

PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN KERSEN (*Muntingia calabura L*) Terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa*

Ade Irawan^{1*}, Teguh Adiyas Putra², Muhamad Nazdar Darmawan³

^{1,2,3} Program Studi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Cirebon

*E-mail : adepoenya111280@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa* menggunakan metode difusi sumuran. Ekstraksi dilakukan dengan maserasi menggunakan etanol 96%. Uji aktivitas antibakteri menggunakan empat variasi konsentrasi ekstrak: 9%, 18%, 36%, dan 72%. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kersen memiliki daya hambat pada kedua bakteri. Konsentrasi 72% memiliki zona hambat terbesar, yaitu 24,6 mm pada *Staphylococcus epidermidis* dan 14,5 mm pada *Pseudomonas aeruginosa*.

Kata Kunci : Daun kersen, *Muntingia calabura L.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*

ABSTRACT

This study aims to examine the antibacterial activity of the ethanol extract of cherry leaves (Muntingia calabura L.) against Staphylococcus epidermidis and Pseudomonas aeruginosa using the well diffusion method. Extraction was carried out by maceration using 96% ethanol. Antibacterial activity test using four variations of extract concentration: 9%, 18%, 36%, and 72%. The results showed that the ethanol extract of cherry leaves had an inhibitory effect on both bacteria. The 72% concentration had the largest inhibition zone, which was 24,6 mm in Staphylococcus epidermidis and 14.5 mm in Pseudomonas aeruginosa.

Keywords : Cherry leaves, *Muntingia calabura L.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*

PENDAHULUAN

Infeksi adalah diantara kendala kesehatan masyarakat yang sulit dikendalikan sepenuhnya. Infeksi masif penyebarannya dari berbagai mikroorganisme termasuk bakteri, virus, parasit, dan lain-lain (Qomar *et al.*, 2018). Berbagai jenis mikroba berkoloni di permukaan kulit yang mudah menginfeksi. Bakteri yang mampu menjadi penyakit infeksi adalah *Staphylococcus epidermidis* (*S.epidermidis*) dan *Pseudomonas aeruginosa* (*P.aeruginosa*) (Ekawati, *et al.*, 2018).

Ber macam tumbuh-tumbuhan dapat dimanfaatkan untuk obat tradisional mengobati penyakit infeksi, masyarakat percaya bahwa obat tradisional tidak terlalu mempunyai efek samping dan lebih murah dibanding dengan obat kimia. Diantaranya yaitu daun kersen (*Muntingia calabura Linn*) yang memiliki senyawa flavonoid, fenol, dan tanin, juga memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E.coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *B. subtilis*, dan *S. Viridans* (Sumarni, *et al.*, 2022).

Hal ini dilatarbelakangi bahwa daun kersen memiliki efek antibakteri dan banyak digunakan oleh masyarakat indonesia secara empiris. Oleh karena itu, para peneliti didorong untuk melakukan

penelitian tentang “Pengaruh ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis*”.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun kersen (*Muntingia calabura* L) asal Karyamulya, Kec. Kesambi, Kota Cirebon, Jawa Barat, Etanol 96%, DMSO 10%, Aquadest, aluminium foil, kertas saring, tablet Ciprofloxacin 500 mg, Nutrient Agar (NA), bakteri yang telah di uji *Staphylococcus epidermidis* (ATCC STA EPI 12228) dan *Pseudomonas aeruginosa* (ISOLAT ATCC 27853).

Alat yang dimanfaatkan untuk penelitian yaitu neraca analitik (OHAUS), jarum ose, vakum (Value), corong buchner, *rotary evaporator* (Buchi), *autoklaf*, cawan porselin, penangas air, pinset (Onemed), silinder cup, inkubator (Mettler), *laminar air flow*, mikropipet dan alat-alat gelas lab lainnya.

PROSEDUR PENELITIAN

1. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kersen

Daun kersen yang masih segar (10 kg) dicuci dengan air mengalir, ditiriskan agar cepat kering, dijemur, ditutup dengan kain hitam dan dibiarkan selama 6 hari. Daun kering tersebut kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak. Selanjutnya simplisia disimpan dalam wadah tertutup gelap untuk menghindari cahaya yang mempengaruhi kualitas simplisia. Metode maserasi diterapkan dalam penelitian ini untuk proses ekstraksi, digunakan pula pelarut etanol 96%. Sebanyak 500g simplisia berbentuk serbuk dimasukkan ke wadah toples kaca dan dilarutkan dengan etanol 96% 2 liter, perbandingan pelarutan kedua bahan tersebut 1:4 dan ditutup rapat dengan aluminium foil. Perendaman selama 3x24 tanpa terkena sinar matahari, selama proses maserasi pengadukan dilakukan setiap 6 jam. Lalu dilakukan penyaringan dengan memanfaatkan kertas saring. Filtrat yang didapat dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40°C selama 3 jam. Ekstrak kemudian diuapkan kembali dalam *waterbath* untuk mendapatkan ekstrak kental, dihitung rendemennya dengan rumus :

$$\text{Rendeman} = \frac{\text{bobot ekstrak kental (g)}}{\text{bobot serbuk simplisia (g)}} \times 100\%$$

2. Skrining Fitokimia

a. Flavonoid

Menurut Ikalinus, *et al.*, (2015), identifikasi kandungan flavonoid dapat dilakukan dengan ambil 0,5 ekstrak dilarutkan dalam etanol 96% ambil 1 ml ekstrak tambahkan HCl lalu panaskan, jika berwarna merah tandanya positif.

b. Identifikasi Tanin

Menurut Minarno, (2016) identifikasi kandungan tanin dapat dilakukan dengan mencampur 0,5 g dengan etanol lalu aduk sampai larut. Kemudian 1 ml larutan masukan ke tabung dan ditambahkan 2 sampai 5 tetes FeCl_3 1% dan kocok kembali. Perhatikan perubahan warna yang terjadi, jika berubah warna hijau kehijauan menandakan adanya tanin.

c. Identifikasi Saponin

Menurut Fitriyanti, *et al.*, (2020), identifikasi saponin dilakukan dengan menambahkan 0,3 g ekstrak kedalam tabung lalu tambahkan air panas sebanyak 10 mL. Kocok larutan selama 15 menit hingga terbentuk buih dan diamkan selama 1 menit. jika ditambahkan HCl 2N buih yang dihasilkan tidak kunjung hilang maka ekstrak tersebut positif mengandung saponin.

3. Pembuatan Larutan Kontrol dan Uji

Ciprofloxacin 500 mg digunakan sebagai larutan kontrol positif, sebanyak timbang 65 mg ciprofloxacin dilarutkan dalam 50 mL air suling, ambil 1 mL larutan dan tambahkan 10 mL air suling/aquades untuk mendapatkan larutan ciprofloxacin dengan konsentrasi 5 µg/50 µL. Larutan kontrol negatif yang digunakan yaitu *Dimetil Sulfoksida* (DMSO) 10%. Larutan uji 9%, 18%, 36% dan 72% dibuat secara berurutan dengan menimbang 0,9 g, 1,8 g, 3,6 g dan 7,2 g ekstrak kemudian dilarutkan masing-masing dalam DMSO 10% hingga volume 10 mL.

4. Inokulasi Bakteri Pada Agar Miring

Ambil 10 mL media *Nutrient Agar* (NA) masukan ke dalam tabung reaksi, miringkan tabung hingga 30° dan biarkan 30 menit hingga media memadat. Selanjutnya bakteri *S. epidermidis* diambil dari kultur murni menggunakan ose steril dan digoreskan secara zig-zag, kemudian diinkubasi 1x24 jam dengan suhu 37°C. Perlakuan serupa untuk bakteri *P. aeruginosa*.

5. Pembuatan Media Pengujian

Suspensikan bakteri yang telah diinokulasi menggunakan ose steril ke *test tube* yang berisi 4 mL NaCl 0,9% sampai didapat kekeruhan. Lalu bandingkan dengan larutan standar Mc Farland. Tuangkan 200 µL suspensi bakteri kedalam cawan petri dan tambahkan 20 mL media NA. Selanjutnya cawan petri diputar kurang lebih 60° sebanyak 3x sehingga homogen dan dibiarkan memadat. Selanjutnya tiga lubang sumuran dibuat dengan memanfaatkan lubang tips/pecandang, sehingga akhirnya terbentuk sumuran. Larutan uji ekstrak etanol daun kersen dengan konsentrasi (9%, 18%, 36% dan 72%), DMSO 10% sebagai kontrol negatif, larutan ciprofloxacin sebagai kontrol positif, dituangkan masing-masing hingga 50 µL ke dalam sumur yang berbeda. Lalu diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1x24 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Digunakan sampel dalam penelitian yaitu daun kersen (*Muntingia calabura L*) asal Karyamulya, Kec. Kesambi, Kota Cirebon, Jawa Barat seberat 10 Kg. Daun yang dipetik dicuci pada air mengalir untuk membersihkan debu dan kotoran pada daun kersen. Setelah bersih daun kemudian diangin-anginkan dan dijemur dibawah sinar matahari dan ditutup menggunakan kain hitam untuk melindungi senyawa yang terkandung dalam daun agar tidak rusak oleh sinar ultraviolet yang terkandung dalam sinar matahari. Setelah dikeringkan selama 5 hari, diperoleh 3,5 Kg simplisia kering. Kemudian simplisia disortasi kering untuk memisahkan benda asing yang tertinggal di daun. Daun kering yang didapatkan kemudian digiling dalam blender dan diayak hingga halus. Hasil pengayakan didapatkan sebanyak 3 kg simplisia serbuk yang kemudian disimpan di wadah tertutup.

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Maserasi sendiri adalah proses perendaman yang menggunakan cairan pelarut untuk melarutkan zat aktif dalam bahan. Dimana 500 gram serbuk simplisia yang telah didapatkan direndam dalam 2 liter etanol 96% (1:4) selama 3 x 24 jam dan diaduk dua kali sehari selama proses maserasi. Cairan pelarut akan menembus dinding sel dan menggantikan zat aktif dengan konsentrasi yang lebih rendah. Proses ini berlangsung hingga mencapai keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel (Hasrianti dan Nurasia, 2016). Hasil maserasi kemudian disaring dengan corong *buchner* antara ampas dan filtrat. Hasil filtrat dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* di suhu 50°C selama 2 jam. Ekstrak lalu dibuat pekat lagi pada *waterbath* dengan suhu 50°C untuk mendapatkan ekstrak kental. Pada suhu ini kandungan senyawa flavonoid, saponin dan tanin tetap terjaga, karena pada suhu diatas 50°C kandungan flavonoid, saponin, dan tanin dapat mengalami kerusakan (Ulhusna, 2022). Ekstrak kental daun kersen yang diperoleh yaitu sebanyak 121 gram dari serbuk 500 gram daun kersen dan diperoleh persen rendemen sebesar 24,2%.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia

Golongan Senyawa	Peraksi	Hasil penelitian	Keterangan
------------------	---------	------------------	------------

Flavonoid	HCl	+	Terjadi perubahan warna merah
Tanin	FeCl ₃ 1%	+	Terjadi perubahan warna biru
Saponin	Air panas	+	Terbentuk buih yang stabil selama 5 menit

Identifikasi flavonoid dilakukan dengan melarutkan ekstrak dalam etanol 96% ditambahkan 2 tetes HCl pekat lalu panaskan. Hasil yang ditampilkan dari pengujian flavonoid yaitu positif dengan ditandai warna yang berubah dari kuning menjadi merah. Garam Flavylum dikatakan terbentuk ketika HCl ditambahkan yang ditandai dengan perubahan warna dari jingga menjadi merah. Menurut Ikalinus, *et al.*, (2015), identifikasi flavonoid menghasilkan hasil positif dengan menggunakan pereaksi *bate smith-metcalfe*, yang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah.

Identifikasi tanin dilakukan dengan melarutkan ekstrak dalam etanol 96%, ditambahkan 5 tetes FeCl₃. Pada uji tanin ekstrak etanol daun kersen menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan perubahan warna dari kuning jadi biru. Terjadi pembentukan senyawa kompleks Fe³⁺-tanin/polifenol dengan ikatan koordinasi terhadap sampel yang mengandung polifenol, adanya perubahan pada warna menjadi hitam-biru atau coklat-hijau. Hal ini disebabkan atom O dari tanin/polifenol mampu mendonorkan dua buah pasang elektron bebasnya ke Fe³⁺ yang mempunyai orbital d kosong untuk membentuk sebuah ikatan kovalen koordinat dan membentuk senyawa kompleks (Yanti dan Vera, 2019). Menurut penelitian Vonna *et al.*, (2021) dinyatakan bahwa ekstrak daun kersen memiliki kandungan senyawa tanin yang dibuktikan dengan terbentuknya larutan berwarna biru kehitaman.

Identifikasi saponin dilakukan dengan melarutkan ekstrak dalam aquadest panas kemudian dikocok selama 15 menit hingga mengeluarkan busa. Hasil menunjukkan terbentuknya buih yang bertahan selama 5 menit setelah penambahan HCl 2N yang menandakan ekstrak daun Kersen ini positif mengandung saponin. Terbentuknya buih menandakan terdapat glikosida pembentuk buih pada air yang terhidrolisis menjadi sebuah glukosa dan senyawa lainnya. Pada penelitian Annisa dan Najib, (2022), identifikasi saponin menghasilkan reaksi positif yang ditandai dengan adanya buih yang stabil lebih dari 1 menit setelah penambahan HCl.

Sterilisasi bertujuan untuk menjaga kebersihan dan menghindari kontaminasi alat yang terbuat dari bahan bebas yang terdapat mikroorganisme berbahaya, sebab pada suhu 121°C bakteri spora dapat mati secara instan (Rizki *et al.*, 2021). Setelah proses sterilisasi berikutnya perlu melakukan inokulasi bakteri guna meningkatkan kultur bakteri, media yang paling sering digunakan adalah NA dimana komposisi utamanya adalah karbohidrat, dan protein, secara opsional lalu diinkubasi selama satu hari pada suhu 37°C (Thohari, *et al.*, 2019). Suspensi bakteri yang dibuat dengan NaCl 0,9% cocok untuk kelangsungan hidup bakteri karena membantu menjaga keseimbangan ion sel mikroba (Lestari, 2014). Hasil suspensi dari bakteri lalu dilakukan perbandingan menggunakan standar Mc farland.

Mc farland 0,5 digunakan sebagai acuan penyesuaian atau diasumsikan setara dengan kepadatan bakteri 108 CFU/mL sehingga keseluruhan bakteri kepadatannya sama seperti standar Mc farland (Rosmania dan Yanti, 2020). Ekstrak etanol daun kersen dibuat varian konsentrasi 9%, 18%, 36%, dan 72% dengan kontrol positif berupa antibiotik ciprofloxacin dan kontrol negatif yaitu DMSO 10%. Ini bertujuan membandingkan aktivitas dari konsentrasi yang mempunyai sifat antibakteri terhadap bakteri *S. epidermidis* dan *P. aeruginosa*.

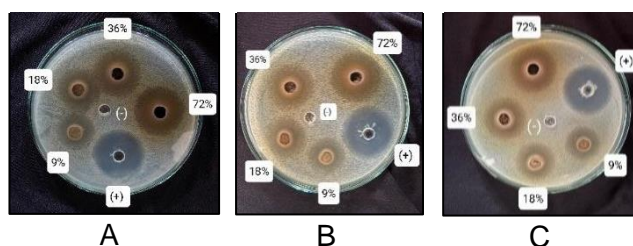
DMSO 10% digunakan sebagai pelarut karena kemampuannya melarutkan berbagai senyawa (Andayani, *et al.*, 2016). DMSO tidak mempunyai kapasitas untuk menghambat bakteri, tetapi dapat melarutkan senyawa apapun baik polar, non-polar serta semi polar, sehingga pelarut ini tidak mempengaruhi aktivitas antibakteri penghambat dan merupakan pelarut ekstraksi yang sangat baik. Meskipun pelarut mempunyai kapasitas untuk menembus membran dari sel, akan tetapi konsentrasi

akhir pelarut tidak boleh melebihi 10% saat DMSO digunakan sebagai pelarut, sebab dapat berakibat pada kerusakan membran sel (Dina, *et al.* 2015). Oleh karena itu, DMSO 10% juga digunakan sebagai kontrol negatif untuk pengujian reaksi antibakteri sebab sudah jelas tidak mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri.

Ekstrak dari berbagai konsentrasi dimasukkan ke dalam sumuran yang berisi media NA yang telah dituangkan bakteri. Proses ini dilakukan secara aseptis di ruangan *laminar air flow* (LAF) untuk menghindari adanya kontaminasi. Selanjutnya dilakukan inkubasi selama satu hari pada suhu 37°C yang bertujuan agar bakteri terus membelah selama waktu dan suhu ini, meningkatkan jumlah bakteri. Setelah inkubasi selesai, terbentuknya zona hambat pada media agar. Pengujian ini dilakukan replikasi sebanyak 3 kali untuk tiap konsentrasi ekstrak dan kontrol juga digunakan untuk hasil yang lebih akurat, meningkatkan ketepatan hasil serta mengurangi tingkat kesalahan dalam melakukan proses penelitian. Adanya aktivitas antibakteri ditandai dengan terdapatnya zona hambat pada sumuran. Semakin tinggi konsentrasi, semakin besar zona bening yang terbentuk. Kemudian diukur menggunakan penggaris dalam satuan mm. Zona hambat diukur dengan menghitung zona hambat horizontal dan vertikal terbentuk pada sekitar sumuran.

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Zona Hambat Pada Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

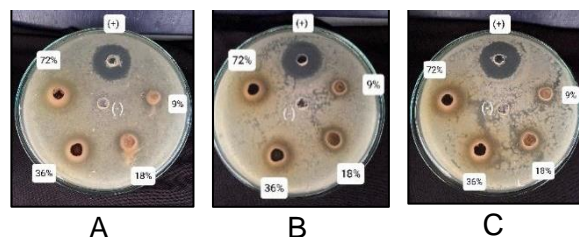
Kelompok Uji	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-Rata	Kekuatan
	Rep 1	Rep 2	Rep 3		
Ciprofloxacin (K+)	27	25,5	26	26,16	Sangat kuat
DMSO 10% (K-)	0	0	0	0	Lemah
Konsentrasi 72%	25	23	26	24,6	Sangat kuat
Konsentrasi 36%	23	22	21	22	Sangat kuat
Konsentrasi 18%	19	20,5	17,5	19	Kuat
Konsentrasi 9%	16,5	14,5	17	16	Kuat



Gambar 1. Uji aktivitas antibakteri *S. epidermidis*. (A) Replikasi 1; (B) Replikasi 2; (C) Replikasi 3.

Tabel 3. Hasil Uji Aktivitas Zona Hambat Pada Bakteri *P. aeruginosa*

Kelompok Uji	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-Rata	Kekuatan
	Rep 1	Rep 2	Rep 3		
Ciprofloxacin (K+)	20	22,5	22	21,5	Sangat kuat
DMSO 10% (K-)	0	0	0	0	Lemah
Konsentrasi 72%	15	14,5	14	14,5	Kuat
Konsentrasi 36%	12	13	11	12	Kuat
Konsentrasi 18%	9,5	9	10	9,5	Sedang
Konsentrasi 9%	8	7	8,5	7,83	Sedang



Gambar 2. Uji aktivitas antibakteri *P. aeruginosa*. (A) Replikasi 1; (B) Replikasi 2; (C) Replikasi 3.

Demikian pula, bakteri *S. epidermidis* maupun bakteri *P. aeruginosa* ciprofloxacin mempunyai zona penghambat lebih besar daripada konsentrasi ekstrak yang berbeda. Ciprofloxacin merupakan antibiotik turunan kuinolon dengan aktivitas bakterisida. Mekanisme kerja antibiotik ini adalah merusak aktivitas DNA bakteri dan membunuh bakteri tersebut, Ciprofloxacin bekerja dengan cara memasuki sel bakteri dan mengarahkan aksinya ke molekul DNA. Dengan demikian, molekul antibiotik merusak DNA dengan menghambat proses perbaikan untai A dan T DNA bakteri. Selain itu, ciprofloxacin juga bertindak sebagai pemisah untai DNA, menghalangi replikasi DNA dan mengganggu sintesis DNA. Semua proses ini menyebabkan kerusakan DNA untai ganda bakteri dan akhirnya kematian sel bakteri (Irmawati *et al.*, 2023).

Berdasarkan pada tabel 2 dan 3 menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kersen lebih efektif menghambat *S. epidermidis* daripada *P. aeruginosa*. Hal tersebut disebabkan karena dinding sel *S. epidermidis* yang merupakan bakteri gram positif dengan dinding sel peptidoglikan dan satu lapisan membran plasma. Sementara *P. aeruginosa* merupakan bakteri gram negatif yang mempunyai dua membran tebal, dimana membran plasma diapit oleh membran dari luar yang permeabel sehingga mengakibatkan bakteri *S. epidermidis* lebih rentan terhadap aksi agen antibakteri, seperti ekstrak etanol daun kersen. Dinding sel pada bakteri *S. epidermidis* relatif lebih tipis dan lebih mudah dihancurkan oleh agen antibakteri dibandingkan dengan dinding sel yang lebih kompleks pada bakteri *P. aeruginosa*.

Ekstrak daun kersen mempunyai reaksi antibakteri karena mengandung beberapa senyawa seperti tanin, saponin dan flavonoid yang mempunyai sifat antibakteri. Prinsip kerja dari flavonoid sebagai sebuah senyawa antibakteri ialah dengan mengganggu sintesis pada asam nukleat, sehingga mengakibatkan proses penyusunan DNA dan RNA terhambat. Akumulasi nucleobase yang dihasilkan merusak permeabilitas dinding sel bakteri, lisosom dan mikrosom (Hadi dan Permatasari, 2019). Saponin memiliki kemampuan untuk mengganggu stabilitas sel bakteri dengan cara merusak membran luar dan membungkus membran sitoplasma, yang berujung pada kematian sel bakteri. Selain itu, saponin juga meningkatkan tegangan pada dinding sel bagian dalam, sehingga memfasilitasi penetrasi zat antibakteri ke dalam sel dan mengganggu metabolisme bakteri (Ngazizah, *et al.*, 2017). Interaksi tanin menghasilkan senyawa kompleks polisakarida yang mampu menghambat dinding sel bakteri hingga menyebabkan terganggunya permeabilitas sel bakteri. Dampak dari perubahan permeabilitas ini adalah gangguan pada aktivitas kehidupan sel bakteri, sehingga perkembangan bakteri terhambat serta mengakibatkan sel bakteri mati. Selain mampu merusak dinding sel, tanin juga mempunyai kemampuan untuk mendenaturasi sebuah protein dan memberikan noise untuk komponen sintesis asam nukleat (Bamasri, 2021).

SIMPULAN

Didapat kesimpulan bahwa ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura L*) mengandung senyawa aktif (tanin, saponin, dan flavonoid) dan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. epidermidis* dan *P. Aeruginosa* dimana konsentrasi ekstrak 72% merupakan konsentrasi paling efektif dalam menghambat pertumbuhan kedua bakteri tersebut dengan zona hambat rata-rata sebesar 24,6 mm dan 14,5 mm.

REFERENSI

- Andayani, R., Mubarak, Z. dan Rinanda, D.R. 2016. Aktivitas Antibakteri Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap *Enterococcus faecalis* Secara *In Vitro*. *Journal of Syiah Kuala Dentistry Society*, 1(2): 202–204.
- Annisa, N. dan Najib, S.Z. 2022. Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Total Fenol. *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Herbal Medicine*, 1(2): 96–104.
- Bamasri, T.H. 2021. Daun Kersen *Muntingia calabura* sebagai Antibakteri. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 3(2): 231–236. Tersedia pada: <https://doi.org/10.37287/jppp.v3i2.396>.
- Dina, K., Nora, I. dan Sitorus, B., 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mlek (*Litsea gracie* Vidal) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 4(1): 7–12. Tersedia pada: <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmipa/article/viewFile/11720/110>.
- Ekawati, E.R., Husnul Y., S.N. dan Herawati, D. 2018. Identifikasi Kuman Pada Pus Dari Luka Infeksi Kulit. *Jurnal SainHealth*, 2(1): 31. Tersedia pada: <https://doi.org/10.51804/jsh.v2i1.174.31-35>.
- Fitriyanti, F., Abdurrazaq, A. dan Nazarudin, M. 2020. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* Merr) Terhadap *Staphylococcus Aureus* Dengan Metode Sumuran. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5(2): 174–182. Tersedia pada: <https://doi.org/10.51352/jim.v5i2.278>.
- Hadi, K. dan Permatasari, I. 2019. Uji Fitokimia Kersen (*Muntingia calabura* .L) dan Pemanfaatannya Sebagai Alternatif Penyembuhan Luka. *Prosiding SainsTeKes Semnas MIPAKes UMRi*, 1: 22–31.
- Hasrianti, N. dan Nurasia, N. 2016. Pemanfaatan ekstrak bawang merah dan asam asetat sebagai pengawet bakso. *Jurnal Dinamika*, 07(1): 9–30.
- Ikalinus, R., Widyastuti, S. dan Eka Setiasih, N. 2015. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1): 77.
- Irmawati et al. 2023. Pengaruh Antibiotik Metronidazole, Ciprofloxacin Dan Oxytetracycline Terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis* Dengan Metode Difusi Disk. *Jurnal Verdure*, 5(1): 18–25.
- Lestari, 2014. *Uji Daya Hidup Bakteri Asam Laktat Sebagai Kandidat Probiotik Pada Beberapa Media Preparasi Air Minum Unggas*. Universitas Lampung. Tersedia pada: <https://digilib.unila.ac.id/3814/>.
- Minarno, E.B. 2016. Analisis Kandungan Saponin Pada Daun Dan Tangkai Daun *Carica pubescens* *Lenne & K. Koch. el-Hayah*, 5(4): 143. Tersedia pada: <https://doi.org/10.18860/elha.v5i4.3470>.
- Ngazizah, F.N., Ekowati, N. dan Septiana, A.T. 2017. Potensi Daun Trembilungan (*Begonia hirtella* Link) sebagai Antibakteri dan Antifungi. *Biosfera*, 33(3): 126. Tersedia pada: <https://doi.org/10.20884/1.mib.2016.33.3.309>.
- Qomar, M.S. et al. 2018. Efektivitas Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* [Ness.] Bl) Terhadap Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Biota*, 4(1): 12–18. Tersedia pada: <https://doi.org/10.19109/biota.v4i1.1454>.
- Rizki, S.A. et al. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-Heksan, Etil Asetat, Dan Etanol Daun Durian (*Durio zibethinus* Linn.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Jambi Medical Journal : Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, (Special Issues): 442–457.
- Rosmania, R. dan Yanti, F. 2020. Perhitungan jumlah bakteri di Laboratorium Mikrobiologi Menggunakan Pengembangan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Penelitian Sains*, 22(2): 76. Tersedia pada: <https://doi.org/10.56064/jps.v22i2.564>.
- Sumarni, S., Sadino, A. dan Sumiwi, S.A. 2022. Literature Review: Chemical Content And Pharmacological Activity Of Kersen Leaf (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 8(1): 13–20. Tersedia pada: <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v8i1.3802>.
- Thohari, N., Pestariati dan Istanto, W. 2019. Pemanfaatan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Sebagai Media Alternatif NA (*Nutrient Agar*) Untuk Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*,” *Jurnal Analis Kesehatan Sains*, 8(2): 725–737.
- Ulhusna, F.A. 2022. The Profil Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Daun *Tegetes erecta* L. *Jurnal Jeumpa*, 9(1): 690–694. Tersedia pada: <https://doi.org/10.33059/jj.v9i1.5641>.
- Vonna, A. et al. 2021. Analisis Fitokimia dan Karakterisasi dari Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Bioleuser*, 5(1): 8–12. Tersedia pada: <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/bioleuser>.
- Yanti, S. dan Vera, Y. (2019) Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*). *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal)*, 4(2): 41–46.