

**GAMBARAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK
ETANOL BERBAGAI JENIS *ROASTING* BIJI KOPI ARABIKA
(*Coffea arabica* L.) TERHADAP BAKTERI *Shigella* sp.**

KARYA TULIS ILMIAH

**SABINA AURELIA QURROTA AINI
NIM : KHGF22009**



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT
PROGRAM STUDI D-III FARMASI
2025**

**GAMBARAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK
ETANOL BERBAGAI JENIS *ROASTING* BIJI KOPI ARABIKA
(*Coffea arabica* L.) TERHADAP BAKTERI *Shigella* sp.**

KARYA TULIS ILMIAH

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan
pendidikan pada Program Studi D-III Farmasi
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada Garut**

**SABINA AURELIA QURROTA AINI
NIM : KHGF22009**



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT
PROGRAM STUDI D-III FARMASI
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : GAMBARAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK
ETANOL BERBAGAI JENIS *ROASTING* BIJI KOPI
ARABIKA (*Coffea arabica* L.) TERHADAP BAKTERI
Shigella sp.
NAMA : SABINA AURELIA QURROTA AINI
NIM : KHGF22009

KARYA TULIS ILMIAH

Telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk mengikuti ujian Karya Tulis
Ilmiah pada Program Studi D-III Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa
Husada Garut

Garut, 31 Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing



apt. Yogi Rahman Nugraha, S.Si., M. Farm

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : GAMBARAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK
ETANOL BERBAGAI JENIS *ROASTING* BIJI KOPI
ARABIKA (*Coffea arabica* L.) TERHADAP BAKTERI
Shigella sp.
NAMA : SABINA AURELIA QURROTA AINI
NIM : KHGF22009

KARYA TULIS ILMIAH

KTI ini telah disidangkan dihadapan
Tim Penguji Program Studi D-III Farmasi
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
Karsa Husada Garut

Garut, 31 Juli 2025

Menyetujui
Pembimbing



apt. Yogi Rahman Nugraha, S.Si., M. Farm

Mengetahui
Ketua Program Studi D-III Farmasi



apt. Nurul, S.Si., M.Farm.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, KTI ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm.), baik dari STIKes Karsa Husada maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di STIKes Karsa Husada Garut.

Garut, 31 Juli 2025
Yang membuat pernyataan



SABINA AURELIA QURROTA AINI
NIM : KHGF22009

ABSTRAK

GAMBARAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BERBAGAI JENIS ROASTING BIJI KOPI ARABIKA (*Coffea arabica* L.) TERHADAP BAKTERI *Shigella* sp.

Sabina Aurelia Qurrota Aini

Program Studi D-III Farmasi

STIKes Karsa Husada Garut

Penyakit infeksi adalah gangguan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Bakteri merupakan salah satu mikroorganisme yang paling sering menyebabkan infeksi. Salah satu contoh bakteri yang dapat menyebabkan infeksi yaitu bakteri *Shigella* sp. *Shigella* sp. dapat menyebabkan penyakit diare yang disebut dengan *Shigellosis*. Dalam penanganan kasus penyakit yang terjadi dikarenakan infeksi, hingga saat ini antibiotik masih menjadi pilihan yang paling utama. Namun, tingginya frekuensi penggunaan antibiotik telah menimbulkan berbagai masalah, terutama resistensi. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengobatan yang lebih aman, seperti penggunaan bahan alami. Kopi arabika diketahui memiliki aktivitas antibakteri karena mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, terpenoid, kafein, asam klorogenat, trigonelin, dan lainnya yang berkontribusi terhadap efek antibakterinya. Proses *roasting* kopi dibagi menjadi tiga tingkatan yaitu *roasting light*, *medium*, dan *dark* serta proses ini juga sangat memengaruhi komposisi senyawa aktifbiologis yang terkandung dalam kopi, termasuk sifat antibakterinya. Penelitian ini bertujuan untuk melihat jenis roasting mana yang memiliki sifat antibakteri yang lebih tinggi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga jenis *roasting* kopi arabika memiliki aktivitas antibakteri dengan zona hambat tertinggi pada ekstrak jenis *medium roast* dengan konsentrasi 75% sebesar 14, 37 mm. Kloramfenikol sebagai kontrol positif menghasilkan zona hambat sebesar 38,87 yang tergolong sangat kuat, sedangkan kontrol negatif etanol 96% tidak menghasilkan zona hambat. Dari penelitian ini diketahui juga bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka mempengaruhi kecepatan difusi dan meningkatkan aktivitas antibakteri, yang pada akhirnya menghasilkan zona hambat yang lebih luas. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antibakteri ekstrak kopi dengan menggunakan metode yang ekstraksi yang berbeda atau pelarut lain untuk mengetahui efektivitas secara lebih detail serta uji terhadap bakteri lain yang juga bersifat patogen untuk memperluas cakupan antibakteri dari ekstrak kopi arabika.

Kata Kunci : Antibakteri, bakteri *Shigella* sp., diare, kopi arabika

ABSTRACT

ANTIBACTERIAL DESCRIPTION OF ETHANOL EXTRACTS FROM VARIOUS TYPES OF ROASTED ARABICA COFFEE BEANS (*Coffea arabica* L.) AGAINST *Shigella* sp. BACTERIA

Sabina Aurelia Qurrota Aini

Program Studi D-III Farmasi

STIKes Karsa Husada Garut

Infectious diseases are disorders caused by microorganisms. Bacteria are one of the most common microorganisms that cause infections. One example of bacteria that can cause infection is Shigella sp. Shigella sp. can cause diarrheal disease called Shigellosis. In treating cases of disease caused by infection, antibiotics are still the primary treatment option. However, the high frequency of antibiotic use has led to various problems, particularly resistance. Therefore, safer treatment alternatives are needed, such as the use of natural ingredients. Arabica coffee is known to have antibacterial activity due to its content of alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, steroids, terpenoids, caffeine, chlorogenic acid, trigonelline, and other compounds that contribute to its antibacterial effects. The coffee roasting process is divided into three levels: light, medium, and dark roasting, and this process significantly influences the composition of biologically active compounds in coffee, including its antibacterial properties. This study aims to determine which roasting type has higher antibacterial properties. The research method used is a descriptive method. The results showed that all three types of Arabica coffee roasting exhibited antibacterial activity, with the highest inhibition zone observed in the medium roast extract at a 75% concentration, measuring 14.37 mm. Chloramphenicol, as the positive control, produced an inhibition zone of 38.87 mm, which is considered very strong, while the negative control, 96% ethanol, did not produce an inhibition zone. From this study, it was also found that higher concentrations affect diffusion rate and increase antibacterial activity, ultimately resulting in a wider inhibition zone. Further research is needed on the antibacterial activity of coffee extracts using different extraction methods or solvents to determine their effectiveness in more detail, as well as testing against other pathogenic bacteria to expand the antibacterial scope of Arabica coffee extracts.

Keywords : *Antibacterial, arabica coffee, diarrhea, Shigella sp. bacteria*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan judul “Gambaran Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Berbagai Jenis *Roasting* Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Terhadap Bakteri *Shigella* sp.”. Shalawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang mana telah memberikan ketauladan yang baik kepada kita semua selaku umatnya.

Dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini penulis banyak mengalami hambatan dan kesulitan, namun berkat dukungan, bantuan, dan pengarahan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. H. Hadiat, M.A., selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut;
2. Drs. H. Suryadi, M.Si., selaku Ketua Pengurus Yayasan Dharma Husada Insani Garut;
3. H. Engkus Kusnadi, S.Kep, M.Kes., selaku Ketua STIKes Karsa Husada Garut;
4. apt. Nurul, S.Si, M.Farm., selaku Ketua Program Studi D-III Farmasi STIKes Karsa Husada Garut, Pembimbing Akademik, dan Penguji I yang telah memberikan motivasi dan arahan dalam proses belajar penulis selama ini serta memberikan masukan dan saran dalam karya tulis ilmiah ini;
5. apt. Yogi Rahman Nugraha, M.Farm., selaku Pembimbing Karya Tulis Ilmiah yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini;
6. Mamay, S.Pd., M.Si., selaku Penguji II yang telah memberikan masukan dan saran dalam karya tulis ilmiah ini;
7. Seluruh dosen pengajar yang telah memberikan bimbingan keilmuan dan nasihat-nasihat yang berharga selama menjalani perkuliahan. Semoga segala

8. ilmu dan amal baik Bapak dan Ibu mendapatkan balasan yang tak terhingga dari Allah SWT. Amiin;
9. Kedua orang tua sebagai sumber inspirasi bagi penulis, yang senantiasa memberikan dorongan baik moril maupun materil serta seluruh do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini;
10. Rekan-rekan seperjuangan yang telah membantu dan memberikan semangat serta memberikan saran-saran yang bermanfaat bagi penulis;
11. Semua pihak yang tidak tertulis, terima kasih atas jasa yang telah diberikan, semoga Allah SWT. meridhoi dan memberikan balasan yang berlipat ganda. Amiin.

Penulis sangat sadar bahwa karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun serta bermanfaat guna perbaikan pada penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Garut, 31 Juli 2025

Sabina Aurelia Qurrota Aini

NIM : KHGF22009

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.3.1 Tujuan Umum.....	8
1.3.2 Tujuan Khusus.....	8
1.4 Manfaat Penelitian.....	9
1.4.1 Manfaat Teoritis	9
1.4.2 Manfaat Praktis	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Tinjauan Pustaka.....	10
2.1.1 Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	10
2.1.2 <i>Roasting</i> Kopi.....	15
2.1.3 Bakteri	16
2.1.4 Bakteri <i>Shigella sp.</i>	16
2.1.5 Ekstraksi	18

2.1.6 Sterilisasi	20
2.1.7 Metode Pengujian Bakteri	23
2.1.8 Kloramfenikol	25
2.2 Kerangka Pemikiran	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Desain Penelitian	27
3.2 Variabel	27
3.3 Definisi Operasional	28
3.4 Populasi dan Sampel	28
3.4.1 Populasi	28
3.4.2 Sampel	28
3.5 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.6 Instrumen Penelitian	29
3.6.1 Alat Penelitian	29
3.6.2 Bahan Penelitian	29
3.7 Pengumpulan Data	29
3.7.1 Alur Perizinan	29
3.7.2 Persiapan Bahan	31
3.7.3 Pembuatan Ekstrak Etanol Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	31
3.7.4 Sterilisasi	31
3.7.5 Pembiakan Bakteri <i>Shigella</i> sp.	32
3.7.6 Pembuatan Sampel Uji	32
3.7.7 Pengujian Aktivitas	34
3.8 Analisis Data	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Penelitian	36
4.1.1 Hasil Determinasi	36
4.1.2 Hasil Ekstraksi	36
4.1.3 Hasil Uji Aktivitas	37
4.2 Pembahasan	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44

5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	50
RIWAYAT HIDUP	57

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Definisi operasional	28
Tabel 4.1 Hasil Ekstraksi Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	36
Tabel 4.2 Hasil pengukuran zona hambat ekstrak etanol kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.) pada bakteri <i>Shigella sp.</i>	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman kopi arabika	10
Gambar 2.2 Bakteri <i>Shigella sp.</i>	16
Gambar 2.3 Kerangka pemikiran.....	26
Gambar 4.1 Hasil Diameter Zona Bening	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Bimbingan	50
Lampiran 2 Determinasi Kopi Arabika	51
Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian	52
Lampiran 4 Matriks Masukan dan Perbaikan Seminar Hasil Penelitian.....	55
Lampiran 5 Lembar Persetujuan Perbaikan Seminar Hasil Penelitian.....	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyakit infeksi merupakan gangguan yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur, atau parasit. Infeksi ini dapat memunculkan gejala klinis atau berlangsung tanpa gejala (asimtomatik), yang disebut sebagai pembawa (*carrier*), yaitu individu yang membawa parasit, bakteri, atau virus. Infeksi terjadi melalui interaksi antara mikroorganisme patogen dan makroorganisme, yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan sosial tertentu. Mikroorganisme penyebab penyakit infeksi mampu bertahan dalam tubuh inang dengan mereproduksi generasi baru secara berkelanjutan, yang memungkinkan mereka beradaptasi terhadap perubahan kondisi lingkungan (Joegijantoro, 2019).

Bakteri termasuk mikroorganisme yang paling sering menjadi penyebab infeksi. Salah satu contohnya adalah *Shigella sp.*, yaitu bakteri gram negatif berbentuk batang yang hidup di saluran pencernaan. Penularan infeksi umumnya terjadi melalui jalur oral (Aini, 2018). *Shigella sp.* merupakan penyebab penyakit diare yang dikenal sebagai *shigellosis*. Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO), diperkirakan terdapat sekitar 165 juta kasus *shigellosis* setiap tahunnya, dengan sekitar 99% kasus terjadi di negara-negara berkembang, terutama menyerang anak-anak. Pada tahun 2013, *shigellosis* diperkirakan menyebabkan antara 28.000 hingga 48.000 kematian anak di bawah usia lima tahun. Kemudian pada tahun 2016, melalui analisis molekuler kuantitatif yang dilakukan oleh *Global*

Enteric Multicentre Study (GEMS), ditemukan peningkatan kasus shigellosis, dan bakteri ini diidentifikasi sebagai salah satu penyebab utama diare di antara enam patogen utama pada anak-anak (WHO, 2016).

Selain itu, masih menurut WHO juga, *Shigella* merupakan bakteri penyebab diare terbanyak dan penyebab kematian akibat diare kedua pada tahun 2016 di semua kelompok umur. Ada empat spesies bakteri *Shigella* yang dapat menyebabkan diare. *Shigella sonnei* menimbulkan bentuk penyakit yang paling ringan, *Shigella flexneri* dan *Shigella boydii* bisa menyebabkan penyakit dengan tingkat keparahan yang bervariasi, sementara *Shigella dysenteriae* menyebabkan disentri paling berbahaya di negara-negara berkembang (Sari, 2015).

WHO (2024) mendefinisikan diare sebagai kondisi buang air besar dengan feses encer sebanyak tiga kali atau lebih dalam satu hari. Berdasarkan data dari WHO dan UNICEF (*United Nations Children's Fund*), terdapat sekitar 2 miliar kasus diare setiap tahunnya, dan penyakit ini menyebabkan kematian sekitar 1,9 juta anak balita di seluruh dunia. Sebagian besar, yaitu sekitar 78% dari total kematian tersebut, terjadi di negara-negara berkembang, khususnya di kawasan Asia Tenggara dan Afrika (Ditjen P2P, 2020). Selain itu, diare juga menjadi faktor utama yang berkontribusi terhadap terjadinya malnutrisi pada anak usia di bawah lima tahun (WHO, 2024).

Diare merupakan masalah kesehatan masyarakat di negara-negara berkembang dan penyebab utama morbiditas dan mortalitas anak di banyak negara, tidak terkecuali Indonesia. (Nurmaningsih dan Rokhaidah, 2019). Di Indonesia ini sendiri, penyakit diare merupakan salah satu penyakit edemik dan masih sering

menimbulkan KLB (Kejadian Luar Biasa) serta pada biasanya disertai dengan kematian (Pratiwi, 2021).

Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi diare di Indonesia tercatat sebesar 8% pada seluruh kelompok usia, dengan angka lebih tinggi pada balita yaitu 12,3%, dan pada bayi sebesar 10,6%. Sementara itu, hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2020 menunjukkan bahwa prevalensi diare berada pada angka 9,8%. Frekuensi diare yang terjadi berulang pada bayi dan balita dapat meningkatkan risiko terjadinya stunting (Ditjen P2P, 2020).

Shigellosis dapat mempengaruhi orang-orang dari semua kelompok usia dan orang yang sangat muda, orang tua, populasi tertentu dan orang yang memiliki sistem kekebalan tubuh yang lemah memiliki resiko yang jauh lebih tinggi. *Shigellosis* umum terjadi di negara-negara berkembang, dan penularannya melalui jalur fekal-oral. Infeksi dapat terjadi melalui kontak orang ke orang atau setelah menelan makanan atau air yang terkontaminasi, terutama dalam kondisi sanitasi yang buruk. Laporan terbaru mengungkapkan peningkatan penularan *shigellae* melalui hubungan seksual, terutama antara pria yang berhubungan seks dengan pria. Masa inkubasi rata-rata selama 1 hingga 4 hari setelah terpapar dengan gejala umum diare berdarah, demam, nyeri perut dan muntah (Aslam *et al*, 2024).

Dalam penanganan kasus penyakit yang terjadi dikarenakan infeksi, hingga saat ini antibiotik masih menjadi pilihan yang paling utama. Pada kasus penyakit diare yang disebabkan oleh bakteri ini, sangat penting untuk memilih antibiotik yang tepat. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa 40-60% penggunaan

antibiotik tidak sesuai dengan indikasinya. Tingginya frekuensi penggunaan antibiotik telah menimbulkan berbagai masalah, terutama resistensi. Resistensi bakteri terhadap antibiotik terjadi akibat penggunaan yang tidak bijak (Sari, 2015).

Maka dari itu, pengobatan alternatif bisa menjadi salah satu pilihan untuk penyakit infeksi yang ditimbulkan oleh bakteri *Shigella*. Ada banyak tanaman yang bisa digunakan sebagai bahan pengobatan ini dan salah satunya adalah kopi arabika. Di antara hasil perkebunan lainnya, kopi memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Kopi juga merupakan salah satu sumber devisa yang penting bagi negara. Tanaman kopi tersebar di banyak tempat di seluruh dunia dan dikonsumsi sebagai minuman serta memiliki banyak peminatnya termasuk juga di Indonesia. Kopi dari biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan kopi dari biji kopi arabika (*Coffea arabica*) adalah jenis kopi yang paling banyak dijual di pasaran (Hanindy, 2014).

Jika dilihat dari tingkat konsumsinya, sekitar 70% penduduk dunia ini adalah konsumen kopi arabika, dimana memiliki rasa yang *mild* dan *aromatic* (Najiyarti dalam Wijayani *et al*, 2021). Kopi arabika memiliki kandungan kafein 1-1,3% serta memiliki cita rasa khas kopi arabika yang kuat dan rasa sedikit asam. Warna bijinya agak coklat dan merupakan kopi yang paling baik mutu rasanya dibandingkan dengan jenis kopi yang lain (Wijayani *et al*, 2021).

Di Indonesia sendiri, dengan 2,2 ribu ton kopi arabika yang diproduksi, Kabupaten Garut adalah salah satu pusat produksi kopi arabika di Jawa Barat. Pada tahun 2019, area tersebut meningkat dari 2,9 ribu ha dengan produksi 1,5 ribu ton pada tahun 2015 menjadi produksi yang mencapai 2,2 ton dan luas areal 4,2 ribu ha, sebanding dengan peningkatan di tingkat provinsi (Dinas Perkebunan Jabar,

2019). Di Garut ada lima kecamatan yang menjadi sentra, yaitu : Pakenjeng, Pamulihan, Caringin, Cisurupan dan Cikajang (BPS 2021).

Kecamatan Cikajang adalah salah satu perkebunan kopi arabika terbesar di Kabupaten Garut dengan wilayah pengunungannya yang baik sehingga kondisi geografis dan iklim nya sangat mendukung untuk budidaya tanaman kopi (BPS Garut, 2017). Kecamatan Cikajang memiliki luas lahan sebesar 365 Ha dan dengan jumlah petani kopi arabika sebanyak 3.368 orang. Kondisi geografis dan kondisi iklim di daerah Cikajang sangat mendukung untuk budidaya tanaman kopi arabika sehingga kualitas kopi yang dihasilkan sangat baik (Surahman, 2024).

Kopi—terutama yang telah melalui proses pemanggangan gelap (*dark roast*)—tidak selalu meningkatkan asam lambung. Berdasarkan penelitian Rubach *et al* (2014), kopi dengan tingkat roasting yang lebih tinggi (*dark roast*) justru memiliki tingkat keasaman lebih rendah dibandingkan *light* dan *medium roast*, karena beberapa senyawa penyebab iritasi lambung seperti asam klorogenat akan terdegradasi selama pemanggangan. Selain itu, karakter fisik kopi—seperti warna yang lebih gelap dan tekstur yang lebih halus pada *dark roast*—berkorelasi dengan kandungan asam yang lebih rendah. Lebih jauh, pemanfaatan biji kopi lokal dari wilayah Cikajang, Garut sebagai bahan alami antibakteri merupakan bentuk kontribusi terhadap pengembangan obat tradisional berbasis potensi daerah. Strategi ini sejalan dengan upaya pemberdayaan UMKM melalui pengolahan bahan baku lokal menjadi produk yang bernilai tambah di bidang kesehatan.

Kopi arabika diketahui memiliki berbagai manfaat kesehatan karena mengandung beragam senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin,

serta senyawa dari kelompok steroid dan terpenoid yang memiliki aktivitas biologis seperti antioksidan, antidiabetes, antihipertensi, antivirus, dan antibakteri (Ajhar & Meilani, 2020). Selain itu, biji kopi arabika juga mengandung senyawa bioaktif seperti kafein, asam klorogenat, trigonelin, dan lainnya yang berkontribusi terhadap efek antibakterinya (Marsya *et al.*, 2021).

Pada umumnya masyarakat memanfaatkan biji kopi arabika diolah menjadi minuman. Proses pengolahan ini tidak terlepas dari proses *roasting*. Menurut Endeshaw & Belay (2020), metode pemrosesan yang paling terkenal dan paling banyak digunakan dalam proses pembuatan kopi adalah pemanggangan (*roasting*) atau sangrai. Proses sangrai (*roasting*) biji kopi arabika dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air biji kopi hingga mencapai standar mutu dan kadar air yang diinginkan. Proses sangrai juga mempengaruhi kandungan senyawa bioaktif dan cita rasa, aroma, dan warna biji kopi (Purnamayanti *et al.*, 2017). Kandungan asam klorogenat akan berkurang seiring dengan lama proses *roasting* dan suhu semakin tinggi (Farhaty dan Muchtaridi, 2016).

Secara umum, metode pemanggangan kopi dibagi menjadi tiga tingkatan yaitu *roasting light*, *medium* dan *dark*. Menurut Bolka & Emire dalam Rahmawati & Gustiani (2023), proses *roasting* kopi adalah salah satu komponen yang paling penting dalam pembentukan aromanya. Proses ini juga sangat memengaruhi komposisi senyawa aktifbiologis yang terkandung dalam kopi, termasuk juga sifat antibakterinya. Maka dari itu, dilakukanlah penelitian dengan 3 jenis *roasting* untuk melihat jenis *roasting* mana yang memiliki sifat antibakteri yang lebih tinggi.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa teknik pengolahan biji kopi dengan *roasting* dapat mempengaruhi pH dan kualitas sensorik (Abubakar *et al*, 2021), kandungan senyawa bioaktif, trigonelin, dan asam klorogenat (Bolka & Emire, 2020), kandungan kafein (Savitri *et al*, 2022), senyawa volatil pada kopi (Alamri *et al*, 2022), serta kandungan akrilamida, sifat antioksidan dan komposisi nutrisi (Endeshaw & Belay, 2020).

Pada penelitian sebelumnya ditemukan bahwa ekstrak biji kopi arabika matang dan muda memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escheria coli* dengan zona hambat terbesar pada konsentrasi 16% sebesar 8,48 mm (Mayangsari *et al*, 2023). Pada penelitian lain ditemukan seduhan kopi arabika dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escheria coli* dan menunjukkan zona hambat pada konsentrasi 7,2% sebesar 5,3 mm (Wulan *et al*, 2023). *Escheria coli* adalah bakteri gram negatif dan dapat menyebabkan diare, sama seperti *Shigella*. Meskipun efektif, konsentrasi tersebut menghasilkan zona hambat yang masih tergolong kecil. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan rentang konsentrasi yang lebih tinggi, yaitu 25%, 50%, dan 75%, dengan tujuan untuk mengevaluasi apakah peningkatan konsentrasi ekstrak dapat memberikan efek antibakteri yang lebih kuat terhadap bakteri *Shigella sp*.

Penelitian sebelumnya terhadap kopi arabika menggunakan berbagai jenis bentuk ekstrak yang diambil, misalnya kulit buahnya, daunnya, maupun bijinya yang masih mentah (*green bean*). Sedangkan kebanyakan orang meminum kopi yang sudah di *roasting* atau disangrai. Selain itu, kopi arabika memiliki harga yang ekonomis, rasa yang unik, banyak diminati masyarakat, dan mudah dijangkau.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang ekstrak kopi arabika sebagai antibakteri.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dirumuskan masalah sebagai berikut : “Bagaimana gambaran aktivitas antibakteri ekstrak etanol berbagai jenis *roasting* biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) terhadap bakteri *Shigella sp.*?”

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol berbagai jenis *roasting* biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) terhadap bakteri *Shigella sp.*

1.3.2. Tujuan Khusus

- A. Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) jenis *light roast* terhadap bakteri *Shigella sp.*
- B. Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) jenis *medium roast* terhadap bakteri *Shigella sp.*
- C. Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) jenis *dark roast* terhadap bakteri *Shigella sp.*

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi untuk peneliti selanjutnya mengenai aktivitas antibakteri ekstrak etanol berbagai jenis *roasting* biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) terhadap bakteri *Shigella sp.*

1.4.2. Manfaat Praktis

A. Bagi Peneliti

- a. Menerapkan dan memanfaatkan ilmu yang telah didapat selama tiga tahun pendidikan.
- b. Memperluas wawasan peneliti mengenai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Shigella sp.*

B. Bagi Institusi Pendidikan

Memberikan informasi dan referensi mengenai keilmuan mikrobiologi dengan penelitian ini.

C. Bagi Masyarakat

Diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai manfaat biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) sebagai antibakteri.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.)



Gambar 2.1 Tanaman kopi arabika (Gilman, 2023)

A. Taksonomi

Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub Kelas	: <i>Asteridae</i>
Ordo	: <i>Rubiales</i>
Famili	: <i>Rubiaceae</i>
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea arabica</i> L.

B. Morfologi

Tanaman kopi arabika memiliki semak yang tegak dan padat, daunnya hijau tua berkilap dengan tepi bergelombang, bunganya berwarna putih dengan bentuk bintang dan harum dengan buah beri berwarna merah. Setiap buah ini mengandung dua biji kopi yang cocok untuk di *roasting*. Ketinggiannya sekitar 10 sampai dengan 15 kaki dengan lebar 8 sampai dengan 15 kaki (Gilman *et al*, 2023).

Daun tanaman kopi arabika biasanya tumbuh melingkar, tepi daunnya utuh, lonjong, menyirip, panjangnya 4 hingga 8 inci. Buahnya berbentuk lonjong, kurang dari 5 inci, berdaging dan berwarna merah. Batangnya tidak terlalu mencolok dan biasanya berbatang banyak (Gilman *et al*, 2023).

Buah kopi terdiri dari kulit luar (*epicarp*), daging buah (*mesocarp*), dan kulit tanduk (*endocarp*). Setelah terbentuk, buah kopi memerlukan waktu 7-12 bulan untuk matang. Setiap buah kopi mengandung dua biji, yang dibungkus dengan kulit keras yang disebut kulit tanduk (*parchment skin*). Akar tanaman kopi arabika tumbuh lebih dalam dibandingkan dengan kopi robusta, sehingga arabika lebih tahan terhadap kekeringan daripada robusta (Anggraeni K, 2020).

Ciri-ciri daun kopi arabika antara lain lebih kecil dan tipis, berbentuk oval, bergaris horizontal, sedikit bergelombang, berwarna hijau gelap, kekar, dan meruncing di ujungnya. Daun-daun tersebut tumbuh berpasangan di ketiak batang, cabang, dan ranting. Warna daun kopi arabika lebih gelap dibandingkan dengan kopi robusta yang berwarna hijau terang (Anggraeni K, 2020).

Bunga kopi arabika berukuran kecil dengan mahkota berwarna putih dan memiliki aroma harum yang khas. Bagian dasar mahkota menutupi bakal buah yang

terdiri atas dua bakal biji. Setiap bunga biasanya memiliki 5 hingga 7 benang sari dengan tangkai yang pendek. Kuncup bunga akan mekar ketika mencapai panjang sekitar 10–12 mm, bertepatan dengan proses penyerbukan. Setelah penyerbukan terjadi, bakal buah akan tumbuh perlahan menjadi buah. Buah kopi arabika berukuran sekitar 12–18 mm dan termasuk jenis buah sejati tunggal, yakni buah yang berasal dari satu bunga dengan satu bakal buah. Buah ini memiliki daging yang tebal (*carnosus*), di mana dinding buah berkembang menjadi bagian yang berdaging. Buah kopi terdiri atas daging buah dan biji. Saat belum matang, kulit buah berwarna hijau muda, lalu berubah menjadi hijau tua, kemudian kuning, dan akhirnya menjadi merah atau merah tua ketika telah masak. Daging buah matang memiliki tekstur berlendir dan rasa yang sedikit manis. Di dalamnya terdapat biji kopi yang tersusun atas kulit biji dan lembaga (Anggraeni K, 2020).

C. Kandungan Kimia

a. Alkaloid

Alkaloid memiliki aktivitas antibakteri dengan mekanisme mengganggu pembentukan peptidoglikan, salah satu komponen utama dinding sel bakteri. Gangguan ini menyebabkan dinding sel tidak terbentuk secara utuh, sehingga mengakibatkan kerusakan dan kematian sel bakteri (Khameneh *et al.*, 2019).

b. Flavonoid

Senyawa flavonoid memiliki mekanisme antibakteri dengan cara merusak permeabilitas dinding sel bakteri (Farhadi *et al.*, 2019).

c. Saponin

Saponin bekerja sebagai antibakteri melalui mekanisme denaturasi protein. Karena sifatnya yang menyerupai deterjen, saponin memiliki aktivitas sebagai zat aktif permukaan yang mampu menurunkan tegangan permukaan pada dinding sel bakteri. Akibatnya, struktur membran sel bakteri menjadi terganggu dan permeabilitasnya meningkat, yang pada akhirnya menghambat fungsi dan kelangsungan hidup sel bakteri (Sani *et al.*, 2014).

d. Tanin

Senyawa tanin menghambat pertumbuhan bakteri dengan menginaktivasi adhesin mikrob (molekul yang melekat pada inang) yang ada di permukaan sel, serta enzim dan mengganggu transportasi protein di lapisan dalam sel. Selain itu, tanin juga menargetkan polipeptida pada dinding sel, yang mengakibatkan kerusakan pada dinding sel tersebut. (Pratama, 2015).

e. Steroid

Mekanisme kerja steroid sebagai antibakteri mengakibatkan gangguan pada membran sel. Steroid dapat memasuki membran sel bakteri dan merusak struktur membran tersebut. Hal ini dapat menyebabkan kebocoran ion dan zat lainnya, yang pada akhirnya mengganggu fungsi seluler dan menyebabkan kematian bakteri (Khan *et al.*, 2017).

Selain senyawa-senyawa yang telah disebutkan, kopi juga mengandung berbagai senyawa dengan aktivitas antibakteri, seperti asam klorogenat, kafein, dan

trigonelin (Marsya *et al.*, 2021). Asam klorogenat berfungsi dengan meningkatkan permeabilitas membran plasma, sehingga mengurangi fungsi pertahanan sel bakteri dan menyebabkan kebocoran nukleotida serta isi sitoplasma. Trigonelin juga memiliki aktivitas antibakteri yang mirip dengan asam klorogenat, yaitu dengan mengganggu stabilitas membran sitoplasma bakteri. Ketidakstabilan membran ini mengakibatkan gangguan pertukaran nutrisi, yang pada gilirannya menghambat metabolisme dan pertumbuhan bakteri (Amalia, 2020). Kafein, yang merupakan alkaloid xantin berbentuk kristal, memiliki mekanisme antibakteri dengan cara menghambat sintesis dinding sel, yang kemudian menyebabkan lisis sel dan akhirnya kematian sel tersebut (Kuncoro *et al.*, 2018).

Kandungan antioksidan dalam biji kopi arabika berasal dari senyawa polifenol. Polifenol sendiri merupakan mikronutrien yang banyak ditemukan dalam beragam jenis pangan. Salah satu turunan dari polifenol adalah flavonoid, yang tergolong metabolit sekunder dan umumnya larut dalam pelarut polar. Polifenol diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang berperan penting dalam menangkal radikal bebas (Hanindy, 2014).

Polifenol yang terkandung dalam biji kopi mentah diyakini menjadi kontributor utama terhadap aktivitas antioksidan yang dimilikinya. Salah satu jenis polifenol tersebut adalah asam klorogenat (Mangiwa & Maryuni, 2019). Menurut Manne & Saab (2015), asam klorogenat mampu menangkap radikal bebas, sehingga berperan dalam mencegah kerusakan hati akibat paparan *Reactive Oxygen Species* (ROS). Selain itu, biji kopi mentah juga mengandung senyawa bioaktif lain seperti kafein yang turut berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Kafein

merupakan senyawa hasil metabolisme sekunder yang termasuk dalam golongan alkaloid, dan berdasarkan beberapa penelitian epidemiologi, diketahui bahwa kafein juga memiliki sifat antioksidan (Depaula & Farah, 2019).

2.1.2. *Roasting* Kopi

A. *Light roast*

Light roast atau penyangraian ringan adalah proses pemanggangan biji kopi pada suhu sekitar 193°C. Hasilnya, biji kopi akan memiliki warna coklat muda tanpa lapisan minyak di permukaannya. Kopi yang dihasilkan cenderung memiliki rasa asam yang kuat dan tekstur yang kental, dengan cita rasa biji kopi yang segar dan aroma buah yang khas (Natalia *et al.*, 2023).

B. *Medium roast*

Medium roast atau penyangraian sedang adalah proses pemanggangan biji kopi pada suhu sekitar 200°C. Biji kopi yang dihasilkan memiliki warna lebih gelap dan aroma yang sangat jelas. Kandungan gula dalam biji mulai mengalami karbonasi, memberikan rasa sedikit manis. Pada tingkat penyangraian ini, biji kopi menghasilkan cita rasa yang sangat kaya (Natalia *et al.*, 2023).

C. *Dark roast*

Dark roast atau penyangraian berat adalah proses pemanggangan biji kopi pada suhu sekitar 250°C. Hasilnya, biji kopi memiliki warna coklat gelap mendekati hitam dengan rasa kopi yang lebih menonjol, pahit, dan sedikit berasap. Pada tahap ini, biji kopi juga mengeluarkan lapisan minyak yang cukup tebal di permukaannya (Natalia *et al.*, 2023).

2.1.3. Bakteri

Bakteri merupakan organisme uniseluler yang tidak memiliki membran inti, sehingga dikategorikan sebagai prokariotik. Mereka tidak mengandung klorofil, berkembang biak secara asexual melalui proses pembelahan sel, dan berukuran mikron, yang memerlukan mikroskop untuk dapat diamati (Putri, Sukini, dan Yodong, 2017).

Bakteri memiliki habitat yang sangat luas, termasuk di alam, tanah, atmosfer, lumpur, dan laut. Mereka dapat hidup secara bebas sebagai parasit, saprofit, atau patogen yang memengaruhi manusia, hewan, dan tumbuhan. Selain itu, bakteri juga dapat berada di dalam tubuh manusia sebagai flora normal (Suryani dan Taupiqurrahman, 2021).

Bakteri memiliki berbagai bentuk, tetapi bentuk dasar yang umum adalah bulat, batang, dan lengkung. Bentuk bakteri dapat dipengaruhi oleh usia dan kondisi pertumbuhan tertentu. Beberapa faktor yang memengaruhi bentuk bakteri meliputi jenis nutrisi, suhu, dan lingkungan (Suryani dan Taupiqurrahman, 2021).

2.1.4. Bakteri *Shigella sp.*



Gambar 2.2 Bakteri *Shigella sp.* (Ridhotullah, 2016)

A. Taksonomi

Kingdom	: <i>Bacteria</i>
Filum	: <i>Proteobacteria</i>
Kelas	: <i>Gammaproteobacteria</i>
Ordo	: <i>Enterobacteriales</i>
Famili	: <i>Enterobacteriaceae</i>
Genus	: <i>Shigella</i>
Spesies	: <i>S. boydii</i> <i>S. dysenteriae</i> <i>S. flexneri</i> <i>S. sonnei</i>

B. Morfologi

Shigella sp. adalah bakteri yang berbentuk batang, gram-negatif, tidak membentuk spora, tidak motil (bergerak), anaerobik fakultatif dan termasuk kedalam famili *Enterobacteriaceae*. Terdapat empat spesies yang berbeda : *S. flexneri* , *S. sonnei* , *S. boydii* dan *S. dysenteriae* yang menyebabkan wabah. Di antara spesies ini, *S. flexneri* dan *S. dysenteriae* adalah faktor penyebab kasus diare yang dominan di negara-negara berkembang. Disentri *Shigella* dulunya dapat dikendalikan dengan terapi antibiotik. Namun pada akhir-akhir ini, penggunaan antibiotik yang berlebihan dan tidak bijak telah meningkatkan jumlah strain bakteri patogen yang resistan terhadap banyak obat, termasuk *Shigella*. (Mallick *et al*, 2021).

Shigella merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang yang hidup secara soliter, tidak memiliki flagel, bersifat aerob maupun anaerob fakultatif, dan tidak membentuk spora. Bakteri ini tumbuh optimal pada suhu 37°C dan biasanya ditemukan di saluran pencernaan manusia, dengan penularan yang terjadi melalui

jalur oral. *Shigella* mampu menghasilkan toksin LT yang menyerang sel epitel mukosa usus halus dan berkembang biak di area tersebut. Selain itu, bakteri ini juga mengeluarkan toksin lain yang memicu gangguan sistemik pada mukosa usus, menyebabkan kematian sel-sel epitel usus halus dan membentuk luka kecil di area yang terinfeksi (Aini, 2018).

2.1.5. Ekstraksi

A. Maserasi

Maserasi merupakan salah satu teknik ekstraksi yang paling sederhana dan sering digunakan. Metode ini dilakukan dengan merendam serbuk bahan tanaman dalam pelarut yang sesuai di dalam wadah tertutup pada suhu ruang. Proses ekstraksi dihentikan setelah tercapai kesetimbangan konsentrasi antara senyawa aktif dalam pelarut dan dalam jaringan tanaman. Setelah proses selesai, campuran disaring untuk memisahkan pelarut dari residu tanaman. Kekurangan dari metode ini adalah waktu ekstraksi yang relatif lama, kebutuhan pelarut dalam jumlah besar, serta risiko hilangnya sebagian senyawa aktif. Selain itu, senyawa tertentu mungkin tidak terekstraksi secara optimal pada suhu ruang. Meski begitu, maserasi memiliki keunggulan utama yaitu mampu mempertahankan stabilitas senyawa yang peka terhadap panas (Mukhriani, 2014).

B. Perkolasi

Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara bertahap di dalam perkolator, yaitu alat berbentuk silinder yang dilengkapi kran di bagian bawah. Pelarut dituangkan dari bagian atas dan dibiarkan meresap serta mengalir perlahan

ke bawah melewati serbuk. Kelebihan metode ini adalah proses ekstraksi berlangsung secara terus-menerus karena sampel selalu dialiri pelarut segar. Namun, jika distribusi serbuk dalam perkolator tidak merata, maka pelarut tidak dapat menjangkau seluruh bagian sampel dengan optimal. Selain itu, teknik ini membutuhkan pelarut dalam volume besar dan memerlukan waktu ekstraksi yang relatif lama (Mukhrani, 2014).

C. Soxhlet

Proses ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel ke dalam sarung selulosa atau kertas saring, lalu dimasukkan ke dalam klonsong yang dipasang di antara labu alas bulat dan kondensor. Pelarut dimasukkan ke dalam labu dan dipanaskan pada suhu di bawah titik didihnya (suhu refluks). Keunggulan metode ini terletak pada kemampuannya melakukan ekstraksi secara berkelanjutan, di mana pelarut murni dari hasil kondensasi secara terus-menerus mengalir ke sampel, sehingga penggunaan pelarut menjadi lebih efisien dan waktu ekstraksi lebih singkat. Namun demikian, metode ini memiliki kelemahan yaitu berisiko merusak senyawa yang mudah terurai oleh panas (termolabil), karena berada pada suhu tinggi selama proses berlangsung (Mukhrani, 2014).

D. Reflux dan Destilasi Uap

Pada metode refluks, campuran antara sampel dan pelarut ditempatkan dalam labu yang dihubungkan ke kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mendidih, menghasilkan uap yang kemudian mengalami kondensasi dan kembali menetes ke dalam labu reaksi. Proses ini memiliki kemiripan dengan teknik destilasi uap, yang sering digunakan untuk mengekstrak senyawa volatil seperti minyak atsiri. Selama

pemanasan berlangsung, uap yang terbentuk akan terpisah menjadi dua fase yang tidak saling bercampur, dan ditampung dalam alat yang terhubung langsung dengan kondensor. Kelemahan dari kedua metode ini adalah risiko kerusakan pada senyawa yang sensitif terhadap panas (termolabil), karena terpapar suhu tinggi sepanjang proses ekstraksi (Mukhriani, 2014).

2.1.6. Sterilisasi

Sterilisasi merupakan metode untuk menghilangkan mikroorganisme yang tidak diinginkan, baik yang bersifat patogen maupun apatogen, dari suatu objek seperti alat, bahan, atau media. Proses ini juga dapat diartikan sebagai upaya untuk menghilangkan semua mikroorganisme, baik dalam bentuk vegetatif maupun spora, dari suatu benda (Hanifat *et al.*, 2021).

A. Metode Sterilisasi Basah (*Steam Sterilization Method*)

Sterilisasi basah merupakan metode yang menggunakan autoklaf, yaitu alat yang memanfaatkan uap air bertekanan tinggi untuk mensterilkan berbagai bahan (Misra dalam Wulandari *et al.*, 2021). Teknik ini biasa diterapkan untuk mensterilkan media kultur, larutan, serta perlengkapan laboratorium. Beberapa jenis peralatan yang sesuai untuk disterilisasi dengan metode ini meliputi (Bhojwani dan Dantu dalam Wulandari *et al.*, 2021):

- a. Peralatan plastik dengan kualitas tinggi seperti polypropylene, polymethylpentene, polyallomer, Tefzel, polytetrafluoroethylene (PTFE), dan Telon FEP.
- b. Peralatan yang terbuat dari kaca, seperti botol kultur, gelas beker, dan pipet.

Sterilisasi dengan autoklaf dilakukan pada suhu tinggi dalam durasi yang relatif singkat, karena cara ini lebih efisien dibandingkan penggunaan suhu rendah dalam waktu yang lebih lama. Beberapa standar suhu dan tekanan yang sering digunakan dalam proses ini antara lain 115°C, 121°C, dan 132°C, dengan suhu 121°C menjadi yang paling umum dipakai (Gupta dan Shukshith dalam Wulandari *et al.*, 2021). Umumnya, waktu sterilisasi berkisar antara 10 hingga 15 menit. Kondisi ini terbukti efektif untuk mematikan mikroorganisme seperti bakteri dan spora jamur. Namun, media kultur tidak disarankan berada terlalu lama dalam autoklaf karena dapat terjadi perubahan kimiawi yang berdampak negatif terhadap pertumbuhan tanaman (Ikenganyia *et al* dalam Wulandari *et al.*, 2021).

B. Metode Sterilisasi Kering (*Dry Sterilization Method*)

Oven pengering laboratorium digunakan untuk melakukan sterilisasi dengan metode kering. Proses ini membutuhkan suhu yang lebih tinggi dan waktu pemanasan yang lebih lama dibandingkan dengan metode sterilisasi basah. Meskipun tidak seefisien sterilisasi uap, metode ini sangat bermanfaat untuk menghilangkan kelembapan dari alat-alat laboratorium serta mensterilkan peralatan berbahan logam (Rogers dalam Wulandari *et al.*, 2021). Jika logam disterilisasi dengan metode basah, risiko korosi meningkat dan alat bisa menjadi tumpul (Misra dalam Wulandari *et al.*, 2021).

Pada sterilisasi kering, suhu sangat tinggi diterapkan selama beberapa jam guna mengeliminasi kontaminan seperti spora jamur dan bakteri yang sering ditemukan dalam kultur jaringan. Oven bekerja melalui mekanisme konduksi panas, dimulai dari pemanasan permukaan luar alat hingga panas merambat ke

bagian dalamnya (Alkhadim dalam Wulandari *et al.*, 2021). Metode ini umumnya diperuntukkan bagi peralatan laboratorium yang tidak tahan terhadap kelembapan atau yang berisiko rusak bila terkena air, serta yang tahan terhadap suhu tinggi tanpa meleleh, terbakar, atau berubah bentuk. Beberapa jenis alat yang cocok disterilkan dengan teknik ini :

- a. Peralatan yang terbuat dari kaca, seperti cawan petri, pipet, tabung reaksi, dan botol kultur.
- b. Peralatan yang terbuat dari logam, seperti skalpel, gunting, pinset, mata pisau, dan spatula ((Ikenganyia *et al* dalam Wulandari *et al.*, 2021).

C. Sterilisasi Menggunakan Api

Sterilisasi ini biasanya dilakukan di dalam ruang Laminar Air Flow (LAF), khususnya untuk alat-alat logam seperti pinset dan skalpel, dengan memanfaatkan api dari bunsen. Sebelum dibakar, peralatan tersebut dicelup terlebih dahulu dalam etanol 70%. Karena etanol bersifat mudah menguap dan sangat mudah terbakar, proses ini melibatkan pembakaran langsung yang membutuhkan kehati-hatian tinggi dan konsentrasi penuh guna mengurangi risiko kecelakaan (Misra dalam Wulandari *et al.*, 2021).

D. Sterilisasi Menggunakan *Glass Bead Sterilizer*

Selain menggunakan api, sterilisasi peralatan logam juga dapat dilakukan dengan alat bernama *glass bead sterilizer*. Alat ini bekerja dengan menghasilkan suhu tinggi, berkisar antara 275°C hingga 350°C, yang efektif untuk membunuh spora jamur dan bakteri yang menempel pada permukaan alat. Prosedurnya cukup sederhana yaitu peralatan dimasukkan ke dalam manik-manik panas selama 10

hingga 60 detik, lalu didinginkan sebelum digunakan kembali (Misra dalam Wulandari *et al.*, 2021).

2.1.7. Metode Pengujian Bakteri

Berikut adalah beberapa metode pengujian bakteri :

A. Metode Difusi

Metode difusi didasarkan pada prinsip penyebaran senyawa antibakteri ke dalam media padat yang telah ditanami mikroorganisme uji. Evaluasi dilakukan dengan mengamati muncul atau tidaknya area jernih di sekitar cakram kertas, yang menandakan adanya zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri (Balaouri *et al* dalam Nurhayati *et al*, 2020).

a. Cakram (*disc*)

Metode difusi cakram adalah salah satu teknik yang paling sering digunakan dalam uji aktivitas antibakteri. Cara kerjanya melibatkan penyerapan senyawa uji ke dalam cakram kertas, yang kemudian diletakkan di atas media agar yang telah diinokulasi secara merata dengan bakteri uji. Setelah proses inkubasi, akan diamati terbentuknya zona hambat di sekitar cakram sebagai indikator efektivitas antibakteri (Novita, 2016).

b. Parit (*ditch*)

Metode difusi parit dilakukan dengan cara membuat alur atau parit sepanjang diameter media padat, lalu zat uji ditempatkan di dalam parit tersebut. Selanjutnya, bakteri diinokulasikan di kedua sisi parit, dan media kemudian diinkubasi. Teknik ini umumnya digunakan untuk

menguji sediaan dalam bentuk semi padat seperti krim atau salep (Rollando, *et al.* 2019).

c. Sumuran (*hole/cup*)

Metode difusi sumuran memiliki kelebihan karena memungkinkan pengukuran zona hambat dilakukan dengan lebih akurat, sebab aktivitas antibakteri tidak hanya terbatas pada permukaan agar, melainkan juga meresap ke bagian dalam media. Teknik ini dilakukan dengan membuat lubang kecil pada agar yang telah diinokulasi bakteri, lalu larutan uji diteteskan ke dalam lubang tersebut (Retnaningsih *et al.*, 2019).

B. Metode Dilusi

Metode dilusi terdiri dari dua jenis, yaitu :

a. Dilusi cair (*broth dilution test*)

Metode ini digunakan untuk mengukur Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM). Tahapan dilakukan dengan membuat deret pengenceran larutan antimikroba dalam medium cair yang telah diinokulasi dengan mikroba uji. KHM ditentukan berdasarkan konsentrasi terendah dari larutan yang menunjukkan kejernihan, menandakan tidak adanya pertumbuhan mikroorganisme. Untuk mengetahui KBM, larutan pada konsentrasi KHM kemudian ditanam kembali pada medium cair steril tanpa tambahan mikroba uji atau senyawa antimikroba, lalu diinkubasi selama 18–24 jam. Jika media tetap jernih setelah inkubasi, maka larutan tersebut dinyatakan sebagai KBM (Pratiwi dalam Etikasari *et al.*, 2017).

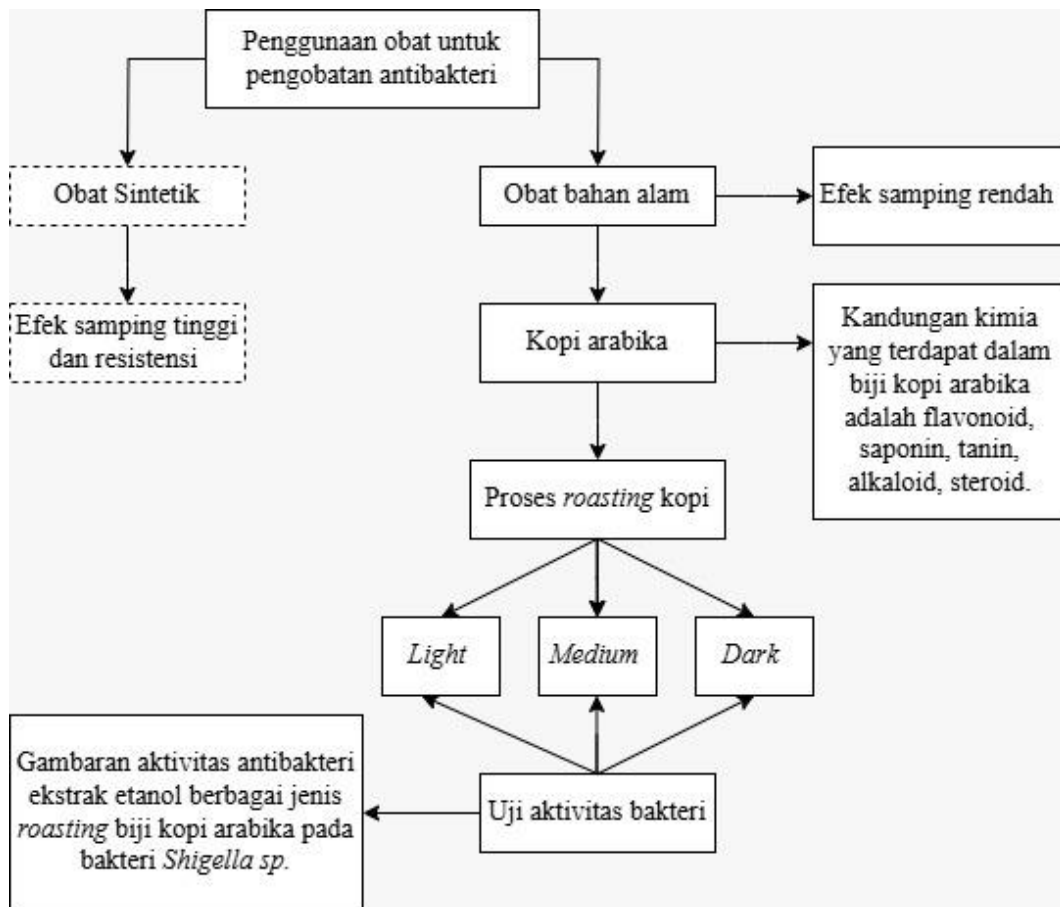
b. Dilusi padat (*solid dilution test*)

Metode ini memiliki prinsip serupa dengan metode dilusi cair, namun menggunakan media padat sebagai tempat uji. Keuntungan dari teknik ini adalah satu konsentrasi senyawa antimikroba dapat diterapkan untuk menguji aktivitas terhadap beberapa jenis mikroorganisme secara bersamaan (Pratiwi dalam Etikasari *et al*, 2017).

2.1.8. Kloramfenikol

Dalam penelitian ini, kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif. Antibiotik ini memiliki spektrum luas dan efektif terhadap bakteri gram negatif. Mekanisme kerjanya sebagai antibakteri serupa dengan mekanisme alkaloid dan tanin, yaitu dengan menghambat sintesis protein bakteri pada subunit ribosom 50S. Kloramfenikol juga menghambat aktivitas enzim peptidil transferase, sehingga pembentukan ikatan peptida dalam proses sintesis protein bakteri terganggu (Samputri et al., 2020).

2.2. Kerangka Pemikiran



Gambar 2.3 Kerangka pemikiran

Keterangan :

_____ : Diteliti

..... : Tidak diteliti

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian adalah deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran aktivitas ekstrak etanol kopi arabika (*Coffea arabica* L.) terhadap bakteri *Shigella sp.* dengan menggunakan metode difusi agar. Metode difusi agar dilakukan dengan memasukkan kertas cakram ke dalam media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri lalu diisi dengan senyawa uji. Metode ini memiliki kelebihan yaitu mudah, cepat dan murah karena tidak memerlukan alat khusus. Tahap yang dilakukan untuk meneliti dimulai dengan pembelian bahan, pembuatan ekstrak etanol, pemekatan ekstrak, penyiapan pengujian, dan pengujian uji aktivitas bakteri untuk mendapatkan hasil analisis data.

3.2. Variabel

Gambaran aktivitas antibakteri ekstrak etanol berbagai jenis roasting biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) terhadap bakteri *Shigella sp.*

3.3. Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi operasional

Definisi Variabel	Metode Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Data
Aktivitas antibakteri yang diamati dari diameter zona hambat yang terbentuk setelah perlakuan dari berbagai jenis <i>roasting</i> .	Difusi agar dengan melihat zona hambat	Jangka sorong	- ≤ 5 mm (Lemah) - 5-10 mm (Sedang) - 10-20 mm (Kuat) - ≥ 20 mm (Sangat kuat) (Rahayuningsih <i>et al.</i> , 2023)	Ordinal

3.4. Populasi dan Sampel

3.4.1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kopi arabika.

3.4.2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kopi arabika yang telah melewati proses *roasting* (*light*, *medium* dan *dark*) dan ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Sampel yang telah melewati proses *roasting* diperoleh dari Kecamatan Cikajang Kabupaten Garut.

3.5. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan April sampai dengan bulan Mei 2025. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Bahan Alam dan Kimia Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada Garut.

3.6. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengamatan (observasi).

3.6.1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas kimia, gelas ukur, rak tabung, tabung reaksi, batang pengaduk, labu erlenmeyer, pipet tetes, corong, spiritus, kasa, kaki tiga, cawan petri, jangka sorong, timbangan analitik, kertas cakram, autoklaf, inkubator, oven, kulkas, *rotary evaporator*, *waterbath*, pipet mikro, jarum ose, pinset, aluminium foil, kertas perkamen, kertas saring, kain flannel, spatula, *hotplate*, plastik wrapping, kain kasa dan kapas.

3.6.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.), bakteri *Shigella sp.*, aquadest, etanol 96%, media Nutrient Agar (NA), NaCl 0,9%, dan larutan antibiotik Kloramfenikol.

3.7. Pengumpulan Data

3.7.1. Alur Perizinan

- A. Peneliti membuat surat permohonan penelitian yang ditujukan kepada Laboratorium Farmasi STIKes Karsa Husada Garut.
- B. Peneliti menghadap Kepala Laboratorium Farmasi STIKes Karsa Husada Garut.
- C. Mendapatkan persetujuan.

- D. Dengan sepengetahuan Kepala Laboratorium Farmasi STIKes Karsa Husada Garut memberikan persetujuan untuk melakukan penelitian.
- E. Staff Administrasi mengarsipkan kebutuhan penelitian.
- F. Staff Administrasi mengkonfirmasi jadwal penelitian kepada teknisi / laboran.
- G. Teknisi / laboran mempersiapkan kebutuhan penelitian.
- H. Dalam pelaksanaan penelitian di laboratorium, peneliti wajib mematuhi tata tertib di laboratorium yang bersangkutan.
- I. Peneliti mengerjakan penelitian dengan mengisi form peminjaman alat dan permintaan bahan.
- J. Setelah penelitian selsesai, maka teknisi / laboran melakukan pengecekan alat.
- K. Apabila terjadi kerusakan pada fasilitas laboratorium selama kegiatan penelitian, maka ketentuan penggantian adalah sebagai berikut :
- a. Apabila kerusakan alat disebabkan oleh kesalahan peneliti (human error), maka biaya perbaikan akan dibebankan kepada peneliti.
 - b. Apabila kerusakan alat disebabkan oleh kesalahan prosedur penggunaan, maka biaya perbaikan akan dibebankan kepada laboratorium.
 - c. Peneliti memberikan laporan telah selesai penelitian kepada Staff Administrasi dan menyelesaikan administrasi.
 - d. Kepala Laboratorium Farmasi menerbitkan surat bebas tanggungan lab.

3.7.2. Persiapan Bahan

Pengambilan sampel biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) yang akan digunakan dalam penelitian diperoleh dari Kecamatan Cikajang, Kabupaten Garut, Jawa Barat.

3.7.3. Pembuatan Ekstrak Etanol Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.)

Ekstrak etanol dari biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) dengan berbagai jenis *roasting* diperoleh melalui metode maserasi. Sebanyak kurang lebih 100 gram serbuk biji kopi arabika dimaserasi dalam 2 liter etanol 96% selama tiga kali 24 jam, dengan pengadukan sesekali. Setelah proses maserasi selesai, campuran disaring menggunakan kain flanel dan kertas saring untuk memisahkan filtrat dari residu hingga tiga kali pengulangan. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga menghasilkan ekstrak kental. Prosedur ini dilakukan untuk setiap jenis *roasting* biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) (Hermawati *et al.*, dalam Chandra & Handayani, 2024).

3.7.4. Sterilisasi

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian disterilkan terlebih dahulu untuk mencegah kontaminasi. Sterilisasi dilakukan dengan tiga metode, yaitu sterilisasi basah, sterilisasi kering, dan sterilisasi dengan api langsung. Alat seperti erlenmeyer, gelas ukur, pipet, gelas kimia, dan media pertumbuhan bakteri disterilkan menggunakan metode sterilisasi basah dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15-20 menit. Sementara itu, cawan petri, tabung reaksi, pinset, dan spatula disterilkan melalui metode sterilisasi kering menggunakan oven pada suhu 160°C

selama 1-2 jam. Kawat ose dan batang pengaduk disterilkan menggunakan metode sterilisasi langsung dengan api (Wulandari *et al*, 2021).

3.7.5. Pembiakan Bakteri *Shigella* sp.

Pembiakan bakteri dilakukan dengan mengambil bakteri *Shigella* sp. secara aseptis menggunakan kawat ose, kemudian menggoreskannya pada media *Nutrient* agar miring. Media tersebut kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam (Aini, 2018).

3.7.6. Pembuatan Sampel Uji

A. Pembuatan Media

Media adalah bahan yang digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme. Dalam penelitian ini, media yang digunakan untuk pertumbuhan bakteri *Shigella* sp. adalah *Nutrient* agar. Media tersebut dibuat dengan melarutkan 8,4 gram *Nutrient* agar ke dalam 300 mL aquadest, lalu dipanaskan hingga larut sepenuhnya. Setelah itu, media dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer yang mulutnya disumbat dengan kapas berlemak dan ditutup dengan plastik wrap. Media kemudian disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Juariah & Tiana, 2021).

B. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Suspensi bakteri uji disiapkan dari hasil pembiakan bakteri pada media *Nutrient* agar miring yang telah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Satu ose bakteri dari hasil pembiakan tersebut diambil dan dilarutkan ke dalam 10 ml larutan NaCl 0,9% hingga tingkat kekeruhannya sama dengan standar kekeruhan larutan *Mc. Farland* (Misna & Khusnul dalam Rizki *et al.*, 2021).

C. Pembuatan Larutan Standar *Mc. Farland*

Larutan *Mc. Farland* dipakai sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji. Larutan standar *Mc. Farland* dibuat dengan mencampurkan 9,95 ml larutan H_2SO_4 1% dengan 0,05 ml larutan BaCl_2 1%. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan dikocok hingga menghasilkan larutan keruh. Tingkat kekeruhan ini digunakan sebagai acuan untuk standar kekeruhan suspensi bakteri uji (Rosmania & Fitri dalam Rizki *et al*, 2021).

D. Pembuatan Ekstrak Biji Kopi Arabika *Roasting Light, Medium* dan *Dark* dengan Konsentrasi 25%, 50% dan 75%

a. Konsentrasi 25%

Ekstrak kental biji kopi arabika dengan masing masing jenis *roasting* ditimbang sebanyak 0,75 gram kemudian dilarutkan dengan 3 ml etanol 96% dalam vial.

b. Konsentrasi 50%

Ekstrak kental biji kopi arabika dengan masing masing jenis *roasting* ditimbang sebanyak 1,5 gram kemudian dilarutkan dengan 3 ml etanol 96% dalam vial.

c. Konsentrasi 75%

Ekstrak kental biji kopi arabika dengan masing masing jenis *roasting* ditimbang sebanyak 2,25 gram kemudian dilarutkan dengan 3 ml etanol 96% dalam vial.

Konsentrasi yang digunakan dipilih menggunakan rentang yang luas (rendah, sedang dan tinggi) sehingga dapat mengamati efek dosis terhadap aktivitas bakteri.

E. Kelompok Uji

- a. Kelompok kontrol negatif yaitu sampel uji diberikan etanol 96%.
- b. Kelompok kontrol positif yaitu sampel uji diberikan kloramfenikol.
- c. Kelompok dosis I yaitu sampel uji diberikan masing masing ekstrak biji kopi arabika jenis *roasting light, medium* dan *dark* dengan dosis konsentrasi 25 %.
- d. Kelompok dosis II yaitu sampel uji diberikan masing masing ekstrak biji kopi arabika jenis *roasting light, medium* dan *dark* dengan dosis konsentrasi 50%.
- e. Kelompok dosis III yaitu sampel uji diberikan masing masing ekstrak biji kopi arabika jenis *roasting light, medium* dan *dark* dengan dosis konsentrasi 75 %.

3.7.7. Pengujian Aktivitas

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram ukuran 6 mm. Media *Nutrient* agar sebanyak 20 ml dituangkan kedalam cawan petri, kemudian pipet suspensi bakteri sebanyak 10 µm lalu homogenkan dengan cara diputar angka delapan. Kertas cakram yang sudah direndam dalam ekstrak biji kopi arabika jenis *roasting light, medium, dan dark* dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% selama 15 menit, serta kontrol negatif etanol 96% dan kontrol positif larutan kloramfenikol diletakkan di atas media agar yang telah diberi suspensi bakteri dan telah memadat. Selanjutnya, diinkubasi menggunakan inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah 24 jam diukur zona

hambat pertumbuhan bakteri menggunakan jangka sorong. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali.

3.8. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis data secara deskriptif, yaitu dengan mengolah dan menggambarkan data yang telah dikumpulkan sehingga menjadi informasi yang lebih mudah dipahami. Setelah terbentuk zona bening di sekitar cakram, dilakukan pengukuran diameter zona hambat bakteri. Nilai hasil pengukuran tersebut kemudian disajikan dalam bentuk tabel beserta rata-rata, dan selanjutnya diklasifikasikan ke dalam kategori aktivitas antibakteri: lemah, sedang, kuat, atau sangat kuat (Rahayuningsih *et al.*, 2023)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Hasil Determinasi

Hasil determinasi yang dilakukan di Laboratorium menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah kopi arabika (*Coffea arabica* L.) dengan suku plantae dari famili *Rubiaceae*. Hasil determinasi terlampir di lampiran 2.

4.1.2. Hasil Ekstraksi

Tabel 4.1 Hasil Ekstraksi Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.)

Jenis	Suhu	Bobot	Bobot	Rendemen
<i>Roasting</i>	<i>Roasting</i>	Simplisia	Ektsrak	
<i>Light</i>	193°C	100 gr	13,9 gr	13,9%
<i>Medium</i>	200°C	100 gr	10,38 gr	10,38%
<i>Dark</i>	250°C	100 gr	8,44 gr	8,44%

4.1.3. Hasil Uji Aktivitas

Tabel 4.2 Hasil pengukuran zona hambat ekstrak etanol kopi arabika (*Coffea arabica* L.) pada bakteri *Shigella* sp.

Jenis Roasting	Suhu Roasting	Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-Rata	Kategori
			1	2	3		
Light	193°C	K (-)	0	0	0	0	L
		K (+)	35,48	36,25	44,9	38,87	SK
		EEKA 25%	4,46	0	0	1,48	L
		EEKA 50%	8,39	3,56	4,29	5,41	S
		EEKA 75%	9,22	9,22	7,81	8,75	S
Medium	200°C	K (-)	0	0	0	0	L
		K (+)	35,48	36,25	44,9	38,87	SK
		EEKA 25%	13,59	11,5	9,22	11,43	K
		EEKA 50%	14,28	12,06	12,96	13,1	K
		EEKA 75%	15,84	12,97	14,32	14,37	K
Dark	250°C	K (-)	0	0	0	0	L
		K (+)	35,48	36,25	44,9	38,87	SK
		EEKA 25%	7,61	8,14	10,04	8,59	S
		EEKA 50%	13,50	13,53	10,63	12,55	K
		EEKA 75%	15,31	12,75	13,4	13,82	K

Keterangan :

EEKA : Ekstrak Etanol Kopi Arabika

K (-) : Kontrol Negatif

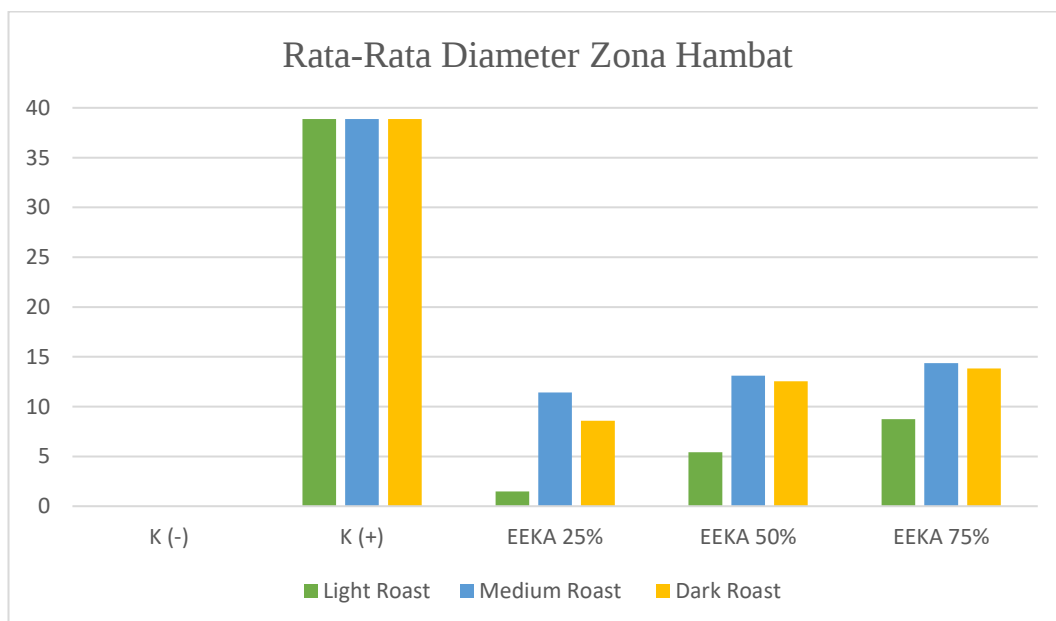
K (+) : Kontrol Positif

L : Lemah (≤ 5 mm)

S : Sedang (5-10 mm)

K : Kuat (10-20 mm)

SK : Sangat Kuat (≥ 20 mm) (Rahayuningsih *et al.*, 2023).



Gambar 4.1 Hasil Diameter Zona Bening

Keterangan :

EEKA : Ekstrak Etanol Kopi Arabika

K (-) : Kontrol Negatif

K (+) : Kontrol Positif

L : Lemah (≤ 5 mm)

S : Sedang (5-10 mm)

K : Kuat (10-20 mm)

SK : Sangat Kuat (≥ 20 mm) (Rahayuningsih *et al.*, 2023).

4.2. Pembahasan

Telah dilakukan penelitian yang berjudul Gambaran Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Berbagai Jenis *Roasting* Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Terhadap Bakteri *Shigella sp.* pada bulan April – Mei di Laboratorium Bahan Alam Farmasi dan Kimia Farmasi di STikes Karsa Husada Garut. Penelitian dimulai dengan pembelian bahan, pengolahan bahan, uji potensi dan analisis data.

Kopi yang digunakan adalah kopi arabika yang sudah melewati proses *roasting* pada suhu sekitar 193° untuk jenis *light roast*, 200° untuk jenis *medium*

roast dan 250° untuk jenis *dark roast*. Kopi arabika yang sudah di *roasting* di dapatkan dari Kecamatan Cikajang Kabupaten Garut sebanyak 100 gram untuk setiap jenis *roasting*nya kemudian masing-masing di ekstrak menggunakan metode maserasi dalam 2 liter etanol 96% dilakukan selama 3 hari dengan pengadukan sesekali. Setelah proses ini selesai campuran disaring dengan menggunakan kain flannel dan kertas saring untuk memisahkan filtrat dari residu kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* hingga menghasilkan ekstrak kental sebanyak 13,9 gram untuk jenis *light roast*, 10,38 gram untuk jenis *medium roast* dan 8,44 gram untuk *dark roast*. Kemudian dilakukan perhitungan rendemen dan didapatkan hasil perhitungan rendemen yang di peroleh yaitu 13,9% untuk jenis *light roast*, 10,38% untuk jenis *medium roast* dan 8,44% untuk *dark roast*. Dewatisari (2018) mengemukakan bahwa rendemen memiliki hubungan dengan jumlah senyawa bioaktif yang terdapat dalam tumbuhan. Menurut Budiyanto (2015), semakin besar rendemen yang dihasilkan dari suatu ekstrak, maka semakin banyak pula zat aktif yang berhasil diambil dari bahan bakunya. Beberapa hal yang dapat memengaruhi besar kecilnya rendemen antara lain ukuran simplisia, jenis dan tingkat kepolaran pelarut yang digunakan, serta lama proses maserasi (Hidayanti *et al.*, 2017).

Pengujian aktivitas antibakteri yang dilakukan meliputi tahapan seperti sterilisasi, pengembangbiakan bakteri, pengujian aktivitas antibakteri dan analisis hasil data. Sterilisasi dilakukan untuk menghindari terjadinya pertumbuhan dan pencemaran dari mikroorganisme lainnya yang tidak diharapkan. Proses pengembangan bakteri sebelum dilakukan pengujian bertujuan untuk memperoleh kultur bakteri yang segar dan aktif. Tahapan ini disebut sebagai peremajaan bakteri,

yaitu upaya untuk mengaktifkan kembali bakteri yang sebelumnya dalam kondisi dorman menjadi kultur yang segar (Manalu, 2017).

Uji antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram dengan menggunakan media *Nutrient Agar*. Dari tiap media didapat adanya pengaruh ekstrak kopi arabika terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella sp.* adapun zona hambat yang terbentuk dapat dilihat pada tabel 4.2, tabel 4.3 dan tabel 4.4. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya daya hambat dari ekstrak 3 jenis *roasting* biji kopi arabika terhadap bakteri *Shigella sp.* Daya hambat ditunjukkan dengan adanya zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram yang diisi dengan ekstrak kopi. Hal yang sama juga dapat dilihat pada daerah kertas cakram yang diisi dengan kloramfenikol sedangkan pada daerah kertas cakram yang diisi dengan etanol 96% tidak terlihat adanya zona bening yang terbentuk. Penentuan aktivitas daya hambat antibakteri mengacu pada tabel 3.1. Data hasil pengukuran diameter zona hambat dibandingkan dengan tabel 3.1.

Percobaan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan agar dapat membandingkan zona hambat yang terbentuk. Rata-rata diameter zona hambat pada kontrol positif dengan klindamisin adalah sebesar 38,87 mm. Sementara itu, kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona bening, yang mengindikasikan bahwa tidak terdapat aktivitas antibakteri dari kontrol negatif terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella sp.* Sedangkan untuk 3 jenis ekstrak kopi, hasil zona bening pada jenis *light roasting* konsentrasi 25% sudah menunjukkan adanya zona hambat yang tergolong dalam kategori lemah dengan rata-rata zona bening yang terbentuk sebesar 1,48 mm, konsentrasi 50 % menunjukkan zona bening yang tergolong sedang dengan

rata-rata 5,41 mm dan konsentrasi 75% menunjukkan zona bening yang tergolong sedang dengan rata-rata zona bening yang terbentuk yaitu 8,75 mm. Untuk jenis *medium roasting*, zona bening yang terbentuk pada konsentrasi 25% termasuk kedalam kategori kuat dengan rata-rata zona bening 11,43 mm, konsentrasi 50% menunjukkan zona bening yang tergolong kuat dengan rata-rata 13,1 mm dan pada konsentrasi 75% zona bening yang dihasilkan tergolong dalam kategori kuat dengan rata-rata 14,37 mm. Sedangkan untuk jenis *roasting dark* pada konsentrasi 25% didapat hasil zona bening dalam kategori sedang dengan rata-rata zona bening yang terbentuk yaitu 8,59 mm, konsentrasi 50% menunjukkan zona bening yang tergolong kuat dengan rata-rata zona bening 12,55 mm dan konsentrasi 75% zona bening yang dihasilkan termasuk kategori kuat dengan rata-rata 13,82 mm. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kopi dari 3 jenis *roasting* yaitu *light*, *medium* dan *dark* dapat menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang dapat membantu pembentukan antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella sp.*

Terjadinya penghambatan terhadap perkembangan bakteri *Shigella sp.* disebabkan karena kopi arabika mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, asam klorogenat, kafein, dan trigonelin yang memiliki aktivitas antibakteri. Senyawa alkaloid dapat mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri (Khamemeh *et al*, 2019). Flavonoid dapat merusak permeabilitas dinding sel bakteri (Farhadi *et al*, 2019). Saponin mendenaturasi protein dan mengganggu permeabilitas membran bakteri (Sani *et al*, 2014). Senyawa tanin menginaktivasi adhesin mikrob yang ada di permukaan sel serta enzim dan mengganggu transportasi protein di lapisan dalam sel (Pratama, 2015).

Steroid bekerja dengan mengakibatkan gangguan pada membran sel (Khan *et al*, 2017). Asam klorogenat dan trigonelin mengganggu stabilitas membran sitoplasma bakteri (Amalia, 2020). Sedangkan kafein memiliki mekanisme antibakteri dengan cara menghambat sintesis dinding sel (Kuncoro *et al*, 2018).

Dari hasil penelitian juga menunjukkan adanya perbedaan ukuran zona hambat yang terbentuk, yang terlihat dari variasi antar bahan uji. Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti besar inokulum, lama inkubasi, konsentrasi ekstrak, serta potensi antibakteri dari senyawa aktif yang terkandung. Semakin banyak jumlah inokulum yang digunakan, maka hambatan terhadap pertumbuhan bakteri cenderung menurun sehingga zona hambat yang terbentuk menjadi lebih kecil. Sementara itu, konsentrasi ekstrak turut memengaruhi proses difusi senyawa aktif; konsentrasi yang lebih tinggi mempercepat difusi dan meningkatkan aktivitas antibakteri, yang pada akhirnya menghasilkan zona hambat yang lebih luas. Hal ini sesuai dengan temuan bahwa ekstrak dengan konsentrasi 75% menghasilkan zona hambat yang lebih besar dibandingkan konsentrasi lainnya (Wardani *et al.*, 2020). Dari ketiga jenis *roasting* tersebut jenis *medium roast* menghasilkan rata-rata zona hambat tertinggi dibandingkan dengan *light roast* dan *dark roast*. Hal ini disebabkan karena perbedaan kandungan senyawa bioaktif yang terbentuk atau terdegradasi selama proses *roasting*. Pada *medium roast*, terjadi keseimbangan antara senyawa seperti flavonoid dan asam klorogenat sehingga meningkatkan aktivitas antibakteri (Alessandra *et al*, 2014).

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pembentukan zona hambat dan efektivitas aktivitas antibakteri antara lain suhu serta lama inkubasi, tingkat

homogenitas, dan konsentrasi mikroba yang digunakan. Selain itu, ukuran zona hambat juga dapat dipengaruhi oleh kekeruhan suspensi bakteri, waktu peresapan atau pengeringan pada media agar, ketebalan media agar, serta jarak antar (Natali *et al.*, 2021).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak etanol biji kopi arabika jenis *light roast* dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% memiliki aktivitas antibakteri pada *Shigella sp.* dengan memberikan rata-rata diameter zona hambat secara berturut-turut sebesar 1,48 mm (lemah); 5,41 mm (sedang); dan 8,75 mm (sedang).
2. Ekstrak etanol biji kopi arabika jenis *medium roast* dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% memiliki aktivitas antibakteri pada *Shigella sp.* dengan memberikan rata-rata diameter zona hambat secara berturut-turut sebesar 11,43 mm; 13,1 mm; 14,37 mm termasuk kategori daya hambat kuat.
3. Ekstrak etanol biji kopi arabika jenis *dark roast* dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% memiliki aktivitas antibakteri pada *Shigella sp.* dengan memberikan rata-rata diameter zona hambat secara berturut-turut sebesar 8,59 mm (sedang); 12,55 mm (kuat); dan 13,82 mm (kuat).

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antibakteri ekstrak etanol berbagai jenis *roasting* kopi arabika terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella sp.* dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya zona bening.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, Y., Sabariana, S., Rasdiansyah, R. & Hasni, D., 2021, *Sensory characteristic of espresso coffee prepared from Gayo arabica coffee roasted at various times and temperatures*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 667(1): 012048.
- Aini, F., 2018, *Isolasi dan identifikasi shigella sp. penyebab diare pada balita*, Bio-Site, 04(1), 1–40.
- Ajhar, N. M., dan Meilani, D., 2020, *Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol biji kopi arabika (Coffea arabica) yang tumbuh di daerah gayo dengan metode DPPH*, Sains dan Ilmu Farmasi. Vol 5(1): 34-40.
- Alamri, E., Rozan, M. & Bayomy, H., 2022, *A study of chemical composition, antioxidants, and volatile compounds in roasted Arabic coffee*, Saudi Journal of Biological Sciences, 29(5): 3133-3139.
- Alessandra, J., Caldeira, M., Gentil, D., & Toledo, M. De., 2014, *Roasting process affects differently the bioactive compounds and the antioxidant activity of Arabica and Robusta coffees*, FRIN, 61, 279–285.
- Amalia, F.F., 2020, *Aktivitas antibakteri kopi robusta dalam mempercepat kejadian penyembuhan luka pada ulkus diabetikum*, Healthy Tadulako Journal, 6(1), 1–6.
- Anggraeni K., 2020, *Identifikasi karakterisasi morfologi tanaman kopi (coffea sp.) di kabupaten dairi*, Universitas Sumatera Utara.
- Aslam, A., Hashmi, M. and Okafor, C., 2024, *Shigellosis*, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482337/>.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Garut, 2017, *Kabupaten garut dalam angka 2017*, Garut: Badan Pusat Statistik Kabupaten Garut.
- [BPS] Badan Pusat Statistik, 2021, *Kabupaten garut dalam angka*, Garut (ID): Badan Pusat Statistik.
- Bolka, M. & Emire, S., 2020, *Effects of coffee roasting technologies on cup quality and bioactive compounds of specialty coffee beans*, Food Science & Nutrition, 8(11): 6120- 6130.
- Budiyanto, A., 2015, *Potensi antioksidan, inhibitor tirosinase, dan nilai toksisitas dari beberapa spesies tanaman mangrove di indonesia*, Bogor: Institute Pertanian Bogor.
- Chandra, P., dan Handayani, I., 2024, *Penetapan kadar flavonoid total ekstrak daun Litsea elliptica Blume*, Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia, Vol.6 No.2, 192-206.
- De Paula, J. and Farah, A., 2019, *Caffeine consumption through coffee: content in the beverage, metabolism, health benefits and risks*, Beverages, Vol. 5 (37).
- Dewatisari, W. F., Rumiyan, L., & Rakhmawati, I., 2018, *Rendemen dan skrining fitokimia pada ekstrak daun sansevieria sp.*, Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 17(3), 197-202.

- Dinas Perkebunan Jawa Barat, 2019, *Statistik perkebunan jawa barat tahun 2019 (angka tetap)*, Bandung (ID): Dinas Perkebunan Jawa Barat.Ditjen P2P
- Kemkes RI., 2020, *Rencana aksi program (RAP) tahun 2020-2024*, Kementerian Kesehatan RI, 2(1/Mei), 1–33.
- Endeshaw, H. & Belay, A., 2020, *Optimization of the roasting conditions to lower acrylamide content and improve the nutrient composition and antioxidant properties of Coffea arabica*. *Plos one*. 15(8): e0237265
- Etikasari, R., Murharyanti, R., & Surya wiguna, A., 2017, *Evaluasi pigmen karotenoid karang lunak sarcophyton sp.*, Indonesia Jurnal Farmasi, 2(1), 28–36.
- Farhadi, F., Khameneh, B., Iranshahi, M., & Iransahy, M., 2019, *Antibacterial activity of flavonoids and their structure-activity relationship: an update review*, *Phytother Res*, 33(1), 13-40.
- Farhaty N. dan Muchtaridi, 2016, *Tinjauan kimia dan aspek farmakologi senyawa asam klorogenat pada biji kopi : review*, *Farmaka Suplemen* 14(1) : 214-227.
- Gilman, E. F., Klein, R. W., & Hansen, G., 2023, *Coffea arabica coffee*, FPS135 UF/IFAS Extension, Department of Environmental Horticulture, University of Florida.
- Hanifah, N., Heriyanto, Y., Anggrawati, H., & Fatikhah, N., 2021, *Gambaran pemahaman tentang sterilisasi alat kesehatan gigi pada mahasiswa tingkat II jurusan keperawatan gigi*, *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 2(1), 362-368.
- Hanindyo, R.B., 2014, *Uji aktivitas antioksidan pada ekstrak biji kopi robusta (coffea canephora) dengan metoda DPPH*, Skripsi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah : Jakarta.
- Hidayanti, F., Darmanto, Y.S., dan Romadhon, 2017, *Pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak (Sargassum sp)*, *Saintek Perikanan*, 12(2):116-123.
- Joegijantoro, Rudy., 2019, *Penyakit infeksi*, (Cet.1), Malang: Intimedia.
- Juariah Siti & Tiana Riska., 2021, *Media alternatif pertumbuhan Staphylococcus aureus dari biji durian (Durio zibethinus murr)*. 9(1): 19-25.
- Khameneh, B., Iranshahi, M., Soheili, V., & Bazzaz, B.S.F., 2019, *Review on plant antimicrobials: a mechanistic viewpoint*, *Antimicrob Resist Infect Control*. 2019;8:118. doi:10.1186/s13756-019- 0559-6
- Khan, M.F., Hayee, A.U., Mubarak, M.S., & Rahman, N., 2017, *Steroids: the natural compounds for antibacterial activities*, *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 96, 194-206.
- Kuncoro, S., Sutiarso, L., Nugroho, J., & Masithoh, R.E., 2018, *Kinetika reaksi penurunan kafein dan asam klorogenat biji kopi robusta melalui pengukusan sistem tertutup*, *AgriTECH*, 38(1), 105–111.
- Mallick, B., Mondal, P & Dutta, M., 2021, *Morphological, biological and genomic characterization of a newly isolated lytic phage sf20 infecting shigella flexneri, shigella sonnei, and shigella dysenteriae*, *Scientific Reports*. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98910-z>
- Mangiwa, S., dan Maryuni, A.E., 2019, *Skrining fitokimia dan uji antioksidan ekstrak biji kopi sangrai jenis arabika (coffea arabica) asal wamena dan moanemani, papua*, *Jurnal Biologi Papua*, Vol. 11 (2): 103– 109.
- Manalu, R. T., 2017, *Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Pendegradasi Hidrokarbon Asal Indonesia*, *Sainstech Farma*, 10(2), 23-28.

- Manne, V., and Saab, S., 2015, *Coffee as modulator of liver injury: fact and fiction*, Clinical Liver Disease. 517
- Marsya, N.M., Haribudiman, O., & Yuwono, H.S., 2021, *Aktivitas antibakteri ekstrak air kopi robusta (Coffea canephora) terhadap bakteri pseudomonas aeruginosa*, Jurnal Integrasi Kesehatan Dan Sains (JKS), 3(1), 38–40.
- , Jurnal Farmasi Dan Bahan Alam : FARBAL, 6(2), 77–79.
- Mayangsari, M., Yasir, Y., & Rusman, R., 2023, “*Uji aktivitas antibakteri ekstrak biji kopi arabika (Coffea arabica L.) terhadap bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus*”, Jurnal Farmasi dan Bahan Alam, Vol. 6, No. 2, pp. 77–79.
- Mukhriani, 2014, *Ekstraksi pemisahan senyawa dan identifikasi senyawa aktif*, Jurnal Kesehatan, VII(2), 361–367.
- Natalia, G., Joaquim, de D., Sunardi, & Hastuti, S. 2023, *Pengaruh metode roasting dari beberapa perbandingan biji kopi (Coffee Sp) arabika dan robusta terhadap karakteristik organoleptik seduhan*, Agroforetech, 1, 548–561.
- Natali, O., Tarigan, I. A., Sarumpaet, E., Salim, S., Dewani, Y., Hanida, W., & Yensuari., 2021, *Uji efektifitas antibakteri ekstrak daun jambu biji (Psidium guajava) terhadap pertumbuhan bakteri Bacillus Cereus*, Jurnal Prima Medika Sains Vol 03 No 1.
- Novita, Willia., 2016, *Uji aktivitas antibakteri fraksi daun sirih (piper betle L) terhadap pertumbuhan bakteri streptococcus mutans*, JLJ. 4(2):140–155.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A., 2020, *Perbandingan pengujian aktivitas antibakteri starter yogurt dengan metode difusi sumuran dan metode difusi cakram*, Jurnal teknologi Hasil Peternakan, 1(2):41-46.
- Nurmaningsih, D., & Rokhaidah., 2019, *Madu sebagai terapi komplementer untuk anak dengan diare akut*, Jurnal Kesehatan Holistic, 3(1), 1-10.
- Pratama, E. Y., 2015, *Aktivitas antimikroba ekstrak daun dan buah ginje (thevetia peruviana) terhadap staphylococcus aureus dan candida albians secara in vitro*, Skripsi.
- Pratiwi, Alya R., 2021, *Pengembangan standar operasional prosedur (SOP) pemberian madu terhadap penurunan frekuensi diare anak usia balita*.
- Purnamayanti, N. P., Gunandya, I. P., & Arda, G., 2017, *Pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap karakteristik fisik dan mutu sensori kopi arabika (Coffea arabica L)*, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Bandung, Bali, Indonesia.
- Putri HM, Sukini, Yodong., 2017, *Mikrobiologi bahan ajar keperawatan gigi*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. p: 11, pp: 18-20, p: 24, p: 37, p: 220.
- Rahayuningsih, S.R., Patimah, S.S., Mayanti, T., Rustama, M.M., 2023, *Aktivitas antibakteri ekstrak n-heksana daun mangrove (Rhizospora stylosa Griff) terhadap bakteri patogen pada ikan nila (Oreochromis niloticus)*, J. Mar. Res. 12, 1–6. <https://doi.org/10.14710/jmr.v12i1.35657>
- Retnaningsih A., A. Primadhamanti., I. Marisa., 2019, *Uji daya hambat ekstrak etanol biji pepaya terhadap bakteri escherichia coli dan shigella dysenteriae dengan metode difusi sumuran*, Jurnal Analisis Farmasi. 4(2): 122-129

- Ridhotullah, D 2016, *Inilah infeksi disentri ditularkan makanan dan air*. <https://www.inilah.com/inilah-infeksi-disentri-ditularkan-makanan-dan-air>. Diakses pada 1 Januari 2025.
- Rizki, S. A. Latief, M. Fitrianiingsih. Rahman, H., 2021, *Uji aktivitas antibakteri ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol daun durian (Durio zibethinus Linn.) terhadap bakteri Propionibacterium acnes dan Staphylosossus epidermidis*, Universitas Jambi.
- Rollando, 2019, *Senyawa antibakteri dari fungsi endofit*, Malang: CV. Seribu Bintang.
- Rubach, M., et al., 2014, *A dark brown roast coffee blend is less effective at stimulating gastric acid secretion in healthy volunteers compared to a medium roast market blend*, Molecular Nutrition & Food Research, 58(6), 1370–1379.
- Samputri, R. D., Toemon, A. N., & Widayati, R., 2020, *Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji kamandrah (Croton tilgium L.) terhadap pertumbuhan Salmonella typhi dengan metode difusi cakram (Kirby-Bauer)*, Herb-Medicine Journal, 3(3), 19. <https://doi.org/10.30595/hmj.v3i3.6393>
- Sani, R. N., Nisa, F. C., Andriani, R. D., & Maligan, J. M., 2014, *Analisis rendemen dan skrining fitokimia ekstrak etanol mikroalga laut Tetraselmis chuii*, Jurnal Pangan dan Agroindustri, 2(2), 121–126
- Sari, M., 2015, *Uji bakteriologis dan resistensi antibiotik terhadap bakteri escherichia coli dan shigella sp. pada makanan gado-gado di kantin UIN syarif hidayatullah jakarta*, Skripsi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Savitri, D.A., Arum, A.P., Suud, H.M., Farisi, O.A., SM, S.B.P., Kusmanadhi, B. & Munandar, D.E., 2022, *Caffeine content of Bondowoso Arabica ground coffee with variation of roasting profile and type of packages*, Pelita Perkebunan, 38(2): 128-137.
- Shariati A, Arshadi M, Khosrojerdi MA, Abedinzadeh M, Ganjalishahi M, Maleki A, et al. *The resistance mechanisms of bacteria against ciprofloxacin and new approaches for enhancing the efficacy of this antibiotic*, Frontiers in Public Health. 2022 Dec 21;10.
- Surahman, R.R., 2024, *Analisis Pendapatan Petani Kopi Arabika Di Garut Jawa Barat* 6.
- Suryani, Y., & Taupiquurrahman, O., 2021, *Mikrobiologi dasar*, Bandung: LP2M UIN SGD Bandung.
- Wardani, H. N., 2020, *Potensi ekstrak daun sirsak dalam mengatasi kulit wajah berjerawat*, Jurnal Penelitian Perawat Profesional, 2(4), 563–570. <https://doi.org/10.37287/jppp.v2i4.218>
- WHO, 2016, *Shigellosis*. Dikutip dalam Gde, Ngakan 2018, *Uji potensi ekstrak etanol kulit salak pondoh (salacca zalacca) sebagai antimikroba terhadap bakteri shigella dysenteriae*, (hlm.1).
- Wijayani A., Virgawati S., Probosari N., 2021, *Produksi kopi arabika dan robusta di lingkungan tumbuh berbeda di lereng gunung arjuna malang*, Jurnal Agrivet Volume 27 : 52-57.

- World Health Organization, 2024, *Diarrhoeal disease*.
<https://www.who.int/newsroom/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
- Wulan M., Rubiyanti R., Sutiswa S., 2023, *Uji aktivitas seduhan biji kopi arabika (coffea arabica L.) terhadap bakteri escherichia coli penyebab diare*, Volume 3 : 237-243.
- Wulandari S., Nisa Y. S., Taryono, Indarti S., Sayekti R. S., 2021, *Sterilisasi peralatan dan media kultur jaringan*, Journal of Agrotechnology Innovation (Agrinova), 17-18.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Bimbingan



YAYASAN DHARMA HUSADA INSANI GARUT
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada
 SK Mendiknas RI No. : 129 / D / O / 2007
 Kampus I : Jl. Subyadinata No. 07 Tlp./Fax. 0262 - 235946 Garut - Jawa Barat
 Kampus II : Jl. Nusa Indah No. 24 Tlp. 0262 - 4704803, 0262 - 235860 Garut - Jawa Barat

KARTU BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH
PROGRAM STUDI D-3 FARMASI

Nama : Sabina Aurelia Qurrota Aini
 N I M : KHGF21009
 Peminatan Penelitian : ☐ Profil ☐ Survey ☒ Eksperimen
 Kelompok Keilmuan : ☐ Farmasi Umum ☐ Farmakologi & Farmasi Klinik ☒ Biologi Farmasi
☐ Analisis Farmasi & Kimia Medisinal ☐ Farmasetika & Teknologi Farmasi
 Judul Penelitian : GAMBARAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL
 BERBAGAI JENIS ROASTING BIJI KOPI ARABICA (Coffea
 arabica L.) TERHADAP BAKTERI Shigella sp.
 Pembimbing :

No	Tanggal	Komponen Penelitian	Catatan Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1.	Kamis, 10 Oktober 2024	Peminatan dan Judul	Membuat judul sesuai peminatan	
2.	Rabu, 16 Oktober 2024	Pengajuan judul	acc judul & mencari jurnal-jurnal penelitian yg berkaitan dengan judul	
3.	Jum'at, 1 November 2024	Bimbingan Bab I	Revisi: tambahan materi terkait injeksi, sebagian paragraf dihapus & tujuan diganti	
4.	Rabu, 13 November 2024	Bimbingan Revisi	acc bab I & dilanjutkan ke bab II	
5.	Senin, 23 Desember 2024	Bimbingan Bab II	Revisi: tambahan materi sterilisasi, skema gambar & kerangka pemikiran diganti	
6.	Jum'at, 3 Januari 2025	Revisi Bab II dan Bab III	acc bab II, revisi bab III penomoran, definisi operasional	
7.	Rabu, 8 Januari 2025	Lampiran & penulisan laporan	Revisi penambahan lampiran & finalisasi laporan	
8.	Senin, 3 Juni 2025	Revisi proposal	Penambahan latar belakang, perbaikan bab III & perbaikan daftar pustaka	
9.	Rabu, 11 Juni 2025	Bab 4 dan 5	Revisi: penambahan di pembahasan	
10.	Jum'at, 13 Juni 2025	Revisi bab 4 dan 5	acc bab IV dan V	
11.	Rabu, 18 Juni 2025	Lampiran & abstrak	perbaikan pada abstrak	
12.	Jum'at, 20 Juni 2025	Bab 1-5, daftar isi	revisi bagian daftar isi	
13.	Senin, 23 Juni 2025	Lampiran daftar pustaka	revisi daftar pustaka	
14.	Kamis, 26 Juni 2025	Finalisasi	Finalisasi KTI	

Lampiran 2 Determinasi Kopi Arabika

HERBARIUM JATINANGOR
LABORATORIUM TAKSONOMI TUMBUHAN
JURUSAN BIOLOGI FMIPA UNPAD
 Gedung D2-212, Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor
 Telp. 089689992695, email: phanerogamae@yahoo.com

LEMBAR IDENTIFIKASI TUMBUHAN
 No.76/HB/06/2025.

Herbarium Jatinangor, Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Jurusan Biologi FMIPA UNPAD, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Elsa Siti Nurhasanah
 NPM/NIDN : KHGF22015
 Instansi : STIKes Karsa Husada
 Lokasi : Garut.

Telah melakukan identifikasi tumbuhan, dengan No Koleksi: -
 Tanggal Koleksi : 25 Juni 2025

Hasil Identifikasi
 Nama Ilmiah : *Coffea arabica* L.
 Sinonim : *Coffea arabica* var. *amarella* A.Froehner
 Nama Lokal : Biji Kopi Arabika
 Suku/Famili : Rubiaceae

Klasifikasi (Hirarki Taksonomi)
 Kingdom : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Class : Magnoliopsida
 Ordo : Gentianales
 Famili : Rubiaceae
 Genus : *Coffea*
 Species : *Coffea arabica* L.

Referensi:

Cronquist, Arthur. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*.
 Columbia University Press. New York
 The Plant List. *Website Dunia Tumbuhan*. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-158489>.
 Backer, C. A. and Bakhuizen v/d Brink R. C Jr. 1963. *Flora of Java*. Wolter-Noordhoff NV.
 Groningen.

Jatinangor, 26 Juni 2025.

Identifikator,

LABORATORIUM TAKSONOMI TUMBUHAN
 JURUSAN BIOLOGI FMIPA-UNPAD

Drs. Joko Kusmoro, M.P.
 NIP. 19600801 199101 1 001

Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian

Green Bean Kopi Arabika



Proses *Roasting* Kopi Arabika



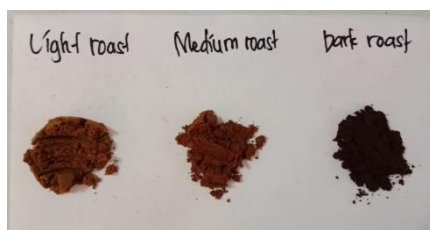
Proses Penyerbukan Kopi Arabika



Pengayakan Kopi Arabika



Perbedaan Hasil Serbuk



Proses Maserasi



Ekstrak Kental



Hasil Pemiakan Bakteri



Suspensi Bakteri dan Larutan Mcfarland



Sterilisasi

Pembuatan Media *Nutrient Agar*

Larutan Ekstrak Kopi Arabika



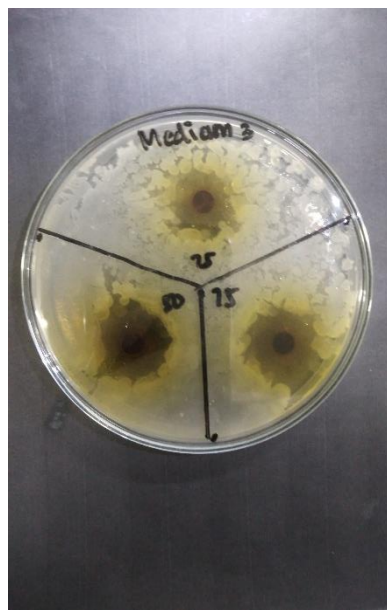
Pengujian dengan Metode Aseptis



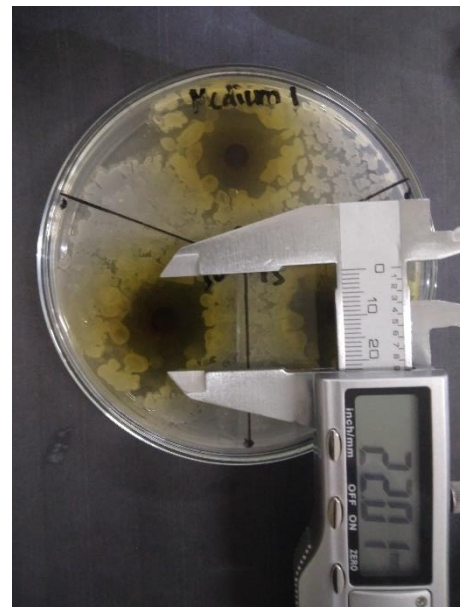
Penyimpanan dalam Inkubator



Hasil Zona Bening



Pengukuran Zona Bening dengan Jangka Sorong



Lampiran 4 Matriks Masukan dan Perbaikan Seminar Hasil Penelitian



YAYASAN DHARMA HUSADA INSANI GARUT
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada
 SK Mendiknas RI No. : 129 / D / O / 2007

Kampus I : Jl. Subyadinata No. 07 Tlp / Fax. 0262 - 235946 Garut - Jawa Barat
 Kampus II : Jl. Nusa Indah No. 24 Tlp. 0262 - 4704803, 0262 - 235860 Garut - Jawa Barat

MATRIKS MASUKAN DAN PERBAIKAN SEMINAR HASIL PENELITIAN

Nama : Sabina Aurelia Qurrota Aini
 NIM : KHGF22009
 Judul Penelitian : Gambaran Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Berbagai Jenis Roasting Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) terhadap Bakteri *Shigella* sp.
 Pembimbing : apt. Yogi Rahman Nugraha, S.Si., M.Farm

No	Nama Dosen Penguji	Komentar/Masukan/ Saran	Hasil Perbaikan	Tanda Tangan
1	apt. Nurul, S.Si., M. Farm.	kata kunci abstrak dan rumus dyabelis	Sudah diperbaiki di halaman vi & vii	
		Abstrak memakai format terbaru	Sudah diperbaiki di halaman vi & vii	
		Tulisan Arabika Annnya keal	Sudah diperbaiki di halaman 11	
		Penulisan Roasting	Sudah diperbaiki di halaman 6	
		Latar belakang ke 2 terlalu pendek (digabung)	Sudah diperbaiki di halaman 1	
		Penomoran huruf (angka konfisien)	Sudah diperbaiki	
2	Mamay, S.Pd., M. Fi.	Abstrak memakai format terbaru	Sudah diperbaiki di halaman vi & vii	
		Nomor halaman memakai huruf Times New Roman	Sudah diperbaiki	
		Alasan kenapa mengon- bil sampel dan cangkang	Sudah diperbaiki di halaman 5	
		Tabel dan grafik hasil pengamatan diameter zona bening ditatukan	Sudah diperbaiki di halaman 39 dan halaman 38	
		Paragraf menjorok	Sudah diperbaiki di halaman 30	

Lampiran 5 Lembar Persetujuan Perbaikan Seminar Hasil Penelitian**LEMBAR PERSETUJUAN
PERBAIKAN SEMINAR HASIL PENELITIAN**

NAMA : SABINA AURELIA QURROTA AINI
NIM : KHGF22009
JUDUL : GAMBARAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL
BERBAGAI JENIS *ROASTING* BIJI KOPI ARABIKA (*Coffea arabica* L.) TERHADAP BAKTERI *Shigella* sp.

Telah dilakukan perbaikan sesuai dengan saran tim penguji serta diperkenankan
untuk melanjutkan ke tahap seminar hasil penelitian

Garut, 31 Juli 2025

Menyetujui,

Penguji I

Penguji II

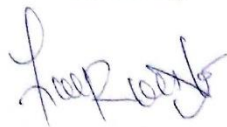


apt. Nurul, S.Si., M.Farm.



Mamay S.Pd., M.Si.

Pembimbing



apt. Yogi Rahman Nugraha, S.Si., M. Farm.

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Garut pada tanggal 3 Januari 2004 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara yang dilahirkan dari pasangan Bapak Jamjam Jamaludin dan Ibu Neni Setiani yang beralamat di Komplek Margamulya RT. 004 RW. 005 Kelurahan Pataruman Kecamatan Tarogong Kidul Kabupaten Garut. Penulis telah menempuh pendidikan yaitu di TK Persis Tarogong Garut (2009-2010), SDIT Persis Tarogong Garut (2010-2016), MTs Persis Tarogong Garut (2016-2019), dan MA Persis Tarogong Garut (2019-2022). Pada tahun 2022, penulis diterima sebagai mahasiswa program diploma tiga (D-III) di Program Studi D-III Farmasi STIKes Karsa Husada Garut. Penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di apotek Kimia Farma, Puskesmas Samarang dan Rumah Sakit Intan Husada.