

Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Patogen *Klebsiella pneumoniae* Asal Makanan Jajanan

SKRIPSI



Charlin Maitale

31200360

Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta

Yogyakarta

2024

**Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L)
Terhadap Pertumbuhan Bakteri Patogen *Klebsiella pneumoniae* Asal Makanan
Jajanan**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si.)
pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Charlin Maitale

31200360

DUTA WACANA

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta
Yogyakarta
2024**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Charlin Maitale
NIM : 31200360
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Patogen *Klebsiella pneumoniae* Asal Makanan Jajanan

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 4 November 2024

Yang menyatakan



(Charlin Maitale)
NIM. 31200360

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L)
Terhadap Pertumbuhan Bakteri Patogen *Klebsiella pneumoniae* Asal Makanan
Jajanan

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

CHARLIN MAITALE

31200360

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana

Dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains
pada tanggal 27 Agustus 2024

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. Tri Yahya Budiarmo, S.Si., MP
(Penguji I/Dosen Pembimbing I)
2. Dr. Charis Amarantini, M.Si.
(Penguji II/Dosen Pembimbing II)
3. Dr. Dhira Satwika, M.Sc.
(Penguji III)






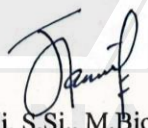
Yogyakarta, 08 November 2024

Disahkan Oleh:

Dekan

Ketua Program Studi


Dr. Charis Amarantini, M.Si.
NIK: 914 E 155


Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc.
NIK: 214 E 556

LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Rimpang Kunyit
(*Curcuma longa* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Patogen
Klebsiella pneumoniae Asal Makanan Jajanan

Nama Mahasiswa : Charlin Maitale

Nomor Induk Mahasiswa : 31200360

Hari/Tanggal Ujian : Selasa, 27 Agustus 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Tri Yahya Budiarmo, S.Si., MP
NIK : 934 E 209



Dr. Charis Amarantini, M.Si.
NIK : 914 E 155

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc.
NIK: 214 E 556

DUTA WACANA

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Charlin Maitale

NIM : 31200360

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul

“Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Patogen *Klebsiella pneumoniae* Asal Makanan Jajanan”

adalah hasil karya saya dan bukan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 20 Agustus 2024



Charlin Maitale

31200360

DUTA WACANA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke Hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Patogen *Klebsiella pneumoniae* Asal Makanan Jajanan” ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Biologi di Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta.

Skripsi ini berfokus pada penelitian yang dilakukan di Laboratorium Industri Universitas Kristen Duta Wacana. Proses penelitian yang memerlukan ketelitian dan kerja keras ini tidak akan dapat terlaksana tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dekan Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana, ibu **Dr. Charis Amarantini, M.Si.**, yang telah memberikan kesempatan dan izin untuk menjalankan serangkaian proses penelitian skripsi.
2. Ketua Program studi Biologi, Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana, ibu **Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech, M.Sc.**, yang telah memberikan kesempatan dan izin untuk menjalankan serangkaian proses penelitian skripsi.
3. Bapak **Tri Yahya Budiarto, S.Si., M.P.**, serta ibu **Dr. Charis Amarantini, M.Si.**, selaku dosen pembimbing utama dan dosen pembimbing pendamping penulis yang telah memberikan bimbingan, saran, serta motivasi berharga selama proses penelitian dan penulisan naskah skripsi ini sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Kak **Arga Nugraha** serta kak **Iga Aswiyanti** selaku laboran penulis yang selalu sabar dalam membantu penulis ketika melakukan penelitian.
5. Orang Tua tercinta; ayah **Nimrod Maitale** & mama **Golda Karetji** yang selalu setia memberikan *support* dalam bentuk doa, dukungan moral serta kalimat “semangatt, kakak pasti bisa” yang tiada henti. Terima kasih atas cinta yang tulus, pengorbanan dan segala dukungan yang telah diberikan sepanjang masa studi ini. Semoga ayah & mama panjang

umur, tetap sehat dan kuat karena ayah dan mama harus selalu ada dalam setiap pencapaian hidup kakak.

6. **Atalia Maitale** selaku adik tersayang yang selalu memberikan keceriaan dan dorongan di setiap langkah hidup penulis.
7. Keluarga kedua penulis, **Connect group Youth-7** yang selalu memberikan doa-doa tulus, *support*, pendengar yang baik atas segala *ups and downs* penulis selama proses penelitian. Terima kasih telah menjadi rumah kedua penulis di perantauan ini.
8. *Favorit humans*, **Yolencha Uny, Petran Bernadus, dan Srimayu Fara** mereka adalah sahabat yang menjadi kacamata penulis untuk melihat indahnya berani bermimpi dan keajaiban dalam meraihnya. *To travel is to involve*.
9. Orang-orang berjasa lainnya yang tidak dapat disebutkan namanya.
10. *Last but not least, my self* **Charlin Maitale**. Terima kasih Alen karena sudah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih karena terus berusaha dan tidak menyerah, serta senantiasa menikmati setiap prosesnya yang bisa dibilang tidak mudah dan tidak sedikit air mata yang keluar. Terima kasih, *beautiful* Charlin!

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan di dalamnya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 20 Agustus 2024

DUTA WACANA

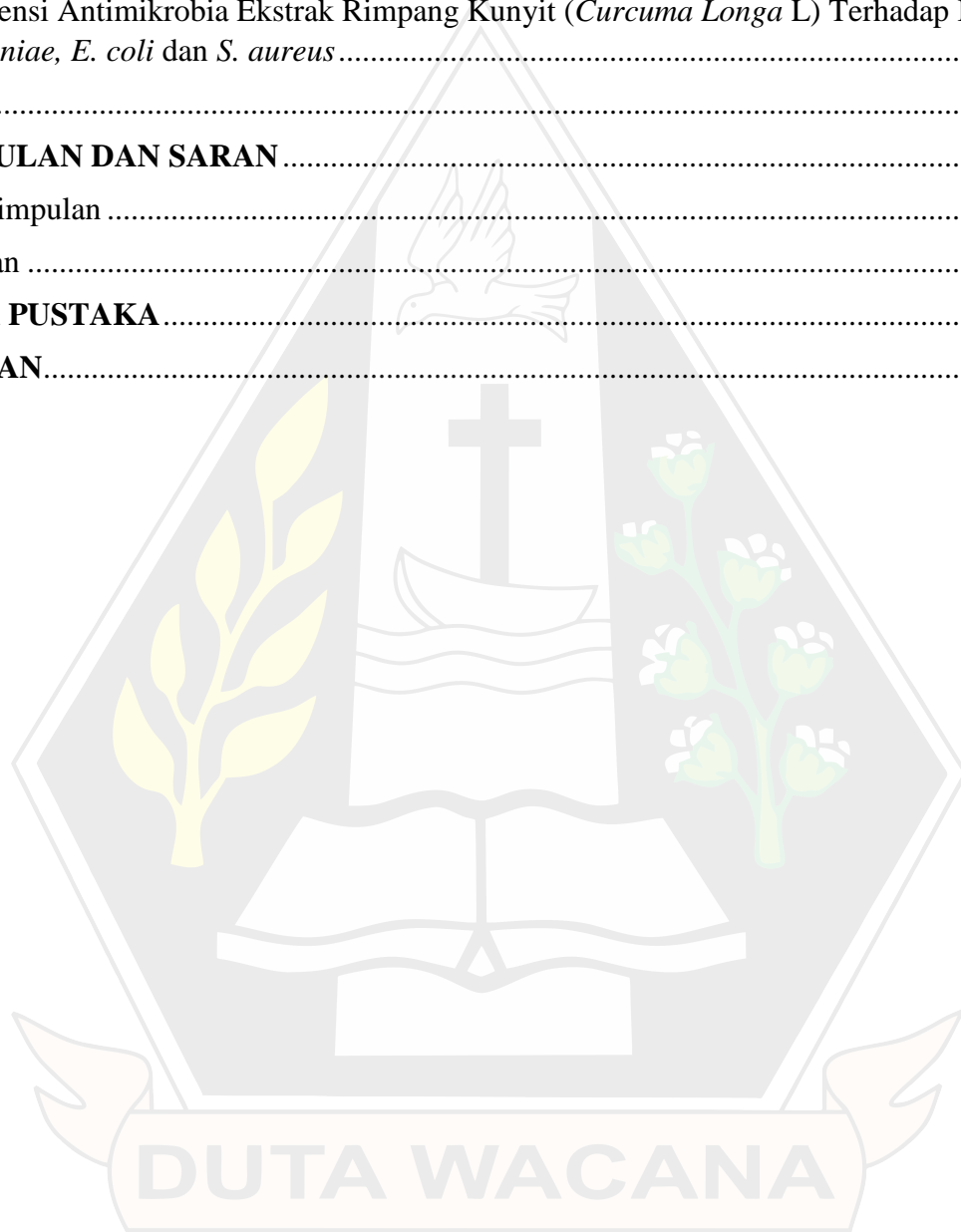
Charlin Maitale

31200360

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPEL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL BAGIAN DALAM	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	v
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kontaminasi <i>Klebsiella pneumoniae</i> Pada Makanan Jajanan	4
2.2. Karakteristik, Gen Virulensi dan Sifat Patogen <i>Klebsiella pneumoniae</i>	5
2.3. Karakteristik dan Senyawa Aktif <i>Curcuma Longa</i> L.....	8
2.4. Metode Ekstraksi Dekoktasi.....	12
2.5. Sensitivitas dan Resistensi Antibiotik pada <i>Klebsiella pneumoniae</i>	13
BAB III	15
METODE PENELITIAN	15
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.2. Bahan	15
3.3. Alat.....	15
3.4. Cara Kerja	16
3.5. Analisis Data.....	20

BAB IV	21
HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Identifikasi Kemurnian Isolat	21
4.2. Skrining Fitokimia	22
4.3. Profil Resistensi Antibiotik Terhadap Isolat <i>K. pneumoniae</i> , <i>E. coli</i> dan <i>S. aureus</i>	24
4.4. Potensi Antimikrobia Ekstrak Rimpang Kunyit (<i>Curcuma Longa</i> L) Terhadap Isolat <i>K. pneumoniae</i> , <i>E. coli</i> dan <i>S. aureus</i>	29
BAB V	38
KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	46



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Skrinning Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Murni Rimpang Kunyit (<i>Curcuma Longa L</i>)	22
Tabel 4. 2 Hasil uji resistensi 10 jenis antibiotik terhadap 8 isolat bakteri berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk.	27
Tabel 4. 3 Hasil uji antimikrobia ekstrak <i>Curcuma Longa L</i> dengan berbagai konsentrasi terhadap 8 isolat bakteri berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk.....	31



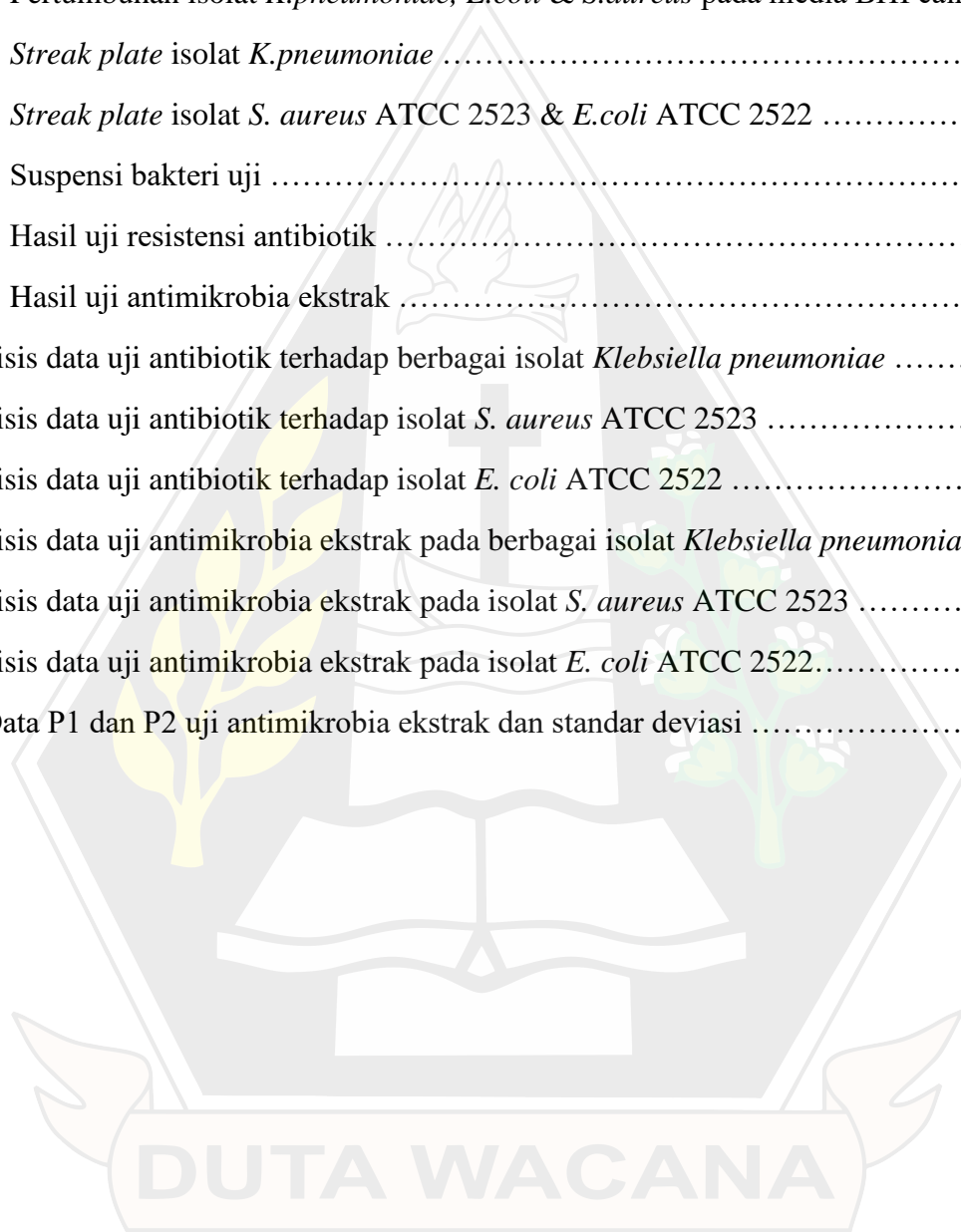
DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Zona hambat isolat <i>K.pneumoniae</i> , <i>E. coli</i> dan <i>S.aureus</i> terhadap antibiotik.....	25
Gambar 4.2	Profil <i>Multidrug Resistance Antibiotic</i> (MAR) Terhadap Berbagai Isolat	29
Gambar 4.3	Zona hambat isolat <i>K.pneumoniae</i> , <i>E. coli</i> dan <i>S.aureus</i> dengan ekstrak kurkumin	30
Gambar 4.4	Profil <i>Multidrug Resistance Antibiotik</i> Isolat <i>K.pneumoniae</i> , <i>E.coli</i> & <i>S.aureus</i> Berdasarkan Zona Hambat	34
Gambar 4.5	Potensi Penghambatan Kurkumin Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Isolat <i>K.pneumoniae</i> , <i>E.coli</i> & <i>S.aureus</i>	35



DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1. Pembuatan ekstrak <i>Curcuma longa</i> L	43
Gambar 2. Proses ekstraksi dekoktasi	43
Gambar 3. Pertumbuhan isolat <i>K.pneumoniae</i> , <i>E.coli</i> & <i>S.aureus</i> pada media BHI cair ...	43
Gambar 4. <i>Streak plate</i> isolat <i>K.pneumoniae</i>	44
Gambar 5. <i>Streak plate</i> isolat <i>S. aureus</i> ATCC 2523 & <i>E.coli</i> ATCC 2522	44
Gambar 6. Suspensi bakteri uji	44
Gambar 7. Hasil uji resistensi antibiotik	45
Gambar 8. Hasil uji antimikrobia ekstrak	45
Hasil analisis data uji antibiotik terhadap berbagai isolat <i>Klebsiella pneumoniae</i>	46
Hasil analisis data uji antibiotik terhadap isolat <i>S. aureus</i> ATCC 2523	49
Hasil analisis data uji antibiotik terhadap isolat <i>E. coli</i> ATCC 2522	49
Hasil analisis data uji antimikrobia ekstrak pada berbagai isolat <i>Klebsiella pneumoniae</i> ...	50
Hasil analisis data uji antimikrobia ekstrak pada isolat <i>S. aureus</i> ATCC 2523	53
Hasil analisis data uji antimikrobia ekstrak pada isolat <i>E. coli</i> ATCC 2522.....	53
Tabel 1. Data P1 dan P2 uji antimikrobia ekstrak dan standar deviasi	54



ABSTRAK

Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Patogen *Klebsiella pneumoniae* Asal Makanan Jajanan

Charlin Maitale
31200360

PROGRAM STUDI BIOLOGI FAKULTAS BIOTEKNOLOGI

Makanan jajanan atau *street food* merupakan jenis makanan yang disiapkan dan dijual di tempat-tempat umum seperti pasar, terminal, dan sekolah dengan metode yang sederhana dan cepat. Akan tetapi, proses persiapan dan penjualan yang kurang higienis dapat meningkatkan risiko kontaminasi oleh bakteri patogen, termasuk *Klebsiella pneumoniae*. Bakteri ini merupakan ancaman serius dalam konteks keamanan pangan, terutama pada makanan jajanan yang dijual di tempat-tempat umum seperti Yogyakarta, dan berpotensi menyebabkan infeksi serius pada manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam menghambat pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae* serta menentukan konsentrasi yang paling efektif. Ekstrak kurkumin diperoleh melalui metode dekoktasi, dan uji antimikroba dilakukan menggunakan metode difusi sumuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak *Curcuma longa* L. memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae*, meskipun bakteri ini telah resisten terhadap berbagai obat. Pada konsentrasi 25%, ekstrak *Curcuma longa* L. mampu menghambat pertumbuhan semua isolat *K. pneumoniae* dengan efektivitas 20-52% dibandingkan dengan antibiotik kontrol *Chloramphenicol* 30 mcg (mikrogram). Konsentrasi ekstrak 100% merupakan yang paling efektif, dengan daya hambat mencapai 69-80,5% dibandingkan kontrol. Penelitian ini mengindikasikan bahwa kurkumin dapat menjadi alternatif potensial dalam pengendalian infeksi bakteri patogen pada makanan jajanan, meskipun masih diperlukan penelitian lanjutan untuk mengoptimalkan penggunaannya.

Kata kunci: *Klebsiella pneumoniae*, *Curcuma longa* L., kurkumin, makanan jajanan, resistensi antibiotik.

DUTA WACANA

ABSTRACT

The Effect of Varying Concentrations of Turmeric Rhizome Extract (*Curcuma longa* L.) on the Growth of Pathogenic Bacteria *Klebsiella pneumoniae* Originating from Street Food

Charlin Maitale
31200360

BIOLOGY STUDY PROGRAM ***FACULTY OF BIOTECHNOLOGY***

*Street food is a type of food prepared and sold in public spaces such as markets, bus terminals, and schools, often using simple and quick methods. However, unhygienic preparation and handling of these foods increase the risk of contamination by pathogenic bacteria, including *Klebsiella pneumoniae*. This bacterium poses a significant threat to food safety, particularly in street food sold in public places such as Yogyakarta, and has the potential to cause severe infections in humans. This study investigates the potential of *Curcuma longa* L. (curcumin) extract to inhibit the growth of *Klebsiella pneumoniae* and determines the most effective concentration for this purpose. Curcumin extracts were obtained using the decoction method, and antimicrobial activity was assessed through the well diffusion method. The results indicate that *Curcuma longa* L. extract exhibits antibacterial activity against *Klebsiella pneumoniae*, a bacterium known for its resistance to various drugs. At a 25% concentration, curcumin extract inhibited the growth of all *K. pneumoniae* isolates with an effectiveness ranging from 20% to 52% compared to the control antibiotic Chloramphenicol 30 mcg. The 100% curcumin concentration was the most effective, demonstrating inhibition rates between 69% and 80.5% relative to the control. These findings suggest that curcumin is a promising alternative for controlling pathogenic bacterial infections in street food, although further research is necessary to optimize its application.*

Keywords: *Klebsiella pneumoniae, Curcuma longa L., curcumin, street food, antibiotic resistance.*

DUTA WACANA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Makanan jajanan, atau yang sering disebut sebagai *street food*, merupakan jenis makanan yang disajikan dan dijual di tempat-tempat umum seperti pinggir jalan, pasar, terminal, sekolah, serta pusat keramaian lainnya. Makanan ini biasanya disiapkan dengan metode yang sederhana dan cepat, serta dijual dalam kondisi siap konsumsi dengan kemasan yang minimalis, seperti kertas atau plastik. Proses persiapan makanan jajanan melibatkan penggunaan bahan-bahan dan peralatan yang mudah didapat dan terkadang dilakukan dalam kondisi yang tidak ideal seperti penggunaan air yang tidak memenuhi standar kebersihan, peralatan masak yang tidak selalu steril, serta penyimpanan bahan makanan pada suhu yang tidak memadai. Selain itu, tempat penjualan yang terbuka dan tidak terlindungi juga meningkatkan risiko paparan terhadap debu, serangga, atau kontaminan lain yang berpotensi membahayakan (Yenti, 2015). Makanan jajanan di Yogyakarta merupakan bagian integral dari kehidupan sehari-hari, terutama bagi kalangan pelajar dan mahasiswa. Kota ini dikenal sebagai kota pelajar, dimana banyak terdapat institusi pendidikan tinggi yang menarik ribuan mahasiswa dari berbagai daerah. Selain itu, sektor makanan jajanan juga berperan penting dalam perekonomian lokal. Banyak usaha kecil dan menengah (UKM) di Yogyakarta yang bergantung pada penjualan makanan jajanan sebagai sumber utama pendapatan. Tingginya permintaan terhadap makanan ini mendorong pertumbuhan ekonomi di wilayah tersebut, sekaligus memberikan lapangan pekerjaan bagi masyarakat setempat (Hamid & Widyayanti, 2015).

Di balik popularitas dan kontribusi ekonomi dari makanan jajanan, terdapat masalah serius terkait dengan keamanan pangan khususnya kasus kontaminasi bakteri patogen pada makanan jajanan yang dijual di Yogyakarta (Marini., 2021). Bakteri seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Klebsiella pneumoniae* telah diidentifikasi sebagai kontaminan pada beberapa jenis makanan yang dijual oleh pedagang kaki lima. Bakteri seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Klebsiella pneumoniae* dapat mencemari makanan selama proses persiapan, penyimpanan, atau penyajian. Kontaminasi ini berpotensi menyebabkan penyakit bawaan makanan (*foodborne illnesses*) yang dapat

membahayakan kesehatan masyarakat, terutama di lingkungan dengan kepadatan penduduk yang tinggi dan akses terbatas terhadap fasilitas kesehatan (Amyati, 2020).

Klebsiella pneumoniae adalah salah satu bakteri patogen yang menjadi perhatian serius dalam konteks keamanan pangan, terutama pada makanan jajanan yang dijual di tempat-tempat seperti Yogyakarta. Bakteri ini dapat mencemari makanan melalui berbagai jalur, termasuk tangan penjual yang tidak bersih, alat-alat memasak yang tidak steril, atau lingkungan penyimpanan makanan yang tidak higienis. Kontaminasi oleh *Klebsiella pneumoniae* berpotensi menyebabkan infeksi saluran pernapasan, infeksi saluran kemih, hingga infeksi darah yang parah, terutama pada individu dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah. Kehadiran *Klebsiella pneumoniae* pada makanan jajanan bukan hanya sekedar masalah kesehatan, tetapi juga mencerminkan tantangan dalam menjaga standar kebersihan dan sanitasi di sektor informal seperti pedagang kaki lima. Meskipun bakteri ini tidak selalu menyebabkan penyakit secara langsung pada semua orang, risiko infeksi tetap ada, terutama jika bakteri ini dikonsumsi dalam jumlah besar atau oleh orang yang rentan (Riwu *et al.*, 2022).

Mengingat risiko yang ada, perlu dicari solusi untuk mengatasi masalah kontaminasi bakteri patogen pada makanan jajanan. Salah satu pendekatan yang dapat diambil adalah penggunaan agen antimikroba alami yang efektif namun aman untuk digunakan pada makanan. Agen antimikroba alami dapat menawarkan alternatif yang lebih sehat dibandingkan dengan bahan kimia sintetis, yang mungkin memiliki efek samping atau residu yang tidak diinginkan.

Salah satu agen antimikroba alami yang potensial adalah kurkumin, senyawa bioaktif yang ditemukan dalam *Curcuma longa* L, atau yang lebih dikenal sebagai kunyit. Kurkumin dikenal karena sifat antimikroba, antiinflamasi, dan antioksidannya yang kuat. Dalam konteks keamanan pangan, kurkumin dapat berperan sebagai agen penghambat pertumbuhan berbagai jenis bakteri patogen, termasuk *Klebsiella pneumoniae*. Penelitian telah menunjukkan bahwa kurkumin memiliki kemampuan untuk merusak membran sel bakteri, mengganggu metabolisme bakteri, dan menghambat produksi enzim yang penting bagi pertumbuhan bakteri. Selain itu, kurkumin dianggap aman untuk dikonsumsi manusia dan telah digunakan secara luas dalam makanan dan obat tradisional di berbagai budaya

(Sharifi-Rad *et al.*, 2020). Akan tetapi masih sedikit penelitian yang secara spesifik mengeksplorasi efektivitas kurkumin terhadap bakteri patogen *Klebsiella pneumoniae*, terutama yang berasal dari makanan jajanan. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan eksplorasi efektivitas kurkumin pada isolat bakteri *Klebsiella pneumoniae* dengan melihat kemampuan berbagai konsentrasi kurkumin dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae*.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana potensi ekstrak *Curcuma longa* L dalam menghambat pertumbuhan isolat *Klebsiella pneumoniae* ?
2. Berapa konsentrasi ekstrak *Curcuma longa* L yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan isolat *Klebsiella pneumoniae*?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengeksplorasi potensi ekstrak *Curcuma longa* L dalam menghambat pertumbuhan isolat *Klebsiella pneumoniae*
2. Menentukan konsentrasi ekstrak *Curcuma longa* L yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan isolat *Klebsiella pneumoniae*

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah memberikan pengetahuan tentang tingkat sensitivitas dan resistensi *Klebsiella pneumoniae* terhadap ekstrak *Curcuma longa* L, sehingga penelitian ini dapat membuka wawasan baru mengenai potensi penggunaan bahan alami sebagai agen antimikroba yang aman dan ramah lingkungan. Selain itu, dengan menemukan konsentrasi ekstrak *Curcuma longa* L yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri, penelitian ini dapat memberikan panduan praktis bagi pengembangan produk antimikroba berbasis tanaman yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi medis dan industri pangan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Ekstrak *Curcuma longa* L. berpotensi menghambat pertumbuhan isolat *Klebsiella pneumoniae*. Meskipun seluruh isolat *K.pneumoniae* sudah bersifat *multidrug resistance*, namun pada konsentrasi 25%, ekstrak *Curcuma longa* L telah mampu menghambat semua isolat uji dengan persentase sebesar 20-52% dibandingkan dengan antibiotik kontrol *Chloramphenicol* 30mcg.
2. Konsentrasi kurkumin 100% merupakan konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan isolat *Klebsiella pneumoniae* dengan daya hambat pada kisaran 69% - 80,5 % dibandingkan dengan daya hambat antibiotik kontrol *Chloramphenicol* 30mcg.

5.2 Saran

Perlu dilakukan identifikasi senyawa aktif pada ekstrak *Curcuma longa* L, mengeksplorasi variasi konsentrasi ekstrak *Curcuma longa* L pada bakteri lain dan kondisi lingkungan yang berbeda, serta menguji kombinasi ekstrak ini dengan antibiotik untuk melihat potensi sinergi dalam mengatasi resistensi bakteri. Penelitian lebih lanjut juga perlu dilakukan untuk memahami mekanisme molekuler di balik aktivitas antibakteri kurkumin dan *protocatechuic acid*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Q., Sabrina, T., Diba, M. F., Amalia, E., & Putra, R. A. (2022). Gambaran Infeksi *Klebsiella pneumoniae* Penghasil *Extended-spectrum* β -lactamase (ESBL) Pada Pasien COVID-19 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Periode Januari 2021- Juni 2021. *JAMBI MEDICAL JOURNAL "Jurnal Kedokteran dan Kesehatan,"* 10(2), 186–198. <https://online-journal.unja.ac.id/kedokteran/article/view/19220>
- Aggarwal B.B. SC and MN. *The Molecular Targets and Therapeutic Uses of Curcumin in Health and Disease*. Springer Science Business Media. 2007 :1-13.
- Altayb, H. N., Elbadawi, H. S., Baothman, O., Kazmi, I., Alzahrani, F. A., Nadeem, M. S., ... & Chaieb, K. (2022). Genomic analysis of multidrug-resistant hypervirulent (hypermucoviscous) *Klebsiella pneumoniae* strain lacking the hypermucoviscous regulators (rmpA/rmpA2). *Antibiotics*, 11(5), 596.
- Amaliah Fitri, R., Prasetyo, E., & Farida. (2021). Perbandingan Metode Pcr Konvensional Dengan Metode *Pcr Portable Kit* Untuk Deteksi Wssv Pada Udang Vannamei Comparison of Conventional Pcr Methods With *Portable Kit Pcr* Methods for Detection of Wssv in Vannamei Shrimp. *Jurnal Ruaya*, 9(1), 1–9.
- Amyati, A. (2020). Kontaminasi bakteri *Eschericia coli* pada makanan yang dijual di pasar tradisional Yogyakarta. *Health Sciences and Pharmacy Journal*, 4(2), 54–59. <https://doi.org/10.32504/hspj.v4i2.258>
- Anand, P., Nair, H. B., Sung, B., Kunnumakkara, A. B., Yadav, V. R., Tekmal, R. R., & Aggarwal, B. B. (2010). Design of curcumin-loaded PLGA nanoparticles formulation with enhanced cellular uptake, and increased bioactivity in vitro and superior bioavailability *in vivo*. *Biochemical Pharmacology*, 79(3), 330–338. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2009.09.003>
- Anggy, F. (2014). Pengaruh Pemberian Ekstrak Curcuma longa L Terhadap Titer Interleukin-6 (IL-6) Dan Gambaran Histologi Pankreas Pada Tikus (*Rattus norvegicus*) Model Diabetes Melitus Tipe 1 (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- A'yunin NAQ, Santoso U, Harmayani E. 2019. Kajian Kualitas dan Aktivitas Antioksidan Berbagai Formula Minuman Jamu Kunir asem. *Jurnal Teknologi*
- Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA. Jawetz, Melnick, Adelberg's Medical Microbiology. 26th edition. United States. The McGraw-Hill Companies, Inc. 2013.p.371-379.
- BUDIARSO, T. Y., PRIHATMO, G., RESTIANI, R., & PAKPAHAN, S. (2020). ISOLATION AND IDENTIFICATION OF *Klebsiella pneumoniae* IN STREET FOODS AND DRINKS IN YOGYAKARTA, INDONESIA. *Malaysian Applied Biology*, 49(3), 117-122.
- Chew, K.L.; Lin, R.T.P.; Teo, J.W.P. *Klebsiella pneumoniae* in Singapore: Hypervirulent Infections and the Carbapenemase Threat. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2017, 7, 515.

- Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI), 2020, M100 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing, Vol. 40, 30 th Edition, Clinical and Laboratory Standard Institute, USA.
- Elfidasari, D., Noriko, N., Mirasaraswati, A., Feroza, A., & Canadianti, S. F. (2013). Deteksi bakteri *Klebsiella pneumonia* pada beberapa jenis rokok konsumsi masyarakat. *Jurnal Al Azhar Indonesia: Seri Sains dan Teknologi*, 2(1), 41-47.
- Farach Khanifah, Evi Puspitasari, A. S. (2020). Tanin pada Kombinasi Kunyit (*Curcuma Longa*) dan Coklat (*Theobroma cacao L*). *Journal ilmiah berkala sains dan terapan kimia*, 15.
- FAUZIAH, S. R. (2019). IDENTIFIKASI *Klebsiella* sp PADA ES CAMPUR YANG DIJUAL DI JALAN WILLIAM ISKANDAR MEDAN.
- Fibrianto K, Dwihindarti M. 2017. Profiling Atribut Jamu Kunir asem dan Jamu Sinom dengan Metode Rata (rate-All-That-Apply) Pada Beberapa Kota di JawaTimur (Profiling Attribute of Jamu Kunir Asem and Sinom by Rata (rate-All-That-Apply) at Several Citiesin East Java). *Jurnal Teknologi Pangan*.10(1): 1.
- Gasink, L.B., Edelstein, P.H., Lautenbach, E., Synnestvedt, M. & Fishman, N.O. 2009. Faktor risiko dan dampak klinis dari *Klebsiella pneumoniae* penghasil karbapenemase K. pneumoniae. *Pengendalian Infeksi & Epidemiologi Rumah Sakit*, 30(12): 1180-1185.
- Gülen, D., Şafak, B., Erdal, B., & Günaydın, B. (2021). Curcumin-meropenem synergy in carbapenem resistant *klebsiella pneumoniae* curcumin-meropenem synergy. *Iranian Journal of Microbiology*, 13(3), 345–351. <https://doi.org/10.18502/ijm.v13i3.6397>
- Górski, M., Niedźwiadek, J., & Magryś, A. (2022). Antibacterial activity of curcumin—a natural phenylpropanoid dimer from the rhizomes of *Curcuma longa* L. and its synergy with antibiotics. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 29(3), 394.
- H. Hayakawa, Y. Minanyia, K. Ito, Y. Yamamoto, and T. Fukuda, “Difference of curcumin content in *Curcuma longa* L., (*Zingiberaceae*) caused by Hybridization with other *Curcuma* species,” *American Journal of Plant Sciences*, vol. 2, no. 2, pp. 111–119, 2011.
- Hamid, M., & Widayanti, E. R. (2015). Model Pemberdayaan Usaha Mikro Dan Pengaruhnya Terhadap Kemandirian Usaha. *Jurnal Riset Manajemen Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Widya Wiwaha Program Magister Manajemen*, 2(1), 75–93. <https://doi.org/10.32477/jrm.v2i1.164>
- Hamidah, M. N., Rianingsih, L., & Romadhon, R. (2019). AKTIVITAS ANTIBAKTERI ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT DARI PEDAS DENGAN JENIS IKAN BERBEDA TERHADAP *E. coli* DAN *S. aureus*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 11–21. <https://doi.org/10.14710/jitpi.2019.6742>

- Hartati, H., Syamsuddin, B., & Karim, H. (2019). Pengaruh jenis pelarut terhadap kandungan senyawa metabolit sekunder klika kayu jawa (*Lannea coromendelica*) *Effect of the type of solvent on contents of secondary metabolite compounds of Kayu Jawa Klika (Lannea coromendelica)*. *Jurnal Sainsmat*, VIII(2), 19-27. <https://ojs.unm.ac.id/index.php/sainsmat>
- Hayu Sri Lestari, J. (2016). DEKOK DAUN KERSEN (*Muntingia calabura*) SEBAGAI CAIRAN SANITASI TANGAN DAN BUAH APEL MANALAGI (*Malus sylvestris*).
- Hung WC, Chen FY, Lee CC, Sun Y, LMand HH, (2008). Membrane-Thinning Effect of Curcumin. *Biophysical Journal*. :94 : 4331-8.
- Ibrahim, F. T., Fadli, Z., & Bintari, Y. R. (2021). Pengaruh metode ekstraksi (dekotasi, infudasi, dan *microwave*) terhadap aktivitas antioksidan pada rumput laut *Gracilaria verrucosa*. *Jurnal Kedokteran Komunitas (Journal of Community Medicine)*, 9(1).
- Ien, H., Zulkifli, L. and Sedijani, P. (2020) Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L.) Terhadap Pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae*, *Jurnal Biologi Tropis*, 20(2), pp. 219–226. Available at: <https://doi.org/10.29303/jbt.v20i2.1790>.
- Indrati, Retno., Murdijati, Gardjito., 2014. *Pendidikan Konsumsi Pangan*. Penerbit: Prenamedia Group.
- Ikalinus, R., Widyastuti, S., & Eka Setiasih, N. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1), 77.
- Jafar, W., Masriany, & Sukmawaty, E. (2020). Uji Fitokimia Ekstrak etanol Bunga Pohon Hujan (*Spathodea campanulata*) secara *In Vitro*. *Prosiding Seminar Nasional Biotik, 2019*, 328–334.
- Kipimbob, E., Bara, R., Wowor, P. M., & Posangi, J. (2019). Uji Efek Antibakteri *Chromodoris dianae* terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal e-Biomedik*, 7(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.7.1.2019.23534>
- Kurniadi, Y., Saam, Z., & Afandi, D. (2013). Faktor kontaminasi bakteri *E. coli* pada makanan jajanan dilingkungan kantin sekolah dasar wilayah Kecamatan Bangkinang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 7(1), 28-37.
- Kurniawan, F. Y., Jalil, M., Purwanto, A., & Daryono, B. S. (2021). Jamu Kunir Asem: Ethnomedicine Overview by Javanese Herbal Medicine Formers in Yogyakarta. *Jurnal Jamu Indonesia*, 6(1), 8-15.
- Li, B., Zhao, Y., Liu, C., Chen, Z., & Zhou, D. (2014). Molecular pathogenesis of *Klebsiella pneumoniae*. *Future Microbiology*, 9(9), 1071-1081.
- Mabruroh, F. (2017). *Distribusi Sumber Keracunan Pangan di Dki Jakarta Berdasarkan Laporan Kasus Sentra Informasi Keracunan Nasional–BPOM RI* (Bachelor's thesis, UiN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, 2017).

- Magesh, H., Kumar, A., Alam, A., & Sekar, U. (2013). Identification of natural compounds which inhibit biofilm formation in clinical isolates of *Klebsiella pneumoniae*.
- Mailuhu, M., Runtuwene, M., & Koleangan, H. (2017). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Batang Soyogik (*Saurauia bracteosa* DC). *Chemistry Progress*, 10(1).
- Masriany, M., & Sukmawaty, E. (2020, June). Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Bunga Pohon Hujan (*Spathodea Campanulata*) Secara In Vitro. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kependidikan* (Vol. 8, No. 1).
- Mulyani S, Harsojuwono BA, Puspawati GAKD. 2014.Potensi Minuman Kunir asem (*Curcuma domestica* Val. - *Tamarindus indica* L.) sebagai Minuman Kaya Antioksidan. *AgriTECH*.34(1): 65–71.
- Manongko, P. S., Sangi, M. S., & Momuat, L. I. (2020). Uji senyawa fitokimia dan aktivitas antioksidan tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal Mipa*, 9(2), 64-69.
- Mutis, A., & Karyawati, A. T. (2021). Potensi Kunyit (*Curcuma longa*) Sebagai Nutraceutical. *Jurnal Biotropikal Sains*, 18(2), 93–101.
- Mutiah, R. (2015). *Evidence based* kurkumin dari tanaman kunyit (*Curcuma longa*) sebagai terapi kanker pada pengobatan modern. *Journal of Islamic Pharmacy*, 1(1), 28-41.
- National Center for Biotechnology Information (2024). PubChem Compound Summary for CID 5742673, Cefotaxime. Retrieved August 15, 2024 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Cefotaxime>.
- Nisa, M. A., Oktiani, B. W., & Putri, D. K. T. (2022). EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN RAMBAI (*Sonneratia caseolaris*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. *Dentin*, 6(3).
- Nor, T. A., Indriarini, D., & Koamesah, S. M. J. (2018). Ji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun pepaya (*carica papaya* l) terhadap pertumbuhan bakteri escherichia coli secara in vitro. *Cendana Medical Journal*, 6(3), 327-337.
- Pan PC, Chen HW, Wu PK, Wu YY, Lin CH, Wu JH. Mutation in fucose synthesis gene of *Klebsiella pneumoniae* affects capsule composition and virulence in mice. *Exp. Biol. Med.* (Maywood) 236(2), 219–226 (2011).
- Prima, A., & Handajani, P. T. (2012). EFEK ANTIBAKTERI CURCUMIN DAN PROTOCATECHUIC ACID TERHADAP *Klebsiella pneumoniae* EXTENDED SPECTRUM BETALACTAMASE YANG DIISOLASI DARI SPUTUM PENDERITA BATUK KRONIS. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 12(3), 128-138.
- Purba, E. R., & Martosupono, M. (2009). Kurkumin sebagai antioksidan. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains IV*, 3, 607–621.

- Rivai, H., Misfadhila, S., Sari, L.K., 2019. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Kimia dari Ekstrak Heksan, Aseton, Etanol dan Air dari Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val). Universitas Andalas, Padang.
- Riwu, K. H. P., Effendi, M. H., Rantam, F. A., Khairullah, A. R., & Widodo, A. (2022). A review: Virulence factors of *Klebsiella pneumoniae* as emerging infection on the food chain. *Veterinary World*, 15(9), 2172–2179. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.2172-2179>
- Safari, W. F., Wardhiati, S., & Dewi, A. P. (2024). Identifikasi Bakteri Dari Sampel Darah Pasien COVID-19 Di RSUD Ciawi Kabupaten Bogor. *Journal of Medical Laboratory Research*, 2(2), 12-17.
- Samsudin, K. (2018). *Uji efek antibakteri curcuminoid (Curcuma longa) dengan nanopartikel silika terhadap bakteri klebsiella pneumoniae secara in vitro* (Doctoral dissertation, Widya Mandala Catholic University Surabaya).
- Septiana, A.T., Samsi, M., Mustaufik, M. 2017. Pengaruh Penambahan Rempah dan Bentuk Minuman terhadap Aktivitas Antioksidan Berbagai Minuman Tradisional Indonesia. *Agritech*, 37(1), pp.7-14, DOI: <http://dx.doi.org/10.22146/agritech.17001>
- Sari, C. D. M., Syakbanah, N. L., Putri, M. S. A., & Aniriani, G. W. (2023). Evaluasi Manajemen Higiene dan Sanitasi Pada Kios Kantin SMA Negeri 1 Mantup. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(4), 5701–5714. <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i4.17763>
- Sharifi-Rad, J., Rayess, Y. El, Rizk, A. A., Sadaka, C., Zgheib, R., Zam, W., Sestito, S., Rapposelli, S., Neffe-Skocińska, K., Zielińska, D., Salehi, B., Setzer, W. N., Dosoky, N. S., Taheri, Y., El Beyrouthy, M., Martorell, M., Ostrander, E. A., Suleria, H. A. R., Cho, W. C., Martins, N. (2020). Turmeric and Its Major Compound Curcumin on Health: Bioactive Effects and Safety Profiles for Food, Pharmaceutical, Biotechnological and Medicinal Applications. *Frontiers in Pharmacology*, 11(September), 1–23. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.01021>
- Setyowati, M. E., & Silviani, Y. (2020). Pola Kepekaan *Klebsiella pneumoniae* terhadap Antibiotik Cefotaxime, Ceftazidime dan Ceftriaxone pada Pasien Pneumonia. In *Conference on Innovation in Health, Accounting and Management Sciences (CIHAMS)* (Vol. 1, pp. 153-157).
- Shariati, A., Arshadi, M., Khosrojerdi, M. A., Abedinzadeh, M., Ganjalishahi, M., Maleki, A., Heidary, M., & Khoshnood, S. (2022). The resistance mechanisms of bacteria against ciprofloxacin and new approaches for enhancing the efficacy of this antibiotic. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1025633>
- Shiddiq Al Hanif, M. (2009). Pola Resistensi Bakteri Dari Kultur Darah Terhadap Golongan Penisilin di Laboratorium Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia (LMK-FKUI) Tahun 2001-2006. *Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia*, 1–95.

- Siajadi, Y., 2014. *Pemberian Ekstrak Etanol Kunyit (Curcuma longa) Mencegah Kenaikan Berat Badan Dan Lemak Abdominal Pada Tikus Wistar Jantan Yang Diberi Makanan Karbohidrat Tinggi Lemak*. Program Pasca Sarjana Universitas Udayana Denpasar
- Sidiq, F., and Wardani, W. W. 2014. Aktivitas anti-oksidan dari curcumin dalam mengurangi dampak stres oksidatif pada unggas yang terpapar cekaman panas. *Journal Trouw Add Sci*, (3): 1-3
- Simanjuntak, S., 2011. *Studi Kimia Dan Farmakologi Tanaman Kunyit (Curcuma longa) Sebagai Tumbuhan Obat Serbaguna*. Jurnal Kimia Mulawarman Volume 9 No. 1, 2011 ISSN 1693-5616 Kimia F-MIPA Unmul.
- Sinaga, I. L. H. (2009). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol buah terong Belanda. *Solanum betaceum*, 161-168.
- Soedarto. (2015). Buku Mikrobiologi Kedokteran. Sagung Seto.
- Suprihatin, T., Rahayu, S., Rifa'i, M., & Widyarti, S. (2020). Senyawa pada serbuk rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) yang berpotensi sebagai antioksidan. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 5(1), 35-42.
- Sutrisno, J. (2014). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pinang (*Areca catechu* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*, 1(1).
- Sukertiasih, N. K., Megawati, F., Meriyani, H., & Sanjaya, D. A. (2021). Studi Retrospektif Gambaran Resistensi Bakteri terhadap Antibiotik. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 7(2), 108–111. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v7i2.2177>
- Wang, G., Zhao, G., Chao, X., Xie, L., & Wang, H. (2020). The characteristic of virulence, biofilm and antibiotic resistance of *Klebsiella pneumoniae*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 6278.
- WHO, 2015. *WHO's first ever global estimates of foodborne diseases find children under 5 account for almost one third of deaths* [Online] Available at <<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/foodborne-disease-estimates/en/>>
- Widiawati, & Qodri, U. L. (2023). Analisis Fitokimia Dan Penentuan Kadar Fenolik Total Pada Ekstrak Etanol Tebu Merah Dan Tebu Hijau (*Saccharum Officinarum* L.) Phytochemical Analysis and Determination of Total Phenolic Content in Ethanol Extract of Red Sugar Cane and Green Sugar Cane Sac. *Jurnal Farmasi Tinctura*, 4(2), 91–102.
- Wijayati, N., Astutiningsih, C., & Mulyati, S. (2014). Transformasi α -Pinena dengan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 25923. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 6(1), 24-28.

- Winarsih, W., Wientarsih, I., Sulistyawati, N.P., *et al*, 2012. *Uji Toksisitas Akut Ekstrak Rimpang Kunyit pada Mencit: Kajian Histopatologis Lambung, Hati dan Ginjal*. Jurnal Veteriner Desember 2012 Vol. 13 (4):402-409 ISSN : 1411 – 8327.
- Yang FL, Yang YL, Liao PC *et al* (2011). Structure and immunological characterization of the capsular polysaccharide of a pyrogenic liver abscess caused by *Klebsiella pneumoniae*: activation of macrophages through Toll-like receptor 4. *J. Biol. Chem.* 286(24), 21041–21051
- Yanti, Y. N., & Mitika, S. (2017). Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(1), 158-168.
- Yenti, D. A. (2015). Keamanan Pangan Dan Profil Mikrobiologik Jajanan Pasar Di Pasar Tradisional Pekanbaru. *Repository.Unri.Ac.Id*, 4–17.
- Yuan Shan, C., & Iskandar, Y. (2018). STUDI KANDUNGAN KIMIA DAN AKTIVITAS FARMAKOLOGI TANAMAN KUNYIT (*Curcuma longa L.*). *Farmaka*, 16(2), 547–555.
- Yusuf, F.M. & N. Nurkhasanah. 2016. Evaluasi Kadar Kurkumin dalam Jamu Tradisional Kunir Asam yang Dijual di Pasar Kota Gede Bulan Februari 2015. *Pharm. Sci. Res.* 2: 115–123
- Tahir, M., Muflihunna, A., & Syafrianti, S. (2017). Penentuan kadar fenolik total ekstrak etanol daun nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(1), 215-218.
- Taliya, P. M. (2021). *IDENTIFIKASI Salmonella typhi PADA SWAB TELAPAK TANGAN PEDAGANG MAKANAN DI SD KANISIUS SEMANGGI II SURAKARTA* (Doctoral dissertation, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional).
- Tarina, N. T. I., & Kusuma, S. A. F. (2017). Deteksi bakteri *Klebsiella pneumoniae*. *Jurnal Farmaka*, 15(2), 119-126.
- Tille MP. Bailey & Scoots (2014) *Diagnostic Microbiology*. Thirteenth edition. St.Louis Missouri. Elsevier Inc.p.307-328.
- Torri, M.C. 2013. Knowledge and riskperceptions of traditional jamu medicine among urban consumers. *Eur.J. Med. Plants*, 25–39.
- Zhang, Y.; Yao, Z.; Zhan, S.; Yang, Z.; Wei, D.; Zhang, J.; Li, J.; Kyaw, M.H. (2014) Disease burden of intensive care unit-acquired *pneumonia* in China: A systematic review and meta-analysis. *Int. J. Infect. Dis*, 29, 84–90.