



**Efek antibakteri ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap bakteri *Escherichia Coli* dan *Lactobacillus bulgaricus* secara *in vitro***  
***Antibacterial effect of jamaican cherry fruit extract (*Muntingia calabura L.*) against *Escherichia coli* and *Lactobacillus bulgaricus* in vitro***

Yudi Saosa Pranata Surapati<sup>1\*</sup>, Puspita Mardika Sari<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Gizi Program Sarjana Universitas Respati Yogyakarta; <sup>2</sup>Program Studi Dietisien Program Profesi Universitas Respati Yogyakarta

\* Corresponding Author:  
Yudi Saosa Pranata Surapati,  
Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta, Jalan Raya Tajem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, email : yudiseuza@gmail.com

**Article History:**

Received: 07/10/2025  
Reviewed: 16/10/2025  
Published: 31/10/2025

Publisher:



**Universitas Respati Yogyakarta**  
[respati.ac.id](http://respati.ac.id)

© The Author(s). 2023 Open Access  
This article has been distributed under the terms of the License Internasional Creative Commons Attribution 4.0



**Abstrak**

**Latar Belakang:** Penyakit infeksi saluran cerna seperti diare dan tifoid masih menjadi masalah kesehatan utama, terutama di negara berkembang yang diperparah oleh tingginya kasus resistensi antibiotik. Pemanfaatan tanaman herbal seperti buah kersen (*Muntingia calabura L.*) sebagai agen antibakteri alami menjadi alternatif yang potensial, namun penelitian terhadap pengaruhnya baik pada bakteri patogen maupun bakteri komensal masih terbatas. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efek antibakteri ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap *Escherichia coli* dan *Lactobacillus bulgaricus* secara *in vitro*. **Metode:** Penelitian ini merupakan studi laboratoris menggunakan metode difusi cakram dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), melibatkan dua konsentrasi ekstrak buah kersen (50% dan 100%). **Hasil:** Dari hasil uji diperoleh diameter zona hambat paling besar yang dihasilkan yaitu pada konsentrasi 100% kemudian 50% dengan bakteri *L.bulgaricus* sebagai bakteri yang paling sensitif. **Kesimpulan:** Ekstrak buah kersen memiliki efek antibakteri terhadap *E. coli* dan *L. bulgaricus*, dengan efek antibakteri lebih tinggi terhadap *L. bulgaricus*.

**Kata Kunci:** antibakteri; *muntingia calabura L.*; resistensi antibiotik

**Abstract**

**Background:** Gastrointestinal infections such as diarrhea and typhoid are still a major health problem, especially in developing countries, which is exacerbated by the high number of cases of antibiotic resistance. The use of herbal plants such as cherry fruit (*Muntingia calabura L.*) as a natural antibacterial agent is a potential alternative, however research on its effect on both pathogenic and commensal bacteria is still limited. **Objective:** This study aims to analyze the antibacterial effect of jamaican cherry extract on growth of *Escherichia coli* and *Lactobacillus bulgaricus* in vitro. **Methods:** This study is a laboratory study using the disc diffusion method with a Completely Randomized Design (CRD), involving two concentrations of jamaican cherry fruit extract. **Results:** From the test results, it was found that the largest inhibition zone diameter was produced, namely at a concentration of 100% then 50% with *L.bulgaricus* bacteria as the most sensitive bacteria. **Conclusion:** Jamaican cherry extract has antibacterial effect against *E.coli* and *L.bulgaricus*, with a higher antibacterial effect against *L.bulgaricus*.

**Keywords:** antibacteria; *muntingia calabura L.*; resistance of antibiotic

## PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan masalah kesehatan global yang masih menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Infeksi dapat disebabkan oleh berbagai mikroorganisme patogen seperti virus, bakteri, jamur, dan protozoa (1,2). Salah satu bakteri patogen yang umum ditemui adalah *Salmonella typhi* (*S. typhi*), penyebab demam tifoid yang bersifat endemik dan dapat bertahan hidup cukup lama dalam lingkungan tertentu, termasuk produk susu (3,4). Menurut CDC (2024), setiap tahun terdapat sekitar 21 juta kasus demam tifoid dengan lebih dari 230.000 kematian (5). Selain tifoid, diare juga merupakan infeksi saluran cerna yang sering terjadi, terutama pada balita. WHO (2023) melaporkan bahwa sekitar 1,7 miliar kasus diare terjadi setiap tahun, menyebabkan 1,7 juta kematian pada anak-anak, terutama di kalangan sosial ekonomi menengah ke bawah (6–8).

Penggunaan antibiotik sebagai terapi infeksi telah menyebabkan meningkatnya kasus resistensi antibiotik secara global. WHO (2024) memperkirakan bahwa pada tahun 2050, resistensi antibiotik dapat menyebabkan hingga 10 juta kematian setiap tahunnya. Resistensi ini disebabkan oleh penggunaan antibiotik yang tidak rasional, rendahnya kesadaran masyarakat, hingga ketidakpatuhan terhadap anjuran medis (9-11). Selain itu, antibiotik juga dapat mengganggu keseimbangan mikrobiota usus, khususnya bakteri asam laktat (BAL), yang berperan penting dalam mempertahankan kesehatan saluran cerna (12). Di tengah ancaman resistensi antibiotik, penggunaan tanaman obat

sebagai alternatif terapi alami mulai banyak dikembangkan. Indonesia memiliki kekayaan hayati yang sangat besar dengan sekitar 30.000 spesies tanaman obat, namun baru sekitar 300 spesies yang telah dimanfaatkan secara luas (13,14). Salah satu tanaman potensial adalah buah kersen (*Muntingia calabura L.*), yang secara empiris telah digunakan untuk mengatasi berbagai penyakit seperti tifoid, diabetes, dan diare (15,16).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ekstrak buah kersen memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. typhi* dan mampu membentuk zona hambat yang signifikan (17). Namun, beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa kandungan flavonoid, tanin, dan saponin dalam tanaman dapat menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat (18–20). Studi lebih banyak menyoroti efek antibakteri terhadap bakteri patogen, sementara dampaknya terhadap bakteri komensal seperti BAL masih belum banyak diteliti. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji efek antibakteri ekstrak buah kersen terhadap *Escherichia coli* (*E. coli*) yang merupakan bakteri patogen dan *Lactobacillus bulgaricus* (*L. bulgaricus*) yang merupakan bakteri asam laktat.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional laboratoris yang bertujuan untuk menguji efek antibakteri ekstrak buah kersen terhadap *E. coli* dan *L. bulgaricus* secara *in vitro* menggunakan metode difusi cakram dan rancangan acak lengkap (RAL) dengan desain *post-test only control group*. Rancangan penelitian dilakukan dengan 2 konsentrasi (50%,

100%) dan 2 kontrol (positif, negatif) dengan tiga kali pengulangan.

Terdapat dua perlakuan yaitu konsentrasi ekstrak P1 (50%) dan P2 (100%), serta dua kontrol yaitu kontrol positif (amoksisilin 50 mg) dan kontrol negatif (akuades steril), masing-masing dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret–April 2025 di Laboratorium Biomedis Kampus 1 Universitas Respati Yogyakarta. Pengukuran aktivitas antibakteri dilakukan dengan mengamati zona hambat pertumbuhan bakteri menggunakan jangka sorong setelah inkubasi selama 24 jam.

Alat-alat yang digunakan meliputi timbangan analitik, oven, rotary evaporator, autoklaf, inkubator, mikropipet, jangka sorong, tabung reaksi, *beaker glass*, jarum ose, bunsen, dan cawan petri. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain ekstrak buah kersen, etanol 70% dan 95%, akuades steril, media *nutrient agar* (NA) dan MRS agar, standar *McFarland* 0,5, kultur *E. coli* FNCC 0091 dan *L. bulgaricus* FNCC 0041 dari PSPG UGM, serta tablet amoksisilin 500 mg.

Pada penelitian ini digunakan sebanyak 663 gram buah kersen segar yang didapatkan dari daerah Krodan, Maguwoharjo, Kec. Depok, D.I Yogyakarta. Kriteria buah yang digunakan ialah buah yang memiliki warna merah terang, bebas dari pengotor seperti lumpur, tanpa bercak gelap dan tidak berlubang. Prosedur pembuatan ekstrak diawali dengan buah kersen yang matang dan berwarna merah dicuci bersih pada air mengalir, dikeringkan menjadi simplisia menggunakan dehidrator, diblender, dan dimaserasi dalam etanol 95% selama empat hari dan diaduk 3 kali

sehari. Filtrat hasil maserasi dikentalkan menggunakan *rotary evaporator* dan didapatkan ekstrak kental sebanyak 14 ml.

Setelah didapatkan ekstrak kental, kemudian dibuat 2 variasi konsentrasi yaitu konsentrasi 50% dan 100% dalam masing-masing *tube* sebanyak 7 ml. Konsentrasi 50% didapatkan dengan melarutkan 7 ml ekstrak kental ke dalam 7 ml akuades steril dan dihomogenkan menggunakan vortex sedangkan konsentrasi 100% adalah murni ekstrak kental tanpa adanya pengenceran.

Kontrol positif pada penelitian ini menggunakan tablet amoksisilin sediaan 500 mg yang dihancurkan dan dilarutkan dengan 1 ml akuades steril kemudian ditambahkan 9 ml akuades steril untuk menghasilkan suspensi 50 mg/ml. Pembuatan media agar mengikuti instruksi produsen dan disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit dengan autoklaf. Kultur bakteri diinokulasi pada media agar miring (untuk *E. coli*) dan agar tegak (untuk *L. bulgaricus*), kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Suspensi bakteri disiapkan hingga mencapai kekeruhan *McFarland* 0,5. Inokulasi dilakukan secara *spread plate*, kemudian kertas cakram steril yang telah dibasahi ekstrak kersen 50%, 100%, amoksisilin, dan akuades diletakkan di atas media. Semua cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dengan inkubator, lalu zona hambat yang terbentuk diukur dalam dua arah (horizontal dan vertikal) menggunakan jangka sorong dan dikalkulasi dengan rumus:  $L = [(D1-D3) + (D2-D3)] / 2$ , di mana L adalah lebar zona hambat, D1 dan D2 adalah diameter horizontal dan vertikal, serta D3 adalah diameter cakram.

**HASIL**

Analisis data efek antibakteri (mm zona hambat) ekstrak buah kersen diuji dengan metode Kruskal Wallis. Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak buah kersen memiliki efek antibakteri dan setiap konsentrasi memiliki pengaruh yang berbeda nyata dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *L. bulgaricus* ( $p < 0,001$ ) (Tabel 1). Dari data tersebut diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin luas zona hambat yang terbentuk. Efek antibakteri tertinggi ekstrak buah kersen terhadap bakteri *E. coli* terdapat pada konsentrasi 100% (24,58±3,74 mm) sedangkan pada konsentrasi ekstrak 50% (15,07±1,95 mm) memiliki kemampuan daya hambat yang sebanding dengan kontrol positif amoksisilin 50 mg (17,76±7,46 mm) dengan  $p = 0,088$ .

Berdasarkan Tabel 1 diketahui jika pengujian terhadap bakteri *L. bulgaricus* menunjukkan bahwa ekstrak buah kersen konsentrasi 100% memberikan daya hambat rata-rata sebesar 41,2 mm (33,2–48,2 mm), yang signifikan lebih besar dibandingkan konsentrasi 50% yaitu 21,7 mm (14,7–31,7 mm) dengan  $p < 0,001$ . Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kersen memiliki efektivitas antibakteri terhadap *L. bulgaricus* yang meningkat

seiring peningkatan konsentrasi. Kontrol positif berupa amoksisilin menghasilkan zona hambat sebesar 79,2 mm (33,2–79,2 mm) atau termasuk kategori sensitif, yang mengkonfirmasi jika *L. bulgaricus* sangat sensitif terhadap antibiotik amoksisilin.

Berdasarkan Tabel 2, terdapat perbedaan efektivitas antibakteri ekstrak buah kersen terhadap *E. coli* yang merupakan bakteri gram-negatif dan *L. bulgaricus* yang merupakan bakteri gram-positif, baik pada konsentrasi 50%, 100%, maupun kontrol positif amoksisilin. Secara umum, peningkatan konsentrasi ekstrak berbanding lurus dengan peningkatan diameter zona hambat pada kedua bakteri. Pada konsentrasi 50%, zona hambat terhadap *E. coli* sebesar 15,07±1,95 mm dan terhadap *L. bulgaricus* sebesar 21,7 mm; sedangkan pada konsentrasi 100%, daya hambat meningkat menjadi 24,58±3,74 mm untuk *E. coli* dan 41,2 mm untuk *L. bulgaricus*. Hasil ini selaras dengan penelitian lain yang menyatakan semakin besar konsentrasi ekstrak sampel yang digunakan maka semakin besar pula zona hambat yang terbentuk karena senyawa antimikroba ekstrak sampel seperti flavanoid, tanin dan saponin juga bertambah (21).

**Tabel 1. Efek antibakteri (mm zona hambat) ekstrak buah kersen pada bakteri *E. coli* dan *L. bulgaricus***

Bakteri	Perlakuan				p
	Ekstrak kersen 50%	Ekstrak kersen 100%	Kontrol positif (amoksisilin)	Kontrol negatif (aquades)	
<i>E. coli</i>	(15,07±1,95) <sup>a</sup>	(24,58±3,74) <sup>b</sup>	(17,76±7,46) <sup>ac</sup>	(0+0) <sup>d</sup>	<0,001*
<i>L. bulgaricus</i>	21,7 (14,7–31,7) <sup>a</sup>	41,2 (33,2–48,2) <sup>b</sup>	79,2 (33,2–79,2) <sup>c</sup>	0 (0–0) <sup>d</sup>	<0,001*

Keterangan : \*signifikan jika  $p < 0,05$ . Data *E. coli* ditampilkan dengan bentuk Mean + SD, sementara data *L. bulgaricus* ditampilkan dengan bentuk Median (Min-Maks). Notasi (a,b,c,d) yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney U

**Tabel 2. Perbandingan aktivitas antibakteri (mm zona hambat) ekstrak buah kersen pada bakteri *E. coli* dan *L. bulgaricus***

Perlakuan	<i>E. coli</i>	<i>L. bulgaricus</i>	<i>p</i>
Ekstrak kersen 50%	(15,07+1,95) <sup>a</sup>	21,7 (14,7–31,7) <sup>b</sup>	<0,001*
Ekstrak kersen 100%	(24,58+3,74) <sup>a</sup>	41,2 (33,2–48,2) <sup>b</sup>	<0,001 <sup>#</sup>
Kontrol positif (amoksisilin)	(17,76+7,46) <sup>a</sup>	79,2 (33,2–79,2) <sup>b</sup>	<0,001 <sup>#</sup>
Kontrol negatif (aquades)	(0+0)	0 (0–0)	-

Keterangan: \*Diuji dengan uji Mann Whitney, <sup>#</sup>Diuji dengan uji independent t-test. Notasi (a,b) yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan signifikan antar bakteri

## PEMBAHASAN

Tanaman kersen adalah tanaman buah neotropis yang sering dijumpai tumbuh liar dan umum ditemukan di wilayah beriklim tropis seperti Indonesia (22). Buah kersen secara empiris telah dimanfaatkan sebagai obat herbal dalam mengobati demam tifoid, anti radang, asam urat, sakit kuning, anti diabetes, anti kolesterol, anti hipertensi, anti viral, anti fungal, dan anti kanker (15,16,23,24). Uji fitokimia buah kersen yang diekstrak pada suhu 50–60°C diketahui positif mengandung senyawa metabolik sekunder antara lain flavanoid, fenolik, saponin, tanin, terpenoid, dan antosianin (25,26). Senyawa metabolik sekunder memiliki kemampuan antibakteri terhadap bakteri patogen seperti *E. coli* dan *S. thypi* (17,23,27,28).

Kandungan bioaktif buah kersen memiliki pengaruh pada bakteri patogen. Pengaruh efek antibakterinya terhadap bakteri asam laktat (BAL) sebagai probiotik cukup bervariasi. Pengujian menggunakan jahe yang mengandung flavanoid, saponin dan tanin menyebabkan penurunan jumlah BAL pada produk pangan namun masih dalam batas wajar dan masih memberikan efek menguntungkan (19,29). Di sisi lain, pengujian terhadap bakteri *Lactobacillus casei* memberikan hasil menarik yakni BAL dapat berkembang dan memiliki

kemampuan memanfaatkan senyawa metabolik sekunder untuk bertahan hidup dengan ditandai oleh tingginya hasil metabolismenya yaitu kadar asam laktat. Perbedaan ketahanan kedua jenis bakteri tersebut diakibatkan karena perbedaan struktur dinding selnya. Bakteri gram negatif memiliki dinding sel yang lebih tipis (10–15 nm) dibandingkan bakteri gram positif (25–30 nm) (30), sehingga kemampuan bakteri gram positif dalam menahan senyawa metabolik sekunder lebih kuat dan tidak mudah mengalami lisis (31).

Berdasarkan tinjauan teori yang ada dapat dibuat suatu hipotesis penelitian. Terdapat efek antibakteri ekstrak buah kersen terhadap bakteri *E. coli* dan tidak terdapat efek antibakteri ekstrak buah kersen terhadap bakteri *L. bulgaricus* karena ketebalan dinding sel yang berbeda.

Walaupun demikian, hasil penelitian ini tidak sepenuhnya sejalan dengan hipotesis penelitian. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa *L. bulgaricus* lebih sensitif terhadap ekstrak buah kersen dibanding *E. coli*. Perbedaan sensitivitas ini disebabkan oleh perbedaan struktur dinding sel. *E. coli* memiliki lapisan lipopolisakarida (LPS) yang bersifat selektif dan menghambat penetrasi senyawa antibakteri, sedangkan *L. bulgaricus* memiliki lapisan

peptidoglikan yang lebih permeabel terhadap senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, dan saponin (32–34). Selain itu, bakteri gram-negatif cenderung memiliki mekanisme resistensi tambahan seperti *efflux pump* yang menghambat kerja antibakteri alami. Mekanisme *efflux pump* ialah sistem transpor protein yang terdapat pada membran sel bakteri yang berfungsi untuk mengeluarkan substrat toksik termasuk senyawa antibakteri dari bagian dalam sel ke lingkungan eksternal. Protein *efflux pump* akan mengenali substrat berbahaya bagi bakteri yang kemudian diikat dan secara aktif dipindahkan melalui saluran protein transpor ke lingkungan luar. Mekanisme *efflux pump* ini mengakibatkan jumlah penetrasi senyawa antibakteri menurun, menggagalkan lisis bakteri dan memberikan waktu yang cukup bagi bakteri untuk beradaptasi (35,36).

Penelitian lain menunjukkan ekstrak daun kersen lebih efektif terhadap bakteri gram-positif seperti *Staphylococcus aureus* dibanding gram-negatif seperti *Pseudomonas aeruginosa* (35). Struktur lipid kompleks pada dinding sel bakteri gram-negatif seperti fosfolipid, LPS, dan lipoprotein turut menurunkan permeabilitas dan menghambat penetrasi senyawa antibakteri (37,38).

Di sisi lain, meskipun ekstrak buah kersen efektif, penggunaannya perlu diperhatikan karena berpotensi memengaruhi keseimbangan mikrobiota usus. *L. bulgaricus*, sebagai bagian dari bakteri asam laktat (BAL) probiotik, berperan menjaga homeostasis saluran cerna, imunitas, dan perlindungan terhadap patogen (39,40). Paparan jangka panjang terhadap senyawa antibiotik dan atau antibakteri seperti flavonoid dan saponin dapat menyebabkan disbiosis, yakni ketidakseimbangan antara bakteri

menguntungkan dan patogen yang berdampak pada gangguan pencernaan dan metabolisme (41). Penelitian ini menggunakan ekstrak buah kersen sebagai bahan uji, bukan buah utuh. Pemilihan ekstrak didasarkan pada pertimbangan metodologis bahwa proses ekstraksi hanya menarik senyawa bioaktif yang larut—seperti flavonoid, tanin, dan saponin—yang secara langsung berperan dalam aktivitas antibakteri. Sementara itu, komponen nonlarut seperti serat pangan, struktur fisik buah, dan makromolekul lainnya tidak termasuk dalam analisis karena tidak dapat diaplikasikan secara seragam pada metode difusi cakram.

Pengujian menggunakan buah utuh secara langsung tidak memungkinkan dalam metode ini, sebab buah utuh tidak dapat ditempatkan atau dihomogenkan ke dalam cakram difusi tanpa proses ekstraksi terlebih dahulu. Oleh karena itu, penelitian ini secara khusus berfokus pada ekstrak sebagai bentuk material yang sesuai untuk pengujian antibakteri. Sedangkan pengujian yang melibatkan serat pangan dapat menggunakan metode lain seperti uji potensi prebiotik untuk melihat pengaruh serat pangan pada kedua bakteri uji. Serat pangan merupakan komponen penting yang berperan penting pada kesehatan usus salah satunya dengan menjaga serta mempertahankan keberagaman mikrobiota usus khususnya bakteri baik. Buah kersen matang diketahui memiliki 6 gram serat setiap 100 gramnya yang kemudian menarik untuk dikaji lebih lanjut (42). Selain itu, penelitian ini masih terbatas pada 2 spesies bakteri *E.coli* dan *L.bulgaricus* sehingga belum dapat menggambarkan efek dari ekstrak buah kersen terhadap keberagaman mikrobiota saluran cerna.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak buah kersen memiliki efek antibakteri terhadap *E. coli* dan *L. bulgaricus*, dengan pengaruh yang lebih tinggi terhadap *L. bulgaricus*. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak kersen tidak hanya menghambat bakteri patogen gram negatif, namun juga berpengaruh terhadap bakteri probiotik gram positif.

Pada penelitian berikutnya, uji efek antibakteri ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura L.*) dapat dilanjutkan secara *in vivo* agar dapat memberi gambaran secara nyata dari efek antibakteri buah kersen terhadap keragaman mikrobiota saluran cerna.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Widyarani, L., Fathonah, S., Utami, M. P. S., Susanti, B. A. D., & Pratiwi, E.. (2024). Buku ilmu dasar keperawatan 2023/2024. Penerbit Stikes Notokusumo : Yogyakarta.
2. Kesumawati, K., Mulyadi, H., & Fathia, M.. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*. (2022)8,(1),1-10.
3. Imara, F.. *Salmonella typhi* bakteri penyebab demam tifoid. *In Prosiding Seminar Nasional Biologi*. (2020),6,1,1-5).
4. Popa, G. L., & Papa, M. I.. *Salmonella spp.* infection-a continuous threat worldwide. *Germs*.(2021) 11,(1), 88.
5. Centers for Disease Control and Prevention. (2024). Typhoid and paratyphoid fever. CDC. Diakses pada tanggal 12 Februari 2025 dari <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/infections-diseases/typhoid-and-paratyphoid-fever>
6. World Health Organization. (2023, November 21). Antimicrobial resistance. diakses pada 12 Oktober 2024, dari <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
7. Hartati, S., & Elviani, Y. Faktor resiko terhadap kejadian diare pada balita diwilayah kerja puskesmas pulau pinang kabupaten lahut tahun 2022. *Jurnal Abdi Kesehatan dan Kedokteran*, (2023), 2(1), 40-49.
8. Asda, P., & Sekarwati, N.. Perilaku cuci tangan pakai sabun (CTPS) dan kejadian penyakit infeksi dalam keluarga di wilayah desa Donoharjo kabupaten Sleman. *Jurnal Media Keperawatan: Politeknik Kesehatan Makassar*.(2020), (01), 1-6.
9. WorldHealthOrganization.Kematian akibat AMR diperkirakan capai 10 juta orang pada 2050, Kemenkes dan WHO launching strategi nasional. (2024, 20 Agustus).Diakses pada 13 November 2024, dari <https://www.who.int/indonesia/id/news/detail/20-08-2024-deaths-due-to-amr-estimated-to-reach-10-million-people-by-2050--ministry-of-health-and-who-launch-national-strategy>
10. Pambudi RS, Utari BND. Tingkat pengetahuan penggunaan antibiotik pada mahasiswa kesehatan Universitas Sahid Surakarta. *Jurnal Dunia Farm*. (2020). 4(3):149-156.
11. Kusumo, P. D. Keseimbangan mikrobiota saluran cerna pada anak stunting. *Majalah Kedokteran UKI*. (2023). 39(1), 23-29.
12. Dewi, A. S., Atifah, Y., Farma, S. A., Yuniarti, E., & Fadhillah, R. The importance of consuming probiotics for the digestive tract and its relation to the human immune

- system. *SemnasBio.*(2021), 1,(23), 149-156.
13. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Potensi Obat herbal indonesia. (2020, 19 Februari). Diakses pada 12 Oktober 2024, dari <https://www.pom.go.id/siaran-pers/potensi-obat-herbal-indonesia>
  14. Kurniasih, T. R., & Juwita, F. I. The use of herbal medicine among sleman residents during COVID-19 pandemic. *International Journal of Multidisciplinary Research and Publications*, (2021), 4(5), 78-81.
  15. Puspitasari, A. D., & Wulandari, R. L. Aktivitas antioksidan dan penetapan kadar flavonoid total ekstrak etil asetat daun kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Pharmascience*, (2017). 4(2), 167–175
  16. Andareto, O. Apotik herbal di sekitar anda: buku yang memuat jenis-jenis daun herbal, serta jenis penyakit apa saja yang dapat disembuhkannya. Lembar Langit Indonesia. (2015). 54-57.
  17. Molina, N. L. Uji aktivitas antibakteri ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* secara *in vitro*. *JBIOEDRA: Jurnal Pendidikan Biologi*, (2023), 1-13.
  18. Melanty, M.B. Daya antibakteri ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura L.*) Terhadap pertumbuhan bakteri *Lactobacillus acidophilus* secara *in vitro*. Departemen Biomedis KG Dokter Gigi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (2014).
  19. Rahmawati, E., & Suhartatik, N.. Kadar protein, pH dan jumlah bakteri asam laktat yoghurt susu sapi dengan variasi penambahan sari daun kelor dan lama fermentasi yang berbeda (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta). (2015), 1-13
  20. Rustanti, N., Nuryanto, N., & Fajarini, T. Total bakteri asam laktat, aktivitas antioksidatif, dan daya terima yoghurt herbal sinbiotik jelly drink dengan penambahan ekstrak daun salam. *Jurnal Gizi*, (2017,6(2), 1-13
  21. Sarmira, M., Purwanti, S., & Yuliati, F. N. Aktivitas antibakteri ekstrak daun oregano terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Stapylococcus aureus* sebagai alternatif feed additive unggas. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*. (2021). 21(1), 40-49.
  22. Hatur Rahmah, M. Identifikasi kandungan fenolik pada ekstrak maserasi bertingkat dari daun segar dan daun kering tanaman kersen (*Muntingia calabura*). *BIOMA: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*. (2024). 6,(1), 94-104.
  23. Sowjanya, M., Srinivasulu, L., Lakshmi, B. K. M., Venkatrayulu, C., & Sainath, S. B. Phytochemical analysis and antimicrobial activity of *Muntingia calabura*. *Journal of Chemical Health Risks*, (2023). 13(4)
  24. Pramono, V. J., & Santosa, R. Effect of kersen fruit extract (*Muntingia calabura*) on blood glucose levels of rats (*Rattus novergicus*) which induced by *Streptozotocin* (STZ). *Jurnal Sain Veteriner*, (2014).
  25. Nur, S., Aswad, M., Yulianty, R., Burhan, A., & Johanes, W. Profil Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia calabura L.*) dengan Metode TAC dan

- CUPRAC. *J Pharm Sci*, (2022), 1(80).
26. Silviani, D., Marliyati, S. A., & Kustiyah, L. Pengaruh pemanfaatan tepung buah kersen (*Muntingia calabura L.*) dan substitusi gula terhadap kandungan gizi, antioksidan dan organoleptik biskuit. *Jurnal Media Gizi Indonesia*.(2022).17,(1), 33-42.
27. Mutammimah, S., Supriyanto, S., & Mu'tamar, M. F. F. Aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak daun kersen (*Muntingia Calabura L*) dengan metode microwave assisted extraction. *Jurnal Rekayasa*. (2022). (1), 21-28.
28. Singh, S., Singh, S. K., Chowdhury, I., & Singh, R. Understanding the mechanism of bacterial biofilms resistance to antimicrobial agents. *The open microbiology journal*. (2017), 11, 53
29. Rustanti, N., Nuryanto, N., & Fajarini, T. Total bakteri asam laktat, aktivitas antioksidatif, dan daya terima yoghurt herbal sinbiotik jelly drink dengan penambahan ekstrak daun salam. *Jurnal Gizi*, (2017),6(2).
30. Irianto, Koes. (2012). Buku mikrobiologi menguak dunia mikroorganisme. Bandung : Penerbit Yrama Widya.
31. Prochnow, A., Clauson, M., Hong, J., & Murphy, A. B. Gram positive and gram negative bacteria differ in their sensitivity to cold plasma. *Jurnal Scientific reports*, 6. (2016). 6:38610.
32. Hamida, F., Mifturopah, A., Wahidin, W., & Fahrudin, F. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% biji kecapi (*Sandoricum koetjape (Burm. f.) Merr.*) terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Escherichia coli*. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, (2022). 19, 02, 194-205
33. Górnaiak, I., Bartoszewski, R., & Króliczewski, J. Comprehensive review of antimicrobial activities of plant flavonoids. *Phytochemistry reviews*. 18, (2019). 241-272.
34. Radulovic, N. S., Blagojevic, P. D., Stojanovic-Radic, Z. Z., & Stojanovic, N. M. Antimicrobial plant metabolites: structural diversity and mechanism of action. *Current medicinal chemistry*. (2013). 20(7). 932-952.
35. Alouw, G., Fatimawali, F., & Lebang, J. S. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan metode difusi sumuran. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*. (2022). (1), 36-44.
36. Sharma. Efflux pump inhibitor for bacterial pathogen : From bench to beside. *Indian Journal of Medical Research*. (2019). 129-145
37. Yuliati. Uji efektivitas larutan madu sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *S. aureus* dan *P. aeruginosae*. *J Profesi Med*. 2017. 11(1):10–22.
38. Jawetz M, Brooks GF, Butel JS, Carroll KC, Morse SA, & Adelberg's Medical Microbiology, 24th ED. USA : Mc. Graw Hill. (2007). 7-224
39. Junita, S., & Mustakim, A. Review Artikel Studi: potensi probiotik bakteri asam laktat dalam meningkatkan saluran pencernaan. *Jurnal Studi Multidisipliner*. (2024). 8 (11), 110-114.
40. Stephanie L, I., & Sharareh, H. Evaluation of sensory properties of

- probiotic yogurt containing food products with prebiotic Fibresin Mwanza, Tanzania. *Food and Nutrition Sciences*. (2011). 2, 434-439
41. Kusumo, P. D. Keseimbangan mikrobiota saluran cerna pada anak stunting. *Majalah Kedokteran UKI*. (2023). 39 (1). 23-29.
42. Sirait. S.P. Isolasi dan identifikasi dari buah kersen. *Jurnal Warta Akab*, 44 (2020). 93-98.