

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS AIR REBUSAN BATANG SERAI (*Cymbopogon
citratus*) DALAM MENURUNKAN BAKTERI
*Escherichia coli***



AGITTA RIVALENCE
211210512

**PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLTEKKES PADANG
TAHUN 2025**

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS AIR REBUSAN BATANG SERAI (*Cymbopogon
citratus*) DALAM MENURUNKAN BAKTERI
*Escherichia coli***

Diajukan ke Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Kemenkes
Poltekkes Padang sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Terapan Sanitasi Lingkungan



AGITTA RIVALENCE
211210512

**PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLTEKKES PADANG
TAHUN 2025**

PESETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : "Efektivitas Air Rebusan Batang Serai (*Cymbopogon citratus*)
Dalam Menurunkan Bakteri *Escherichia coli*"

Disusun oleh

Nama : Agitta Rivalence

NIM : 211210512

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal :

Padang, 14 Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Irmawartini, S.Pd, M.K.M

NIP. 19710817 199403 2 002

Pembimbing Pendamping,



Dr. Burhan Muslim, SKM, M.Si

NIP. 19610113 198603 1 002

Padang, 15 Agustus 2025

Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan



Darwel, SKM, M.Epid

NIP. 198009142006041012

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

" Efektivitas Air Rebusan Batang Serai (*Cymbopogon citratus*) Dalam
Menurunkan Bakteri *Escherichia coli*."

Disusun Oleh

Agitta Rivalence
211210512

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada Tanggal : 21 Juli 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua,

Dr. Muchsin Riviwanto, SKM, M.Si

NIP. 19700629 199303 1 001

Anggota,

Sari Arlinda, SKM, MKM

NIP. 19800902 200501 2 004

Dr. Irmawartini, Spd, MKM

NIP. 19710817 199403 2 002

Dr. Burhan Muslim, SKM, M.Si

NIP. 19610113 198603 1 002

Padang, 15 Agustus 2025
Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi
Lingkungan

Darvel, SKM, M.Epid
NIP. 198009142006041012

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama Lengkap	: Agitta Rivalence
NIM	: 211210512
Tempat/Tanggal lahir	: Balikpapan, 22 Februari 2003
Tahun Masuk	: 2021
Nama Pembimbing Akademik	: Dr. Wijayantono, M.Kes
Nama Pembimbing Utama	: Dr. Irmawartini, S.Pd, M.K.M
Nama Pembimbing Pendamping	: Dr. Burhan Muslim, SKM, M.Si

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan hasil skripsi saya, yang berjudul : "Efektivitas Air Rebusan Batang Serai (*Cymbopogon citratus*) Dalam Menurunkan Bakteri *Escherichia coli*".

Apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Padang, 28 Juli 2025

Yang Menyatakan



(Agitta Rivalence)

NIM. 211210512

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya penulis sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah penulis nyatakan dengan benar.

Nama : Agitta Rivalence
NIM : 211210512

Tanda Tangan :



10000
REPUBLIK INDONESIA
METERAI
TEMPEL
99933AMX344020844

AGITTA RIVALENCE

211210512

Tanggal :

14 Juli 2025

**HALAMAN PENYERAHAN SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Kemenkes Poltekkes Padang, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Agitta Rivalence
NIM	: 211210512
Program Studi	: Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan
Jurusan	: Kesehatan Lingkungan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Kemenkes Poltekkes Padang **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas Skripsi saya yang berjudul :

Efektivitas Air Rebusan Batang Serai (*Cymbopogon citratus*) Dalam Menurunkan Bakteri *Escherichia coli*.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Kemenkes Poltekkes Padang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di	: Padang
Pada Tanggal	: 28 Juli 2025

Yang Menyatakan


(Agitta Rivalence)

Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan, Jurusan Kesehatan Lingkungan, Kemenkes Poltekkes Padang, Skripsi Juli 2025

Agitta Rivalence

Efektivitas Air Rebusan Batang Serai (*Cymbopogon Citratus*) Dalam Menurunkan Bakteri *Escherichia coli*

ABSTRAK

Escherichia coli adalah bakteri Gram-negatif yang hidup di saluran pencernaan manusia dan hewan, serta dapat menyebabkan diare dan infeksi seperti infeksi saluran kemih. Pengendaliannya dapat dilakukan secara alami menggunakan serai) yang mengandung senyawa antibakteri seperti flavonoid, polifenol, dan saponin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas air rebusan batang serai (*Cymbopogon Citratus*) dalam menurunkan bakteri *Escherichia coli*.

Penelitian ini menggunakan desain pra-eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana. Menggunakan perlakuan rebusan batang serai dengan variasi 10 batang, 15 batang, dan 20 batang. Jumlah koloni diamati menggunakan metode total plate count pada media Nutrient Agar. Analisis data dilakukan menggunakan uji normalitas, kemudian homogenitas sebagai syarat analisis data sebelum melakukan uji One Way Anova.

Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan signifikan jumlah koloni *Escherichia coli* pada semua kelompok perlakuan. Rata-rata penurunan koloni masing-masing adalah 221 CFU/ml (10 batang), 147 CFU/ml (15 batang), dan 80,3 CFU/ml (20 batang), dengan nilai *p-value* < 0,05. Dimana semakin banyak batang serai yang digunakan, maka semakin besar efek antibakteri dan penurunannya.

Dengan demikian, rebusan batang serai terbukti mampu menurunkan jumlah koloni *Escherichia coli* secara signifikan. Pemanfaatan serai sebagai bahan alami diharapkan dapat menjadi alternatif sederhana, murah, dan ramah lingkungan dalam menjaga kebersihan pangan, air, serta mencegah penyebaran penyakit berbasis bakteri.

xvi + 33 halaman + 3 gambar + 22 Daftar Pustaka (2015-2025) + 2 Tabel + 6 Lampiran

Kata Kunci : Serai Dapur, *Escherichia coli*, Antibakteri

Bachelor of Applied Environmental Sanitation Study Program, Department of Environmental Health, Ministry of Health Poltekkes Padang, Thesis July 2025

Agitta Rivalence

The effectiveness of boiled lemongrass stalk extract (*Cymbopogon citratus*) in reducing *Escherichia coli* bacteria was examined

ABSTRACT

Escherichia coli is a Gram-negative bacterium that lives in the digestive tract of humans and animals, and can cause diarrhea and infections such as urinary tract infections. Its control could be carried out naturally using lemongrass (*Cymbopogon citratus*), which contains antibacterial compounds such as flavonoids, polyphenols, and saponins. The aim of this study was to determine the effectiveness of boiled lemongrass stalk extract (*Cymbopogon citratus*) in reducing *Escherichia coli* bacteria.

This study employed a pre-experimental design with a simple Randomized Block Design (RBD). The treatment consisted of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) decoction with variations of 10 stems, 15 stems, and 20 stems. The number of colonies was observed using the total plate count method on Nutrient Agar medium. Data analysis was carried out using a normality test followed by a homogeneity test as the prerequisite for data analysis before performing a One Way ANOVA

The results showed a significant reduction in the number of *E. coli* colonies in all treatment groups. The average colony reduction was 221 CFU/ml for 10 stalks, 147 CFU/ml for 15 stalks, and 80.3 CFU/ml for 20 stalks, with a p-value < 0.05. The findings indicated that the greater the number of lemongrass stalks used, the stronger the antibacterial effect and the greater the reduction in bacterial colonies.

Thus, the boiled lemongrass stalks were proven to significantly reduce the number of *Escherichia coli* colonies. The use of lemongrass as a natural ingredient was expected to serve as a simple, inexpensive, and environmentally friendly alternative to maintain food and water hygiene, as well as to prevent the spread of bacteria-based diseases.

xvi + 33 pages + 3 figures + 22 Bibliography (2015-2025) + 2 Tables + 6 Appendices

Keywords: *Cymbopogon citratus*, *Escherichia coli*, Antibacterial

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **"Efektivitas Air Rebusan Batang Serai (*Cymbopogon citratus*) Dalam Menurunkan Bakteri *Escherichia coli* ”**. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang. Skripsi ini terwujud atas bimbingan dan pengarahan dari Ibu Dr. Irmawartini,S.Pd, MKM selaku pembimbing utama dan Bapak Dr. Burhan Muslim, SKM, M.Si selaku pembimbing pendamping serta bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Penulis pada kesempatan ini menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Renidayati, S. Kp, M. Kep, Sp, Jiwa selaku Direktur Kemenkes Poltekkes Padang.
2. Bapak Dr. Muchsin Riviwanto, SKM, M.Si selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang.
3. Bapak Darwel, SKM, M.Epid selaku Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang.
4. Bapak/ibu Dosen dan Staf Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang yang telah membimbing, membantu, dan memberikan pengalaman yang berharga selama perkuliahan di Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang
5. Sosok yang paling berharga “ Menteri Keuangan “ ibunda tercinta saya Eva Susanti,Amd , ibu tunggal yang hebat luar biasa yang selalu menjadi garda terdepan dan penyemangat saya sebagai sandaran terkuat menghadapi kerasnya dunia ini. Skripsi ini penulis persembahkan untuk beliau. Terima kasih sudah melahirkan, berjuang sekuat tenaga untuk memberikan kehidupan yang layak untuk saya, kerja keras dan menjadi tulang punggung keluarga hingga akhirnya saya bisa tumbuh dewasa dan bisa berada di posisi ini. Kesuksesan dan segala hal baik yang kedepannya

akan penulis dapatkan adalah karena beliau. Tolong hidup lebih lama di dunia ini, izinkan saya mengabdikan dan membalas segala pengorbanan yang ibu lakukan selama ini. *Love u supermom*, sehat dan bahagia selalu gadisku.

6. Cinta pertama dan panutanku, papa tercinta Alm. Metri Widya yang paling penulis rindukan terima kasih atas segala pengorbanan, kasih sayang, serta segala bentuk tanggung jawab atas kehidupan layak yang telah diberikan semasa papa hidup. Terima kasih telah menjadi alasan penulis untuk tetap semangat berjuang meraih gelar sarjana yang papa impikan, walaupun berat sekali harus melawati kerasnya kehidupan tanpa di dampingi sosok papa, rasa iri dan rindu sering kali membuat terjatuh. Semoga papa bangga dengan usaha dan perjuangan penulis selama ini dan bahagia di surganya Allah SWT, aamiin.
7. Yang tersayang saudara kandung saya satu-satunya Hawa Nur Savira, yang memberikan semangat dan dukungan walaupun melalui celotehannya, tetapi penulis yakin dan percaya itu adalah sebuah bentuk dukungan dan motivasi. Adikku, aku tahu kamu hebat, namun selamanya diriku pasti berkuat tuk selalu jauhi mu dari dunia yang jahat, tumbuhlah lebih baik, cari panggilanmu, jadi lebih baik dibanding diriku.
8. Teruntuk sahabat dan teman terkasih penulis Dina Anastasha, Dinda Modisa, Rhaxsa Afna, Fathia Ramadhani, Putri Taramadina, Tasya Ramadhani Putri, Zyana Qharidma, Afifah Khairunnisa, Helga Dharma Nindra, Amelia Fitri, Syifa Nabila Dwiyantri, Silfia Adriani, Azra Putri Suryenni, May Silvia Fitri, Farel Muharman, dan Arizalli Epranando yang telah menjadi partner luar biasa selama perkuliahan hingga perjuangan skripsi ini. Dibalik kata kata pedas yang selalu dilontarkan satu sama lain ada hati malaikat yang selalu siap menyediakan bahu untuk bersandar, dan hadir tanpa syarat di kala suka maupun duka.
9. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Frankda Ilyas terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup saya. Berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, baik tenaga, waktu,

maupun materi kepada saya. Telah menjadi rumah, pendamping dalam segala hal yang menemani, mendukung ataupun menghibur dalam kesedihan, mendengar keluh kesah, memberikan semangat untuk pantang menyerah. Terima kasih telah berjuang bersama sampai saat ini.

10. Dan terakhir, banyak terima kasih kepada diri sendiri, Agitta Rivalence. Terima Kasih sudah bertahan sampai sejauh ini. Terima kasih tetap memilih berusaha, mengendalikan dan merayakan dirimu sendiri, walau seringkali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil, tapi selalu mencoba dan mengusahakan. Terima kasih untuk tidak menyerah sesulit apapun prosesnya, ini merupakan pencapaian yang patut di apresiasi untuk diri kita sendiri. Maafkan semua yang lalu, ampuni hati kecilmu. Berbahagialah selalu dimanapun berada, git. Semua akan baik-baik saja.

Akhir kata, penulis berharap berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Padang, 12 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PESETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
HALAMAN PENYERAHAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Ruang Lingkup	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. <i>Escherichia coli</i>	6
B. Teknik Penanaman Mikroba	9
C. Serai Dapur (<i>Cymbopogon citratus</i>).....	11
D. Kerangka Teori.....	14
E. Kerangka Konsep	15
F. Definisi Operasional.....	16
G. Hipotesis Penelitian	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
A. Jenis/Desain Penelitian	18
B. Waktu dan Tempat	18
C. Objek Penelitian	18
D. Pengumpulan Data	18
E. Prosedur Penelitian.....	19
F. Pengolahan Data	24
G. Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
A. Hasil Penelitian.....	25
B. Pembahasan.....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
A. Kesimpulan	32
B. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	34

LAMPIRAN.....	37
---------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Rata-Rata Penurunan Jumlah Koloni Bakteri <i>E.Coli</i> Setelah Diberi Perlakuan Rebusan Batang Serai 10,15,Dan 20 Batang.	26
Tabel 4. 2 Efektivitas Air Rebusan Batang Serai (<i>Cymbopogon Citratus</i>) Sebanyak 10, 15, dan 20 Batang Dalam Menurunkan Bakteri <i>E.coli</i>	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Batang Serai Dapur	12
Gambar 2.2 Kerangka Teori	14
Gambar 2.3 Kerangka Konsep	15

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Alat, Bahan, dan Langkah Kerja Penelitian
- Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 3. Output SPSS
- Lampiran 4. Surat Keterangan Nama Bakteri
- Lampiran 5. Hasil Laboratorium WBS LABORATORY

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit infeksi menjadi salah satu permasalahan penting dalam sektor kesehatan yang terus mengalami perkembangan seiring berjalannya waktu. Infeksi dapat diartikan sebagai kondisi patologis yang dapat menular dari satu individu ke individu lainnya atau dari hewan ke manusia. Penyakit infeksi ini disebabkan oleh empat kategori utama patogen, yaitu bakteri, jamur, virus, dan parasit.¹

Menurut *World Health Organization (WHO)*, diare merupakan salah satu masalah kesehatan yang masih sering terjadi, terutama di negara berkembang. *World Health Organization (WHO)* memperkirakan ada kurang lebih 1,7 miliar kasus diare di seluruh dunia, dengan 443.832 juta orang meninggal, sebagian besar anak di bawah umur. *World Health Organization (WHO)* juga menyatakan bahwa diare adalah penyebab kematian ketiga yang paling umum pada anak di bawah 5 tahun. Penyakit infeksi yang banyak dialami oleh masyarakat umumnya disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*, yang dapat menyebabkan diare pada individu dari berbagai usia, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa.²

Escherichia coli adalah bakteri gram negatif berbentuk batang dari famili *Enterobacteriaceae* yang memiliki formasi sel tunggal atau berpasangan.³ *Escherichia coli* adalah flora normal di usus manusia yang membantu pembusukkan sisa makanan melalui saluran usus besar dan dikeluarkan dalam feses. Meskipun memiliki efek negatif yang dapat menyebabkan berbagai penyakit infeksi, *Escherichia coli* juga bermanfaat sebagai flora normal di usus manusia. Bakteri *Escherichia coli* dapat menyebar secara langsung dan tidak langsung. Secara langsung dapat menyebar melalui tinja atau feses yang terkontaminasi pada daging, buah, atau sayuran, dan secara tidak langsung dapat menyebar melalui kontak langsung dengan orang lain. Infeksi saluran pencernaan, infeksi saluran kemih, dan meningitis adalah beberapa penyakit infeksi yang dapat disebabkan oleh *Escherichia coli*.⁴

Pertumbuhan bakteri yang menyebabkan infeksi dan penyakit perlu ditekan dengan penggunaan antibakteri. Antibakteri, yang juga dikenal sebagai antimikroba, merupakan senyawa yang memiliki kemampuan untuk membunuh atau menghambat aktivitas mikroorganisme melalui berbagai mekanisme yang berbeda. Salah satu metode untuk menghambat mikroba atau mikroorganisme adalah dengan menggunakan antibiotik. Antibiotik adalah senyawa kimia yang dihasilkan melalui proses sintesis atau semisintesis, yang memiliki struktur yang serupa dan mampu memusnahkan mikroorganisme lainnya.⁵

Permasalahan infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* dapat diatasi dengan mencari alternatif dari bahan alami yang memiliki sifat antimikroba. Pemanfaatan antimikroba yang berasal dari sumber tanaman mengandung senyawa kimia yang secara alami tidak menyebabkan efek samping yang berbahaya serta memiliki sifat yang ramah terhadap lingkungan. Selain itu, penggunaan bahan alami ini tidak memerlukan biaya yang tinggi dan tanaman tersebut mudah untuk tumbuh serta dapat ditemukan di lingkungan sekitar. Salah satu tanaman yang memiliki sifat antibakteri dan mudah diperoleh serta ditanam adalah serai.⁶

Tanaman serai adalah salah satu tanaman obat tradisional Indonesia.⁷ Serai atau biasa kita sebut sereh ini lebih sering kita kenal sebagai bumbu dapur. Serai adalah salah satu jenis tanaman dari famili rumput-rumputan. Biasanya serai tumbuh dengan baik di negara beriklim tropis.⁸ Tanaman serai umumnya diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu serai wangi (*Cymbopogon nardus* L) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*). Serai wangi ditandai dengan daun yang memanjang menyerupai pita, yang semakin meruncing pada bagian ujung, memiliki tekstur daun yang agak kaku, serta berwarna hijau di bagian pinggir dengan nuansa merah atau ungu pada daunnya. Sementara itu, serai dapur juga memiliki daun yang memanjang seperti pita yang meruncing di ujungnya.⁹ Kandungan kimia yang terdapat dalam serai meliputi minyak atsiri, saponin, polifenol, dan flavonoid. Kandungan senyawa aktif tersebut, mengindikasikan serai memiliki aktivitas antibakteri yang cukup besar. Senyawa yang bertanggung jawab terhadap efek antibakteri serai adalah golongan senyawa polifenol dan senyawa fenolik lain beserta derivatnya yang dapat menyebabkan denaturasi protein. Senyawa flavonoid

berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler. Kompleks yang terbentuk mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel bakteri sehingga tidak dapat diperbaiki lagi. Salah satu senyawa yang ditemukan dalam tanaman serai adalah saponin. Bakteri gram positif telah terbukti mampu melawan bakteri ini.⁷

Berdasarkan penelitian Adiva Asali dkk⁶ menunjukkan bahwa ekstrak jahe dan serai mampu membentuk zona hambat yang signifikan terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Selain itu dalam penelitian Umami Salami Yatu dkk⁷ menyebutkan bahwa perasan daun serai memiliki aktivitas terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* melalui senyawa aktif seperti sitral dan citronellol. Pada penelitian Dian Soraya Tanjung dkk⁷ mengatakan bahwa ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) konsentrasi 20%, 30%, 40%, serta 50% menghasilkan zona hambat pertumbuhan bakteri dengan media agar (MHA). Reza Anindita dkk¹⁰ dalam penelitiannya mengatakan bahwa ekstrak etanol dari batang serai pada konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% hanya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat yang masing-masing mencapai 1 mm, 1,25 mm, 2 mm, 2,41 mm, dan 3 mm, yang tergolong dalam kategori resisten..

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai efektivitas air rebusan batang serai (*Cymbopogon citratus*) dalam menurunkan bakteri *escherichia coli*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “efektivitas air Rebusan Batang Serai (*Cymbopogon citratus*) dalam menurunkan bakteri *Escherichia coli*?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas air rebusan batang serai (*Cymbopogon citratus*) dalam menurunkan bakteri *Escherichia coli*.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketuinya rata-rata penurunan jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* setelah diberi perlakuan rebusan batang serai sebanyak 10,15,dan 20 batang.
- b. Diketuinya efektivitas air rebusan batang serai (*Cymbopogon citratus*) sebanyak 10, 15, dan 20 batang dalam menurunkan bakteri *Escherichia coli*.

D. Ruang Lingkup

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Kemenkes Poltekkes Padang, dengan fokus utama pada efektivitas air rebusan batang serai (*cymbopogon citratus*) dalam menurunkan bakteri *Escherichia coli*. Objek dalam penelitian ini adalah kultur bakteri *Escherichia coli* yang ditumbuhkan pada media Nutrient Agar.

Penelitian ini fokus pada perlakuan rebusan batang serai (*Cymbopogon citratus*) dengan variasi jumlah batang sebanyak 10, 15, dan 20 batang. Setiap variasi perlakuan diuji untuk mengetahui efektivitas dalam menurunkan jumlah koloni *Escherichia coli* menggunakan metode total plate count.

Penelitian ini menggunakan pendekatan pre-eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana, terdiri atas 4 perlakuan dengan 3 kelompok ulangan.serta dianalisis secara statistik menggunakan uji One Way Anova. Data pendukung diperoleh dari hasil perhitungan koloni sebelum dan sesudah perlakuan serta uji signifikansi secara statistik. Pengumpulan data direncanakan akan dilakukan dalam rentang waktu antara bulan Maret hingga juni.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat menambah wawasan ilmiah dan literatur mengenai potensi antibakteri dari tanaman serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap bakteri *Escherichia coli*. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kesehatan lingkungan, mikrobiologi, dan fitokimia.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Masyarakat

Memberikan pengetahuan dan informasi kepada masyarakat luas mengenai pemanfaatan serai sebagai bahan alami yang memiliki sifat antibakteri. Dengan adanya alternatif alami ini, masyarakat dapat meminimalkan ketergantungan pada bahan kimia sintetis dan memilih solusi yang lebih aman.

b. Bagi Peneliti

Penelitian ini menjadi sarana bagi peneliti untuk mengembangkan keterampilan dalam melakukan riset laboratorium, khususnya dalam bidang mikrobiologi lingkungan. Selain itu, penelitian ini juga menjadi pengalaman ilmiah yang dapat menjadi dasar dalam pengembangan penelitian lanjutan terkait pemanfaatan tanaman herbal sebagai agen antibakteri.

c. Bagi Kemenkes Poltekkes Padang

Sebagai bahan kepustakaan khususnya bagi jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Escherichia coli*

1. Sifat dan Morfologi

Salah satu kelompok bakteri *Enterobacteriaceae* adalah *Escherichia coli*, Bakteri *Enterobacteriaceae*, pertama kali diisolasi pada tahun 1885 oleh Theodor Escherich, seorang bakteriologis asal Jerman.¹¹ *Escherichia coli* merupakan bakteri yang termasuk flora normal yang terdapat di saluran pencernaan ternak dan manusia.¹² *Escherichia coli* merupakan bakteri berbentuk batang pendek (kokobasil), negatif gram, ukuran 0,4 – 0,7 x 1,0 – 3,0 μm , sebagian besar gerak positif dan beberapa strain mempunyai kapsul. Selain itu, *Escherichia coli* mempunyai flagel berbentuk peritrik, yaitu flagel yang terdapat di seluruh permukaan tubuh. Fungsi flagel, yaitu agar dapat bergerak melewati zat cair dengan cara memutar flagelnya. Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri fakultatif, yaitu bakteri yang tumbuh dalam udara atmosfer dan dapat juga tumbuh secara anaerob. *Escherichia coli* tidak membutuhkan oksigen untuk pertumbuhan, meskipun menggunakan energi sebagai hasil reaksi kimia. Selain terdapat di dalam usus besar manusia dan hewan, *Escherichia coli* dapat ditemukan di tanah, air, dan tumbuh-tumbuhan melalui kontaminasi tinja. *Escherichia coli* juga ditemukan di dalam makanan. *Escherichia coli* relatif peka terhadap panas dan dapat dihancurkan pada suhu pasteurisasi dan dengan pemasakan yang tepat. *Escherichia coli* merupakan bakteri heterotrof yaitu mikroba yang menggunakan senyawa organik sebagai sumber karbon utamanya. Molekul organik didapat dengan mengabsorbsinya dari lingkungan atau dengan *ingesting* autotrof atau heterotrof lain. *Escherichia coli* dapat tumbuh dengan baik pada medium yang hanya mengandung glukosa sebagai sumber nutrisi organik.

2. Fisiologi

Escherichia coli tumbuh baik pada hampir semua media yang biasa dipakai di laboratorium mikrobiologi, pada media yang dipergunakan untuk isolasi bakteri enterik, sebagian besar strain *Escherichia coli* tumbuh sebagai koloni yang meragi laktosa. *Escherichia coli* bersifat mikroaerofilik serta mempunyai kemampuan untuk memproduksi indol, memproduksi asam dari glukosa. *Escherichia coli* memproduksi asam dengan pH rendah yang dibuktikan dengan perubahan pada tes indikator metil merah.

3. Patogenitas Bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan flora normal dalam usus besar manusia dan hewan. *Escherichia coli* dapat menimbulkan gejala penyakit. Patogenitas *Escherichia coli* dibedakan menjadi empat tipe, yaitu :

a. Enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC)

Menyebabkan diare berair akut (*acute watery diarrhea*) pada anak-anak dan bayi. Sumber kontaminasi terhadap makanan, yaitu penjamah makanan, pembuangan air limbah, dan lingkungan.

b. Enteroinvasive *Escherichia coli* (EIEC)

Menyebabkan penyakit inflamasi, kolitis atau gejala seperti disentri. Sumber kontaminasi terhadap makanan, yaitu penjamah makanan dan pembuangan air limbah.

c. Enterotoksigenik *Escherichia coli* (ETEC)

Bakteri *Escherichia coli* memproduksi suatu enterotoksin dalam usus halus dan menyebabkan penyakit seperti kolera atau enterotoksigenik pada manusia. Enterotoksigenik menyebabkan terjadinya diare pada bayi-bayi dan pada orang yang sedang mengadakan perjalanan. Sumber kontaminasi terhadap makanan, yaitu penjamah makanan dan pembuangan air limbah.

d. Enterohaemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC)

Menyebabkan gejala diare yang disertai pendarahan. Sumber kontaminasi terhadap makanan, yaitu kotoran ternak, peralatan pengolahan daging, dan pabrik susu.

4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* antara lain :

a. Suhu

Suhu sangat mempengaruhi pertumbuhan bakteri karena semua proses pertumbuhan tergantung pada reaksi kimia yang dipengaruhi oleh suhu. Suhu di mana suatu spesies bakteri tumbuh dengan cepat disebut suhu optimum pertumbuhan. Setiap bakteri mempunyai suhu optimum, minimum, dan maksimum untuk pertumbuhannya. Pada suhu di bawah suhu minimum dan di atas suhu maksimum, aktivitas enzim akan berhenti, bahkan pada suhu yang terlalu tinggi akan terjadi denaturasi enzim. Suhu optimum *Escherichia coli* untuk tumbuh adalah 37°C, sedangkan interval suhu untuk pertumbuhan adalah 10°C-40°C. Pada suhu dan lingkungan yang cocok, satu bakteri akan berkembang biak menjadi dua juta lebih dalam waktu 7 jam.

b. pH

pH adalah kadar suasana keasaman. Nilai pH medium sangat mempengaruhi jenis bakteri yang dapat tumbuh. Setiap spesies mempunyai pH optimum yang berbeda-beda. Untuk tumbuh di lingkungan asam atau basa, suatu bakteri harus mampu untuk mempertahankan pH intrasel sekitar 7,5 dengan tidak mepedulikan pH eksternal. Nilai pH optimum untuk pertumbuhan bakteri *E.coli*, yaitu 7.0- 7.5 dengan pH minimum 4.0 dan pH maksimum 8.5.

c. Nutrien

Bakteri *E.coli* merupakan bakteri heterotroph. Bakteri heterotroph membutuhkan nutrient untuk kehidupan dan pertumbuhannya sebagai sumber karbon, sumber nitrogen, sumber energy, dan faktor pertumbuhan yaitu mineral dan vitamin. Nutrien tersebut dibutuhkan untuk membentuk energi dan menyusun komponen-komponen sel.

d. Kebutuhan oksigen

Berdasarkan kebutuhannya akan oksigen untuk pertumbuhannya, bakteri dibedakan menjadi tiga grup, yaitu aerobik, anaerobik, dan anaerobik

fakultatif. Bakteri aerobik yaitu bakteri yang membutuhkan oksigen untuk pertumbuhannya, bakteri anaerob yaitu bakteri yang hidup tanpa oksigen, dan bakteri fakultatif yaitu bakteri yang dapat hidup dengan atau tanpa oksigen.

e. Waktu generasi (generation time)

Waktu generasi adalah interval waktu yang dibutuhkan tiap mikroba untuk membelah diri atau bagi populasi dalam jaringan untuk berkembang biak menjadi dua kali lipat jumlahnya. Setiap spesies mikroorganisme mempunyai waktu generasi yang berbeda-beda. Waktu generasi bagi E.coli dalam media yang mempunyai nutrient yang cukup sangat singkat, yaitu 12,5 menit. Artinya, yaitu setiap 12,5 menit, satu sel bakteri E.coli membelah diri menjadi dua sel pada media yang mempunyai nutrient yang cukup.¹³

B. Teknik Penanaman Mikroba

Metode hitung cawan (*Total Plate Count*) adalah menguji dengan sel mikroba yang masih hidup dan ditumbuhkan pada media agar, agar sel mikroba tersebut berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop. Metode hitung cawan (*Total Plate Count*) merupakan cara yang paling sensitif untuk menentukan jumlah mikroba karena:

- 1) Hanya sel yang masih hidup yang dihitung
- 2) Beberapa jenis mikroba dapat dihitung sekaligus
- 3) Dapat digunakan untuk isolasi dan identifikasi mikroba karena koloni yang terbentuk mungkin berasal dari satu sel mikroba dengan penampakan pertumbuhan yang spesifik.

Selain keuntungan-keuntungan tersebut, metode hitung cawan (*Total Plate Count*) juga mempunyai kelemahan-kelemahan yaitu:

- 1) Hasil perhitungan tidak menunjukkan jumlah sel mikroba yang sebenarnya karena beberapa sel yang berdekatan mungkin membentuk satu koloni.
- 2) Medium dan kondisi berbeda mungkin menghasilkan hasil yang berbeda.
- 3) Mikroba yang ditumbuhkan harus dapat tumbuh pada medium padat dan membentuk koloni yang kompak dan jelas, tidak menyebar.

- 4) Memerlukan persiapan dan waktu inkubasi yang lama sehingga sampai pertumbuhan koloni dapat dihitung.

Metode hitung cawan dibedakan menjadi beberapa cara yaitu metode tuang (*pour plate*), metode sebaran (*spread plate*), dan metode gores (*streak plate*).

a. *Pour Plate Method* (Metode Cawan Tuang)

Metode ini merupakan metode kultur mikroba dimana sampel cair ditambahkan bersama-sama dengan media atau sebelum media membeku dan mikroorganisme hidup di dalamnya diisolasi dan dihitung. Teknik ini biasa digunakan untuk menghitung mikroorganisme hidup dengan menghitung jumlah unit pembentuk koloni (CFU) pada media padat atau pada permukaan. Teknik ini memerlukan pengenceran sampel secara bertahap untuk menjaga kandungan mikroba dalam sampel berada pada 20 dan 300 CFU/ml. Selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam cawan petri lalu dituang media ke dalamnya. Cara lainnya adalah dengan mencampurkan sampel dengan media terlebih dahulu lalu dituang ke dalam cawan petri. Media dibiarkan mengeras dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam.

Tujuan penggunaan metode cawan tuang adalah untuk mengisolasi mikroorganisme dari sampel cairan, menghitung mikroorganisme dengan menghitung unit pembentuk koloni (CFU/ml) dan isolasi kultur murni mikroorganisme dari campuran dan isolasi mikroorganisme dalam koloni terpisah untuk mengamati koloni yang ada. Koloni yang terlihat dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$CFU/ml = \text{Jumlah Koloni yang teramati} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}}$$

b. *Spread Plate Method* (Cawan Sebar)

Metode ini digunakan untuk memisahkan mikroorganisme dari campuran encer sehingga koloni dapat diisolasi. Pada Teknik ini, sejumlah campuran mikroba dalam volume kecil dipindahkan ke dalam cawan yang berisi agar, kemudian disebar dengan menggunakan spreader steril sambil memutar cawan petri. Sel mikroba akan mengendap pada permukaan agar. Plate agar lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dalam posisi terbalik.

Sel-sel mikroba yang tersebar akan berkembang menjadi kolonikoloni. Populasi mikroba dapat dihitung karena Jumlah koloni akan sama dengan jumlah organisme yang hidup dalam sampel.

c. *Streak Plate Method* (Metode Cawan Gores)

Metode Streak Plate dilakukan dengan menggunakan jarum ose steril yang dicelupkan ke dalam suspensi mikroba dengan pengenceran tertentu, kemudian ose digoreskan pada bagian atas agar yang sebelumnya sudah dipadatkan hingga terbentuk goresan zig-zag yang tidak tumpang tindih. Tujuan dari metode ini adalah untuk memperoleh koloni bakteri yang terpisah dengan baik dari suspensi pekat dan memperbanyak jumlah koloni mikroba pada media pertumbuhan. Metode *streak plate* (cawan gores) dibagi menjadi 3 tipe, yaitu tipe goresan sinambung (kontinyu), tipe huruf T dan tipe kuadran. Goresan sinambung digunakan untuk meremajakan sel mikroba dari media lama ke media yang baru. Goresan huruf T digunakan untuk mendapatkan koloni tunggal dengan membagi area goresan menjadi 3. Goresan kuadran memiliki kesamaan dengan goresan T, namun pada goresan kuadran dibagi menjadi 4 area dengan harapan dapat memisahkan koloni mikroba dengan lebih baik sehingga diperoleh koloni tunggal mikroba.¹⁴

C. Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*)

Tanaman serai dapur merupakan salah satu jenis tumbuhan rumput-rumputan yang dimanfaatkan sebagai bumbu dapur untuk mengharumkan makanan. Serai memiliki nama ilmiah *Cymbopogon citratus* juga memiliki arti lain yaitu sebagai tanaman aromatik abadi dari keluarga rumput *Poaceae*. Tanaman ini dikenal dengan istilah Lemongrass karena memiliki bau yang kuat seperti lemon, sering ditemukan tumbuh alami di negara-negara tropis. Sereh dapur (*Cymbopogon citratus*) tumbuh pada daerah dengan ketinggian 50-2.700 mdpl.¹⁵



Gambar 2. 1 Batang Serai Dapur

Sumber : Rahardian Galen (2022)

a. Klasifikasi Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*)

Berikut merupakan klasifikasi tanaman serai dapur yang tertulis dalam buku tananam obat keluarga yaitu :

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Sub Divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Monocotyledonae*

Sub Kelas : *Commelinidae*

Ordo : *Poales*

Famili : *Poaceae*

Genus : *Cymbopogon*

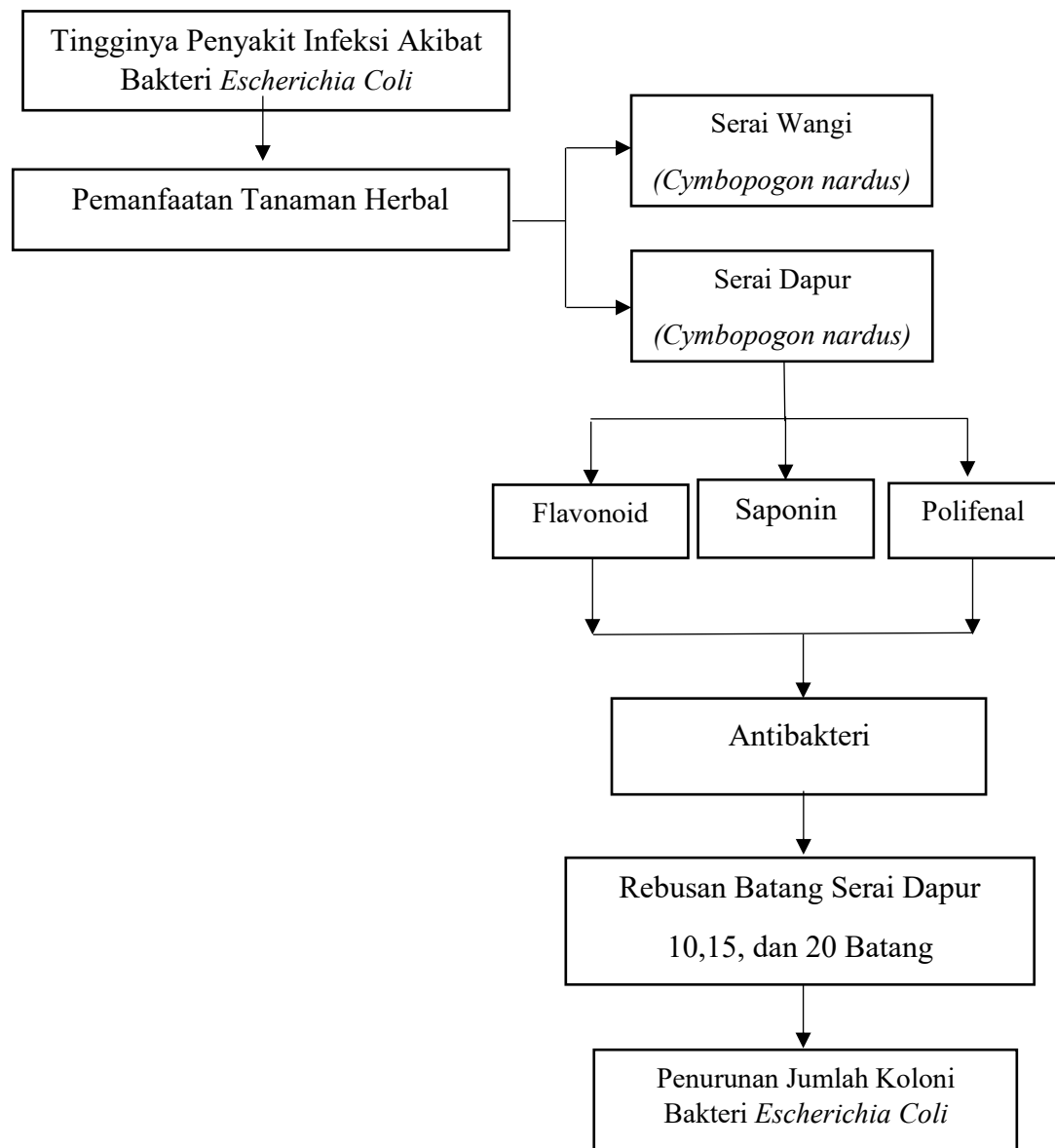
Species : *Cymbopogon citratus*

b. Morfologi

Serai dapur (*Cymbopogon citratus*) adalah tanaman tahunan dengan daun panjang dan beraroma lemon yang khas. Batangnya berwarna putih kekuningan, tidak berkayu, dan tumbuh tegak membentuk rumpun dengan tinggi mencapai 1 meter. Daunnya tunggal, panjang, berwarna hijau kebiruan, dan bentuknya menyerupai pita yang semakin ke ujung semakin runcing. Tanaman serai dapur memiliki akar serabut yang pendek dan berwarna coklat muda. Batangnya tumbuh tegak, berbentuk silindris, dan memiliki pelepah umbi berwarna putih kekuningan. Sistem perbungaan tanaman ini berbentuk malai, dengan benang sari berjumlah dua hingga enam dan buahnya berbentuk pipih menyerupai biji padi. Serai dapur dapat hidup baik

di daerah tropis dengan kondisi tanah yang subur dan drainase baik. Tumbuhan ini biasa dipanen untuk diambil batang dan daunnya, yang banyak digunakan sebagai bahan bumbu masak dan bahan dasar minyak atsiri, yang mengandung komponen aktif seperti saponin, polifenol, flavonoid, dan minyak atsiri yang kaya sitral.¹⁶

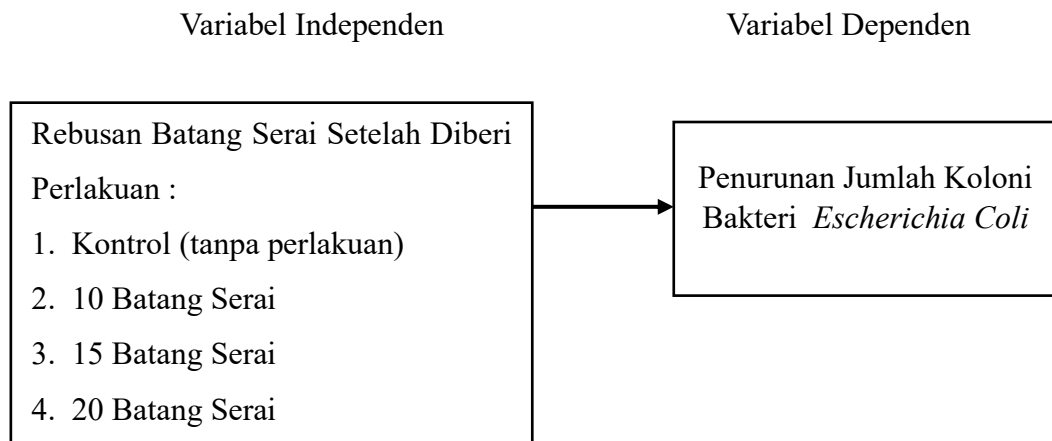
D. Kerangka Teori



Gambar 2. 2 Kerangka Teori Modifikasi

E. Kerangka Konsep

Dalam Penelitian ini dilakukan penyederhanaan gagasan dan memfokuskan penelitian terkait efektivitas air rebusan batang serai (*Cymbopogon citratus*) dalam menurunkan bakteri *Escherichia coli*.



Gambar 2. 3 Kerangka Konsep

F. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Air rebusan batang serai	Air yang diperoleh dengan cara merebus batang serai dengan spesies batang serai dapur (<i>Cymbopogon citratus</i>) menggunakan larutan akuades sebanyak 500 ml,dan direbus selama 15 menit hingga mendidih,lalu didinginkan selama 15 menit pada suhu ruang dengan jumlah batang yang bervariasi (10,15 dan 20 batang),dimana seluruh ukuran batang serai harus seragam,yaitu panjang ± 25 cm	Timbangan, Gelas ukur, penggaris	ditimbang	10 batang, 15 batang,dan 20 batang Sama-sama diambil 1ml	Rasio

		dan diameter ± 2 cm.				
2.	Penurunan jumlah koloni bakteri <i>E.coli</i>	Pengurangan jumlah koloni bakteri <i>E.coli</i> sebelum dan setelah diberi perlakuan rebusan batang serai	<i>Colony</i> <i>counter</i>	Dihitung	(CFU/ml)	Rasio

G. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu, adanya efektivitas air rebusan batang serai (*Cymbopogon citratus*) dalam menurunkan bakteri *Escherichia coli*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis/Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pra-eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana, terdiri atas 4 perlakuan dan 3 kelompok pengulangan. Perlakuan yang dicoba adalah perlakuan kontrol tanpa rebusan batang serai, perlakuan 10 batang serai, 15 batang serai, dan 20 batang serai.

B. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Kemenkes Poltekkes Padang untuk sampel rebusan serai sedangkan proses pengujian lanjutan dilakukan oleh pihak ketiga di Laboratorium WBS Laboratory yang beralamatkan di Jl. Lubuk Indah Kubu Dalam Parak Karakah No. 47, Kecamatan Padang Timur, Kota Padang. Penelitian dilaksanakan mulai Mei 2025 sampai Juni 2025.

C. Objek Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kultur bakteri *Escherichia coli* yang sudah ditanam dengan media agar NA di dalam petridish dengan metode plate count yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Jati, Kota Padang dengan pemberian perlakuan rebusan batang serai dapur (*Cymbopogon citratus*) yang diperoleh dari halaman perumahan Komplek Malvinnas, RT 04/RW 06, Kelurahan Kalumbuk, Kecamatan Kuranji, Kota Padang. Serai yang digunakan dipilih dalam kondisi baik dan segar, lalu diseragamkan dengan panjang ± 25 cm dan diameter ± 2 cm untuk memastikan keseragaman ukuran. Jika terdapat batang yang terlalu panjang, maka batang tersebut dipotong agar sesuai dengan standar ukuran yang telah ditentukan.

D. Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data primer diperoleh melalui hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Kemenkes Poltekkes Padang dan Laboratorium WBS Laboratory dengan proses pengujian yang dilaksanakan oleh pihak ketiga dengan sesuai prosedur laboratorium yang berlaku.

2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh melalui jurnal, artikel, dan buku yang berkaitan dengan penelitian berbagai sumber.

E. Prosedur Penelitian

1. Alat Penelitian

- a. Erlenmeyer
- b. Tabung reaksi
- c. Rak tabung reaksi
- d. Batang L
- e. Mikropipet
- f. Gelas ukur
- g. Kompor listrik
- h. Petridish
- i. Handscoon
- j. *Autoclave*
- k. Inkubator
- l. Pipet ukur
- m. *Colony Counter*
- n. Timbangan digital
- o. Bunsen
- p. Batang Pengaduk

2. Bahan Penelitian

- a. Kultur bakteri *Escherichia coli*
- b. Media NA
- c. NaCl
- d. Batang sereh segar
- e. Aquades
- f. Label

3. Prosedur Penelitian

a. Penentuan Pengulangan

Pada buku rancangan percobaan oleh Ir. Kemas Ali Hanafiah Tahun 1993 pada halaman 6-7 di jelaskan bahwa jumlah pengulangan di anggap telah cukup baik apabila memenuhi persamaan berikut :¹⁷

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

$$(4-1)(r-1) \geq 15$$

$$4(r-1) \geq 15$$

$$4r - 4 \geq 15$$

$$4r \geq 15 + 4$$

$$4r \geq 19$$

$$r \geq 5 \text{ pengulangan}$$

Dimana t = jumlah perlakuan

r = jumlah pengulangan

Namun persamaan ini bukanlah suatu patokan yang baku, karena jumlah r yang di perlukan pada suatu percobaan dipengaruhi oleh 3 hal yaitu derajat ketelitian, keragaman bahan, dan biaya penelitian yang tersedia. Meskipun pada hal tersebut, secara umum dapat dikemukakan bahwa jumlah r ulangan dapat dibuat sekecil mungkin selagi percobaan dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya. Sehingga diperoleh jumlah ulangan $r = 4$ dilapangan dan $r = 3$ di rumah kaca/di dalam ruangan. Maka dari itu peneliti menggunakan 3 kali pengulangan pada penelitian ini karena penelitian ini dilakukan di laboratorium.

b. Cara Kerja

1. Sterilisasi alat

- a) Erlenmeyer, Tabung reaksi, Batang L, Gelas ukur, Petridish, Batang pengaduk.
- b) Semua alat yang akan disterilkan terlebih dahulu dicuci dengan air yang berasal dari labor mikrobiologi Kemenkes Poltekkes Padang dan dikeringkan.

- c) Setelah itu bungkus alat-alat yang akan disterilkan seperti erlenmeyer, tabung reaksi, batang l, gelas ukur, petridish, dan batang pengaduk dengan koran dan beri selotip.
- d) Lalu masukkan semua alat yang sudah dibungkus dengan koran tadi dan disterilkan menggunakan autoclave selama 15 menit dengan suhu 121°C.

2. Pembuatan rebusan serai

- a) Siapkan batang serai (*Cymbopogon citratus*) yang masih segar
- b) Pilih batang serai yang kondisinya baik, ukur dengan penggaris sepanjang ± 25 cm dan diameternya ± 2 cm. Selanjutnya cuci dengan air yang berasal dari labor mikrobiologi Kemenkes Poltekkes Padang.
- c) Hitung jumlah batang serai sesuai kelompok perlakuan perlakuan (10 batang, 15 batang, 20 batang).
- d) Potong menjadi 3 bagian dengan ukuran ± 8 cm dan masukkan kedalam panci yang sudah terisi dengan larutan aquades sebanyak 500 ml yang dipanaskan dengan menggunakan kompor listrik dengan tingkat panas yang sedang.
- e) Setelah itu, larutan disaring menggunakan kain kasa steril untuk memisahkan batang serai dari rebusannya. Hasil saringan berupa rebusan batang serai kemudian didinginkan hingga mencapai suhu ruang.
- f) Jika sudah dingin pindahkan ke dalam erlenmeyer yang sudah disterilkan dan ditutup.

3. Pembuatan Media NA

- a) Timbang media NA

Perhitungan kebutuhan NA agar

- Akuades (ml) = Jumlah NA agar x Jumlah petridish

$$= 15 \text{ ml} \times 12 \text{ Petridish}$$

$$= 180 \text{ ml}$$
- Media Na Agar (gram) = $\frac{\text{Jumlah akuades}}{1000} \times 28 \text{ gram}$

$$= \frac{180 \text{ ml}}{1000} \times 28 \text{ gram}$$

$$= 5,04 \text{ gram}$$

- b) Siapkan serbuk media NA Agar sebanyak hasil perhitungan yaitu, 5,04 gram, lalu timbang dengan timbangan analitik.
- c) Tuang serbuk media NA Agar yang sudah ditimbang sebelumnya ke dalam baker glass dan dilarutkan dengan aquades 180 ml.
- d) Panaskan dan aduk secara berkala media NA Agar yang sudah terlarut akuades dalam baker glass dengan api kecil.
- e) Setelah media mendidih, angkat dan tuang ke erlenmeyer 250 ml, tutup dengan kapas dan koran.
- f) Sterilisasi media dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.
- g) Setelah disterilisasi, tuang media ke cawan petri di dalam laminar airflow, dan biarkan mengeras.

4. Pembuatan Suspensi Bakteri *Escherichia coli*

- a) Siapkan kultur *Escherichia coli* yang dibeli dari Laboratorium Fakultas Kedokteran Unand Jati.
- b) Ambil koloni *Escherichia coli* dari cawan petri hasil kultur menggunakan ose steril
- c) Masukkan ose yang berisi koloni ke dalam tabung reaksi berisi 10 ml larutan NaCl.
- d) Homogenkan suspensi dengan cara menggunakan vortex mixer selama ± 30 detik
- e) Periksa kekeruhan suspensi: Pada saat suspensi terjadi kekeruhan yang dimana itu harus dilakukan pengenceran lagi dengan menambahkan NaCl lalu bandingkan hingga mendekati standar McFarland 0,5

5. Pengenceran

- a) Siapkan 6 tabung reaksi steril berisi masing-masing 9 ml akuades steril, beri label 10^{-1} hingga 10^{-5}

- b) Ambil 1 ml suspensi bakteri dari hasil perlakuan → masukkan ke tabung 10^{-1} → homogen.
- c) Ambil 1 mL dari tabung 10^{-1} → masukkan ke tabung 10^{-2} → homogen
- d) Ulangi hingga tabung 10^{-5} .

6. Penanaman Bakteri ke Media Agar

- a) ambil 1 ml suspensi bakteri menggunakan pipet steril dan teteskan ke permukaan media NA dalam cawan petri steril.
- b) Ratakan 1 ml suspensi tadi dengan menggunakan batang L steril hingga merata pada semua permukaan di media NA.
- c) Lalu lakukan inkubasi menggunakan inkubator selama 1 x 24 jam dengan suhu 37°C .
- d) Setelah inkubasi, lakukan pengamatan dan hitung jumlah koloni menggunakan colony counter sebagai data awal.

7. Pemberian Perlakuan Rebusan Serai

- a) Setelah pre-test, ambil cawan petri yang telah tumbuh koloni *Escherichia coli*.
- b) Tambahkan 1 ml rebusan serai pada (10, 15, dan 20 batang) ke masing-masing kelompok perlakuan.
- c) Ratakan 1 ml rebusan serai dengan cara menggoyangkan cawan petri dalam bentuk “S” atau “8” dan pastikan suspensi merata ke seluruh permukaan agar.
- d) Diamkan selama 15–20 menit agar rebusan serai terserap ke media dan menyentuh koloni bakteri.
- e) Lalu lakukan Inkubasi ulang menggunakan inkubator selama 1 x 24 jam dengan suhu 37°C .

8. Pengamatan Koloni Bakteri (Post-Test)

- a) Setelah inkubasi, amati dan hitung jumlah koloni yang tumbuh pada cawan dari setiap perlakuan.
- b) Hitung jumlah koloni pada setiap perlakuan menggunakan alat colony counter.

c) Catat hasil sebagai data akhir (post-test).¹⁸

F. Pengolahan Data

1. Editing

Data yang telah dikumpulkan dari hasil penelitian diperiksa kembali untuk memastikan kelengkapan dan kesesuaiannya.

2. Coding

Pengkodean dilakukan dengan memberi kode pada masing-masing perlakuan. Perlakuan untuk 10 batang serai diberi kode 1, perlakuan untuk 15 batang serai diberi kode 2, dan perlakuan untuk 20 batang serai diberi kode 3.

3. Entry Data

Data Data yang telah diedit dan dikodekan kemudian dimasukkan (*entry*) ke dalam program komputer menggunakan perangkat lunak SPSS.

4. Cleaning

Setelah data dimasukkan ke dalam sistem, dilakukan pemeriksaan kembali terhadap data tersebut untuk memastikan tidak ada kesalahan input atau data yang tercatat lebih dari satu kali.

G. Analisis Data

Data yang diperoleh peneliti adalah berupa penurunan jumlah koloni yang sudah diberi perlakuan rebusan batang serai sebanyak 10 batang, 15 batang, dan 20 batang. Data tersebut dianalisis 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 bahwa data terdistribusi normal. Selanjutnya, dilanjutkan dengan uji homogenitas yang memiliki tujuan untuk mengetahui variasi antar kelompok perlakuan 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.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rebusan batang serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap penurunan jumlah koloni bakteri *Escherichia coli*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Kemenkes Poltekkes Padang untuk sampel rebusan serai sedangkan proses pengujian lanjutan dilakukan oleh pihak ketiga di Laboratorium WBS Laboratory yang beralamatkan di Jl. Lubuk Indah Kubu Dalam Parak Karakah No. 47. Kecamatan Padang Timur, Kota Padang. Kultur bakteri *Escherichia coli* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Jati, Kota Padang. Kultur tersebut merupakan strain murni (kultur bakteri yang berasal dari satu jenis mikroorganisme saja) yang digunakan untuk keperluan penelitian dan pengujian laboratorium. Sebelum dilakukan perlakuan, kultur bakteri ditumbuhkan terlebih dahulu dalam media Nutrient Agar (NA) untuk memastikan pertumbuhan koloni yang optimal dan seragam. Batang serai dapur (*Cymbopogon citratus*) yang digunakan berasal dari halaman Komplek Malvinnas, Kalumbuk, Kuranji, Kota Padang. Serai dipilih dalam kondisi segar dan diseragamkan berukuran panjang ± 25 cm serta diameter ± 2 cm. Batang yang melebihi ukuran dipotong agar sesuai standar yang diinginkan.

Penelitian ini menggunakan sampel berupa media agar yang telah ditanam bakteri *Escherichia coli* dan diberi perlakuan dengan rebusan batang serai (*Cymbopogon citratus*) dalam jumlah batang yang berbeda, yaitu 10 batang, 15 batang, dan 20 batang. Selain itu, juga dilakukan pengujian terhadap kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan. Rebusan batang serai dibuat dengan cara merebus batang serai selama 15 menit dengan jumlah batang yang berbeda sesuai kelompok perlakuan. Setelah itu, larutan tersebut diaplikasikan pada media agar yang telah terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*. Kemudian dilakukan inkubasi dan penghitungan koloni bakteri menggunakan *colony counter*.

Analisis pertama yang dilakukan adalah menghitung apakah hasil penelitian yang diperoleh memiliki distribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* berdasarkan hasil uji *Kolmogorov-Smirnov*, diketahui bahwa nilai signifikansi (*p-value*) untuk seluruh kelompok perlakuan $> 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data memiliki distribusi normal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa asumsi normalitas terpenuhi dan data dapat dianalisis lebih lanjut menggunakan uji *One Way Anova* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan penurunan jumlah bakteri antar kelompok perlakuan (10, 15, dan 20 batang). Dimana hasil uji *One Way Anova* menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka dilakukan uji lanjutan (*Post Hoc test*).

Berdasarkan hasil pemeriksaan dari rata-rata jumlah koloni *Escherichia coli* (dalam CFU/ml) pada 10,15, dan 20 batang serai dapur dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 1 Rata-Rata Penurunan Jumlah Koloni Bakteri E.Coli Setelah Diberi Perlakuan Rebusan Batang Serai 10,15,Dan 20 Batang.

Pengaruh Rebusan Batang Serai 10, 15, Dan 20 Batang					
Sampel Hari Pengulangan	Perlakuan	Perlakuan Setelah Diberi			P-Value
	Sebelum Diberi	Rebusan Batang Serai			
	Rebusan Batang	(CFU/ml)			
	Serai	10	15	20	
		Batang	Batang	Batang	
P1	320	223	147	79	0,000
P2	326	224	144	75	
P3	322	216	150	87	
Rata-rata Jumlah Koloni (CFU/ml)	322,6	221	147	80,3	
Standar Deviasi	3,05	4,35	3,00	6,11	

Berdasarkan Tabel 4.1 diperoleh hasil bahwa pada perlakuan dengan 10 batang serai, jumlah rata-rata koloni bakteri *E. coli* yang diperoleh adalah sebesar 221 CFU/ml dengan standar deviasi 4,35. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun terjadi penghambatan pertumbuhan bakteri, jumlah koloni yang masih ditemukan

relatif tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Artinya, penggunaan 10 batang serai belum memberikan efek optimal dalam menurunkan jumlah koloni *E. coli*.

Pada perlakuan dengan 15 batang serai, rata-rata jumlah koloni *E. coli* menurun menjadi 147 CFU/ml dengan standar deviasi 3,00. Penurunan ini cukup signifikan dibandingkan dengan perlakuan 10 batang. Hal ini menunjukkan bahwa dengan bertambahnya jumlah batang serai yang digunakan, kandungan zat aktif antibakteri yang terekstraksi dalam rebusan semakin banyak sehingga kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* juga semakin tinggi.

Sementara itu, pada perlakuan dengan 20 batang serai, jumlah rata-rata koloni *E. coli* mengalami penurunan paling besar yaitu menjadi 80,3 CFU/ml dengan standar deviasi 6,11. Hasil ini menegaskan bahwa semakin banyak jumlah batang serai yang direbus, maka semakin tinggi pula konsentrasi senyawa antibakteri yang dihasilkan, sehingga jumlah koloni bakteri yang mampu bertahan menjadi semakin sedikit. Perlakuan 20 batang serai dapat dikatakan sebagai perlakuan paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* dibandingkan dengan perlakuan 10 batang dan 15 batang serai.

Untuk memastikan apakah perbedaan rata-rata jumlah koloni antar kelompok perlakuan tersebut bermakna secara statistik, dilakukan analisis menggunakan uji One Way ANOVA. Uji ini dipilih karena terdapat lebih dari dua kelompok perlakuan yang dibandingkan, dengan data hasil penelitian memenuhi asumsi uji parametrik (normalitas dan homogenitas). Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara ketiga kelompok perlakuan. Dengan kata lain, variasi jumlah batang serai dalam rebusan terbukti memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan jumlah koloni bakteri *Escherichia coli*.

Hasil ini dapat dijelaskan bahwa semakin banyak batang serai yang direbus, semakin tinggi pula konsentrasi senyawa aktif yang dilepaskan ke dalam larutan rebusan. Senyawa aktif utama dalam serai seperti sitral, sitronelal, dan geraniol diketahui memiliki sifat antibakteri yang dapat merusak membran sel bakteri,

mengganggu permeabilitas membran, serta menghambat metabolisme sel bakteri. Kondisi ini mengakibatkan pertumbuhan bakteri *E. coli* terhambat secara signifikan, sehingga jumlah koloni yang terbentuk semakin sedikit.

Berdasarkan hasil ini, dapat ditegaskan bahwa terdapat pengaruh jumlah batang serai yang berbeda terhadap angka kuman *E. coli*. Hasil analisis statistik dengan One Way ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan tersebut signifikan, sehingga langkah analisis dilanjutkan dengan uji Post Hoc untuk mengetahui secara spesifik kelompok mana saja yang memiliki perbedaan nyata satu sama lain.

Tabel 4. 2 Efektivitas Air Rebusan Batang Serai (*Cymbopogon Citratus*) Sebanyak 10, 15, dan 20 Batang Dalam Menurunkan Bakteri *E.coli*.

Perbandingan Kelompok	Rata-rata Jumlah Koloni (CFU/ml)	<i>p-value</i>	Keterangan
10 batang vs 15 batang	221 vs 147	0,000	Berbeda Signifikan
10 batang vs 20 batang	221 vs 80,3	0,000	Berbeda Signifikan
15 batang vs 20 batang	147 vs 80,3	0,000	Berbeda Signifikan

Berdasarkan Tabel 4.2 Menunjukkan bahwa pada perbandingan antara kelompok 10 batang dengan 15 batang menunjukkan rata-rata jumlah koloni sebesar 221 CFU/ml pada kelompok 10 batang dan 147 CFU/ml pada kelompok 15 batang, dengan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hal ini berarti terdapat perbedaan yang bermakna, sehingga penggunaan 15 batang serai lebih efektif dibandingkan 10 batang serai dalam menurunkan jumlah koloni *E. coli*.

Pada perbandingan 10 batang dengan 20 batang, rata-rata jumlah koloni menurun dari 221 CFU/ml menjadi 80,3 CFU/ml, dengan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan bermakna, yang menandakan bahwa penggunaan 20 batang serai jauh lebih efektif dibandingkan 10 batang serai dalam menekan pertumbuhan bakteri *E. coli*.

Selanjutnya, pada perbandingan 15 batang dengan 20 batang, jumlah koloni *E. coli* menurun dari 147 CFU/ml menjadi 80,3 CFU/ml, dengan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan

bermakna, sehingga penggunaan 20 batang serai lebih efektif dibandingkan dengan 15 batang serai.

Dengan demikian, hasil uji Post Hoc menunjukkan bahwa ketiga kelompok perlakuan (10 batang, 15 batang, dan 20 batang serai) memiliki perbedaan yang signifikan satu sama lain. Hal ini memperkuat hasil uji ANOVA sebelumnya bahwa variasi jumlah batang serai berpengaruh nyata terhadap penurunan jumlah koloni *Escherichia coli*. Oleh karena nilai $p < 0,05$ pada seluruh perbandingan, maka dapat disimpulkan bahwa H_a diterima, yaitu terdapat perbedaan pengaruh rebusan batang serai dengan jumlah batang yang berbeda terhadap angka kuman *Escherichia coli*.

B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rebusan batang serai (*Cymbopogon citratus*) dengan jumlah yang berbeda berpengaruh nyata terhadap jumlah koloni *Escherichia coli*. Rata-rata jumlah koloni tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan 10 batang serai yaitu 221 CFU/ml, sedangkan jumlah koloni terendah terdapat pada kelompok perlakuan 20 batang serai yaitu 80,3 CFU/ml. Nilai p yang diperoleh dari uji One Way ANOVA sebesar 0,000 ($p < 0,05$) menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara ketiga kelompok perlakuan. Hasil ini diperkuat dengan uji lanjut (Post Hoc Tukey HSD) yang memperlihatkan bahwa semua perbandingan antar kelompok (10 vs 15 batang, 10 vs 20 batang, dan 15 vs 20 batang) memiliki perbedaan signifikan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa H_a diterima, yaitu terdapat perbedaan pengaruh jumlah batang serai yang direbus terhadap angka kuman *Escherichia coli*.

Penurunan jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* sejalan dengan semakin banyaknya batang serai yang digunakan dalam rebusan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi serai yang direbus, semakin besar pula kandungan senyawa aktif antibakteri yang larut dalam air. Serai diketahui mengandung berbagai senyawa aktif seperti sitral, sitronelal, geraniol, dan limonene yang memiliki sifat antibakteri. Sitral dan sitronelal merupakan komponen utama minyak atsiri serai yang dapat merusak membran sel bakteri, meningkatkan permeabilitas membran, dan mengganggu integritas dinding sel,

sehingga sel bakteri kehilangan komponen pentingnya dan akhirnya mengalami lisis. Selain itu, senyawa geraniol juga dilaporkan mampu mengganggu metabolisme enzimatik bakteri serta menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Tuasalamony dkk¹⁹ yang menyatakan bahwa hasil skrining fitokimia ekstrak etanol serai dapur menunjukkan positif adanya alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, steroid, triterpenoid, tanin, dan kandungan minyak atsiri sebagai senyawa utama yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Pada penelitian oleh Muthi'ah dkk²⁰ yang melaporkan bahwa semakin tinggi ekstrak serai yang ditambahkan maka zona bening yang terbentuk semakin luas dan mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dengan zona hambat yang jelas pada media uji. Hasil ini memperlihatkan adanya hubungan antara konsentrasi bahan aktif dengan kekuatan antibakterinya. Korelasi antara jumlah batang serai dengan efektivitas antibakterinya juga sejalan dengan penelitian Alya Sabrina Putri Kalista dkk²¹ yang menemukan bahwa pemanfaatan serai (*cymbopogon citratus*) dalam bentuk rebusan pada lingkungan rumah tangga dapat menurunkan angka kuman *Escherichia coli* secara signifikan. Penelitian tersebut menegaskan bahwa penggunaan serai sebagai antiseptik alami efektif diterapkan pada masyarakat, khususnya di daerah dengan keterbatasan akses terhadap bahan kimia pembersih. Relevansi penelitian ini semakin kuat karena pada perlakuan 20 batang terlihat penurunan angka kuman yang konsisten, sehingga mendukung hasil penelitian Kalista dkk. Selain itu, pada penelitian oleh Adiva Asali dkk⁶ yang menunjukkan bahwa serai memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *E. coli* karena kandungan polifenol dan fenolik yang menyebabkan denaturasi protein sel bakteri. Lalu pada penelitian Reza Anindita dkk¹⁰ juga membuktikan bahwa ekstrak batang serai mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, yang mengindikasikan bahwa batang serai memang memiliki spektrum aktivitas antibakteri. Demikian pula dengan penelitian Sakinah dkk²² menunjukkan bahwa ekstrak daun serai dengan variasi konsentrasi mampu menghambat pertumbuhan *E. coli* dengan efektivitas yang meningkat seiring dengan naiknya dosis yang diberikan. Pada penelitian tersebut mendukung temuan dalam penelitian ini, bahwa

perlakuan 20 batang serai menghasilkan efek penghambatan yang lebih besar dibandingkan jumlah batang yang lebih sedikit.

Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi jumlah batang serai yang direbus, semakin besar pula konsentrasi senyawa bioaktif yang dihasilkan, sehingga kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri semakin meningkat. Hal ini tidak hanya relevan untuk aplikasi laboratorium, tetapi juga dapat menjadi landasan pemanfaatan serai dalam kehidupan sehari-hari, baik sebagai bahan tambahan dalam minuman herbal, antiseptik alami, maupun sebagai pembersih tradisional untuk mengurangi kontaminasi mikroba.

Dengan demikian, hasil penelitian ini mendukung hipotesis bahwa terdapat perbedaan signifikan antara jumlah batang serai terhadap angka kuman *Escherichia coli* pada media agar. Hipotesis alternatif (H_a) diterima, yakni rebusan batang serai efektif digunakan sebagai agen antibakteri alami dalam menurunkan jumlah koloni *Escherichia coli*. Penelitian ini juga memperkaya bukti ilmiah terkait pemanfaatan tanaman herbal sebagai sumber antibakteri alami yang ramah lingkungan dan lebih aman dibandingkan penggunaan bahan kimia sintetis.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat penurunan jumlah koloni *Escherichia coli* setelah diberi perlakuan rebusan batang serai sebanyak 10 batang, 15 batang, dan 20 batang. Pada 10 batang rata-rata penurunan sebesar 221 CFU/ml yang menandakan bahwa rebusan batang serai dalam jumlah ini mulai memberikan aktivitas antibakteri. Sementara pada 15 batang, rata-rata penurunan mencapai 147 CFU/ml sehingga dapat dikatakan aktivitas antibakteri semakin kuat seiring dengan penambahan jumlah batang. Pada perlakuan 20 batang, rata-rata penurunan sebesar 80,3 CFU/ml sehingga menghasilkan efek paling besar dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*.
2. Rebusan batang serai (10 batang, 15 batang, dan 20 batang) terbukti efektif sebagai agent antibakteri alami dalam menurunkan jumlah koloni bakteri *Escherichia coli*. Penurunan jumlah koloni meningkat seiring dengan peningkatan jumlah batang serai yang digunakan.

B. Saran

1. Bagi Masyarakat

- a. Masyarakat dapat memanfaatkan rebusan serai dapur sebagai zat aktif antibakteri yang alami dan mudah diperoleh di lingkungan sekitar.
- b. Pemanfaatan bahan alami seperti serai ini dapat menjadi solusi alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan kimia sintetis yang berpotensi memiliki efek samping.
- c. Masyarakat dapat memanfaatkan rebusan serai dengan cara menyempotkannya pada permukaan dapur atau peralatan masak untuk membantu mengurangi kontaminasi bakteri secara alami.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh rebusan batang serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap penurunan bakteri lain selain *Escherichia coli*, seperti *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, atau *Pseudomonas aeruginosa*.
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh rebusan batang serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap penurunan bakteri *Escherichia coli* dengan variasi konsentrasi atau dosis yang lebih luas untuk mengetahui batas efektivitasnya.
- c. Perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait waktu kontak, dosis optimal, serta lama penyimpanan rebusan sereh agar diperoleh efektivitas antibakteri yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hamzah H, Septilapani AR, Frimayanti N. Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. J Penelit Farm Indones. 2021;10(2):2021.
2. World Health Organization. Diarrhoeal Disease [Internet]. 2024; Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
3. Nathasya Pelt, Maxs Sanam, Elisabet Tangkonda . Isolasi , Prevalensi dan Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap *Escherichia coli* Serotipe O157 Pada Ayam Buras yang diperdagangkan di Pasar Tradisional di Kota Kupang.
4. Alya Fariani, Linda Advinda. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Sabun Padat Antiseptik Terhadap *Escherichia coli*. Serambi Biol. 2022;7(3):229–34.
5. Devana Rahma Aldina, Husain MH, Reffina Dwi Rohmatul Aini, Forella Zahwa Salamah , Faisal. Uji Hambatan Bakteri *Escherichia Coli*. Era Sains J Science Eng Inf Syst Res. 2023;1(4):1–7.
6. Adiva Asali, Auladia Isnaini Inwar, Ismarotun Misbahul Alim, Tiffani Ismuningsgar, Rahmadani AF. Uji Efektifitas Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) terhadap Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli*. 2023;1(4):15–20.
7. Ummi Salami Yatuu, Herlina Jusuf, Nur Ayini, Lalu . Pengaruh Perasan Daun Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. Jambura J Heal Sci Res. 2020;2(1):32–42.
8. Sylvia BGO, Robiatun R, Mira RS. Pengolahan Hasil Budidaya Jahe dan Serai. Guepedia. Guepedia, editor. Indonesia: Guepedia; 2023. 41 p.
9. Fadhlurrohman I, Maulaeni R, Tirta AC. Fortifikasi Serai (*Cymbopogon citratus*) pada Produk Susu Fermentasi sebagai Potensi Pangan Fungsional : Kajian Literatur. 2023;418–28.
10. Anindita R, Ramadhena AA, Perwitasari M, Nathalia DD, Beandrade MU, Putri IK. Bioprospeksi Ekstrak Etanol Batang Serai Dapur *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* ATCC : 25923. Biosci J Ilm Biol. 2023;11(1):130.
11. Permata Sari D, Jiwintarum Y. Daya Tahan Bakteri *Escherichia coli* terhadap Zat Warna Natrium Deoksikolat dengan Uji Konfirmasi. J Indones Lab

Technol Student. 2024;3(1):26–31.

12. Dedi Irianto Bria, Hildegardis Missa, Imelda Tidora Sombo. Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Bahan Pangan Berbasis Daging Di Kota Kupang Pendahuluan Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2004. *J Sains dan Terap*. 2022;1(2):82–9.
13. Saumi Setyaningrum, Fitriani Sri Sundari Naafi, Utami Atik, Mulyatmi, Ihsani Nisa, Hernahadini Nelis. *Biologi Dasar*. Cetakan pertama. Efitra, editor. jambi; 2024. 33–37.
14. Najmah, Asriyani Ridwan, Tacik Idayanti, Emelda, Ni Made Sri Dwijastuti Dwi Setianingtyas, Syandrez Prima Putra, et al. Pengantar Mikrobiologi. Cetakan Pertama. Umi Nurlila Ratna, Malik Nurhayu, editors. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. Purbalingga; 2024. 55–58 .
15. Studi Biofarmaka LPPM IPB Pusat. Sehat Alami dengan Herbal. Hardiman Intarina, editor. jakarta; 2015. 364 .
16. Marisca Evalina Gondokesumo, Azminah. Produksi Minyak Atsiri Tanaman Serai. Terbitan Pertama. Ardiansyahmiraja Bobby, editor. Surabaya; 2025. 3–4
17. Ali Hanafiah K. Rancangan Percobaan Toeri dan Aplikasi. ketiga. Jakarta; 2008. 6–7 p.
18. Sari Yati Eka Sispita, Fitrotin Azizah Ms, Tumbol MVL, Prayekti E, Nurbidayah, Wijayanti DR, et al. Bakteriologi 1 Teknologi Laboratorium Medis [Internet]. 2025. Available from: www.mediapustakaindo.com
19. Mutia M Tuasalamony, Cecilia Anna Seumahu, Anneke Pesik. Uji Aktivitas Sediaan Spray Hand Sanitizer Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Hijau Dan Daun Serai Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Biosilampari*. 2022;4(2):97–106.
20. Muthi'ah , Catur Budi Handayani, Retno Widyastuti, Afriyanti. Effect of Addition of Lemongrass Extract (*Cymbopogon citratus*) On Edible Film From Garut Starch (*Marantha arundinaceae* L.) As an Antimicrobial. *J Food Agric Prod*. 2021;1(2):58.
21. Alya Sabrina Putri Kalista, Aprilia Tasya Kurniady, Arimbi Titis Nurhaliza, Astutu Dwi Cahyaningrum, Ridwan Khoirudin, Shyndiayu Regiana, et al. Pemanfaatan Serai (*Cymbopogon citratus*) sebagai Antiseptik Alami dalam

Menghambat Resistensi Bakteri *Escherichia coli* yang disebabkan oleh Gen *fimH* di Desa Langenharjo. *Pengabdian dan Pemberdayaan Kesehatan*. 2024;1(3):221–33.

22. Nurul Sakinah, Sham S Kumaji , Yolan Dunggio. Activity Test of Lemongrass Leaf Extract (*Cymbopogon Citratus*) Against *Streptococcus Mutans* Bacteria and *Escherichia Coli*. *J Heal Technol Sci*. 2023;4(4):32–44.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Alat, Bahan, dan Langkah Kerja Penelitian

1. Alat Penelitian

- a. Erlenmeyer
- b. Tabung reaksi
- c. Rak tabung reaksi
- d. Batang L
- e. Mikropipet
- f. Gelas ukur
- g. Kompor listrik
- h. Petridish
- i. Handscoon
- j. *Autoclave*
- k. Inkubator
- l. Pipet ukur
- m. *Colony Counter*
- n. Timbangan digital
- o. Bunsen
- p. Spatula

2. Bahan Penelitian

- a. Kultur bakteri *Escherichia coli*
- b. Media NA
- c. NaCl
- d. Batang sereh segar
- e. Aquades
- f. Label

3. Sterilisasi alat

- a. Erlenmeyer, Tabung reaksi, Batang L, Gelas ukur, Petridish, Spatula

- b. Semua alat yang akan disterilkan terlebih dahulu dicuci dengan air yang berasal dari labor mikrobiologi Kemenkes Poltekkes Padang dan dikeringkan.
- c. Setelah itu bungkus semua alat-alat yang akan disterilkan menggunakan dan diselotip
- d. Lalu masukkan semua alat yang sudah dibungkus dengan koran tadi dan disterilkan menggunakan autoclave selama 15 menit dengan suhu 121°C.

4. Pembuatan rebusan sereh

- a. Siapkan batang sereh (*Cymbopogon citratus*) yang masih segar
- b. Pilih batang sereh yang kondisinya baik, ukur dengan penggaris sepanjang 25 cm dan cuci dengan air yang berasal dari labor mikrobiologi Kemenkes Poltekkes Padang.
- c. Hitung jumlah batang sereh sesuai kelompok perlakuan perlakuan (10 batang, 15 batang, 20 batang).
- d. Potong menjadi 3 bagian dengan ukuran ± 8 cm dan masukkan kedalam panci yang sudah terisi dengan larutan aquades sebanyak 500ml yang dipanaskan dengan menggunakan kompor listrik dengan tingkat panas yang sedang.
- e. Setelah itu, larutan disaring menggunakan kain kasa steril untuk memisahkan batang sereh dari rebusannya. Hasil saringan berupa rebusan batang sereh kemudian didinginkan hingga mencapai suhu ruang.
- f. Jika sudah dingin pindahkan ke dalam erlenmeyer yang sudah disterilkan dan ditutup.

5. Pembuatan Media NA

- a. Timbang media NA

Perhitungan kebutuhan NA agar

$$\begin{aligned}
 - \text{ Aquades (ml)} &= \text{Jumlah NA agar} \times \text{Jumlah petridish} \\
 &= 15 \text{ ml} \times 12 \text{ Petridish} \\
 &= 180 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - \text{ Media Na Agar (gram)} &= \frac{\text{Jumlah akuades}}{1000} \times 28 \text{ gram} \\
 &= \frac{180 \text{ ml}}{1000} \times 28 \text{ gram} \\
 &= 5,04 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

- b. Siapkan serbuk media NA Agar sebanyak hasil perhitungan yaitu, 5,04 gram, lalu timbang dengan timbangan analitik.
- c. Tuang serbuk media NA Agar yang sudah ditimbang sebelumnya ke dalam baker glass dan dilarutkan dengan aquades 180 ml.
- d. Panaskan dan aduk secara berkala media NA Agar yang sudah terlarut akuades dalam baker glass dengan api kecil.
- e. Setelah media mendidih, angkat dan tuang ke erlenmeyer 250 ml, tutup dengan kapas dan koran.
- f. Sterilisasi media dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.
- g. Setelah disterilisasi, tuang media ke cawan petri di dalam laminar airflow, dan biarkan mengeras.

6. Pembuatan Suspensi Bakteri *Escherichia coli*

- a. Siapkan kultur *Escherichia coli* yang dibeli dari Laboratorium Fakultas Kedokteran Unand Jati.
- b. Ambil koloni *Escherichia coli* dari cawan petri hasil kultur menggunakan ose steril
- c. Masukkan ose yang berisi koloni ke dalam tabung reaksi berisi 10 ml larutan NaCl.
- d. Homogenkan suspensi dengan cara menggunakan vortex mixer selama ± 30 detik
- e. Periksa kekeruhan suspensi: Pada saat suspensi terjadi kekeruhan yang dimana itu harus dilakukan pengenceran lagi dengan menambahkan NaCl lalu bandingkan hingga mendekati standar McFarland 0,5

7. Pengenceran

- a. Siapkan 6 tabung reaksi steril berisi masing-masing 9 ml akuades steril, beri label 10^{-1} hingga 10^{-5}

- b. Ambil 1 ml suspensi bakteri dari hasil perlakuan → masukkan ke tabung 10^{-1} → homogen.
- c. Ambil 1 mL dari tabung 10^{-1} → masukkan ke tabung 10^{-2} → homogen
- d. Ulangi hingga tabung 10^{-5} .

8. Penanaman Bakteri ke Media Agar

- a. Ambil 1 ml suspensi bakteri menggunakan pipet steril dan teteskan ke permukaan media Na dalam cawan petri steril.
- b. Ratakan 1 ml suspensi tadi dengan menggunakan batang L steril hingga merata pada semua permukaan di media NA.
- c. Lalu lakukan inkubasi menggunakan inkubator selama 1 x 24 jam dengan suhu 37°C .
- d. Setelah inkubasi, lakukan pengamatan dan hitung jumlah koloni menggunakan colony counter sebagai data awal.

9. Pemberian Perlakuan Rebusan Sereh

- a. Setelah pre-test, ambil cawan petri yang telah tumbuh koloni *Escherichia coli*.
- b. Tambahkan 1 ml rebusan sereh pada (10, 15, dan 20 batang) ke masing-masing kelompok perlakuan.
- c. Ratakan 1 ml rebusan sereh dengan cara menggoyangkan cawan petri dalam bentuk “S” atau “8” dan pastikan suspensi merata ke seluruh permukaan agar.
- d. Diamkan selama 15–20 menit agar rebusan terserap ke media dan menyentuh koloni bakteri.
- e. Lalu lakukan Inkubasi ulang menggunakan inkubator selama 1 x 24 jam dengan suhu 37°C .

10. Pengamatan Koloni Bakteri (Post-Test)

- a. Setelah inkubasi, amati dan hitung jumlah koloni yang tumbuh pada cawan dari setiap perlakuan.
- b. Hitung jumlah koloni pada setiap perlakuan menggunakan alat colony counter
- c. Catat hasil sebagai data akhir (post-test)

LAMPIRAN 2

Dokumentasi Penelitian

Kultur *Escherichia coli*



Proses Pembuatan Rebusan Serai Dapur

Pengambilan Serai Dapur



Potong dengan ukuran yang sama



Pisahkan 10,15, dan 20 batang



Penimbangan serai dapur



Cuci dengan bersih



Potong-potong serai



Siapkan 500 ml akuades



Hidupkan kompor dan masukkan akuades ke dalam panci



Masukkan potongan serai kedalam panci sesuai perlakuan



Rebus selama 15 menit



Proses penyaringan

Rebusan yang telah disaring



LAMPIRAN 3

Output SPSS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Jumlah koloni sebelum diberi perlakuan	Jumlah koloni sesudah diberi perlakuan
N		12	12
Normal Parameters ^a	Mean	322.67	192.75
	Std. Deviation	2.605	94.084
Most Extreme Differences	Absolute	.268	.175
	Positive	.268	.175
	Negative	-.233	-.162
Kolmogorov-Smirnov Z		.927	.607
Asymp. Sig. (2-tailed)		.356	.855
a. Test distribution is Normal.			

Descriptives

Jumlah Koloni Sesudah diberi perlakuan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol	3	322.67	3.055	1.764	315.08	330.26	320	326
10 Batang	3	221.00	4.359	2.517	210.17	231.83	216	224
15 Batang	3	147.00	3.000	1.732	139.55	154.45	144	150
20 Batang	3	80.33	6.110	3.528	65.16	95.51	75	87
Total	12	192.75	94.084	27.160	132.97	252.53	75	326

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah Koloni Sesudah diberi perlakuan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.017	3	8	.435

ANOVA

Jumlah Koloni Sesudah diberi perlakuan							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)		97220.917	3	32406.972	1.736E3	.000
	Linear Term	Contrast	96240.150	1	96240.150	5.156E3	.000
		Deviation	980.767	2	490.383	26.271	.000
Within Groups			149.333	8	18.667		
Total			97370.250	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Jumlah Koloni Sesudah diberi perlakuan

LSD

(I) Kelompok Perlakuan	(J) Kelompok Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	10 Batang	101.667*	3.528	.000	93.53	109.80
	15 Batang	175.667*	3.528	.000	167.53	183.80
	20 Batang	242.333*	3.528	.000	234.20	250.47
10 Batang	Kontrol	-101.667*	3.528	.000	-109.80	-93.53
	15 Batang	74.000*	3.528	.000	65.87	82.13
	20 Batang	140.667*	3.528	.000	132.53	148.80
15 Batang	Kontrol	-175.667*	3.528	.000	-183.80	-167.53
	10 Batang	-74.000*	3.528	.000	-82.13	-65.87
	20 Batang	66.667*	3.528	.000	58.53	74.80
20 Batang	Kontrol	-242.333*	3.528	.000	-250.47	-234.20
	10 Batang	-140.667*	3.528	.000	-148.80	-132.53
	15 Batang	-66.667*	3.528	.000	-74.80	-58.53

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

Jumlah Koloni Sesudah diberi perlakuan

	Kelompok Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
Tukey HSD ^a	20 Batang	3	80.33			
	15 Batang	3		147.00		
	10 Batang	3			221.00	
	Kontrol	3				322.67
	Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

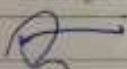
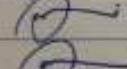
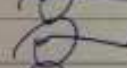
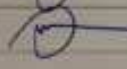
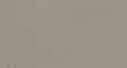
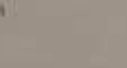
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 4

Lembar Bimbingan

**PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLITEKES PADANG**

Nama : Agita Rivalence
 NIM : 211210512
 Pembimbing Utama : Dr. Jusiawartini, S.Pd, M.K.M
 Judul : Perbedaan Penurunan Angka Kuman Dengan Penggunaan Desinfektan Hayati Masyak Atasi Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Dan Serei Wangi (*Cymbopogon nardus*) Di Meja Kantin Kantor Pemerintahan Kota Padang

No.	Tanggal	Kegiatan atau Saran Pembimbing	Tanda tangan
1.	24 Desember 2024	Bimbingan pertama dan konsultasi judul	
2.	13 Januari 2025	Pengajuan Bab I	
3.	16 Januari 2025	Revisi Bab I	
4.	21 Januari 2025	Pengajuan Bab II	
5.	02 Februari 2025	Revisi Bab II	
6.	11 Februari 2025	Pengajuan Bab III dan Revisi Bab III	
7.	26 Februari 2025	Pemeriksaan menyeluruh dari Bab I - Bab III	
8.	19 Maret 2025	ACC seluruh laporan	

Menyetujui,
 Ketua Prodi Sarjana
 Terapan Kesehatan Lingkungan


Dr. Aida Owaris, SKM, M.Kes
 NIP. 19721106 199503 1 001

Kementerian Kesehatan tidak memertanggung jawabkan gratifikasi dalam bentuk apapun jika terdapat potensi suap atau gratifikasi dalam laporan melalui HALO KEMENKES 01500567 dan <http://halo.kemkes.go.id> untuk verifikasi keaslian tanda tangan elektronik, silakan unggah dokumen pada laman <http://halo.kemkes.go.id/haloPDF>

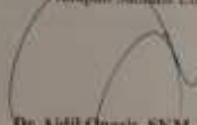


**PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLTERKES PADANG**

Nama : Agita Rivulence
 NIM : 211210512
 Pembimbing Utama : Dr. Imawati S, Pd, MCM
 Judul : Hibungat Paparan Bakterius Batang Serai (*Cymbopogon citratus*) Dengan
 Pemusiran Bakteri *Escherichia coli* Pada Bodiun Agut

No	Tanggal	Kegiatan atau Saran Pembimbing	Tanda tangan
1.	4 Juli 2025	Konsultasi BAB IV	
2.	4 Juli 2025	Perbaikan BAB IV	
3.	8 Juli 2025	Konsultasi BAB IV	
4.	8 Juli 2025	Perbaikan BAB IV	
5.	8 Juli 2025	Konsultasi BAB IV	
6.	14 Juli 2025	Perbaikan BAB V	
7.	14 Juli 2025	Perbaikan BAB V	
8.	14 Juli 2025	Perbaikan dan ACC keseluruhan isi	

Menyetujui,
 Ketua Prodi Sarjana
 Terapan Sanitasi Lingkungan



Dr. Aifil Ghassis, SKM, M. Kes
 NIP. 19721106 199503 1 001

**PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLTEKKES PADANG**

Nama : Agita Rivalene
 NIM : 211210512
 Pembimbing Pembimbing : Dr. Darhan Muslim, SKM, M.Si
 Judul : Perbedaan Penurunan Angka Kematian Dengan Penggunaan Desinfektan Hayati Minyak Atsiri Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Dan Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) Di Meja Kantin Kantor Pemerintahan Kota Padang

No.	Tanggal	Kegiatan atau Soras Pembimbing	Tanda tangan
1.	24 Desember 2024	Bimbingan pertama dan konsultasi judul	
2.	13 Januari 2025	Pengajuan Bab I	
3.	16 Januari 2025	Revisi Bab I	
4.	21 Januari 2025	Pengajuan Bab II	
5.	02 Februari 2025	Revisi Bab II	
6.	11 Februari 2025	Pengajuan Bab III dan Revisi Bab III	
7.	26 Februari 2025	Pemeriksaan menyeluruh dari Bab I - Bab III	
8.	19 Maret 2025	ACC seluruh laporan	

Menyetujui,
 Ketua Prodi Sarjana
 Terapan Sanitasi Lingkungan



Dr. Alifil Omasis, SKM, M.Kes
 NIP. 19721106-199503-1-001

PRODI SARJANA TERAPAN SANTIASI LINGKUNGAN JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLITEKES PADANG

Nama : Agita Rivaleze
 NIM : 211210512
 Pembimbing Pendamping : Dr. Hurihan Muslim, SKM, M.Si
 Judul : Hubungan Paparan Rebusan Batang Serai (*Cymbopogon citratus*) Dengan Penurunan Bakteri *Escherichia coli* Pada Sediaan Air

No	Tanggal	Kegiatan atau Saran Pembimbing	Tanda tangan
1.	4 Juli 2025	Perbaikan Abstrak	
2.	4 Juli 2025	Konsultasi BAB I	
3.	6 Juli 2025	Konsultasi BAB II	
4.	7 Juli 2025	Konsultasi BAB III	
5.	7 Juli 2025	Konsultasi BAB IV	
6.	8 Juli 2025	Konsultasi BAB IV	
7.	8 Juli 2025	Konsultasi BAB V	
8.	8 Juli 2025	AGC keseluruhan isi	

Menyetujui,
 Ketua Prodi Sarjana
 Terapan Saniasi Lingkungan

Dr. Aldil Ongsi, SKM, M.Kes
 NIP. 19721106 199503 1 001

Lampiran 5

Surat Keterangan Nama Bakteri



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI**
UNIVERSITAS ANDALAS
FAKULTAS KEDOKTERAN
DEPARTEMEN MIKROBIOLOGI
Alamat : Jl. Paritiss Kemerdekaan, Krida Pita 25127, Telp. 30725

Padang, 20 Juni 2023

SURAT KETERANGAN NAMA BAKTERI
 No. SKUN 16.2/Lab.Mikro/VI/2023

Dengan ini menerangkan bahwa suatu bakteri ini adalah bakteri murni:

Escherichia coli

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipertikan sebagaimana mestinya.

Penanggung Jawab Laboratorium
 Fakultas Kedokteran UNAND



Nunung Andayani
NIDN 496912112507102001

Lampiran 6

Wbs Laboratory Laboratorium Pendidikan



PT. WIWIADI BINTANG SAINS

WBS LABORATORY

LABORATORIUM PENDIDIKAN

IZIN NO. AIH-0019439/BJ.01.11.2023.

5. Lufah Indah Kubu Dalam Parak Karakah No 47, Kes. Padang Timur, Kota Padang

HP : 081182619750

SERTIFIKAT HASIL ANALISIS LABORATORIUM

No. Sertifikat	134/PT.WBS/LAB-UJUV/2025
Penerima	Agitta Rivalence
Tanggal Masuk	25 Juni 2025
Jenis Sampel	Kultur bakteri
Jumlah Sampel	12
Jenis Analisis	Biologi

Hasil analisis laboratorium sebagai berikut :

No	Jenis Analisis	Metode
1	Bakteri E.Coli	Pengenceran dan cawan tuang (Schinner <i>et al</i> , 1996)

No	Kode Sampel	Jumlah Koloni	CFU/ml
1	KU/1	320	3.20×10^2
2	KU/2	326	3.26×10^2
3	KU/3	322	3.22×10^2
4	10BU/1	223	2.23×10^2
5	10BU/2	224	2.24×10^2
6	10BU/3	218	2.18×10^2
7	15BU/1	547	5.47×10^2
8	15BU/2	544	5.44×10^2
9	15BU/3	550	5.50×10^2
10	20BU/1	78	7.80×10^1
11	20BU/2	75	7.50×10^1
12	20BU/3	87	8.70×10^1

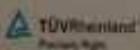
Demikianlah hasil analisis laboratorium ini kami keluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 1 Juli 2025

Kepala Laboratorium

M. Akhil Sefino, S.P., M.P.

TERDAFTAR DI :



turnitin bab 1 dan bab 4.pdf

ORIGINALITY REPORT

27 %	25 %	13 %	4 %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	ejournal.poltekkes-smg.ac.id	2 %
	Internet Source	
2	www.coursehero.com	2 %
	Internet Source	
3	repositori.uin-alauddin.ac.id	2 %
	Internet Source	
4	e-journal.undikma.ac.id	1 %
	Internet Source	
5	eprints.ums.ac.id	1 %
	Internet Source	
6	www.scribd.com	1 %
	Internet Source	
7	etheses.uin-malang.ac.id	1 %
	Internet Source	
8	Submitted to UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	1 %
	Student Paper	
9	docobook.com	1 %
	Internet Source	
10	docplayer.info	1 %
	Internet Source	
11	Sonnja J. Giroth, Janno B. B. Bernadus, Angle M. H. Sorisi. "Uji Efikasi Ekstrak Tanaman Serai (Cymbopogon citratus) terhadap Tingkat	1 %