

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KAYU
MANIS (*Cinnamomum burmannii*) TERHADAP
BAKTERI *Staphylococcus aureus* ATCC 25923
DAN *Escherichia coli* ATCC 25922
SECARA *IN VITRO***

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)



Oleh:

Rahma Nur Islami
0401181520177

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

HALAMAN PENGESAHAN

UJI EFEKJ Iw rAs xNTIBaxTERI EKSTRAK KAYU nANIS
{*Cinnamomum burmannii*) TERHADAP BAKTERI
Staphylococcus access ATCC 25923 DAN
Escherichia coli ATCC 25922
SECARA IN MTRO


Oleh:
Rahmu Nur Islami
04011181520177

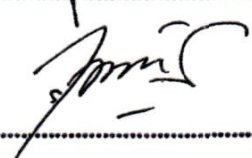
SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana
Kedokteran

Palembang, 8 Januari 2019
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya


Pembimbing I
dr. Nita Parisa M.Beid.
NTP. 198812132014042001

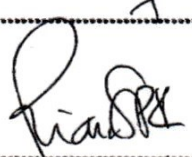




Pembimbing II
Ma rim n SKM, M.Kes.
AMP. 19810310200h042t109

Penguji I
dr. Ella Amalia, M.Kes.
NIP. 198410142010122007





Penguji II
dr. Riana Sari Iuspita Rasyid, M.Bionied.
N&. 1671 10570985fi002

Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter



dr. Susilawati, M.Kes
NH. 197802272010122001

Mengetahui,
Wakil Dekan I



Dr. dr. Radi Yati' nii /Partan, SpPD-KR., M.Kes
NIP. 1972707172fifi8012007

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan verbal Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, Januari 2019

Yang membuat pernyataan,



(Rahma Nur Islami)

Mengetahui,

Pembimbing 1



(dr. Nita Parisa, M.Bmd)

Pembimbing 2



(Mariana, SKM., M.Kes)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah 'Azza wa Jalla karena berkat kasih sayangnya tulisan ini bisa dimulai dan diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Kemudian penulis juga sampaikan salam dan shalawat kepada Rasulullah Shalallahu 'alaihi wasallam karena berkat perjuangan beliau kita semua disini bisa merasakan nikmatnya Islam yang InsyaaAllah sampai akhir zaman kelak.

Skripsi ini mampu penulis selesaikan tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Melalui skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dr. Nita Parisa, M.Bmd selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran selama pembuatan skripsi ini, dan kepada Mbak Mariana SKM., M.Kes selaku pembimbing II yang senantiasa mampu memberikan dukungan dan bimbingan dengan sangat baik. Terima kasih kepada dr. Ella Amalia, M.Kes selaku penguji I yang telah memberikan perbaikan pada skripsi ini dan juga selalu membantu penulis selama penelitian berlangsung, dan kepada dr. Riana Sari Puspita Rasyid, M.Biomed selaku penguji II atas perbaikan dan masukannya, sehingga mampu membantu penulis memperbaiki kekurangan-kekurangan dalam penulisan skripsi ini.

Skripsi ini secara khusus penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta, Ayah (Riduan Hamzah) dan Ibu (Betty Maryati), terima kasih banyak untuk segala dukungan moral maupun material, doa dan cinta yang selalu kalian curahkan. Terima kasih juga kepada saudara-saudara dan keponakan penulis, Sri Rahayu, Dian Pertiwi, S.Pd, Alwi Husein, Mohammad Ikhsan, Praka Angga Noegraha, dan Sandrigo Rahmad Pratama, karena telah menemani proses penulisan skripsi ini dengan canda tawa dan kasih sayang dari kalian.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada tim skripsi ALOMON (Farmakologi) yang selalu membantu penulis selama penelitian, kepada teman-teman MEDICARIA, terkhusus teman-teman ALPHOENIX, terima kasih banyak untuk cerita-cerita dan pengalaman kita selama ini, semoga kita semua bisa semakin semangat dan sukses dalam tahap perkuliahan kita selanjutnya.

Penulis menyadari bahwa banyak sekali kekurangan dalam karya tulis ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari rekan-rekan sekalian sangat penulis harapkan. Semoga tulisan ini bisa bermanfaat untuk masyarakat dan ilmu pendidikan.

Palembang, 8 Januari 2019

Rahma Nur Islami

DAFTAR SINGKATAN

1. KBM : Konsentrasi Bunuh Minimum
2. MBC : *Minimum Bactericidal Concentration*
3. ST-EPEC : *Shiga toxin-Enterotoxigenic Escherichia coli*
4. ST : *Stable toxin*
5. LT : *Labile toxin*
6. ISK : Infeksi Saluran Kemih
7. WHO : *World Health Organization*
8. ha : hekto are
9. cm : centimeter
10. m : meter
11. mm : milimeter
12. μm : mikrometer
13. VAP : *Ventilation-acquired Pneumonia*
14. SEM : *Scanning Electron Microscopy*
15. TEM : *Transmission Electron Microscopy*
16. $^{\circ}\text{C}$: derajat Celcius
17. PMN : *Polymorphonuclear*
18. MSCRAMMs : *Microbial Surface Components Recognizing Adhesive Matrix Molecules*
19. kDa : kiloDalton
20. μg : mikrogram
21. ml : mililiter
22. kg : kilogram
23. SEM : Standard Error of Mean
24. mm : milimeter
25. dkk : dan kawan-kawan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR SINGKATAN.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4. Hipotesis	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1. Manfaat Teoritis	4
1.5.2 Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>).....	6
2.1.1. Klasifikasi Taksonomi Kayu Manis	6
2.1.2. Morfologi dan Habitat Kayu Manis	7
2.1.3. Kandungan Kayu Manis.....	8
2.1.4. Kegunaan Kayu Manis	8
2.1.5. Riset Terkait Kayu Manis	9
2.2. <i>Staphylococcus aureus</i>	10
2.2.1. Morfologi dan Karakteristik <i>Staphylococcus aureus</i>	11
2.2.2. Patogenesis dan Patologi.....	12
2.2.3. Pengobatan Infeksi <i>Staphylococcus aureus</i>	15
2.2.4. Resistensi <i>Staphylococcus aureus</i>	15
2.3. <i>Escherichia coli</i>	17
2.3.1. Morfologi dan Karakteristik <i>Escherichia coli</i>	17
2.3.2. Patogenesis dan Patologi.....	18
2.3.3. Pengobatan Infeksi <i>Escherichia coli</i>	19
2.3.4. Resistensi <i>Escherichia coli</i>	19
2.4. Amoksisilin.....	19
2.5. Sefotaksim	21
2.6. Kerangka Teori	22
2.7. Kerangka Konsep	23

BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1. Jenis Penelitian	24
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
3.3. Objek Penelitian	24
3.4. Sampel Penelitian	24
3.5. Variabel Penelitian	25
3.5.1. Variabel Independen	25
3.5.2. Variabel Dependen.....	25
3.6. Definisi Operasional.....	26
3.7. Cara Kerja.....	27
3.7.1. Alat dan Bahan.....	27
3.7.2. Persiapan Penelitian.....	27
3.7.3. Ekstraksi Kayu Manis	27
3.7.4. Pembuatan Sediaan Konsentrasi Ekstrak Kayu Manis	28
3.7.5. Pembuatan Media <i>Mueller-Hinton Agar</i>	28
3.7.6. Pembuatan Media <i>Mueller-Hinton Broth</i>	28
3.7.7. Pembuatan Larutan Standar McFarland $1,5 \times 10^8$ CFU/ml	28
3.7.8. Pembuatan Suspensi Koloni <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	29
3.7.9. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kayu Manis.....	29
3.7.9.1. Diameter Zona Hambat Ekstrak Kayu Manis terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	29
3.7.9.2. Konsentrasi Bunuh Minimum	29
3.7.10. Uji Fitokimia.....	30
3.7.10.1. Pemeriksaan Flavonoid.....	30
3.7.10.2. Pemeriksaan Fenol.....	31
3.7.10.3. Pemeriksaan Alkaloid.....	31
3.7.10.4. Pemeriksaan Kuinon.....	31
3.7.10.5. Pemeriksaan Steroid	31
3.7.10.6. Pemeriksaan Saponin.....	31
3.7.10.7. Pemeriksaan Tanin.....	32
3.7.11. Parameter Keberhasilan	32
3.8. Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	33
3.9. Kerangka Operasional	34
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 35
4.1. Hasil.....	35
4.1.1. Ekstraksi Kayu Manis	35
4.1.2. Pembuatan Sediaan Kayu Manis	36
4.1.3. Uji Fitokimia	36
4.1.4. Pengukuran Diameter Zona Hambat.....	38
4.1.5. Penentuan Konsentrasi Bunuh Minimum	42
4.2. Pembahasan	44
4.2.1. Fitokimia Ekstrak Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>).....	44

4.2.2. Diameter Zona Hambat Ekstrak Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>) terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	45
4.2.3. Konsentrasi Bunuh Minimum Ekstrak Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>) terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	54
BIODATA	87

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Definisi Operasional.....	26
2. Klasifikasi Diameter Zona Hambat.....	32
3. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>).....	37
4. Diameter Zona Hambat Ekstrak Kayu Manis terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	39
5. Diameter Zona Hambat Ekstrak Kayu Manis terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i>	40
6. Uji Kesesuaian Ekstrak Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>) terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>	41
7. Uji Kesesuaian Ekstrak Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>) terhadap <i>Escherichia coli</i>	41
8. Hasil Uji Dilusi Cair Penentuan KHM Ekstrak Kayu Manis terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	42
9. Hasil Uji Dilusi Padat Penentuan KBM Ekstrak Kayu Manis terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Cinnamomum burmannii</i>	7
2. Struktur Molekul	9
3. <i>Staphylococcus aureus</i>	11
4. <i>Escherichia coli</i>	17
5. Struktur Kimia Amoksisilin	19
6. Struktur Kimia Sefotaksim.....	21
7. Hasil ekstraksi kayu manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>)	36
8. Sediaan Ekstrak Kayu Manis dalam Empat Gradien Konsentrasi	36
9. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>).....	38
10. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>)	38
11. Zona Hambat Ekstrak Kayu Manis terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	39
12. Zona Hambat Ekstrak Kayu Manis terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i>	40
13. <i>Microwell Plate</i> KHM Ekstrak Kayu Manis dan Kontrol.....	42
14. Hasil Uji KBM Dilusi Padat Ekstrak Kayu Manis dan Kontrol terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	43
15. Hasil Uji KBM Dilusi Padat Ekstrak Kayu Manis dan Kontrol terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i>	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Foto Proses Penelitian	55
A. Ekstraksi Kayu Manis	55
B. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kayu Manis	56
C. Diameter Zona Hambat Ekstrak Kayu Manis	56
D. Konsentrasi Bunuh Minimum	58
2. Hasil Analisis Statistik	59
A. Tabel Statistik Diameter Zona Hambat	59
B. Tabel Uji Normalitas	59
C. Tabel <i>Kruskall Wallis</i>	60
3. Surat dan lain-lain	61
A. Sertifikat Etik	62
B. Surat Izin Penelitian Laboratorium Bioteknologi dan Mikrobiologi	63
C. Surat Izin Penelitian Laboratorium Biokimia dan Kimia Medik	64
D. Surat Selesai Penelitian dari Laboratorium Bioteknologi	65
E. Surat Selesai Penelitian dari Laboratorium Mikrobiologi	66
F. Surat Selesai Penelitian dari Laboratorium Biokimia dan Kimia Medik	67
G. Lembar Konsultasi Skripsi	68
H. Lembar Persetujuan Sidang Skripsi	69
I. Lembar Persetujuan Revisi Skripsi	70
4. Artikel Ilmiah	87

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Manusia dalam kesehariannya hidup beradaptasi dengan lingkungan, termasuk mikroorganisme. Pada umumnya manusia mempunyai sejumlah besar mikroorganisme yang biasanya tidak menimbulkan penyakit (flora normal). Namun dalam perjalanannya, beberapa bakteri yang merupakan penyebab penting penyakit umumnya berasal dari flora normal, sehingga terjadi suatu infeksi (Carroll dkk., 2016). Penyakit infeksi merupakan salah satu penyakit yang paling banyak terjadi di dunia. Berdasarkan profil kesehatan Indonesia tahun 2011 tentang 10 penyakit terbanyak di rumah sakit, penyakit infeksi menempati beberapa peringkat, diantaranya diare pada peringkat satu dan pneumonia pada peringkat 10 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2012). *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* adalah dua penyebab utama berbagai infeksi pada manusia, salah satunya infeksi melalui aliran darah atau *bloodstream infections* (BSI) pada manusia (Raho dan Abouni dalam Méndez-Vilas, 2015; Gagliotti dkk., 2011).

Data menunjukkan angka insidensi *Staphylococcus aureus bacteremia* (SAB) di negara Skandinavia sebanyak 26/100.000 populasi setiap tahunnya, dengan angka kematian sekitar 20% dalam jangka waktu sakit 30 hari (Van Hal dkk., 2012). Bakteri *Staphylococcus aureus* adalah bakteri patogen yang paling banyak diisolasi dari penderita yang dirawat di rumah sakit Amerika Serikat, dan berada pada nomor dua pada penderita di luar rumah sakit (Soedarto, 2016). Saat ini infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* semakin sulit diterapi karena adanya resistensi terhadap berbagai antibiotik, yaitu MRSA, VISA, hVISA, dan VRSA (Naber, 2009). Munculnya strain yang resisten terhadap pengobatan menyebabkan semakin meningkatnya kejadian infeksi *Staphylococcus aureus* (Negara, 2016).

Berdasarkan penelitian Kotloff dkk. (2013) yang meneliti kejadian diare pada bayi dan anak-anak di tujuh lokasi di dunia, empat patogen utama penyebab diare sedang-berat adalah rotavirus, *Cryptosporidium*, *Shigella*, dan ST-ETEC

(hanya ST atau *LT/ST strain*). Penelitian di RS Mohammad Hoesin Palembang menyatakan penyebab terbanyak ISK pada anak adalah *Escherichia coli* (34,3%), diikuti oleh *Staphylococcus aureus* (18,9%), *Klebsiella pneumoniae* (16,3%), *Pseudomonas aeruginosa* (10,2%), dan *Acinetobacter calcoaceticus* (5,8%). Penelitian ini juga meneliti pola kuman penyebab ISK berdasarkan usia dan jenis kelamin anak, didapatkan *Escherichia coli* merupakan penyebab terbanyak pada usia 0-12 tahun, baik pada laki-laki maupun perempuan (Seta, Indah, dan Rizka, 2015). Sedangkan dilihat dari segi kejadian resistensi, *Escherichia coli* tidak luput dari daftar bakteri MDR (*multi drug resistance*). Berdasarkan data WHO (2014), bakteri gram negatif *Escherichia coli* memiliki strain yang resisten terhadap antibiotik golongan amoksisilin dan kloramfenikol dan sefalosporin generasi ketiga.

Staphylococcus aureus adalah bagian dari flora normal yang hidup di kulit dan mukosa tubuh manusia, setidaknya terdapat 30% koloni bakteri ini pada tubuh manusia (Tong dkk., 2015). *Staphylococcus aureus* menyebabkan infeksi pada kulit dan jaringan lunak, bekas operasi, serta infeksi pada tulang dan sendi. *Staphylococcus aureus* adalah salah satu penyebab bakteremia yang didapat dari rumah sakit atau *hospital-acquired bacteraemia* (HAB) dan infeksi saluran pernapasan yang didapat dari rumah sakit (Raho dan Abouni dalam Méndez-Vilas, 2015).

Escherichia coli, bakteri gram negatif berbentuk basil, merupakan flora normal yang umumnya berkolonisasi di usus besar, tetapi sebagian berpotensi sebagai patogen dalam kondisi sanitasi yang buruk (Yuwono, 2015). *Escherichia coli* adalah patogen utama penyebab sekitar 90% infeksi saluran kemih, infeksi saluran pencernaan berupa diare, dan infeksi sistemik pada manusia yang meliputi bakteremia, pneumonia nosokomial, kolesistitis, kolangitis, peritonitis, selulitis, osteomyelitis, artritis infeksius, dan meningitis neonatal (Raho dan Abouni dalam Méndez-Vilas, 2015; Carroll dkk., 2016).

Banyaknya kejadian *antimicrobial resistance* (AMR) akibat penyalahgunaan antibiotik menyebabkan penemuan-penemuan baru agen antibakteri sangat penting dan dianggap menjadi salah satu pilar ilmu kedokteran modern dalam mencegah

jutaan kematian dini diakibatkan penyakit infeksi khususnya infeksi bakteri (Bartlett dan Mundy dalam Friedman dkk., 2016).

Kayu manis (*Cinnamon sp*) merupakan salah satu agen penguat rasa yang sering digunakan dalam dunia kuliner dan industri. Selain itu, kayu manis juga berfungsi sebagai pemanis dan pemberi aroma (Wang, Wang, dan Yang, 2009). Kayu manis juga digunakan dalam pembuatan kosmetik dan industri medis karena memiliki efek antibakteri, antioksidan, dan antikarsinogenik (Todd dkk. dalam Zhang dkk., 2015). Dalam dunia pengobatan tradisional Cina, kayu manis digunakan sebagai agen neuroprotektif, terapi diabetes, serta penyakit-penyakit lain seperti inflamasi, gangguan saluran cerna, dan infeksi saluran kemih (Khasnavis dan Pahan dalam Nabavi dkk., 2015).

Kulit dan daun kayu manis memiliki kandungan minyak atsiri, saponin, dan flavonoid. Kandungan utama minyak atsiri kayu manis adalah sinamaldehyd (60,72%), eugenol (17,62%), dan kumarin (13,39%) yang memiliki efek antibakterial (Puspita dan Rochmanita dalam Waty, Suryanto, dan Yurnaliza, 2018). Hasil penelitian ini sama seperti penelitian di Guangzhou, China, yang dilakukan oleh Wang, Wang, dan Yang (2009). *Cinnamomum burmannii* memiliki kandungan utama sinamaldehyd (60-77%), *Cinnamomum zeylanicum* kandungan utamanya adalah eugenol sebanyak 65-89% (Daswir, 2010).

Kayu manis jenis *Cinnamomum burmannii* telah berkembang sejak lama di Indonesia, bahkan menjadi salah satu komoditi utama perdagangan Indonesia sejak zaman Belanda. Pertumbuhan *Cinnamomum burmannii* di Indonesia didukung oleh ketersediaan lahan pegunungan yang terbentang sepanjang pulau Sumatera, Jawa, dan Sulawesi dengan curah hujan yang memadai (Ferry, 2013). Pemanfaatan kayu manis spesies *Cinnamomum burmannii* sebagai antimikroba cukup potensial dikembangkan di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut mengenai uji efektivitas antibakteri kayu manis spesies *Cinnamomum burmannii* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* perlu dilakukan, sehingga kayu manis diharapkan dapat menjadi salah satu agen antibakteri baru untuk mengatasi resistensi antimikroba.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara *in vitro*?
2. Bagaimana kesesuaian ekstrak kayu manis terhadap amoksisilin dan sefotaksim?
3. Apa saja senyawa antibakteri yang terkandung dalam ekstrak kayu manis?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara *in vitro*.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui diameter zona hambat dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.
2. Mengetahui kesesuaian ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan amoksisilin dan sefotaksim.
3. Mengetahui senyawa antibakteri yang terkandung dalam ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*).

1.4. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) efektif sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara *in vitro*.

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat Teoritis

Penelitian dapat digunakan sebagai dasar ilmiah para peneliti untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai ekstrak kayu manis (*Cinnamomum*

burmannii) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, seperti pada hewan coba (*in vivo*) maupun uji klinis ke manusia.

1.5.2. Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat menjadi rujukan dan bahan informasi bagi masyarakat dalam menggunakan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) sebagai terapi alternatif untuk penyakit infeksi *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Babu, A.J., RupaSundari, A., Indumathi, J., Srujan, R.V.N., Sravanthi, M., 2011. Study on the antimicrobial activity and minimum inhibitory concentration of essential oils of spices. *Vet. World* 4, 311.
- Burrell, R.C., 1937. *Phytochemistry. What it is and how it has developed.* J. Chem. Educ. 14, 520.
- Carroll, K.C., Butel, J.S., Morse, S.A., Mietzner, T.A., 2016. Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology. The McGraw-Hill Companies, United States, hal. 154; 203-210; 231-237.
- Chart, H., 2012. *Escherichia: Urinary tract infection; travellers' diarrhoea; haemorrhagic colitis; haemolytic uraemic syndrome,* Dalam: Greenwood, D., Barer, M., Slack, R., Irving, W. (Ed.), *Medical Microbiology A guide to Microbial Infections: Pathogenesis, immunity, laboratory investigation and control.* Churchill Livingstone Elsevier, Nottingham, hal. 280–289.
- Daswir, 2010. Profil Tanaman Kayumanis di Indonesia (*Cinnamomum spp.*). Balai Peneitian Tanam. *Obat dan Aromat.* 46–54.
- Davis, W., Stout, T.R., 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay: I. Factors Influencing Variability and Error I. *Appl Microbiol* 22, 659–665.
- Deck, D.H., Winston, L.G., 2012. Beta-Lactam & Other Cell Wall- & Membrane-Active Antibiotics, Dalam: Katzung, B.G., Masters, S.B., Trevor, A.J. (Ed.), *Basic & Clinical Pharmacology.* McGraw-Hill Companies, United States, hal. 797–800.
- Departemen Agrrikultur Amerika, 2012. Classification for Kingdom Plantae Down to Species *Cinnamomum burmannii*. *Nat. Resour. Conserv.* <https://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=display&classid=CIBU2>, diakses 15 Juli 2018.
- Ferry, Y., 2013. Prospek Pengembangan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* L) di Indonesia. *SIRINOV* 1, 11–20.
- Friedman, N.D., Temkin, E., Carmeli, Y., 2016. The negative impact of antibiotic resistance. *Clin. Microbiol. Infect.* 22, 416–422.
- Gagliotti, C., Balode, A., Baquero, F., Degener, J., Grundmann, H., Gür, D., Jarlier, V., Kahlmeter, G., Monen, J., Monnet, D.L., 2011. *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*: bad news and good news from the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net, formerly EARSS), 2002 to 2009. *Eurosurveillance.*
- Gill, A.O., Holley, R.A., 2004. Mechanisms of bactericidal action of cinnamaldehyde against *Listeria monocytogenes* and of eugenol against *L. monocytogenes* and *Lactobacillus sakei*. *Appl. Environ. Microbiol.* 70, 5750–5755.
- Graumlich, J.F., 2004. β -Lactam Antibiotics, in: Craig, C.R., Stitzel, R.E. (Ed.), *Modern Pharmacology with Clinical Applications.* Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, hal. 526–533.
- Guenther, E., 2006. *Minyak Atsiri Jilid I.* Penerbit UI Press, Jakarta.

- Hakim, L., 2015. Kayu Manis: *Cinnamomum burmannii*, Dalam: Kebun-Pekarangan Rumah Masyarakat: Keragaman, Sumber Fitofarmaka dan Wisata Kesehatan-kebugaran. Diandra Pustaka Indonesia, Yogyakarta, hal. 56–57.
- Hiramatsu, K., 2001. Vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus*: a new model of antibiotic resistance. *Lancet Infect. Dis.* 1, 147–155.
- Humphreys, H., 2012. Staphylococcus: Skin infections; osteomyelitis; bloodstream infection; food poisoning; foreign body infections; MRSA, Dalam: Greenwood, D., Barer, M., Slack, R., Irving, W. (Ed.), *Medical Microbiology A guide to Microbial Infections: Pathogenesis, immunity, laboratory investigation and control*. Churchill Livingstone Elsevier, Nottingham, hal. 176–181.
- Julianti, E., Rajah, K.K., Fidrianny, I., 2017. Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of Cinnamon Bark, Honey, and Their Combination Effects against Acne-Causing Bacteria. *Sci. Pharm.* 5–8.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2012. *Profil Kesehatan Indonesia 2011*. Jakarta.
- Kotloff, K.L., Nataro, J.P., Blackwelder, W.C., Nasrin, D., Farag, T.H., Panchalingam, S., Wu, Y., Sow, S.O., Sur, D., Breiman, R.F., 2013. Burden and aetiology of diarrhoeal disease in infants and young children in developing countries (the Global Enteric Multicenter Study, GEMS): a prospective, case-control study. *Lancet* 382, 209–222.
- MacDougall, C., 2018. Penicillins, Cephalosporins, and Other β -Lactam Antibiotics, Dalam: Brunton, L., Knollmann, B., Hilal-Dandan, R. (Ed.), *Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics*. McGraw-Hill Education, United States, hal. 1023–1033.
- Murwani, S., 2015. *Dasar-dasar Mikrobiologi Veteriner*. UB Press, Malang.
- Nabavi, S.F., Di Lorenzo, A., Izadi, M., Sobarzo-Sánchez, E., Daglia, M., Nabavi, S.M., 2015. Antibacterial effects of cinnamon: From farm to food, cosmetic and pharmaceutical industries. *Nutrients* 7, 7729–7748.
- Naber, C.K., 2009. *Staphylococcus aureus* bacteremia: epidemiology, pathophysiology, and management strategies. *Clin. Infect. Dis.* 48, S231–S237.
- Nainggolan, M., 2008. Isolasi Sinamaldehida dari kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*).
- Negara, K.S., 2016. Analisis Implementasi Kebijakan Penggunaan Antibiotika Rasional Untuk Mencegah Resistensi Antibiotika di RSUP Sanglah Denpasar: Studi Kasus Infeksi Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*. *J. Adm. Rumah Sakit Indones.* 1, 42–50.
- Nisa, L.C., Rahayu, T., 2014. Aktivitas Antibakteri Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan Cara Ekstraksi yang Berbeda terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
- Panizza, M., Dirany, A., Sirés, I., Haidar, M., Oturan, N., Oturan, M.A., 2014. Complete mineralization of the antibiotic amoxicillin by electro-Fenton with a BDD anode. *J. Appl. Electrochem.* 44, 1327–1335.
- Pottinger, P., Reller, L.B., Ryan, K.J., 2014. Ryan, K.J., Ray, C.G. (Ed.), *Sherris Medical Microbiology*. The McGraw-Hill Companies, United States, hal.

433–445; 579–607.

- Rachmadianty, M., Kamaluddin, H., Theodorus, 2015. Uji Efektivitas Antibakteri Fraksi Aktif kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 secara In Vitro, 4–5.
- Raho, G.B., Abouni, B., 2015. *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* are most common source of infection, Dalam: Méndez-Vilas, A. (Ed.), The Battle Against Microbial Pathogens: Basic Science, Technological Advance and Educational Programs. Formatex Research Center, Spain, hal. 637–648.
- Ravindran, P.N., Babu, N.K., 2004. No Title, Dalam: Ravindran, P.N., Babu, N.K., Shylaja, M. (Ed.), Cinnamon and Cassia The genus Cinnamomum. CRC Press, United States of America, hal. 1–2.
- Seta, S., Indah, L., Rizka, R., 2015. Pola Kepekaan Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih pada Anak terhadap Antimikroba. Maj. Kedokt. Sriwij. 47, 85–90.
- Shen, S., Zhang, T., Yuan, Y., Lin, S., Xu, J., Ye, H., 2015. Effects of cinnamaldehyde on *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* membrane. Food Control 47, 196–202.
- Soedarto, 2016. *Staphylococcus aureus*, Dalam: Infeksi Nosokomial di Rumah Sakit. Sagung Seto, Jakarta, hal. 257–268.
- Sudarlin, 2008. Sintesis Polieugenol dari Eugenol dalam Minyak Daun Cengkeh Menggunakan Katalis Asam Sulfat Pekat dan Mempelajari Pengaruh Larutan NaCl sebagai Media Polimerisasi.
- Suryani, E., Nurmansyah, Purwiyanti, S., Rostiana, O., 2017. Pertumbuhan, Produktivitas dan Kualitas Lima Belas Aksesori Kayumanis Ceylon pada Dataran Sedang Solok Sumatera Barat. Bul. Penelit. Tanam. Rempah dan Obat 28, 105–112.
- Tong, S.Y.C., Davis, J.S., Eichenberger, E., Holland, T.L., Jr, V.G.F., 2015. *Staphylococcus aureus* Infections: Epidemiology, Pathophysiology, Clinical Manifestations, and Management. Clin. Microbiol. Rev. 28, 603–661.
- Van Hal, S.J., Jensen, S.O., Vaska, V.L., Espedido, B.A., Paterson, D.L., Gosbell, I.B., 2012. Predictors of mortality in *Staphylococcus aureus* bacteremia. Clin. Microbiol. Rev. 25, 362–386.
- Wang, R., Wang, R., Yang, B., 2009. Extraction of essential oils from five cinnamon leaves and identification of their volatile compound compositions. Innov. Food Sci. Emerg. Technol. 10, 289–292.
- Warsa, U.C., 2010. Kokus Positif Gram, Dalam: Staf Pengajar Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia (Ed.), Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Binarupa Aksara, Jakarta, hal. 125.
- Waty, S., Suryanto, D., Yurnaliza, 2018. Antibacterial activity of cinnamon ethanol extract (*Cinnamomum burmannii*) and its application as a mouthwash to inhibit streptococcus growth, Dalam: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, hal. 12049.
- World Health Organization, 2014. Antimicrobial resistance: global report on surveillance. World Health Organization.
- Yuwono, 2015. Mikrobiologi Penyakit Infeksi. Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, Palembang.

- Yuwono, 2010. Pandemi Resistensi Antimikroba: Belajar dari MRSA. JKK 2837–2850.
- Zhang, Y., Liu, X., Wang, Y., Jiang, P., Quek, S., 2015. Antibacterial activity and mechanism of cinnamon essential oil against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. Food Control 59, 282–289.