

SKRIPSI_20820107_BASMA NUR AZIZAH

by - -

Submission date: 29-Apr-2024 08:30PM (UTC-0700)

Submission ID: 2366349356

File name: SKRIPSI_20820107_BASMA_NUR_AZIZAH.docx (3.47M)

Word count: 6736

Character count: 42997

**EFEK ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT
MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) TERHADAP
BAKTERI *Escherichia coli***

Basma Nur Azizah

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sensitivitas antibakteri dari ekstrak kulit manggis (*Garcinia Mangostana* L.) dari luas zona hambat yang terbentuk dan persentase zona hambat yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan metode uji kertas cakram (*Kirby-bauer*) dengan dilakukan lima perlakuan dan lima kali pengulangan, dimana kontrol negatif (K-) yang digunakan adalah DMSO, kontrol positif (K+) yang digunakan adalah antibiotik kloramfenikol, P1 dengan konsentrasi ekstrak 50%, P2 dengan konsentrasi ekstrak 60% dan P3 dengan konsentrasi ekstrak 70%. Hasil penelitian menunjukkan zona hambat yang terbesar pada masing-masing perlakuan K- (DMSO) adalah tidak terbentuk zona hambat dari semua perlakuan, K+ (antibiotik kloramfenikol) adalah 11,21 mm, kelompok perlakuan konsentrasi 50% adalah 6 mm, kelompok perlakuan konsentrasi 60% adalah 6,71 mm dan kelompok perlakuan konsentrasi 70% adalah 6,96 mm. Hasil PIDG (*Percentage Inhibition Diameter of Growth*) perlakuan pada K- (DMSO) adalah 0%, K+ (antibiotik kloramfenikol) adalah 45,143%, variasi dari konsentrasi 50% adalah 0%, variasi konsentrasi 60% adalah 2,366% dan variasi konsentrasi 70% adalah 5,566%. Analisis data pada penelitian ini menggunakan *One Way Anova* menunjukkan ekstrak kulit manggis pada konsentrasi 50%, 60% dan 70% terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* tidak memiliki daya sensitivitas karena hasil dari semua zona hambat yang terbentuk adalah ≤ 12 mm yang mana dikategorikan sebagai resisten sehingga memiliki daya hambat yang rendah dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Kata Kunci : Kulit manggis, *Escherichia coli*, Antibakteri, Zona hambat

EFEK ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT²
MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) TERHADAP
BAKTERI *Escherichia coli*

Basma Nur Azizah

ABSTRACT

¹ This study aims to determine the antibacterial sensitivity of mangosteen peel extract (*Garcinia Mangostana* L.) from the area of the inhibition zone formed and the percentage of inhibition zone produced. This research used the paper disk test method (Kirby-bauer) with five treatments and five folds, where the negative control (K-) used was DMSO, the positive control (K+) used the antibiotic chloramphenicol, P1 with an extract concentration of 50%, P2 with an extract concentration of 60% and P3 with an extract concentration of 70%. The results of the study showed that the largest inhibitory zone in negative control (DMSO) no inhibition zone was formed in all treatments, positive control (chloramphenicol antibiotic) inhibition zone 11.21 mm, 50% concentration treatment group was 6 mm, 60% concentration treatment group was 6.71 mm and 70% concentration group was 6.96 mm. The PIDG (Percentage Inhibition Diameter of Growth) results of treatment with K- (DMSO) were 0%, K+ (chloramphenicol antibiotic) was 45.143%, 50% concentration variation was 0%, 60% concentration variation was 2.366% and 70% concentration variation was 5.566%. Data analysis using One Way Anova showed that mangosteen peel extract of 50%, 60% and 70% concentrations against the growth of *Escherichia coli* bacteria did not have sensitivity because the results of all inhibition zones formed were ≤ 12 mm which considered resistant that low potent inhibiting the growth of *Escherichia coli*.

Keywords : Mangosteen peel, *Escherichia coli*, Antibacterial, Inhibition zone

4 I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit mampu bermula dari beberapa agen yaitu virus, jamur, parasit dan bakteri. Terdapat banyak agen infeksius ini yang menimbulkan disfungsi fisiologis parah atau jika patogennya menular, justru menyebabkan kematian. Selain paparan infeksi patogen, kita juga sering terkena infeksi yang disebabkan oleh tingginya tingkat flora normal yang terlalu banyak, hal ini mampu mengakibatkan penyakit akut fatal misalnya infeksi ⁵⁹ *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan kuman golongan gram negatif dengan bentuk cocobasil, berderet berbentuk rantai. Bakteri ini adalah ⁴⁹ flora normal yang hidup di usus manusia dan hewan. Bakteri ini bukan bakteri yang bersifat berbahaya tetapi merupakan bagian terpenting dalam saluran pencernaan yang sehat (Nurjannah dkk., 2020).

Kuman *Escherichia coli* bisa mengakibatkan penyakit pada saluran pencernaan, yang dapat menyebabkan diare hingga perdarahan pada usus, salah satu contohnya adalah colibacillosis. Penyakit colibacillosis yaitu penyakit yang menyerang hewan, terutama hewan usia muda, yang diakibatkan oleh bakteri ⁴⁷ *Escherichia coli*. *Escherichia coli* adalah kuman gram negatif biasanya hidup ³⁹ normal di saluran pencernaan manusia dan hewan. Namun, beberapa strain *Escherichia coli* dapat menyebabkan penyakit, termasuk pada hewan. Gejala colibacillosis pada hewan dapat bervariasi tergantung pada strain *Escherichia coli* dan hewan terinfeksi. Indikasis yang dapat terbentuk meliputi

diare, demam, nafsu makan menurun dan muntah. *Escherichia coli* dapat menyebar dari hewan ke hewan melalui kontak langsung, kontak dengan feses hewan, atau melalui makanan dan air yang terkontaminasi (Ayu, 2015).

³³ Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang luar biasa, dengan sekitar 30.000 jenis tumbuhan dan 9.600 spesies tanaman herbal. ³ Manggis (*Garcinia mangostana* L.) adalah tumbuhan yang berasal dari hutan tropis Asia Tenggara dan merupakan salah satu tanaman herbal yang berpotensi. Banyak orang Indonesia makan manggis. Sebagaimana yang diketahui umumnya banyak dari manusia yang masih membuang percuma kulit dari manggis (*Garcinia mangostana* L.), padahal kulit manggis banyak senyawa metabolit sekunder yang sangat bermanfaat bagi tubuh (Newman,2018).

Selama beberapa tahun terakhir, manggis telah digunakan sebagai bahan tanaman herbal tradisional dan diketahui dapat menyembuhkan berbagai penyakit seperti diabetes melitus, gangguan jantung, dan kanker. Ekstrak kulit manggis juga telah dibuktikan memiliki berbagai manfaat dalam bidang obat-obatan. Kulit manggis adalah ramuan tradisional yang digunakan dari generasi ke generasi untuk menyembuhkan diare, infeksi kulit, dan luka. Namun, ⁵ Food and Drug Administration (FDA), badan pengawas obat dan makanan pemerintah AS, telah merekomendasikan kulit manggis untuk dikonsumsi di Amerika Serikat dan negara lain. Ini karena potensi antioksidannya (Qosim, 2007).

Menurut Permata dkk. (2018), bahan kimia yang terkandung dalam kulit manggis termasuk alkaloid, saponin, terpenoid, dan flavonoid, yang memiliki potensi untuk berfungsi sebagai agen antibakteri. Bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* dapat dicegah dengan ekstrak kulit manggis (Yuliana dkk., 2015). Senyawa xanthone yang ditemukan di kulit manggis diketahui memiliki sifat antioksidan, antibakteri, antifungi, dan antiinflamasi. Mereka juga dapat mencegah bakteri *Mycobacterium tuberculosis* berkembang biak (Dharmayanti dkk., 2018).

Ekstrak kulit manggis mempunyai antibakteri yang bekerja menggunakan cara membatasi produksi radikal bebas. Radikal bebas merupakan molekul yang tidak stabil, radikal bebas memiliki kemampuan untuk merusak berbagai sel, termasuk sel bakteri. Dengan menghambat produksi radikal bebas, ekstrak kulit manggis dapat membuat bakteri lebih rentan terhadap kerusakan dan kematian (Yuliana dkk., 2015). Oleh karena itu, penelitian ini bermaksud untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak kulit manggis kepada bakteri *Escherichia coli*.

1.2 Rumusan Masalah

Menurut uraian latar belakang di atas jadi rumusan masalah dalam penelitian ini merupakan apa efek pemberian antibakteri ekstrak kulit manggis kepada bakteri *Escherichia coli* ?

32

1.3 Tujuan Penelitian

Menurut rumusan masalah penelitian ini, jadi tujuan dari penelitian ini adalah memahami efek dari antibakteri ekstrak kulit manggis kepada bakteri *Escherichia coli* dengan mengukur zona hambat.

1.4 Hipotesis

H1 : Terdapat pengaruh antibakteri ekstrak kulit manggis terhadap bakteri *Escherichia coli*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah :

- Menyampaikan informasi kepada peneliti tentang manfaat dari antibakteri ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) kepada bakteri *Escherichia coli*.
- Memberikan informasi serta edukasi kepada masyarakat tentang manfaat dan kandungan dari antibakteri ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) kepada bakteri *Escherichia coli*.
- Memberikan informasi serta edukasi kepada mahasiswa tentang manfaat dan kandungan dari antibakteri ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) kepada bakteri *Escherichia coli*.

2.1 Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

Garcinia mangostana L. adalah nama latin dari buah manggis. Buah manggis yaitu jenis baik dari genus *Garcinia* dan mengandung gula sakarosa, dekstrosa dan levulosa. Pohon manggis mencapai ketinggian 7-25 meter. Manggis tumbuh baik pada daerah dengan memiliki ketinggian sekitar 0-600 meter, suhu tinggi dan kelembaban tinggi (Maligan *et al.*, 2018). Batang tanaman manggis merupakan tumbuhan berkayu. Kulitnya tidak rata dan berwarna coklat. Daun tanaman manggis memiliki susunan daun bersilang. Daun tua berwarna hijau tua dengan tepi halus. Permukaan atas dan bawah daun mengkilap. Daun induknya bening, dengan duri menyirip. Warna daun hijau muda dengan semburat kecoklatan. Bentuk daunnya bulat telur tunggal dan bertangkai pendek. Panjang daun 14-22,2 cm dan lebar 6,7-10,2 cm dengan ujung meruncing (Nidyasari *et al.*, 2018).

Buah Manggis merupakan buah dengan warna menarik dan kandungan gizi yang tinggi. Buah manggis memiliki bentuk bulat dengan diameter 3,4-7 cm. Kulit manggis berwarna hijau muda hingga ungu tua. Warna kulitnya berubah seiring bertambahnya usia, sedangkan daging buahnya berwarna putih. Kulit manggis setebal 0,6-1,0 cm, mencapai sepertiga buah. Daging bagian dalam terdiri dari empat sampai delapan ruas (Nidyasari *et al.*, 2018). Manggis merupakan tanaman dioecious, artinya bunga sari dan putik berada pada tanaman yang berbeda. Azoospermia bersifat fakultatif yaitu reproduksi dengan

biji, tetapi pembentukan embrio tidak dengan pembuahan. Buah manggis memiliki 4 sepal yang tersusun dalam dua pasang. Bunganya terdiri dari 4 kelopak yang ujungnya berwarna kuning kehijauan dan merah. Serbuk sari, ovarium dan kepala putik terletak di 4-8 bilik dan tidak rontok sampai buah matang (Yuniastuti, 2010).



² Gambar 2.1 Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.)
(Akao *et al.*, 2008)

² 2.1.1 Toksonomi Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

⁸ Berikut sistematika taksonomi buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai berikut , Kingdom : plantae, Divisi : Tracheophyta, Subdivisi : Spermatophyta, Kelas : Magnoliopsida, Ordo : Malpighiale, Famili : Clusiaceae, Genus : *Garcinia*, Spesies : *Garcinia mangostana* L. (Bahri *et al.*,2012).

2.1.2 Kandungan Fitokimia Kulit Manggis

Fitokimia atau metabolit sekunder adalah senyawa yang terbentuk selama perkembangan metabolisme normal tanaman dan fungsinya sebagai pertahanan terhadap parasit, hama dan herbivora (Olivier *et al.*, 2017).

Menyaring kandungan fitokimia adalah cara yang mudah, laju, dan selektif. Metode ini bisa digunakan untuk pengenalan kelompok senyawa dan memahami adanya senyawa bioaktif yang tersebar dalam jaringan tanaman (Puspitasari *et al.*, 2013).

Senyawa fitokimia yang ditemukan di kulit manggis adalah senyawa yang termasuk dalam kelompok alkaloid, saponin, tannin, fenol, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan glikosida (Poeloeng dan Praptiwi, 2010). Senyawa aktif golongan xanthone yang ditemukan dalam kulit manggis adalah mangostin, mangostenol, mangostenon A, mangostenon B, trapezifolixanton, tovopilin B, alpha mangostin, alpha mangostin, garcinon B, flavonoid, dan tannin. Genus *Garcinia* hanya dapat menghasilkan xanthone (Abdullah *et al.*, 2020).

Pasaribu dan Bahri (2012) menyatakan bahwa dalam ekstrak etanol kulit manggis 96% terdapat senyawa alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, tanin, fenol, triterpenoid, dan glikosida. Dalam penelitian lain, Poeloengan dan Praptiwi (2010) menemukan bahwa dalam ekstrak etanol 70% terdapat bahan kimia alkaloid, saponin, tanin, fenol, flavonoid, steroid, dan glikosida.

Uji fitokimia ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) menunjukkan bahwa alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin, dan terpenoid positif, sedangkan steroid negatif (Permata *et al.*, 2018).

Tabel 2.1 **Kandungan Senyawa dari Kulit Manggis** (Permata dkk., 2018)

No.	Jenis Senyawa	Hasil Uji
1.	Alkaloid	+++
2.	Fenolik	+
3.	Flavonoid	+
4.	Saponin	+++
5.	Terpenoid	++
6.	Steroid	-

Gambar 2.2 **Kulit Manggis** (*Garcinia mangostana* L.)
(Akao *et al.*, 2008)

2.2 Bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bagian dari kuman golongan gram negative enteric (Enterobacteriaceae) merupakan bakteri golongan flora normal yang dapat didapati dalam colon manusia dan hewan. Namun beberapa spesies *Escherichia coli* bersifat infeksius dan dapat menyebabkan diare di manusia dan hewan (Bakri dkk., 2015).

11 2.2.1 Klasifikasi *Escherichia coli*

Klasifikasi dari bakteri *Escherichia coli* sebagai berikut Kingdom : Eubacteria, Filum : Proteobacteria, Kelas : Gammaproteobacteria, Ordo : Enterobacteriales, Family : Enterobacteriaceae, Genus : *Escherichia*, Spesies : *Escherichia coli* (Sutiknowati, 2016).

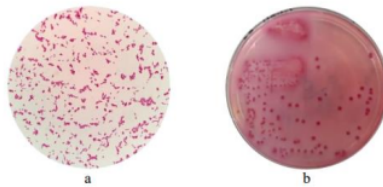
68 2.2.2 Morfologi *Escherichia coli*

Salah satu anggota keluarga Enterobacteriaceae adalah *Escherichia coli*.
17 *Escherichia coli* adalah kuman gram negatif dengan bentuk batang pendek yang dikenal sebagai coccobacillus. 27 Bakteri *Escherichia coli* panjangnya sekitar 2 μm , diameternya 0,7 μm , dan lebarnya 0,4– 0,7 μm ; flagelanya terdiri dari cincin dan berukuran 0,4-0,7 μm x 1,4 μm (Radji, 2011). Selain itu, koloni ini berbentuk bulat, cembung, dan halus dengan tepi yang berbeda (Hidayati dkk., 2016).

22 *Escherichia coli* memiliki 150 jenis antigen O, 50 jenis antigen H, dan 90 jenis antigen K. Beberapa antigen O dapat dibawa oleh mikroorganisme lain,

membuatnya mirip dengan antigen Shigella. Infeksi saluran kemih dan diare adalah beberapa contoh penyakit yang kadang-kadang terkait dengan antigen O (Karsinah, 2011).

Escherichia coli adalah kuman yang bersifat anaerob fakultatif yang bisa hidup pada kondisi aerobik ataupun anaerobik. Oksigen difungsikan sebagai sumber karbon eksternal yang berguna seperti energi untuk pertumbuhan oksidatif yang bagus. Kehidupan anaerobik menggunakan fermentasi untuk menghasilkan energi yang diperlukan untuk kehidupan (Manning, 2010).



Gambar 2.3 Morfologi Bakteri *Escherichia coli* pada :
a. pewarnaan Gram b. Media Mac Conkey Agar (Manning, 2010).

11 2.2.3 Patogenitas *Escherichia coli*

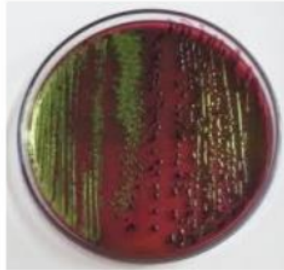
Jika kuman dalam jumlah tersebut meningkat di saluran pencernaan atau berada di luar usus, *Escherichia coli* dapat menyebabkan penyakit. Faktor virulensi *Escherichia coli* meliputi: 1) Antigen permukaan *Escherichia coli* mengandung minimal dua jenis pili, yaitu pili tipe mannose sensitif dan pili tipe mannose resisten, untuk membantu perlekatan pada sel inang; 2) Enterotoksin *Escherichia coli* mengandung dua jenis enterotoksin, yaitu pili tipe mannose

sensitif dan pili tipe mannose resisten toksin yang tidak tahan panas (LT) dapat meningkatkan permeabilitas sel epitel usus, menyebabkan diare; toksin yang tidak tahan panas (ST) dapat mengganggu absorpsi klorida dan natrium, dan 3) hemolisin adalah protein yang bertoksik bagi sel pada kultur jaringan. Jenis *E. coli* hemolitik lebih mungkin menyebabkan penyakit (Radji, 2010).

2.2.4 Media Pertumbuhan Bakteri

Endo agar, agar MacConkay, dan agar eosin methylene blue (EMBA) adalah tempat *E. Coli* dapat tumbuh. Sementara bakteri mikroaerobik membutuhkan oksigen untuk hidup, beberapa *E. coli* dapat hidup tanpa oksigen. Strain aerobik juga bisa menyebabkan hemolisis. Bakteri ini dapat dihemolisis melalui β -hemolisis (hemolisis total) pada media agar darah (BAP) (Sari, 2015).

Bakteri *Escherichia coli* akan memfermentasi laktosa untuk menghasilkan warna hijau metalik pada medium Eosin Methylene Blue Agar (EMBA) (Gambar 2.3). Bakteri ini memfermentasi laktosa dengan cepat untuk menghasilkan asam dan kemudian menurunkan pH, yang menghasilkan koloni dalam medium yang menyerupai *Escherichia coli*. Bakteri yang tidak memfermentasi laktosa dapat meningkatkan pH dengan protein, sehingga koloni tersebut tidak akan memiliki warna (Sari, 2015).



Gambar 2.4 Media *Eosin Methylene Blue (EMBA)* dengan pertumbuhan *E.coli* (Manning, 2010).

2.3 Antibiotika Kloramfenikol

Antibiotik, yang relatif tidak beracun pada inangnya, digunakan sebagai agen kemoterapi untuk mengobati penyakit menular pada manusia. Antibiotik adalah bahan kimia yang dibuat oleh mikroorganisme yang dapat membatasi pertumbuhan mikroorganisme dan membunuh bakteri dalam larutan air. Antibiotik dengan spektrum luas, kloramfenikol berhasil melawan berbagai jenis kuman gram negatif dan positif (Dian dkk., 2015).

Antibiotik kloramfenikol memiliki sifat bakteriostatik, yang berarti mencegah pertumbuhan bakteri. Dengan spektrumnya yang luas, ia dapat melawan bakteri Gram positif dan Gram negatif (Dian et al., 2015). Ketika antibiotik kloramfenikol masuk ke dalam sel bakteri melalui absorpsi, ia masuk ke ribosom 50S, target aktifnya. Kemudian, ia bergabung dengan ribosom sisi A dan menghentikan aktivitas peptidil transferase. Ini menghentikan sintesis protein dan menghentikan pertumbuhan bakteri. Menurut Chrisandari (2018) Zona hambat standar kloramfenikol terhadap *Escherichia coli* ditunjukkan pada Tabel 2.2.

16
Tabel 2.2 Standar interpretasi diameter zona hambat (CLSI, 2021)

Grup	Antibiotik	Isi Disk	Diameter Zona Hambat (mm)		
Antibiotik		(μ g)	Sensitif	Intermediete	Resisten
Fenikol	Kloramfenikol	30	≥ 18	13-17	≤ 12

2.3.1 Resistensi Antibiotik

Bakteri resisten terhadap antibiotik memiliki dampak klinis yang signifikan. ⁷ Bakteri yang awalnya sensitif terhadap antibiotik dapat menjadi resisten setelah beberapa tahun, yang dapat menyulitkan pengobatan karena bakteri tersebut akan kesulitan menggunakan antibiotik yang dapat menghancurkan bakteri tersebut (Huda, 2015). Antibiotik mungkin menjadi resisten setelah beberapa tahun, yang dapat menyebabkan kesulitan dalam pengobatan karena bakteri akan kesulitan menggunakan antibiotik yang dapat menghancurkan bakteri tersebut (Huda,2015). Resistensi semakin berkurang antibiotik karena beberapa faktor, antara lain:

1. Penggunaan antibiotik yang berlebihan. Semakin lebih sering suatu antibiotik digunakan, semakin besar kemungkinan efektivitasnya menurun. Sebuah antibiotik yang digunakan, semakin besar kemungkinan efektivitasnya menurun. Oleh ini, itu penggunaan antibiotik sebisa mungkin tidak dianjurkan.
2. Penggunaan yang tidak tepat pada antibiotik. Penelitian menunjukkan itu tidak acak penggunaan antibiotik yang penggunaan, baik di

komunitas atau ⁷ di rumah sakit, merupakan faktor penting yang memperkuat resistensi bakteri .

3. Menggunakan antibiotik baru yang berlebihan . Beberapa sedikit contoh obat yang cepat kehilangan efektivitasnya setelah teridentifikasi resisten adalah siprofloksasin dan kotrimoksazol.
4. Penggunaan antibiotik yang berlangsung lama. Penggunaan antibiotik yang berlangsung lama memungkinkan bakteri untuk berkembang menjadi bakteri yang lebih resisten.
5. Antibiotik untuk pakan ternak: Lebih dari separuh antibiotik yang diproduksi di seluruh dunia digunakan untuk suplemen pakan ternak. Mikroorganisme resisten lebih mudah berkembang ditanam dengan kadar antibiotik yang rendah. Jenis resistensi ini termasuk ²⁸ VRE (*Vancomycin-Resistant Enterococcus*), *Campylobacter*, dan *Salmonella* spp.
6. Faktor tambahan yang dapat mempengaruhi resistensi bakteri adalah kemudahan transportasi modern, sanitasi ⁶² yang buruk, dan kondisi lingkungan yang tidak sehat (Radji, 2015).

2.4 Mekanisme Kerja Ekstrak Kulit Manggis Sebagai Antibakteri

Ekstrak kulit manggis yang memiliki sifat antibakteri dapat membunuh berbagai jenis bakteri, seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Tanin, xanthone, dan flavonoid memiliki kemampuan untuk melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas dengan aktivitas antioksidan mereka. Radikal bebas dapat merusak sel bakteri, menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri. Saponin juga dapat meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri, membuat bakteri lebih rentan terhadap serangan radikal bebas. Fungsi antimikroba ekstrak kulit manggis dipengaruhi oleh berbagai senyawa aktifnya (Nurulita dkk., 2016):

- Xanthone

Xanthone memiliki sifat antibakteri yang kuat yang menghambat replikasi sel bakteri dan merupakan antioksidan dengan kadar yang tinggi pada kulit manggis. Fungsinya sebagai antibakteri menghentikan sintesis protein, menghentikan sintesis asam nukleat, mengurangi permeabilitas membran sel, dan menghentikan sintesis DNA, yang mencegah bakteri untuk bereplikasi.

- Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa polar yang dapat mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, dan aseton. Sebagian besar senyawa kimia flavonoid bersifat antioksidan, dan mereka banyak digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan obat (Romas dkk., 2015). Kemampuan flavonoid

untuk bertindak sebagai antibakteri termasuk mencegah respirasi sel, menghentikan pembentukan asam nukleat, mengurangi permeabilitas membran sel, dan menghentikan pembentukan DNA. Akibatnya, mereka mencegah penyebaran bakteri.

- Tanin

Tanin memiliki sifat antibakteri disebabkan menonaktifkan ³ adhesin sel bakteri (molekul yang menempel pada inang) pada permukaan sel dan menghentikan enzim yang mengangkut protein melalui membran sel. Selain itu, senyawa ini bergabung dengan polisakarida pada dinding sel bakteri. Tanin berfungsi sebagai antibakteri dengan menghentikan pembentukan protein, menghentikan pembentukan asam nukleat, dan menurunkan permeabilitas membran sel.

- Saponin

Saponin, glikosida triterpenoid, memiliki cincin triterpenoid yang terdiri dari gugus gula. Sebagai antibakteri, saponin menurunkan ⁶³ stabilitas membran sel bakteri, menyebabkan penghancuran sel bakteri. Selain itu, saponin memiliki kemampuan untuk ⁶⁷ meningkatkan tegangan permukaan dinding sel bakteri, yang menyebabkan kerusakan membran sel, yang memungkinkan pelepasan nukleotida, protein, dan asam nukleat yang diperlukan oleh bakteri untuk bertahan hidup.

2.5 Uji Sensitivitas Antibakteri

Beberapa metode dapat digunakan untuk mengukur aktivitas antibakteri, seperti ³⁸ metode pengenceran, metode difusi agar, dan metode difusi pengenceran. Tiga metode difusi, yaitu metode sumur, metode disk, dan metode silinder, adalah yang paling umum digunakan untuk mengukur aktivitas bakteri. Metode difusi bekerja dengan cara bahwa zat antibakteri berdifusi ke dalam media padat tempat bakteri uji dimasukkan. Hasil pengamatan akan menunjukkan apakah ada zona bening di sekitar pelat kertas. Adanya zona bening menunjukkan bahwa pertumbuhan bakteri dihambat (Nurhayati dkk., 2020).

2.6 Pengukuran Zona Hambat Minimum

Minimum konsentrasi zona hambat adalah ⁹ jumlah zat antibakteri yang diperlukan untuk menghentikan pertumbuhan bakteri setelah 24 jam inkubasi dan tidak mengembangkan koloni bakteri; ini dapat diidentifikasi dengan melacak jumlah koloni bakteri yang berkembang. Konsentrasi zona hambat minimum adalah konsentrasi terendah suatu antibiotik yang masih dapat menghentikan pertumbuhan mikroorganisme tertentu. Istilah ini digunakan untuk menunjukkan jumlah minimum zat antibakteri yang diperlukan untuk menghentikan pertumbuhan mikroorganisme (Saputera dkk., 2019).

4 III. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan 1 Laboratorium Mikrobiologi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2024.

3.2 Materi Penelitian

3.2.1 Alat

Peralatan yang perlu disiapkan adalah : tabung reaksi, gelas ukur, cawan petri, *micropipet*, pipet steril, incubator, vortex, *laminar air flow*, api Bunsen, swab kapas steril, ose, jangka sorong, *cakram disk*, pinset, *objek glass*, aluminium foil, penutup kaca, alat tulis, label dan tissue.

1 3.2.2 Bahan

Bahan yang perlu disiapkan untuk penelitian ini adalah bakteri *Escherichia coli* ATCC, ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.), 21 *Losin* *Methylen Blue Agar* (EMBA), *media Mueller-Hinton Agar* (MHA) 58 (Oxoid®), disc kloramfenikol 30 µg/disk (Oxoid®), Etanol 96 % (Merck®) , 23 standar Mc. Farland no.0,5 (E Merck®) dan DMSO (Dimetil Sulfoksida).

⁸ 3.3 Metode penelitian

3.3.1 Jenis penelitian

Penelitian kali ini merupakan eksperimental laboratoris dengan metode difusi cakram disk (Kirby-Bauer) digunakan untuk mempelajari sentivitas ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai antibakteri alami untuk melawan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* lebih dari antibiotik kloramfenikol. Dalam penelitian ini, lima perlakuan dan lima kali pengulangan digunakan; sampel diambil dari rumus Federer (1977).

3.3.2 Variabel Penelitian

Penelitian yang dilakukan dengan membutuhkan beberapa variabel yaitu:

- a. ² Variabel bebas : ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan konsentrasi
- b. ⁴⁰ Variabel terikat : diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.
- c. Variabel kontrol : suhu inkubasi, volume suspensi bakteri, kulit manggis

⁶ 3.3.3 Sampel Penelitian

Penelitian ini membutuhkan sampel bakteri *Escherichia coli* yang dibiakkan pada media EMBA. Sampel penelitian tersebut di berikan dengan ekstrak kulit manggis dengan 5 macam perlakuan. Sampel yang dibutuhkan didapatkan dengan perhitungan dari rumus Federer (1977) sebagai berikut :

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

20

Keterangan :

n = jumlah ulangan

t = jumlah perlakuan

Berdasarkan rumus diatas, maka dapat ditemukan jumlah sampel perlakuan pada penelitian ini yaitu :

$$\begin{aligned} t(n-1) &\geq 15 \\ 5(n-1) &\geq 15 \\ 5n - 5 &\geq 15 \\ 5n &\geq 15 + 5 \\ 5n &\geq 20 \\ n &\geq 4 \end{aligned}$$

maka jumlah ulangan perlakuan minimal 4

3.3.4 Parameter Penelitian

Zona hambat dan persentase diameter zona hambat adalah bagian dari parameter penelitian kali ini. Luas zona hambat akan diukur dari zona bening di sekitar kertas cakram, yang menunjukkan seberapa rentan bakteri terhadap zat antibiotik.

3.3.5 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 kali pengulangan.

K - : (kontrol negatif) menggunakan DMSO (Dimetil Sulfoksida)

K+ : (kontrol positif) menggunakan antibiotik kloramfenikol

P1 : menggunakan ekstrak kulit manggis 50%

P2 : menggunakan ekstrak kulit manggis 60%

P3 : menggunakan ekstrak kulit manggis 70%

3.4 Prosedur Penelitian

50

3.4.1 Pembuatan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana* L.)

6

Laboratorium Bakteriologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas

Muhammadiyah Sidoarjo bertanggung jawab untuk pembuatan ekstrak. Ekstrak

kulit manggis diperoleh melalui proses maserasi. Metode maserasi

menggunakan pelarut etanol 96 persen. Satu kilogram kulit manggis (*Garcinia*

mangostana L.) pertama-tama dibersihkan dan diangin-anginkan, kemudian di

potong halus, dikeringkan pada suhu ruang atau di oven dengan suhu 40 derajat

Celsius. Kemudian, kulit manggis digiling dengan mesin blender hingga jadi

serpihan serbuk, yang kemudian diayak dengan ayakan mesh 40. Selanjutnya,

proses ekstraksi dilakukan dengan menimbang kulit manggis sebanyak kurang

lebih 360 gram.

Selama proses perendaman, pengadukan dilakukan setiap dua menit

pertama dan didiamkan selama dua puluh empat jam. Setelah perendaman

selama dua puluh empat jam, saring dengan kertas saring untuk menghasilkan

filtrat. Setelah itu, dilakukan perendaman kembali dengan menambah pelarut

dengan pelarut etanol 96%. Pengadukan dilakukan kembali selama dua menit

pertama dan didiamkan selama dua puluh empat jam lagi.

Setelah ekstrak memilah dengan kertas saring, ekstrak diuapkan menggunakan pelarutnya dengan evaporator pada suhu 69°Celsius. Ini menghasilkan ekstrak kental yang terpisah dari pelarut. Ekstrak yang dibuat digunakan untuk pengujian tambahan. Ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) akan dikonsumsi dan diekstraksi sebanyak mungkin. Untuk meningkatkan konsentrasi ekstrak dalam prosedur perawatan, dimetil sulfoksida, atau DMSO, ditambahkan.

⁸ 3.4.2 Pembuatan Konsentrasi Kulit Manggis

Variasi konsentrasi kulit manggis yang digunakan dalam penelitian ini adalah 50%, 60% dan 70%.

- a. Pembuatan konsentrasi kulit manggis 50 % yaitu, 0,5 mg ekstrak kulit manggis dengan pelarut DMSO (Dimetil Sulfoksida) ad 1 ml.
- b. Pembuatan konsentrasi kulit manggis 60% yaitu 0,6 mg ekstrak kulit manggis dengan pelarut DMSO (Dimetil Sulfoksida) 1 ml.
- c. Pembuatan konsentrasi kulit manggis 70% yaitu 0,7 mg ekstrak kulit manggis dengan pelarut DMSO (Dimetil Sulfoksida) 1 ml.

1 3.4.3 Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*

Proses pelaksanaan dimulai dengan pengambilan koloni bakteri *Escherichia coli*. Kemudian, untuk meremajakan bakteri, bakteri *Escherichia coli* distreak di media ³⁵ *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA). Kemudian, media ini diinkubasi selama satu jam pada suhu 37° Celcius. Hasilnya adalah media menjadi berwarna *hijau metallic*..

Kemudian dilanjutkan dengan pewarnaan gram pada kuman *Escherichia coli* yang berguna untuk mengetahui isolate murni dari bakteri *Escherichia coli*. Pewarnaan gram ⁵⁶ dilakukan dengan mengambil koloni tunggal bakteri *Escherichia coli* menggunakan ose pada media EMBA. Hasil pewarnaan gram adalah gram negatif dan morfologi bakteri *Escherichia coli* adalah cocobasil dan berwarna merah.

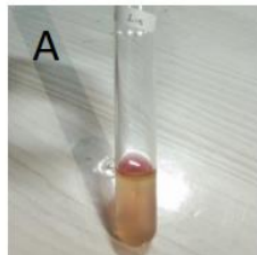
Uji biokimia bakteri *Escherichia coli* dengan beberapa metode yaitu ⁹ TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*), SIM (*Sulfide Indol Motility*), SCA, Urease, dan Metil Red-Voges Proskauer.

Pengujian biokimia dengan media TSIA membedakan berbagai jenis bakteri, termasuk kelompok Enterobacteriaceae, untuk melihat kemampuan mikroorganisme untuk memfermentasikan gula. Terdapat tiga jenis gula dalam media TSIA: glukosa, sukrosa, dan laktosa (Aminollah, 2016). Hasil dari pengujian *Escherichia coli* dengan media TSIA adalah slide berwarna kuning, dasar berwarna kuning dan akan terbentuk fermentasi laktosa atau sukrosa, tidak terdapat gas (+), dan H₂S (-).



Gambar 3.1 **Hasil TSIA Positif (+)** (Noviana, 2014)

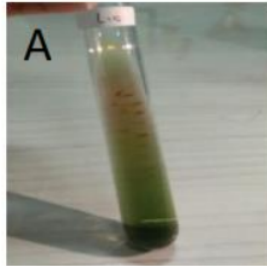
Untuk menggerakkan bakteri, media SIM (*Motility of Sulfide Indol*) digunakan. Uji SIM adalah uji biokimia yang menentukan kemampuan bakteri untuk menghasilkan motilitas, sulfida, dan indol. Hasil yang menunjukkan positif adalah gambaran awan pada garis tusukan menunjukkan motilitas yang positif. Selain itu, terbentuknya presipitat berwarna hitam merupakan bukti produksi H₂S (Mishra, 2012). Sulfida -, Indol +, dan Motilitas + adalah hasil SIM bakteri *Escherichia coli*.



Gambar 3.2 **Hasil Indol +** (Noviana, 2014).

Jika pada sitrat media, bakteri menggunakan garam ammonium sebagai satu-satunya sumber nitrogen; uji sitrat (SCA) menentukan apakah bakteri

menggunakan natrium sitrat sebagai sumber karbon (Mahon, 2015). Hasil uji SCA menunjukkan bahwa *Escherichia coli* tetap berwarna hijau karena tidak menggunakan sitrat sebagai sumber karbon.

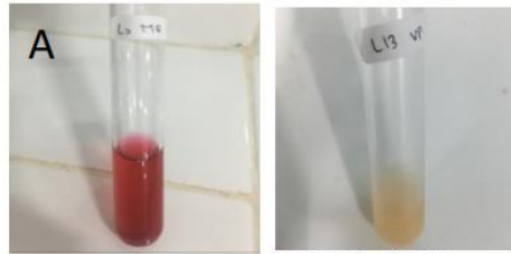


Gambar 3.3 Hasil Sitrat Negatif (-) (Suardana, 2014).

Kemampuannya untuk menghidrolisis urea dengan enzim urease adalah cara uji urease digunakan untuk membedakan organisme satu sama lain. Urea adalah produk dekarboksilasi asam amino tertentu yang dapat dihidrolisis dengan enzim urease menjadi amonia dan karbon dioksida. Reaksi hidrolisis urea oleh enzim urease adalah dasar uji urease (Leboffe dan Pierre, 2011). Karena bakteri *Escherichia coli* tidak memiliki enzim urease, hasil uji urease padanya adalah negatif.

Uji MR-VP terdiri dari dua tahap, yaitu uji MR dan uji VP. Uji MR didasarkan pada kemampuan bakteri untuk menghasilkan asam campuran dari metabolisme glukosa. Asam campuran ini akan bereaksi dengan indikator methyl red membentuk warna merah (Hemraj, *et.al.*, 2013). Uji VP didasarkan pada kemampuan bakteri untuk menghasilkan asetoin dan metil glioksal dari metabolisme glukosa. Asetoin dan metil glioksal akan bereaksi dengan reagen

alfa-naftol dan KOH membentuk warna merah (Sari & Apridamayanti,2014). Hasil MR-VP pada bakteri *Escherichia coli* adalah MR + (terbentuk warna merah) , VP – (tidak terbentuk warna merah).



Gambar 3.4 Hasil MR (+) dan VP (-) (Suardana, 2014).

3.4.4 Pembuatan Suspensi Bakteri *Escherichia coli*

Sejumlah koloni *Escherichia coli* telah diuji kemurniannya diambil dari media Eosin Methylene Blue Agar (EMBA). Koloni ini selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi natrium klorida fisiologis dan diseragamkan dengan vortex, lalu kekeruhan disamakan standar Mc.Farland 0,5 atau sama dengan $1 \times 10^6 - 1 \times 10^8$.

3.5 Pengujian Sensitivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

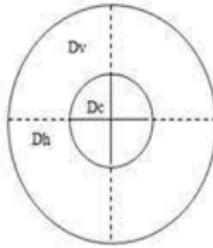
Menguji sensitivitas antibakteri ekstrak kulit manggis kepada *Escherichia coli* dengan metode difusi cakram disk. Bakteri yang telah diuji

dengan standar Mc. Farland dibutuhkan ¹⁰ sebanyak 0,1 mililiter dan diteteskan pada media Muller Hinton Agar (MHA). Kemudian, plate spreader digunakan untuk meratakan media dan diamkan selama 10 menit. Media Muller Hinton Agar, atau MHA, yang telah ditambahkan ke suspensi bakteri harus dibiarkan sampai memadat. Rendam kertas cakram dengan konsentrasi 50%, 60%, dan 70% ekstrak kulit manggis. Kemudian masukkan kertas cakram ke dalam media Muller Hinton Agar, atau MHA. Ada tiga kertas cakram berdiameter 6 mm pada setiap ¹⁰ cawan petri yang berisi media Muller Hinton Agar (MHA). Beri label pada kertas cakram pada masing-masing cawan petri dengan konsentrasi, kontrol negatif, dan kontrol positif. Perilaku ini dilakukan lima kali. Setelah itu, cawan petri disimpan selama dua puluh empat jam di dalam incubator dengan suhu 37 derajat Celcius. Untuk melihat sensitivitas antibakteri ekstrak kulit manggis, zona bening ⁴ di sekitar sumuran diamati dan diukur dengan jangka sorong.

3.5 Pengamatan Zona Hambat

Pengamatan dilakukan setiap hari selama masa merenung. Daerah bening yang terjadi menunjukkan keretakan bakteri kepada antibiotik atau ekstrak antibakteri diuji. Hasil tes ditunjukkan dengan lebar ⁵¹ zona hambat. Dengan menggunakan jangka sorong, diameter zona hambat diukur dalam satuan milimeter (mm). ²⁵ Kekuatan daya antibakteri kemudian diameter zona hambat dikategorikan berdasarkan penggolongan (Saputera dkk., 2019). Zona

hambat yang terjadi di ukur dengan jangka sorong pada ukuran vertical, horizontal, dan kertas cakram dengan satuan milimeter (mm).



Gambar 3.5 Cara Pengukuran Zona Hambat (Harti,2015)

$$\text{Zona hambat} = \frac{(D1-D3)+(D2-D3)}{2}$$

Keterangan :

D1 = diameter horizontal

D2 = diameter vertical

D3 = diameter kertas cakram (\pm 6mm)

3.6 Persentasi Diameter Zona Hambat

Rumus PIDG (Persentase Penghambat Diameter Pertumbuhan) dapat digunakan untuk mengetahui nilai persentase diameter zona hambat pertumbuhan bakteri. Rumus ini menggunakan satuan persentase (%) sebagai berikut (Widhowati dkk., 2022):

$$\text{PIDG (100\%)} = \frac{A-B}{B} \times 100\%$$

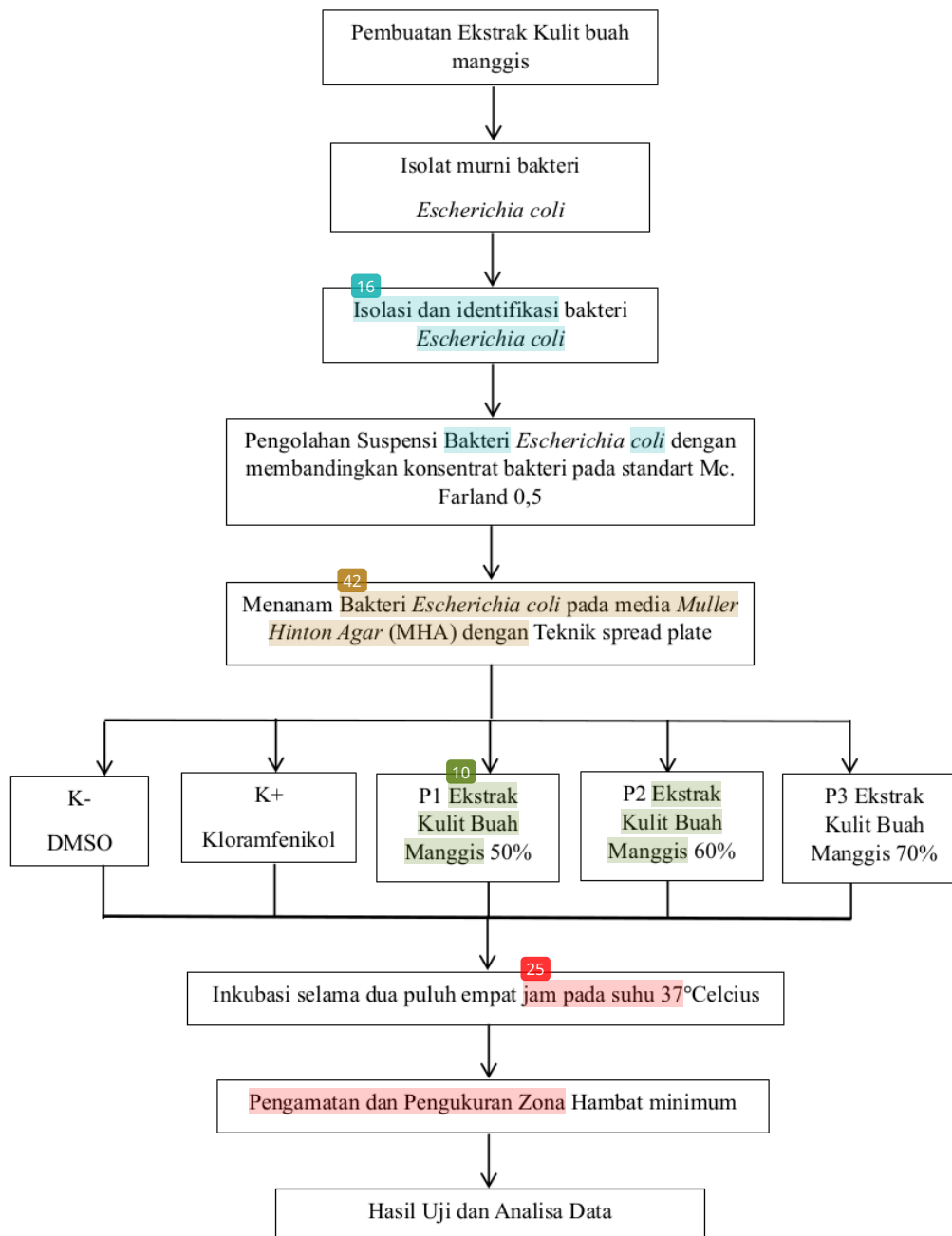
6

Keterangan :

A = Diameter zona bening

B = Ukuran kertas cakram

3.7 Kerangka Penelitian



3.8 Analisis Data

Hasil penelitian terdiri dari zona hambatan rata-rata pada media agar yang diolah untuk uji statistik melalui analisis perbedaan satu arah (ANOVA). Selanjutnya, uji ²³ Post Hoc LSD (Least Significant Difference) dilakukan pada variabel penelitian untuk menemukan taraf signifikan ($\alpha = 0,01$) dari hasil uji atau sensitivitas ⁵ ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) sebagai antibakteri alami yang melawan *Escherichia coli*. SPSS, adalah paket komputer yang digunakan untuk mengolah data penelitian.

IV. ⁹ HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

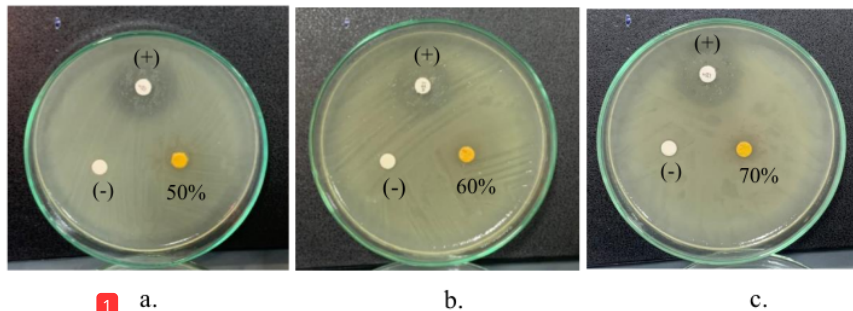
Sensitivitas ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) kepada pertumbuhan *Escherichia coli* diuji menggunakan ⁶ metode difusi cakram disk (*Kirby-bauer*) di media MHA (*Mueller Hinton Agar*). Diberikan DMSO sebagai K-, antibiotik kloramfenikol 30 miligram sebagai K+, ²⁶ dan variasi konsentrasi yang digunakan adalah 50%, 60%, dan 70%. ²⁶ Zona bening yang terbentuk di sekitar cakram disk diamati untuk mendapatkan hasil pengujian, diukur dengan jangka sorong dan disajikan pada tabel 4.1.

¹ Tabel 4.1 Hasil pengukuran zona hambat *Escherichia coli* terhadap masing- masing kelompok perlakuan

Pengulangan	Konsentrasi Kulit manggis	Hasil konsentrasi Kulit manggis	K+	K-
1	50%	6 milimeter	7,92	6 milimeter
	60%	6 milimeter	milimeter	6 milimeter
	70%	6 milimeter	8,29 milimeter 11,21 milimeter	6 milimeter
2	50%	6 milimeter	8,41 mm	6 milimeter
	60%	6 milimeter	12,07 mm	6 milimeter
	70%	6,96 milimeter	9,06 mm	6 milimeter

3	50%	6 milimeter	9,58	6 milimeter
	60%	6 milimeter	milimeter	6 milimeter
	70%	6 milimeter	8,99 milimeter 8,42 milimeter	6 milimeter
4	50%	6 milimeter	8,49	6 milimeter
	60%	6,71	milimeter	6 milimeter
	70%	milimeter 6,48 milimeter	7,85 milimeter 7,25 milimeter	6 milimeter
5	50%	6 milimeter	7,88	6 milimeter
	60%	6 milimeter	milimeter	6 milimeter
	70%	6,87 milimeter	7,15 milimeter 8,06 milimeter	6 milimeter

Keterangan : Resisten (≤ 12 mm), Intermediete (13-17 mm), Sensitif (≥ 18 mm)



1 a. b. c.
Gambar 4.1 Hasil uji sensitivitas dari masing-masing konsentrasi ekstrak kulit manggis.

(a. Konsentrasi 50%, b. konsentrasi 60%, c. Konsentrasi 70%), K+ (Kloramfenikol) & k- (DMSO) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Hasil penelitian menunjukkan sensitivitas ekstrak kulit manggis pada konsentrasi 50%, 60%, & 70%, dengan k+ kloramfenikol dan k- DMSO. Terbentuk zona bening di pinggiran kertas cakram yang berarti tidak terdapat pertumbuhan bakteri. Pada konsentrasi ekstrak 50%, zona hambat terbesar adalah 6 milimeter dari semua perlakuan. Untuk setiap perlakuan, zona hambat terbesar adalah 6,71 mm dengan konsentrasi ekstrak 60 persen dan zona hambat terbesar dengan konsentrasi 70 persen, yaitu 6,96 mm. Untuk kelompok kontrol positif dengan kloramfenikol, zona hambat terbesar adalah 11,21 mm, tetapi untuk kelompok kontrol negatif dengan DMSO tidak ada zona hambat. Tabel 4.2 menunjukkan hasil uji One way ANOVA dan uji Post Hoc LSD digunakan menganalisis data hasil pengujian sebelumnya.

1 Tabel 4.2 Rata-rata dan Standar Deviasi ($X \pm SD$) zona hambat

Perlakuan	Mean \pm Std.Deviation (mm)
K- DMSO	6,0 \pm 0,00 ^a
K+ Kloramfenikol	8,54 \pm 0,886 ^b
P1 50%	6,0 \pm 0,00 ^a
P2 60%	6,142 \pm 0,317 ^a
P3 70%	6,270 \pm 0,394 ^a

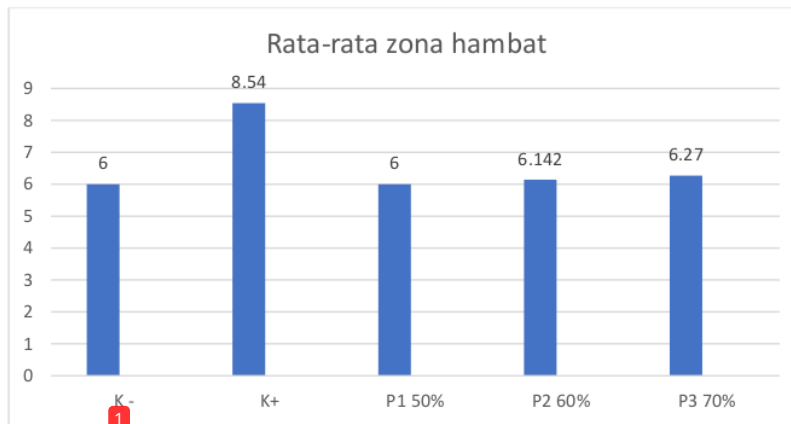
13 Keterangan : Superskrip menunjukkan perbedaan yang sangat nyata diantara kelompok perlakuan ($P < 0,01$)

Ditinjau dari hasil analisis ANOVA yang diteruskan dengan uji lanjutan yaitu uji Post Hoc LSD didapatkan nilai signifikan $P < 0,01$ dapat disimpulkan yaitu kelompok perlakuan menunjukkan signifikan dan berbeda dalam membentuk zona hambat.

Berdasarkan hasil dari uji daya hambat berdasarkan uji analisis ANOVA diketahui terdapat perbedaan yang nyata pada kelompok K+ (antibiotik kloramfenikol) terhadap kelompok perlakuan K- (DMSO), P1 50%, P2 60% dan P3 70%. Sedangkan antara perlakuan P1 50%, P2 60% dan P3 70% tidak terdapat perbedaan yang nyata dalam membentuk zona hambat.

Berdasarkan rata-rata dan nilai dari standar deviasi pada semua kelompok perlakuan menunjukkan tingkat sensitivitas ekstrak kulit manggis dan antibiotik kloramfenikol memiliki perbedaan yang sangat nyata, dimana hasil analisis ini menjawab hipotesis yang mana H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Dilihat dari zona hambat yang terbentuk pada perlakuan P1,P2 dan P3 ekstrak kulit manggis dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri alami meskipun nilai sensitivitasnya yang dihasilkan kecil.



Gambar 4.2 grafik rata-rata diameter zona hambat seluruh kelompok perlakuan.

Gambar batang diatas menunjukkan adanya peningkatan pada kelompok perlakuan dengan konsentrasi 70% dari ekstrak kulit manggis (P3) Dimana jika dibandingkan dengan konsentrasi 50% (P1) dan konsentrasi 60% (P2) dan juga terjadi perbedaan yang nyata antar kelompok perlakuan DMSO (K-) lalu kelompok perlakuan kloramfenikol (K+) dengan kelompok perlakuan konsentrasi 50% (P1), konsentrasi 60% (P2) dan konsentrasi 70% (P3). Menurut grafik rata-rata di atas, kelompok perlakuan kloramfenikol (K+) memiliki zona hambat terbesar dengan rata-rata yaitu 8,54 mm. Di kelompok perlakuan konsentrasi ekstrak kulit manggis pada kelompok perlakuan konsentrasi 70% (P3) terdapat zona hambat rata-rata yaitu 6,27 mm. Di kelompok perlakuan konsentrasi 50% (P1) terdapat zona hambat rata-rata yaitu

6 mm. Di kelompok perlakuan konsentrasi 60% (P2) terdapat zona hambat rata-rata 6,142 mm.

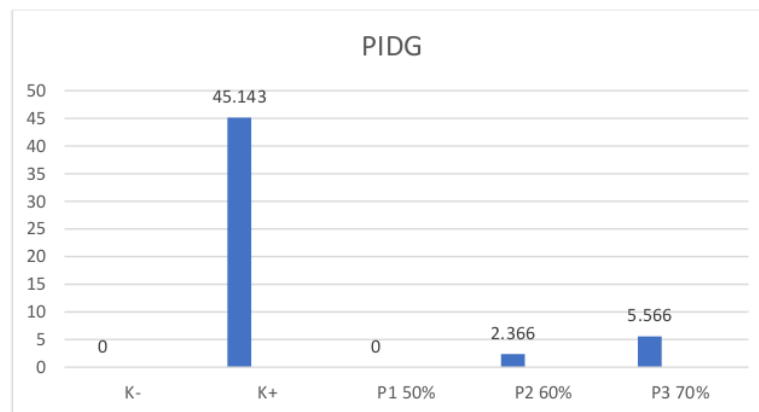
Hasil perhitungan PIDG yang telah didapatkan dilanjutkan dengan analisis data menggunakan one way ANOVA dan uji Post Hoc LSD. Hasil perhitungan PIDG terhadap zona hambat pada lima perlakuan disajikan dalam tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil uji daya hambat berdasarkan PIDG pada *Escherichia coli*

Perlakuan	Mean \pm Std.Deviation (mm)
K- DMSO	0,00 \pm 0,00 ^a
K+ Kloramfenikol	45,143 \pm 15,143 ^b
P1 50%	0,00 \pm 0,00 ^a
P2 60%	2,366 \pm 5,290 5,290 ^c
P3 70%	5,566 \pm 7,632 ^d

Berdasarkan tabel 4.3 hasil uji PIDG yang digunakan untuk menentukan besar presentase dari diameter hambatan pertumbuhan dari bakteri *Escherichia coli* diperoleh hasil yaitu P1(ekstrak kulit manggis 50%) sebesar 0% , P2 (ekstrak kulit manggis 60%) sebesar 2,366% , P3 (ekstrak kulit manggis 70%) sebesar 5,566 % , kelompok K+ (antibiotik kloramfenikol) sebesar 45,143 % dan K- (DMSO) sebesar 0%. Berdasarkan dari hasil rata-rata PIDG diantara kelompok variasi ekstrak kulit manggis diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan P3 (ekstrak kulit manggis 70%) sebesar 5,566%.

Dari hasil uji daya hambat berdasarkan PIDG K- (DMSO) diketahui tidak terdapat perbedaan yang nyata dengan P1 50 persen tetapi K- terdapat perbedaan nyata dengan K+ (Kloramfenikol), P2 60 persen dan P3 70 persen. K+ diketahui terdapat berbeda nyata dengan K- (DMSO), P1 50 persen, P2 60 persen dan P3 70 persen. P1 50 persen diketahui tidak terdapat perbedaan nyata dengan K- (DMSO) tetapi terjadi perbedaan nyata dengan K+ (Kloramfenikol), P2 60 persen dan P3 70 persen. P2 60 persen diketahui berbeda nyata dengan K- (DMSO), K+ (Kloramfenikol), P1 50 persen dan P3 70 persen. P3 diketahui memiliki perbedaan nyata dengan K- (DMSO), K+ (Kloramfenikol), P1 50 persen dan P2 60 persen.



Gambar 4.3 Grafik rata-rata PIDG seluruh kelompok perlakuan.

Berdasarkan gambar 4.3 menunjukkan grafik rata-rata PIDG dari semua kelompok. Kelompok perlakuan kloramfenikol (K+) memiliki presentase diameter hambatan pertumbuhan bakteri Escherichia coli tertinggi, dengan hasil rata-rata 45,143%. Kelompok perlakuan konsentrasi 70% (P3)

memiliki presentase diameter hambatan pertumbuhan *Escherichia coli* tertinggi, dengan hasil rata-rata 5,566%. Kelompok perlakuan konsentrasi 50% (P1) diperoleh hasil rata-rata sebesar 0% dan konsentrasi 60% diperoleh hasil rata-rata sebesar 2,366%.

4.2 Pembahasan

Tujuan eksperimen kali ini yaitu untuk mengetahui kemampuan ekstrak kulit manggis sebagai antibakteri alami untuk menghentikan perkembangan *Escherichia coli*. Uji sensitivitas antibakteri Anova menunjukkan bahwa ⁴⁸ H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kulit manggis sebagai antibakteri alami dapat menekan pertumbuhan ⁴¹ *Escherichia coli* dengan hasil rata-rata zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 50% yaitu 6 milimeter, konsentrasi 60% yaitu 6,142 milimeter dan konsentrasi 70% yaitu 6,270 milimeter.

Zona hambat dengan ukuran kurang dari 5 mm dianggap memiliki aktivitas antibakteri dengan potensi lemah, ukuran 6-10 mm dianggap memiliki aktivitas antibakteri dengan potensi sedang, ukuran 11–20 mm dianggap memiliki aktivitas antibakteri dengan potensi kuat, dan ukuran lebih dari 21 mm dianggap sangat kuat, menurut Yuska Novi dan Sucia Mitika (2017). Menurut pernyataan di atas, konsentrasi ekstrak kulit manggis 50% kategori sedang, 60% kategori sedang, dan 70% kategori sedang, dan K+ (antibiotik kloramfenikol) dikategorikan kuat.

Menurut CLSI (2021), standar interpretasi ⁶⁴ diameter zona hambat terbentuk pada *Escherichia coli* dengan kelompok perlakuan kontrol positif K+ (antibiotik kloramfenikol) diperoleh hasil interpretasi resisten dengan diameter zona hambat yang terbentuk yaitu 11,21 milimeter. Hasil interpretasi kelompok P1 50% dengan diameter 6 mm dinilai resisten, kelompok perlakuan P2 60% dengan diameter 6,71 mm dinilai resisten dan kelompok perlakuan 70% dengan diameter 6,96 mm dinilai resisten. Pengukuran diameter zona bening pada kertas cakram dengan dilakukan 5 kali pengulangan dan 5 kelompok menghasilkan K+ (antibiotik kloramfenikol) memiliki diameter zona bening paling besar dari keseluruhan perlakuan.

⁵ Faktor kimia seperti jenis & jumlah senyawa kimia, teknik ekstraksi, & pelarut yang digunakan secara umum bertanggung jawab atas kualitas daya hambat ekstrak alam terhadap pertumbuhan bakteri, menurut Cushnie dan Lamb (2015). Pada konsentrasi 50%, diameter zona bening paling kecil jika dibandingkan dengan konsentrasi lain yaitu 60% dan 70%.

Agustin (2015) menyatakan bahwa zona hambat ditimbulkan dipengaruhi oleh masing ⁶⁶ konsentrasi ekstrak kulit buah manggis. Ini menunjukkan bahwa lebih banyak zat aktif (alkaloid, saponin, terpenoid, dan flavonoid) dalam ekstrak ⁶⁰ kulit buah manggis memiliki aktivitas antibakteri yang lebih besar. Dilihat dari ³⁶ diameter zona hambat, konsentrasi yang lebih besar memiliki diameter zona hambat yang lebih besar. Zona hambat terbentuk mengartikan yaitu ekstrak kulit manggis memiliki aktivitas antibakteri karena

zat aktif di dalamnya. Alkaloid, saponin, terpenoid, dan flavonoid adalah beberapa zat aktif ditemukan dalam ekstrak kulit manggis etanol 96%.

Dalam penelitian ini, selain zona hambat, parameter yang digunakan adalah PIDG (Persentase Penghambat Diameter Pertumbuhan).⁶ Presentase diameter zona hambat pertumbuhan *Escherichia coli* dihitung berdasarkan PIDG, yang dihitung berdasarkan rata-rata kelompok perlakuan, yaitu P1 sebesar 0%, P2 sebesar 2,366 %, dan P3 sebesar 5,566 %. PIDG menunjukkan kekuatan aktivitas antibakteri ekstrak dibandingkan dengan kontrol positif.¹⁹ Hasil PIDG pada kelompok perlakuan lebih rendah daripada kelompok kontrol +. Ini menunjukkan bahwa zona hambat pada kelompok perlakuan P1, P2, dan P3 memiliki kekuatan aktivitas antibakteri yang lebih rendah daripada K+.

Penelitian uji sensitivitas kali ini menggunakan isolate murni dari bakteri *Escherichia coli* ATCC. Hasil pengujian sensitivitas isolate *Escherichia coli* terhadap kelompok P1, P2 dan P3 dari konsentrasi ekstrak kulit manggis menunjukkan sifat resisten.³ Hasil pengukuran zona hambat pada *Escherichia coli* ATCC, yang hanya dapat menghentikan pertumbuhan bakteri hanya dengan K+, ditunjukkan pada tabel 4.2.³ Analisis statistik juga menunjukkan bahwa konsentrasi 50% ekstrak kulit manggis dengan K- pada bakteri *Escherichia coli* tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Hasil ini menandakan konsentrasi ekstrak kulit manggis masih rendah, sehingga tidak dapat merusak membran sel atau mengganggu proses fisiologis sel. Oleh¹²

karena itu, temuan ini menunjukkan ¹² bahwa pada konsentrasi tersebut belum mempengaruhi pertumbuhan bakteri pada media MHA.

¹² Mekanisme resistensi bakteri *Escherichia coli* (gram negatif) terhadap zat antibakteri juga dapat menghentikan aktivitas antibakteri senyawa aktif. ³ *Escherichia coli* memiliki lapisan polisakarida, lipoprotein, dan peptidoglikan yang kompleks. Pembungkus luar *Escherichia coli*, juga dikenal sebagai selaput, berfungsi untuk menahan molekul hidrofobik dan hidrofilik. Molekul ⁶⁵ besar tidak dapat masuk ke bakteri ini, tetapi molekul kecil dapat (Sanaz, 2020).

Dalam penelitian ini, antibiotik kloramfenikol ⁴⁴ digunakan sebagai kontrol positif karena hasil pengukuran zona hambat menunjukkan resistensi bakteri *Escherichia coli*. Kemampuan enzim extended spectrum β -lactamase (ESBL) untuk menghidrolisis menyebabkan resistensi terhadap berbagai jenis antibiotik, salah satunya adalah antibiotik golongan kuinolon (Peterson, 2010). Resistensi bakteri dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Faktor utama termasuk penggunaan antibiotik, pembentukan strain bakteri yang resisten terhadap antibiotik, dan penyebaran strain tersebut ke bakteri lain. Selain itu, ada faktor penjamu seperti lokasi infeksi, kemampuan antibiotik untuk sampai ke organ target infeksi sesuai dengan konsentrasi terapi, flora normal, dan lingkungan (Pratiwi, 2017).

Faktor lain yang dapat menyebabkan resistensi adalah kebiasaan pemberian antibiotik sebagai faktor pertumbuhan atau Antibiotic Growth

Promotor (AGP), yang memungkinkan ternak untuk ⁴ tumbuh lebih cepat tetapi juga dapat menyebabkan organisme usus yang resisten terhadap antibiotik (Dibner dan Richards, 2015). Selain faktor penggunaan dan kebebasan orang untuk membeli antibiotik, resistensi antibiotik juga dapat disebabkan oleh ⁴ mutasi atau transfer horizontal gen yang membawa sifat resisten (Read dan Woods, 2014). Gen resisten dapat diwariskan atau diperoleh dari komponen genetik seluler seperti plasmid. Ini terutama berlaku untuk *Escherichia coli*, ²⁹ yang memiliki karakteristik resisten terhadap *Escherichia coli* lain yang belum resisten. *Escherichia coli* memiliki kemampuan untuk saling menukarkan beberapa sifat adaptifnya (Tjaniadi et al., 2013).

¹⁰ Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan ekstrak kulit manggis pada konsentrasi 50%, 60% dan 70% terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* tidak memiliki daya sensitivitas karena hasil dari semua zona hambat yang terbentuk adalah ≤ 12 mm yang mana berdasarkan pada CLSI 2021 maka dapat dikategorikan sebagai resisten. Ekstrak kulit manggis pada konsentrasi 50%, 60% dan 70% dibandingkan dengan antibiotik kloramfenikol memiliki efek daya hambat yang lebih kecil dari pada antibiotik kloramfenikol.

V. ³⁰ KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit manggis dengan konsentrasi 50%, 60%, dan 70% memiliki kemampuan yang kurang untuk menghentikan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian yang menguji sensitivitas ekstrak kulit manggis terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*, peneliti menyarankan ² untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang sensitivitas ekstrak kulit manggis sebagai antibakteri alami yang melawan bakteri *Klebsiella* atau jenis bakteri *Enterobacteriaceae* lainnya. Mereka menyarankan untuk menggunakan konsentrasi ekstrak kulit manggis yang lebih tinggi dan menggunakan metode ekstraksi alternatif selain maserasi.

ORIGINALITY REPORT

23%

SIMILARITY INDEX

21%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	erepository.uwks.ac.id Internet Source	3%
2	text-id.123dok.com Internet Source	2%
3	core.ac.uk Internet Source	1%
4	docplayer.info Internet Source	1%
5	ocs.unud.ac.id Internet Source	1%
6	vitek-fkh.uwks.ac.id Internet Source	1%
7	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	1%
8	id.123dok.com Internet Source	1%
9	123dok.com Internet Source	1%

10	repository.usu.ac.id Internet Source	1 %
11	repo.stikesicme-jbg.ac.id Internet Source	<1 %
12	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
13	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
14	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
15	repository.setiabudi.ac.id Internet Source	<1 %
16	jurnal.fp.unila.ac.id Internet Source	<1 %
17	Submitted to Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya Student Paper	<1 %
18	edoc.pub Internet Source	<1 %
19	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
20	asmansa07.blogspot.com Internet Source	<1 %
21	id.scribd.com	

Internet Source

<1 %

22

[idoc.pub](#)

Internet Source

<1 %

23

[media.neliti.com](#)

Internet Source

<1 %

24

[repository.unja.ac.id](#)

Internet Source

<1 %

25

[ejournal.unsrat.ac.id](#)

Internet Source

<1 %

26

Ferdinan Migu Yunus, Alan Ch Sabuna, Sonya T.M Nge. "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT BUAH DELIMA MERAH (Punica granatum L.) TERHADAP PERTUMBUHAN (Vibrio cholera)", Indigenous Biologi : Jurnal Pendidikan dan Sains Biologi, 2019

Publication

<1 %

27

Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part II

Student Paper

<1 %

28

[doku.pub](#)

Internet Source

<1 %

29

[journal.uad.ac.id](#)

Internet Source

<1 %

30	repository.unair.ac.id Internet Source	<1 %
31	Khalid Al-Mutawah. "A new multi-agent system framework for tacit knowledge management in manufacturing supply chains", <i>Journal of Intelligent Manufacturing</i> , 06/19/2008 Publication	<1 %
32	Submitted to Lambung Mangkurat University Student Paper	<1 %
33	Submitted to UIN Maulana Malik Ibrahim Malang Student Paper	<1 %
34	Submitted to UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Student Paper	<1 %
35	Submitted to Universitas Airlangga Student Paper	<1 %
36	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	<1 %
37	Submitted to Universitas Riau Student Paper	<1 %
38	Submitted to Universitas Sumatera Utara Student Paper	<1 %
39	kumparan.com Internet Source	<1 %

<1 %

40

eprints.uny.ac.id

Internet Source

<1 %

41

Kony Putriani, Asiska Permata Dewi, Rini Lestari, Nurlaily Ade Syamsuri. "Uji Aktivitas Antibakteri Daging Buah Alpukat Dan Ekstrak Etanol Daging Buah Alpukat (Persea Americana Mill) Terhadap Escherichia coli", JURNAL ILMIAH FARMASI SIMPLISIA, 2022

Publication

<1 %

42

journal.poltekkesdepkes-sby.ac.id

Internet Source

<1 %

43

sinta.unud.ac.id

Internet Source

<1 %

44

Erlita Kusuma Wardani, Evi Kurniawaty, Oktadoni Saputra. "UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK RIMPANG KUNYIT Curcuma domestica TERHADAP BAKTERI Escherichia coli DAN Shigella dysenteriae", Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan, 2023

Publication

<1 %

45

Irwandi, Lola Azyenela, Hera Purnama Sari, Epi Supri Wardi, Diza Sartika. "Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Endofit Tanaman Pepaya (Carica papaya L.) Serta Aktivitasnya Sebagai

<1 %

Antibakteri", Journal of Pharmaceutical and Sciences, 2023

Publication

-
- | | | |
|----|---|------|
| 46 | Romario Dion, Nabilla Adiya Maharani, Muhammad Falih Akbar, Prastika Wijayanti, Yunita Nurlindasari. "Review: Eksplorasi Pemanfaatan Jamur Endofit pada Tanaman Curcuma dan Zingiber sebagai Penghasil Senyawa Antibakteri", Jurnal Mikologi Indonesia, 2021
Publication | <1 % |
| 47 | Submitted to Udayana University
Student Paper | <1 % |
| 48 | belajar-ilmiah.blogspot.com
Internet Source | <1 % |
| 49 | eprints.umm.ac.id
Internet Source | <1 % |
| 50 | es.scribd.com
Internet Source | <1 % |
| 51 | fr.scribd.com
Internet Source | <1 % |
| 52 | www.scilit.net
Internet Source | <1 % |
| 53 | Alfi Wahyudi Nasution, Haris Munandar Nasution, Minda Sari Lubis, Yayuk Putri Rahayu. "Uji aktivitas antibakteri fraksi n- | <1 % |

heksana dan etil asetat daun kecombrang (Etlingera elatior) terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli", Journal of Pharmaceutical and Sciences, 2023

Publication

54

Annisa Nur Wahidah, Nia Yuniarti Hasan, Neneng Yety Hanurawaty. "EFEKTIVITAS VARIASI KONSENTRASI FERMENTASI GULA MERAH SEBAGAI ATRAKTAN NYAMUK Aedes aegypti DI PT. X", Jurnal Kesehatan Siliwangi, 2021

Publication

<1 %

55

Muhammad Ma'ruf, Gina Alia Mawaddah, Nisa Nur Agistni Eriana, Farah Indah Swari, Syaidatul Aslamiyah, Leka Lutpiatina. "Madu lebah kelulut (Trigona Spp.) dalam aktifitas terhadap bakteri Staphylococcus aureus resisten", Jurnal Skala Kesehatan, 2018

Publication

<1 %

56

Tessalonica Dajoh, Robert A Bara, Esther Angkouw, Medy Ompi, Rosita A Lintang, Cykca Lumenta. "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANTI-UV Phyllidiella nigra DAN BAKTERI SIMBIOTIKNYA DARI PERAIRAN TANJUNG MANDOLANG", JURNAL PESISIR DAN LAUT TROPIS, 2020

Publication

<1 %

57	Yusuf Eko Nugroho, Dini Puspo Dewi. "AKTIVITAS ANTIBAKTERI BUAH KAWISTA (Limonia acidissima) DALAM MENGHAMBAT BAKTERI Eschericia coli secara in-vitro", Pharmaqueous : Jurnal Ilmiah Kefarmasian, 2020 Publication	<1 %
58	adoc.pub Internet Source	<1 %
59	dr-suparyanto.blogspot.com Internet Source	<1 %
60	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	<1 %
61	etd.repository.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
62	www.indosiar.com Internet Source	<1 %
63	www.scribd.com Internet Source	<1 %
64	Gisella Aisyah Linggama, Lita ADY Montolalu, Netty Salindeho, Nurmeilita Taher et al. "AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK AIR REBUSAN DAUN MANGROVE SEGAR Sonneratia alba DI DESA WORI KABUPATEN MINAHASA UTARA", MEDIA TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN, 2019	<1 %

65

Sujono Sujono, Anik Nuryati. "Uji Antibakteri Ekstrak Metanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*", *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 2017

Publication

<1 %

66

Kristoforus Trifonius Missa, Oktovianus R. Nahak T.B., Kristoforus W. Kia. "Kualitas Mikrobiologis Se'i Sapi yang di Curing Menggunakan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)", *JAS*, 2020

Publication

<1 %

67

jurnal.unprimdn.ac.id
Internet Source

<1 %

68

repository.radenintan.ac.id
Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

SERTIFIKAT

No. 24/II/Plagiasi/FKH/V/2024

Verifikator Plagiasi Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya setelah melakukan uji plagiasi dengan *software similarity check* (by Turnitin) dengan ini menyatakan bahwa:

Judul : Efek Antibakteri Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli*
Nama Mahasiswa : Basma Nur Azizah
NPM : 20820107

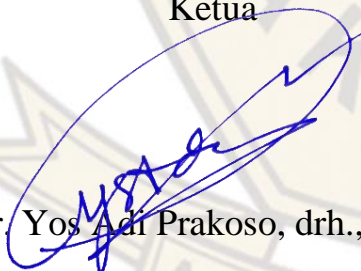
Memperoleh hasil uji similaritas sebesar **23% (dua puluh tiga persen)** dan dinyatakan lolos dengan sesuai standar similaritas (<30%) yang digunakan di Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya*.

**Hasil sebagaimana dimaksud terlampir*

Verifikator Plagiasi
Surabaya, 30 April 2024

Ketua

Sekretaris


Dr. Yos Adi Prakoso, drh., M.Sc.


Junianto Wika Adi Pratama, drh., M.Si.

*Sertifikat ini hanya berlaku di internal FKH UWKS dan digunakan untuk mendaftar ujian skripsi