

**UJI AKTIVITAS REBUSAN BATANG, BUNGA DAN DAUN  
CENGKEH (*Syzygium aromaticum*) TERHADAP  
PERTUMBUHAN BAKTERI  
*Enterotoksigenik Escherichia coli* (ETEC)**

**KARYA TULIS ILMIAH**

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh  
Gelar Ahli Madya Analis Kesehatan STIKes Karya Putra Bangsa



**Oleh :**

**EKKE DWINDA INTANINGTYAS**

**NIM. 1913408001**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN STIKES KARYA  
PUTRA BANGSA TULUNGAGUNG**

**2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

UJI AKTIVITAS REBUSAN BATANG, BUNGA DAN DAUN  
CENGKEH (*Syzygium aromaticum*) TERHADAP PERTUMBUHAN  
BAKTERI  
Enterotoksigenik *Escherichia coli* (ETEC)

Oleh :

EKKE DWINDA INTANINGTYAS

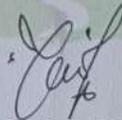
1913408001

Karya Tulis Ilmiah ini telah diperiksa dan disetujui isi serta susunannya  
sehingga dapat diajukan pada Sidang Karya Tulis Ilmiah yang  
diselenggarakan oleh Prodi D3 Analis Kesehatan

Tulungagung, 26 September 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

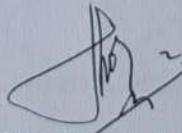


Yunita Diyah S, S.Si., M.Si.

Mengetahui :

Ketua Prodi D-III Analis Kesehatan

Karya Putra Bangsa



Nurul Chamidah Amd., AK., S.T

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan oleh :

Judul : Uji Aktivitas Rebusan Batang, Bunga dan Daun  
Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap  
Pertumbuhan Bakteri Enterotoksigenik  
*Escherichia coli* (ETEC)

Penyusun : Ekke Dwinda Intaningsyas

NIM : 1913408001

Tanggal Sidang : 12 September 2022

Tim Penguji  
Penguji I : Afidatul Muadifah, S.Si., M.Si.

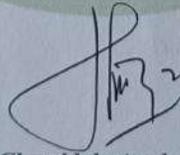
Tanda Tangan

Penguji II : Yunita Diyah S, S.Si., M.Si.

Penguji III : Fatimah, S.Si., M.Biotech.

Mengetahui :

Ketua Prodi D-III Analis Kesehatan  
Karya Putra Bangsa



Nurul Chamidah, Amd., AK., S.T

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ekke Dwindia Intaningtyas  
NIM : 1913408001  
Program Studi : D-III Analis Kesehatan  
Judul Tugas Akhir : Uji Aktivitas Rebusan Batang, Bunga dan Daun  
Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap  
Pertumbuhan Bakteri Enterotoksigenik *Escherichia coli* (ETEC)

Menyatakan bahwa sesungguhnya KTI yang saya tulis dengan judul :

**Uji Aktivitas Rebusan Batang, Bunga dan Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Enterotoksigenik *Escherichia coli* (EETEC)**

adalah benar benar merupakan hasil karya sendiri. Apabila dikemudian hari diketahui bahwa KTI ini menggunakan data fiktif atau plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Tulungagung, 26 September 2022

Ekke Dwindia Intaningtyas

NIM : 1913408001

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan bimbinganNya saya dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah dengan judul “Uji Aktivitas Rebusan Batang, Bunga dan Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Bakter Enterotoksigenik *Escherichia coli* (ETEC)”. Karya tulis ilmiah ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar ahli madya analis kesehatan (Amd.AK) pada Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKes Karya Putra Bangsa.

Bersamaan ini perkenalkanlah saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

1. apt. Arif Santoso, M.Farm selaku ketua STIKes Karya Putra Bangsa
2. Nurul Chamidah. Amd., AK., S.T selaku ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan Karya Putra Bangsa
3. Yunita Diyah S, S.Si., M.Si. selaku Pembimbing I
4. Fatimah, S.Si., M.Biotech. selaku Pembimbing II
5. Bapak dan Ibu dosen pengajar STIKes Karya Putra Bangsa yang telah memberikan pertimbangan, bimbingan, serta pengarahan selama peneliti mengikuti pendidikan.
6. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan secara moril maupun materi untuk kelancaran dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini
7. Rekan-rekan seperjuangan saya Putri Anggi Diyah Ayuningtyas, Dian Trivena, Amanah Rismania dan Putri Sulistyowati yang sudah memberikan dukungan support untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini
8. Last but not least, I wanna thank me, for believing in me, for doing all this hard work, for having no days off, for never quitting, for just me at all times.

Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian Karya tulis ilmiah ini. Mohon maaf atas segala kesalahan dan ketidaksopanan yang mungkin telah saya perbuat. Semoga Allah SWT senantiasa memudahkan setiap langkah –

langkahnya kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayangnya untuk kita semua. Amiin

Tulungagung, 26 September 2022

Penulis



**Uji Aktivitas Rebusan Batang, Bunga dan Daun *Cengkeh* (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Enterotoksigenik**

***Escherichia coli* (ETEC)**

Ekke Dwindia Intaningtyas, Yunita Diyah Safitri, Fatimah

**ABSTRAK**

*Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri koliform yang termasuk dalam famili Enterobacteriaceae. Bakteri *Escherichia coli* menyebabkan penyakit seperti diare dan saluran usus lainnya karena memiliki sifat yang patogen. *Escherichia coli* biasanya dapat menyebabkan diare yang ditularkan melalui air atau makanan yang terkontaminasi, atau melalui kontak dengan hewan atau manusia. Pengobatan infeksi akibat bakteri *Escherichia coli* hingga saat ini masih banyak menggunakan antibiotik. Penggunaan antibiotik yang tidak bijak dapat menimbulkan berbagai masalah resistensi terhadap antibiotik, sehingga menyebabkan pengobatan penyakit infeksi dengan antibiotik tidak lagi efisien. Pemakaian antibiotik dalam jangka panjang dan tidak terkontrol akan mengakibatkan meningkatnya kelompok bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dikembangkan antibakteri dari salah satu bahan alam yang mempunyai aktivitas antibakteri contohnya adalah cengkeh. Jenis dari penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode difusi menggunakan cakram kertas. Pada difusi menggunakan konsentrasi 60% dan kontrol negatif (-) yang digunakan sebagai pembanding dan kontrol positif ampicillin. Dari hasil penelitian tersebut di dapatkan hasil hambatan pertumbuhan tertinggi yaitu terdapat pada bunga cengkeh hal tersebut dikarenakan kandungan minyak atsiri di dalam bunga cengkeh. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa ekstrak yang paling optimal dari rebusan batang, bunga dan daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* adalah dengan menggunakan bunga cengkeh.

Kata Kunci : *Syzygium aromaticum*, *Escherichia coli*, Metode difusi

**Activity Test of Stem, Flower and Leaf Decoction of Clove (*Syzygium aromaticum*) Against the Growth of Enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC) Bacteria**

Ekke Dwindia Intaningtyas, Yunita Diyah Safitri, Fatimah

**ABSTRACT**

*Escherichia coli* is one of the coliform bacteria belongs to the Enterobacteriaceae family. *Escherichia coli* bacteria cause diseases such as diarrhea and other intestinal tracts because they have pathogenic properties. *Escherichia coli* can usually cause diarrhea that is transmitted through contaminated water or food, or through contact with animals or humans. The treatment of infections caused by *Escherichia coli* bacteria is still mostly using antibiotics. The use of antibiotics that are not wise can cause various problems of resistance to antibiotics, thus causing the treatment of infectious diseases with antibiotics is no longer efficient. The use of antibiotics in the long term and uncontrolled will result in an increase in the group of bacteria that are resistant to antibiotics. The type of this research is quantitative research with diffusion method using paper discs. In diffusion using a concentration of 60% and a negative control (-) which was used as a comparison and a positive control of ampicillin. From the results of this study, it was found that the highest growth inhibition was found in clove flowers, this was because the essential oil content in clove. Based on this, it can be concluded that the most optimal extract from decoction of stems, flowers and clove leaves (*Syzygium aromaticum*) in inhibiting the growth of *Escherichia coli* is to use clove flowers.

**Keywords :** *Syzygium aromaticum*, *Escherichia coli*, Diffusion method

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi daya hambat pertumbuhan bakteri.....	10
Tabel 2. Ukuran zona hambat standart disk antibakteri menurut WHO.....	10
Tabel 3. Rerata diameter zona hambat (mm) rebusan batang, bunga dan daun cengkeh terhadap pertumbuhan <i>E.coli</i> .....	19
Tabel 4. Hasil Analisis ekstrak rebusan batang, bunga dan daun cengkeh.....	20
Tabel 5. Uji Normalitas.....	32
Tabel 6. Homognity test.....	32
Tabel 7. Duncan.....	31



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Cengkeh..... 5

Gambar 2. *Escherichia coli*..... 8

Gambar 3. Hasil Perlakuan terbentuknya zona hambat.....  
18

Gambar 4. Diagram diameter zona hambat *e.coli*..... 19



## DAFTAR LAMPIRAN

Pembuatan Ekstrak rebusan batang, bunga dan daun cengkeh

Lampiran Gambar 1. Sampel hasil penghalusan menggunakan blender.....	
28 Lampiran Gambar 2. Sampel di timbang sebanyak 10 gr.....	
28	
Lampiran Gambar 3. Sampel di rebus sampai mendidih.....	
28	
Lampiran Gambar 4. Ekstrak sampel dengan konsentrasi 60%.....	29
Lampiran Gambar 5. Menimbang NB ( <i>Nutrient Broth</i> ).....	29
Lampiran Gambar 6. Menimbang NA( <i>Nutrient Agar</i> ).....	29
Lampiran Gambar 7. Media NB ( <i>Nutrient Broth</i> ).....	29
Lampiran Gambar 8. Menimbang NA( <i>Nutrient Agar</i> ).....	29
Perlakuan orientasi rebusan batang, bunga dan daun cengkeh dengan konsentrasi 20%,40% dan 60% menggunakan dosis 0,5 mg/ml	
Lampiran Gambar 9. Percobaan Pertama.....	30
Lampiran Gambar 10. Percobaan Kedua.....	30
Lampiran Gambar 11. Percobaan Ketiga.....	30
Perlakuan hasil rebusan batang, bunga dan daun cengkeh dengan konsentrasi 60% menggunakan dosis 1 mg/ml	
Lampiran Gambar 12. Percobaan Pertama.....	31
Lampiran Gambar 13. Percobaan Kedua.....	31
Lampiran Gambar 14. Percobaan Ketiga.....	31
Lampiran Gambar 15. Bakteri <i>Escherichia coli</i> .....	31



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR SAMPUL</b>	
<b>LEMBAR JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v-vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.3.1 Tujuan Umum .....	2
1.3.2 Tujuan Khusus.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Bagi Masyarakat.....	3
1.4.2 Bagi Instansi Kesehatan.....	3
1.4.3 Bagi Pendidikan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Cengkeh ( <i>Syzygium aromaticum</i> L) .....	4
2.1.1 Pengertian.....	4
2.1.2 Klasifikasi .....	5
2.1.3 Morfologi Cengkeh.....	5
2.1.4 Manfaat dan Kandungan Cengkeh .....	7

2.4	<i>Escherichia coli</i> .....	7
2.4.1	Klasifikasi .....	8
2.5	Uji Aktivitas Antibakteri .....	9
2.6	Uji Aktivitas Antibiotik .....	9
2.5.1	Disc Method ( Cara Cakram) .....	10
2.5.2	Tube Dilution Method ( Cara Tabung ).....	10
2.5.3	Difusi dan Dilusi .....	10
2.7	Kerangka Konsep.....	11
2.8	Hipotesis Penelitian.....	12
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
3.1	Desain Penelitian.....	13
3.2	Sampel .....	13
3.3	Variabel Penelitian .....	13
3.3.1	Variabel Bebas .....	13
3.3.2	Variabel Terikat.....	13
3.4	Tempat dan Waktu Penelitian .....	13
3.4.1	Tempat .....	13
3.5	Instrumen dan Prosedur Penelitian.....	14
3.5.1	Instrumen Penelitian .....	14
A.	Pembuatan Ekstrak rebusan batang, bunga dan daun cengkeh.....	14
B.	Pembuatan Media Nutrient Broth dan Pembiakan Bakteri.....	14
C.	Pembuatan Media Padat Nutrient Agar .....	15
D.	Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	15
3.6	Prosedur Pengumpulan Data.....	15
3.7	Analisi Data .....	15
3.8	Kerangka Kerja.....	16

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Penelitian ..... 17

4.2 Pembahasan ..... 19

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan ..... 23

5.2 Saran ..... 23

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri koliform yang termasuk dalam famili Enterobacteriaceae. Enterobacteriaceae merupakan bakteri enterik atau bakteri yang dapat hidup dan bertahan di dalam saluran pencernaan. (Winiarti, dkk, 2018). Bakteri *Escherichia coli* menyebabkan penyakit seperti diare dan saluran usus lainnya karena memiliki sifat yang patogen. *Escherichia coli* biasanya dapat menyebabkan diare yang ditularkan melalui air atau makanan yang terkontaminasi, atau melalui kontak dengan hewan atau manusia. Penyebaran infeksi *Escherichia coli* (*E. coli*) juga bisa meluas dengan mudah dari orang ke orang (Oksfriani, 2018).

Pengobatan infeksi akibat bakteri *Escherichia coli* hingga saat ini masih banyak menggunakan antibiotik. Penggunaan antibiotik yang tidak bijak dapat menimbulkan berbagai masalah resistensi terhadap antibiotik, sehingga menyebabkan pengobatan penyakit infeksi dengan antibiotik tidak lagi efisien (Nurjanah, dkk. 2020). Pemakaian antibiotik dalam jangka panjang dan tidak terkontrol akan mengakibatkan meningkatnya kelompok bakteri yang resisten terhadap antibiotik (Kusumaningsih, 2012).

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dikembangkan antibakteri dari salah satu bahan alam yang mempunyai aktivitas antibakteri contohnya adalah cengkeh. Cengkeh menghasilkan minyak atsiri sekitar 14-21% dimana komponen utamanya 95% ialah eugenol. Eugenol adalah sebuah senyawa kimia aromatik, berbau, banyak didapat di butir cengkeh, dan memiliki sifat sebagai antibakterial (Andries. dkk, 2014).

Pada penelitian terdahulu beberapa hasil uji tentang aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa batang cengkeh mampu menghambat pertumbuhan bakteri MRSA. Hal ini dikarenakan batang cengkeh memiliki kandungan senyawa antibakteri berupa eugenol (90-95%). Senyawa eugenol pada batang cengkeh memiliki kemampuan sebagai antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen baik Gram positif maupun Gram negatif dan termasuk didalamnya

bakteri yang resisten terhadap antibiotik (Utami, dkk. 2019). Pada penelitian yang lain, bunga cengkeh diduga memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak bunga cengkeh dapat meningkatkan penurunan koloni bakteri pada MRSA . (Azizah, 2018). Salihat, dkk. (2020) menyatakan daun cengkeh mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* karena konsentrasi ekstrak daun *S. aromaticum* yang memiliki daya hambat paling besar terdapat pada konsentrasi 75% sedangkan yang paling kecil terdapat pada konsentrasi 30%.

Berdasarkan studi penelitian tersebut, maka peneliti ingin mengetahui aktivitas antibakteri rebusan batang, bunga dan daun cengkeh terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 60% dengan metode difusi menggunakan cakram kertas (Kirby – Bauer). Menggunakan rebusan batang, bunga dan daun cengkeh dengan metode dan alat yang lebih mudah dan sederhana sehingga diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif upaya pencegahan peningkatan diare ( Siti, 2013).

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana aktivitas rebusan batang, bunga dan daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*?
2. Manakah ekstrak yang optimal dari rebusan batang, bunga dan daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*?

## **1.3 Tujuan**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui aktivitas rebusan batang, bunga dan daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- a. Mengetahui aktivitas rebusan batang, bunga dan daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

- b. Mengetahui ekstrak optimal rebusan batang, bunga dan daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1 Bagi Masyarakat**

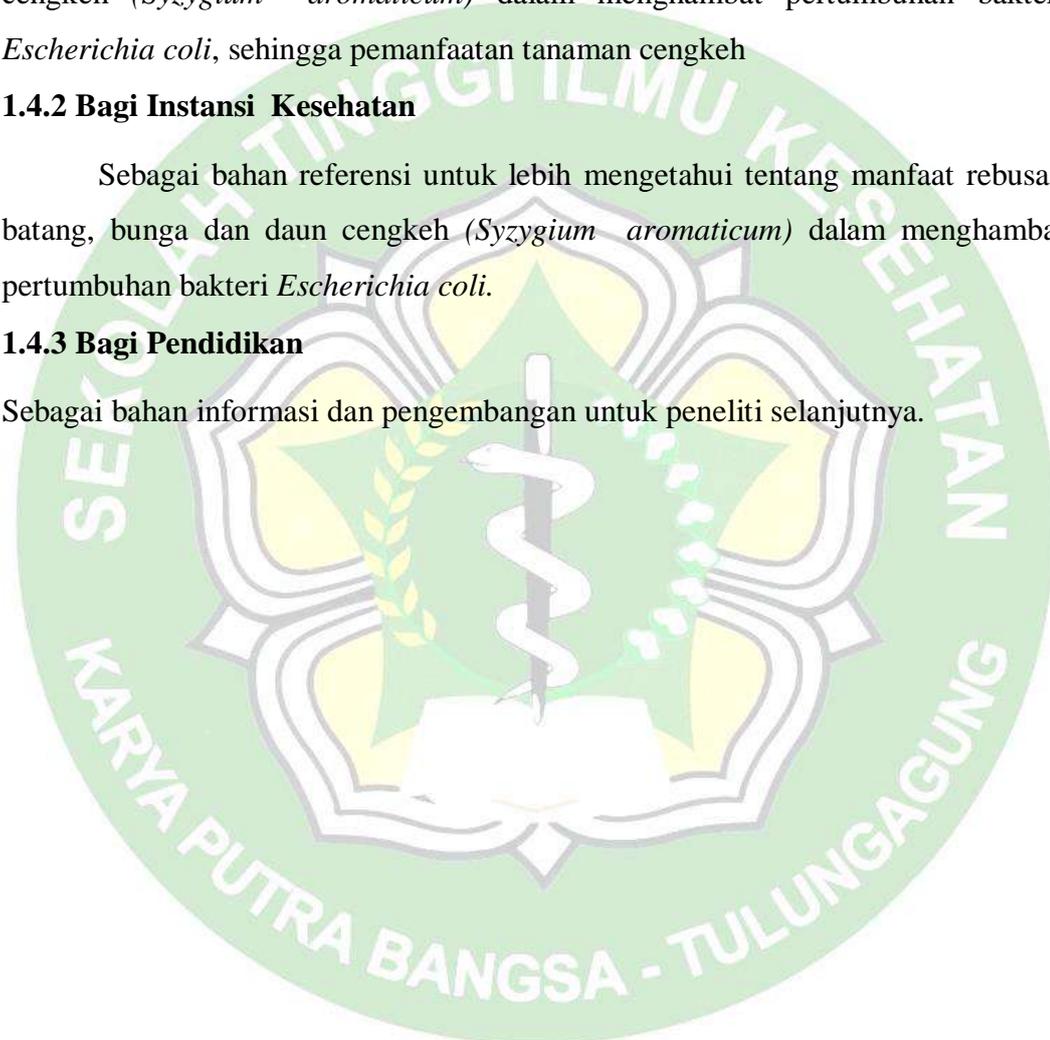
Masyarakat dapat mengetahui manfaat rebusan batang, bunga dan daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, sehingga pemanfaatan tanaman cengkeh

##### **1.4.2 Bagi Instansi Kesehatan**

Sebagai bahan referensi untuk lebih mengetahui tentang manfaat rebusan batang, bunga dan daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

##### **1.4.3 Bagi Pendidikan**

Sebagai bahan informasi dan pengembangan untuk peneliti selanjutnya.



## BAB II TINJUAN PUSTAKA

### 2.1 Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)

#### 2.1.1 Pengertian

Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) termasuk dalam famili Myrtaceae dan merupakan salah satu tanaman tertua yang berada di Indonesia, khususnya Pulau Ternate. Tipe cengkeh yang banyak dibudidayakan di Indonesia ada 3 yaitu : Zanzibar, Sikotok dan Siputih. Cengkeh yang disukai masyarakat adalah tipe Zanzibar karena produktivitasnya lebih tinggi ( Suparman & Papuangan, 2017).

Cengkeh adalah salah satu jenis tanaman rempah-rempah yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi karena adanya kandungan eugenol yang cukup tinggi. Minyak esensial pada bunga cengkeh yang dapat dimanfaatkan sebagai anastesia lokal (Mu'nisa, dkk. 2012). Rata-rata kandungan yang di miliki minyak atsiri pada bunga 21,4% dengan kadar eugenol 78–95%, tangkai 6% dengan kadar eugenol 89–95% dan daun cengkih 2–3% dengan kadar eugenol 80–85% (Hadi, 2012).

Tanaman cengkeh dikenal sebagai tanaman rempah yang digunakan sebagai obat tradisional maupun modern. Cengkeh juga banyak digunakan dalam industri sebagai pembuatan rokok kretek, bahan pembuatan minyak atsiri, bahan baku pembuatan vanillin dan bahan parfum (Jannah, 2013). Komponen utama atsiri daun cengkih adalah eugenol sekitar 70-85% dan karyofilen sekitar 10-15%. Di samping dua komponen utama tersebut terdapat komponen lain yang kuantitasnya relatif kecil, yaitu alfa kopaen alfa kubeben, humulen, delta kadinen, dan sebagainya (Sastrohamidjojo, 2004)

### 2.1.2 Klasifikasi



**Gambar 1.** Cengkeh (Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022)

Klasifikasi Cengkeh (Ali, 2017) adalah sebagai berikut :

Divisio	: Spermatophyta
Sub-Divisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Myrtales
Famili	: Myrtaceae
Genus	: Syzygium
Spesies	: <i>Syzygium aromaticum</i> (L.)

### 2.1.3 Morfologi Cengkeh

Tanaman cengkeh memiliki tinggi mencapai 4-10 meter. Cabang-cabang cengkeh yang banyak dan rapat, pertumbuhan mendatar dan ukurannya relatif kecil jika dibandingkan dengan batang utama. Tanaman cengkeh memiliki daun yang tidak lengkap karena hanya mempunyai tangkai daun (petiolus) dan helaian daun (lamina), namun tidak memiliki pelepah daun (vagina). Daun tunggal bertangkai dan duduk bersilang. Bangun daunnya memanjang (oblongus), bagian ujung runcing (acutus), pangkalnya meruncing (acuminatus), susunan tulang menyirip (penninervis), tepi daunnya rata (integer), daging daunnya seperti kertas, tipis, tetapi cukup tegar. Daun berukuran panjang 2,5-5 cm dan lebar 6-13,5 cm. Daun

berwarna merah muda ketika masih muda dan hijau ketika mulai menua dengan permukaan licin dan mengkilap karena keberadaan kelenjar minyak (Tjitrosoepomo, 2005)

Adapun bagian – bagian dari tanaman *Cengkeh* antara lain :

#### 1. Pohon

Pohon cengkeh tajuknya khas, menarik dan tampak indah dilihat karena dihiasi oleh daun dan bunga yang berwarna-warni dengan tinggi yang dapat mencapai 15-30 meter. Selain tinggi, pohon cengkeh dapat bertahan hidup lama yaitu mencapai umur 100 tahun lebih (Lagousi & Kulla, 2002).

#### 2. Batang

Batang pohon cengkeh memiliki kayu yang keras. Bagian batang yang dekat dengan permukaan tanah biasanya tumbuh 2 – 3 batang induk yang kuat dan tegak lurus. Kebanyakan pohon cengkeh bercabang 6 panjang, padat, kuat, dan tumbuh horizontal atau vertikal pada batang utama. Pertumbuhan rantingnya sangat padat. Kulit kayu pada batang kasar dan berwarna abu-abu. Kulit pada cabang dan ranting halus dan sangat tipis sehingga sukar dikelupas (Aulia & Isvi, 2021).

#### 3. Daun

Daun cengkeh/cengkih mempunyai ciri khas yang mudah dibedakan dengan daun tanaman yang lain. Bentuk daunnya bulat panjang dengan ujung meruncing, seperti jarum. Daun cengkeh tebal, kuat, kenyal, dan licin. umumnya daun yang masih muda berwarna kuning kehijauan bercampur dengan warna kemerahmerahan (Wahid, 2019).

#### 4. Bunga

Kandungan minyak cengkeh yang melimpah dapat digunakan sebagai antibakteri alami karena mudah diperoleh dan mengandung senyawa etanol yang memiliki kandungan flavonoid, tanin, fenolat dan minyak atsiri yang memiliki sifat sebagai antiseptik, analgesik, antiinflamasi, antijamur, antibakteri (Lambiju, dkk. 2017).

#### 5. Akar

Perakaran pohon cengkeh relatif kurang berkembang, tetapi bagian akar yang dekat permukaan tanah banyak tumbuh bulu akar. Bulu akar tersebut berguna untuk penghisapan zat-zat makanan. Karena perakarannya relatif kurang berkembang,

maka akar tersebut kurang kuat untuk menahan pohon bila dibandingkan dengan ketinggianannya (Jannah, 2013).

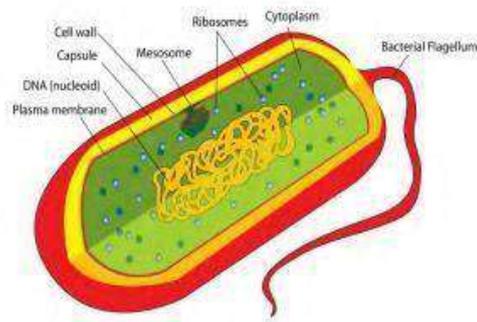
#### **2.1.4 Manfaat dan Kandungan Cengkeh**

Cengkeh mempunyai kandungan minyak atsiri mencapai 21,3% dengan kadar eugenol antara 78-95%, dari tangkai atau gagang bunga mencapai 6% dengan kadar eugenol antara 89-95%, dan dari daun cengkeh mencapai 2-3% dengan kadar eugenol antara 80-85% (Hadi, 2012). Cengkeh mengandung saponin, alkaloid, glikosida flavonoid dan tannin. Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa yang bersifat racun/alelopati, merupakan persenyawaan dari gula yang terikat dengan flavon. Flavonoid mempunyai sifat khas yaitu bau yang sangat tajam, rasanya pahit, dapat larut dalam air dan pelarut organik, serta mudah terurai pada temperatur tinggi (Talahatu & Papilaya, 2015).

Selain itu, minyak daun cengkeh juga sering digunakan dalam berbagai macam pengobatan, antara lain sebagai obat batuk, obat sakit perut, dan obat sakit gigi. (Nurbaety, dkk. 2018). Batang dimanfaatkan sebagai peningkatan konsumsi nafsu makan sebagai pengganti probiotik. Tanaman cengkeh juga merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang digunakan sebagai pengganti antibiotik alami (Nurul, 2020).

#### **2.4 *Escherichia coli***

*Escherichia coli* (*E.coli*) merupakan salah satu spesies utama bakteri *Gram negatif* yang pada umumnya merupakan flora normal saluran pencernaan manusia dan hewan serta penting dalam pencernaan makanan. Pada umumnya, bakteri yang ditemukan oleh Theodor Escherich ini hidup pada tinja, dan dapat menyebabkan masalah kesehatan, seperti diare, muntaber dan masalah pencernaan lainnya (Immanuel & Leonard, 2019)



**Gambar 2.** *Escherichia coli* (Ruth, 2009)

Somatik (O), flagelar (H), dan kapsular (K) merupakan antigen pada serotipe *E. Coli*. Antigen somatik merupakan lipopolisakarida dan bersifat spesifik group (Septiani, dkk. 2017). Spesifikasi antigen tersebut ditentukan dari rantai karbohidrat. Antigen H terdapat pada protein flagellar. Organisme yang memiliki flagella, seperti *Escherichia* dan *Salmonella*, memiliki antigen H, sedangkan organisme nonmotil, seperti *Klebsiella* dan *Shigella*, tidak memiliki antigen H (Noviyanthi, 2019).

#### 2.4.1 Klasifikasi

Klasifikasi bakteri *Escherichia coli* (Sutiknowati, 2016) adalah sebagai berikut:

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

*Escherichia coli* adalah bakteri gram negatif berbentuk batang yang memiliki panjang sekitar 3  $\mu\text{m}$ , diameter 0,6  $\mu\text{m}$ , lebar 0,5-0,8  $\mu\text{m}$ , bersifat anaerob fakultatif, tidak berspora, bersel tunggal, dan memiliki rantai yang pendek. *E.coli* memiliki bentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus yang menyala (Adelberg, dkk. 2008).

*E.coli* tidak mempunyai nukleus serta organel terbungkus membran maupun sitoskeleton. Bakteri *Escherichia coli* mempunyai organel eksternal yaitu pili yang

merupakan filament tipis untuk menangkap substrat spesifik dan flagel yang merupakan filamen tipis dan lebih panjang untuk berenang. Pembiakkan bakteri *E.coli* bersifat aerob atau anaerob fakultatif, pertumbuhan optimum pada suhu 37°C (Hendrayati, 2012).

## 2.5 Uji Aktivitas Antibakteri

Pertumbuhan bakteri penyebab infeksi dan penyakit perlu dihambat dengan antibakteri. Antibakteri yaitu suatu zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, serta membunuh bakteri patogen. Antibakteri dibedakan menjadi dua yaitu; bakteriostatik yang berarti dapat menekan pertumbuhan bakteri dan bakterisidal yang dapat membunuh bakteri (Safitri, 2016)

Senyawa yang berperan dalam merusak dinding sel bakteri antara lain; fenol, flavonoid, dan alkaloid. Senyawa fitokimia tersebut berpotensi sebagai antibakteri alami pada bakteri patogen, contohnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Septiani, dkk. 2017)

## 2.6 Uji Aktivitas Antibiotik

Uji Aktivitas Antibiotik adalah pengendalian pertumbuhan mikroorganisme yang memiliki tujuan untuk mencegah terjadinya penyebaran penyakit dan infeksi mikroorganisme (Safitri, dkk. 2017). Hasil pengamatan uji aktivitas antibiotik yaitu zona hambat yang terlihat pada paper disk di medium Nutriet Agar yang telah diinkubasi selama 24 jam. Pemberian antibiotik merupakan salah satu cara untuk mengobati penyakit infeksi patogen (Ramadhani, 2022).

Antibiotik merupakan suatu zat kimia yang bersifat antimikroba yang berasal dari makhluk hidup mikroba, bakteri atau mikroorganisme lain yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan pada bakteri (Wulandari, dkk. 2021). Ampisilin adalah salah satu jenis antibiotik yang sering digunakan untuk pengobatan infeksi saluran pernafasan, saluran cerna dan saluran kemih terhadap bakteri Gram negatif, misalnya *E. coli*, *H. Influenzae*, *Salmonella*, dan beberapa genus *Proteus*, karena memiliki spektrum kerja yang luas. Namun ampisilin tidak aktif terhadap *Pseudomonas*, *Klebsiella*, dan *Enterococci* (Ganiswarna, 1995).

**Tabel 1.** Klasifikasi daya hambat pertumbuhan bakteri (Lauma, dkk. 2015).

Diameter Zona Hambat (mm)	Daya Hambat
>20	Sangat Kuat
10-20	Kuat
5-10	Sedang
<5	Lemah

**Tabel 2.** Ukuran zona hambat standart disk antibakteri menurut WHO

Antimikroba	Kadar	Resistant (mm)	Intermediate (mm)	Sensitive (mm)
Ampicillin	10 µg	11	12-13	14

Pemeriksaan uji aktivitas bakteri terhadap antibiotik dilakukan dengan cara :

### 2.5.1 Disc Method ( Cara Cakram)

Uji disc method (cara cakram) dilakukan dengan cara kertas cakram sebagai media untuk menyerap bahan antimikroba dijenuhkan ke dalam bahan uji kemudian dilihat ada tidaknya zona hambat.(Nurhayati, dkk. 2020). Kelebihan dari metode cakram yaitu dapat dilakukan pengujian dengan lebih cepat pada penyiapan cakram (Listari, 2009).

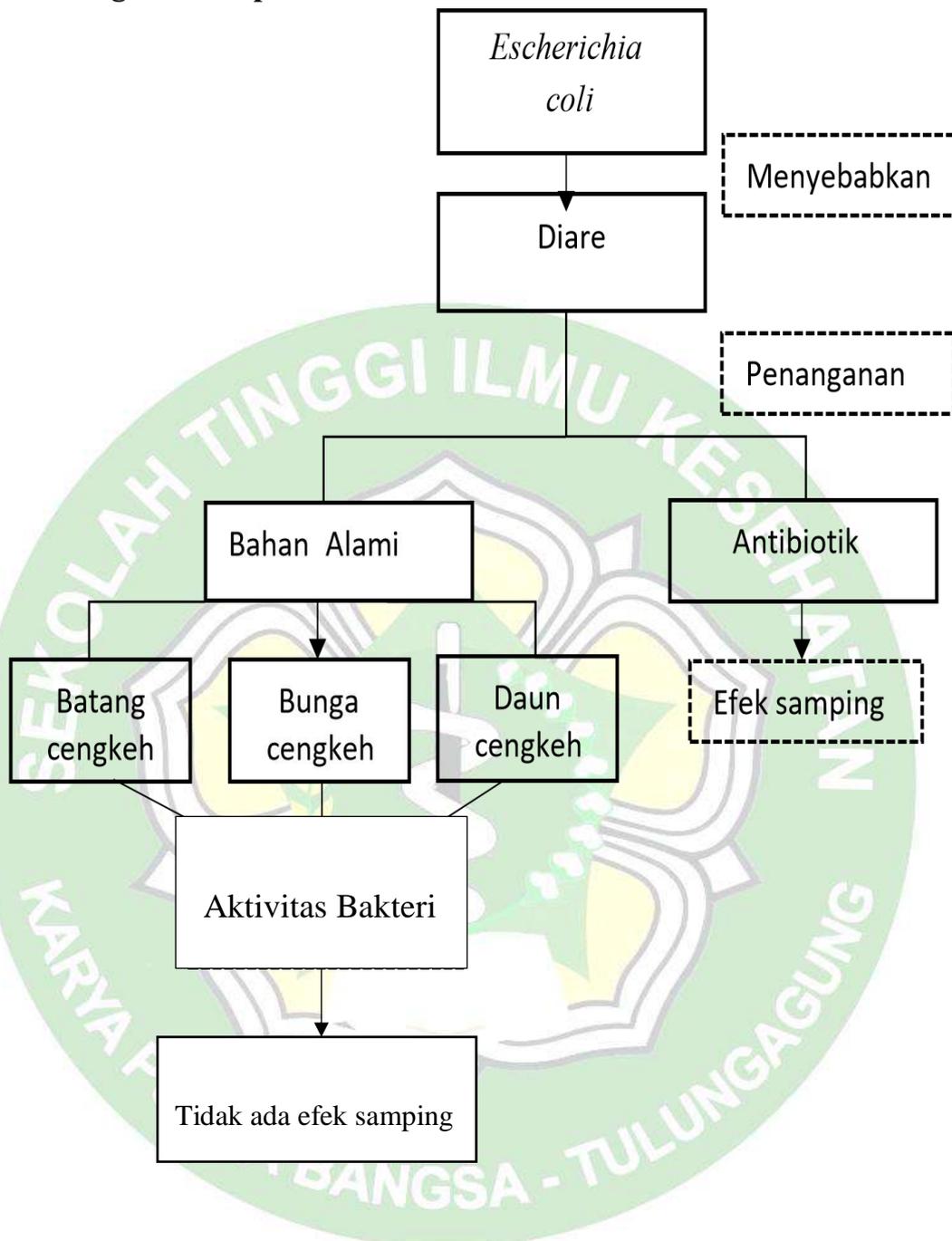
### 2.5.2 Tube Dilution Method ( Cara Tabung )

Uji tube dilution method (cara tabung) dilakukan dengan cara menetapkan jumlah terkecil zat antimikroba yang dibutuhkan dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme atau Konsentrasi Hambat Minimum ( Pelzar & Chan, 1988).

### 2.5.3 Difusi dan Dilusi

Uji dilusi dapat digunakan untuk menentukan kemampuan suatu senyawa antibakteri secara kualitatif dan kuantitatif, sedangkan uji difusi khusus menentukan kemampuan senyawa antibakteri secara kuantitatif (Sari & Febriawan, 2021).

## 2.7 Kerangka Konsep

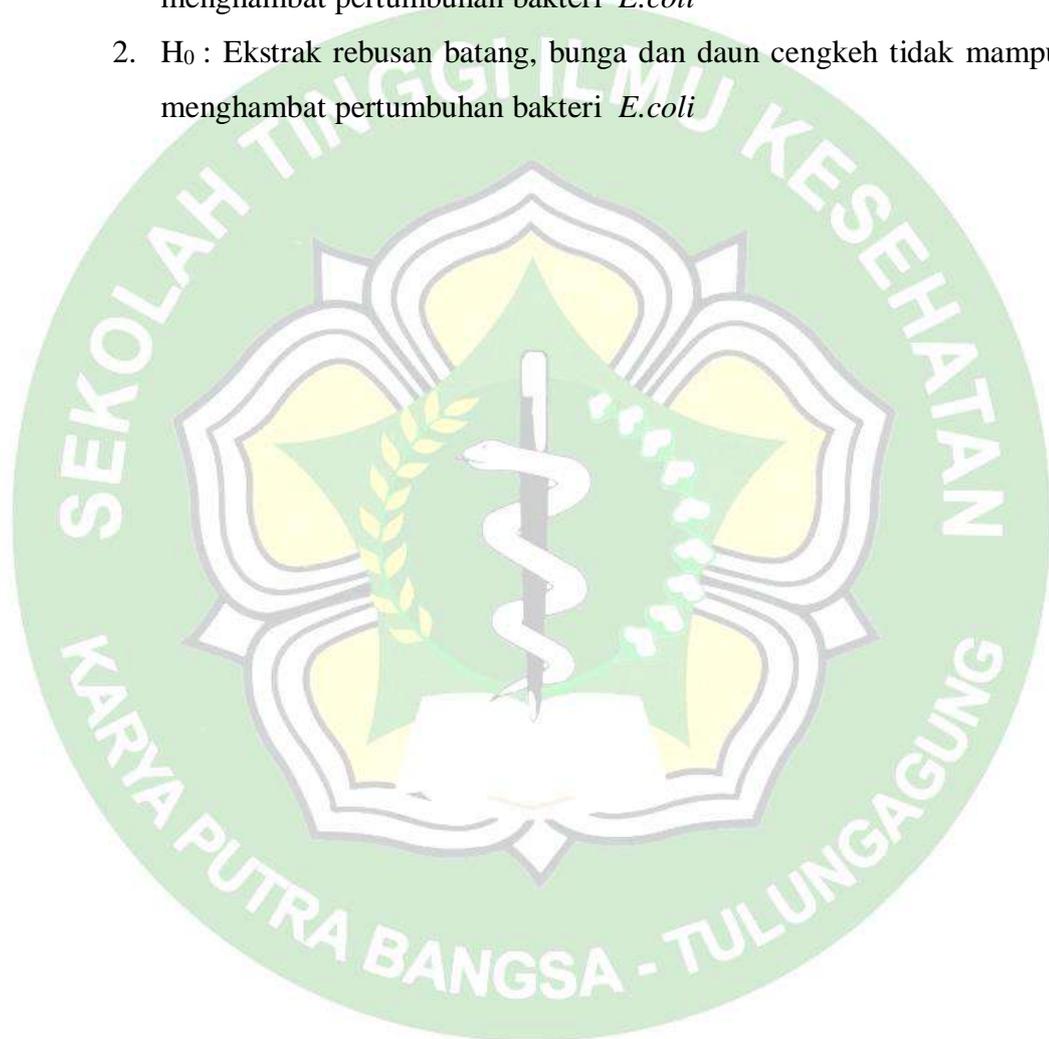


## 2.8 Hipotesis Penelitian

Pada penelitian ini hipotesis terbagi menjadi 2 yaitu Hipotesis 1 dan Hipotesis 0. Dalam artian bahwa dari kedua hipotesis tersebut memiliki hasil yang berbeda.

Seperti penjelasan dibawah ini :

1.  $H_1$  : Ekstrak rebusan batang, bunga dan daun cengkeh mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*
2.  $H_0$  : Ekstrak rebusan batang, bunga dan daun cengkeh tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

Desain Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, yang mana lebih menekankan penelitian pada pengumpulan data berupa angka dengan menggunakan logika ilmiah.

Penelitian kuantitatif ini adalah peneliti mempunyai tujuan untuk menjelaskan suatu uji aktivitas pada media dan rebusan batang, bunga dan daun cengkeh terhadap bakteri *Escherichia coli*.

#### **3.2 Sampel**

Bahan atau obyek yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri *Escherichia coli* dan rebusan batang, bunga dan daun cengkeh yang berasal dari Kota Trenggalek, Jawa Timur.

#### **3.3 Variabel Penelitian**

##### **3.3.1 Variabel Bebas**

Variabel bebas pada penelitian ini adalah adanya konsentrasi rebusan batang, bunga dan daun cengkeh yaitu 60%, kontrol positif Ampicillin 1 mg/ml dan kontrol negatif aquadest steril (Septiani, dkk. 2017).

##### **3.3.2 Variabel Terikat**

Variabel terikat pada penelitian ini adalah hasil dari zona hambat pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

#### **3.4 Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.4.1 Tempat**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Bakteriologi STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung Prodi D-III Analis Kesehatan

##### **3.4.2 Waktu**

Waktu penelitian ini dilakukan pada 18 Juli – 8 Agustus 2022

### 3.5 Instrumen dan Prosedur Penelitian

#### 3.5.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat-alat yang akan digunakan untuk mengumpulkan data :

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi : mikropipet, tabung reaksi, pipet ukur, bunsen, korek api, ose, cawan petri, rak tabung, timbangan, autoclave, hot plate, aluminium foil, plastik pembungkus, swab kapas steril, beaker glass, batang pengaduk, kertas saring, corong, inkubator, penggaris, label, alat tulis, tisu, alkohol, blender.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : media NA, media NB, ekstrak bunga, daun dan batang cengkeh, aquadest steril, pelarut, biakan bakteri *Echerichia coli*.

#### 3.5.2 Prosedur Penelitian

##### A. Pembuatan Ekstrak rebusan batang, bunga dan daun cengkeh

Batang, bunga dan daun cengkeh dibersihkan atau dicuci hingga bersih. Sampel batang, bunga dan daun cengkeh kemudian, di keringkan selama 3 sampai 4 hari, dilakukan didalam ruangan tanpa ada sinar matahari, karena dapat mempengaruhi kandungan senyawa yang terkandung di dalamnya. Sampel kemudian, dihaluskan dengan menggunakan blender dan sampel di timbang masing masing sebanyak 10 gr. Selanjutnya, sampel di ekstraksi dengan cara merebus sampai mendidih dengan menggunakan air 250 ml. Setelah itu, sampel di diamkan selama 1x24 jam di dalam beaker glass bertujuan untuk memaksimalkan interaksi antara pelarut dengan senyawa aktif . Kemudian hasil rendaman di saring dengan kertas saring dan corong beaker glass

##### B. Pembuatan Ekstrak rebusan batang, bunga dan daun cengkeh dengan konsentrasi 60%

Ekstrak rebusan batang, bunga dan daun cengkeh dengan konsentrasi 60% diambil 60 ml dari air rebusan dalam 100% kemudian di encerkan dalam labu ukur dengan aquadest sampai volume 100 ml.

### **C. Pembuatan Media Nutrient Broth dan Pembiakan Bakteri**

Media Nutrient Broth di timbang sebanyak 0,24 gr. Media kemudian, dilarutkan kedalam aquades sebanyak 30 ml dan dipanaskan menggunakan hot plate. Media Nutrient Broth disterilkan ke dalam autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit. Bakteri *Echerichia coli* dimasukkan ke dalam medium cair Nutrient dan di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

### **D. Pembuatan Media Padat Nutrient Agar**

Media Nutrient Agar ditimbang sebanyak 0,6 gr. Media kemudan dilarutkan kedalam aquades sebanyak 30 ml dan dipanaskan menggunakan hot plate. Media Nutrient Agar disterilkan ke dalam autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit. Media yang sudah di sterilkan di tuang kedalam cawan petri dan di tunggu sampai memadat.

### **E. Pengujian Aktivitas Antibakteri**

Bakteri *Echerichia coli* diambil dari media Nutrient Broth dari kultur 24 jam menggunakan lidi kapas steril. Bakteri *Echerichia coli* kemudian, di inokulasikan diatas permukaan media Nutrient Agar. Kertas cakram kemudian, dimasukkan pada larutan ekstrak bunga, batang dan daun cengkeh dengan konsentrasi 60%. Antibiotik ampicillin karena memiliki spektrum kerja yang luas, dengan dosis 1 mg/ml sebagai kontrol positif dan aquadest steril sebagai kontrol negatif yang diletakkan kedalam media Nutrient Agar yang berisi bakteri *Echerhicia coli* dengan menggunakan disk cakram. Media diinkubasi dengan cara menggunakan inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Diamati uji aktivitas antibakteri yang terbentuk, dan dilakukan pengamatan dengan mengukur besarnya zona hambat yang terbentuk.

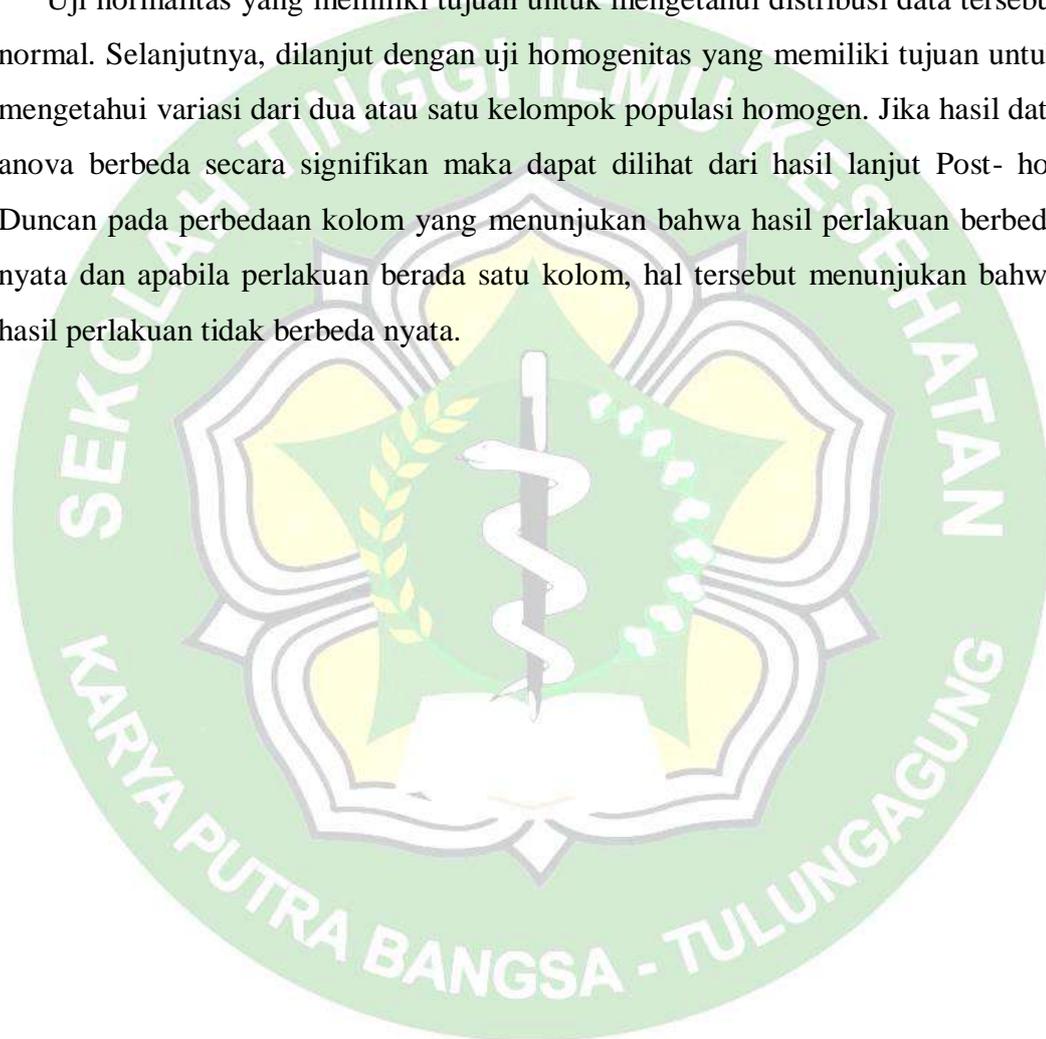
### **3.6 Prosedur Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik kuantitatif dimana hasil dari peneliti tersebut adalah peneletian yang berisikan angka.

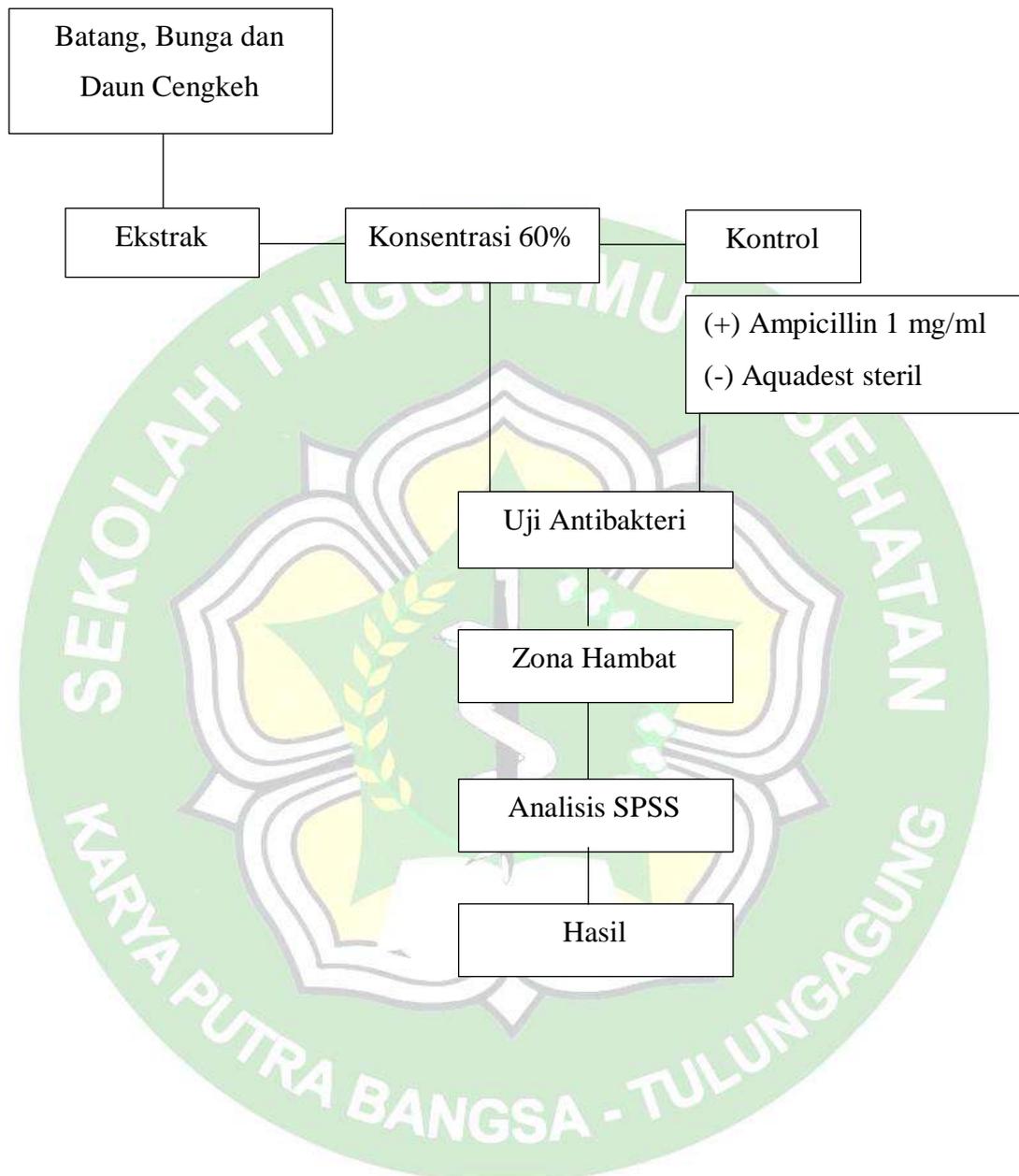
### 3.7 Analisi Data

Data yang di peroleh peneliti adalah berupa besarnya zona hambat yang terbentuk pada perlakuan rebusan batang, bunga, dan daun cengkeh. Data zona hambat tersebut di analisis dengan menggunakan program SPSS. Data diuji terlebih dahulu dengan pengujian normalitas kemudian homogenitas sebagai syarat analisis data sebelum melakukan uji One Way Anova.

Uji normalitas yang memiliki tujuan untuk mengetahui distribusi data tersebut normal. Selanjutnya, dilanjut dengan uji homogenitas yang memiliki tujuan untuk mengetahui variasi dari dua atau satu kelompok populasi homogen. Jika hasil data anova berbeda secara signifikan maka dapat dilihat dari hasil lanjut Post- hoc Duncan pada perbedaan kolom yang menunjukkan bahwa hasil perlakuan berbeda nyata dan apabila perlakuan berada satu kolom, hal tersebut menunjukkan bahwa hasil perlakuan tidak berbeda nyata.



### 3.8 Kerangka Kerja



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai hasil yang telah didapatkan dari penelitian uji aktivitas rebusan batang, bunga dan daun cengkeh yang telah dilakukan.

#### 4.1 Hasil Penelitian

Hasil uji aktivitas rebusan batang, bunga dan daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli* dengan konsentrasi 60% membentuk zona hambat Gambar.3. Berdasarkan hasil tersebut menandakan ekstrak rebusan batang, bunga dan daun cengkeh memiliki aktivitas antibakteri yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat.



**Gambar 3.** Hasil perlakuan terbentuknya zona hambat

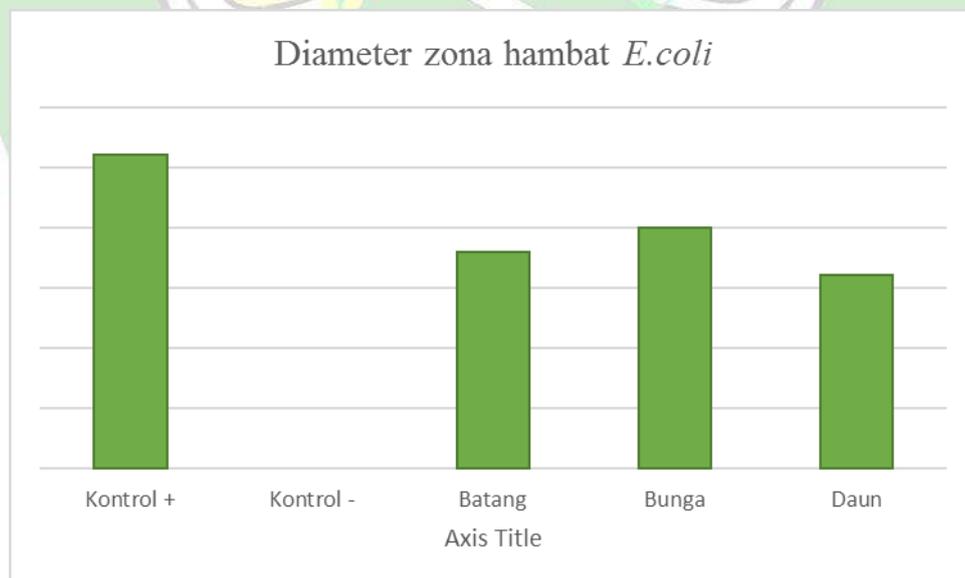
Pengujian rebusan batang, bunga dan daun cengkeh dengan konsentrasi 60% terhadap bakteri *E.coli* menunjukkan rerata diameter zona hambat yang terbentuk selama 24 jam. Data rerata diameter zona hambat pada jam ke-24 dapat dilihat pada Tabel.3

**Tabel 3.** Rerata diameter zona hambat (mm) rebusan batang, bunga dan daun cengkeh terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli*

No	Perlakuan	Ulangan			Rerata	Kekuatan Ekstrak
		U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>		
1.	Kontrol Positif	17 mm	22 mm	26 mm	21 mm	Sangat Kuat
2.	Kontrol Negatif	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	-
3.	Batang Cengkeh	16 mm	18 mm	18 mm	17 mm	Kuat
4.	Bunga Cengkeh	17 mm	19 mm	19 mm	19 mm	Kuat
5.	Daun Cengkeh	10 mm	14 mm	16 mm	13 mm	Kuat

Sumber : Data Primer, 2022

Berdasarkan **Tabel 3.** dapat diketahui aktivitas antibakteri ekstra rebusan batang, bunga dan daun cengkeh terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli* disimpulkan kuat pada semua perlakuan. Laukman, dkk (2015) menyatakan bahwa apa bila zona hambat yang terbentuk berukuran kurang dari 5 mm di kategorikan lemah, 5-10 mm di kategorikan sedang, 10-20 di kategorikan kuat dan 20 mm atau lebih di kategorikan sangat kuat.



**Gambar 4.** Diagram diameter zona hambat *E.coli*

Hasil pengujian aktivitas antibakteri rebusan batang, bunga, daun cengkeh terhadap bakteri *E.coli* disimpulkan bahwa hasil hambatan pertumbuhan tertinggi

yaitu terdapat pada bunga cengkeh. Hasil analisis data anova didapatkan adanya perbedaan pengaruh yang signifikan antar perlakuan dan kontrol positif. Yang memiliki signifikansi 0,000 ( $<0,05$ ) sebagaimana Tabel 4. Nilai signifikansi tersebut menyatakan bahwa ada pengaruh yang berbeda antar kelompok perlakuan dengan kontrol dalam menghambat bakteri *E.coli*

**Tabel 4.** Hasil analisis ekstrak rebusan batang, bunga dan daun cengkeh

ANOVA					
Diameter	Jumlah Kotak	df	Rata-rata Persegi	F	Sig.
<b>Antar Grup</b>	855.067	4	213.767	33.057	.000
<b>Di Grup</b>	64.667	10	6.467		
<b>Total</b>	919.733	14			

Jika hasil anova Sig.  $<0,05$  maka dinyatakan bahwa data berbeda secara signifikan

#### 4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan, apabila diurutkan rerata zona hambat yang terbentuk tampak peningkatan zona hambat. Hal ini diduga akibat jumlah senyawa antibakteri yang dilepaskan akan semakin besar dengan adanya penambahan konsentrasi sehingga mempermudah penetrasi senyawa tersebut ke dalam sel bakteri dengan mekanisme masing-masing. Pada penelitian ini menggunakan satu jenis konsentrasi yaitu 60%. Pada perlakuan ini menggunakan kontrol negatif yaitu aquadest steril dan kontrol positif dengan ampicilin dengan dosis 1 mg/ml. Pengamatan dilakukan dengan 1x 24 jam yang kemudian dibandingkan dengan kontrol negatifnya.

Pada penelitian ini pengelolaan tanaman cengkeh yaitu batang, bunga dan daun dilakukan secara prosedur yaitu ditimbang masing-masing 10 gr. Selanjutnya, sampel di rebus sampai mendidih dengan menggunakan air 250 ml dan di rendamkan selama 1x24 jam yang bertujuan untuk memaksimalkan interaksi antara pelarut dengan senyawa aktif, kemudian disaring. Rebusan batang, bunga dan daun cengkeh kemudian di buat konsentrasi 60% dengan perlakuan diinkubasi selama 1 x 24 jam kemudian dibandingkan dengan kontrol negatifnya.

Pada orientasi pertama peneliti menggunakan perlakuan konsentrasi 20%, 40% dan 60% dan menggunakan dosis ampicillin 0,5 mg/ml. Pada hasil batang cengkeh

dengan konsentrasi 20% di hasilkan 7 mm, dengan konsentrasi 40% di hasilkan 10 mm, dan dengan konsentrasi 60% di hasilkan 12 mm. Selanjutnya, pada hasil bunga cengkeh dengan konsentrasi 20% di hasilkan 10 mm, dengan konsentrasi 40% di hasilkan 12 mm, dengan konsentrasi 60% di hasilkan 14 mm. Kemudian, pada hasil daun cengkeh dengan konsentrasi 20% di hasilkan 4 mm, dengan konsentrasi 40% di hasilkan 6 mm, dengan konsentrasi 60% di hasilkan 10 mm dengan dosis ampicilin 0,5 mg/ml di dapati hasil 12 mm. Dari hasil perlakuan konsentrasi tersebut, peneliti menggunakan konsentrasi optimal yaitu 60% dan menambahkan dosis ampicillin menjadi 1 mg/ml.

Peneliti melanjutkan perlakuan pada ulangan pertama hasilkan zona hambat batang cengkeh dengan diameter 16 mm, bunga cengkeh 17 mm dan daun cengkeh 10 mm. Sedangkan kontrol positifnya 17 mm yang kemudian dibandingkan dengan kontrol negatifnya. Pada perlakuan ulangan berikutnya di dapatkan peningkatan zona hambat, hal tersebut biasanya dikarenakan akibat jumlah senyawa antibakteri yang memiliki beberapa faktor antara lain yaitu; waktu pemasangan cakram dan jarak cakram antimikroba (Prescott, dkk. 2005).

Pada ulangan pertama hingga ketiga kemudian dijadikan rerata dan di dapatkan hasil ekstrak batang cengkeh memiliki aktivitas antibakteri dengan menghambat bakteri *E.coli*, diameter zona hambatnya sebesar 17 mm, sedangkan ekstrak daun cengkeh memiliki aktivitas antibakteri dengan menghambat bakteri *E.coli*, diameter zona hambatnya sebesar 13 mm, dan pada ekstrak bunga cengkeh memiliki aktivitas antibakteri dengan menghambat bakteri *E.coli*, diameter zona hambatnya sebesar 19 mm, dan kontrol positif sebesar 21 mm.

Terbentuknya zona hambat disekitar cakram menandakan adanya aktivitas penghambatan dari ekstrak bunga cengkeh terhadap bakteri *E.coli*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Simarmata, dkk. (2007) menyatakan bahwa ekstrak dikatakan mempunyai aktivitas antibakteri jika terbentuk zona jernih di sekeliling ekstrak yang ditumbuhkan pada media yang telah diinokulasi oleh mikroba patogen. Zona hambat yang terbentuk diukur dengan menggunakan penggaris dengan satuan mm. Zona hambat kontrol positif pada Ampicillin lebih besar dibandingkan kontrol negatif pada aquadest.

Ampicilin merupakan antibiotik dengan spektrum luas yang memiliki aktivitas antibakteri anaerob. Diameter zona hambat antibiotik ampicilin sebagai kontrol positif sebesar 21 mm dan Diameter zona hambat untuk ekstrak optimal sebesar 19 mm yaitu teradapat pada bunga cengkeh. Mekanisme kerja antibiotik ini adalah dengan menghambat sintesis asam nukleat yang dapat mengakibatkan kematian sel bakteri.

Pada penelitian tahun 2018 yang dilakukan oleh Taher dkk. disebutkan bahwa bunga, tangkai, dan daun cengkeh memiliki kandungan senyawa yang sama namun dengan konsentrasi yang berbeda secara berturut-turut sebesar 36,43 %, 88,93 %, dan 91,18 % yaitu senyawa flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid. Senyawa-senyawa tersebut merupakan metabolit sekunder yang memiliki mekanisme kerja masing-masing dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Senyawa antibakteri dalam ekstrak cengkeh akan masuk ke dalam membran sel bakteri dan merusak struktur sel bakterinya sehingga mengakibatkan bakteri mati.

Flavonoid merupakan turunan senyawa fenol dan bersifat sebagai koagulator protein. Senyawa flavonoid memiliki kemampuan membentuk kompleks dengan protein sel bakteri melalui ikatan hidrogen yang dapat menyebabkan struktur dinding sel dan membran sel bakteri menjadi tidak stabil dan mengakibatkan sel lisis (Fauzi, 2015).

Pada hasil penelitian yang dilakukan yaitu uji aktivitas rebusan batang, bunga dan daun cengkeh terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* bahwa hipotesis penelitian tersebut diterima dikarenakan ekstrak rebusan batang, bunga dan daun cengkeh mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*.

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar kelompok perlakuan dengan kontrol, hasil yang di peroleh menunjukkan signifikansi P. Value = 0,000 (<0,05) yang artinya terdapat perlakuan signifikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak yang paling optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah bunga cengkeh hal tersebut dikarenakan kandungan minyak atsiri yang bersifat antibakteri. Hadi, (2012) menyatakan bahwa di dalam bunga cengkeh memiliki kadar eugenol antara 78-95%, dari batang bunga memiliki kadar eugenol antara 89-95%, dan dari daun cengkeh dengan kadar eugenol antara 80-85%

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

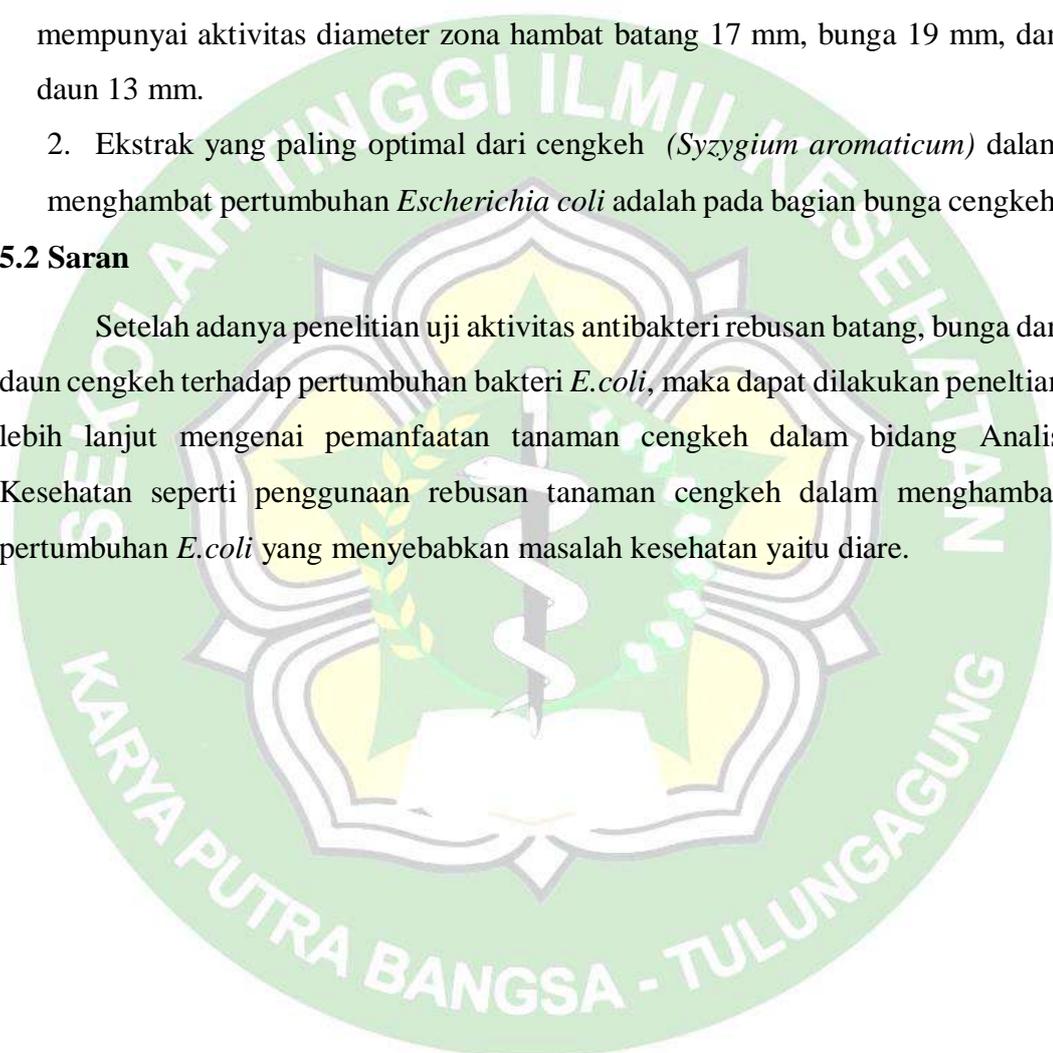
#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa :

1. Rebusan batang, bunga dan daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dengan konsentrasi 60% mempunyai aktivitas diameter zona hambat batang 17 mm, bunga 19 mm, dan daun 13 mm.
2. Ekstrak yang paling optimal dari cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* adalah pada bagian bunga cengkeh.

#### 5.2 Saran

Setelah adanya penelitian uji aktivitas antibakteri rebusan batang, bunga dan daun cengkeh terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli*, maka dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan tanaman cengkeh dalam bidang Analisis Kesehatan seperti penggunaan rebusan tanaman cengkeh dalam menghambat pertumbuhan *E.coli* yang menyebabkan masalah kesehatan yaitu diare.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Adelberg, Jawetz, & Melnick. (2008). *Medical Microbiology. Edisi 23. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.*
- Ali, M. (2017). *Budidaya Tanaman Cengkeh.*
- Andries, J. R., Gunawan, P. N., & Supit, A. (2014). *Uji Efek Anti Bakteri Ekstrak Bunga Cengkeh Terhadap Bakteri Streptococcus mutans Secara In Vitro. e-GIGI, 2(2).*
- Aulia & Isvi Nur. (2021). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun, Batang, dan Bunga Cengkeh Syzygium aromaticum Terhadap Bakteri Streptococcus mutans.* PhD Thesis. Universitas Hasanuddin.
- Azizah, A., Suswati, I., & Agustin, S. M. (2018). *Efek Anti Mikroba Ekstrak Bunga Cengkeh (Syzygium Aromaticum) Terhadap Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus (MRSA) Secara In Vitro. Sainika Medika, 13(1), 31.*
- Ganiswarna S. G, (1995). *Farmakologi dan Terapi, ed. 4, UI-Fakultas Kedokteran, Jakarta.*
- Hadi, S. (2012). *Pengambilan minyak atsiri bunga cengkeh (clove oil) menggunakan pelarut n-heksana dan benzena. Jurnal Bahan Alam Terbarukan, 1(2).*
- Hendrayati, T. I. (2012). *Perubahan Morfologi Escherichia coli Akibat Paparan Ekstrak Etanol Biji Kakao (Theobromacacao) Secara In Vitro*
- Herdayati, M. P. & Syahrial, S. T. (2019). *Desain Penelitian Dan Teknik Pengumpulan Data Dalam Penelitian. ISSN 2502-3632 ISSN 2356-0304 J. Online Int. Nas. Vol. 7 No. 1, Januari–Juni 2019 Univ. 17 Agustus 1945 Jakarta, 2019, 53.9: 1689-1699.*
- Imanuel & Leonard Anggi. (2019). *Identifikasi Bakteri Escherichia Coli Pada Es Teh Di Pasar Malam Kampung Solor Kota Kupang.* PhD Thesis. Poltekkes Kemenkes Kupang.
- Jannah, M. (2013). *Analisis Daya Lekat Dan Karakteristik Fisik Bunga Cengkeh*

(*Syzygium aromaticum* )

- Kusumaningsih A. (2012). *Faktor pemicu foodborne diseases asal ternak*. Wartazoa 22(3): 107-112
- Lagousi & Kulla. (2002). *Mengenal Tanaman Cengkeh*. Telaga Zamzam. Makassar
- Lambiju, E. M., Wowor, P. M. & Leman, M. A., (2017). *Uji daya hambat ekstrak daun cengkih (Syzygium aromaticum (L.) ) terhadap bakteri Enterococcus faecalis*. e-GIGI, Volume 5, Nomor 1, doi: 10.35790/eg.5.1.2017.15547.
- Lies Indah Sutiknowati. (2016). *Bioindikator Pencemar, Bakteri Escherichia coli*. Vol XLVI No. 4
- Listari, Y. (2009). *Efektifitas Penggunaan Metode Pengujian Antibiotik Isolat Streptomyces dari Rizosferfamilia poaceae terhadap Escherichia coli*. Jurnal online, 1-6
- Mu'nisa, A., Wresdiyati, T., Kusumorini, N., & Manalu, W. (2012). *Jurnal Veteriner*, 13(3), 272-277.
- Noviyanthi, R. A. (2019). *Analisis Variasi Gen Flagellin Salmonella typhi Pada Urin Penderita Demam Tifoid Akut Rekuren*. 50.
- Nurbaety, B., Safwan, S., & Haeroni, A. S. (2018). *Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Cengkeh (Eugenia aromaticum) Terhadap Bakteri Escherichia coli Dengan Menggunakan Metode Sumuran*. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 1(2), 268275.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). *Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram*. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41.
- Nurjanah, G. S., Cahyadi, A. I., & Windria, S. (2020). *Resistensi Escherichia Coli Terhadap Berbagai Macam Antibiotik pada Hewan dan Manusia*. *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(6), 970–983.
- Nurul Ilmi H. (2020). *Penambahan Bubuk Daun Cengkeh (Syzygium aromaticum) Terhadap Lemak Abdominal Broiler*. Makassar

- Oksfriani Jufri Sumampouw. (2018). *Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri Escherichia coli Penyebab Diare Balita di Kota Manado* Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado SSN : 2598-2095 Vol. 2 No. 1
- Pelczar, M. J., & E. S. Chan. (1988). *Dasar-dasar Microbiologi. Edisi ke-1. Terjemahan Ratna Sri Hadioetomo, dkk.* Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia
- Prescott, L.M, Harley, J.P & Klein, D.A., 2005, *Microbiology, Ed Ke-6, Mc- Graw-Hill, NewYork Metode Well Diffusion Dan Kirby Bauer Terhadap Pertumbuhan Bakteri .*
- Quinn, P. J., Markey, B. K., Carter, M. E., Donnelly, W. J. C. & Leonard, F. C. (2002). *Veterinary Microbiology and Microbiology Disease.* Blackwell Publishing, UK.
- Rahayu, WP (2000). *Aktivitas Antimikroba Bumbu Masakan Tradisional Hasil Olahan Industri terhadap Bakteri Pathogen, Buletin Teknologi dan Industri Pangan XI(2) : 42- 48*
- Ramadhani, S., Fifendy, M., & Yuniarti, E. (2022). *Kultur Dan Sensitivitas Antibiotik Pus Di UPTD Laboratorium Kesehatan Sumatera Barat.* In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 1, No. 2, pp. 889-897).
- Safitri, AU. (2016). *Aktivitas Antibakteri Nanopartikel Kitosan Berbasis Cangkang Lobster terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Staphylococcus epidermidis.* FPIK IPB. Bogor
- Safitri, Ghea Lidyaza, Wibowo, Agus, Idiawati, & Nora.2017. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Buah Asam Paya (Eleiodoxa conferta (Griff.) Buret) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Salmonella thypi.* *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 6.1.
- Saiful, Hadi. (2012). *Pengambilan Minyak Atsiri Bunga Cnegkeh (Clove Oil) Menggunakan Pelarut n-Heksana dan Benzena .* Universitas Negeri Semarang. Vol 1 No.2

- Salihat, I., Lambui, O., & Pitopang, R. (2020). *Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Cengkeh (Syzygium aromaticum (L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Shigella dysenteriae*. *Biocelebes*, 14(2), 119–129.
- Sari, Z. A. A., & Febriawan, R. (2021). *Perbedaan Hasil Uji Aktivitas Antibakteri*
- Sastrohamidjojo, H. 2004. *Kimia Minyak Atsiri*. Yogyakarta: Penerbit Gajah Mada University Press. Hal. 3-10, 65-69.
- Septiani, S., Dewi, E. N., & Wijayanti, I. (2017). *Aktivitas Antibakteri Ekstraks Lamun (Cymodocea rotundata) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 13(1), 1.
- Simarmata, R, S. Lekatompessy, & H. Sukiman. (2007). *Isolasi mikroba endofit dari tumbuhan obat sambung nyawa (Gymura procumbens) dan analisis potensinya sebagai antimikroba*. *Berk Penel Hayati*. 13: 85-90
- Suparman, N., & Papuangan, N. (2017). *Pemetaan populasi dan tipe varietas lokal tanaman cengkeh (Syzygium aromaticum L.) di Kecamatan Pulau Ternate*. In *Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Pontianak* (pp. 23-24). Swadaya, Jakarta
- Talahatu, D. R., & Papilaya, P. M. (2015). *Pemanfaatan Ekstrak Daun Cengkeh (Syzygium aromaticum L.) Sebagai Herbisida alami terhadap pertumbuhan Gulma Rumput Teki (Cyperus Rotundus L.)* *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*, 1(2), 160–170.
- Taher DM, Solihin DD, Cahyaningsih U, & Sugita P. (2018) *Ekstrak Metanol Cengkeh (Syzygium aromaticum) Varietas Tuni Buru Selatan Sebagai Antimalaria*. *Acta Veterinaria Indonesiana*.:6(2): 38-47.
- Tjitrosoepomo, G. 2005. *Morfologi Tumbuhan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Utami, R. T., Dewi, S. S., & Darmawati, S. (2015). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Batang Cengkeh (Syzygium aromaticum) terhadap Pertumbuhan Bakteri MethicillinResisten Staphylococcus aureus (MRSA)*. 5. 1 Program Studi

DIII Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

Wahid, A. (2019). *Penerapan Manajemen Risiko Pemasaran pada Industri Pengelolaan Daun Cengkeh di Desa Samature Kecamatan Tellulimpo Kabupaten* Program Studi Ekonomi Syariah (EKOS) Oleh: 69.

Winiarti, P., Siti N., & Ema K., (2018). *Patogenitas, Analisis dan Kajian Risiko Escherichia coli*. Bogor : Penerbit IPB Press C.01/05

Wulandari, K. K., Rodja, H. A., Urjiyah, U. G., Fibriani, E., & Putri, F. A. (2021). *Teknik Diagnostik Konvensional Dan Lanjutan Untuk Infeksi Bakteri Dan Resistensi Antibakteri Di Indonesia*. Jurnal Widya Biologi, 12(02), 98-116.



## LAMPIRAN

### Pembuatan Ekstrak rebusan batang, bunga dan daun cengkeh



Lampiran Gambar 1.  
Sampel hasil penghalusan menggunakan blender



Lampiran Gambar 2.  
Sampel di timbang sebanyak 10 gr



Lampiran Gambar 3.  
Sampel di rebus sampai mendidih



Lampiran Gambar 4.  
Ekstraksi sampel dengan konsentrasi 60%



Lampiran Gambar 5.  
Menimbang NB (Nutrient Broth)



Lampiran Gambar 6.  
Menimbang NA (Nutrient Agar)

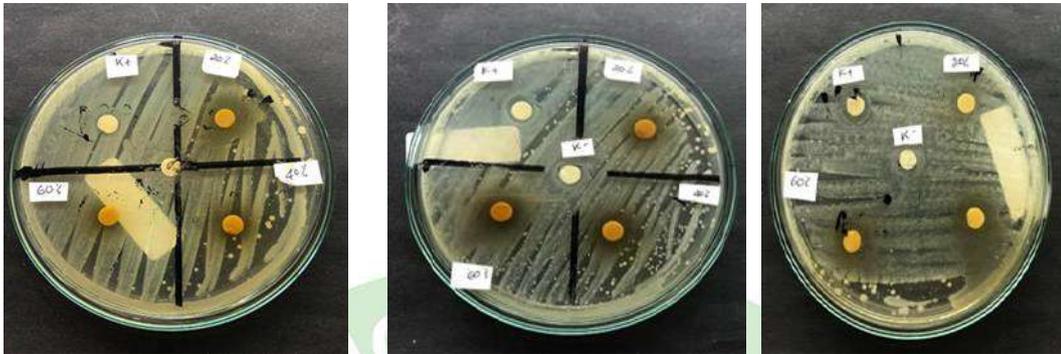


Lampiran Gambar 7.  
Media NB (Nutrient Broth)

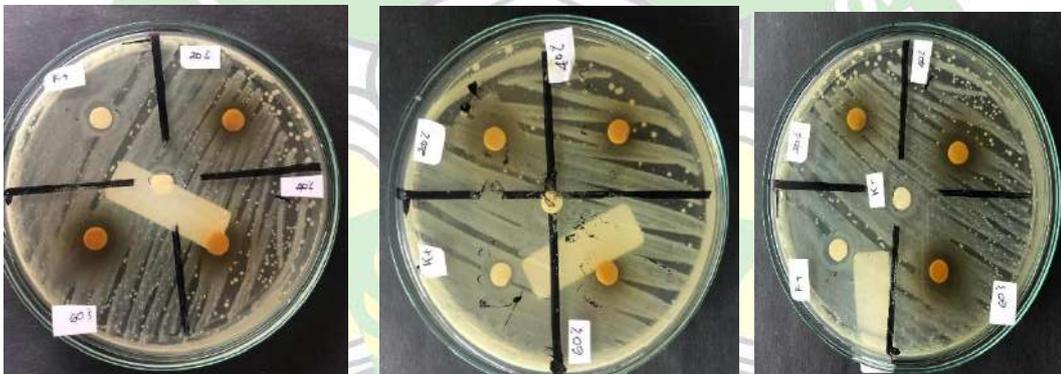


Lampiran Gambar 8.  
Media NA (Nutrient Agar)

Perlakuan orientasi rebusan batang, bunga dan daun cengkeh dengan konsentrasi 20%,40% dan 60% menggunakan dosis 0,5 mg/ml



Lampiran Gambar 9.  
Percobaan pertama



Lampiran Gambar 10.  
Percobaan kedua



Lampiran Gambar 11.  
Percobaan ketiga

**Perlakuan hasil rebusan batang, bunga dan daun cengkeh dengan konsentrasi 60% menggunakan dosis 1 mg/ml**



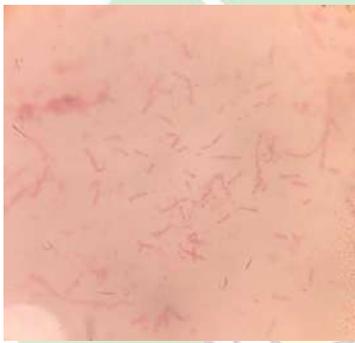
Lampiran Gambar 9.  
Percobaan Pertama



Lampiran Gambar 10.  
Percobaan Kedua



Lampiran Gambar 11.  
Percobaan Ketiga



Lampiran Gambar 12.  
Bakteri *E.coli*



**Uji One Way Anova**  
**a. Uji Normalitas**

		Diameter	Perlakuan	Ulangan
N		15	15	15
Normal Parameters	Means	13.400	3.000	2.000
	Std. Deviation	7.8903	1.4639	.8452
Perbedaan Paling Ekstrim	Absolute	.229	.153	.215
	Positive	.168	.153	.215
	Negative	-.229	-.153	-.215
Kolmogorov-Smirnov Z		.887	.592	.833
Asymp. Sig. (2-tailed)		.410	.875	.492

**Tabel 5.** Uji Normalitas

Hasil Uji normalitas adalah jika Asymp. Sig. (2-tailed)  $>0,05$  maka dikatakan bahwa distribusi data normal

**b. Uji Homogenitas**

**Uji Homogenitas Varian**

Diameter

Static	df1	df2	Sig.
2.159	4	10	.148

**Tabel 6.** Homogeneity Test

Jika hasil homogenitas Sig.  $>0,05$  maka dikatakan bahwa variasi dari dua atau satu lebih kelompok populasi adalah sama (homogen)

Duncan				
Perlakuan	N	Subset untuk alfa = 0.05		
		1	2	3
Kontrol (-)	3	.00		
Daun Cengkeh	3		13.33	
Batang Cengkeh	3			17.33
Bunga Cengkeh	3			18.33
Kontrol (+)	3			21.67
Sig.		1.000	1.000	.074

Sarana untuk grup dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan.

**Tabel 7.** Duncan Anova

**Perhitungan Konsentrasi rebusan batang, bunga dan daun cengkeh dengan konsentrasi 20%**

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

V1 = Volume dari awal yang dibutuhkan

N1 = Konsentrasi awal

V2 = Volume yang diinginkan

N2 = Konsentrasi yang diinginkan

Diket : N2 = 20%

$$N1 = 100\%$$

$$V2 = 100 \text{ ml}$$

Ditanya : V1 ..... ?

Jawab :  $V1 \times N1 = V2 \times N2$

$$V1 \times 100\% = 100 \text{ ml} \times 20\%$$

$$V1 = 20 \text{ ml}$$

Artinya, 20 ml air rebusan dalam 100% di encerkan dalam labu ukur dengan aquadest sampai volume 100 ml

**Perhitungan Konsentrasi rebusan batang, bunga dan daun cengkeh dengan konsentrasi 40%**

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

V1 = Volume dari awal yang dibutuhkan

N1 = Konsentrasi awal

V2 = Volume yang diinginkan

N2 = Konsentrasi yang diinginkan

Diket : N2 = 20%

$$N1 = 100\%$$

$$V_2 = 100 \text{ ml}$$

Ditanya :  $V_1$  ..... ?

$$\text{Jawab : } V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100\% = 100 \text{ ml} \times 20\%$$

$$V_1 = 40 \text{ ml}$$

Artinya, 40 ml air rebusan dalam 100% di encerkan dalam labu ukur dengan aquadest sampai volume 100 ml

**Perhitungan Konsentrasi rebusan batang, bunga dan daun cengkeh dengan konsentrasi 60%**

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$V_1$  = Volume dari awal yang dibutuhkan

$N_1$  = Konsentrasi awal

$V_2$  = Volume yang diinginkan

$N_2$  = Konsentrasi yang diinginkan

Diket :  $N_2 = 60\%$

$$N_1 = 100\%$$

$$V_2 = 100 \text{ ml}$$

Ditanya :  $V_1$  ..... ?

$$\text{Jawab : } V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100\% = 100 \text{ ml} \times 60\%$$

$$V_1 = 60 \text{ ml}$$

Artinya, 60 ml air rebusan dalam 100% di encerkan dalam labu ukur dengan aquadest sampai volume 100 ml

