

**PROPOSAL KARYA ILMIAH
UJI EFEKTIVITAS CENGKEH SEBAGAI AGEN ANTIBAKTERI
TERHADAP BAKTERI *ESCHERICHIA COLI***

PROPOSAL KARYA ILMIAH



Disusun oleh:

Kelompok 2 XII MIPA 7

**SMA KATOLIK ST. LOUIS 1
SURABAYA
2024**

PROPOSAL KARYA ILMIAH
UJI EFEKTIVITAS CENGKEH SEBAGAI AGEN ANTIBAKTERI
TERHADAP BAKTERI *ESCHERICHIA COLI*

PROPOSAL KARYA ILMIAH

Merupakan Ujian Keterampilan dan Syarat Kelulusan Sekolah



Disusun oleh:

- | | | | |
|----|-------|-------------------------------------|---------------|
| 1. | 29779 | Angela Kezya Anetta Kusuma | XII MIPA 7/02 |
| 2. | 29810 | Anselmo Antonius Nathaniel | XII MIPA 7/03 |
| 3. | 29997 | Joey Sugi Nugroho | XII MIPA 7/22 |
| 4. | 30047 | Laurentia Jennifer Jan Ekaputri | XII MIPA 7/25 |
| 5. | 30074 | Matthew Alexander Chandra Fanggidae | XII MIPA 7/27 |
| 6. | 30181 | Vania Christian | XII MIPA 7/36 |

SMA KATOLIK ST. LOUIS 1
SURABAYA
2024

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH PROPOSAL KARYA ILMIAH

Judul : Uji Efektivitas Cengkeh sebagai Agen Antibakteri terhadap Bakteri *Escherichia Coli*

Penyusunan : 1. 29779 Angela Kezya Anetta Kusuma XII MIPA 7/02
2. 29810 Anselmo Antonius Nathaniel XII MIPA 7/03
3. 29997 Joey Sugi Nugroho XII MIPA 7/22
4. 30047 Laurentia Jennifer Jan Ekaputri XII MIPA 7/25
5. 30074 Matthew Alexander Chandra Fanggidae XII MIPA 7/27
6. 30181 Vania Christian XII MIPA 7/36

Pembimbing I : P. Eko Sugiharto, S.Si, M.Kes., MCE., CCE., MCF

Pembimbing II : Antonius Raharjo Yuwono, ST., M.Si

Tanggal Presentasi : 4 Desember 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

P. Eko Sugiharto, S.Si,
M.Kes., MCE., CCE., MCF

Antonius Raharjo Yuwono,
ST., M.Si

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dra. Sri Wahjoeni Hadi S.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan kasih karunia-Nya, penyusun dapat menyelesaikan proposal karya ilmiah yang berjudul “Uji Efektivitas Cengkeh sebagai Agen Antibakteri terhadap bakteri *Escherichia Coli*” dengan tepat waktu.

Proposal karya ilmiah ini disusun dengan segala keterbatasan dalam penyusunan bahasa dan materi. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dra. Sri Wahjoeni Hadi S. selaku kepala sekolah SMA Katolik St. Louis 1
2. V. Dahlia Adiati, S.Pd. selaku wakil kepala sekolah bidang kurikulum
3. Pratita Nindya Dyana, M.Pd. selaku wali guru kelas XII MIPA 7
4. P. Eko Sugiharto, S.Si, M.Kes., MCE., CCE., MCF selaku guru pembimbing mata pelajaran Biologi
5. Antonius Raharjo Yuwono, ST., M.Si selaku guru pembimbing mata pelajaran Kimia
6. Orang tua dan teman-teman yang ikut serta mendukung dalam penyusunan naskah proposal karya ilmiah ini.

Proposal karya ilmiah ini disusun sebagai ujian keterampilan dan untuk memenuhi syarat kelulusan sekolah. Selain itu, proposal ini diharapkan bertujuan untuk menerapkan ilmu biologi dan kimia yang dipelajari di lingkungan sekitar. Penyusunan proposal ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penyusun mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Akhir kata, dengan kerendahan hati penulis berharap naskah proposal karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pembaca.

Surabaya, 27 November 2024
Penyusun,

Laurentia Jennifer Jan Ekaputri

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR SINGKATAN.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Hipotesis.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Pengertian, Karakteristik, Penyakit dan Gejala <i>Escherichia Coli</i>	5
2.2 Fase Pertumbuhan Bakteri.....	7
2.3 Pengertian dan Kandungan Cengkeh Sebagai Antimikroba.....	8
2.4 Pengertian Ciprofloxacin dalam Mengatasi Infeksi.....	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	10
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	10
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	10
3.3 Tahapan Penelitian (Diagram Air Penelitian).....	11
DAFTAR PUSTAKA.....	13

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Kepanjangan
<i>E. Coli</i>	<i>Escherichia Coli</i>
ETEC	<i>enterotoxigenic E. coli</i>
EPEC	<i>enteropathogenic E. coli</i>
EHEC	<i>enterohemorrhagic E. coli</i>
EIEC	<i>enteroinvasive E. coli</i>
EAEC	<i>enteroaggregative E. coli</i>
DAEC	<i>diffusely adherent E. coli</i>
HUS	<i>haemolytic uraemik syndrom</i>
ATP	<i>adenosine triphosphate</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kurva Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli dalam beberapa jam	

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) adalah jenis bakteri berbentuk batang yang secara alami hidup di dalam usus manusia. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* menjadi salah satu masalah kesehatan yang sering terjadi terutama dalam saluran pencernaan dan sistem urine. Penanganan infeksi bakteri ini umumnya menggunakan antibiotik, tetapi peningkatan resistensi bakteri terhadap antibiotik sintetis menjadi tantangan besar dalam dunia kesehatan. Hal ini menimbulkan masalah besar dalam dunia kesehatan, karena infeksi *E. coli* dapat menyebabkan berbagai komplikasi serius, seperti diare akut, infeksi saluran kemih, dan keracunan makanan yang mengancam jiwa, seperti dalam salah satu kasus bakteri *E. coli* di restoran Amerika yang menyerang 49 orang pelanggannya dan membuat tewas 1 orang pelanggannya. Mereka memakan hamburger yang kurang matang di restoran Jack in the Box.

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dikenal memiliki sifat antibakteri yang kuat, berkat kandungan senyawa aktif seperti eugenol yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri berbahaya, termasuk *Escherichia coli* (*E. coli*). Menurut para ahli, penggunaan cengkeh dalam industri pangan dapat menjadi solusi alami dalam mengurangi risiko kontaminasi bakteri. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak cengkeh dapat memperlambat perkembangan *E. coli*, menjadikannya alternatif

yang potensial untuk meningkatkan keamanan pangan. Oleh karena itu, pemanfaatan cengkeh dalam pengolahan makanan dapat mendukung upaya pencegahan penyakit yang disebabkan oleh bakteri tersebut.

Penelitian ini dilakukan karena banyaknya kasus infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* dan masalah resistensi terhadap antibiotik. Hal ini membuat kita perlu mencari solusi yang lebih aman dan alami. Cengkeh, yang mengandung senyawa eugenol, diketahui memiliki kemampuan untuk melawan bakteri. Oleh karena itu, cengkeh dianggap sebagai pilihan yang baik untuk mencegah pertumbuhan bakteri *E. coli*. Selain itu, penggunaan bahan alami seperti cengkeh juga membantu mengurangi penggunaan bahan kimia dalam makanan dan kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa cengkeh bisa menjadi cara alami dan efektif untuk mengatasi masalah ini. Pemanfaatan cengkeh sebagai agen antibakteri memiliki potensi besar dalam mengatasi infeksi bakteri yang resisten terhadap antibiotik sintetis. Selain aman dan alami, penggunaan cengkeh juga ramah lingkungan dan berpotensi mengurangi dampak buruk akibat penggunaan antibiotik berlebihan. Meskipun manfaatnya telah dikenal secara tradisional, penelitian ilmiah yang mendalam mengenai efektivitas cengkeh terhadap *Escherichia coli* masih terbatas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Apakah cengkeh berpengaruh terhadap penghambatan pertumbuhan dan perkembangan bakteri *Escherichia coli*?
2. Bagaimana tingkat keefektifitasan dari cengkeh sebagai agen bakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*?
3. Bagaimana hubungan daya hambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi ekstrak cengkeh?

1.3 Hipotesis

1. Cengkeh dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri *Escherichia coli*.
2. Cengkeh dapat menjadi agen antibakteri yang efektif terhadap bakteri *Escherichia coli*.
3. Pertumbuhan dan perkembangan bakteri *Escherichia coli* akan semakin terhambat apabila konsentrasi ekstrak cengkeh yang digunakan semakin besar.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengetahui apakah cengkeh dapat berpengaruh terhadap penghambatan pertumbuhan dan perkembangan bakteri *Escherichia coli*.
2. Mengetahui tingkat keefektifitasan dari cengkeh sebagai agen bakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*.

3. Mengukur zona daya hambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri *Escherichia coli* pada berbagai konsentrasi ekstrak cengkeh.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Dapat menanggulangi permasalahan yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* pada tubuh.
2. Meningkatkan pemberian pengobatan bagi penderita yang memiliki sensitivitas terhadap obat kimia.
3. Memberikan pengetahuan lebih dalam terkait mekanisme kerja senyawa dalam menghambat bakteri *Escherichia coli*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian, Karakteristik, Penyakit dan Gejala *Escherichia Coli*

Escherichia coli merupakan salah satu jenis bakteri coliform yang termasuk dalam famili Enterobacteriaceae, bakteri yang dapat hidup dan bertahan di dalam saluran pencernaan. *Escherichia coli* memiliki bentuk seperti batang dengan sifat Gram-negatif, tidak membentuk spora, fakultatif anaerob, dan merupakan flora alami pada usus mamalia. Bakteri *Escherichia coli* memberikan manfaat bagi manusia, seperti mencegah kolonisasi bakteri patogen pada pencernaan manusia. Meskipun begitu, terdapat kelompok lain yang dapat menyebabkan penyakit terhadap manusia, kelompok tersebut dinamakan sebagai *E. coli* patogen. *E. coli* patogen atau diarrheagenic *E. coli* ini pertama teridentifikasi sebagai penyebab penyakit diare dan terdiri dari enam jenis, enterotoxigenic *E. coli* (ETEC), enteropathogenic *E. coli* (EPEC), enterohemorrhagic *E. coli* (EHEC), enteroinvasive *E. coli* (EIEC), enteroaggregative *E. coli* (EAEC), dan diffusely adherent *E. coli* (DAEC). Diantara keenam jenis tersebut, diketahui empat jenis yaitu ETEC, EPEC, ETEC, dan EIEC merupakan bakteri penyebab penyakit yang berasosiasi dengan pangan. Diketahui bakteri jenis EAEC juga dapat menyebabkan diare dan dapat mengkontaminasi pangan.

Dalam hal pangan, *E. coli* telah menyumbang sejumlah kasus penyakit enterik pada anak-anak di berbagai negara. Dalam beberapa kasus, bakteri *E. coli* ini dapat menyebabkan beberapa gejala seperti gejala haemolytic uraemic syndrom (HUS) yang dapat berakibat gagal ginjal maupun sampai menyebabkan

kematian. Beberapa pangan seperti daging, susu, sayuran, air minum, pangan siap saji yang diproses secara minimal, juga jajanan pinggiran. Bakteri E. Coli ini juga berguna sebagai indikator untuk dapat menilai kualitas air untuk mengindikasikan apakah air tersebut terkontaminasi oleh feses atau tidak, karena E. coli umumnya hidup pada usus manusia yang memiliki kontak dengan feses.

Bakteri *Escherichia coli* dapat dibedakan melalui perbedaan strain dari bakteri *Escherichia coli* ini. Saat bakteri ini masuk ke dalam usus, bakteri *Escherichia coli* harus menempel pada sel usus untuk dapat memberikan dampak buruk pada tubuh. Paparan strain dalam *Escherichia coli* juga tergantung dari seberapa kuatnya imun dalam tubuh kita.

Beberapa penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*:

1. Meningitis
2. Infeksi saluran kemih
3. Gastroenteritis
4. Diare

Beberapa gejala yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*:

1. Gejala yang berlangsung sekitar lima sampai sepuluh hari:
 - a. Kram perut
 - b. Diare berair mendadak
 - c. Perut kembung
 - d. Kehilangan nafsu makan atau mual
 - e. Muntah
 - f. Kelelahan
 - g. Demam

2. Gejala yang berlangsung sekitar beberapa hari sampai seminggu:
 - a. Urine berdarah
 - b. Penurunan keluaran urine
 - c. Kulit pucat
 - d. Memar
 - e. Dehidrasi

2.2 Fase Pertumbuhan Bakteri

Dalam pertumbuhan bakteri, terdapat empat fase yang dilalui:

1. Fase Adaptasi (Lag Phase)

Fase ini merupakan periode di mana bakteri melakukan penyesuaian diri terhadap lingkungan mulai dari satu jam sampai beberapa hari. Pada fase ini, bakteri belum dapat melakukan pengembangbiakan tetapi terdapat peningkatan pada ukuran sel bakteri.

2. Fase Pertumbuhan (Log Phase)

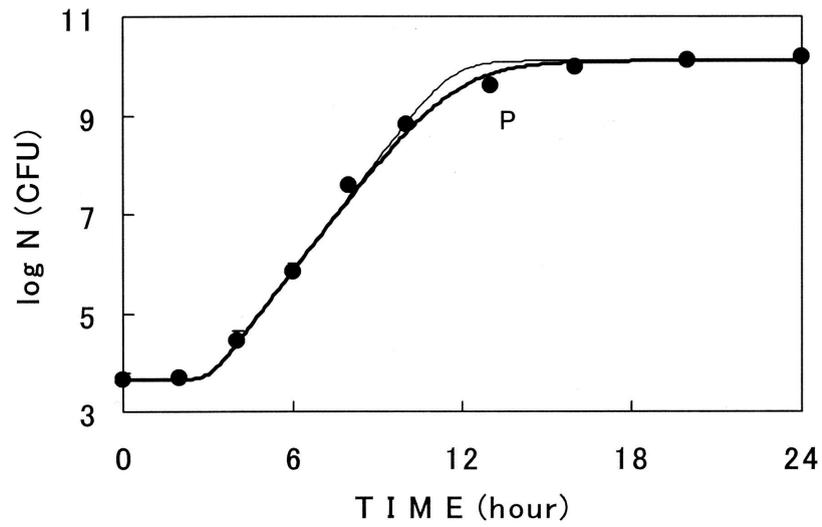
Fase ini merupakan periode terjadinya pembiakan dengan cepat dan ditandai dengan adanya garis lurus pada plot jumlah sel. Pada fase ini, sel-sel membelah dan meningkat secara logaritma.

3. Fase Stationer (Stationer Phase)

Fase ini merupakan periode seimbang antara laju pertumbuhan dengan laju kematian sehingga jumlah bakteri yang hidup akan tetap pada jumlahnya.

4. Fase Kematian (Death Phase)

Di fase ini pembiakan bakteri terhenti dan melampaui laju pembiakan bakteri. Hal ini juga menyebabkan keadaan lingkungan yang jelek karena adanya hasil metabolit yang dapat mengganggu pertumbuhan bakteri.



Lampiran 1. Kurva Pertumbuhan Escherichia Coli dalam beberapa jam

2.3 Pengertian dan Kandungan Cengkeh Sebagai Antimikroba

Cengkeh merupakan tanaman yang memiliki batang pohon besar dan berkayu keras yang memiliki spesies dari keluarga Myrtaceae, tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*) juga termasuk sebagai salah satu rempah-rempah di dunia, biasanya dikaitkan dengan kue jahe atau masakan india. Cengkeh tidak hanya sebagai bumbu yang dapat memberikan rasa, tetapi juga berguna dalam masalah kesehatan. Cengkeh digunakan sebagai sumber antioksidan, dapat mengatur kadar gula darah, dan membunuh bakteri. Cengkeh mengandung senyawa aktif seperti eugenol, tannin, dan flavonoid yang bermanfaat untuk menjaga kesehatan tubuh.

Eugenol merupakan senyawa aktif yang memiliki efek anti inflamasi yang kuat dan dapat membantu mengurangi peradangan dalam tubuh. Eugenol berfungsi sebagai analgesik alami yang dapat membantu meredakan rasa sakit. Hal ini yang membuat eugenol digunakan untuk dapat mengatasi nyeri gigi. Cengkeh memiliki senyawa fenol berupa eugenol sebanyak 85% yang dapat digunakan sebagai antimikroba. Eugenol yang memiliki lebih banyak bahan dalam cengkeh ini berfungsi untuk dapat menghambat bakteri patogen yang dapat mengkontaminasi makanan, seperti *Escherichia coli*. Eugenol pada cengkeh dapat menghambat aktivitas enzim ATPase, histidine decarboxylase, amilase, dan protease yang dapat mengarah kepada kematian sel dan menghambat pertumbuhan mycelium. Eugenol juga merupakan komponen utama yang bertanggung jawab dalam aktivitas antifungi karena dapat menyebabkan lisis dari spora dan micelles pada jamur.

2.4 Pengertian Ciprofloxacin dalam Mengatasi Infeksi

Ciprofloxacin merupakan obat antibiotik golongan quinolone. Obat ini digunakan untuk menghambat enzim topoisomerase IV dan dapat membunuh bakteri, serta mengatasi infeksi. Ciprofloxacin ini terdapat dalam berbagai bentuk sediaan, bentuk tablet, cairan suntik atau infus. Meskipun begitu, ciprofloxacin tidak dapat mengatasi infeksi yang disebabkan oleh virus seperti flu dan batuk.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Universitas Widya Mandala, jalan Kalisari Damen Selatan No. 1, Pakuwon City, Kecamatan Mulyorejo, Surabaya.

3.1.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada hari Senin sampai hari Jumat, tanggal 6 sampai tanggal 10 Januari 2024

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

1. Mikropipet
2. Mikrotub
3. Ose / Jarum Inokulum
4. Spiritus
5. Tabung Reaksi
6. Kapas Steril
7. Tabung Sempel Bakteri
8. Cawan Petri
9. Inkubator

3.2.2 Bahan Penelitian

1. Alkohol 50%
2. Minyak Bunga Cengkeh

3. NaCl 0,9%
4. Bakteri *Escherichia coli*

3.3 Tahapan Penelitian (Diagram Air Penelitian)

3.3.1 Metode Penelitian

1. Menyiapkan tiga sampel minyak cengkeh dengan tiga konsentrasi yang berbeda yaitu 100%, 50%, dan 25%, dengan mencampur masing-masing 1000 μ l, 500 μ l, dan 250 μ l kedalam 1 ml alkohol 50%.
2. Pembuatan suspensi bakteri dengan mengambil 1 ose biakan bakteri dari sampel disuspensikan dalam tabung berisi larutan NaCl dengan kadar 0,9% yang dilakukan secara aseptis.
3. Larutan dihomogenkan hingga mencapai kekeruhan 0,5 McFarland dengan cara membandingkannya dengan latar belakang hitam.
4. Melakukan aktivitas antibakteri dengan tes difusi Kirby-Bauer, yaitu mengambil sampel bakteri *Escherichia coli* dan meniriskannya menggunakan kapas lidi steril sebelum digosok di cawan petri secara merata dengan media agar.
5. Melakukan penempatan terhadap ketiga larutan minyak cengkeh dan kontrol positif dan negatif ke dalam cawan petri.
6. Kelima cawan petri dimasukkan ke dalam inkubator selama 4 x 24 jam dalam suhu 37 derajat Celcius.

3.3.2 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan jangka sorong dan mengukur diameter kultur bakteri *Escherichia coli* yang terbentuk, serta membandingkannya dengan kedua kontrol, yaitu kontrol positif (cawan petri yang dimasukkan *Ciprofloxacin*) dan negatif (tidak ditambah apa-apa, hanya aquadest saja).

DAFTAR PUSTAKA

- Rahayu WP, Nurjanah S, dan Komalasari E. 2018. *Escherichia coli: Patogenitas, Analisis, dan Kajian Risiko*.
https://repository.uai.ac.id/wp-content/uploads/2020/09/B4_Buku.pdf.
[29 November 2024].
- Orami. 2022. *Kenali Virus Escherichia Coli (E. Coli) dan Penyakit yang Ditimbulkan*. <https://www.orami.co.id/magazine/virus-escherichia-coli>.
[29 November 2024].
- Dinas Pendidikan Pemerintah Kabupaten Bayumas. 2024. *Cengkeh: Rempah Kecil dengan Segudang Manfaat Kesehatan*.
<http://dinkes.banyumaskab.go.id/read/50045/cengkeh-rempah-kecil-dengan-segudang-manfaat-kesehatan>. [29 November 2024].
- Alodokter. 2024. *Ciprofloxacin*.
<https://www.alodokter.com/ciprofloxacin#:~:text=Ciprofloxacin%20adalah%20antibiotik%20untuk%20mengatasi,atau%20infeksi%20mata%20dan%20telinga..> [29 November 2024]
- Raharusun NW. 2014. *Analisis Pertumbuhan Bakteri E. Coli pada Berbagai Lama Penyimpanan Agar-Agar Dingin*.
http://repository.iainambon.ac.id/1080/1/FULL%20SKRIPSI_63.PDF.
[3 Desember 2024]
- Fujikawa H, Morozumi S. 2005. *Modeling Surface Growth of Escherichia coli on Agar Plates*.
<https://journals.asm.org/doi/10.1128/aem.71.12.7920-7926.2005>. [3 Desember 2024]