

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BONGGOL PISANG  
KEPOK ( *Musa paradisiaca L* ) TERHADAP PERTUMBUHAN  
BAKTERI *Escherichia coli* ATCC 25922**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
M. Arif Fendi Santoso  
NIM. 17040025**

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI  
2021**

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BONGGOL PISANG  
KEPOK ( *Musa paradisiaca L* ) TERHADAP PERTUMBUHAN  
BAKTERI *Escherichia coli* ATCC 25922**

**SKRIPSI**

Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Ilmu Sarjana Kefarmasian ( S.Farm )



Oleh:  
**M. Arif Fendi Santoso**  
**NIM. 17040025**

**PROGRAM STUDI FARMASIPROGRAM SARJANA  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI  
2021**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

1. Kedua orang tuaku yang tercinta bapak Sanen dan ibu Riyani. Dengan rasa bakti, tulus dan ikhlas terimakasih atas doamu yang selalu mengiringi hari – hariku menuju kesuksesan. Terimakasih pula atas restu, dukungan dan kasih sayang yang telah diberikan kepadaku hingga saat ini.
2. Adikku Reni Marta Agustina yang selalu memberikan semangat dan doa yang tulus.
3. Teman – teman Agus, Mustakim, Wildan, Intan, Rifqah yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
4. Ibu apt. Dyan Wigati, M.Sc yang telah membimbing dengan sabar, memberikan motivasi serta semangat dengan tulus kepada penulis.
5. Ibu Aliyah Purwanti, S.T., M.Si yang selalu memberi dukungan, semangat, motivasi, dan bimbingan yang tulus.

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diperiksa oleh pembimbing dan telah disetujui untuk mengikuti seminar hasil pada Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Ilmu

Kesehatan

Universitas dr. Soebandi

Jember, 27 September 2021

Pembimbing I



apt. Dyan Wigati, M.Sc.  
NIDN. 0611098202

Pembimbing II



Aliyah Purwanti, S.T., M.Si.  
NIDN. 0709129002

## HALAMAN PENGESAHAN

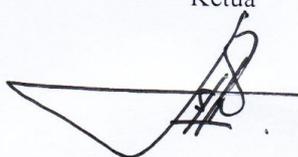
Tugas Akhir yang berjudul (*Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Bonggol Pisang Kepok (Musa paradisiaca L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli ATCC 25922*) telah diuji dan disahkan oleh Program Studi Farmasi Program Sarjana pada :

Hari : Senin

Tanggal: 01 November 2021

Tempat : Program Studi Farmasi Program Sarjana Universitas dr. Soebandi

Tim Penguji  
Ketua



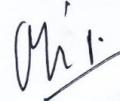
Sutrisno, S.Kep., Ns., M.Kes  
NIDN. 4006066601

Penguji II



apt. Dyan Wigati, M.Sc  
NIDN. 0611098202

Penguji III



Aliyah Purwanti, S.T., M.Si  
NIDN. 0709129002

Mengesahkan

Universitas dr. Soebandi  
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan



Hella Meldy Tursina, S.Kep., Ns., M.Kep  
NIDN. 0706109104

## LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M.Arif Fendi Santoso

Nim : 17040025

Program studi : SI Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi berjudul “Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Bonggol Pisang Kepok (*Musa pardisiaca* L) Terhadap pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922” ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.



# **SKRIPSI**

## **UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BONGGOL PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca L*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli* ATCC 25922**

oleh :

**M. Arif Fendi Santoso**  
**NIM. 17040025**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : apt. Dyan Wigati, M.Sc

Dosen Pembimbing Anggota : Aliyah Purwanti, S.T., M.Si

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi dengan judul “Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Bonggol Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922”.

Selama proses penyusunan skripsi ini penulis dibimbing dan dibantu oleh berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Hella Meldy Tursina, S.Kep., Ns., M.Kep selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi
2. apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes selaku Ketua Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi
3. apt. Dyan Wigati, M.Sc selaku pembimbing I.
4. Aliyah Purwanti, S.T., M.Si. selaku pembimbing II.
5. Sutrisno, S.Kep., Ns., M.Kes selaku penguji

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan di masa mendatang.

Jember, 30 Oktober 2021

Penulis

## ABSTRAK

Santoso, M.Arif Fendi.\*, Wigati, Dyan. \*\*, Purwanti, Aliyah. \*\*\*. 2021. *Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Bonggol Pisang Kepok (Musa paradisiaca L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli ATCC 25922*. Skripsi, Program Studi Farmasi Program Sarjana Universitas dr.Soebandi

Bonggol pisang kepok adalah bagian dari tanaman pisang yang pemanfaatannya masih terbatas. Bonggol pisang kepok dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan herbal dengan efek samping yang kecil. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan ekstrak etanol bonggol pisang kepok, menganalisis aktivitas antibakteri ekstrak etanol bonggol pisang kepok terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922, mengetahui konsentrasi efektif dari ekstrak etanol bonggol pisang kepok. Penelitian berdesain eksperimental ini diawali dengan penyiapan sampel berupa ekstrak bonggol pisang kepok. Ekstrak bonggol pisang kepok diperoleh dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Ekstrak etanol bonggol pisang kepok selanjutnya diuji skrining fitokimia untuk mengetahui kandungan metabolit sekundernya dan diuji aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 dengan metode difusi sumuran. Data diameter zona bening yang diperoleh dianalisis dengan *one way* ANOVA, dilanjutkan dengan uji *Duncan*. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol bonggol pisang kepok positif mengandung senyawa flavonoid dan tanin. Rata-rata diameter zona bening hasil uji aktivitas antibakteri untuk konsentrasi ekstrak 10% adalah  $6,5 \text{ mm} \pm 1,37$ , 20% adalah  $9,17 \text{ mm} \pm 2,32$ , dan 30% adalah  $11,17 \text{ mm} \pm 2,14$ . Konsentrasi efektif ekstrak bonggol pisang kepok konsentrasinya adalah 30% yang di tunjukan dengan diameter zona bening. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa dari ketiga konsentrasi tidak berbeda signifikan ditunjukkan dengan nilai signifikannya ( $p > 0.05$ ). Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak etanol bonggol pisang kepok memiliki kandungan senyawa kimia flavonoid dan tanin, memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan konsentrasi efektifnya ekstrak bonggol pisang kepok adalah 30%. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan nantinya ekstrak etanol bonggol pisang kepok dapat digunakan sebagai alternatiff bahan baku pengembangan obat baru berbahan herbal.

Kata Kunci : Bonggol pisang kepok (*Musa paradisiaca* L), *Escherichia coli*, Metode difusi sumuran

\* Peneliti

\*\* Pembimbing 1

\*\*\*Pembimbing 2

## ABSTRACT

Santoso, M. Arif Fendi.\*, Wigati, Dyan.\*\*, Purwanti, Aliyah.\*\*\*.2021. Activity Test of Ethanol Extract of Kepok Banana (*Musa paradisiaca L*) Hump on the Growth of *Escherichia coli* Bacteria ATCC 25922. Undergraduate Thesis. Study Program of Pharmacy, dr.Soebandi University.

Kepok banana hump is a banana plant whose utilization is still limited. Kepok banana hump can be used as an alternative to herbal treatment due to minor side effects. This study aims to identify the content of ethanol extract of kepok banana hump, analyzed the antibacterial activity of the ethanolic extract of kepok banana humps on the growth of *Escherichia coli* bacteria, knowing the effective concentration of ethanol extract of kepok banana hump. This experimental design study begins with the preparation of samples in the form of kepok banana hump extract. Kepok banana hump extract is obtained by the maceration method using a 96% ethanol solvent. The ethanol extract of the kepok banana hump was then tested for phytochemical screening to determine the content of its secondary metabolites and tested for its antibacterial activity against *Escherichia coli* ATCC 25922 using the well diffusion method. Antibacterial activity test of kepok banana hump ethanol extract is carried out by well diffusion method. The clear zone diameter data obtained were analyzed by one way ANOVA, continued with Duncan's test. The results phytochemical screening of kepok banana hump ethanol extract positively contains flavonoid compounds and tannins. The average diameter of the clear zone of antibacterial activity test results for the 10% extract concentration was  $6.5 \text{ mm} \pm 1.37$ , 20% was  $9.17 \text{ mm} \pm 2.32$ , and 30% was  $11.17 \text{ mm} \pm 2.14$ . The data analysis showed that there was no significant difference in the activity of *Escherichia coli* bacteria ATCC 25922 (sig  $p > 0.05$ ). The conclusion of this study is that the ethanol extract of kepok banana humps contains chemical compounds of flavonoids and tannins, has antibacterial activity against the growth of *Escherichia coli* bacteria ATCC 25922 and the effective concentration of kepok banana hump extract is 30%. Further research needs to be done later, the ethanol extract of the kepok banana hump can be used as an alternative raw material for the development of new herbal medicines

Keywords : Hump of kepok banana (*Musa paradisiaca L*), *Escherichia coli*, Well diffusion method.

\* Researcher

\*\* Advisor 1

\*\*\* Advisor 2

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL DALAM .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN ORIGINALITAS.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Keaslian Penelitian.....	6
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>

2.1 Tanaman Pisang .....	9
2.2 Tanaman Pisang Kepok.....	11
2.2.1 Klasifikasi Tanaman Pisang Kepok .....	11
2.2.2 Morfologi Tanaman Pisang Kepok .....	12
2.2.3 Bonggol Pisang Kepok.....	14
2.3 Bakteri <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 .....	15
2.3.1 Pengertian.....	15
2.3.2 Klasifikasi .....	16
2.3.3 Morfologi .....	16
2.3.4 Karakteristik Pertumbuhan.....	17
2.4 Antibakteri.....	17
2.4.1 Mekanisme Kerja .....	18
2.4.2 Metode Pengujian Daya Hambat .....	19
2.4.3 Senyawa – senyawa Antibakteri .....	21
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEP.....</b>	<b>24</b>
3.1 Kerangka Konsep .....	24
3.2 Hipotesis.....	25
<b>BAB 4 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
4.1 Desain Penelitian.....	26
4.2 Populasi dan Sampel .....	26
4.2.1 Populasi .....	26
4.2.2 Sampel.....	26
4.3 Tempat.....	26

4.4 Waktu .....	27
4.5 Variabel Penelitian .....	27
4.5.1 Variabel Bebas .....	27
4.5.2 Variabel Terikat.....	27
4.6 Definisi Operasional.....	27
4.7 Alat dan Bahan .....	29
4.7.1 Alat .....	29
4.7.2 Bahan.....	29
4.8 Prosedur Penelitian.....	29
4.8.1 Determinasi Tanaman .....	29
4.8.2 Pengumpulan Tanaman .....	30
4.8.3 Penyiapan Sampel .....	31
4.8.4 Pembuatan Ekstrak Bonggol Pisang Kepok.....	31
4.8.5 Identifikasi Kandungan Kimia .....	31
4.8.6. Pengujian Aktivitas Antibakteri .....	32
4.8.6.1 Penyiapan Alat.....	32
4.8.6.2 Pembuatan Media .....	33
4.8.6.3 Sterilisasi Alat dan Media .....	33
4.8.6.4 Peremajaan Bakteri <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 .....	33
4.8.6.5 Pembuatan Standar <i>Mc Farland</i> ½ .....	34
4.8.6.6 Pembuatan Suspensi <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922.....	34
4.8.6.7 Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Bonggol Pisang Kepok .....	34
4.8.6.8 Pembuatan Kontrol Positif dan Negatif.....	35

4.8.6.9 Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	35
4.9 Pengolahan dan Analisis Data.....	36
4.9.1 Pengolahan Data.....	36
4.9.2 Analisis Data .....	36
<b>BAB 5 HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
5.1 Ekstraksi Bonggol Pisang Kepok.....	38
5.2 Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Bonggol Pisang Kepok .....	39
5.3 Uji Antibakteri Ekstrak Bonggol Pisang Kepok .....	40
5.4 Analisis Data .....	41
<b>BAB 6 PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
6.1 Ekstraksi Bonggol Pisang Kepok.....	44
6.2 Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Bonggol Pisang Kepok .....	45
6.3 Uji Antibakteri Ekstrak Bonggol Pisang Kepok .....	47
6.4 Analisis Data .....	53
<b>BAB 7 PENUTUP.....</b>	<b>55</b>
7.1 Kesimpulan .....	55
7.2 Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	6
Tabel 4.1 Definisi Operasional .....	28
Tabel 5.1 Hasil Ekstraksi Bonggol Pisang Kepok .....	38
Tabel 5.1 Hasil Skrining Fitokimia.....	39
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Ekstrak Etanol Bonggol Pisang kepok .....	40
Tabel 5.4 Hasil Uji Normalitas .....	42
Tabel 5.5 Hasil Uji Homogenitas.....	42
Tabel 5.6 Hasil Uji <i>Kruskal Wallis</i> .....	42
Tabel 5.7 Hasil Uji Statistik <i>Post Hoc Duncan</i> .....	43
Tabel 6.1 Hasil Pengukuran Larutan $\frac{1}{2}$ <i>Mc Farland</i> dan Suspensi Bakteri.....	47
Tabel 6.2 Kategori Zona Hambat.....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Pisang Kepok.....	11
Gambar 2.2 Bonggol Pisang Kepok.....	14
Gambar 2.3 Bakteri <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 .....	15
Gambar 4.1 Diameter Zona Bening .....	36
Gambar 5.1 Pengeringan Simplisia Bonggol Pisang Kepok.....	38
Gambar 5.2 Rata-rata Diameter Zona Hambat .....	41
Gambar 6.1 Reaksi Senyawa Flavonoid .....	46
Gambar 6.2 Reaksi Senyawa Tanin .....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Determinasi Tanaman Bonggol Pisang Kepok.....	61
Lampiran 2 Lembar Perhitungan Media .....	61
Lampiran 3 Hasil Pengukuran Zona Hambat.....	65
Lampiran 4 Hasil Uji Statistik.....	66
Lampiran 5 Dokumentasi Penelitian.....	68

## **BAB1 PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L) merupakan tanaman yang berasal dari Asia Tenggara yang kini sudah tersebar luas ke seluruh dunia termasuk Indonesia. Hampir seluruh wilayah Indonesia cocok untuk pertumbuhan tanaman pisang (Satuhu, 2004). Tanaman pisang tersebar mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi, baik yang dibudidayakan di lahan khusus maupun ditanam sembarangan di kebun atau di halaman. Hampir setiap pekarangan rumah di Indonesia terdapat tanaman pisang. Hal ini dikarenakan tanaman pisang cepat menghasilkan, dapat tumbuh berlangsung lama, mudah ditanam dan mudah dipelihara (Sunarjono, 2004).

Tanaman pisang dimanfaatkan untuk berbagai keperluan hidup manusia. Selain buahnya, bagian tanaman yang lain seperti bonggol, daun, batang dan jantungnya juga dapat dimanfaatkan. Tanaman pisang bagian yang sering digunakan yaitu, buah pisang dan daun pisang yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Buah pisang selain dimakan dalam bentuk segar, dapat juga diolah menjadi pisang goreng, keripik pisang, sale, dan lain-lain. Daun pisang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai pembungkus makanan. Jantung pisang (bunga pisang) juga dapat diolah menjadi tumis jantung pisang atau sebagai bahan sayur yang lainnya (Histifarina, 2012). Dari seluruh bagian tanaman pisang, bagian yang jarang dimanfaatkan oleh masyarakat adalah bonggol pisang. Pemanfaatan dari bagian tanaman pisang tersebut sampai saat ini masih sangat terbatas. Misalnya bonggol

pisang dapat dijadikan kripik, selain itu bonggol pisang dapat dibuat untuk pengobatan infeksi saluran pencernaan (Afif, 2012).

Penyakit pencernaan adalah semua penyakit yang terjadi pada saluran pencernaan. Penyakit ini merupakan golongan besar dari penyakit pada organ esofagus, lambung, duodenum, jejunum, ileum, kolon, kolon sigmoid, dan rektum (Kemenkes RI, 2012). Penyakit saluran pencernaan merupakan penyakit yang berbahaya dan banyak menyebabkan kematian. Menurut WHO (*World Health Organization*), penyakit pada saluran pencernaan yang sering dijumpai dimasyarakat yaitu penyakit diare (WHO, 2013).

Diare adalah pengeluaran feses yang konsistensinya lembek sampai cair dengan frekuensi pengeluaran feses sebanyak 3 kali atau lebih dalam sehari (Lailatul, 2013). Jenis diare ada dua, yaitu diare akut dan diare kronik. Diare akut adalah diare yang berlangsung kurang dari 14 hari, sementara diare kronik yaitu diare yang berlangsung lebih dari 15 hari (Depkes RI, 2011). Diare dapat mengakibatkan demam, sakit perut, penurunan nafsu makan, rasa lelah dan penurunan berat badan. Diare dapat menyebabkan kehilangan cairan dan elektrolit secara mendadak, sehingga dapat terjadi berbagai macam komplikasi yaitu dehidrasi, renjatan hipovolemik, kerusakan organ bahkan sampai koma (Mayo, 2013). Penyakit diare disebabkan oleh mikroorganisme seperti virus, bakteri dan protozoa. Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 adalah salah satu mikroorganisme golongan bakteri yang sering menyebabkan diare (Jufrie, dkk, 2010).

Radji (2011) menjelaskan bahwa *Escherichia coli* ATCC 25922 merupakan bakteri gram negatif, berbentuk batang pendek atau yang sering disebut kokobasil, berukuran 0,4-0,7 $\mu$ m dan bersifat anaerob. Pengobatan untuk penyakit yang diakibatkan oleh bakteri seperti *Escherichia coli* ATCC 25922 biasanya menggunakan golongan antibiotik (Mahmuda, 2016).

Antibiotik merupakan zat kimia yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang mempunyai kemampuan dalam larutan encer untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme (Setiabudy, 2011). Antibiotik dibedakan menjadi dua yaitu antibiotik bahan kimia dan antibiotik bahan alam. Bahan antibiotik kimia jika digunakan terus menerus dalam jangka panjang akan terjadi timbulnya patogen yang resisten terhadap antibiotik (Caselli *et al*, 2010). Disamping itu, antibiotik jenis baru dapat menimbulkan masalah ketoksikan sehingga perlu dikembangkan penggunaan bahan alam.

Bahan alam adalah substansi kimia yang merupakan metabolit sekunder yang dapat berupa komponen tunggal murni hasil isolasi maupun yang masih berupa campuran komponen dalam bentuk ekstrak, sediaan kering dari bagian tertentu atau keseluruhan dari suatu organisme baik tumbuhan, mikroba, ataupun hewan yang dimanfaatkan karena efek farmakologisnya (Imanshahidi, 2008). Salah satu bahan alam yang dapat dipilih sebagai alternatif dalam mengobati penyakit adalah bonggol pisang kepok (Sara *et al*, 2010).

Bonggol pisang kepok dipilih sebagai bahan alternatif dikarenakan memiliki efek samping yang kecil dan potensial untuk pengobatan penyakit (Mahendra, 2010). Flavonoid dan saponin adalah kandungan dari bonggol pisang kepok yang

memiliki aktivitas antibakteri terhadap penyakit diare (Devi dan Tuty, 2017). Penelitian terdahulu ekstrak bonggol pisang kepok sudah diujikan ke bakteri *Escherichia coli* tetapi yang membedakan dengan penelitian dahulu yaitu metode pengujian aktivitas antibakterinya. Penelitian terdahulu menggunakan metode cakram sedang penelitian ini menggunakan metode sumuran. Berdasarkan uraian tersebut peneliti akan melakukan penelitian “Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Bonggol Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922.”

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Apakah ekstrak etanol bonggol pisang kepok memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* ATCC 25922?
2. Berapakah kosentrasi efektif ekstrak etanol bonggol pisang kepok yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol bonggol pisang kepok terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- a. Mengidentifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak etanol bonggol pisang kepok.
- b. Menganalisis aktivitas antibakteri ekstrak etanol bonggol pisang kepok terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dengan metode difusi sumuran.
- c. Mengetahui kosentrasi efektif dari ekstrak etanol bonggol pisang kepok dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### 1.4.1 Manfaat bagi Peneliti

Ekstrak etanol bonggol pisang kepok nantinya dapat digunakan sebagai alternatif bahan baku pengembangan obat baru berbahan herbal

##### 1.4.2 Manfaat bagi Masyarakat

Memberikan referensi alternatif pengobatan dengan bahan herbal sehingga dapat meningkatkan harga ekonomis dengan menggunakan bonggol pisang kepok (*Musa paradisiaca L*).

##### 1.4.3 Manfaat bagi Mahasiswa

- a. Dapat digunakan sebagai referensi mahasiswa untuk skripsian.
- b. Dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut tentang alternatif bahan herbal yang berasal dari aktivitas antibakteri ekstrak etanol bonggol pisang kepok (*Musa paradisiaca L*).

## 1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Penelitian	Metode Uji Aktivitas Antibakteri	Hasil
<p>Uji aktivitas antibakteri ekstrak dan getah pelepah serta bonggol pisang kepok kuning (<i>Musa paradisiaca L</i>) terhadap bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dan <i>Klebsiella pneumoniae</i> dengan metode difusi agar (Rumaisya dan Anif, 2019).</p>	<p>Eksperimental Cakram Disk</p>	<p>Ekstrak dan getah pelepah bonggol pisang kepok kuning memiliki aktivitas antibakteri terhadap <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dan <i>Klebsiella pneumoniae</i>. Senyawa metabolit aktif alkaloid. Diameter daya hambat <i>Pseudomonas aeruginosa</i> kategori kuat (<math>10,57 \text{ mm} \pm 0,35</math>) sedangkan <i>Klebsiella pneumoniae</i> kategori sedang (<math>8,6 \text{ mm} \pm 0,45</math>)</p>
<p>Uji aktivitas antibakteri ekstrak bonggol pisang kepok (<i>Musa paradisiaca Linn. var. Kepok</i>) terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> (Fitri dan Widiyawati, 2017)</p>	<p>Eksperimental Cakram Disk</p>	<p>Ekstrak bonggol pisang kepok memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>. Ekstrak bonggol pisang kepok konsentrasi 100% menghambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>.</p>

<p>Analisis fitokimia dan uji antibakteri ekstrak bonggol pisang kepok <i>Musa acuminata</i> x <i>balbisin</i> (Fri Rahmawati, dan Hayati , 2018).</p>	<p>Eksperimental Cakram Disk</p>	<p>Ekstrak bonggol pisang kepok memberikan daya hambat lebih besar terhadap <i>S.aureus</i> di bandingkan dengan terhadap <i>Escherichia coli</i> dan ekstrak etanol 90% bonggol pisang kepok menghasilkan aktivitas antibakteri lebih besar dan ekstrak etanol 70% bonggol pisang kepok. Ekstrak bonggol pisang kepok mengandung flavonoid, tanin, saponin dan steroid.</p>
<p>Potensi antibakteri ekstrak etanol bonggol pisang klutuk wulung (<i>Musa balbisiana</i> BB) terhadap bakteri penyebab infeksi luka ( Kusuma,dkk, 2019 )</p>	<p>Eksperimental Cakram Disk</p>	<p>Ekstrak etanol bonggol pisang klutuk wulung (<i>Musa balbisiana</i> BB) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap <i>Staphylococcus epidermidis</i> konsentrasi 100%, 50%, 25% dan 12,5% sebesar 17,05 mm (kuat), 10,75 mm (kuat), 9,25 mm (sedang) dan 8,57 mm (sedang). Sedangkan pada vankomisin 17,5 mm ( Kuat )</p>

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya :

1. Bakteri : Penelitian ini menggunakan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922
2. Metode Uji Aktivitas Antibakteri : Penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran
3. Pelarut : Penelitian ini menggunakan pelarut etanol 96 %

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Pisang

Pisang adalah salah satu tanaman atau tumbuhan terna yang memiliki ukuran relatif besar atau raksasa yang berdaun besar dengan suku *Musaceae*. Tanaman pisang ini juga merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat dibudidayakan dengan baik pada iklim tropis maupun sub tropis. Ada dua jenis tanaman pisang yaitu tanaman pisang komersial dan tanaman pisang yang dapat dibudidayakan. Tanaman pisang adalah terna besar tahunan yang berimpang dan berserat. Batang semuanya tumbuh mengelompok dalam rumpun, daunnya lebar, helainya berbentuk lonjong-lanset, kadang berlapis lilin, tangkai daun panjang dan membentuk batang semu. Perbungaan pada ujung batang, menjulur, keluar dari ujung batang semu, menjurai, semi-menjurai atau bahkan tegak (Kurniawan, dkk, 2006).

Jenis-jenis tanaman pisang di indonesia jumlahnya mencapai ratusan. Secara garis besar jenis tanaman pisang dikelompokkan menjadi sebagai berikut:

#### a. Pisang Serat (*Musa Textiles*)

Pisang serat adalah tanaman pisang yang tidak diambil buahnya, tetapi seratnya. Pada awal abad ke 16, Pigattota menerangkan penduduk asli daerah cebu, Filipina, memanfaatkan serat pisang Manila ini untuk bahan pakaian. Oleh karena itu, pisang ini dinamakan *Musa textiles*. Batangnya merupakan batang semu yang terbentuk dari upih-upih daun yang saling menutupi. Tingginya mencapai 7 meter dengan daun berbentuk lanset warna hijau.

Bunganya seperti pisang berbentuk buah jorong yang berkulit tebal, tetapi tidak dapat dimakan. Biji buah hitam bulat kecil keras seperti biji randu ( Van Steen, 2010 )

b. Pisang Hias (*Heliconia indica Lamk*)

Pisang hias juga tidak diambil buahnya. Pisang hias dibagi dua, yaitu pisang kipas dan pisang-pisangan. Disebut pisang kipas, karena bentuknya persis seperti kipas. Nama lain pisang kipas adalah pisang Madagaskar. Tanaman pisang berbatang semu yang kecil-kecil dan tumbuh bertumpun indah ditanam di muka rumah karena bentuknya yang kecil ( Van Steen, 2010 )

c. Pisang Buah (*Musa Paradisiaca L*)

Pisang jenis ini sudah tidak asing lagi , karena banyak ditemui, dan dapat dibedakan menjadi 4 golongan. Golongan pertama adalah yang dapat dimakan langsung setelah masak (pisang kepok, pisang susu, pisang hijau, pisang mas, pisang raja, dan lain-lain). Golongan kedua dapat dimakan setelah diolah terlebih dahulu (pisang tanduk, pisang muli, pisang kapas, pisang bangkahulu, dan lain-lain). Golongan ketiga adalah pisang yang dapat dimakan langsung setelah masak maupun diolah lebih dahulu (pisang kepok dan pisang raja). Golongan ke empat adalah pisang yang dapat dimakan sewaktu masih mentah (pisang klutuk/batu) (Satuhu, 2003).

## 2.2 Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L*)

### 2.2.1 Klasifikasi Pisang Kepok ( *Musa paradisiaca L* )



Gambar 2.1 Pisang kepok ( Sumber : Karolina, 2018 )

Tanaman pisang termasuk dalam golongan monokotil tahunan berbentuk pohon yang tersusun atas batang semu. Tanaman pisang tumbuh optimal pada suhu berkisar 27 °C dan suhu maksimum 38 °C dengan tanah datar pada ketinggian di bawah 500 m di atas permukaan laut (dpl) dan keasaman tanah pada pH 4,5-7,5, curah hujan rata-rata 2000-3000 mm/tahun.

Berikut klasifikasi dari tanaman pisang kepok (Suhastiyo, 2011):

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Liliopsida  
Suku : Zingiberales  
Famili : Musaceae  
Genus : Musa  
Jenis : *Musa paradisiaca L*

### 2.2.2 Morfologi Tanaman Pisang Kepok ( *Musa paradisiaca* L )

#### a. Daun

Daun pisang termasuk daun lengkap karena mempunyai tangkai daun (*Petiolus*), helaian daun (*lamina*), dan pelepah daun. Helai daun berbentuk lanset memanjang, dengan tangkai daun berbentuk setengah lingkaran, tulang daun menyirip bagian pangkal daun runcing dengan ujung daun tumpul dan bagian tepi rata. Tergolong dalam daun tunggal karena dalam satu tangkai terdapat satu daun saja (Herwitarahman dan Sobir, 2014).

#### b. Bunga

Bunga pisang termasuk bunga majemuk. Bunga majemuk yang baru keluar dari batang masih bersatu membentuk struktur seperti jantung yang keluar dari ujung batang (*flos terminalis*). Bunga pisang termasuk bunga berumah satu (*monoceus*). Letak bunga betina di bagian pangkal bawah, sedangkan letak bunga jantan berada di tengah atau ujung di atas bunga betina. Bunga jantan panjangnya antara 6-7 cm. Tangkai benang sarinya berjumlah 5 dan jarang menghasilkan tepung sari. Bunga betina memiliki indung telur yang berkembang dan menjadi buah tanpa penyerbukan (*parthenocarpy*) (Rosanti, 2013).

#### c. Buah dan Biji

Buah tanaman pisang yaitu buah berdaging yang terbentuk dari bakal buah tunggal dan tidak berbiji karena dihasilkan dari peristiwa *parthenocarpy*. Pembuahan pada tanaman pisang hanya terjadi satu kali untuk satu tanaman, setelah itu tanaman akan mati dan buah dapat dipanen pada umur 80-100 hari

setelah pembungaan. Bentuk buah agak pipih bersegi dan agak membengkok, buah bewarna hijau ketika muda dan bewarna kuning ketika masak. Panjang buah berkisar 10-12 cm dan daging buah bewarna putih kekuning-kuningan(Rosanti, 2013).

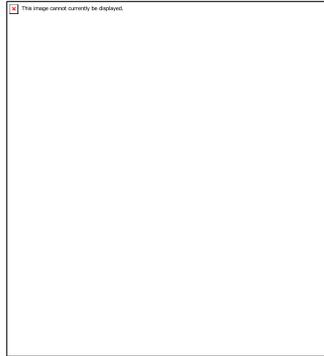
d. Akar

Tanaman pisang termasuk dalam golongan monokotil dengan sistem perakaran serabut, pada umumnya akar ini keluar dan tumbuh dari bonggol (*corm*) bagian samping dan bagian bawah, dan tidak memiliki akar tunggang. *Rhizome* pada bonggol pisang yang sehat dapat menghasilkan akar sebanyak 200-500 buah akar. Pertumbuhan akar pada umumnya berkelompok menuju arah samping di bawah permukaan tanah dan mengarah ke dalam tanah mencapai panjang antara 50-100 cm (Mudita, 2012)

e. Batang

Batang tanaman pisang berbentuk bulat berlapis-lapis, batang tanaman pisang tergolong batang semu. Batang semu tersusun atas pelepah-pelepah daun yang saling menutupi batang utama tanaman pisang. Diameter batang berkisar 40-50 cm. Batang bagian bawah atau bonggol memiliki mata tunas dan menghasilkan *rhizome* akar pendek dan akar anakan dekat pohon induknya dan batang sejati tumbuh di dalam batang semu hingga muncul pada saat bunga pisang terbentuk. Pada umumnya tinggi tanaman pisang berkisar 3-7,5 meter, batangnya bewarna hijau dengan lapisan bewarna kecoklatan (Rahmawati dan Hayati, 2013).

### 2.2.3 Bonggol Pisang Kepok



Gambar 2.2 Bonggol pisang Kepok (Sumber : Karolina, 2018)

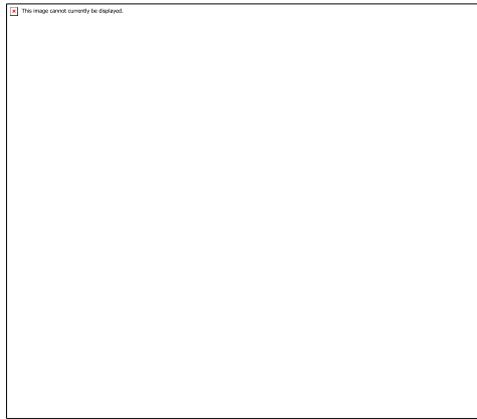
Bonggol pisang adalah bagian bawah batang pisang yang mengembung seperti umbi. Menurut Damiati *et.al* (2014), bonggol pisang merupakan tanaman berupa umbi batang (batang aslinya).

Bonggol pisang terdapat zat pengatur tumbuh giberelin dan sitokinin, serta terdapat macam mikroba yang berguna bagi tanaman yaitu *Azospirillum*, *Bacillus*, *Aeromonas*, *Aspergillus*, mikroba pelarut fosfat dan mikroba selulitik yang dimanfaatkan sebagai pupuk cair ( Maspary, 2012 ). Bonggol pisang kepok juga mengandung berbagai macam senyawa kimia seperti saponin, flavonoid, *quinine* ( alkaloid ) dan tanin.( Venkatesh, 2013).

Bonggol pisang kepok memiliki banyak khasiat yang berfungsi bagi kesehatan antara lain yaitu detoksifikasi dan pencernaan, mengobati batu ginjal dan infeksi saluran kemih, penurunan berat badan, mengontrol kolesterol dan tekanan darah dan menyembuhkan anemia (Afif, 2012).

## 2.3 Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

### 2.3.1 *Escherichia coli* ATCC 25922



Gambar 2.3 Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 perbesaran 1000x  
(Sumber : Nevi F, 2017)

*Escherichia coli* adalah salah satu bakteri gram negatif *enteric* (*Enterobacteriaceae*) yaitu kuman flora normal yang ditemukan dalam usus besar manusia. Bakteri ini merupakan penyebab diare dan infeksi saluran kemih (Nova Suryati, *et al.*, 2017). Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 ditemukan oleh *Escherich* pada tahun 1885. Bakteri ini merupakan bakteri gram-negatif, berbentuk batang pendek atau sering disebut dengan kokobasil, mempunyai flagel, berukuran 0,4-0,7  $\mu\text{m}$  dan bersifat anaerob (Radji, 2011). *Escherichia coli* ATCC 25922 tumbuh dengan baik pada semua media pembedahan, dapat memfermentasi laktosa dan bersifat mikro aerofilik. Bakteri ini *Escherichia coli* ATCC 25922 merupakan flora normal yang berada didalam usus manusia. Sifatnya sangat unik karena dapat menyebabkan infeksi primer pada usus misalnya diare pada anak (Karsinah, dkk, 2013).

### 2.3.2 Klasifikasi Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922.

Domain	: Bacteria
Kingdom	: Monera
Divisi	: Eubacteria
Ordo	: Proteobacteria
Famili	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i> (Karsinah, dkk, 2013)

### 2.3.3 Morfologi

*Escherichia coli* ATCC 25922 merupakan bakteri anaerobik berbentuk batang dan berukuran sangat kecil dan panjang sekitar 0,4-0,7  $\mu\text{m}$  dan diameter 0,8  $\mu\text{m}$ . Bakteri ini memiliki nukleus, organel terbungkus membran maupun sitoskeleton. Meskipun demikian *Escherichia coli* ATCC 25922 memiliki organel eksternal yaitu filli yang merupakan lapisan tipis untuk menangkap substrat spesifik dan flagela yang merupakan filamen tipis dan panjang untuk berenang. Lapisan selubung sel yang terdapat di antara membran sitoplasma dan kapsul disebut dinding sel. Dinding sel pada bakteri gram negatif terdiri dari peptidoglikan dan membran luar. Dinding sel berperan penting sebagai proteksi terhadap tekanan osmotik internal mencapai 5-20 atm dan juga berperan dalam pembelahan sel. Pada umumnya dinding sel bersifat permeabel non selektif. Namun membran luar ekstrasitoplasmik bakteri gram negatif dapat menghambat perpindahan molekul – molekul yang berukuran besar. Membran luar ini merupakan suatu lipid bilayer dengan protein, lipoprotein dan sakarida.

Membran luar bakteri gram negatif berhubungan dengan lingkungan termasuk pada pejamu manusia. Variasi pada membran luar menyebabkan terdapatnya perbedaan sifat patogenitas dan resistensi antimikroba. Morfologi yang khas tampak pada pertumbuhan di media *solid in vitro*, tetapi morfologi tampak sangat beragam dalam specimen klinis. Kapsul lebih kecil dibandingkan dengan *Klebsiella* dan bersifat irregular (Jawetz, dkk, 2015).

#### 2.3.4 Karakteristik Pertumbuhan

Pada media *Blood Agar Plate* (BAP), bakteri ini akan memproduksi hemolisin. Pada media *Nutrient Agar* (NA) koloni berbentuk bulat berdiameter 1 sampai 3 mm, licin, konsistensi lembek, tepinya rata. Pada media *Mac Conkey* (MC) koloni berwarna merah muda karena mampu meragi laktosa, dengan media *Endo Agar* (EA) koloni menghasilkan warna hijau metalik. *Escherichia coli* ATCC 25922 mampu meragi laktosa, glukosa, sukrosa, maltosa, manitol dengan membentuk asam dan gas. Pada tes biokimia bakteri ini didapatkan indol dan merah metil positif, *Voges Proskauer* (VP) dan sitrat negatif dan tidak menghidrolisa urea dan tidak menghasilkan H<sub>2</sub>S.

#### 2.4 Antibakteri

Antibakteri adalah obat pembasmi bakteri terutama bakteri yang merugikan manusia. Antibakteri adalah dimana zat tersebut memiliki khasiat atau kemampuan untuk mematikan/menghambat pertumbuhan kuman sedangkan toksisitas terhadap manusia relatif kecil ( Rostinawati, 2009 ).

#### 2.4.1 Mekanisme kerja

Berdasarkan beberapa ahli menyebutkan bahwa mekanisme kerja zat antibakteri mengganggu bagian-bagian yang peka di dalam sel, yaitu:

##### 1. Antibakteri menghambat metabolisme sel

Antibakteri menghambat metabolisme sel digunakan untuk bertahan hidup dan melangsungkan kehidupan, bakteri membutuhkan asam folat. Bakteri patogen tidak mendapatkan asam folat dari luar tubuh, sehingga bakteri perlu mensintesis asam folat sendiri. Zat antibakteri akan mengganggu proses pembentukan asam folat, sehingga menghasilkan asam folat yang nonfungsional dan metabolisme dalam sel bakteri akan terganggu (Setiabudy, 2007 )

##### 2. Antibakteri menghambat sintesis protein

Suatu sel dapat hidup apabila molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam sel dalam keadaan alamiahnya. Sel tersebut mengalami denaturasi protein dan asam nukleat dapat merusak sel tanpa dapat diperbaiki kembali. Suhu tinggi dan konsentrasi pekat dari beberapa zat kimia dapat mengakibatkan koagulasi ireversibel komponen sel yang mendukung kehidupan suatu sel (Rahmadani, 2015).

##### 3. Antibakteri menghambat sintesis dinding sel

Bakteri dikelilingi oleh struktur kaku seperti dinding sel yang berfungsi untuk melindungi membrane protoplasma yang ada dalam sel. Senyawa antibakteri mampu merusak dan mencegah proses sintesis dinding sel, sehingga akan

menyebabkan terbentuknya sel yang peka terhadap tekanan osmotik (Rahmadani, 2015).

#### 4. Antibakteri menghambat permeabilitas membran sel

Membran sel berfungsi untuk penghalang dengan permeabilitas selektif, melakukan pengangkutan aktif dan mengendalikan susunan dalam sel. Membran sel mempengaruhi konsentrasi metabolit dan bahan gizi di dalam sel dan tempat berlangsungnya pernafasan sel serta aktivitas sel biosintesis tertentu. Beberapa antibakteri dapat merusak salah satu fungsi dari membran sel sehingga dapat menyebabkan gangguan pada kehidupan sel (Rahmadani, 2015)

#### 5. Antibakteri merusak asam nukleat dan protein

DNA, RNA dan protein memegang peranan penting di dalam proses kehidupan sel sehingga gangguan apapun yang terjadi dalam pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dalam mengakibatkan kerusakan secara menyeluruh pada sel (Rahmadani, 2015).

#### 2.4.2 Metode pengujian daya hambat

Metode pengujian daya antibakteri bertujuan untuk menentukan konsentrasi suatu zat antibakteri sehingga memperoleh suatu sistem pengobatan yang efektif dan efisien. Pengujian daya antibakteri dapat dilakukan dengan dua metode yaitu dilusi dan difusi. Menurut Pratiwi (2008) dalam Atikah (2013) metode difusi dan metode dilusi terbagi menjadi beberapa metode, yaitu:

1. Metode Difusi adalah pengukuran dan pengamatan diameter zona bening yang terbentuk di sekitar cakram, dilakukan pengukuran setelah didiamkan selama 18-24 jam dan diukur menggunakan jangka sorong (Sari, dkk, 2013)
  - a. Metode *disc diffusion* atau metode *Kirby Baure*, metode ini menggunakan kertas cakram yang berisi zat antibakteri dan diletakkan pada media agar yang telah ditanami bakteri uji.
  - b. Metode *E-Test*, digunakan untuk menentukan KHM (Kadar Hambat Minimum), yaitu konsentrasi minimal zat antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji. Metode ini menggunakan strip plastik yang telah berisi zat antibakteri dan diletakkan pada media agar.
  - c. *Ditch plate technique*, zat antibakteri diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan bakteri uji digoreskan ke arah parit.
  - d. *Cup-plate technique*, metode ini hampir sama dengan metode *disc diffusion* namun bedanya tidak menggunakan kertas. Pada media agardibuat sumur, dan pada sumur tersebut diberi zat antibakteri
  - e. *Gradient-plate technique*, media agar dicairkan dan ditambahkan larutan uji kemudian campuran tersebut dituangkan ke dalam cawan petri dan diletakkan dalam posisi miring.
2. Metode Dilusi dibedakan mejadi dua, yaitu:
  - a. Metode Dilusi cair/ *broth dilution test*, digunakan untuk mengukur KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bunuh Minimum). Zat antibakteri diencerkan pada medium cair yang telah ditambahkan bakteri uji.

- b. Larutan antibakteri dengan kadar terkecil dan terlihat jernih ditetapkan sebagai KHM. KHM dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri dan zat antibakteri, kemudian diinkubasi selama 18-24 jam. Media yang tetap cair ditetapkan sebagai KBM.
- c. Metode dilusi padat/ *solid dilution test*, metode ini hampir sama dengan metode dilusi cair, namun menggunakan media padat/solid. Metode dilusi padat dapat menguji beberapa macambakteri dalam satu konsentrasi zat antibakteri. Kategori zona hambat bakteri daerah hambatan  $\geq 20$  mm termasuk sangat kuat, daerah hambatan 10- 20 mm kategori kuat, daerah hambatan 5-10 mm kategori sedang, dan daerah hambatan 5 mm atau kurang termasuk kategori lemah (Mpila *et,al.*,2012).

#### 2.4.3 Senyawa-Senyawa Antibakteri

Senyawa yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri banyak terkandung di dalam tumbuhan. Beberapa senyawa antibakteri antara lain yaitu, saponin, tannin, flavonoid, xantol, terpenoid, alkaloid dan sebagainya (Suerni, dkk, 2013). Selain senyawa antibakteri yang diperoleh dari tumbuhan ada pula senyawa antibakteri buatan, contohnya amoxilin. Pada dasarnya setiap senyawa antibakteri memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara melisiskan dinding sel bakteri. Berikut adalah beberapa senyawa antibakteri yang ada dalam tumbuhan.

##### 1. Saponin

Saponin adalah salah satu senyawa yang mempunyai kemampuan untuk melisiskan dinding sel bakteri apabila berinteraksi dengan dinding bakteri

(Karlina, 2013). Saponin yang diujikan langsung pada bakteri dapat meningkatkan permeabilitas membrane sel bakteri, sehingga struktur dan fungsi membran sel berubah. Hal tersebut akan mengganggu kestabilan permukaan dinding sel, memudahkan zat antibakteri masuk ke dalam sel dan mengganggu metabolisme sel yang mengakibatkan terjadinya denaturasi protein bakteri (Karlina, 2013).

## 2. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa fenol yang mempunyai sifat sebagai desinfektan. Karena flavonoid yang bersifat polar membuat flavonoid dapat dengan mudah menembus lapisan peptidoglikan yang juga bersifat polar, sehingga flavonoid sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif. Flavonoid mempunyai cara kerja yang sama seperti saponin dalam hal menghambat pertumbuhan bakteri, yaitu dengan mendenarurasi protein bakteri yang menyebabkan terhentinya aktivitas metabolisme sel bakteri sehingga aktivitas metabolisme mengakibatkan kematian pada sel (Azahri, 2014)

## 3. Tannin

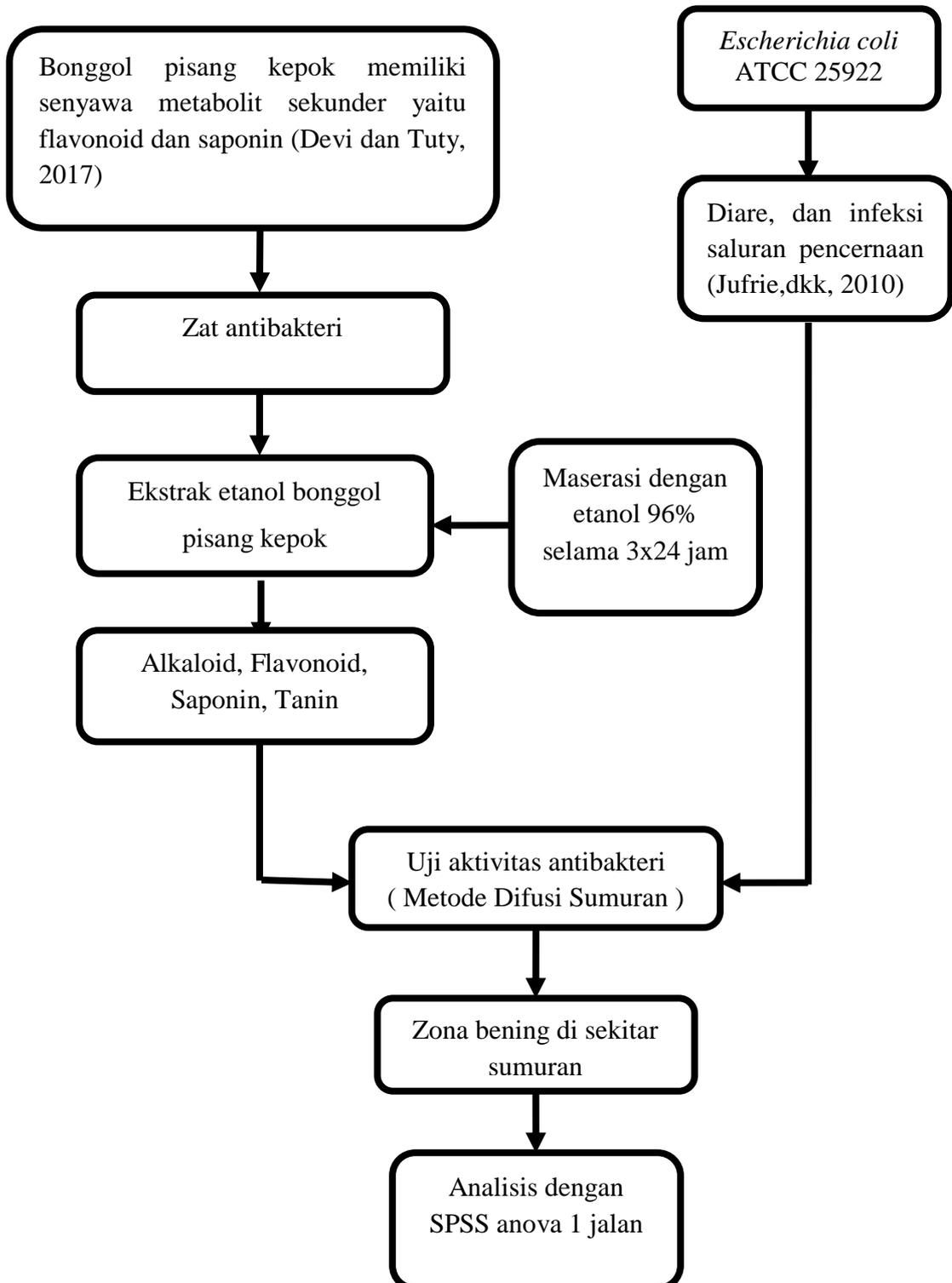
Tannin merupakan senyawa yang dapat merusak membran sel bakteri. Pernyataan yang diungkapkan oleh Karlina (2013), senyawa tanin mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma bakteri.

## 4. Terpenoid

Terpenoid adalah senyawa antibakteri jenis terpenoid efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri, fungi, virus dan protozoa. Seperti pada umumnya mekanisme kerja terpenoid dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengiritasi dinding sel dan menggumpalkan protein bakteri. Sehingga menyebabkan terjadi hidrolisis dan difusi cairan sel (Karlina, 2013).

## BAB 3 KERANGKA KONSEP

### 3.1 Kerangka Konsep



### 3.2 Hipotesis

Ekstrak etanol bonggol pisang kepok (*Musa paradisiaca L*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan kosentrasi efektifnya ada pada kosentrasi tertinggi.

- a. Hipotesis Nol (H<sub>0</sub>) :Ekstrak etanol bonggol pisang kepok (*Musa paradisiaca L*) tidak mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922.
- b. Hipotesis Alternatif (H<sub>a</sub>) :Ekstrak etanol bonggol pisang kepok (*Musa paradisiaca L*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922.

## **BAB 4 METODE PENELITIAN**

### **4.1 Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian eksperimental.

### **4.2 Populasi dan Sampel**

#### 4.3.1 Populasi

Populasi adalah sekumpulan obyek penelitian yang memiliki karakteristik yang sama. Populasi digunakan dalam penelitian ini adalah bonggol pisang kepok (*Musa paradisiaca L*).

#### 4.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol bonggol pisang kepok (*Musa paradisiaca L*) dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30%.

### **4.3 Tempat penelitian**

Pemberian ekstrak etanol bonggol pisang kepok (*Musa paradisiaca L*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi .

#### **4.4 Waktu Penelitian**

Waktu penelitian untuk uji aktivitas antibakteri yang dimulai dari penyiapan sampel sampai penentuan kosentrasi efektif dilakukan pada bulan Juni-Agustus 2021.

#### **4.5 Variabel Penelitian**

Variabel adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.

##### **4.5.1 Variabel Bebas**

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab timbulnya variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah ekstrak etanol bonggol pisang kepok.

##### **4.5.2 Variabel Terikat**

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah aktivitas antibakteri yang ditunjukkan dengan adanya zona bening yang muncul disekitar sumuran.

#### 4.6 Definisi Operasional

Tabel 4.1. Definisi Operasional

Variabel	Pengertian	Cara ukur	Alat ukur	Skala	Hasil
Ekstrak etanol bonggol pisang kepok ( <i>Musa paradisiaca L</i> )	Hasil pengambilan zat aktif pada bonggol pisang kepok melalui proses ekstraksi.	Maserasi	<i>waterbath</i> , cawan porselin	Nominal	Terbentuknya ekstrak kental
Skrining fitokimia ekstrak etanol bonggol pisang kepok ( <i>Musa paradisiaca L</i> )	Suatu proses yang digunakan untuk mengetahuisenyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam bonggol pisang kepok	Melihat warna pada ekstrak etanol bonggol pisang setelah ditetesi reagen kimia	Tabung reaksi dan pipet tetes	Nominal	Alkaloid jingga, flavonoid merah atau kuning, saponin kuning dengan busa, dan tanin hijau

Aktivitas antibakteri <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Kemampuan zat uji yaitu ekstrak etanol bonggol pisang kepok dalam menghambat pertumbuhan bakteri <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Mengukur zona bening disekitar sumuran.	Jangka sorong	Interval	Terbentuknya daerah hambat di sekitar sumuran
--	---	---	---------------	----------	---

## **4.7 Alat dan Bahan Penelitian**

### 4.7.1 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, erlenmeyer, *beaker glass*, batang pengaduk, pipet tetes, mikro pipet, stamper dan mortir, corong kaca, blender, *waterbath*, tabung reaksi, cawan petri, jarum ose, pinset, *autoclave*, inkubator, *Laminar Air Flow*, cawan porselin, penggaris, pembakaran spiritus.

### 4.7.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bonggol pisang kepok (*Musa paradisiaca L*), etanol 96%, aquades, spiritus, amoxicillin, media *muller hilton agar*, *nutrient broth*, *nutrient agar*, DMSO, BaCl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl, FeCl<sub>3</sub>, serbuk Mg, NaCl, aluminium foil, kertas coklat, kertas saring, *yellow tipe*

## **4.8 Prosedur Penelitian**

### 4.8.1 Determinasi Tanaman

Sebelum dilakukan penelitian bonggol pisang kepok (*Musa paradisiaca L*) terlebih dahulu dilakukan determinasi guna mengidentifikasi jenis dan memastikan kebenaran simplisia. Determinasi ini dilakukan di Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember.

### 4.8.2 Pengumpulan Tanaman

Tanaman pisang yang digunakan adalah tanaman pisang yang diambil dari daerah Perkebunan Gondoruso, Lumajang pada bulan Februari 2021. Bagian yang digunakan dalam tanaman pisang tersebut adalah bonggol pisang.

#### 4.8.3 Penyiapan Sampel

Bonggol pisang sebelum dilakukan proses pengeringan, dilakukan sortasi basah terlebih dahulu pada bahan tersebut. Kemudian dilakukan pencucian dengan air mengalir. Bonggol pisang setelah dicuci selanjutnya dikupas kulitnya. Kemudian diiris tipis-tipis dan kemudian dikeringkan di sinar matahari langsung. Selanjutnya dilakukan sortasi kering pada bahan tersebut. Bahan tersebut kemudian dihancurkan hingga halus dengan menggunakan blender.

#### 4.8.4 Pembuatan Ekstrak Bonggol Pisang Kepok

Berat simplisia yang basah sebanyak 5 kg kemudian dijemur di bawah sinar matahari langsung kurang lebih selama 7 hari sehingga diperoleh simplisia kering seberat 800 g. Kemudian simplisia tersebut diblender sampai halus sehingga diperoleh serbuk simplisia halus. Bahan yang sudah menjadi serbuk ditimbang sebanyak 100 gram lalu diekstrak menggunakan metode maserasi dengan menggunakan etanol 96% sebanyak 1000 mL dimasukkan ke *erlenmeyer* hingga serbuk benar-benar terendam seluruhnya sambil diaduk. Perendaman dilakukan pada suhu kamar hingga 3x24 jam sesekali sambil diaduk. Setelah selesai, hasil maserasi disaring dengan corong yang dialasi kertas saring. Selanjutnya hasil ekstraksi diuapkan di atas *waterbath* menggunakan cawan porselin sampai dihasilkan ekstrak murni bonggol pisang.

#### 4.8.5 Identifikasi Kandungan Kimia

##### a. Uji Alkaloid

Sebanyak 0,1 g ekstrak sampel hasil ekstraksi di masukan ke tabung reaksi ditambahkan 0,5 mL HCl 1% kemudian ditambahkan 2 tetes reagen

dragendorff, dan reagen meyer. Apabila timbul warna jingga maka ekstrak positif mengandung alkaloid (Indrayani *et al*, 2006).

b. Uji Flavonoid

Sebanyak 0,1 g ekstrak sampel di masukan ke tabung reaksi ditambahkan 2 mL air panas dan sedikit serbuk Mg. Kemudian ditambahkan 4 tetes HCl pekat dan 4 tetes etanol 95% dan dikocok. Apabila timbul warna merah atau kuning atau jingga, maka positif mengandung flavonoid (Indrayani *et al*, 2006).

c. Uji Saponin

Sebanyak 0,1 g ekstrak sampel di masukan ke tabung reaksi ditambahkan 0,5 mL air panas kemudian kocok selama 1 menit. Diamkan tabung reaksi posisi tegak. Apabila terbentuk busa maka tambahkan 2 tetes Hcl dan apabila busa stabil selama 10 menit dengan ketinggian 1-3 cm maka ekstrak sampel positif mengandung saponin (Sari *et al*, 2011).

d. Uji Tanin

Sebanyak 0,1 g ekstrak sampel ditambahkan 2 mL aquades dan 2 tetes FeCl<sub>3</sub> 1%. Apabila positif mengandung tanin maka ekstrak sampel berwarna hijau kebiruan (Utami, 2014).

#### 4.8.6 Pengujian Aktivitas Antibakteri

##### 4.8.6.1 Persiapan Alat

Tabung reaksi, *erlenmeyer*, *beaker glass*, di tutup dengan kapas berbalut dengan aluminium foil atau kertas coklat, cawan petri dibungkus kertas coklat, pinset, *yellow tipe*, dibungkus dengan aluminium foil.

#### 4.8.6.2 Pembuatan Media

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

Sebanyak 2 g serbuk NA di timbang menggunakan neraca analitik, kemudian di masukan ke *Erlenmeyer* lalu dilarutkan dalam air suling hingga 100 mL. Kemudian siapkan tabung reaksi lalu tuangkan media sebanyak 5 ml ke tabung reaksi untuk biakan bakteri ditutup tabung reaksi dengan kapas dan aluminium foil (Puspitasari, 2017 )

##### b. Media NB (*Nutrient Broth*)

Sebanyak 0,8 g serbuk NB di timbang menggunakan neraca analitik, kemudian di masukan ke *Erlenmeyer* lalu dilarutkan dalam air suling hingga 100 mL. Kemudian ditutup dengan kasa yang berbalut kertas coklat

##### c. Pembuatan Media MHA (*Muller Hilton Agar*)

Sebanyak 8,5 g serbuk MHA (*Muller Hinton Agar*) di timbang menggunakan neraca analitik, kemudian di masukan *erlenmeyer* lalu dilarutkan dalam air suling hingga 250 mL. Kemudian ditutup dengan kasa yang berbalut kertas coklat (Puspitasari, 2017)

#### 4.8.6.3 Sterilisasi Alat dan Media

##### a. Sterilisasi Panas Basah

Menyiapkan alat yang telah dibersihkan dan dikemas sesuai prosedur, kemudian menyiapkan tabung reaksi yang berisi media dan telah ditutup sesuai prosedur, lalu sterilisasi dengan autoklaf suhu 121 °C selama 15 menit (Sulistiyani, 2008)

#### 4.8.6.4 Peremajaan Bakteri Uji *Escherichia coli* ATCC 25922

Menyiapkan media agar miring yang sudah di buat terlebih dahulu. panaskan ose sampai merah, tunggu beberapa saat agar tidak terlalu panas. Buka tabung yang berisi media, panaskan mulut tabung dengan lampu spiritus. Goreskan biakan dari ose ke media agar miring. Panasi kembali mulut tabung reaksi lalu tutup dengan kapas dan aluminium foil. Kemudian inkubasi selama 24 jam dengan suhu 36°C.

#### 4.8.6.5 Pembuatan Suspensi *Escherichia coli* ATCC 25922

Untuk membuat suspensi bakteri *Escherichia coli* yaitu dengan cara biakan *Escherichia coli* ATCC 25922 diambil dengan kawat ose steril dari media agar miring, kemudian di masukan ke media NB di vortex hingga homogen selanjutnya inkubasi selama 1x24 jam. Media NB yang sudah dicampur dengan kultur kemudian disuspensikan kedalam tabung reaksi yang berisi 10 mL NaCl 0,9% sebanyak 100 µL lalu di vortex sampai homogen. Kemudian di lihat absorbansinya hingga diperoleh kekeruhan sama dengan standar kekeruhan larutan *Mc. Farland*.

#### 4.8.6.6 Pembuatan Standar *Mc Farland* ½

BaCl<sub>2</sub> 1% sebanyak 0,05 ml dicampur dengan 9,95 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sehingga setara dengan 1x10<sup>8</sup> CFU/ml, kemudian di vortex hingga homogen. Periksa densitas standar *Mc Farland* dengan mengukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 625 nm pada rentang 0,08-0,13 (DALYNN Biological, 2014)

#### 4.8.6.7 Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Bonggol Pisang Kepok

Ekstrak di timbang 10% sebanyak 1 gram, 20% sebanyak 2 gram, 30% sebanyak 3 gram lalu masing-masing dilarutkan ke DMSO sebanyak 10 mL, setiap konsentrasi di masukan ke vial yang sudah disiapkan

#### 4.8.6.8 Pembuatan Kontrol Negatif dan Positif

a. Kontrol negatif yang digunakan pada uji aktivitas antibakteri adalah pelarut DMSO 10 % ( Amalia, 2014).

b. Kontrol positif menggunakan amoxicilin 500 mg

Sebanyak 1 g amoxicilin di timbang menggunakan neraca analitik. Kemudian dilarutkan dengan DMSO sebanyak 10 mL aduk sampai larut

#### 4.8.6.9 Pengujian Aktivitas Antibakteri

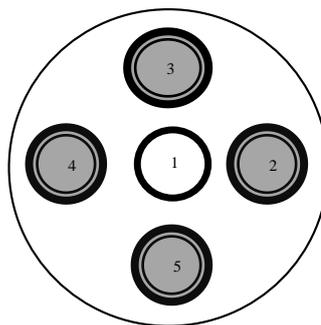
Media MHA di tuangkan sebagian kedalam cawan petri lalu biarkan agak memadat. Kemudian masukan cetakan dengan tutup bolpoin steril untuk cetakan lubang sumuran, dibuat tegak lurus masing – masing sumuran di atur jaraknya agar daerah pengamatan tidak bertumpuk dilakukan replikasi sebanyak 6 kali. Kemudian ambil suspensi bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 sebanyak 100  $\mu$ L masukan ke sisa media MHA lalu di tuangkan ke cawan petri sebagai lapis ke dua tunggu sampai memadat. Lalu ambil cetakan buat lubang dengan menggunakan ose steril sehingga terbentuk lubang sumuran. kemudian masukan sampel ekstrak etanol bonggol pisang dengan masing – masing konsentrasi 10%, 20%, 30% dan kontrol positif amoxicilin dan kontrol negatif DMSO masing – masing sebanyak 50  $\mu$ L dan beri tanda. Kemudian diinkubasi pada suhu 36°C selama 24 jam sampai muncul daerah zona hambat dengan melihat zona bening

disekitar sumuran. Kemudian hitung zona hambat menggunakan jangka sorong atau penggaris (Suprastiwi, 2006).

## 4.9. Pengolahan dan Analisis Data

### 4.9.1 Pengolahan Data

Data didapatkan dengan mengukur diameter zona bening di sekitar sumuran dengan jangka sorong atau penggaris



Gambar 4.1 Diameter Zona Bening

Keterangan :

1. Kontrol (-) DMSO
2. Kontrol (+) antibiotik amoxicilin
3. Ekstrak bonggol pisang kosentrasi 10%
4. Ekstrak bonggol pisang kosentrasi 20%
5. Ekstrak bonggol pisang kosentrasi 30%

### 4.9.2 Analisis Data

Hasil diamati zona bening disekitar sumuran selanjutnya di analisis dengan menggunakan metode one way ANOVA jenis uji *Post Hoc Duncan* dengan menggunakan software SPSS dengan alasan untuk membandingkan sekumpulan

data dengan kumpulan data yang lain lebih dari dua sampel. Apabila hasil yang diperoleh  $p < 0,05$  maka menunjukkan nilai signifikan rata-ratanya berbeda, jika  $p > 0,05$  maka menunjukkan nilai signifikansi rata-ratanya sama jadi dapat disimpulkan jika  $p < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak sedangkan  $p > 0,05$  maka  $H_0$  diterima. Kategori zona hambat bakteri daerah hambatan  $\geq 20$  mm termasuk sangat kuat, daerah hambatan 10- 20 mm kategori kuat, daerah hambatan 5-10 mm kategori sedang, dan daerah hambatan 5 mm atau kurang termasuk kategori lemah (Mpilaet, *al.*, 2012).

## BAB 5 HASIL DAN ANALISIS

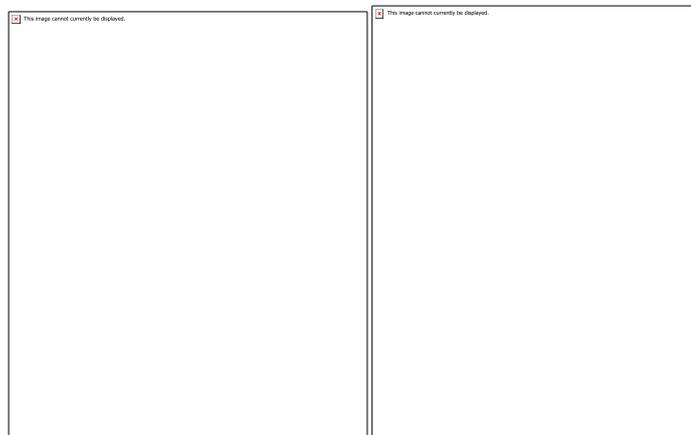
### 5.1 Ekstraksi Bonggol Pisang Kepok

Telah dilakukan penelitian tentang uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bonggol pisang kepok terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-Agustus 2021 di Laboratorium Mikrobiologi Universitas dr Soebandi.

Tabel 5.1 Hasil Ekstraksi Etanol Bonggol Pisang Kepok

Bahan Tanaman	Serbuk ( Gram )	Ekstrak Kental ( Gram )	Rendemen ( % )
Bonggol pisang kepok	100	26,83	26,83

Berdasarkan tabel 5.1 hasil ekstraksi etanol bonggol pisang kepok sebanyak 100 gram serbuk bonggol pisang direndam dengan etanol 96 % perbandingan antara simplisia dan etanol (1: 10 ). Ekstrak kental di peroleh seberat 26,83 gram serta persen rendemen yang di peroleh dari maserasi sebesar 26,83 %.



Gambar 5.1 Pengeringan Simplisia

## 5.2 Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Bonggol Pisang Kepok

Hasil skrining fitokimia pada ekstrak kental bonggol pisang dapat dilihat pada tabel 5.2, sebagai berikut :

Tabel 5.2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Bonggol Pisang Kepok

Uji Senyawa	Pereaksi	Teoritis	Hasil	Kesimpulan
Alkaloid	HCL 0,5 mL + Reagen Dragendorf/Meyer	Timbul warna jingga(Indrayani <i>et al</i> , 2006	Tidak timbul warna jingga	(-)
Flavonoid	2 mL air panas+ serbuk Mg + 4 tetes HCL + 4 tetes etanol95%	Timbul warna merah atau kuning atau jingga(Indrayani <i>et al</i> , 2006	Timbul warna jingga	(+)
Saponin	0,5 mL+2 tetes HCL	Timbul warna jingga dan busa stabil (Sari <i>et al</i> , 2011)	Tidak timbul warna jingga dan busa stabil	(-)
Tanin	2 mL aquadest + 2 tetes FeCL1%	Timbul warna hijau kebiruan (Utami, 2014).	Timbul warna hijau kebiruan	(+)

Ket : (+) = Mengandung senyawa kimia

(-) = Tidak mengandung senyawa kimia

Berdasarkan tabel 5.2 hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol bonggol pisang kepok telah dilakukan uji senyawa kimia alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Ekstrak etanol bonggol pisang kepok positif mengandung senyawa kimia flavonoid dan tanin. Uji senyawa kimia flavonoid di tandai dengan timbulnya warna jingga sedangkan uji senyawa tanin di tandai dengan timbulnya warna hijau kebiruan

### 5.3 Uji Antibakteri Ekstrak Bonggol Pisang Kepok

Pada penelitian kali ini sebelum dilakukan pengujian antibakteri dapat diketahui bahwa penelitian ini menggunakan tiga konsentrasi, kontrol positif dan negatif. Konsentrasi yang digunakan ekstrak bonggol pisang kepok 10%, 20%, 30% sedangkan kontrol positif yaitu amoxicilin 50  $\mu$ L dan kontrol negatif dmsu.

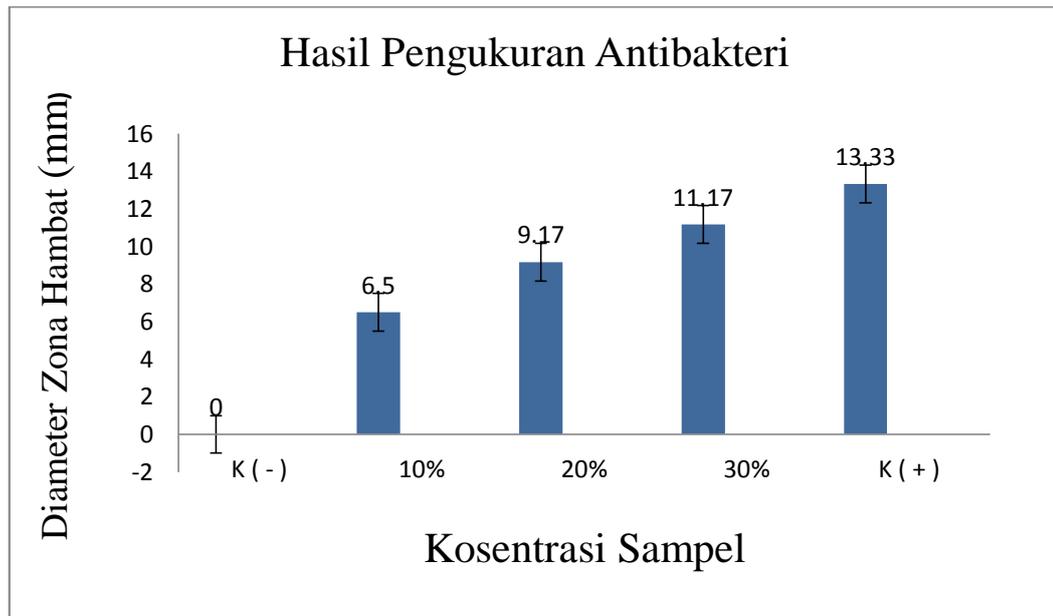
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Ekstrak Etanol Bonggol Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L*) Terhadap Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm )				
	Ekstrak Bonggol Pisang Kepok			Kontrol	
	10%	20%	30%	K +	K -
1	16,00	8,00	10,00	12,00	0,00
2	9,00	13,00	14,00	15,00	0,00
3	7,00	8,00	11,00	13,00	0,00
4	6,00	7,00	8,00	9,00	0,00
5	5,00	11,00	13,00	15,00	0,00
6	6,00	8,00	11,00	16,00	0,00
Rata-rata $\pm$ SD	6.50 $\pm$ 1.3	9.17 $\pm$ 2.32	11.17 $\pm$ 2.14	13.33 $\pm$ 2.58	00 $\pm$ 00

Keterangan : K+ = kontrol positif (Amoxicilin 50  $\mu$ L)  
K- = kontrol negatif (DMSO)

Berdasarkan tabel 5.3 hasil dari pengukuran diameter hambatan dari sampel dengan masa inkubasi 24 jam dengan mean terdekat dengan kontrol positif (k+ = 13,33 mm) adalah perlakuan konsentrasi 30% dengan mean 11,17 mm.

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan dari semua kelompok dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5.2 Rata-rata diameter zona hambat ekstrak etanol bonggol pisang kepok terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

#### 5.4 Analisis Data

Diameter zona bening yang telah diperoleh selanjutnya di uji normalitas dan homogenitas dengan uji parametrik *one way* ANOVA dengan bantuan *software* program komputer SPSS versi 20. Uji statistik dengan SPSS dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan zona hambat maing – masing kosentrasi ekstrak etanol bonggol pisang kepok, hasilnya signifikan atau tidak. Data hasil uji normalitas dan homogenitas ditunjukkan pada tabel 5.4 dan tabel 5.5

Tabel 5.4 Hasil Uji Normalitas

Kelompok	Shapiro-Wilk	Hasil
K+ (Amoxicilin)	0,463 > 0,05	Normal
Ekstrak bonggol pisang kepok 10%	0,178 > 0,05	Normal
Ekstrak bonggol pisang kepok 20%	0,094 > 0,05	Normal
Ekstrak bonggol pisang kepok 30%	0,875 > 0,05	Normal

Berdasarkan tabel 5.4 hasil uji normalitas didapatkan hasil nilai signifikan masing – masing sampel  $p > 0,05$ . Jadi dapat disimpulkan bahwa varian data tersebut terdistribusi normal.

Tabel 5.5 Hasil Uji Homogenitas

Kelompok	Shapiro-Wilk	Hasil
<i>Levene statistic</i>	0,015 < 0,05	Tidak homogen

Berdasarkan tabel 5.5 hasil uji homogenitas didapatkan hasil nilai signifikan *Levene statistic*  $p < 0,05$ . Jadi dapat disimpulkan bahwa varian data tersebut tidak homogen.

Setelah dilakukan ujinormalitas dan homogenitas memperlihatkan bahwa data terdistribusi normal tetapi untuk uji homogenitas datanya tidak homogen yang ditunjukkan hasil nilai signifikan  $p < 0,05$ . Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas analisis data dilanjutkan dengan uji non parametrik *Kruskal Wallis*.

Tabel 5.6 Hasil Uji *Kruskal Wallis*

Kelompok	Shapiro-Wilk	Hasil
<i>Asymp sig</i>	0,000 < 0,05	Berbeda signifikan

Berdasarkan tabel 5.6 hasil uji *Kruskal Wallis* diperoleh nilai signifikan *Kruskal Wallis*  $p=0,000$  berarti kurang dari 0,05 artinya terdapat perbedaan aktivitas antibakteri setiap kelompok sehingga  $H_0$  ditolak  $H_a$  diterima.

Selanjutnya dilakukan uji *post hoc* yaitu uji *Duncan* sebagai uji lanjutan untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda signifikan.

Tabel 5.7 Hasil Uji *Post Hoc Duncan*

Kelompok	Signifikan	Hasil
K+ (Amoxicilin) vs Ekstrak bonggol pisang kepok 10%	1,000	Tidak berbeda signifikan
K+ (Amoxicilin) vs Ekstrak bonggol pisang kepok 20%	0,084	Tidak berbeda signifikan
K+ (Amoxicilin) vs Ekstrak bonggol pisang kepok 30%	0,062	Tidak berbeda signifikan
Ekstrak bonggol pisang kepok 10% vs Ekstrak bonggol pisang kepok 20%	0,084	Tidak berbeda signifikan
Ekstrak bonggol pisang kepok 10% vs Ekstrak bonggol pisang kepok 30%	0,084	Tidak berbeda signifikan
Ekstrak bonggol pisang kepok 20% vs Ekstrak bonggol pisang kepok 30%	0,062	Tidak berbeda signifikan

Berdasarkan tabel 5.7 hasil uji statistik *Post Hoc Duncan* diperoleh nilai perbandingan antara masing – masing sampel dengan nilai signifikannya  $p > 0,05$ . Jadi dapat disimpulkan bahwa varian data antar sampel tersebut tidak berbeda signifikan.

## **BAB 6 PEMBAHASAN**

### **6.1 Ekstraksi Bonggol Pisang Kepok**

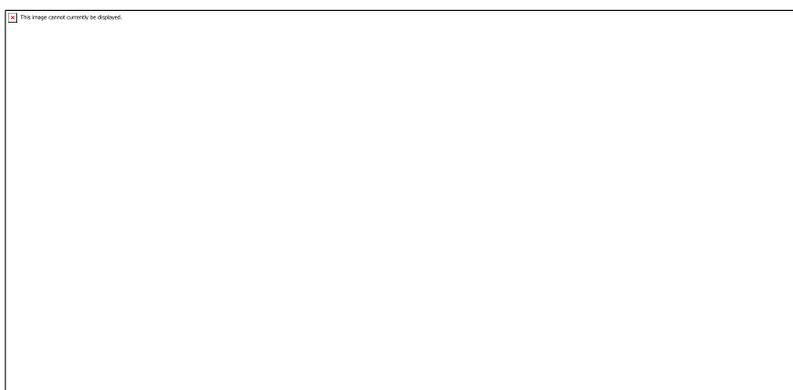
Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri dan konsentrasi efektif dari ekstrak etanol bonggol pisang kepok dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bonggol pisang kepok yang masih segar kemudian dibuat menjadi simplisia dengan menggunakan sinar matahari langsung (Darnengsih dkk., 2018). Bonggol pisang dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari langsung dikarenakan kandungan air dari bonggol pisang lebih banyak dari pada daun, dengan metode pengeringan di tutup kain hitam untuk mencegah adanya pengotor dan penguapan. Simplisia kemudian diblender hingga menjadi serbuk halus. Serbuk halus selanjutnya diekstraksi dengan metode maserasi. Metode maserasi ini dipilih dikarenakan mudah, cepat, peralatannya sederhana dan dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang mungkin bersifat termolabil (Saifudin, 2014). Metode maserasi pada penelitian ini juga telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yaitu Fitri dan Widiyawati, 2017. Pada proses maserasi menggunakan suhu kamar kurang lebih 20-25 °C. Penggunaan etanol sebagai pelarut dikarenakan etanol termasuk pelarut *universal* yaitu campuran hidroalkohol dengan air sehingga bisa menarik kandungan senyawa pada bonggol pisang kepok terutama kandungan flavonoid yang berperan sebagai antibakteri.

Kelebihan lain dari pelarut etanol antara lain bisa sebagai pengawet sehingga ekstrak sulit ditumbuhi kapang dan kuman, etanol juga tidak beracun, absorpsinya baik, dapat bercampur dengan air pada berbagai perbandingan dan panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit (Ilham dkk., 2015). Selanjutnya ekstrak yang diperoleh disaring menggunakan kertas saring sampai diperoleh filtrat. Etanol yang telah terpisah dari filtrat dimasukkan kembali kedalam maserator untuk merendam serbuk simplisia (remaserasi), proses ini dilakukan hingga warna filtrat hampir jernih yang ditandai pelarut berwarna hijau muda memudar. Proses remaserasi bertujuan untuk menarik kandungan senyawa yang masih tertinggal pada saat maserasi pertama. Filtrat yang dihasilkan dipekatkan dengan *Water Bath* pada suhu 70°C sampai menghasilkan ekstrak kental (Aqyundkk., 2018). Proses ekstraksi menghasilkan nilai rendemen sebesar 26,83%.

## **6.2 Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Bonggol Pisang Kepok**

Bonggol pisang kepok memiliki kandungan flavonoid dan tanin yang merupakan yang berpotensi sebagai antibakteri. Flavanoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol, senyawa fenol mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur. Flavonoid diketahui memiliki sifat antibakteri dimana mekanisme kerjanya adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Darmawati *et al.*, 2015). Tanin memiliki aktifitas antibakteri yang berhubungan dengan

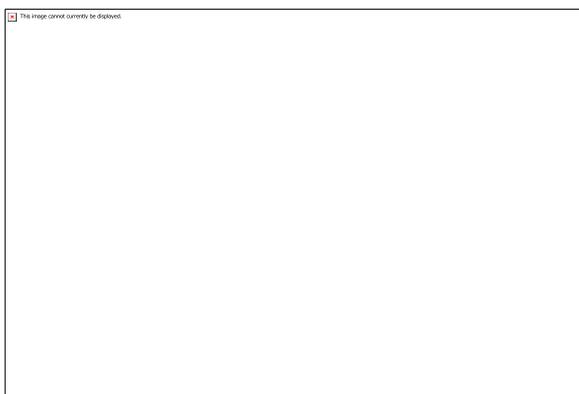
kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel bakteri juga menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel (Ngajow *et al.*, 2013).



Gambar 6.1 Reaksi senyawa flavonoid

Mekanisme :

Senyawa flavonoid penambahan logam Mg dan HCl pada senyawa flavonoid bertujuan untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terjadi perubahan warna jingga atau merah (lihat gambar 6.1). Penambahan HCl mengakibatkan reaksi oksidasi reduksi antara logam Mg sebagai pereduksi dengan senyawa flavonoid.



Gambar 6.2 Reaksi senyawa tanin ( Sa'adah, 2010)

Mekanisme :

Hasil uji fitokimia ekstrak etanol bonggol pisang kepok dengan  $\text{FeCl}_3$  menghasilkan suatu warna hijau kecoklatan, karena reaksi antara tanin dan  $\text{FeCl}_3$  membentuk senyawa kompleks. Berdasarkan hal tersebut dapat diduga di dalam ekstrak air dan etanol daun palado mengandung senyawa polifenol yang diduga adalah senyawa tanin. Terbentuknya senyawa kompleks antara tanin dan  $\text{FeCl}_3$  karena adanya ion  $\text{Fe}^{3+}$  sebagai atom pusat dan tanin memiliki atom O yang mempunyai pasangan elektron bebas yang bisa mengkoordinasikan ke atom pusat sebagai ligannya. Ion  $\text{Fe}^{3+}$  pada reaksi di atas mengikat tiga tanin yang memiliki 2 atom donor yaitu atom O pada posisi 4' dan 5' dihidroksi, sehingga ada enam pasangan elektron bebas yang bisa dikoordinasikan ke atom pusat. Atom O pada posisi 4' dan 5' dihidroksi memiliki energi paling rendah dalam pembentukan senyawa kompleks, sehingga memungkinkan menjadi sebuah ligan (Sa'adah, 2010).

### 6.3 Uji Antibakteri Ekstrak Bonggol Pisang Kepok

Bakteri uji sebelum dilakukan uji aktivitas antibakteri dilakukan pengukuran larutan Mc Farland dan suspensi bakteri, bakteri yang digunakan yaitu *Escherichia coli* ATCC 25922. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 6.1

Tabel 6.1 Hasil Pengukuran Larutan  $\frac{1}{2}$  Mc Farland dan Suspensi Bakteri

Larutan	Absorbansi
$\frac{1}{2}$ Mc Farland	0,110
Suspensi Bakteri	0,085

Perhitungan kepadatan bakteri , Optical density (OD) berdasarkan metode Standar *M.c Farland*. *M.c Farland* adalah penyetaraan konsentrasi mikroba dengan menggunakan larutan BaCl<sub>2</sub> 1% dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1%. Standar kekeruhan Mc Farland ini dimaksudkan untuk menggantikan perhitungan bakteri satu per satu dan untuk memperkirakan kepadatan sel yang akan digunakan pada prosedur pengujian antimikroba (Sutton, 2011).

Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bonggol pisang kepok adalah metode difusi sumuran. Metode difusi sumuran dipilih karena memiliki kelebihan yaitu lebih mudah mengukur luas zona hambat yang terbentuk karena bakteri beraktivitas tidak hanya di permukaan atas nutrisi agar tetapi juga sampai ke bawah. Pembuatan sumuran memiliki beberapa kesulitan seperti terdapatnya sisa-sisa agar pada suatu media yang digunakan untuk membuat sumuran, selain itu juga besar kemungkinan media agar retak atau pecah disekitar lokasi sumuran sehingga dapat mengganggu proses peresapan antibiotik ke dalam media yang akan memengaruhi terbentuknya diameter zona bening saat melakukan uji sensitivitas (Balaouri *et al.*, 2016).

Metode ini dilakukan untuk mengetahui besarnya diameter zona bening yang terbentuk di sekitar sumuran yang telah diberi ekstrak etanol bonggol pisang kepok yang terbentuk pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922, setelah masa inkubasi 24 jam, larutan ekstrak etanol bonggol pisang kepok (*Musa paradisiaca* L), akan keluar untuk menghambat pertumbuhan bakteri pada medium, yang ditandai adanya zona hambat bening yang terdapat di sekeliling sumuran.

Media yang di gunakan yaitu *Muller Hilton Agar* (MHA). *Muller Hilton Agar* (MHA) dipilih karena medium yang baik sebagai tempat tumbuhnya beberapa bakteri gram positif dan gram negatif yang dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi pertumbuhan bakteri, semua bakteri dapat tumbuh karena media ini bukan merupakan media selektif dan media differensial, mengandung starch (tepung padi) yang berfungsi untuk menyerap racun yang dikeluarkan bakteri, sehingga tidak mengganggu antibiotik, rendah *sulfonamide*, *trimethoprin* dan *tetracycline inhibitors*, mendukung pertumbuhan bakteri non-fastidious yang patogen (Atmojo 2016).

Pengujian aktivitas antibakteri selanjutnya diamati zona hambat yang terbentuk yang ditandai dengan munculnya zona bening sekitar sumuran. Zona bening tersebut di ukur menggunakan jangka sorong. Pengujian aktivitas antibakteri di lakukan sebanyak 6 kali replikasi dengan tujuan untuk membandingkan agar dapat membandingkan zona hambat yang terbentuk (Greenwood, 1995)

Pada tabel 5.3 menunjukkan diameter zona hambat *Escherichia coli* ATCC 25922 perbedaan yang bermakna terhadap kontrol positif dan berbagai konsentrasi ekstrak etanol bonggol pisang kepok , yaitu 10%, 20% dan 30%. Kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO yang menunjukkan tidak adanya zona hambat. Pelarut DMSO merupakan pelarut organik dan tidak bersifat bakterisidal (Assidqi *etal.*, 2012). Hal ini menandakan bahwa DMSO tidak memiliki aktivitas anti bakteri, sehingga dapat dipastikan aktivitas antibakteri yang dihasilkan tidak dipengaruhi secara langsung oleh DMSO (Amalia *et al.*,

2016). DMSO juga merupakan pelarut yang dapat melarutkan hampir semua senyawa polar maupun non polar.

Kontrol positif menunjukkan perbedaan dengan kontrol negatif dan berbagai konsentrasi ekstrak etanol bonggol pisang kepok, karena menghasilkan aktivitas antibakteri dengan diameter zona hambat paling besar terhadap bakteri uji, yaitu 13,33 mm. Antibiotik yang digunakan sebagai kontrol positif adalah amoksisilin yang memiliki spektrum luas. Mekanisme kerja dari amoksisilin adalah dengan menghambat biosintesis dari mukopeptida dinding sel bakteri saat bakteri bermultiplikasi (Kaur *et al.*, 2011). Untuk menilai kekuatan zona hambat bakteri dikategorikan menurut Davis dan Stout (1971) dapat dilihat pada tabel 6.2

Tabel 6.2 Kategori Zona Hambat Bakteri

Skala	Kategori
>20	Sangat Kuat
10 – 20	Kuat
5 – 10	Sedang
< 5	Lemah

Sumber : (Mpila *et al.*, 2012).

Dari hasil pengukuran diameter zona hambat diperoleh rata-rata zona hambat untuk konsentrasi 10% dan 20% tergolong kategori sedang dengan rata-rata zona hambat (6,5 mm) dan (9,16 mm), sedangkan untuk konsentrasi 30% dan kontrol positif kategori kuat dengan rata-rata zona hambat (11,2 mm) dan (13,33 mm). Pada tabel 5.2 membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol bonggol pisang kepok, maka semakin baik untuk menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* ATCC 25922.

Pelczar dan Chan (1988) yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas bahan antibakteri, yaitu konsentrasi bahan antibakteri. Daya hambat yang dihasilkan oleh bahan antibakteri akan semakin tinggi apabila konsentrasinya juga tinggi (Amrie *et al.*, 2014). Mekanisme antibakteri sebagai berikut :

1. Antibakteri menghambat metabolisme sel

Antibakteri menghambat metabolisme sel digunakan untuk bertahan hidup dan melangsungkan kehidupan, bakteri membutuhkan asam folat. Bakteri patogen tidak mendapatkan asam folat dari luar tubuh, sehingga bakteri perlu mensintesis asam folat sendiri. Zat antibakteri akan mengganggu proses pembentukan asam folat, sehingga menghasilkan asam folat yang nonfungsional dan metabolisme dalam sel bakteri akan terganggu (Setiabudy, 2007 )

2 Antibakteri menghambat sintesis protein

Suatu sel dapat hidup apabila molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam sel dalam keadaan alamiahnya. Sel tersebut mengalami denaturasi protein dan asam nukleat dapat merusak sel tanpa dapat diperbaiki kembali. Suhu tinggi dan konsentrasi pekat dari beberapa zat kimia dapat mengakibatkan koagulasi ireversibel komponen sel yang mendukung kehidupan suatu sel (Rahmadani, 2015).

3. Antibakteri menghambat sintesis dinding sel

Bakteri dikelilingi oleh struktur kaku seperti dinding sel yang berfungsi untuk melindungi membrane protoplasma yang ada dalam sel. Senyawa antibakteri

mampu merusak dan mencegah proses sintesis dinding sel, sehingga akan menyebabkan terbentuknya sel yang peka terhadap tekanan osmotik (Rahmadani, 2015).

#### 4. Antibakteri menghambat permeabilitas membran sel

Membran sel berfungsi untuk penghalang dengan permeabilitas selektif, melakukan pengangkutan aktif dan mengendalikan susunan dalam sel. Membransel mempengaruhi konsentrasi metabolit dan bahan gizi di dalam sel dan tempat berlangsungnya pernafasan sel serta aktivitas sel biosintesis tertentu. Beberapa antibakteri dapat merusak salah satu fungsi dari membran sel sehingga dapat menyebabkan gangguan pada kehidupan sel (Rahmadani, 2015)

#### 5. Antibakteri merusak asam nukleat dan protein

DNA, RNA dan protein memegang peranan penting di dalam proses kehidupan sel sehingga gangguan apapun yang terjadi dalam pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dalam mengakibatkan kerusakan secara menyeluruh pada sel (Rahmadani, 2015).

Senyawa metabolit sekunder ekstrak bonggol pisang kepok seperti flavonoid dan tanin juga memiliki sifat antibakteri. Flavonoid diketahui memiliki sifat antibakteri dimana mekanisme kerjanya adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Darmawati *et al.*, 2015). Tanin memiliki aktifitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba juga

menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel (Ngajow *et al.*, 2013).

#### 6.4 Analisis Data

Diameter zona bening yang telah diperoleh selanjutnya di uji normalitas dan homogenitas dengan uji parametrik *one way ANOVA* dengan bantuan *software* program komputer SPSS versi 20. Uji statistik dengan SPSS dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan zona hambat masing – masing konsentrasi ekstrak etano bonggol pisang kepok, hasilnya signifikan atau tidak.

Berdasarkan tabel 5.4 hasil uji normalitas diperoleh datanilai signifikan kontrol positif  $p = 0,463$ , ekstrak bonggol pisang kepok 10%  $p = 0,178$ , ekstrak bonggol pisang kepok 20%  $p = 0,094$ , ekstrak bonggol pisang kepok 30%  $p = 0,875$ . Nilai signifikan dari masing – masing sampel  $p > 0,05$ . Jadi dapat di simpulkan bahwa varian data tersebut terdistribusi normal.

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas didapatkan hasil nilai signifikan *Levene statistic*  $p = 0,015$ . Jadi nilai signifikan  $p < 0,05$  dapat disimpulkan bahwa varian data tersebut tidak homogen. Data uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 5.5

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas memperlihatkan bahwa data terdistribusi normal tetapi untuk uji homogenitas datanya tidak homogen yang ditunjukkan hasil nilai signifikan  $p < 0,05$ . Data tersebut tidak bisa dilanjutkan ke uji *one way ANOVA* dikarenakan data tersebut tidak homogen.

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas untuk mengatasinya dengan cara data di analisis dengan uji non parametrik *Kruskal Wallis*.

Berdasarkan tabel 5.6 hasil uji *Kruskal Wallis* diperoleh nilai signifikan *Kruskal Wallis*  $p=0,000$  berarti kurang dari 0,05 artinya terdapat perbedaan aktivitas antibakteri setiap kelompok sehingga  $H_0$  ditolak  $H_a$  diterima.

Selanjutnya dilakukan uji *post hoc* yaitu uji *Duncan* sebagai uji lanjutan untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda signifikan. Berdasarkan tabel 5.7 dapat dikatakan bahwa aktivitas antibakteri konsentrasi 10%, 15% dan 30% tidak memiliki perbedaan yang signifikan dilihat dari nilai signifikan  $p>0,05$ . Hasil analisa statistik menggunakan spss konsentrasi ekstrak bonggol pisang kepok 10%, 20% dan 30% sudah memiliki aktivitas antibakteri, tetapi lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif amoxicilin. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan daya hambat yang dimiliki oleh ekstrak etanol bonggol pisang kepok belum mampu menyamai kemampuan daya hambat yang dimiliki oleh kontrol positif. Dari penentuan adalah 10%, dengan konsentrasi tersebut memberikan aktivitas antibakteri yang tidak berbeda signifikan dengan konsentrasi 20% dan 30%.

## **BAB 7 PENUTUP**

### **7.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa:

- a. Ekstrak etanol bonggol pisang kepok (*Musa paradisiaca L*) memiliki kandungan senyawa kimia flavonoid dan tanin
- b. Ekstrak etanol bonggol pisang kepok (*Musa paradisiaca L*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25923
- c. Kosentrasi efektif ekstrak etanol bonggol pisang kepok adalah kosentrasi 30% yang ditunjukkan dengan adanya diameter zona bening.

### **7.2 Saran**

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut nantinya ekstrak etanol bonggol pisang kepok digunakan sebagai alternatif bahan baku pengembangan obat baru berbahan herbal
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut sehingga dapat digunakan sebagai referensi alternatif pengobatan dengan bahan herbal sehingga dapat meningkatkan harga ekonomis
- c. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang bahan herbal yang berasal dari aktivitas antibakteri ekstrak etanol bonggol pisang kepok

## DAFTAR PUSTAKA

- Afif, Muhammad. 2012. *Senyawa Asam Asetat* . Bandung : Angkasa
- Amalia, S., Wahdaningsih, S., & Untari, E.K. 2014. Antibacterial activity testing of n-hexane fraction of red dragon (*Hylocereus polyrhizus* britton & rose) fruit peel on *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Traditional Medical Journal*, 19, pp.89-95
- Amrie AGA, Ivan, Anam S, Ramadhanil. Uji Efektifitas Ekstrak Daun dan Akar *Harrisonia perforata* Merr. terhadap Pertumbuhan Bakteri *Vibrio cholerae*. *Online Jurnal of Natural Science*. 2014;3(3):331-340.
- Aqyun, Q., Zein, A. F. M. Z. & Meidianawaty. (2018). The Comparison on Antihyperglycemic Activity Between gedong Gincu Mango Leaf (*Mangifera indica* L.) and Metformin In Streptozotocin Induced Diabetic Rats. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Assidqi K, Tjahjaningsih W, Sigit S. Potensi Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) sebagai Antibakteri terhadap *Aeromonas hydrophila* secara *In Vitro*. *Journal of Marine and Coastal Science*. 2012;1(2):113 – 124.
- Azhari, Taufik. 2014. *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Salam (Eugenia polyantha) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus Secara In Vitro*. [Skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Caselli, M., Amborgi, P., Venturi, M. 2010. *Make sense of nanochemistry and nanotechnology*. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 9, 5-10
- DALYNN Biological. 2014. *McFARLAND STANDARD*. Canada: DALYNN Biological
- Darnengsih D., Mustafiah, Sabara Z., Munira, Rezki D.,Zulhulaifa N.U. (2018). Pembuatan Ekstrak Daun Mangga dengan Cara Ekstraksi Soxlet Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri Pathogen Khususnya *Eshericia Coli*. *Journal Of Chemical Process Engineering*. Vol.03, No.01.Hal.1-5.
- Damiati. 2014. Pelatihan Pengolahan Limbah Bonggol Pisang Menjadi Produk Olahan Sebagai Industri Rumah Tangga Di Desa Temukus Kecamatan Banjar Kabupaten Buleleng. Laporan akhir. Fakultas Teknik dan kejuruan UNDIKSHA. Universitas Pendidikan Ganesha, Bali.

- Darmawati AASK, Bawa IGAG, Suirta IW. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid pada Daun Nangka (*Artocarpusheterophyllus Lmk*) dan Aktivitas Antibakteriterhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Kimia. 2015;9(2):203-210.
- Devi, S., dan Tuty, M. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pacar Kuku (*lawsonia inermis Linn*) pada Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 1(1).
- Depkes RI. Lima langkah tuntaskan diare. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2011.
- Fitri, I. dan D.I. Widiyawati. 2017. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Herba Meniran (*Phylanthus niruni*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella sp.* dan *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Sains dan Teknologi*. Vol 6 No. 2.
- Herwitarahman, A & Sobir. 2014. Simulasi Uji Baru Unik Seragam dan Stabil (BUSS) Pisang (*Musa sp*) di Kebun Percobaan Pasir Kuda, Bogor. *Bul. Agrohorti*. 2(1) : 66-74
- Histifarina, D., Adetiya Rachman, Didit Rahadian, dan Sukmaya. 2012. Teknologi pengeolahan tepung dari berbagai jenis pisang menggunakan cara pengeringan matahari dan mesin pengering. *Agrin* Vol. 16, No.2, Oktober 2012 ISSN: 1410-0029
- Ilham, M. S., Suwendar, & Lanny, M. (2015). Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Manga Arumanis (*Mangifera indica L.* "Arumanis") Pada Mencit Swiss Webster Jantan Dengan Metode Tes Toleransi Glukosa Oral (Ttgo). *Prosiding penelitian SPeSIA Unisba*. 297-314. ISSN: 2460-6472.
- Imanshahidi, M. dan Hosseinzadeh, H., 2008. Pharmacological and Therapeutic Effects of *Berberis vulgaris* and Its Active Constituent, Berberine. *Phytotherapy Research*, 22: 999-1012.
- Indrayani, L., Soedjipto, H., Shisale, L. 2006. Identifikasi komponen minyak atsiri pada beberapa tanaman dari Indonesia yang memiliki bau tak sedap. Skripsi. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia
- Jawetz M & Adelberg's. (2015). *Mikrobiologi Kedokteran*. edisi 26. Jakarta: Buku Kedokteran ECG.
- Juffrie M, Soenarto SSY, Oswari H, Arief S. Rosalina I, Mulyani NS. *Buku ajar gastroenterologi-hepatologi*. Jakarta: IDAI; 2010.
- Karlina C.Y. 2013. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (Portulaca oleracea L.) terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*, *EJournal UNESA LenteraBio*, Volume 2, Nomor 1.

- Karolina, Maria Wea. 2018. Pengaruh Pupuk Organik Cair Bonggol Pisang Kepok (*Musa acuminata L*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Okra Merah (*Abelmoschus caellei*)
- Karsinah, Lucky dan Mardiasuti. 2013. *Buku Ajar Mikrobiologi kedokteran*. revisi. Jakarta : Binarupa Aksara. Kementerian Kesehatan RI.
- Kaur SP, Rao R, Nanda S. *Amoxicillin: A BroadSpectrum Antibiotic*. India. 2011;3(3):30-37.
- Kemenkes RI. Profil data dan kesehatan indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2012.
- Kusuma, I., Ferliana, A., Maphilindawati, S. 2019. Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Bonggol Pisang Klutuk Wulung (*Musa balbisiana BB*) Terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Pada Luka
- Kurniawan, H. 2016. Kebun Plasma Nutfah Pisang Terlengkap di Asia Tenggara ada di Yogyakarta (Artikel).
- Lailatul M. Ketersediaan sarana sanitasi dasar, personal hygiene ibu dan kejadian diare. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2013; 8(2):167-73.
- Mahendra, H., 2010. Perbedaan Toksisitas, Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides L*) Dan Ekstrak Daun Sereh Wangi (*Andropogonnardus L*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedesaegypti L*. Universitas Jember : Jember
- Mahmudah F, Sumiwi SA, Hartini S. Studi Penggunaan Antibiotik Berdasarkan ATC / DDD dan DU 90 % di Study of the Use of Antibiotics with ATC / DDD System and DU 90 % in Digestive Surgery in Hospital in Bandung. *Farm Klin Indones*. 2016;5(4):293–8.
- Mutida, I.W. 2012. Mengenal Morfologi Tanaman dan Sistem Pemberian Skor Simmons-Shepped untuk Menentukan Berbagai Kultivar Pisang Turunan *Musa acuminata* dan *Musa balbisina*.
- Nevi Frilly, Erina, Darniati. 2017. Isolasi Dan Identifikasi *Escherichia coli* Pada Ayam Panggang Di Beberapa Rumah Makan Di Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh
- Ngajow M, Abidjulu J, Kamu VS. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In vitro. *Jurnal MIPA UNSRAT Online*. 2013;2(2):182-132.
- Nurhayati *et al*. 2020. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Dengan Metode Difusi Sumuran Dan Metode Difusi Cakram

- Puspitasari, E., Ulfa, E.U., Triatmoko, B., Dianasari, D. 2017. Petunjuk Praktikum Mikrobiologi. Bagian Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember. Jember
- Radji, M., 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*, 107, 108, 201-207, 295, Jakarta, Buku Kedokteran EGC.
- Rahmadani, F., 2015. *Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (Lannea coromandelica) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Helicobacter pylori, Pseudomonas aeruginosa*. Skripsi. Jakarta: Program Studi Farmasi. FIKES. UIN Syarif Hidayatull.
- Rahmawati, M & Hayati, E. 2013. Pengelompokan Berdasarkan Karakter Morfologi Vegetatif Pada Plasma Nutfah Pisang Asal Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Agrista*. 17(3) : 111-118
- Rostinawati, T., 2009. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L*) terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella thypi*, *Stapilococcus aureus* dengan Metode Difusi Agar, Penelitian Mandiri : Fakultas Farmasi, Universitas Padjajaran
- Rumaisyah, A dan Anif, 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
- Saifudin, Azis. 2014. Senyawa Alam Metabolit Sekunder: Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian. Yogyakarta: Deepublish.
- Sara, A., Maryati, M., Mohd, B.A.F. 2010. *Antioxidant Properties of Selected Salak (Salacca zalacca) Varieties In Sabah, Malaysia*. Nutrition and Food Science Journal.
- Sari, P.P., Rita, W.S., & Puspawati, N.M. 2011. Identifikasi dan uji aktivitas senyawa tanin dari ekstrak daun trambesi (*Samanea saman jacq*) sebagai antibakteri *Escherichia coli*, 27-34
- Setiabudy. 2011. *Golongan Kuinolon dan Flurokuinon. Farmakologi dan terapi*. Edisi 5. Jakarta : Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Suerni, E., Alwi, M., M.Guli, M., 2013. *Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Nanas (Ananas comosus L. Merr.), Salak (Salacca edulis Reinw.) dan Mangga (Mangifera odorta Griff.) terhadap Daya Hambat Staphylococcus aureus*. ISSN: 1978-6417. Jurnal Biocelebes, Vol 7 No. 1, Juni 2013 hal 35-47.

Suhastyo, A. A. (2011). *Studi Mikrobiologi dan Sifat Kimia Mikroorganisme Lokal yang Digunakan pada Budidaya Padi Metode SRI(Systemb of Rice Intensification)*. Tesis. Institut Pertanian Bogor..

Satuhu. 2003. *Penanganan dan Pengelohan Buah*. Jakarta : Penebar Swadaya

Suprastiwi, E. Efek antimikroba polifenol dari teh hijau Jepang terhadap streptococcus mutan, Laporan penelitian : Dep. I. Konservasi Gigi FKG UI

Suryati, Nova (2017). *Uji Efektivitas Ekstrak Aloe vera terhadap pertumbuhan Bakteri Escherichia coli Secara In Vitro*. *Jurnal kesehatan Andalas*, 6(3):518-521.

Suswati, E., dan Mufida, D. 2009. *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi*. Jember : Fakultas Farmasi Universitas Jember

Utami. S.U. 2014. *Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat, Kloroform, Petroleum Eter, dan N-Heksan Hasil Hidrolisis Ekstrak Methanol Mikroalga Chrorella sp.* UIN Malang.

Van Steenis. C.G.G.J. 2010. *Flora Pegunungan Jawa ( The Mountain Flora Of Java)*. Pusat Penelitian Biologi – LIPI : Bogor

Venkatesh, Krishna V, Kumar KG, Pradeepa K, Kumar SRS, Vijay K. Anthelmintic Activity of musa paradisiaca L cv. Puttabale. *IJPDR*. 2013; 5 (2): 67-9

WHO, 2013 (diakses pada tanggal 16 september 2016).

Tersedia dari : (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs330/en/>)

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Determinasi Tanaman Bonggol Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L*)



## Lampiran 2. Perhitungan

### 1. Perhitungan hasil

Cawan kosong = 63,86 gram

Cawan + Ekstrak kental = 90,69 gram

Total Ekstrak = 90,69 gram – 63,86 gram = 26,83 gram

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{BeratEktrak}}{\text{BeratSimplisia}} \times 100 \% \\ &= \frac{26,83 \text{ gram}}{100 \text{ gram}} \times 100 = 26,83 \% \end{aligned}$$

### 2. Perhitungan Media

Nutrient Agar ( NA ) = 20 gram ~ 1000 mL

X gram ~ 100 mL

X = 2 gram dalam 100 mL aquadest

Caranya :

Ambil Nutrient Agar lalu timbang seberat 2 gram lalu masukan ke erlenmeyer  
tambahkan aquadest ad 100 mL

Nutrient Broth ( Nb ) = 8 gram ~ 1000 mL

X gram ~ 100 mL

X = 0,8 gram dalam 100 mL aquadest

Caranya :

Ambil Nutrient Broth lalu timbang seberat 0,8 gram lalu masukan ke erlenmeyer  
tambahkan aquadest ad 100 mL

Muller Hilton Agar ( MHA ) = 34 gram ~ 1000 mL

X gram ~ 250 mL

X = 8,5 gram dalam 250 mL aquadest

Caranya :

Ambil Muller Hilton Agar lalu timbang seberat 8,5 gram lalu masukan ke erlenmeyer tambahkan aquadest ad 250 mL

### 3. Pembuatan Larutan Mc Farland 0,5

BaCl 1% = 1 gram ~ 100 mL

X gram ~ 100 mL

X = 1 gram dalam 100 mL aquadest

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1% = 1 mL dalam 100 mL

X mL ~ 100 mL

X = 1 mL dalam 100 mL aquadest

Caranya :

Ambil BaCl sebanyak 0,05 ml dengan menggunakan pipet ukur masukan ke tabung reaksi, kemudian ambil H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sebanyak 9,95 mL dengan pipet ukur masukan ke tabung reaksi,lalu vortex hingga homogen,Lalu amati absorbansinya dengan panjang gelombang 625 nm rentang 0,08 – 013

### 4. Pembuatan Suspensi Bakteri *Escherichia coli*

NaCl 0,9 % = 0,9 gram ~ 100 mL

X gram ~ 100 mL

X = 0,9 gram dalam 100 mL aquadest

Caranya :

Ambil larutan NaCl sebanyak 10 ml kemudian masukan ke dalam tabung reaksi, kemudian tambahkan kultur bakteri sebanyak 100  $\mu$ L vortex hingga homogen, Lalu amati absorbansinya dengan panjang gelombang 625 nm rentang 0,08 – 013

5. Pembuatan Kosentrasi Sampel, kontrol positif dan kontrol negatif

K - : DMSO 10% = 10 mL ~ 100 mL

X gram ~ 100 mL

X = 10 mL dalam 100 mL aquadest

K + : Amoxicilin 1 g dilarutkan dalam DMSO 10 mL lalu diambil 50  $\mu$ L

10% : Ekstrak sebanyak 1 g di larutkan dalam DMSO 10 ml lalu diambil 50  $\mu$ L

20% : Ekstrak sebanyak 2 g di larutkan dalam DMSO 10 mL lalu diambil 50  $\mu$ L

30% : Ekstrak sebanyak 3 g di larutkan dalam DMSO 10 mL lalu diambil 50  $\mu$ L

## Lampiran 3. Hasil pengukuran zona hambat

Replikasi	K -	K +	10%	20%	30%
Replikasi 1	0	12	6	8	10
Replikasi 2	0	15	9	13	14
Replikasi 3	0	13	7	8	11
Replikasi 4	0	9	6	7	8
Replikasi 5	0	15	5	11	13
Replikasi 6	0	16	6	8	11

## Lampiran 4. Hasil Uji Statistik

## Uji Normalitas

Tests of Normality<sup>c</sup>

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Zona_Beni	Kontrolpositif	.241	6	.200 <sup>*</sup>	.914	6	.463
ng	ekstrakbonggolpisang 10%	.308	6	.077	.857	6	.178
	ekstrakbonggolpisang 20%	.359	6	.015	.823	6	.094
	ekstrakbonggolpisang 30%	.198	6	.200 <sup>*</sup>	.967	6	.875

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

c. Zona\_bening is constant when kelompok = kontrolnegatif. It has been omitted.

## Uji Homogenitas

## Test of Homogeneity of Variances

Zona\_Hambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.784	4	25	.015

## ANOVA

Zona\_Bening

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	636.467	4	159.117	43.005	.000
Within Groups	92.500	25	3.700		
Total	728.967	29			

Uji non Parametrik dikarenakan datanya tidak homogen

	Kelompok	N	Mean Rank
Zona_Bening	Kontrolpositif	6	25.42
	Kontrolnegatif	6	3.50
	ekstrakbonggolpisang 10%	6	10.50
	ekstrakbonggolpisang 20%	6	16.83
	ekstrakbonggolpisang 30%	6	21.25
	Total	30	

	Zona_Bening
Chi-Square	23.711
Df	4
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: kelompok

Ujilanjut post hoc

kelompok	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
kontrolnegatif	6	.00			
ekstrakbonggolpisang 10%	6		6.50		
ekstrakbonggolpisang 20%	6			9.17	
ekstrakbonggolpisang 30%	6			11.17	11.17
kontrolpositif	6				13.33
Sig.		1.000	1.000	.084	.062

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

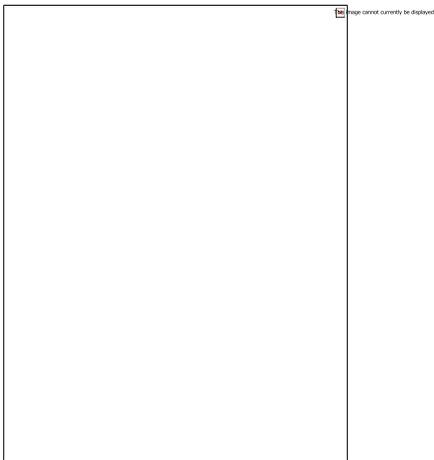
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

## Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian

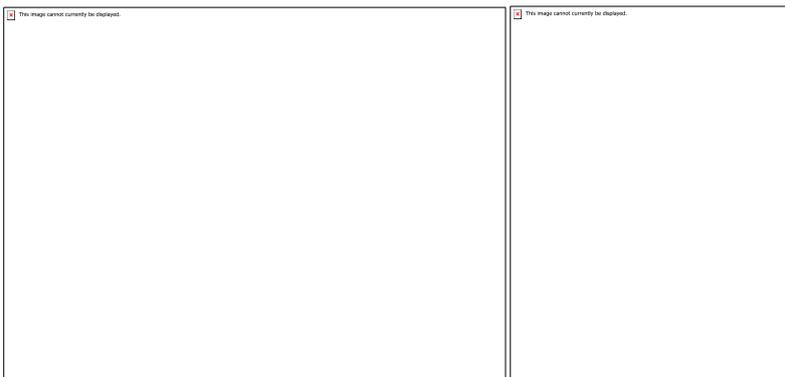
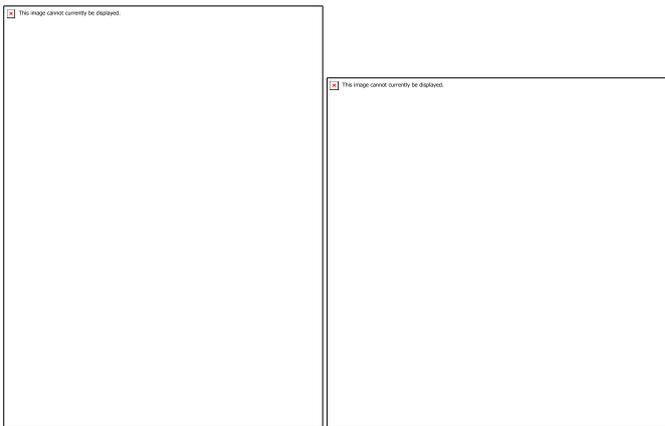
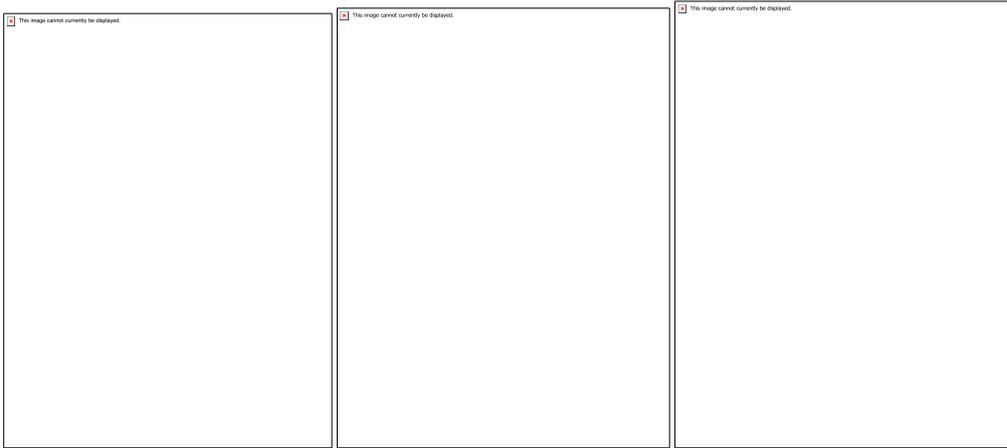
### 1. Bahan



### 2. Kultur Bakteri *Escherichia coli*



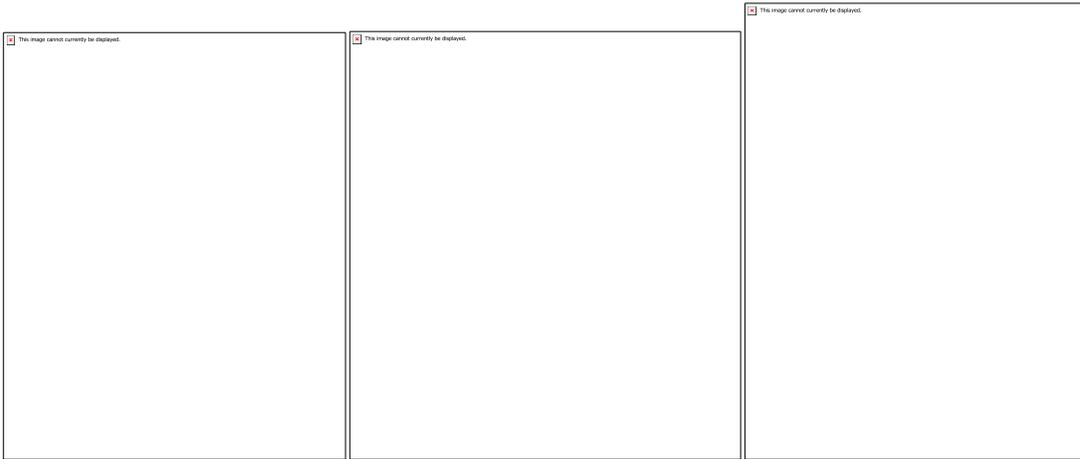
### 3. Pembuatan Ekstrak Bonggol Pisang kepok



#### 4. Hasil skrining fitokimia



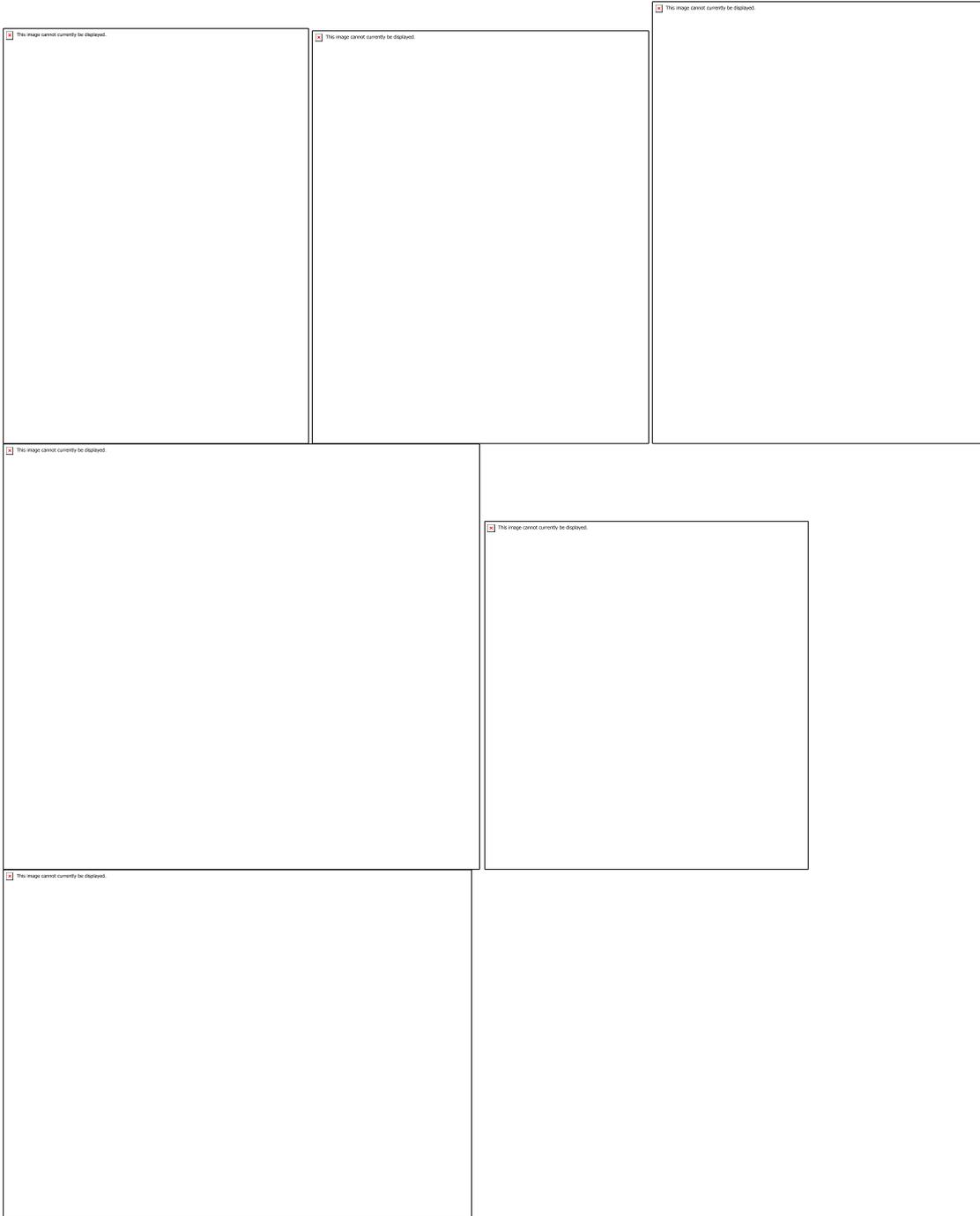
## 5. Sterilisasi alat dan media



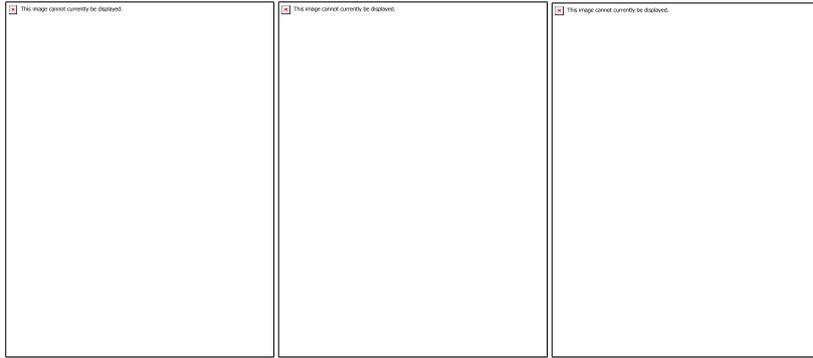
## 6. Pembuatan biakan bakteri *Escherichia coli*



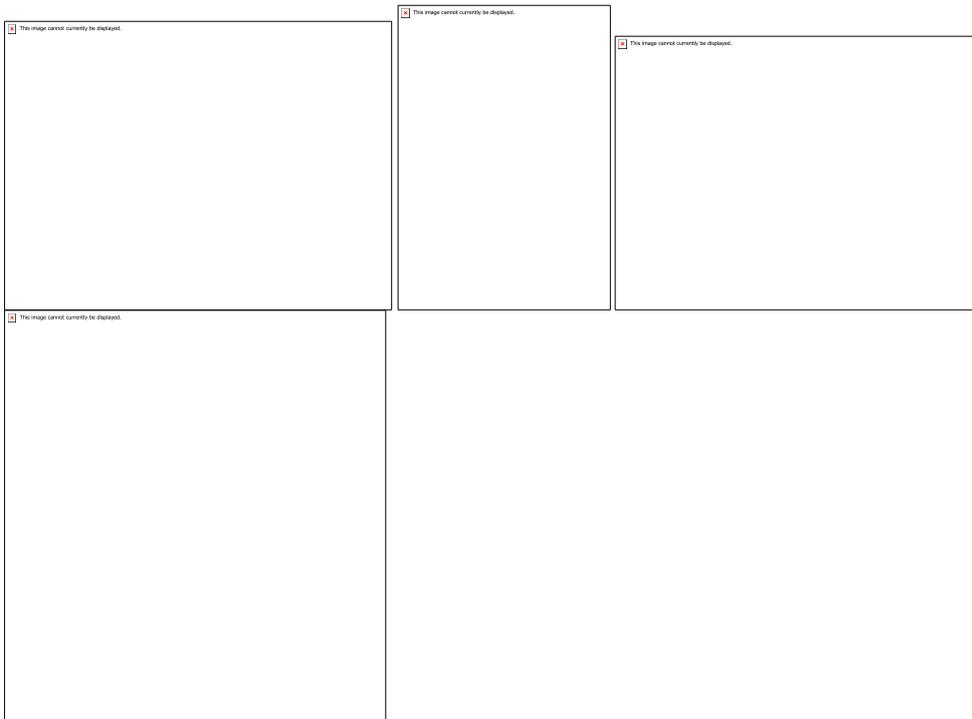
## 7. Pembuatan larutan Mc. Farland dan suspensi bakteri



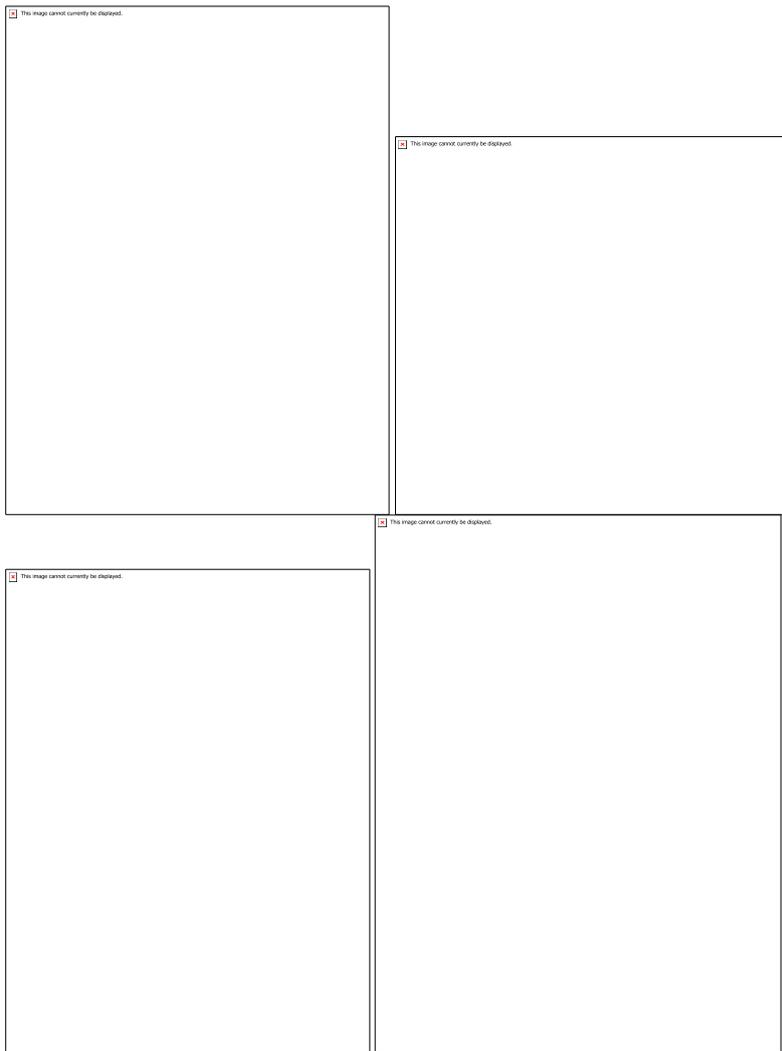
## 8. Pembuatan sediaan uji



## 9. Penambahan kultur bakteri dan pembuatan lubang sumuran



## 10. Pemasukan kosentrasi uji, kontrol positif dan kontrol negatif



## 11. Pengukuran zona hambat

