

UJI AKTIVITAS EKSTRAK BIJI MANGGA (*Mangifera indica* L.) VARIETAS GEDONG GINCU TERHADAP PERTUMBUHAN *Escherichia coli* ATCC 6739

Henny Sholihat Januar¹, Sri Marfuati², Dadan Ramadhan Apriyanto³

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati, ²Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati, ³Departemen Parasitologi, Imunologi, dan Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati

ABSTRAK

Latar Belakang: Bakteri *Escherichia coli* termasuk bakteri yang dapat menyebabkan keluhan diare yang disebut sebagai *diarrheagenic E. coli*. Kejadian diare di dunia mencapai 2 miliar setiap tahunnya dengan angka kematian sebanyak 1,9 juta anak. Namun penggunaan antibiotik jangka panjang dapat menyebabkan terjadinya resistensi, sehingga diperlukan pengobatan alternatif dari bahan alami dari tanaman seperti biji, daun, kulit dan yang lainnya. Salah satunya yaitu biji mangga mengandung senyawa yang bersifat antibakteri yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. **Tujuan:** Mengetahui aktivitas ekstrak biji mangga (*Mangifera Indica* L.) varietas gedong gincu terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan penelitian *post-test only control group design*. Sampel penelitian ini adalah bakteri *Escherichia coli* galur murni yang dibiakan pada media *Muller Hinton Agar* yang sesuai standar Mc Farland. Pengujian antibakteri menggunakan metode sumuran untuk melihat zona hambat ekstrak ini terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. **Hasil:** Pada hasil daya hambat paling besar terdapat pada kelompok perlakuan dengan konsentrasi 100% dengan rerata daya hambat 16,1 mm dan daya hambat paling rendah pada konsentrasi 0,1% sebesar 2,41 mm. Hasil uji *oneway anova* didapatkan hasil $p < 0,001$ yang menunjukkan terdapat adanya perbedaan daya hambat pada setiap konsentrasi ekstrak biji mangga (*Mangifera Indica* L.) varietas gedong gincu terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. **Simpulan:** Ekstrak biji mangga (*Mangifera indica* L.) varietas memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*.

Kata Kunci: Biji Mangga Gedong Gincu, *Escherichia coli*.

ABSTRACT

Introduction: *Escherichia coli* bacteria including bacteria that can cause complaints of diarrhea are called *diarrheagenic E. coli*. The incidence of diarrhea in the world reaches 2 billion each year with a mortality rate of 1.9 million children. However, long-term use of antibiotics can cause resistance, so alternative treatments are needed from natural ingredients from plants such as seeds, leaves, skin and others. One of them is that mango seeds contain compounds that are antibacterial, namely alkaloid compounds, flavonoids, saponins and tannins. **Aim:** To determine the activity of mango seed extract (*Mangifera Indica* L.) gedong gincu variety on the growth of *Escherichia coli*. **Methods:** This research is an experimental research using a *post-test only control group design*. The sample for this study was a pure strain of *Escherichia coli* bacteria cultured on *Muller Hinton Agar* media according to Mc Farland standards. Antibacterial testing used the well method to see the zone of inhibition of this extract against the growth of *Escherichia coli* bacteria. **Results** The results of the greatest inhibition were found in the treatment group with a concentration of 100% with an average inhibition of 16.1 mm and the lowest inhibition at a concentration of 0.1% of 2.41 mm. The results of the *oneway anova* test obtained $p < 0.001$ which indicated that there were differences in inhibition at each concentration of the seed extract of the gedong gincu variety of mango (*Mangifera Indica* L.) on the growth of *Escherichia coli*. **Conclusions:** Mango seed extract (*Mangifera indica* L.) varieties have antibacterial activity against *Escherichia coli*.

Keywords Gedong Gincu Mango seeds, *Escherichia coli*.

PENDAHULUAN

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif yang secara alami berada di saluran pencernaan, feses hewan dan manusia. Bakteri *Escherichia coli* termasuk bakteri yang dapat menyebabkan keluhan diare yang disebut sebagai *diarrheagenic E. coli*. Bakteri *E. coli* sebagai indikator sanitasi dan higiene karena penyebab utamanya berasal dari kotoran (feses) dan tingkat sanitasi yang rendah serta higienitas yang buruk. Jenis bahan pangan yang sering tercemar oleh *E. coli* yaitu susu, sayuran, daging, air minum, makanan siap saji serta makanan yang sering dijual di pinggir jalan. Proses pengolahan makanan yang buruk menjadi salah satu faktor penyebab terkontaminasi *E. coli* seperti proses penyimpanan makanan yang tidak benar, suhu pemasakan dan aktivitas air. ^(1,2,3,4)

Menurut WHO dan UNICEF kejadian diare di dunia mencapai 2 miliar setiap tahunnya dengan angka kematian sebanyak 1,9 juta anak. ^(5,6,7) Berdasarkan usia, kejadian diare terbanyak pada balita usia 6-11 bulan yaitu 21,65%, pada kelompok usia 1-17 bulan sebanyak 14,43% dan pada usia 24-29 bulan sebesar 12,37%. ^(6,8,9,10) Sedangkan data dari Dinas Kesehatan, kasus diare di Jawa Barat khususnya di Cirebon mencapai 59660 kasus di tahun 2020 dan 30706 kasus pada tahun 2021. ^(8,9,11,12,13) Penanggulangan kasus infeksi digunakan antibiotik untuk menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme. ^(12,14,15,16) Namun penggunaan antibiotik jangka panjang dapat menyebabkan terjadinya resistensi, sehingga diperlukan pengobatan alternatif dari bahan alami dari tanaman seperti biji, daun, kulit dan yang lainnya. ^(1,5,6,7,8,17,18-22)

Mangga (*Mangifera Indica L.*) varietas gedong gincu banyak digemari oleh masyarakat karena memiliki rasa yang manis dan asam serta aroma harum yang khas jika sudah matang. ^(23,24-29) Mangga

ini berbeda dengan jenis mangga yang lainnya karena memiliki warna kulit kuning kemerahan. ⁽³⁰⁻³⁴⁾ Mangga jenis ini juga banyak dijual di pasar-pasar yang berada di kota Cirebon dan biasa dijadikan sebagai oleh-oleh khas kota tersebut. ^(23,25,35-39) Selain buahnya, biji mangga gedong gincu dapat diolah menjadi bahan pangan yang bernutrisi sehingga dapat meningkatkan perekonomian usaha kecil menengah (UKM) kota Cirebon. ^(25,26,40-55)

Pada penelitian sebelumnya didapatkan bahwa biji mangga mengandung senyawa yang bersifat antibakteri yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Selain itu, terdapat peningkatan konsentrasi ekstrak biji mangga yang dapat mengakibatkan peningkatan pada diameter daerah hambat (DDH). ^(20,25,56-71)

Berdasarkan penjelasan di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai uji aktivitas ekstrak biji mangga (*Mangifera Indica L.*) varietas gedong gincu terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*.

METODE PENELITIAN

Ruang lingkup penelitian ini mencakup bidang Ilmu Farmakologi dan Mikrobiologi. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Riset Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati pada bulan April sampai Juli 2023. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan penelitian *post-test only control group design* yang menggunakan koloni *Escherichia coli* ATCC 6739 pada media agar diambil dari biakan yang sudah diencerkan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak biji mangga (*Mangifera Indica L.*) varietas gedong gincu dengan konsentrasi 0,01%, 0,1%, 1%, 10%, 25%, 50%, 75%, 100%.

Bahan yang digunakan yaitu Biakan bakteri *Escherichia coli* ATCC 6739, kernel biji Mangga gedong gincu 3 kg, etanol 70%, Dimetil Sulfoksida

(DMSO) 10%, Media *Muller Hinton Agar* (MHA), aquades, ciprofloxacin, safranin, alkohol aseton, lugol, gentian violet.

Alat yang digunakan yaitu Kulkas, pisau, blender, timbangan, evaporator, inkubator, pipet, mikropipet, tabung reaksi, jangka sorong, spirtus (bunsen), korek, ose, autoclave, cawan petri, beker glass, timbangan, cawan penguap, gelas ukur, kertas saring, botol steril, hot plate stirrer, labu erlenmeyer, mikroskop, objek glass, label, alumunium foil, plastik tahan panas, kertas HVS.

Prosedur dalam penelitiannya yaitu :

A. Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian aktivitas antibakteri ini disterilkan terlebih dahulu. Sterilisasi dilakukan dengan menggunakan autoclave yang diisi dengan aquades setinggi batas sarangan dan diatur dengan suhu 121°C dengan tekanan 1,5 kg/cm³ (15 pound) atau sekitar 2 atm selama 15-20 menit. Jarum ose dan pinset disterilisasi dengan api bunsen. Bungkus cawan petri dengan kertas HVS kemudian masukkan ke dalam plastik tahan panas. Alat gelas yang lain dibungkus menggunakan alumunium foil dan atau plastik tahan panas. Isilah autoklaf dengan aquades setinggi batas sarangan, masukkan alat dan bahan yang akan disterilisasi. Atur suhu sebesar 121°C, dengan tekanan 1 atm dan aturlah waktu yang akan digunakan sampai pada angka 15-20 menit. Tutup autoklaf dan pastikan dalam kondisi terpasang rapat. Pastikan lubang uap dalam keadaan tertutup. Tarik tuas power ke arah ON, lalu tekan tombol ON untuk memulai sterilisasi, apabila lampu hijau menyala maka dapat dipastikan autoklaf dalam keadaan bekerja. Setelah alarm berbunyi maka tarik tuas power hingga ke titik OFF kemudian bukalah

lubang uap dengan cara memutarkannya ke arah OPEN. Diamkan autoklaf selama 15 menit untuk memastikan bahwa uap telah keluar dan autoklaf dalam keadaan tidak panas. Bukalah tutup autoklaf dan keluarkan alat-alat yang telah steril

B. Pembuatan Kontrol Positif dan Negatif

Kontrol positif dalam penelitian ini adalah Ciprofloxacin tablet 500 mg, satu tablet Ciprofloxacin digerus lalu ditimbang dan disetarakan dengan 500 mg. Kemudian serbuk Ciprofloxacin dilarutkan dengan DMSO 10% dan dihomogenkan. Kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah DMSO 10%.

C. Pembuatan Ekstrak biji Mangga (*Mangifera indica* L.) Varietas Gedong Gincu

Biji mangga gedong gincu dikupas menggunakan pisau dan dibuang kulit bijinya, diambil kernelnya kemudian dipotong kasar dan dicuci sampai bersih. Kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 50°C selama 5 jam. Selanjutnya isi biji mangga digiling menggunakan blender dan diayak sampai diperoleh serbuk biji mangga.

Simplisia biji buah mangga gedong gincu sebanyak 1500 gram dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer. Kemudian ditambahkan etanol 70%. Tabung erlenmeyer ditutup rapat dan dikocok perlahan-lahan. Tabung erlenmeyer disimpan pada suhu kamar selama 24 jam. Setelah 24 jam, campuran disaring dengan kertas filter. Hasil filtrat selanjutnya dievaporasi untuk memisahkan pelarut etanol dengan ekstrak biji mangga gedong gincu dengan menggunakan alat evaporator. Filtrat dievaporasi dengan pengurangan tekanan pada suhu yang diatur sesuai dengan titik didih etanol hingga semua pelarut terpisah. Kemudian akan didapatkan hasil

akhir yang akan digunakan dalam percobaan yaitu ekstrak biji mangga gedong gincu dengan konsentrasi 100% yang telah dipisahkan dengan pelarut etanol.

D. Pengenceran Konsentrasi Ekstrak Biji Mangga (*Mangifera indica* L.) Varietas Gedong Gincu

Pada penelitian ini menggunakan 10 kelompok perlakuan, terdiri dari 1 kelompok sebagai kontrol positif (Ciprofloxacin), 1 kelompok kontrol negatif (DMSO 10%) dan 5 kelompok dengan perlakuan ekstrak biji mangga gedong gincu dengan konsentrasi 0,01%, 0,1%, 1%, 10%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Tujuan dari pengenceran adalah untuk menghasilkan beberapa konsentrasi yang akan digunakan dari konsentrasi ekstrak biji mangga gedong gincu yang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*.

Untuk pembuatan larutan stok konsentrasi 100% digunakan 10 gram ekstrak biji mangga gedong gincu dicampurkan dengan 10 mL DMSO 10% yaitu dengan perbandingan 1:1. Setelah itu dilakukan pengenceran dari masing-masing kelompok.

E. Pembuatan Media MHA

Pembuatan media *Muller Hinton Agar* (MHA) dimulai dengan menimbang MHA sebanyak 38 gram dan dilarutkan ke dalam labu erlenmeyer dengan aquades. Kemudian dipanaskan hingga homogen. Media disterilisasi menggunakan autoclave pada suhu 121° C selama 15 menit. Tuang media ke dalam cawan petri sekitar 15 mL dan dibiarkan hingga memadat.

F. Pewarnaan Gram

Proses pewarnaan gram dilakukan dengan cara bakteri difiksasi di atas api bunsen menggunakan larutan fisiologis kemudian diberikan pewarnaan pertama yaitu larutan kristal violet selama 1 menit, pewarnaan kedua

dengan iodine selama 1 menit, lalu beri etanol 90% selama 30 detik, setelah itu diberi safranin selama 1 menit. Setelah selesai diberikan pewarnaan, kemudian diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 100x yang sebelumnya ditetaskan minyak emersi.

G. Pembuatan Kekeruhan Mc Farland 0,5

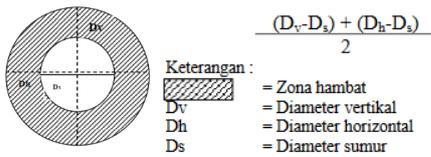
Menyiapkan larutan BaCl₂ 1% sebanyak 0,05 ml lalu dicampurkan dengan larutan H₂SO₄ 1% sebanyak 9,95 ml. Kemudian kocok larutan hingga homogen dan terlihat keruh. Setelah itu, mengambil 10 ml untuk dijadikan pembanding saat pembuatan suspensi bakteri.

H. Pembuatan Suspensi Bakteri *Escherichia coli*

Tabung reaksi disiapkan untuk bakteri *Escherichia coli* lalu ditambahkan aquades steril. Kemudian buat suspensi bakteri sampai mendapat kekeruhan yang sesuai dengan standar kekeruhan Mc Farland 0,5 (1x10⁸ CFU/ml).

I. Penentuan Zona Hambat bakteri dengan Metode Sumuran

Pada penelitian ini penentuan dalam zona hambat bakteri memakai media *Muller Hinton Agar* dengan metode sumuran. Pada media *Muller Hinton Agar* yang sudah ditanam bakteri *Escherichia coli* dibuat sumuran dengan diameter 6 mm sebanyak 4 buah dan jarak diatur dengan sedemikian rupa sehingga satu sumuran dengan sumuran lainnya berjauhan. Sumuran tersebut dimasukkan atau ditetaskan larutan ekstrak daun mangga gedong gincu dengan konsentrasi 0,01%, 0,1%, 1%, 10%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Selanjutnya hasil diamati dan diukur menggunakan jangka sorong zona hambatnya. Zona hambat adalah suatu daerah atau zona jernih sekitar sumuran dimana sama sekali tidak ditemukan pertumbuhan bakteri.

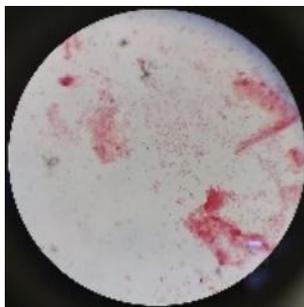


Respon	Diameter
Hambatan	Zona
Pertumbuhan	Terang
Lemah	<5 mm
Sedang	6-10 mm
Kuat	11-20 mm
Sangat kuat	>21 mm

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak biji mangga (*Mangifera Indica* L.) varietas gedong gincu terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Tanaman yang digunakan dalam penelitian telah dilakukan identifikasi di Laboratorium Taksonomi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang dengan nomor 120/UN37.1.4.5/LT/2023, berdasarkan hasil taksonominya tanaman ini merupakan tanaman mangga (*Mangifera Indica* L.) varietas gedong gincu.

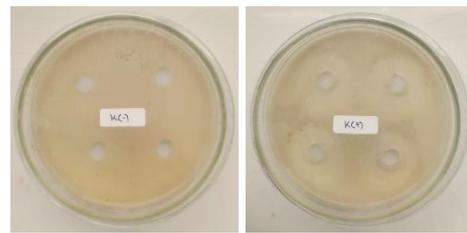
Hasil Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Secara Mikroskopis Pembesaran 100x Lensa Objektif.



Pada Gambar 8 menunjukkan bahwa hasil dari pewarnaan gram yaitu bakteri gram negatif dikarenakan pada gambar tersebut terlihat gambaran

berwarna merah dengan bentuk batang pendek atau disebut kokobasil.

Hasil Uji Ekstrak Biji Mangga (*Mangifera Indica* L.) Varietas Gedong Gincu terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. Bakteri *Escherichia coli* telah dikultur pada media MHA dibagi menjadi 8 Kelompok perlakuan dengan hasil sebagai berikut :



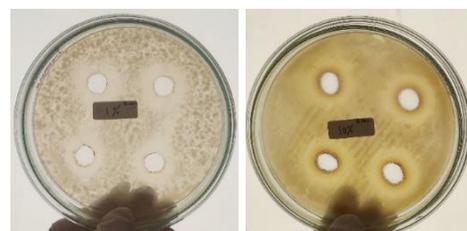
(a) (b)

Gambar 9 Biakan *Escherichia coli* (a) kelompok kontrol negatif, (b) kelompok kontrol positif.



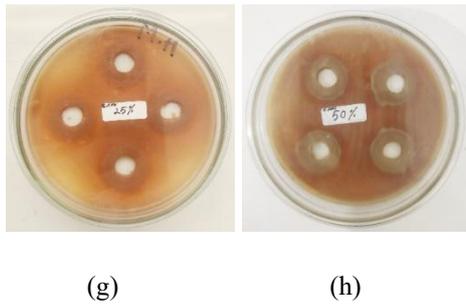
(b) (d)

Gambar 10 Biakan *Escherichia coli* (c) kelompok perlakuan 1 (0,01%), (d) kelompok perlakuan 2 (0,1%).

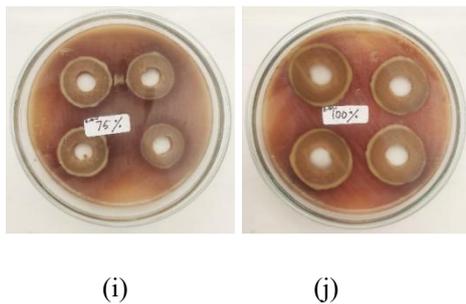


(e) (f)

Gambar 11 Biakan *Escherichia coli* (e) kelompok perlakuan 3 (1%), (f) kelompok perlakuan 4 (10%).



Gambar 12 Biakan *Escherichia coli* (g) kelompok perlakuan 5 (25%), (h) kelompok perlakuan 6 (50%).



Gambar 13 Biakan *Escherichia coli* (i) kelompok perlakuan 7 (75%), (j) kelompok perlakuan 8 (100%).

Rerata daya hambat bakteri *Escherichia coli*. Rerata daya hambat didapatkan setelah dilakukan pengukuran menggunakan jangka sorong dan dilakukan perhitungan diameter daya hambatnya.

Kelompok	Daya Hambat (mm)				Rerata (mm)	Kriteria
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4		
KK (-)	0	0	0	0	0	Tidak ada zona hambat
KK (+)	20,45	19,95	19,3	19,8	19,88	Kuat
P1	0	0	0	0	0	Tidak ada zona hambat
P2	2,75	2,35	1,65	1,4	2,41	Lemah
P3	4,96	4,93	4,89	5	4,95	Lemah
P4	8,35	7,4	8,15	8,25	8,04	Sedang
P5	9,9	9,95	9,5	10,15	9,88	Sedang
P6	12,6	11,9	13,4	12,55	12,61	Kuat
P7	14,5	13,95	14,15	13,7	14,08	Kuat
P8	16,34	16,27	15,91	15,88	16,1	Kuat

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan diameter daya hambat masing - masing konsentrasi ekstrak biji mangga (*Mangifera Indica* L.) varietas gedong gincu terhadap *Escherichia coli*. Daya hambat paling besar terdapat pada kelompok perlakuan dengan kosentrasi 100% (P8) yaitu mempunyai rerata daya hambat sebesar 16,1 mm dan daya hambat paling

rendah terdapat pada ekstrak biji mangga gedong gincu konsentrasi 0,1% (P2) dengan rerata daya hambat 2,41 mm. Sedangkan pada konsentrasi 0,01% (P1) tidak terdapat adanya zona hambat. Pada kontrol positif menggunakan ciprofloxacin mempunyai rerata daya hambat 19,88 mm dan kontrol negatif dengan pemberian DMSO 10% tidak terdapat adanya zona hambat.

PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini ekstrak biji mangga (*Mangifera Indica* L.) varietas gedong gincu didapatkan dengan metode maserasi. Metode ini merupakan metode yang sederhana, selain itu metode ini juga dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil.

Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini yaitu etanol 70%, pelarut ini bersifat polar.⁽³²⁾ Pelarut ini bersifat selektif, tidak beracun dan bersifat universal yang cocok jika digunakan untuk mengekstrak semua golongan senyawa metabolit sekunder.⁽³³⁾ Pelarut etanol juga dapat menarik senyawa kimia lebih banyak dibandingkan dengan air dan methanol serta dapat melarutkan senyawa fitokimia lebih maksimal karena mampu menarik senyawa alkaloid dan flavonoid yang cukup banyak dan menghasilkan rendemen yang lebih tinggi.

Bakteri *Escherichia coli* termasuk golongan bakteri gram negatif dan memiliki bentuk batang.⁽³⁵⁾ Bakteri gram negatif mempunyai lapisan peptidoglikan yang lebih tipis dibandingkan dengan bakteri gram positif. Peptidoglikan merupakan komponen esensial pada dinding sel bakteri yang dapat memproteksi organisme dari tekanan osmotik dan dapat berintegrasi dengan pertumbuhan sel.

Bakteri *Escherichia coli* mampu bertahan hidup pada tingkat keasaman yang tinggi di dalam tubuh manusia yaitu pada saluran pencernaan yang

merupakan habitat yang relatif stabil, bersifat anaerob, hangat dan kaya akan nutrisi. Selain itu, bakteri ini juga dapat hidup di luar tubuh manusia yang kondisi lingkungannya beragam dengan kondisi lebih dingin, bersifat aerob dan nutrisi yang lebih sedikit serta dapat melakukan penyebaran melalui feses.

Kontrol positif pada penelitian ini menggunakan ciprofloxacin tablet. Ciprofloxacin merupakan obat antibiotik golongan kuinolon generasi kedua. Obat ini memiliki daya antibakteri terhadap gram negatif lebih kuat dibandingkan dengan bakteri gram positif.

Pada penelitian yang dilakukan Oksfriani ajufri Sumampouw (2018) menyatakan bahwa ciprofloxacin merupakan antibakteri yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yaitu sebagai agen penyebab diare dibandingkan obat lain seperti chloramphenicol, ampicilin, amoxicilin dan tetracyclin. Ciprofloxacin merupakan obat antibiotik yang berguna dalam mengobati infeksi yang disebabkan oleh *Escherichia coli*. Ciprofloxacin bekerja dengan cara menghambat replikasi DNA gyrase (sebuah tipe II topoisomerase) yang dapat menyebabkan terjadinya keretakan ganda pada kromosom bakteri. Hal ini terjadi karena enzim yang diikat oleh obat ini diperlukan untuk memisahkan DNA yang direplikasi.⁽³⁹⁾ Obat ini dapat terdistribusi dengan baik ke dalam cairan jaringan dan tubuh. Kadarnya tinggi dalam tulang, ginjal, prostat dan urin sehingga dapat mencapai Kadar Hambat Minimum (KHM).

Kontrol negatif pada penelitian ini menggunakan pelarut DMSO 10% dan pada hasil penelitian tidak didapatkan adanya zona hambat. DMSO 10% sering digunakan sebagai kontrol negatif karena telah terbukti tidak memberikan daya hambatan pada pertumbuhan bakteri. Hal ini

didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Shindi, dkk (2021) menunjukkan bahwa penggunaan pelarut DMSO 10% pada bakteri *S. epidermidis* tidak memiliki zona bening pada saat pengujian.

Rata-rata diameter daya hambat ekstrak biji mangga (*Mangifera indica* L.) varietas gedong gincu terhadap bakteri *Escherichia coli* yang paling efektif yaitu pada konsentrasi 100% dengan hasil daya hambat yang kuat. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Sri Suryatmiati, dkk (2016) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji mangga harumanis maka semakin besar daya hambatnya yaitu terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Shigella sp* dan *Escherichia coli*.

Pada penelitian Ancela Rabeka Lingga, dkk (2015) tentang uji antibakteri ekstrak daun kecombrang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menunjukkan hasil yang sama yaitu semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin besar zona hambat yang terbentuk. Selain itu peningkatan konsentrasi mampu meningkatkan penetrasi senyawa antibakteri ke bagian dalam sel mikroba yang kemudian dapat merusak sistem metabolisme sel dan mengakibatkan kematian sel. Sehingga semakin tinggi konsentrasi maka proses pertumbuhan bakteri semakin menurun.

Konsentrasi hambat minimum ekstrak biji mangga (*Mangifera indica* L.) varietas gedong gincu yaitu pada konsentrasi 0,1% dengan hasil daya hambat yang lemah. Pada penelitian Sri Suryatmiati, dkk (2016) menunjukkan hasil daya hambat minimum ekstrak biji mangga harumanis pada bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 2%, *Bacillus subtilis* 3%, *Shigella sp* 4% dan *Escherichia coli* 5%. Hal tersebut menunjukkan bahwa kepekaan dari setiap bakteri terhadap ekstrak biji mangga harumanis berbeda.

Ekstrak biji mangga mengandung senyawa antibakteri yaitu flavonoid, saponin dan tanin.⁽⁴⁴⁾ Pada penelitian Destriman Laoli, dkk (2020) tentang ekstrak etanol biji mangga harumanis dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Edwardiella tarda* menunjukkan hasil uji fitokimia ekstrak etanol biji mangga positif memiliki kandungan senyawa saponin, terpenoid, tanin dan flavonoid.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Suyambu Rajan, dkk (2011) menunjukkan hasil fitokimia ekstrak biji mangga yaitu terdapat senyawa alkaloid, flavonoid dan tanin. Secara kuantitatif kandungan alkaloid yaitu 0,64 mg/kg dan tanin 0,22 mg/kg, sedangkan kandungan terbesar terdapat pada flavonoid yaitu 1,29 mg/kg.

Tanin merupakan salah satu senyawa yang mempunyai aktivitas antimikroba terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus faecalis*. Tanin bekerja dengan cara merusak membran sel bakteri, menginduksi pembentukan kompleks senyawa ikatan terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu kompleks ikatan tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksikasi pada senyawa tanin.⁽⁴⁷⁾ Tanin dapat menargetkan membran luar pada bakteri gram negatif. Lipopolisakarida sebagai komponen utama membran luar dapat memberikan resistensi antibiotik terhadap bakteri gram negatif.

Saponin sebagai antibakteri dapat menghambat fungsi membran sel mikroba. Saponin membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen sehingga menghancurkan sifat permeabilitas dinding sel, menyebabkan pelepasan isi sel dan menimbulkan kematian sel.⁽⁴⁹⁾ Saponin dapat berdifusi melalui membran sitoplasma sehingga kestabilan membran akan terganggu sehingga sitoplasma mengalami kebocoran dan keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel.

Pada penelitian yang dilakukan masturi (2018) pada biji mangga harumanis menunjukkan adanya senyawa flavonoFid jenis quercetin.⁽⁵¹⁾ Flavonoid sebagai antimikroba memiliki kemampuan untuk menyebabkan lisis pada sel bakteri dan menyebabkan gangguan pada permeabilitas membran.⁽⁵²⁾ Flavonoid dapat menyebabkan kerusakan pada dinding sel bakteri sehingga komponen utama dari sel akan keluar dan menyebabkan kematian sel bakteri, serta menghambat pembentukan protein sel.⁽⁵³⁾ Sedangkan quercetin bekerja dengan cara menurunkan pembentukan focal adenosin (FA) yang disebabkan oleh infeksi bakteri dan memulihkan motilitas sel inang. Quercetin juga dapat mengurangi dan mengendalikan infeksi usus akibat *Escherichia coli* O157:H7 dan dapat melawan infeksi patogen enterik lainnya.

Terpenoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran dan dinding sel, sehingga membran dan dinding selnya tidak dapat terbentuk atau terbentuk tidak sempurna.⁽⁵⁵⁾ Terpenoid bereaksi dengan porin pada membran luar dinding sel bakteri dan membentuk ikatan polimer yang kuat hingga menyebabkan rusaknya porin. Hal tersebut mengakibatkan masuknya senyawa yang dapat mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri sehingga sel bakteri akan kekurangan nutrisi dan mengalami kematian.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik simpulan bahwa :

1. Rerata diameter daya hambat pada masing – masing konsentrasi dari yang terkecil yaitu konsentrasi 0,1% sebesar 2,41 mm, konsentrasi

- 1% sebesar 4,95 mm, konsentrasi 10% sebesar 8,04 mm, konsentrasi 25% sebesar 9,88 mm, konsentrasi 50% sebesar 12,61 mm, konsentrasi 75% sebesar 14,08 dan konsentrasi 100% sebesar 16,1 mm, sedangkan pada konsentrasi 0,01% tidak terdapat zona hambat.
2. Pemberian ekstrak biji mangga (*Mangifera Indica* L.) varietas gedong gincu terhadap *Escherichia coli* dengan konsentrasi terbaik 100% memiliki daya hambat rerata 16,1 mm yang dikategorikan dalam kriteria kuat.
 3. Konsentrasi hambat minimum ekstrak biji mangga (*Mangifera Indica* L.) varietas gedong gincu terhadap *Escherichia coli* didapatkan

pada konsentrasi 0,1% dengan rerata diameter daya hambat sebesar 2,41 mm.

SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini maka penulis menyarankan kepada peneliti selanjutnya untuk :

1. Meneliti ekstrak biji mangga (*Mangifera Indica* L.) varietas gedong gincu pada jenis mikroba lain.
2. Meneliti kandungan yang ada pada ekstrak biji mangga (*Mangifera Indica* L.) varietas gedong gincu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rahayu WP, Nurjanah S, Komalasari E. *Escherichia coli* patogenesis, analisis dan kajian resiko. Bogor: IPB Press; 2018.
2. Gomes TAT, dkk. Diarrheogenic *Escherichia coli*. *Brizilian Journal of Microbiology*. 2016;3-40.
3. Kuriasih, RP, Nurjazuli, Hanani Y. Hubungan higiene dan sanitasi makanan dengan kontaminasi bakteri *Escherichia coli* dalam makanan di warung makan sekitar terminal borobudur, magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2015;3(1):549-559.
4. Ilahi NF, Ananta NL, Advinda L. Kualitas mikrobiologi daging sapi dari pasar tradisional. *Semnas Bio*. 2021:283-292.
5. Hutasoit DP. Pengaruh sanitasi makanan dan kontaminasi bakteri *Escherichia coli* terhadap penyakit diare. *Jurnal Ilmiah Kesehatan sandi Husada*. 2020;9(2):779-786.
6. Mailia R, Yudhistira B, Pranoto Y, Rochdyanto S, Rahayu ES. Ketahanan panas cemaran *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* dan bakteri pembentuk spora yang diisolasi dari proses pembuatan tahu di sudagaran yogyakarta. *Agritech*. 2015;35(3):300-308.
7. Amyati. Identifikasi *Escherichia coli* pada sumur gali. *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*. 2019;6(1):88-94.
8. Apriani DGY, Putri DMFS, Widiarsari NS. Gambaran Tingkat Pengetahuan Ibu tentang Diare Pada Balita di Kelurahan Baler Bale Agung Kabupaten Jembrana Tahun 2021. *Jurnal of Health and Medical Science*. 2022;1(3):15-26.
9. Andiarna F, Hidayati I, Agustina E. Pendidikan kesehatan tentang antibiotik secara tepat dan efektif sebagai upaya mengatasi resistensi obat. *Journal of Community Engagement and Employment*. 2020;2(1):15-22.
10. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan menteri kesehatan republik indonesia nomor 6 tahun 2016. Jakarta. 2016.

11. Gusman TA, Kisworo B. KKN-PPM pemanfaatan limbah kulit dan kernel biji mangga gedong gincu menjadi bahan pangan bernutrisi untuk peningkatan ekonomi usaha kecil menengah (UKM) di Kabupaten Cirebon. *Lembaga Pengabdian Masyarakat*. 2019:223-232.
12. Prihandini SS, Noor SM, Andriani, Poeloengan M. Efektivitas ekstrak biji mangga harumanis terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Shigella sp* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Veteriner*. 2016;17(1):45-50.
13. Munawwarah ZF, Aufia W, Masitha N. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji mangga (*Mangifera indica* L) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Pharmasipha*. 2017;1(1):32-34.
14. Lusi LRHD, Fatimawali, Lolo WA. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2016;5(2):282-289.
15. Suhendri, Susanti D, Mubarak K. Identifikasi kematangan buah mangga gedong gincu berdasarkan warna menggunakan metode *content based image retrieval (CBIR)*. *Ilmiah Nasional Riset Aplikasi dan Teknik Informatika*. 2020;2(2):1-12.
16. Luqyana L, Husni P. Aktivitas farmakologi tanaman mangga (*Mangifera indica* L). *Farmaka*. 2019;17(2).
17. Madduluri S, Rao KB, Sitaram B. *In vitro evaluation of antibacterial activity of five indigenous plants extract against five bacterial pathogens of human*. *International Journal of pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 2013;5(4):670-684.
18. Julianto TS. *Fitokimia tinjauan metabolit sekunder dan skrining fitokimia*. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia; 2019.
19. Khoirunnisa I, Sumiwi SA. Review Artikel : Peran flavonoid pada berbagai aktivitas farmakologi. *Farmaka*. 2019;17(02):132
20. Amalia A, Sari I, Nursanty R. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumen Balsamifera* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus (MRSA)*. *Prosiding Seminar Biotik*. 2017:390.
21. Hamida F, Aliya LS, Syafriana V, Pratiwi D. *Escherichia coli* resisten antibiotik asal keran di kampus ISTN. *Jurnal Kesehatan*. 2019;12(1).
22. Rini CS, Rohmah J. *Bakteriologi dasar*. Sidoarjo: Umsida Press; 2020.
23. Rollando. *Senyawa antibakteri dari fungi endofit*. Malang: Seribu Bintang; 2019.
24. Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA, Mietzner TA. *Jawetz, melnick, & adelberg mikrobiologi kedokteran*. 25th ed. Nugroho AW, Adityaputri A, editors. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2017.
25. Sudarwati TPL, Fernanda HF. Aplikasi pemanfaatan daun pepaya (*Carica papaya*) terhadap larva *Aedes aegypti*. Greasik : Penerbit Graniti; 2017.
26. Mukhriani. Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. *Jurnal Kesehatan*. 2014;7(2):371-367.
27. Boleng DT. *Bakteriologi konsep-konsep dasar*. Malang: UMM Press; 2015.
28. Nurhayati LS, Yahdiyanti N, Hidayatulloh A. Perbandingan pengujian aktivitas antibakteri starter yogurt dengan metode difusi dan metode difusi cakram. *JTHP*. 2020.
29. Roland. *Senyawa antibakteri dari fungi endofit. Tinjauan Tentang Uji Antibakteri*. Edisi Ke-1. 2019.

30. Pailing A, Posangi J, Anindita. Uji daya hambat ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Jurnal e-Gigi. 2016.
31. Mukhriani. Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. Jurnal Kesehatan. 2014;7(2):371-367.
32. Suryani NC, Permana DGM, Jambe A. Pengaruh jenis pelarut terhadap kandungan total flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata*). 2015.
33. Kapondo GL, Fatimawali, Jayanti M. Isolasi, identifikasi senyawa alkaloid dan uji efektivitas penghambatan dari ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Jurnal Unsrat. 2020;8(2):180-186.
34. Zakiah RM, Elyana V, Marcellia S. Perbandingan aktivitas anti bakteri ekstrak etanol dan ekstrak n-heksana daun mangga arum manis (*Mangifera indica* L var. *arum manis*) terhadap *Propionibacterium Acnes*. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan. 2023;9(1):367-376.
35. Ulfah NF, Erina, darniati. Isolasi identifikasi *Escharichia coli* pada ayam panggang di beberapa rumah makan di kecamatan syiah kuala kota banda aceh. 2017;1(3):383-390.
36. Prasetya YA, Winarsih IY, Pratiwi KA, Hartono MC, Rochimah DN. Deteksi fenolik *Escharichia coli* penghasil *Extended Spectrum Beta-lactamases (ESBL)* pada sampel makanan di krian sidoarjo. Jurnal Unnes. 2019;8(1):75-85.
37. Rahayu WP, Nurjanah S, Komalasari E. *Escherichia coli* patogenesis, analisis dan kajian resiko. Bogor: IPB Press; 2018.
38. Triono A, Purwoko AE. Efektivitas antibiotik golongan sefalosporin dan kuinolon terhadap infeksi saluran kemih. Mutiara Medika. 2012;12(1):6-11.
39. Sumampouw OJ. Uji sensitivitas antibiotik terhadap bakteri *Escherichia coli* penyebab diare balita di kota manado. *Jurnal of Current Pharmaceutical Sciences*. 2018;2(1):104-110.
40. Mantu, Geonawi. Evaluasi penggunaan antibiotik pada pasien infeksi saluran kemih di instalasi rawat inap RDUD. Prof. Dr. Kandou Manado periode juni 2013-Juli 2014. Jurnal Ilmiah Farmasi. 2015;4(4):196-202.
41. Rizki SA, Latief M, Fitrianiingsih, Rahman H. Uji aktivitas antibakteri ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol daun durian (*Durio zibethinus* Linn.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Jurnal JMJ. 2021:442-457.
42. Prihandini SS, Noor SM, Andriani, Poeloengan M. Efektivitas ekstrak biji mangga harumanis terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bachillus subtilis*, *Shigella sp* dan *Escherichia coli*. Jurnal Veteriner.2016;17(1):45-50.
43. Lingga AR, Pato U, Rossi E. Uji antibakteri ekstrak batang kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escharichia coli*. Jurnal JOM Fapetra. 2016;3(1):1-15.
44. Prihandini SS, Noor SM, Andriani, Poeloengan M. Efektivitas ekstrak biji mangga harumanis terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bachillus subtilis*, *Shigella sp* dan *Escherichia coli*. Jurnal Veteriner.2016;17(1):45-50.
45. Laoi D, Lukstyowati I, Syawal H. Pemanfaatan ekstrak etanol biji mangga harumanis (*Mangifera indica* L) untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Edwardiella tarda*. Jurnal Ruaya. 2020;8(1):18-27.

46. Rajan S, dkk. *Pharmacognostical and phytochemical studies of mangifera indica seed kernel*. *Journal of Pharmacy Research*. 2011.
47. Zulkarnain, Muthiadin C, Nur F, Sijid A. Potensi kandungan senyawa ekstraksi daun patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) sebagai kandidat antibiotik alami. *Jurnal Teknosains*. 2021;15(2):190-196.
48. Farha, dkk. Tannins as an alternative to antibiotics. *Food Bioscience*. 2020.
49. Purnamaningsih NA, Kalor H, Atun S. Uji aktivitas antibakteri ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Penelitian Saintek*. 2017;22(2):140-147.
50. Sudarmi K, Darmayasa IBG, Muksin IK. Uji fitokimia dan daya hambat ekstrak daun juwet (*Syzygium cumini*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ATCC. *Jurnal Simbiosis*. 2017;5(2):47-51.
51. Masturi, dkk. *Optimization of conditional extraction in quantification of total flavonoid content in the seeds of the arummanis (Mangifera indica L.) mango from indonesia*. *Journal of Physics*. 2019.
52. Zulkarnain, Muthiadin C, Nur F, Sijid A. Potensi kandungan senyawa ekstraksi daun patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) sebagai kandidat antibiotik alami. *Jurnal Teknosains*. 2021;15(2):190-196.
53. Purnamaningsih NA, Kalor H, Atun S. Uji aktivitas antibakteri ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Penelitian Saintek*. 2017;22(2):140-147.
54. Xue Y, Du M, Zhu MJ. *Quercetin prevents Escherichia coli 0157:H7 adhesion to epithelial cell via suppressing focal adhesion*. 2019.
55. Kurniawan B, Aryana WF. *Binahong (Cassia alata L) as inhibitor of Escherichia coli growth*. *Jurnal Majority*. 2015;4(4):100-104.
56. Nurulita Y, dkk. Identifikasi metabolit sekunder sekresi jamur lokal tanah gambut riau *penicillium sp.* sebagai antimikroba. *Chimica et Natura Acta*. 2022;10(3):124-133.
57. Fitriana YA, Fatimah VA, Fitri AS. Aktivitas antiakteri daun sirih : uji ekstrak khm (kadar hambat minimum) dan kbm (kadar bakterisidal minimum). *SAITEKS*. 2019;6(02).
58. Agung N. Buku ajar teknologi bahan alam. Lambung Mangkurat University Press. 2017.
59. Nurhayati LS, Yahdiyani N, Hidayatulloh A. Perbandingan pengujian aktivitas antibakteri starter yogurt dengan metode difusi sumuran dan metode difusi cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*. 2020;1(2):41-46.
60. Azizah B, Salamah N. Standarisasi parameter non spesifik dan perbandingan kadar kurkumin ekstrak etanol dan ekstrak terpurifikasi rimpang kunyit. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 2013;3(1):21-30.
61. Pratiwi, Sylvia. Mikrobiologi farmasi pertumbuhan mikroorganisme. Jakarta : Erlangga. 2008.
62. Kapondo GL, Fatimawali, Jayanti M. Isolasi, identifikasi senyawa alkaloid dan uji efektivitas penghambatan dari ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Unsrat*. 2020;8(2):180-186.
63. Anggraeni VJ, Yulianti S, Panjaitan RS. Fitokimia dan aktivitas antibakteri dari tanaman mangga (*Mangifera indica* L). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. 2020;5(2):102-113.
64. Trentin, dkk. *Tannins possessing bacteriostatic effect impair pseudomonas aeruginosa adhesion and biofilm formation*. *Plos One*. 2013;8(6).

65. Sulaiha S, Mustikaningtyas D, Widiatningrum T, Dewi P. Senyawa bioaktif trichoderma erinaceum dan trichoderma koningiopsis serta potensinya sebagai antibakteri. *Journal Unnes*. 2022;11(2):120-131.
66. Amalia A, Sari I, Nursanty R. Aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat daun sembung (*Blumea bassamifera* (L.)DC.) terhadap pertumbuhan bakteri *Methicillin resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. 2017:387-391.
67. Wulansari ED, Lestari D, Khoirunnisa MA. Kandungan terpenoid dalam daun ara (*Ficus carica* L.) sebagai agen antibakteri terhadap bakteri *Methicillin resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). *Jurnal Pharmacon*. 2020;9(2):219-225.
68. Haryati NA, Saleh C, Erwin. Uji toksisitas dan aktivitas antibakteri ekstrak daun merah tanaman pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Mulawarman*. 2015;13(1):35-40.
69. Kemenkes RI. Laporan kinerja 2022 direktorat pencegahan dan pengendalian penyakit menular kementerian kesehatan. Jakarta: Kemenkes RI; 2022.
70. Anggraeni VJ, Yulianti S, Panjaitan RS. Artikel review : fitokimia dan aktivitas antibakteri dari tanaman mangga (*Mangifera indica* L). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. 2020;5(2):102-113.
71. Aksara R, Weny, Alio L. Identifikasi senyawa alkaloid dari ekstrak metanol kulit batang mangga (*Mangifera indica* L). *Jurnal Entropi*. 2013;8(1):514-519.