



UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK MENTIMUN (*CUCUMIS SATIVUS L.*) TERHADAP SALMONELLA TYPHI SECARA IN VITRO

*Antibacterial Activity Test of Cucumber Extract (Cucumis sativus L.) against Salmonella typhi
In Vitro*

Hendra^{*}, David M. T Simangunsong, Olivia Dyskrisen Br Damanik

Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen

E-mail : hendra.jirwanto@uhn.ac.id

ABSTRACT

Salmonella typhi (S. typhi) is a pathogenic bacterium causing typhoid fever, a major global health issue, particularly in developing countries. Antibiotic therapy is often misused, leading to bacterial resistance, which calls for safe alternatives such as herbal plants, including cucumber fruit (Cucumis sativus L.). This study aimed to evaluate the antibacterial activity of cucumber extract against S. typhi growth in vitro using the Soxhlet extraction method. This experimental study used cucumber extract at concentrations of 15%, 35%, 55%, 75%, and 95%, and antibacterial activity was measured by the well diffusion method. The results showed that cucumber extract at concentrations of 15%, 35%, 55%, and 75% exhibited moderate antibacterial activity, while the 95% concentration showed strong inhibition. The positive control, ciprofloxacin, exhibited very strong antibacterial activity, while the negative control showed no inhibition. In conclusion, cucumber extract has antibacterial activity against S. typhi and contains alkaloid, saponin, and flavonoid compounds as antibacterial agents.

Keywords: Cucumber extract, Soxhlet extraction, Salmonella typhi, antibacterial test

ABSTRAK

Salmonella typhi (S. typhi) merupakan bakteri patogen penyebab demam tifoid yang menjadi masalah kesehatan global, terutama di negara berkembang. Terapi antibiotik sering disalahgunakan, menyebabkan resistensi bakteri, sehingga dibutuhkan alternatif yang aman seperti penggunaan tanaman herbal, salah satunya buah mentimun (*Cucumis sativus L.*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak mentimun terhadap pertumbuhan bakteri S. typhi secara in vitro dengan metode soxhletasi. Penelitian eksperimental ini menggunakan ekstrak mentimun dengan konsentrasi 15%, 35%, 55%, 75%, dan 95%, serta metode uji sumuran untuk mengukur daya hambat terhadap S. typhi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak mentimun pada konsentrasi 15%, 35%, 55%, dan 75% memiliki aktivitas antibakteri dengan daya hambat sedang, sedangkan konsentrasi 95% menunjukkan daya hambat yang kuat. Kontrol positif ciprofloxacin menunjukkan daya hambat sangat kuat, dan pada kontrol negatif tidak ada daya hambat. Kesimpulannya, ekstrak buah mentimun memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri S. typhi dan mengandung senyawa alkaloid, saponin, dan flavonoid sebagai antibakteri.

Kata Kunci: Ekstrak mentimun, soxhletasi, Salmonella typhi, uji antibakteri.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

PENDAHULUAN

Demam tifoid, yang disebabkan oleh infeksi bakteri Salmonella typhi (S. typhi), merupakan penyakit yang mengancam kesehatan masyarakat di seluruh dunia, terutama di negara berkembang. Penyakit ini umumnya ditularkan melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi oleh bakteri S. typhi dari feses dan urin penderita. Gejala yang timbul bisa sangat bervariasi, mulai dari demam, nyeri perut, mual, hingga diare, yang sering menyerang kelompok usia anak-anak dan individu dengan kondisi imun yang lemah, seperti penderita HIV/AIDS (Abdul, 2015; Ilmany, 2017). Di tingkat global, demam tifoid menjadi salah satu penyakit menular yang memiliki prevalensi tinggi, dengan perkiraan sekitar 9 juta kasus setiap tahun dan 110.000 kematian akibat penyakit ini pada tahun 2019 (Abdul et al., 2017). Di

Indonesia, penyakit ini menduduki urutan kelima dalam daftar penyakit menular, dengan insiden mencapai 350-810 kasus per 100.000 penduduk, serta menjadi salah satu penyebab kematian utama (Ilmany, 2017). Permasalahan utama dalam penanggulangan demam tifoid adalah tingginya angka resistensi bakteri terhadap antibiotik, seperti kloramfenikol, ampicilin, dan amoksisilin, yang semakin memperburuk tingkat morbiditas dan mortalitas penyakit ini (Suriaman et al., 2016; Yosua et al., 2019).

Di tengah meningkatnya resistensi bakteri terhadap antibiotik, pendekatan alternatif melalui penggunaan tanaman herbal sebagai sumber antibakteri alami mendapatkan perhatian yang semakin besar. Tanaman herbal yang kaya akan senyawa antibakteri menawarkan potensi untuk mengatasi infeksi bakteri secara lebih aman tanpa menimbulkan efek samping yang berbahaya. Salah satu tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan berpotensi sebagai sumber antibakteri adalah buah mentimun (*Cucumis sativus* L.). Mentimun tidak hanya digunakan sebagai bahan pangan, tetapi juga memiliki kandungan nutrisi yang bermanfaat seperti vitamin C, zat besi, dan kalsium, serta senyawa antibakteri yang dapat digunakan untuk mengatasi infeksi bakteri seperti *S. typhi* (Alda et al., 2021). Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa ekstrak buah mentimun memiliki efek antibakteri terhadap *S. typhi* (Suriaman et al., 2016; Hermiati et al., 2021). Namun, kebanyakan penelitian menggunakan metode ekstraksi maserasi yang memiliki beberapa kelemahan, seperti kurangnya efisiensi ekstraksi dan waktu yang lebih lama. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode ekstraksi yang lebih efisien, yaitu ekstraksi menggunakan metode soxhletasi, untuk menguji potensi antibakteri dari ekstrak mentimun terhadap *S. typhi*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak buah mentimun yang diperoleh melalui metode soxhletasi dengan berbagai variasi konsentrasi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* serta untuk menentukan konsentrasi ekstrak mentimun yang paling efektif dalam memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab demam tifoid.

METODE

Desain, tempat dan waktu

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilaksanakan secara *in vitro* untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak buah mentimun (*Cucumis sativus* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* (*S. typhi*). Penelitian ini menggunakan desain penelitian sumuran untuk mengetahui pengaruh ekstrak mentimun pada berbagai konsentrasi terhadap hambatan pertumbuhan bakteri. Penelitian dilakukan di dua tempat berbeda: untuk ekstraksi mentimun dan skrining fitokimia dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Universitas Sumatera Utara (USU), sementara untuk pengujian aktivitas antibakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara (USU). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September hingga November 2023.

Jumlah dan cara pengambilan subjek

Sampel bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Salmonella typhi*, yang diperoleh dari koleksi laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara. Sampel bakteri ini digunakan untuk menguji efek antibakteri dari ekstrak mentimun.

Sampel uji yang digunakan adalah ekstrak mentimun yang diperoleh dengan metode ekstraksi soxhletasi pada berbagai konsentrasi, yaitu 15%, 35%, 55%, 75%, dan 95%. Mentimun yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis mentimun hijau segar yang dipilih sesuai dengan kriteria inklusi.

Langkah-Langkah Penelitian

1. Pembuatan Ekstrak

Buah mentimun lap yang diperoleh dari Pasar Setia Budi Tanjung Sari sebanyak 15 kg dicuci bersih, dipotong kecil-kecil, dan dikeringkan di oven. Setelah kering, buah diblender menjadi serbuk halus sebanyak 274,76 gram. Sebanyak 53 gram serbuk mentimun kemudian diekstraksi menggunakan alat sokletasi dengan pelarut etanol 96% selama 5-6 siklus hingga pelarut tidak berwarna lagi. Ekstrak cair yang diperoleh selanjutnya dipusatkan dengan rotary evaporator hingga menjadi ekstrak kental yang siap digunakan untuk uji antibakteri dengan variasi konsentrasi 15%, 35%, 55%, 75%, dan 95%.

2. Uji Skrining Fitokimia

Uji skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif dalam ekstrak mentimun.

a. Uji Flavonoid

Ekstrak kental ditambah etanol dan diaduk hingga homogen. Sebanyak 1 ml dari larutan ini dimasukkan ke dalam masing-masing 4 tabung reaksi:

- 1) Tabung 1: Ditambah FeCl₃; hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau atau merah.
 - 2) Tabung 2: Ditambah serbuk Mg dan HCl; hasil positif jika warna berubah menjadi jingga-merah setelah dikocok.
 - 3) Tabung 3: Ditambah NaOH 10% sebanyak 2 tetes; perubahan warna menjadi kuning, merah, atau coklat menunjukkan kandungan flavonoid.
 - 4) Tabung 4: Ditambah H₂SO₄ sebanyak 2 tetes; perubahan warna yang sangat mencolok menjadi kuning, merah, atau coklat menunjukkan flavonoid.
- b. Uji Saponin
Ekstrak sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambah aquades, lalu dikocok selama 1 menit. Setelah itu, tambahkan 2-3 tetes HCl 1N. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya busa stabil setinggi 1-3 cm selama ± 10 menit.
- c. Uji Alkaloid
Sebanyak 1 ml ekstrak ditambah 5 tetes ammonia pekat, disaring, dan ditambahkan 2 ml asam sulfat 2N, lalu dikocok. Larutan dibagi menjadi 4 bagian:
- 1) Tabung 1: Ditambah 2 tetes pereaksi Boucharlat; hasil positif jika terbentuk warna kuning kecoklatan.
 - 2) Tabung 2: Ditambah 1 tetes pereaksi Mayer; hasil positif ditandai dengan endapan putih.
 - 3) Tabung 3: Ditambah 1 tetes pereaksi Dragendorff; hasil positif jika terbentuk endapan kuning.
 - 4) Tabung 4: Ditambah 2 tetes pereaksi Wagner; hasil positif jika terbentuk warna kuning kecoklatan.
- d. Uji Terpenoid
Ekstrak ditambah 3 tetes pereaksi Liebermann-Burchard; perubahan warna biru/hijau menunjukkan sterol, sementara merah/violet menunjukkan triterpenoid.
Salkowski test: 5 ml ekstrak dalam kloroform ditambah 3 ml asam sulfat pekat; terbentuknya warna merah kecoklatan di batas fasa menunjukkan terpenoid.
- e. Uji Tanin
Sampel seberat 0,5 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambah 2-3 tetes FeCl₃ 1%. Hasil positif ditandai dengan munculnya warna biru atau hijau kehitaman.

3. Pembuatan Suspensi Bakteri *S. typhi*

Biakan bakteri *S. typhi* yang telah diperoleh melalui peremajaan (subkultur) pada media Mueller Hinton Agar (MHA) dipersiapkan untuk pembuatan suspensi. Bakteri yang tumbuh pada MHA kemudian diinokulasi ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan NaCl 0,9% fisiologis untuk menyiapkan suspensi bakteri. Larutan tersebut dikocok hingga mencapai kekeruhan yang sesuai dengan standar McFarland 0,5, yang diperkirakan mengandung lebih kurang 10⁸ CFU/ml. Suspensi bakteri ini kemudian digunakan sebagai inokulum dalam uji aktivitas antibakteri ekstrak mentimun.

4. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dalam penelitian ini dilakukan dengan metode difusi sumuran menggunakan lima konsentrasi ekstrak etanol mentimun, yaitu 15%, 35%, 55%, 75%, dan 95%, serta ciprofloxacin 10 mg sebagai kontrol positif dan DMSO sebagai kontrol negatif. Suspensi bakteri *S. typhi* yang telah disiapkan diinokulasikan pada media Mueller Hinton Agar (MHA) menggunakan ose. Setelah itu, media MHA yang telah terinokulasi bakteri dilubangi dengan Cork borer berukuran 6 mm. Setiap lubang diisi dengan 50 µL ekstrak pada masing-masing konsentrasi serta kontrol positif dan negatif. Setelah diberi label, media inkubasi ditempatkan pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, aktivitas antibakteri diamati dengan mengukur diameter zona bening (clear zone) yang terbentuk di sekitar sumuran. Zona bening yang terbentuk menunjukkan adanya aktivitas antibakteri, sementara tanpa zona bening menunjukkan tidak ada efek antibakteri. Pengukuran diameter zona hambat dilakukan menggunakan jangka sorong, dan setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali untuk mendapatkan hasil yang valid.

Pengolahan dan analisis data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian aktivitas antibakteri dievaluasi dengan mengukur diameter zona hambat yang terbentuk pada media agar. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui perbedaan aktivitas antibakteri pada setiap konsentrasi ekstrak mentimun. Hasil dari masing-masing perlakuan dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) untuk menguji apakah terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan.

Etik Penelitian

Penelitian ini telah memenuhi prinsip etika penelitian sesuai dengan pedoman yang diatur dalam Deklarasi Helsinki. Meskipun penelitian ini tidak melibatkan subjek manusia, segala prosedur penelitian yang dilakukan telah mendapatkan persetujuan dari pihak yang berwenang dan dilakukan dengan memperhatikan kesejahteraan dan keamanan lingkungan laboratorium. Semua bahan yang digunakan dalam penelitian ini, termasuk sampel bakteri dan ekstrak tanaman, diperoleh melalui prosedur yang sah dan sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Sumatera Utara.

HASIL

Hasil Skrining Fitokimia

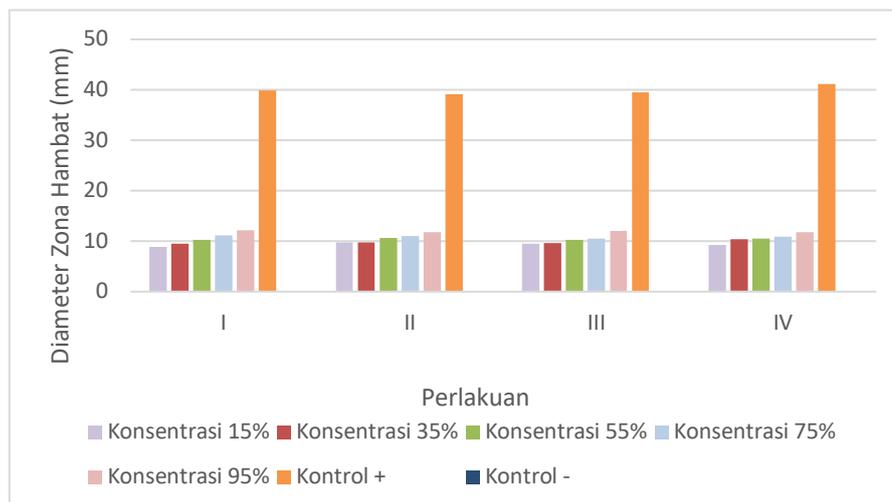
Tabel 1. Hasil skrining fitokimia ekstrak mentimun (*Cucumis sativus* L.) dengan metode ekstraksi soxhletasi

No	Senyawa Metabolit Sekunder	Hasil
1	Alkaloid	+
2	Steroid dan Triterpenoid	-
3	Saponin	+
4	Flavonoid	+
5	Tanin	-

Tabel di atas menunjukkan bahwa ekstrak buah mentimun dengan menggunakan metode ekstraksi soxhletasi terdapat kandungan senyawa senyawa kimia yang berfungsi sebagai antibakteri yaitu alkaloid, saponin dan flavonoid.

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Mentimun (*Cucumis sativus* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*

Hasil pengujian aktivitas antibakteri bahwa ekstrak mentimun menghambat pertumbuhan bakteri *S.typhi*, dimana akan tampak zona hambat di sekitar sumuran. Zona hambat yang terbentuk akan diukur dengan menggunakan jangka sorong. Hasil pengukuran zona hambat tersebut dapat dilihat pada diagram dibawah ini:



Gambar 1. Hasil pengukuran zona hambat

Pada diagram diatas menunjukkan bahwa kelima konsentrasi dari ekstrak mentimun memiliki aktivitas daya hambat terhadap bakteri *S.typhi*. Pada konsentrasi 15%, 35%, 55% dan 75% memiliki aktivitas daya hambat sedang dan konsentrasi 95% memiliki aktivitas daya hambat kuat. Untuk kontrol positif ciprofloxacin memiliki aktivitas daya hambat sangat kuat. Dan pada kontrol negatif tidak ada daya hambat sehingga tidak terlihat pada diagram diatas.

Tabel 2. Analisis Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Metode Soxhletasi terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* dengan Uji One Way Anova

Perlakuan	N	Min (mm)	Mean (mm)	Max (mm)	Kategori daya hambat	P value
Konsentrasi						
15%	4	8,90	9,33	9,75	Sedang	P <0,001
35%	4	9,45	9,8	10,4	Sedang	
55%	4	10,20	10,41	10,65	Sedang	
75%	4	10,5	10,9	11,15	Sedang	
95%	4	11,75	11,94	12,20	Kuat	
K+	4	39,15	39,90	41,10	Sangat kuat	
K-	4	.00	.00	.00	Tidak ada	

Pada tabel diatas merupakan hasil uji One Way Anova terhadap aktivitas antibakteri ekstrak mentimun (*Cucumis sativus* l.) terhadap pertumbuhan bakteri S.typhi didapati nilai P <0,001 dimana jika nilai P < 0.05 maka terdapat perbedaan kelompok perlakuan terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri S.typhi.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pada diagram menunjukkan bahwa ekstrak mentimun memiliki aktivitas daya hambat. Zona hambat terkecil terbentuk pada konsentrasi 15% dengan rerata diameter 9,33 mm dan zona hambat terbesar terbentuk pada konsentrasi 95% dengan rerata diameter 11,94 mm. Pada tabel dari hasil uji analisis One Way Anova terdapat perbedaan kelompok perlakuan terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri S.typhi dikarenakan nilai P<0,001.

Hasil penelitian yang dilakukan Yosua dkk (2019) mengenai efektivitas antibakteri ekstrak etanol mentimun (*Cucumis sativus* L.) terhadap pertumbuhan S.typhi didapati hasil zona hambat minimal pada konsentrasi 20% dengan rerata diameter 12,33 mm dan zona hambat maksimal pada konsentrasi 100% dengan rerata diameter 25 mm (Purba et al. 2019).

Hasil penelitian Hermiaty dkk (2021) mengenai uji efektivitas ekstrak buah pepaya dan mentimun terhadap bakteri S.typhi pada konsentrasi 100% didapati rerata diameter 16,7 mm (Hermiaty et al, 2021)

Penelitian juga dilakukan oleh Alda dkk (2021) mengenai efektivitas antibakteri ekstrak mentimun (*Cucumis sativus*) pada pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dan S.typhi dan Luly dkk (2022) mengenai pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dan S.typhi pada ekstrak mentimun (*Cucumis sativus* L.) didapati hasil diameter zona hambat minimal pada konsentrasi 30% dengan rerata diameter 11,4 dan terbesar konsentrasi 70% dengan rerata diameter 18,5 mm serta melakukan uji skrining fitokimia dan memperoleh hasil senyawa sekunder yang terdapat pada mentimun yaitu alkaloid, saponin dan tanin (Endarini et al,2022) (Lailani et al, 2021).

Hasil skrining fitokimia pada penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak buah mentimun mengandung senyawa kimia yang mempunyai aktivitas sebagai antibakteri yaitu alkaloid, saponin dan flavonoid.

Mekanisme dari senyawa alkaloid yaitu memiliki kemampuan menghambat kerja enzim transpeptidase yang berfungsi mensintesis peptidoglikan sel bakteri. Terganggunya pembentukan peptidoglikan ini dapat mengakibatkan tidak terbentuknya dinding sel secara utuh sehingga dapat merusak sel bakteri tersebut. Saponin adalah senyawa dengan sifat seperti sabun. Saponin menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menurunkan tegangan permukaan sehingga menyebabkan peningkatan permeabilitas atau kebocoran sel, yang menyebabkan komponen penting dari sel keluar. Bakteri tersebut akan kekurangan nutrisi, sehingga menghambat pertumbuhannya (Katzung et al, 2021).

Senyawa flavonoid memiliki efek sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks yang menghambat fungsi membran sitoplasma bakteri, sehingga membran sel bakteri dapat dirusak dan pertumbuhannya dapat terhambat (Katzung et al, 2021).

Hasil penelitian ini kontrol positif ciprofloxacin tergolong kedalam kategori sangat kuat. Hal ini dikarenakan ciprofloxacin mampu menyekat sintesis DNA bakteri dengan menghambat topoisomerase II (DNA girase) dan topoisomerase IV bakteri. Inkubasi DNA girase mencegah relaksasi gulungan DNA

yang diperlukan untuk transkripsi dan replikasi normal. Inhibisi topoisomerase IV mengganggu pemisahan replikasi DNA kromosom ke dalam masing-masing sel anak selama pembelahan sel (Katzung et al, 2021).

Perbedaan antara hasil penelitian ini dengan peneliti-peneliti sebelumnya diduga disebabkan beberapa hal yaitu adanya kondisi lingkungan hidup yang berbeda dapat menyebabkan perbedaan jenis dan jumlah dari metabolit sekunder yang terkandung. Perbedaan jenis dan tingkat kepolaran pelarut dapat menghasilkan rendemen ekstrak dan komponen bioaktif yang berbeda (Erviani et al, 2019) Serta perbedaan metode ekstraksi yang digunakan (Rohmah et al, 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak buah mentimun mengandung senyawa kimia yang memiliki potensi antibakteri, yaitu alkaloid, saponin, dan flavonoid.
2. Ekstrak buah mentimun menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Salmonella typhi*, dengan daya hambat minimal pada konsentrasi 15% yang termasuk dalam kategori sedang, dan daya hambat maksimal pada konsentrasi 95% yang termasuk dalam kategori kuat.

SARAN

Dari hasil penelitian ini, adapun saran yang diberikan peneliti yaitu:

1. Pada peneliti selanjutnya diharapkan dapat membandingkan ekstraksi buah mentimun dengan metode maserasi dan metode soxhletasi yang berasal dari tempat budidaya yang sama serta melakukan analisa konsentrasi kandungan senyawa sekunder tersebut.
2. Melakukan penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak mentimun terhadap mikroorganisme lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan berkontribusi dalam penyelesaian penelitian ini. Terutama kepada Universitas Sumatera Utara (USU) yang telah menyediakan fasilitas dan dukungan yang diperlukan, serta kepada Laboratorium Kimia Organik dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi USU yang telah memberikan tempat dan fasilitas untuk melaksanakan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, dan dukungan sepanjang proses penelitian, serta kepada rekan-rekan yang turut membantu dalam pengumpulan data, analisis, dan penyusunan artikel ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang farmasi dan mikrobiologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, Y. Sulthon, & Wardani, T. Siska. (2021). *Formulasi & teknologi bahan alam*. Yogyakarta: Pustakabaru press.
- Endarini, L. H., Mutiarawati, D. T., & Nugrahini, A. (2022). Pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dan *Salmonella typhi* pada ekstrak mentimun (*Cucumis sativus*). *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 13(17), 155-160.
- Erviani AE, Ari AR, Nurfahmiatunnisa. (2019). Analisis rendemen dan skrining fitokimia ekstrak cacing laut *Eunice siciliensis*. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 10(1), 5.
- Gunawan, D. O., Indriani, L., & Dewi, M. (2020). Evaluasi pemberian antibiotik pada pasien demam tifoid di instalasi rawat inap rumah sakit Azra Kota Bogor. *Fitofarmakan Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(1), 55-60.
- Hermiaty, S., Karim, M., Latief, S., Hidayati, P. H., Ramadhani, S., Hasan, H., et al. (2021). Perbedaan uji efektivitas ekstrak buah pepaya dan mentimun terhadap bakteri *Salmonella typhi*. *Fakumi Medical Journal*, 1(1), 33-38.
- Hainil, S., Sammulia, S. F., & Adella. (2022). Aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* ekstrak metanol anggur laut (*Caulerpa racemosa*). *Jurnal Surya Medika*, 7(2), 89-95.
- Katzung BG, Masters SB, Trevor AJ. (2021). *Farmakologi dasar & klinik*. Pendit BU, editor. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Khairunnisa, S., Hidayat, E. M., & Herardi, R. (2020). Hubungan jumlah leukosit dan presentase limfosit terhadap tingkat demam pada pasien anak dengan demam tifoid di RSUD Budhi Asih tahun 2018 - Oktober 2019. *Jurnal Kesehatan*, 60.



- Lailani, A. N., Mutiarawati, D. T., & Lestari, I. (2021). Efektivitas antibakteri ekstrak mentimun (*Cucumis sativus*) pada pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Analisis Kesehatan Sains*, 8(1), 3-4.
- Molina, N. L., Seran, L., & Nau, G. W. (2023). Uji aktivitas antibakteri ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* secara in vitro. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(1), 38-42.
- Purba, Y. P., Ramadhian, M. R., & Sutyarso. (2019). Efektivitas antibakteri ekstrak etanol mentimun (*Cucumis sativus L.*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*. *Majority*, 8(2), 78-82.
- Rohmah J, Said IA, Rofidah L, Novitasari F. (2021). Phytochemical screening of white turi (*Sesbania grandiflora (L.) Pers.*) leaves extract in various extraction methods. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science and Technology)*, 4(1), 25.
- Suriaman, E., Permana, A. S. H., & Warman, M. (2016). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah mentimun. *Stigma Jurnal Sains*, 9(1), 4-7.
- Typhoid. (2023). World Health Organization [Internet]. Diakses 2 April 2023. Tersedia pada: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/typhoid>
- Trisuci, H. D., Soewardi, D. S., Khu, A., & Sinaga, A. P. F. (2020). Uji aktivitas antibakteri air perasan buah timun (*Cucumis sativus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara in vitro. *CHM-K Applied Science Journal*, 3(1), 15-19.
- Widodo, D. (2017). Demam tifoid. In: Setiati, S., Alwi, I., & Sudoyo, A. W. (Eds.), *Buku ajar ilmu penyakit dalam* (Vol. VI, pp. 549–551). Jakarta: InternaPublishing.
- Yosua, D. T., Wibowo, A. M., & Suriaman, E. (2019). Uji antibakteri ekstrak mentimun (*Cucumis sativus*) terhadap bakteri *Salmonella typhi*. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kesehatan*, 15(2), 72-76.
- Zaki, M. F., & Sari, R. (2021). Aktivitas antibakteri ekstrak mentimun (*Cucumis sativus*) terhadap *Salmonella typhi* dan *Bacillus cereus* dengan metode ekstraksi maserasi. *Jurnal Kimia dan Biologi*, 22(1), 19-24.