeksi kulit ringan sampai infeksi berat yang mengancam jiwa. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif, yang terdapat pada kulit, hidung, mulut, selaput lendir, bisul dan luka (Jawetz dalam Miranti 2013: 10).

## **5. Toksin**

Toksin yang dihasilkan dari *Staphylococcus aureus* (*Staphylotoksin, Staphylococcal, enterotoxin, dan exfoliatin*) memungkinkan organisme ini menyelinap pada jaringan dan dapat tinggal dalam waktu yang lama pada daerah infeksi, menimbulkan infeksi kulit minor . Koagulasi fibrin disekitar lesi dan pembuluh getah bening, sehingga terbentuk dinding yang membatasi proses nekrosis. Selanjutnya disusun dengan sel radang, dipusat lesi akan terjadi pencairan jaringan nekrotik, cairan asbes ini akan mencari jalan keluar ditempat yang resistensinya paling rendah. Keluarnya cairan asbes diikuti dengan pembentukan jaringan granulasi dan akhirnya sembuh (Syahrurahman dkk, 2010). (Suhardiman, Juanda, & Alanti, 2018)

## **6. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri**

Menurut Purwaningsih (2011:25), faktor yang mempengaruhi pertumbuhan optimum bakteri, diantaranya sebagai berikut:

#### 1) Suhu

Suhu merupakan faktor lingkungan yang sangat menentukan kehidupan bakteri. Bakteri hidup dalam kisaran suhu maksimum dan minimum. Apabila kondisi suhu lingkungan keluar dari kisaran tersebut, maka pertumbuhan bakteri akan terhambat dan mati. Suhu berpengaruh terhadap aktivitas enzim. Suhu yang terlalu rendah dapat menyebabkan aktivitas enzim menurun. Jika suhu terlalu tinggi maka dapat mendenaturasi protein enzim.

#### 2) Derajat keasaman atau pH

Derajat keasaman (pH) berpengaruh terhadap metabolisme sel. Pada umumnya, bakteri tumbuh dengan baik pada pH netral (7,0).

#### 3) Sumber makanan

Pada dasarnya setiap bakteri memiliki kebutuhan yang berbeda akan sumber makanan. Bakteri memanfaatkan karbohidrat yang terdapat dalam makanan menjadi sumber makanannya.

#### 4) Cahaya dan zat kimia

Cahaya sangat berpengaruh pada proses pertumbuhan bakteri. Cahaya dapat merusak sel bakteri yang tidak berklorofil. Pengaruh cahaya terhadap bakteri dapat digunakan sebagai dasar sterilisasi atau pengawetan bahan makanan.

#### 5) Kelembapan

Bakteri memerlukan kelembapan yang cukup tinggi, yaitu sekitar 85%. Kadar air pada protoplasma menyebabkan kegiatan metabolisme terhenti, misalnya pada proses pembekuan dan pengeringan.

### 7. Pengobatan

Pengobatan infeksi yang diakibatkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dapat diobati dengan kloramfenikol, dikarenakan bakteri *staphylococcus aureus* telah banyak mengalami resistensi terhadap beberapa antibiotik, selain itu antibiotik ini bersifat bakteristatik dengan spektrum luas, mampu menghambat perlekatan asam amino dari bakteri sehingga dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* (Suciari, 2017). Mekanisme kerja kloramfenikol dalam menghambat antibakteri adalah dengan cara menghambat proses transeptidasi pada sintesis protein (Lestari dkk, 2018). Pemerian kloramfenikol : hablur halus berbentuk jarum atau lempeng panjang memanjang, putih sampai putih kelabu atau putih kekuningan; tidak berbau; rasa sangat pahit. Dalam larutan asam lemah, mantap. Kelarutan : larut dalam lebih kurang 400 bagian air, dalam 2,5 bagian *etanol 95% P* dan dalam 7 bagian *propilenglikol P*; sukar larut dalam *kloroform P* dan dalam *eter P* (Depkes RI,1979).

#### 2.1.4 Media Pembiakan Bakteri

Media pembiakan bakteri berfungsi sebagai tempat tumbuhnya mikroba, isolasi, memperbanyak jumlah, menguji sifat-sifat fisiologis, dan pertumbuhan jumlah mikroba, dimana dalam proses pertumbuhan harus disterilkan dan menerapkan metode aseptis untuk menghindari kontaminasi pada media. Supaya dapat tumbuh dan berkembang dengan baik didalam media, diperlukan persyaratan sebagai berikut: di dalam media harus terkandung semua unsur hara yang diperlukan untuk perkembangan dan pertumbuhan mikroba, media harus mempunyai tekanan osmosa tegangan permukaan pH yang sesuai dengan kebutuhan mikroba, media harus dalam keadaan steril, artinya sebelum ditanami mikroba yang dimaksud tidak ditumbuhi oleh mikroba lainnya yang tidak diharapkan (Irianto, 2013).

Beberapa contoh medium yang umum digunakan:

##### 1. Medium *Nutrient Agar* (NA)

Medium *Nutrient Agar* (NA) merupakan medium khusus karena dibuat sebagai tempat menumbuhkan mikroba yang sudah diketahui komposisi pembuatannya. Medium NA dibuat dengan komposisi agar-agar yang sudah padat sehingga medium NA dapat disebut dengan nutrient padat yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri. Fungsi agar-agar hanya sebagai pengental namun bukan zat makanan pada bakteri, agar dapat menjadi padat pada suhu tertentu. Medium NA merupakan salah satu medium padat yang memiliki komposisi

agar-agar yang telah dipanaskan dan mencair dengan suhu 95°C (Irianto, 2013).

## 2. Medium *Brain heart Infusion* (BHI)

Medium Brain heart Infusion (BHI) adalah media nutrisi yang digunakan untuk mengisolasi dan membudayakan bermacam-macam jenis mikroorganisme. Medium BHI ini diperlukan untuk keperluan medium cair dalam budidaya mikroorganisme, termasuk bakteri aerob dan anaerob, tetapi biasanya lebih dikhususkan untuk budidaya bakteri anaerob. Pada mulanya medium BHI ini digunakan oleh Rosenow yang menambahkan jaringan otak kedalam kaldu dextrosa, formulasi ini efektif sebagai media untuk budidaya *Staphylococcus* (Irianto, 2013).

## 3. Medium *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Medium *Mueller Hinton Agar* (MHA), digunakan dalam prosedur uji kepekaan terhadap antibiotik metode difusi cakram *Kirby Baurer*. Medium ini terdiri dari agar yang mengandung infusa daging dan asam hidrolisa dari kasein. Agar merupakan perantara padat dan starch atau zat tepung yang berperan sebagai koloid perlindungan terhadap bahan racun yang timbul dalam media tersebut. Media MHA disimpan dibawah suhu 25°C dan digunakan sebelum kadaluarsa, untuk media yang sudah jadi disimpan pada suhu 2-8°C yang tahan selama 1 minggu dan sebelum digunakan dikeringkan selama 30 menit pada suhu 37°C (Irianto, 2013).

### **2.1.5 Metode Pengujian Aktivitas Mikroba**

Banyak metode yang dapat diterapkan untuk menentukan aktivitas mikroba yaitu metode difusi dan metode dilusi (pengenceran). Metode difusi dilakukan dengan menuang media agar kedalam inokulum bakteri uji dalam cawan petri dan dibiarkan memadat, selanjutnya diatas media diletakkan cakram kertas atau silinder yang telah diserap oleh larutan yang akan diuji aktivitasnya. Tahap selanjutnya adalah proses inkubasi, hasil inkubasi lalu diamati daerah jernihnya yang berbeda disekitarnya cakram atau silinder yang tidak ditumbuhi bakteri selin itu dapat juga dilakukan dengan cara pembuatan sumuran, kemudian sumuran diisi dengan larutan yang akan diuji aktivitasnya. Metode dilusi adalah suatu pengenceran larutan uji dari kadar tinggi sampai rendah kemudian diinokulasi dengan bakteri uji. Tahap selanjutnya adalah proses inkubasi dimana hambatan pertumbuhan dapat diam melalui media bakteri yang digunakan. Metode ini dapat menentukan konsentrasi hambat minimum. Beberapa keuntungan menggunakan metode pengenceran adalah hasil kuantitatif lebih akurat, dapat digunakan untuk uji beberapa strain dengan kecepatan pertumbuhan yang bermacam-macam anaerobik maupun mikroaerofilik, adanya kontaminasi mudah diketahui medium dapat mengandung bahan yang tidak tembus cahaya (Irianto, 2013).

### **2.1.6 Mekanisme Antibakteri**

Antibakteri merupakan zat yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan mengobati suatu infeksi. Berdasarkan cara kerjanya dibedakan menjadi dua yaitu bakteriosidal (mematikan bakteri) dan bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri). Mekanisme antibakteri adalah menghambat sintesis dinding sel, perubahan permeabilitas sel, perubahan molekul asam nukleat, penghambat kerja enzim, penghambat asam nukleat dan protein (Irianto,2013).

### **2.1.7 Sterilisasi**

Sterilisasi dalam mikrobiologi berarti membebaskan tiap benda atau substansi dari semua kehidupan dalam bentuk apapun. Untuk tujuan mikrobiologi dalam usaha mendapatkan keadaan steril, mikroorganisme dapat dimatikan setempat oleh panas (kalor), gas-gas seperti formaldehid, etil oksida, atau betapriolakton oleh bermacam-macam larutan kimia, oleh sinar lembayung ultra atau sinar gamma. Mikroorganisme juga dapat disingkirkan secara mekanik dengan kecepatan tinggi pada filtrasi (Irianto, 2013).

Sterilisasi merupakan proses untuk menghancurkan semua bentuk kehidupan. Suatu benda steril, dipandang dari sudut mikrobiologi, artinya bebas dari mikroorganisme hidup. Suatu benda atau substansi hanya dapat steril atau tidak steril, tidak akan pernah mungkin setengah steril atau hampi steril. Alasan utama untuk mengendalikan

mikroorganismenya adalah mencegah penyebaran penyakit infeksi, memusnahkan mikroorganismenya pada inang yang terinfeksi, mencegah pembusukan dan kerusakan bahan oleh mikroorganismenya (Aryadi, 2014).

## **2.2 Hipotesis**

1. Adanya aktivitas antibakteri yang diperoleh ekstrak maserasi dan refluks daun pepaya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Ekstrak dengan konsentrasi 20% yang akan menghasilkan efek antibakteri yang baik

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Obyek Penelitian**

Obyek penelitian ini adalah perbandingan efektivitas antibakteri ekstrak maserasi dan refluks daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

#### **3.2 Sampel dan Teknik Sampling**

Sampel yang digunakan adalah daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang diambil dari desa Ketileng, kecamatan Kramat, kabupaten Tegal. Teknik sampling pada penelitian ini, sampel diambil secara acak atau random, yaitu dengan metode randomisasi sederhana karena pengambilan sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan ukuran, bentuk, dan umur. Sampel tersebut kemudian diekstraksi dengan metode maserasi dan refluks.

#### **3.3 Variabel penelitian**

##### **1. Variabel Bebas**

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi penyebab timbulnya atau perubahan variabel terikat (Surahman, 2014). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kadar ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dengan berbagai konsentrasi (10%, 15%, dan 20%) dan metode ekstraksi.

## **2. Variabel Terkontrol**

Variabel adalah variabel yang perlu disamakan atau dibuat konstan, sehingga akan mempengaruhi hubungan variabel utama yang diteliti (Surahman, 2014). Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah media pembiakkan bakteri, suhu inkubasi.

## **3. Variabel Terikat**

Variabel terikat adalah variabel yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Surahman, 2014). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah luas daerah hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

## **3.4 Pengolahan Data**

### **3.4.1 Teknik Pengumpulan Data**

1. Jenis data yang digunakan bersifat kuantitatif adalah memfokuskan diri terhadap perubahan objek yang diteliti dengan menggunakan angka. Pada penelitian kali ini yang termasuk kedalam data kuantitatif adalah perhitungan luas daya hambat antibakteri.
2. Data kualitatif adalah menerangkan pada aspek pemahaman secara dalam, terhadap suatu masalah dari melihat permasalahan untuk penelitian (gambaran). Pada penelitian yang termasuk data kualitatif adalah uji makroskopis, uji mikroskopis dan senyawa kandungan.
3. Metode pengumpulan data menggunakan eksperimen di Laboratorium Politeknik Harapan Bersama Tegal.

### 3.4.2 Alat dan Bahan

#### 1. Alat yang digunakan

- a. Pembuatan simplisia : Talenan, pisau, blender
- b. Penanaman dan pembiakan bakteri :  
  
Labu erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi, cawan petri, jarum ose bundar, batang pengaduk, corong, neraca analitik, lampu spirtus, kasa asbes, kaki tiga, in case, dan inkubator.
- c. Sterilisasi : Autoklaf dan oven
- d. Pembuatan ekstrak daun pepaya  
  
Maserasi : maserator, batang pengaduk, cawan poselen, erlenmeyer, kain flanel, penangas air, penjepit kayu  
  
Refluks : labu alas bulat 500 ml, kondensor refluks, Selang (2 buah), klem (2 buah), statif (2 buah), erlenmeyer 250 ml, beaker glass 50 ml, beaker glass 500 ml, dan corong kecil.
- e. Penguji daya hambat bakteri: Inkubator, rak tabung reaksi, in case, lampu spirtus, cawan petri, jarum ose bulat, jarum ose.

#### 2. Bahan yang digunakan

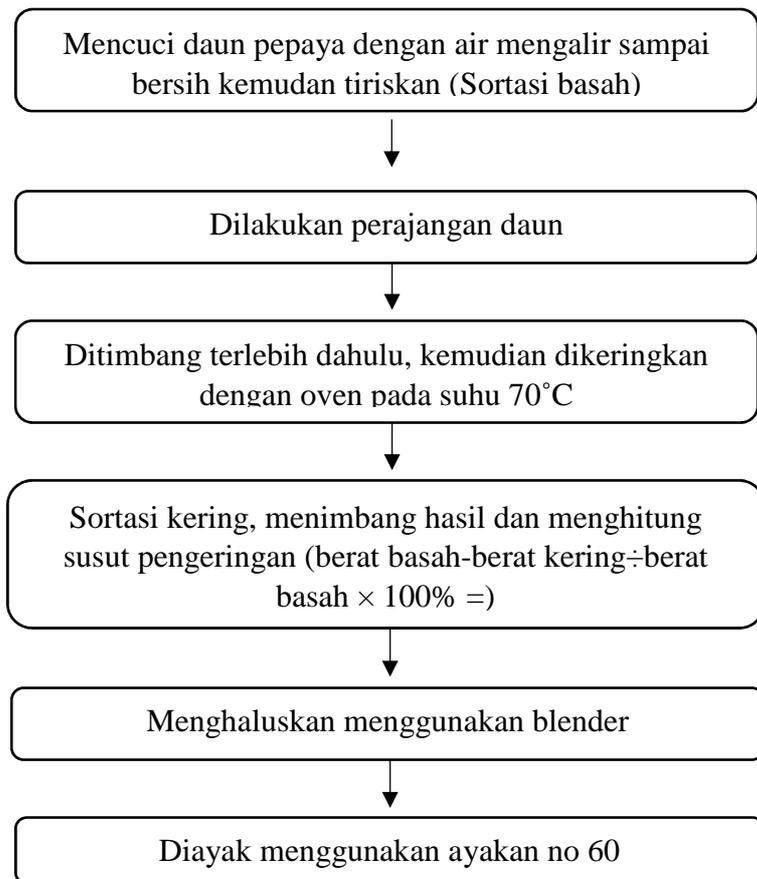
- a. Pembuatan Ekstrak sampel : Daun pepaya, etanol 70%
- b. Pembuatan media uji antibakteri: Bakteri *Staphylococcus aureus* , MHA (*Mueller Hinton Agar*) 7,6 gram, BHI (*Brain Heart Infusion*) 5,55 gram, NA (*Nutrient Agar*) 2,4 gram, konsentrasi ekstrak maserasi daun pepaya 10% b/v, 15% b/v, 20% b/v sebagai kontrol uji, *Kloramfenikol* sebagai kontrol positif, dan larutan aquadest sebagai kontrol negatif.

### 3.4.3 Cara kerja

Pada penelitian Perbandingan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Maserasi dan Refluks Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ini meliputi beberapa proses antara lain:

#### 1. Persiapan sampel

Pengumpulan bahan berkhasiat pada daun pepaya (*Carica papaya* L.) perlu diperhatikan untuk mendapatkan obat yang terbaik dari tanaman, pengambilan dilakukan pada daun yang masih segar. Daun yang sudah dikumpulkan dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan tanah dan semua kotoran yang melekat pada tanaman, kemudian ditiriskan dan dilakukan perajangan untuk mempercepat proses pengeringan. Selanjutnya dikeringkan menggunakan oven pada suhu 70°C . Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air sehingga mencegah terjadinya perubahan kimiawi yang menurunkan mutu dan untuk menghindari pertumbuhan jamur dan bakteri. Bahan yang telah dikeringkan akan mempermudah proses penyerbukan. Daun yang sudah dikeringkan segera diserbuk dengan mesin penyerbuk dan diayak menggunakan ayakan nomor 60. Penyerbukan ini bertujuan untuk memperluas permukaan partikel dengan pelarut, sehingga pengekstraksian dapat berlangsung efektif. Skema penjelasan sebagai berikut:

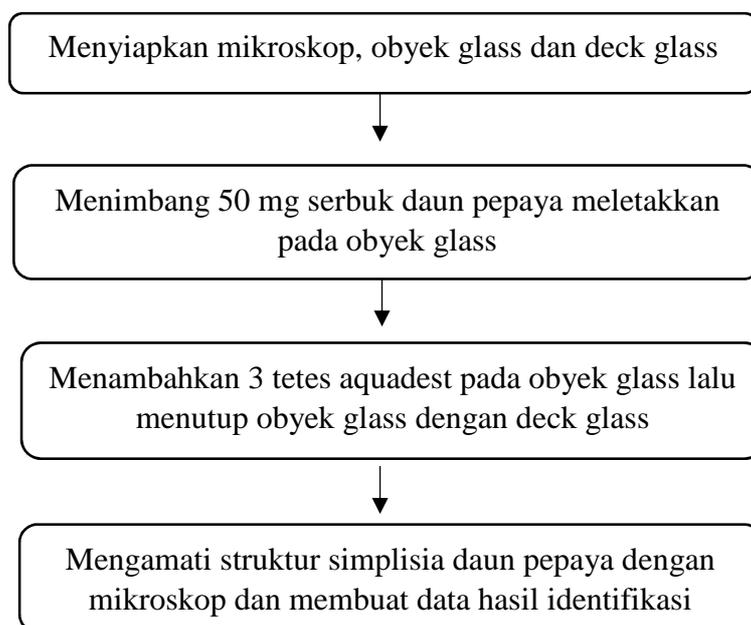


**Gambar 3.1 Skema Pembuatan Simplisia**

(Prasetyo, MS. 2013 :17)

## 2. Uji Mikroskopik Serbuk Daun Pepaya

Uji mikroskopis adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui struktur simplisia daun pepaya dengan menggunakan mikroskop. Proses identifikasi mikroskopis dapat dilakukan dengan cara berikut:

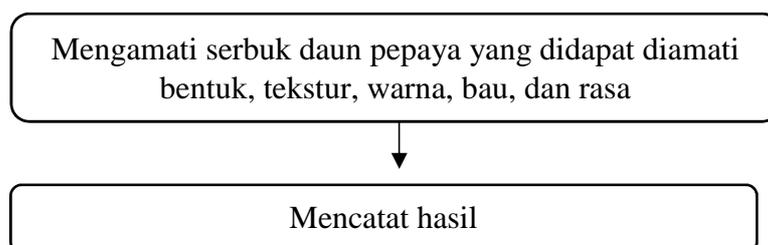


**Gambar 3.2 Skema Identifikasi mikroskopik**

(Suryani, 2011)

### 3. Identifikasi makroskopik

Uji makroskopis dilakukan dengan mengamati bentuk, tekstur, warna, bau dan rasa.



**Gambar 3.3 Skema Uji Makroskopis**

(Siswondo, 2013)

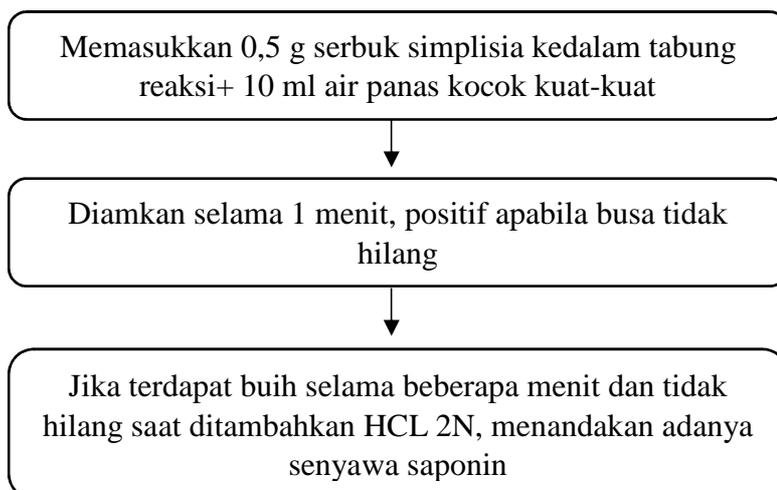
### 4. Identifikasi Metabolit Sekunder

Identifikasi metabolit sekunder adalah analisis kualitatif yang dilakukan untuk mengetahui senyawa yang terkandung didalam suatu simplisia. Daun pepaya (*Carica papaya* L.) diketahui memiliki kandungan saponin,

flavonoid, dan tannin (A'yun dkk,2015). Mekanisme identifikasinya dilakukan sebagai berikut:

#### a. Saponin

Untuk mengidentifikasi metabolit sekunder berupa saponin dilakukan dengan Memasukkan 0,5 gram simplisia ke dalam tabung reaksi, tambahkan 10 ml air panas, kocok-kocok kuat selama 10 detik sampai terbentuk busa setinggi 1-10 cm diamkan, beri 1 tetes asam klorida 2 N, buih tidak hilang. Skema penjelasan sebagai berikut:

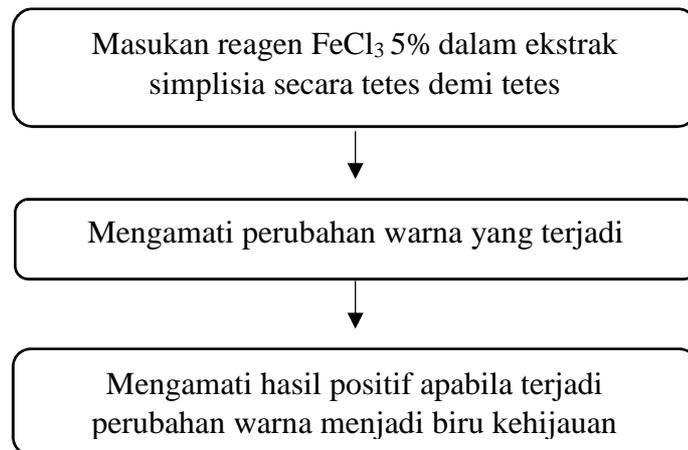


**Gambar 3.4 Identifikasi Saponin**

(Sumber : Depkes RI, 1977)

#### b. Uji Tanin

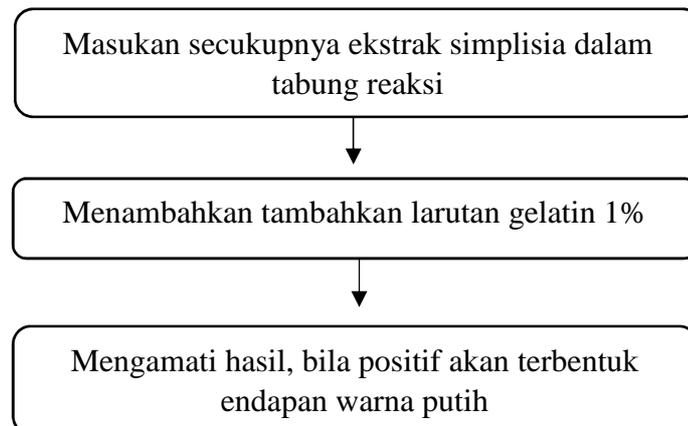
Memasukan ekstrak ke dalam tabung reaksi, tambahkan 2-3 tetes larutan  $\text{FeCl}_3$  5%. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau. Skema penjelasan sebagai berikut:



**Gambar 3.5 Skema Uji Tannin**

(Sumber : Sastrawan dkk, 2013)

Ditambahkan larutan gelatin 1% akan timbul endapan berwarna putih.



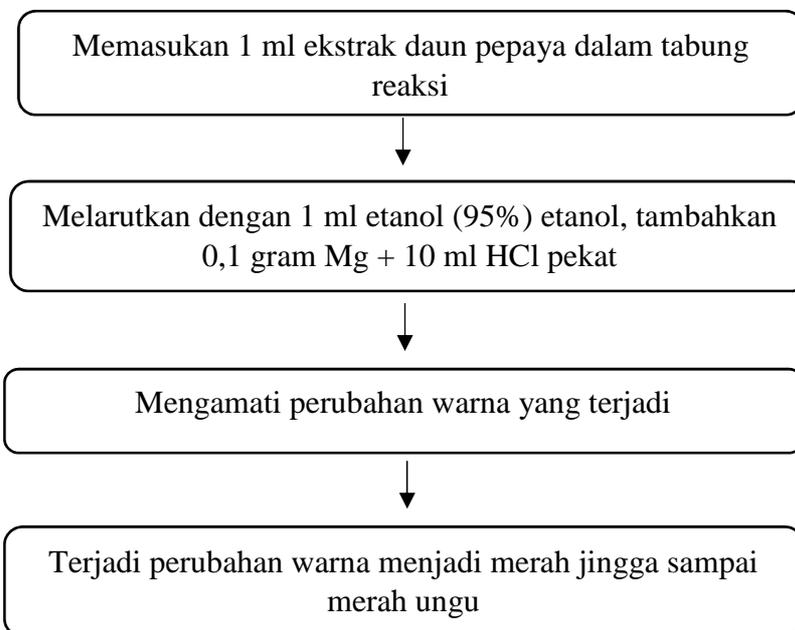
**Gambar 3.6 Skema Uji Tannin II**

(Sumber : Hanani, 2016)

### c. Uji Flavonoid

Identifikasi senyawa flavonoid dilakukan dengan cara memasukan ekstrak daun sawo kecil sebanyak 1 ml kedalam tabung reaksi, larutkan dalam 1 ml etanol (95%), tambahkan 0,1 gram magnesium dan 10 ml asam klorida pekat, jika

terjadi perubahan warna merah jingga sampai merah ungu, menunjukkan adanya flavonoid.



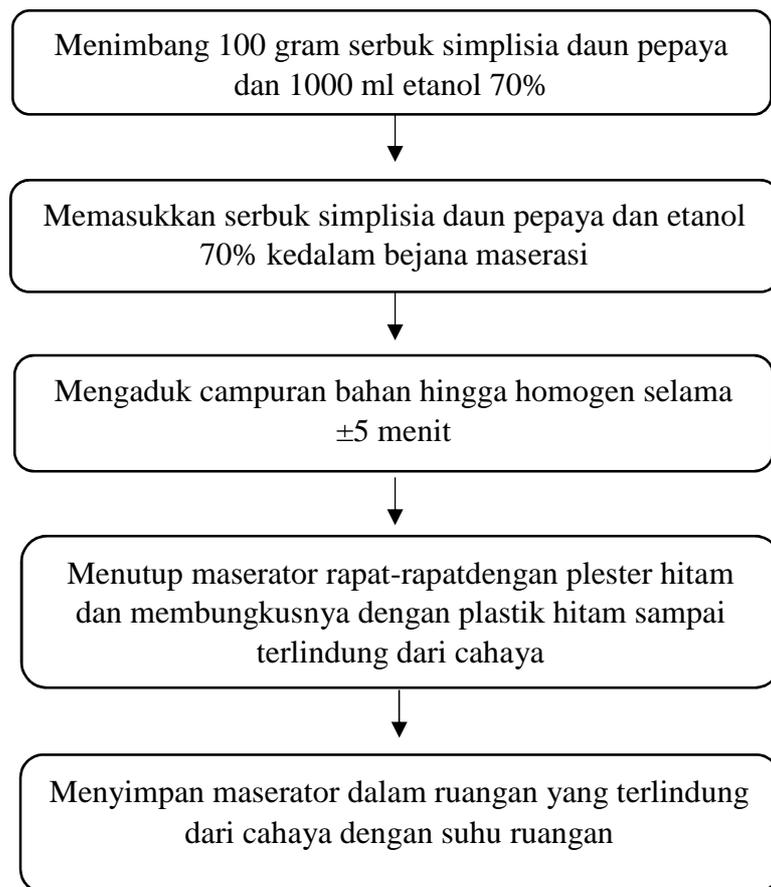
**Gambar 3.7 Identifikasi Flavonoid**

(Sumber : Depkes RI, 1977)

## **5. Pembuatan Ekstraksi Daun Pepaya dengan Metode Maserasi**

Proses ekstraksi simplisia daun pepaya dengan menggunakan metode maserasi yang dilakukan dengan menimbang 100 g serbuk simplisia daun pepaya dan 1000 ml etanol 70% dengan perbandingan antara bahan dan pelarut 1:10. Lalu dimasukkan ke dalam maserator dan diaduk hingga homogen selama  $\pm 5$  menit, lalu menutup maserator rapat-rapat dengan plester hitam dan membungkusnya dalam plastik hitam supaya terlindung dari cahaya. Bejana tersebut didiamkan selama 1 hari dengan pengadukan selama 5 menit

tiap 6 jam. Setelah proses maserasi, saring maserat dengan kain flanel kedalam erlenmeyer, lalu masukkan maserat kedalam cawan porselen untuk dipekatkan diatas penangas air hingga diperoleh massa kental seperti madu. Skema dari proses tersebut adalah sebagai berikut:



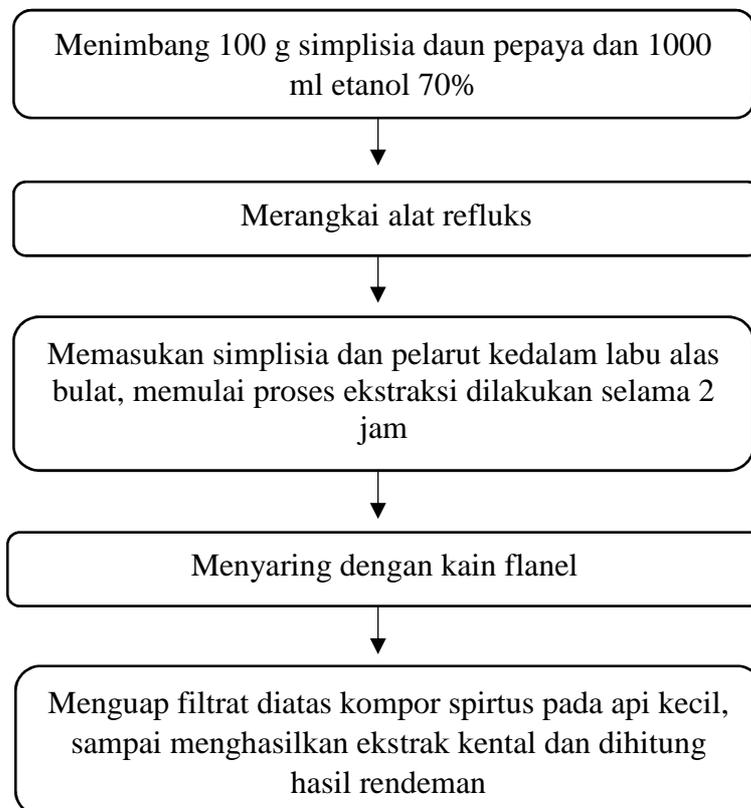
**Gambar 3.8 Skema Ekstraksi Metode Maserasi**  
(Sumber : Sari dkk, 2015)

## **6. Pembuatan Ekstraksi Daun Pepaya dengan Metode Refluks**

Proses ekstraksi simplisia daun pepaya dengan menggunakan metode refluks yang dilakukan dengan cara menimbang 100 g serbuk simplisia dan 1000 ml etanol 70%

dengan perbandingan antara bahan dengan pelarut 1:10. Lalu proses selanjutnya adalah merangkain alat refluks, setelah alat selesai dirangkai proses selanjutnya adalah memasukan simplisia daun pepaya dan pelarut kedalam labu alas bulat, kemudian proses ekstraksi dilakukan selama 2 jam. Kemudian hasil yang didapatkan disaring dengan kain flanel dan diuapkan menggunakan kompor spirtus pada api kecil untuk menghilangkan pelarutnya dan dilakukan uji bebas etanol berfungsi untuk mendapatkan ekstrak kental, kemudian hasil ekstrak dihitung rendemannya.

Dari penjelasan diatas dapat dibuat skema sebagai berikut:

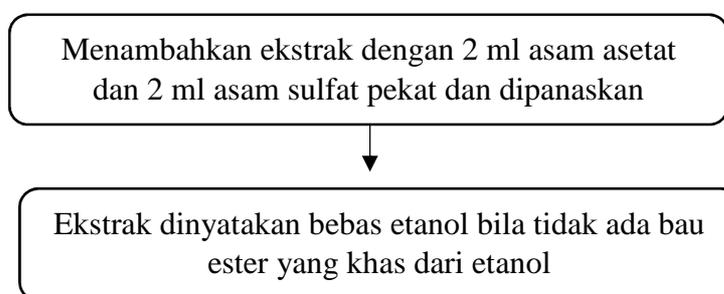


**Gambar 3.9 Skema Ekstraksi Metode Refluks**

(Akhyar,2010)

## 7. Uji Bebas Etanol 70% Ekstrak Daun Pepaya

Ekstrak yang diperoleh dari metode ekstraksi maserasi dan refluks diuji bebas etanol dengan penambahan 2 ml asam asetat dan 2 ml asam sulfat pekat dibantu dengan pemanasan. Ekstrak dinyatakan bebas etanol bila tidak ada bau ester yang khas dari etanol. Dari penjelasan diatas dapat dibuat skema sebagai berikut:

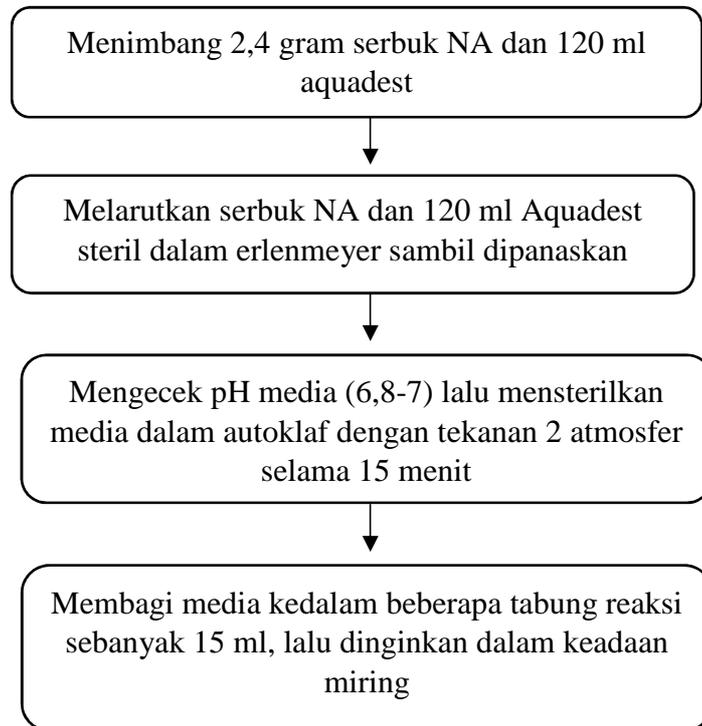


**Gambar 3.10 Skema Uji Bebas Etanol**  
(Sansumaharto 2010:4)

## 8. Pembuatan Media dan Pengembakbiakan Bakteri

### a. *Nutrient Agar* (NA)

Media NA dibuat dengan cara melarutkan 2,4 gram serbuk NA dengan 120 ml aquadest steril yang hangat dalam erlenmeyer, lalu mengecek pH media (6,8-7). Campuran tersebut disterilkan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 2 atmosfer selama 15 menit. Dari proses diatas dapat dibuat skema sebagai berikut:

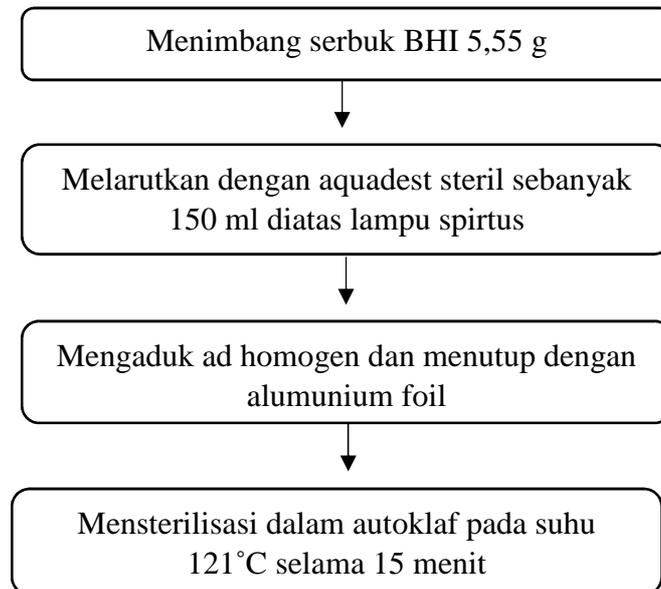


**Gambar 3.11 Skema Pembuatan Media NA**

(Shinta, 2016)

**b. *Brain Heart Infusion (BHI)***

Media BHI dibuat dengan cara melarutkan 5,55 gram serbuk NA dengan 150 ml aquadest steril yang hangat dalam erlenmeyer, lalu mengecek pH 6,8-7. Campuran tersebut disterilkan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 2 atmosfer selama 15 menit. Dari proses diatas dapat dibuat skema sebagai berikut:

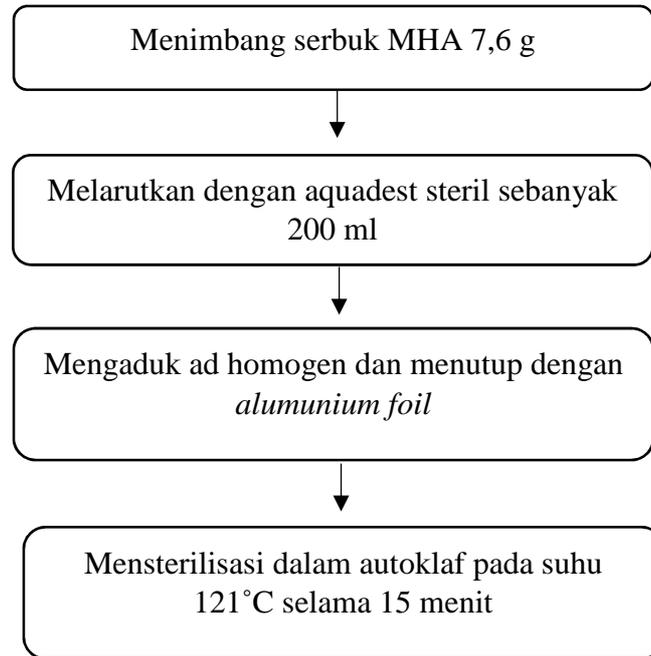


**Gambar 3.12 Skema Pembuatan Media BHI**

(Shinta, 2016)

**c. Pembuatan Media *Mueller Hinton Agar* (MHA)**

Pembuatan media MHA diawali dengan menimbang serbuk media MHA sebanyak 7,6 gram kemudian memasukan kedalam labu *erlenmeyer*, melarutkan dengan aquadest steril sebanyak 200 ml diatas lampu spirtus. Sambil diaduk-aduk perlahan hingga terlarut sempurna. Selanjutnya ditutup dengan *alimunium foil* dan disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Dari proses diatas dapat dibuat skema sebagai berikut:

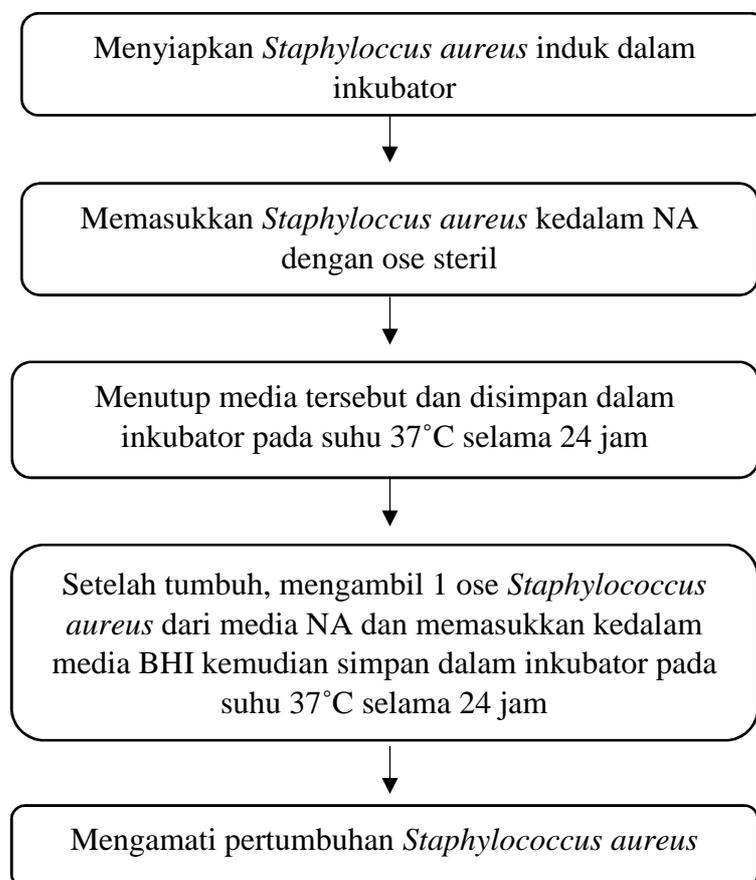


**Gambar 3.13 Skema Pembuatan Media MHA**  
(Shinta, 2016)

## 9. Pembuatan Inokulum

Pembuatan inokulum atau penanaman bakteri dilakukan dengan cara mengambil 1 ose koloni *Staphylococcus aureus* dari media induk dan ditanam pada media NA dibuat garis lurus dengan menarik dasar tabung lurus keatas, dilakukan beberapa kali menggunakan jarum ose . Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam diamati perubahan yang terjadi, jika bakteri tersebut tumbuh kemudian proses dilanjutkan dengan menginokulasi pada media BHI dengan cara hasil pembiakkan dari media NA diambil dengan menggunakan ose bulat dan dimasukkan kedalam media BHI yang berupa media cair, dilakukan satu kali dan proses tersebut diulang pada media BHI lainnya.

Selanjutnya media BHI yang terdapat koloni bakteri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Proses-proses tersebut dilakukan pada ruang in case aseptik dengan lampu spirtus yang menyala dan menggunakan masker dan sarung tangan. Dari proses diatas dapat dibuat skema sebagai berikut:



**Gambar 3.14 Skema Pembuatan Inokulum**

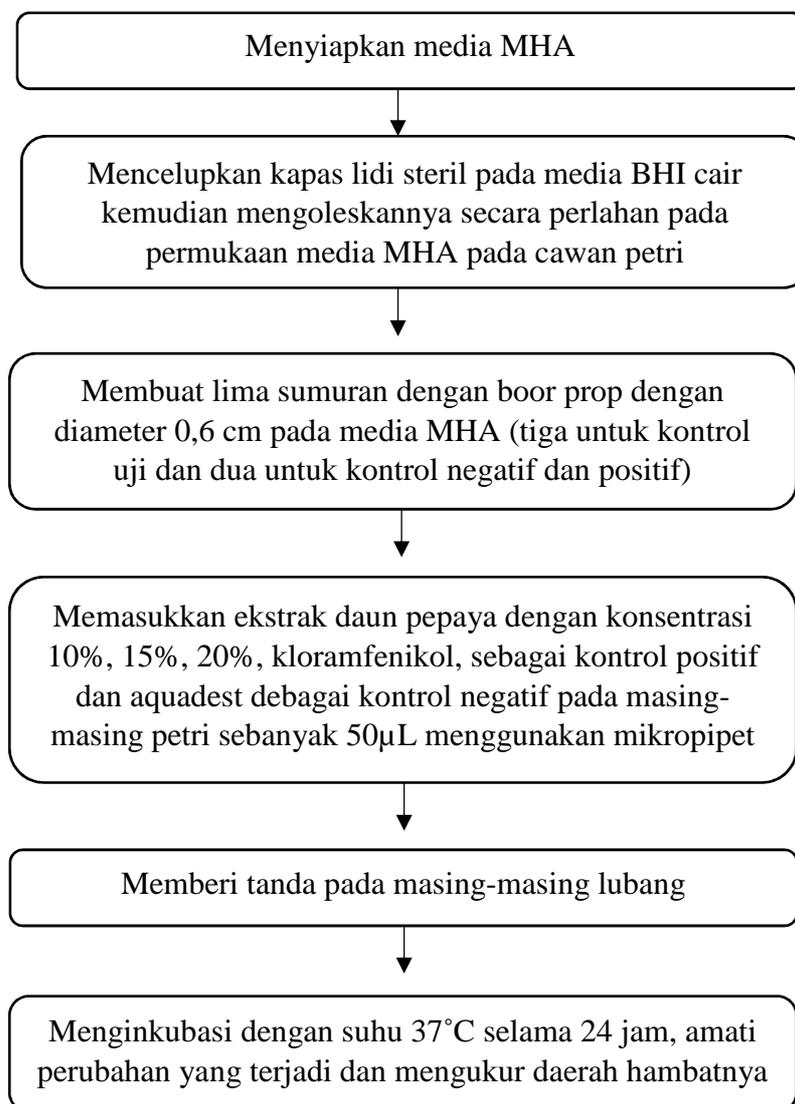
(Astutiningrum,2016)

## 10. Pengujian Daya Hambat Bakteri

Pengujian daya antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi cetak lubang yaitu dengan cara mencelupkan kapas lidi cair pada media BHI cair kemudian

mengusapkannya secara perlahan pada media MHA yang terdapat dalam cawan petri sampai rata. Biarkan mengering selama 3-5 menit, kemudian mencetak sumuran pada media tersebut dengan menggunakan boor prop dengan diameter 0,6 cm.

Pada penelitian ini dibuat lima sumuran, tiga untuk ekstraksi dengan konsentrasi berbeda-beda yaitu 10%, 15%, dan 20% dan dua sumuran untuk kontrol positif dan negatif masing-masing sebanyak 50 $\mu$ L, menggunakan mikropipet, memberi tanda pada masing-masing sumuran. Rangkaian cara kerja tersebut dilakukan sebanyak tiga kali replikasi, diruang *in case* aseptik dengan lampu spirtus yang menyala serta menggunakan sarung tangan dan masker. Proses selanjutnya adalah menggunakan inkubator yang telah diatur suhu dan waktunya. Setelah itu amati dan mengukur daerah hambat yang tampak pada media dengan menggunakan janga sorong. Dari proses diatas dapat dibuat skema sebagai berikut:



**Gambar 3.15 Skema Pengujian Daya Bakteri**  
(Singkoh, 2011)

## 11. Pembacaan hasil

Pembacaan daerah hambat dari ekstrak maserasi dan refluks daun pepaya dilakukan dengan mengukur diameter sumuran dan diameter total disekitar lubang dengan menggunakan jangka sorong. Data diameter yang diperoleh kemudian dikonversikan ke dalam luas dengan menggunakan rumus luas lingkaran yaitu

$L = \pi \cdot r^2$  dikatakan nilai  $\pi = 3,14$  dan  $r$  (jari-jari) =  $\frac{1}{2}$  dari diameter, sehingga akan diperoleh luas total dan luas sumuran. Luas daerah hambat diperoleh dari luas total dikurangi luas sumuran.

**Tabel 3. 1 Penilaian Zona Hambat**

Diameter Zona Terang	Respon Hambatan Pertumbuhan
$\leq 5$ mm	Lemah
6 – 10 mm	Sedang
11 – 20 mm	Kuat
$\geq 21$ mm	Sangat Kuat

(Sumber : Repi dkk, 2016)

### 3.5 Cara Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan metode analisis deskriptif yaitu suatu yang ada, baik fenomena alamiah maupun fenomena buatan manusia bentuk penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena dan juga digunakan analisis statistik dengan SPSS dan di uji menggunakan *One Way Anova*.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode manakah antara refluks dan maserasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* serta pada konsentrasi berapa ekstrak daun pepaya yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

#### **4.1 Persiapan Sampel**

Penelitian ini diawali dengan pembuatan simplisia. Daun pepaya segar sebanyak 1736,12 gram dilakukan sortasi basah dengan menggunakan air mengalir untuk membersihkan sisa kotoran dan debu yang masih menempel pada permukaan daun. Tahap berikutnya adalah pengeringan, pengeringan sampel dilakukan selama 3 hari dengan menggunakan oven. Pengeringan bertujuan untuk menghilangkan kadar air yang ada pada sampel tersebut sehingga tidak mudah rusak dan menghambat proses pembusukan. Sampel yang awalnya 1736,12 gram setelah dikeringkan memiliki berat 736,61 gram, sehingga diperoleh presentase bobot kering dari bobot basah sebesar 0,4% dan prosentasi susut pengeringan sebesar 1,35%. Tahap selanjutnya dilakukan dengan sortasi kering yang bertujuan untuk memisahkan daun yang sudah kering dengan kotoran. Setelah kering daun dihaluskan menggunakan blender, karena semakin semakin luas permukaan sampel maka semakin banyak zat aktif yang akan tersari. Setelah daun pepaya dihaluskan kemudian diayak

menggunakan ayakan no mesh 60 untuk langkah selanjutnya yaitu pembuatan ekstrak.

#### 4.1.1 Mengidentifikasi Makroskopis

Untuk memastikan bahwa sampel yang digunakan merupakan daun pepaya, maka dilakukan pengamatan secara makroskopis (Uji organoleptis meliputi bau, rasa, dan warna) untuk mencocokkannya dengan literatur. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

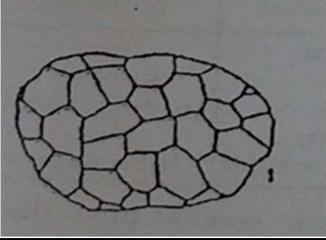
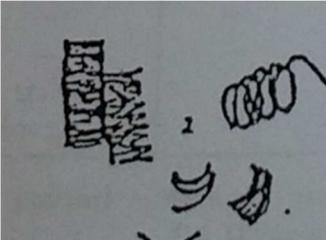
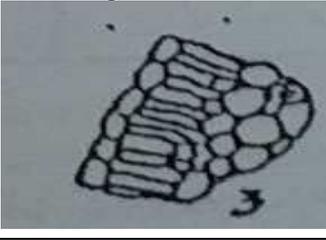
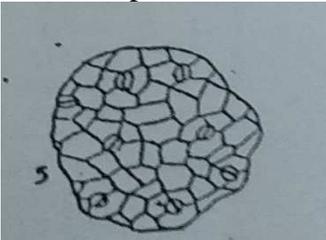
**Tabel 4.1 Identifikasi Makroskopis**

No	Identifikasi organoleptis	Hasil	Pustaka MMI jilid 5 & 6 (1989 & 1995 : 117)
1.	Rasa	Sangat pahit	Sangat pahit
2.	Bau	Aromatik khas	Aromatik khas
3.	Warna	Hijau tua	Hijau tua

#### 4.1.2 Mengidentifikasi Mikroskopis

Untuk memastikan bahwa sampel yang digunakan adalah daun pepaya, maka dilakukan uji identifikasi secara mikroskopis yang sesuai dengan literatur yaitu terdapat epidermis atas diperbesar, fragmen pembuluh kayu, fragmen mesofil, hablur kalsium oksalat, dan epidermis bawah diperbesar. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 2 Identifikasi Mikroskopis

No	Hasil pengamatan	Pustaka mmi jilid 5&6 hal 117	keterangan
1.		Epidermis atas diperbesar 	sesuai
2.		Fragmen pembuluh kayu 	sesuai
3.		Hablur kalsium oksalat 	sesuai
4.		Fragmen mesofil 	sesuai
5.		Epidermis bawah diperbesar 	sesuai

Berdasarkan hasil uji pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis terdapat persamaan antara sampel dengan literatur. Hal ini menunjukkan bahwa sampel yang digunakan merupakan daun pepaya.

#### **4.2 Pembuatan Ekstrak Maserasi dan Refluks**

Pada penelitian ini untuk memperoleh ekstrak daun pepaya dilakukan dengan metode ekstraksi maserasi dan refluks. Metode maserasi dilakukan dengan menggunakan simplisia yang sebelumnya dikeringkan dan dihaluskan dengan tujuan agar pada saat penyarian zat aktif didapatkan penyaringan lebih maksimal, karena semakin luas permukaan sampel maka semakin banyak zat aktif yang tersari. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70%, karena pelarut ini stabil dan merupakan pelarut polar, selain itu senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam daun pepaya bersifat polar sehingga proses ekstraksi menggunakan pelarut polar, tidak digunakan etanol 96% karena semakin tinggi konsentrasi etanol semakin rendah tingkat kepolarannya, tidak juga digunakan etanol dengan konsentrasi dibawah 70% karena pada penelitian (Mubarak dkk, 2018) etanol dibawah konsentrasi 70% kurang menyari senyawa antibakteri (flavonoid, saponin, dan tanin). Proses ini dilakukan selama 5 hari dan terhindar dari sinar matahari. Setelah 5 hari ekstrak disaring dengan menggunakan kain flanel selanjutnya ekstrak diuapkan dengan dipanaskan diatas lampu spiritus menggunakan penangas sehingga didapatkan ekstrak kental yang diperoleh sebanyak 61,26 gram dengan rendemen sebesar 61,26%.

Metode refluks dilakukan dengan simplisia kering yang dihaluskan, pelarut yang digunakan adalah etanol 70% dengan perbandingan serbuk sampel dan

pelarut sebesar 1:10, ekstraksi refluks dilakukan selama 2 jam diatas waterbath dengan suhu tetap 70°C. Setelah 2 jam ekstrak disaring menggunakan kain flanel selanjunya ekstrak diuapkan dengan dipanaskan diatas lampu spirtus dan penangas sehingga didapatkan ekstrak kental dan diperoleh sebanyak 49,56 gram dengan rendemen sebesar 49,56%.

### 4.3 Uji Bebas Etanol

Ekstrak daun pepaya kemudian dilakukan uji bebas etanol dengan tujuan untuk memastikan jika ekstrak daun pepaya merupakan ekstrak murni dan tidak ada kandungan etanol didalamnya, dengan demikian tidak akan mempengaruhi hasil pengujian antibakteri.

**Tabel 4. 3 Uji Bebas Etanol**

<b>Ekstrak</b>	<b>Perlakuan uji</b>	<b>Hasil</b>	<b>Literatur (Samsumaharto, 2010)</b>
Ekstrak daun pepaya	+2 tetes asam sulfat +2 tetes asam asetat dipanaskan sampai tidak tercium bau ester	Maserasi Tidak tercium bau ester	Tidak tercium bau ester
			
		Refluks Tidak tercium bau ester	
			

Berdasarkan tabel uji bebas etanol diatas menunjukkan bahwa hasil uji ekstrak kental daun pepaya yang diperoleh tidak tercium bau ester, hasil tersebut dapat dikatakan bahwa ekstrak kental daun pepaya sudah bebas etanol.

#### 4.4 Identifikasi Senyawa Antibakteri

Untuk memastikan adanya senyawa antibakteri antara lain senyawa saponin, flavonoid, dan tanin maka dilakukan uji identifikasi senyawa tersebut pada ekstrak daun pepaya. Hasil uji identifikasi flavonoid dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 4. 4 Identifikasi Senyawa Flavonoid**

No	Uji	Hasil	Pustaka	keterangan
1.	1 ml Ekstrak daun pepaya+ 1 ml etanol 95%+ 0,1 gram Magnesium+ 10 ml HCL pekat	Merah jingga 	Merah, jingga sampai ungu (Depkes, 1977)	positif

Berdasarkan tabel hasil identifikasi senyawa flavonoid diatas menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh dari identifikasi senyawa flavonoid adalah positif.

**Tabel 4. 5 Identifikasi Senyawa saponin**

No	Uji	Hasil	Pustaka	Keterangan
1.	10 gram serbuk simplisia+ 10 ml air panas+kocok kuat-kuat diamkan selama 1 menit+ HCL 2N	Buih tidak hilang 	Buih tidak hilang	Positif

Berdasarkan tabel diatas, hasil identifikasi senyawa pada ekstrak daun pepaya positif mengandung saponin.

**Tabel 4. 6 Identifikasi Senyawa Tanin**

No	Uji	Hasil	Pustaka	keterangan
1.	Ekstrak kental+ 5 tetes $FeCl_3$ 5%	Biru kehitaman 	Biru kehitaman ( Sastrawan dkk, 2013)	Positif
2.	Ekstrak kental+ 5 tetes larutan gelatin 1%	Endapan putih 	Endapan putih (Hanani, 2016)	Positif

Berdasarkan tabel diatas, hasil identifikasi senyawa pada ekstrak daun pepaya positif mengandung tanin.

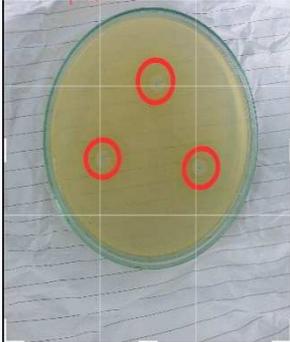
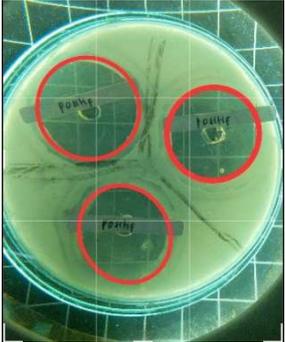
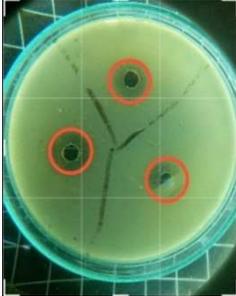
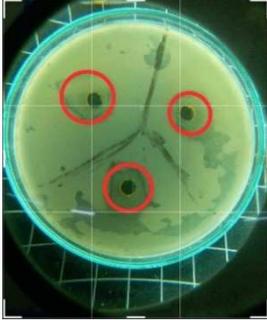
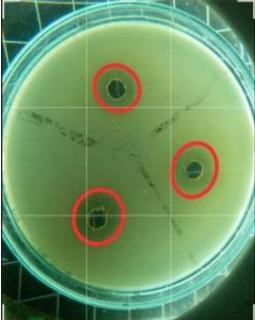
#### 4.5 Uji Daya Hambat Bakteri

Pengujian daya hambat bakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi cetak sumuran, pemilihan metode ini dikarenakan metode ini mempunyai beberapa kelebihan yaitu dalam pelaksanaannya lebih mudah dan praktis, sebab tidak memerlukan peralatan khusus, cocok untuk ekstrak cair sebab terdapat proses penjuanan didalam cakram/cawan dish sehingga zona hambat yang terbentuk lebih mudah dilakukan pengukuran (Azizah dkk,2019). Mekanisme kerja pengujian daerah hambat bakteri yaitu dengan cara mencelupkan kapas steril pada media BHI cair kemudian diusapkan secara perlahan pada permukaan media MHA yang terdapat dalam cawan petri sampai rata. Biarkan mengering selama 3-5 menit kemudian mencetak sumuran pada media tersebut dengan menggunakan boorprop dengan diameter 0,6 cm. Pada penelitian ini dibuat tiga sumuran untuk masing-masing ekstrak dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20%. Untuk kontrol positif menggunakan kloramfenikol dan kontrol negatif menggunakan aquadest dicawan petri yang berbeda karena jika digabungkan daya hambatnya akan bertabrakan dengan ekstrak lainnya sehingga hasilnya menjadi tidak efektif. Masing-masing sumuran diberi ekstrak sebanyak 50 $\mu$ l menggunakan mikropipet. Penggunaan kloramfenikol sebagai kontrol positif karena kloramfenikol merupakan antibiotik berspektrum luas sehingga mampu menghambat perlekatan asam amino dari bakteri salah satunya pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Setelah meneteskan masing-masing sampel pada sumuran, tahap selanjutnya cawan petri diinkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam, alasan diinkubasi pada suhu

37°C adalah pada suhu tersebut merupakan suhu optimum pertumbuhan bakteri sehingga dapat diketahui bahwa bakteri berkembang dengan baik dan menghasilkan hasil yang sesuai untuk percobaan (Iqlima dkk, 2017).

Proses selanjutnya media yang telah diinkubasi diamati untuk melihat adanya zona bening yang nampak disekitar sumuran. Zona bening tersebut merupakan daerah hambat ekstrak daun pepaya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

**Tabel 4.7 Gambar daerah hambat aktivitas Antibakteri Ekstrak Maserasi dan Refluks Daun Pepaya terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus***

Konsentrasi	Gambar hasil penelitian		
	Maserasi	Refluks	Kontrol positif & negatif
10%			<p>Kontrol positif</p> 
15%			<p>Kontrol negatif</p> 
20%			

**Keterangan :**

10% = Ekstrak daun pepaya konsentrasi 10%

15% = Ekstrak daun pepaya konsentrasi 15%

20% = Ekstrak daun pepaya konsentrasi 20%

Setelah diperoleh data luas sumuran dan luas daerah total maka untuk mengetahui luas daerah hambat dihitung dengan rumus:

$$\text{Luas daerah hambat} = \text{luas total} - \text{luas sumuran}$$

**Sumber : Mauludina, 2019**

Dari rumus tersebut dapat diperoleh daerah hambat bakteri pada tabel berikut ini:

**Tabel 4. 8 Luas Daerah Hambat Aktivitas Antibakteri Ekstrak daun pepaya**

Metode	Replikasi	Konsentrasi Ekstrak					
		10%		15%		20%	
		d(mm)	L(mm <sup>2</sup> )	d(mm)	L(mm <sup>2</sup> )	d(mm)	L(mm <sup>2</sup> )
Maserasi	1	10,01	50,39	13,03	105,1	14,01	125,81
	2	9,01	35,46	8,03	22,35	13,01	104,54
	3	9,01	35,46	7,01	10,31	15,01	148,54
	<b>Rata-rata</b>		<b>40,54</b>		<b>45,92</b>		<b>126,29</b>
Refluks	1	11,01	66,89	12,01	84,94	17,09	201,01
	2	10,01	50,39	15,03	149,04	16,01	172,95
	3	9,09	36,6	14,08	127,36	15,03	149,04
	<b>Rata-rata</b>		<b>51,29</b>		<b>120,4</b>		<b>174,3</b>

**Tabel 4. 9 Luas Daerah Hambat Aktivitas Antibakteri Kelompok Kontrol**

Replikasi	Kontrol + kloramfenikol		Kontrol – aquadest	
	d(mm)	L(mm <sup>2</sup> )	d(mm)	L(mm <sup>2</sup> )
1	25,03	491,8	0	0
2	31,01	754,87	0	0
3	32,09	808,36	0	0
<b>Rata-rata</b>		<b>656,75</b>		0

Berdasarkan tabel diatas, terlihat bahwa ekstrak daun pepaya dengan metode ekstraksi maserasi dan refluks dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Dari tabel 4.8 terlihat bahwa ekstrak refluks lebih besar menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dari pada ekstrak maserasi, hal ini

disebabkan karena adanya proses pemanasan pada refluks yang dapat meningkatkan kemampuan pelarut untuk mengekstraksi senyawa-senyawa yang tidak larut di dalam suhu kamar pada maserasi, sehingga penarikan senyawa lebih maksimal (Harbone, 1987) disebutkan bahwa perbedaan suhu akan mempengaruhi kecepatan difusi dan kelarutan simplisia sehingga jumlah senyawa yang terekstrak berbeda (Aulia dkk,2017). Hal ini juga didukung penelitian yang dilakukan oleh (Mauizatul, dkk, 2016) pada penelitiannya dalam menentukan kadar antioksidan yang didalamnya terdapat senyawa flavonoid dan saponin, ekstraksi dengan metode refluks mendapatkan hasil yang lebih baik dari pada ekstraksi dengan metode maserasi.

Pada percobaan, ekstrak daun pepaya dibuat dengan konsentrasi 10%, 15% dan 20% pada setiap metode ekstraksi (maserasi dan refluks), ekstrak dengan konsentrasi tinggi menghasilkan luas daerah hambat yang baik, dapat dilihat pada hasil ekstrak maserasi dengan konsentrasi 20% memiliki luas daerah hambat dengan rata-rata  $126,29 \text{ mm}^2$ , pada ekstrak refluks dengan konsentrasi 20% memiliki luas daerah hambat dengan rata-rata  $174,3 \text{ mm}^2$ , hal ini disebabkan semakin banyaknya ekstrak semakin besar pula senyawa yang dapat menghambat. Pada kontrol negatif yaitu aquades tidak terdapat daerah disekitar sumuran atau tidak memiliki efek antibakteri, sedangkan pada kontrol positif yaitu kloramfenikol memberi efek antibakteri yang paling besar.

Data dari hasil yang diperoleh kemudian dianalisa menggunakan uji anova satu arah ( *one way anova*) dengan tingkat kepercayaan 95% menggunakan *software* SPSS.

**Tabel 4. 10 Hasil Uji Anova Ekstrak Maserasi dan Refluks Daun Pepaya**

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
dh_maserasi	Between Groups	13862,415	2	6931,208	6,455	,032
	Within Groups	6442,848	6	1073,808		
	Total	20305,263	8			
dh_refluks	Between Groups	22824,798	2	11412,399	17,382	,003
	Within Groups	3939,373	6	656,562		
	Total	26764,171	8			

Tujuan dari dilakukannya analisis *One Way Anova* adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara dua atau lebih kelompok sampel (Adi dkk,2017). Berdasarkan hasil perhitungan analisis *One Way Anova* pada tabel diatas, dengan menggunakan tingkat keyakinan 95% ( $\alpha=5\%$ ) diperoleh nilai signifikan pada ekstrak maserasi  $0,032 < 0,05$  dan pada ekstrak refluks  $0,003 < 0,05$ . Pada analisis di atas diperoleh nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , dimana  $F_{hitung}$  ekstrak maserasi ( $6,455 > 5,14$ ), sedangkan pada ekstrak refluks diperoleh nilai  $F_{hitung}$  ( $17,382 > 5,14$ ). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa hipotesis diterima, maksud dari hipotesis diterima dalam penelitian ini yaitu bahwa jawaban sementara terhadap masalah yang menjadi objek dalam penelitian diterima. Jadi kedua ekstrak mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Mekanisme senyawa antibakteri (tanin, saponin, dan flavonoid) dalam menghambat bakteri dapat dijabarkan, pada senyawa saponin merupakan zat yang apabila berinteraksi dengan dinding bakteri maka dinding tersebut akan

lisis atau pecah (Pratiwi, 2008). Saponin akan mengganggu tegangan permukaan dinding sel, maka saat tegangan permukaan terganggu zat antibakteri akan dengan mudah masuk ke dalam sel dan akan mengganggu metabolisme hingga akhirnya terjadi kematian bakteri (Karlina dkk, 2013). Mekanisme antibakteri oleh flavonoid dilakukan dengan cara mengganggu permeabilitas dinding sel bakteri (Karlina dkk, 2013). Senyawa tanin mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma bakteri dan dengan mengikat protein sehingga pembentukan dinding sel bakteri akan terhambat (Pratiwi, 2008).

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang Perbandingan Efektivitas antibakteri ekstrak maserasi dan refluks daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *staphylococcus aureus* dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak yang diperoleh dari metode refluks daun pepaya lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus*.
2. Ekstrak maserasi dan ekstrak refluks daun pepaya dengan konsentrasi 20% memiliki daya hambat paling baik terhadap bakteri *staphylococcus aureus*.

#### 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan daun pepaya sebagai daya hambat bakteri lain.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode pengujian antibakteri lain seperti metode dilusi.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan ekstrak daun pepaya menggunakan konsentrasi dibawah 10%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, D. P., & Masruri, M. S. (2017). Keefektifan Pendekatan Saintek Model Problem Based Learning, Problem Solving, dan Inquiry dalam Pembelajaran IPS. *Harmoni sosial Jurnal Pendidikan IPS*, 142-152.
- Akhyar. (2010). *Uji Daya Hambat dan Analisis KLT Bioautografi Akar dan Buah Bakau (Rhizopora Styloss Griff) Terhadap Fibrio Harvey Skripsi*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Aryadi. (2014). *Pengaruh Ekstrak Daun Mengkudu Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus Sebagai Penyebab Asbes Peridonal Secara In Vitro*. Universitas Indonesia.
- Astutiningrum, T. (2016). *Uji Antibakteri Ekstrak daun Kenikir (Camos caudatus Kunth) terhadap Pertumbuhan Bakteri S.aureus secara Invitro, Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma.
- Aulia, k., & Nugroho, P. R. (2017). *Perbandingan Daya Bersih Ekstrak Lidah Mertua ( Sansevieria trifaciata Prain) Metode Ekstraksi Maserasi dengan Refluks*. Malang: Akademi Farmasi Putra Indonesia.
- A'yun, Q. (2015). *Analisis Fitokimia Daun Pepaya (Carica papaya L.) Di Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Kendalpayak*. Malang: Universitas Islam Negri Maulana Malik Ibrahim.
- Azizah, R., & Artanti, A. N. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Getah Pelepeh serta Bonggol Pisang Kepok Kuning (Musa paradisiaca Linn) Terhadap Bakteri Pseudomonas aeruginosa dan Klebsiella pneumoniae dengan Metode Difusi Agar. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 29-38.
- Damanik, D., Surbakti, N., & Hasibuan, R. (2014). Ekstrak Katekin dari Daun Gambir (Uncaria gambir Roxb) dengan metode maserasi. *Jurnal Teknologi Kimia*, 10-13.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1977). *Materi Medika Indonesia Jilid 1*. Jakarta: Depkes RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1979). *Farmakope Indonesia Jilid 1*. Jakarta: Depkes RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1989). *Materi Medika Indonesia Jilid 5*. Jakarta: Depkes RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). *Materi Medika Indonesia Jilid 6*. Jakarta: Depkes RI.

- Ditjen POM. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan.
- Duke, J. (2009). Dr. Duke's Phytochemical and Ethnobotanical Database. *Jurnal Kesehatan Vol VII No.3*, 497-502.
- Entjang. (2003). *Mikrobiologi dan Parasitologi*. Bandung: Citra Aditya Bakti.
- Fransisca, B. (2014). *Uji Fisik dan Kimia Rimpang Temulawak dengan Variasi Humektan dan Suhu Penyimpanan Berbeda. Laporan Tugas Akhir*. Surakarta: Universitas Negri Solo FMIPA.
- Gloud, D. &. (2003). *Mikroiologi terapan untuk perawat*. Jakarta: EGC.
- Hanani, E. (2016). *Analisis Fitokimia*. Jakarta: EGC.
- Harbone, J. B. (1987). *Metode Fitokimia Penuntun cara Modern menganalisa tumbuhan diterjemahkan oleh K.Padmawinata*. Bandung: institut Teknologi Bandung Press.
- Iqlima, d., Ardiningsih, p., & Wibowo, A. M. (2017). Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Endofit B20 Dari Batang Tanaman Yakon (*Smallanthus Sonchifolius* POEPP.& ENDL H.ROB) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella Thypimurium*. *JKK, VOL VII*, 36-43.
- Irianto, K. (2013). *Menguak Dunia Mikroorganisme*. Jakarta: Yrama Widya.
- Jawets. (2010). *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Karlina, C. Y., Ibrahim, M., & Trimulyono, G. (2013). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleraceae* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Esherichia coli*. *Lentera Bio*, 87-93.
- Kharisma, Y. (2017). *Tinjauan Pemanfaatan tanaman Pepaya*. Bandung: Universitas Islam Bandung.
- Lestari, Y., Ardiningsih, P., & Nurlina. (2016). Aktivitas Antibakteri Gram Positif dan Negatif Dari Ekstrak Dan Fraksi Daun Nipah (*Nypa Friticans* Wurmb.) Asal Pesisir Sungai Kakap Kalimantan Barat. *JKK Volume 5(4)*, 1-8.
- Mauizatul, H., Andriani, N., & Noprizon. (2016). Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Hasil Ekstraksi Maserasi dan Refluks. *Scientia Vol 6*, 84-90.
- Mauludina, V. A. (2019). *Perbandingan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Maserasi dan Refluks Daun Belimbing Wuluh (*Averhoa blimbi* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus**. *Karya Tulis Ilmiah*. Tegal: Politeknik Harapan Bersama.
- Meloan, C. (1999). *Chemical Separation*. New York: J.Willey.
- Millind, P., & Gurditta. (2011). *Basketsful Benefits Of Papaya*. IRJP.

- Miranti, M., Prasetyorini, & Suwary, C. (2013). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 30% dan 96% Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Ekologia*, 9-18. Vol.13 No 1
- Mubarak, F., Sartini, & Purnawanti, D. (2018). Effect of Ethanol Concentration on Antibacterial Activity of Bligo Fruit Extract (*Benincasa hispida* Thunb) to *Salmonella typhi*. *Indonesia Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 76-81.
- Mukhriani. (2014). Ekstraksi Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa aktif. *Jurnal Kesehatan Vol VII No.2*, 361-367.
- Nurna, N. (2011). *Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Pepaya Terhadap Sifat Organoleptik Selai yang Dihasilkan*. Samarinda: Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
- Prasetyo. (2013). *Pengelola Budidaya Obat-obatan (Bahan Simplicia)*. Bengkulu: Badan Penerbit Fakultas Pertanian UNIB.
- Pratiwi, S. I. (2008). *Aktivitas Antibakteri Tepung Daun Jarak (Jatropha curcas L.) Pada Berbagai Bakteri Saluran Pencernaan Ayam Broiler Secara In Vitro*, Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Priyanto, A. (2008). *Farmakologi Dasar Untuk Mahasiswa Perawat dan Farmasi*. Depok: Lembaga Studi dan Konsultasi Farmakologi.
- Purwaningsih. (2011). Penapisan Isolat Bakteri *Streptococcus* spp. sebagai kandidat antigen dalam pembuatan vaksin, serta efikasinya untuk pencegahan penyakit *Streptococcus* pada ikan nila, *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Riset Akultur*, 103-118.
- Radji, M. (2011). *Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Repi, N. B., Mambo, C., & Wuisan, J. (2016). Uji Efek Antibakteri Ekstrak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal e-Biomedik Vol 4 No 1*.
- Samsumaharto. (2010). *Uji Aktivitas Anti Bakteri n heksan, Etil asetat, dan Etanol 70% Daun Kembang Sepatu (Hibiscus rosasinesis L.) terhadap S. aureus ATCC 25923*. Surakarta: Universitas Setia Budi.
- Sardjoko. (1993). *Rancangan Obat*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sari, E., & Prabaningtyas, S. (2015). *Pengaruh Ekstrak Daun Sawo Kecil (Manilkara kauki L.) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Fusarium solani* Secara In Vitro*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Sari, R., Muhani, M., & Fajriaty, I. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria microcarpa* Bail) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabilis*. *Pharm Sci Res Vol 4 No. 3*, 143-154.

- Sastrawan. (2013). Skrinning Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Adas (*Foeniculum vulgare*) Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Sains*, 3 No. 2.
- Shinta, A. (2016). Potensi Antibakteri Air Perasan Bawang Putih (*Allium Sativi* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi* Vol.5 No.4, 77-89.
- Singkoh, M. F. (2011). Aktivitas Antibakteri Alga Laut *Caulepra racemosa* Dari Perairan Pulau Nain. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 123-127.
- Siswondo, A. (2013). *Analisis Makroskopis, Mikroskopis dan Kimia Kaemferia rotunda* L.S. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada.
- Suciari, L. K. (2017). Perbedaan Zona Hambat Petumbuhan *Staphylococcus aureus* Pada Berbagai Konsentrasi Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). *ejournal poltekkes Denpasar*, 92-100.
- Suhardiman, A., Juanda, D., & Alanti, M. D. (2018). Uji Antibakteri Rimpang Gandasuli (*Hedychium Coronarium*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Dengan Perbandingan Metode Ekstraksi. *Journal of Pharmacopolium*, Volume 1 No.2, 62-68.
- Surahman, S. d. (2014). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: CV Trans Info Media.
- Suryani, O. (2011). *Uji Aktivitas Antibakteri Isolat Tannin Daun Belimbing Wuluh Terhadap Staphylococcus aureus Sebagai Pencegahan Pada Infeksi Jerawat*. Malang: Akademis Analisis Farmasi dan Makanan "Putra Indonesia".
- Syahrurahman dkk (2010). *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Tampubolon, T. O. (1981). *Tumbuhan Obat Bagi Pencinta Alam*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Tim Karya Tani Mandiri. (2011). *Pedoman Bertanam Pepaya*. Bandung: CV Nuansa Aulia.
- Trisia, A., Philyra, R., & Toemon, A. N. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kalanduyung (*Guazuma ulmifolia* Lam.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dengan Metode Difusi Cakram (Kirby-Baurer). *Anterior Jurnal* Volume 17 Issue 2, 136-143.
- Tuntun, M. (2016). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Esherica coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *jurnal kesehatan*(VII), 497-502.

## LAMPIRAN 1

### Perhitungan Susut Pengeringan dan Presentase Bobot Kering dari Bobot

#### Basah

1. Perhitungan susut pengeringan

Daun pepaya basah = 1736,12 gram

Daun pepaya kering = 736,61 gram

$$\begin{aligned} \text{Perhitungan} &= \frac{(\text{berat basah} - \text{berat kering})}{\text{berat basah}} \times 100\% \\ &= \frac{(1736,12 \text{ gram} - 736,61 \text{ gram})}{736,61 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 1,35\% \end{aligned}$$

2. Perhitungan presentase bobot kering dari bobot basah

Daun pepaya basah = 1736,12 gram

Daun pepaya kering = 736,61 gram

$$\begin{aligned} \text{Perhitungan} &= \frac{\text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100\% \\ &= \frac{736,61 \text{ gram}}{1736,12 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 0,4\% \end{aligned}$$

## LAMPIRAN 2

### Perhitungan Rendemen Ekstrak Maserasi dan Refluks

#### 1. Rendemen ekstrak maserasi

$$\text{Berat serbuk} = 100 \text{ gram}$$

$$\text{Cawan uap kosong} = 72,78 \text{ gram}$$

$$\text{Cawan uap+ekstrak} = 134,04 \text{ gram}$$

$$\text{Berat ekstrak} = 134,04 - 72,78$$

$$= 61,26 \text{ gram}$$

$$\text{Rumus rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat serbuk}} \times 100\%$$

$$= \frac{61,26 \text{ gram}}{100 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$= 61,26\%$$

#### 2. Rendemen ekstrak refluks

$$\text{Berat serbuk} = 100 \text{ gram}$$

$$\text{Cawan uap kosong} = 72,78 \text{ gram}$$

$$\text{Cawan uap+ekstrak} = 122,34 \text{ gram}$$

$$\text{Berat ekstrak} = 122,34 - 72,78$$

$$= 49,56 \text{ gram}$$

$$\text{Rumus rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat serbuk}} \times 100\%$$

$$= \frac{49,56 \text{ gram}}{100 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$= 49,56\%$$

**LAMPIRAN 3****Perhitungan Media****1. Media Nutrient Agar (NA)****Literatur 6 gram dalam 300 ml aquadest**

$$\text{Perhitungan} = \frac{6}{300} = \frac{x}{120}$$

$$= 720 = 300x$$

x = 2,4 gram dilarutkan dalam 120 ml aquadest

**2. Media Brain Heart Infusion (BHI)****Literatur 11,1 gram dalam 300 ml aquadest**

$$\text{Perhitungan} = \frac{11,1}{300} = \frac{x}{150}$$

$$= 1665 = 300x$$

x = 5,55 gram dilarutkan dalam 150 ml aquadest

**3. Media Mueller Hinton Agar (MHA)****Literatur 11,4 gram dalam 300 ml aquadest**

$$\text{Perhitungan} = \frac{11,4}{300} = \frac{x}{200}$$

$$= 2280 = 300x$$

x = 7,6 gram dilarutkan dalam 200 ml aquadest

## LAMPIRAN 4

### Perhitungan Pengenceran Ekstrak

Dibuat 10 ml

1. 10% =  $\frac{10}{100} \times 10 = 1$  ml ekstrak  
 = 10 ml - 1 ml = 9 ml aquadest  
 1 ml ekstrak dilarutkan dalam 9 ml aquadest
2. 15% =  $\frac{15}{100} \times 10 = 1,5$  ml ekstrak  
 = 10 ml - 1,5 ml = 8,5 ml aquadest  
 1,5 ml ekstrak dilarutkan dalam 8,5 ml aquadest
3. 20% =  $\frac{20}{100} \times 10 = 2$  ml ekstrak  
 = 10 ml - 2 ml = 8 ml aquadest  
 2 ml ekstrak dilarutkan dalam 8 ml aquadest

Perhitungan antibiotik kloramfenikol sebagai kontrol positif dengan konsentrasi 50% (50% = 50 gram dalam 100 ml)

$$\frac{50 \text{ gram}}{100 \text{ ml}} \text{ dijadikan dalam miligram (mg)} = \frac{50000 \text{ mg}}{100 \text{ ml}}$$

$$\text{Dalam per 1 ml} = \frac{500 \text{ mg}}{1 \text{ ml}} \text{ jadi } 500 \text{ mg/ml}$$

Untuk konsentrasi 50% dalam 10 ml air

$$500 \text{ mg} \times 1 \text{ ml} = b \times 10 \text{ ml}$$

$$b = \frac{500 \text{ mg} \times 1 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} = 50 \text{ mg dalam 10 ml aquadest}$$

dalam penelitian digunakan 125 mg dalam 10 ml air jadi

$$b1 \times 1 \text{ ml} = 125 \text{ mg} \times 10 \text{ ml}$$

$$b1 = \frac{125 \text{ mg} \times 10 \text{ ml}}{1 \text{ ml}} = 1250 \text{ mg}$$

$$1250 \text{ mg/ml} = 125000 \text{ mg}/100 \text{ ml} = 125 \text{ gram}/100 \text{ ml}$$

$$= 125\%$$

Jadi konsentrasi yang digunakan 125%

## LAMPIRAN 5

### Perhitungan Luas Daya Hambat

1. Perhitungan luas daya hambat ekstrak maserasi dan refluks daun pepaya. Luas daya hambat = **luas total- luas sumuran**

$$\text{Luas} = \pi r^2, \text{ luas sumuran} = 3,14 \times 3\text{mm} \times 3 \text{ mm} = 28,26 \text{ mm}$$

### MASERASI

#### **Konsentrasi 10%**

**Replikasi 1** = d = 10,01 mm

$$r = 5,005 \text{ mm}$$

$$l = (3,14 \times 5,005 \times 5,005) - 28,26$$

$$= 78,65\text{mm} - 28,26\text{mm} = 50,39 \text{ mm}$$

**Replikasi 2** = d = 9,01 mm

$$r = 4,505 \text{ mm}$$

$$l = (3,14 \times 4,505 \times 4,505) - 28,26$$

$$= 63,72\text{mm} - 28,26\text{mm} = 35,46 \text{ mm}$$

**Replikasi 3** = d = 9,01 mm

$$r = 4,505 \text{ mm}$$

$$l = (3,14 \times 4,505 \times 4,505) - 28,26$$

$$= 63,72\text{mm} - 28,26\text{mm} = 35,46 \text{ mm}$$

#### **Konsentrasi 15%**

**Replikasi 1** = d = 13,03 mm

$$r = 6,515 \text{ mm}$$

$$l = (3,14 \times 6,515 \times 6,515) - 28,26$$

$$= 133,27 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 105,01 \text{ mm}$$

**Replikasi 2** = d = 8,03 mm

$$r = 4,015 \text{ mm}$$

$$l = (3,14 \times 4,015 \times 4,015) - 28,26$$

$$= 50,61 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 22,35 \text{ mm}$$

**Replikasi 3** = d = 7,01 mm

$$r = 3,505 \text{ mm}$$

$$l = (3,14 \times 3,505 \times 3,505) - 28,26$$

$$= 38,57 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 10,31 \text{ mm}$$

**Konsentrasi 20%**

**Replikasi 1** = d = 14,01 mm

$$r = 7,005 \text{ mm}$$

$$l = (3,14 \times 7,005 \times 7,005) - 28,26$$

$$= 154,07 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 125,81 \text{ mm}$$

**Replikasi 2** = d = 13,01 mm

$$r = 6,505 \text{ mm}$$

$$l = (3,14 \times 6,505 \times 6,505) - 28,26$$

$$= 132,8 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 104,54 \text{ mm}$$

**Replikasi 3** = d = 15,01 mm

$$r = 7,505 \text{ mm}$$

$$l = (3,14 \times 7,505 \times 7,505) - 28,26$$

$$= 176,8 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 148,54 \text{ mm}$$

## Refluks

### Konsentrasi 10%

**Replikasi 1** = d = 11,01 mm

$$r = 5,505 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} l &= (3,14 \times 5,505 \times 5,505) - 28,26 \\ &= 95,15 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 66,89 \text{ mm} \end{aligned}$$

**Replikasi 2** = d = 10,01 mm

$$r = 5,005 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} l &= (3,14 \times 5,005 \times 5,005) - 28,26 \\ &= 78,65 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 50,39 \text{ mm} \end{aligned}$$

**Replikasi 3** = d = 9,09 mm

$$r = 4,545 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} l &= (3,14 \times 4,545 \times 4,545) - 28,26 \\ &= 64,86 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 36,6 \text{ mm} \end{aligned}$$

### Konsentrasi 15%

**Replikasi 1** = d = 12,01 mm

$$r = 6,005 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} l &= (3,14 \times 6,005 \times 6,005) - 28,26 \\ &= 113,2 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 84,94 \text{ mm} \end{aligned}$$

**Replikasi 2** = d = 15,03 mm

$$r = 7,515 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} l &= (3,14 \times 7,515 \times 7,515) - 28,26 \\ &= 177,3 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 149,04 \text{ mm} \end{aligned}$$

**Replikasi 3 = d = 14,08 mm**

$$r = 7,04 \text{ mm}$$

$$l = (3,14 \times 7,04 \times 7,04) - 28,26$$

$$= 155,62 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 127,36 \text{ mm}$$

**Konsentrasi 20%**

**Replikasi 1 = d = 17,09 mm**

$$r = 8,545 \text{ mm}$$

$$l = (3,14 \times 8,545 \times 8,545) - 28,26$$

$$= 229,27 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 201,01 \text{ mm}$$

**Replikasi 2 = d = 16,01 mm**

$$r = 8,005 \text{ mm}$$

$$l = (3,14 \times 8,005 \times 8,005) - 28,26$$

$$= 201,21 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 172,95 \text{ mm}$$

**Replikasi 3 = d = 15,03 mm**

$$r = 7,515 \text{ mm}$$

$$l = (3,14 \times 7,515 \times 7,515) - 28,26$$

$$= 177,3 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 149,04 \text{ mm}$$

2. Perhitungan luas daya hambat kontrol positif kloramfenikol

**Replikasi 1 = d = 25,03 mm**

$$r = 12,515 \text{ mm}$$

$$l = (3,14 \times 12,515 \times 12,515) - 28,26$$

$$= 491,8 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 463,54 \text{ mm}$$

$$\text{Replikasi 2} = d = 31,01 \text{ mm}$$

$$r = 15,505 \text{ mm}$$

$$l = (3,14 \times 15,505 \times 15,505) - 28,26$$

$$= 754,87 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 736,61 \text{ mm}$$

$$\text{Replikasi 3} = d = 32,09 \text{ mm}$$

$$r = 16,045 \text{ mm}$$

$$l = (3,14 \times 16,045 \times 16,045) - 28,26$$

$$= 808,36 \text{ mm} - 28,26 \text{ mm} = 780,1 \text{ mm}$$

**LAMPIRAN 6****Gambar Penelitian**

Gambar Penelitian	Keterangan
	Sortasi basah pembersihan daun pepaya dari kotoran setelah dipetik dari pohonnya
	Pencucian daun pepaya
	Perajangan daun pepaya



Penimbangan bobot basah daun pepaya



Pengeringan daun pepaya menggunakan oven



Sortasi kering (pembersihan kotoran) setelah daun pepaya dikeringkan



Hasil pengeringan

---



Penimbangan bobot kering setelah dioven



Penghalusan daun pepaya yang sudah kering menggunakan blender



Pengayakan serbuk daun pepaya yang sudah halus menggunakan ayakan mesh 60



Serbuk daun pepaya hasil pengayakan

---



Proses maserasi



Penyaringan setelah maserasi



Hasil penyaringan ekstrak maserasi



Proses penguapan ekstrak maserasi

---



Penimbangan cawan porselen kosong



Penimbangan cawan porselen dengan ekstrak maserasi

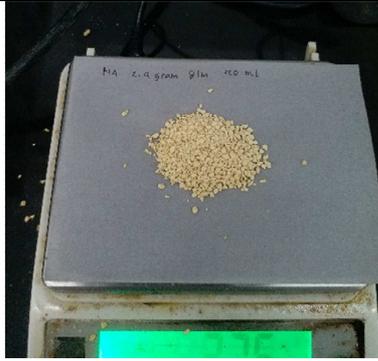


Hasil penyaringan ekstrak refluks

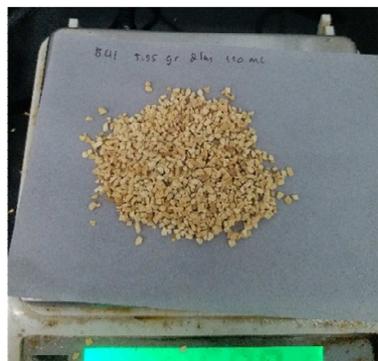


Cawan porselen dengan ekstrak hasil penguapan metode refluks

---



Penimbangan media NA



Penimbangan media BHI



Penimbangan media MHA



Media NA,BHI dan MHA



Proses Pembuatan media



Media NA miring



Media MHA setelah disterilkan



Media BHI dan aquadest steril

---



Proses pembiakan bakteri dari media NA miring kedalam media BHI



Proses sterilisasi ose menggunakan bunsen



Inkubasi media BHI didalam oven



Pengolesan media BHI cair kedalam media MHA

---



Persiapan sebelum memasukan ekstrak kedalam media MHA



Mensterilkan boorprop sebelum digunakan untuk membuat sumuran dalam media MHA



Membuat sumuran pada media MHA



Mensterilkan mikropipet dengan etanol sebelum digunakan untuk memasukan ekstrak

---



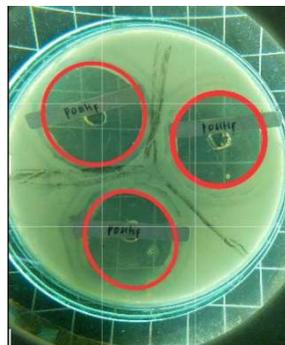
Memasukkan ekstrak kedalam media yang telah diberi sumuran

---



Menginkubasi media MHA setelah diberi ekstrak

---



Proses pengamatan daya hambat

---



Yayasan Pendidikan Harapan Bersama  
**PoliTeknik Harapan Bersama**  
**PROGRAM STUDI D III FARMASI**

Kampus I : Jl. Mataram No. 9 Tegal 52142 Telp. 0283-352000 Fax. 0283-353353  
 Website : www.poltektegal.ac.id Email : farmasi@poltektegal.ac.id

No : 030.06/FAR.PHB/III/2021  
 Hal : KeteranganINDn Praktek Laboratorium

**SURAT KETERANGAN**

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : Eka Dian Lestari  
 NIM : 18080152  
 Judul KTI : Perbandingan Efektifitas Antibakteri Ekstrak Maserasi dan Refluk Daun Pepaya (*Carica papaya*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Benar – benar telah melakukan penelitian di Laboratorium DIII Farmasi PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.

Demikian surat keterangan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 3 Maret 2021  
 Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Farmasi

apt. Sari Prabandari, S.Farm., M.M.  
 NIPY. 08.015.223

Ka. Laboratorium

apt. Meliyana Perwita S, M.Farm  
 NIPY.09.016.312

## CURICULUM VITAE



Nama : Eka Dian Lestari  
 TTL : 22 Mei 2000  
 Email : lestariekadian76@gmail.com  
 No. Hp : 085866059077

### PENDIDIKAN

SD : SDN Ketileng 01  
 SMP : Mts Darul Mujahadah  
 SMA : MA Darul Mujahadah  
 D3 : Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal  
 Judul Tugas Akhir : Perbandingan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Maserasi dan Refluks Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

### NAMA ORANG TUA

Ayah : Tarjuki  
 Ibu : Putri Asmara Ningsih  
 Pekerjaan Ayah : Sopir  
 Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga  
 Alamat : Desa Ketileng Rt 01/Rw 02, Kecamatan Kramat Kabupaten Tegal