

Potensi Ekstrak Tempoyak Dalam Menghambat Bakteri Escherichia coli Dan Bacillus cereus

Oleh:
Novita Arisanti
221335300030

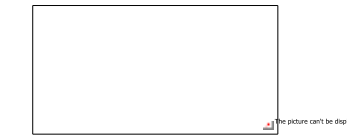
Dosen Pembimbing : Chylen Setiyo Rini, S.Si., M.Si

**D-IV Teknologi Laboratorium Medis
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
2026**



PENDAHULUAN

Keracunan Makanan



Keracunan makanan dapat menyebabkan gangguan pada saluran pencernaan yang ditandai dengan timbulnya diare

Diare bukan sekedar sakit perut biasa, melainkan penyakit yang mematikan bagi anak-anak di bawah umur usia 5 tahun (balita), Risiko tinggi pada bayi usia 29 hari – 11 bulan bulan, diare menduduki peringkat kedua sebagai penyebab kematian paling sering (setelah pneumonia), dengan persentase 14,5%

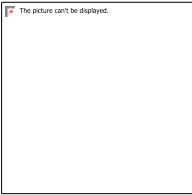
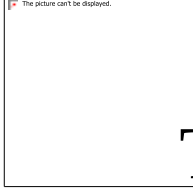
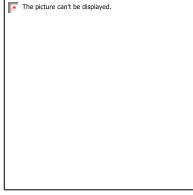
Bakteri yang bisa menyebabkan diare yaitu bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*



PENDAHULUAN



Gambar 1. Tempoyak
Sebagai bahan baku
pembuatan ekstrak
antibakteri

Daging buah durian  Fermentasi  Tempoyak  Olahan makanan

Tempoyak merupakan makanan fermentasi khas Sumatera Selatan yang mengandung bakteri asam laktat dan berbagai senyawa bioaktif. Selama fermentasi dihasilkan metabolit antimikroba seperti asam organik, hidrogen peroksida, dan bakteriosin. Kombinasi senyawa tersebut menjadikan tempoyak berpotensi sebagai sumber antibakteri alami untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian yang bersifat eksperimental laboratorium dengan teknik disk diffuse cakram untuk melihat pengaruh tempoyak dalam menghambat bakteri *E.coli* dan *B.cereus*

Desain Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah tempoyak yang berasal dari sekayu, Suamtera Selatan

Sampel dalam penelitian ini adalah tempoyak, Bakteri *Escherichia coli* Vie lab dan *Bacillus cereus* Acavi

METODE PENELITIAN

Tahap Penelitian

1. Persiapan Sampel
2. Pengujian Fitokimia
3. Pembuatan Media Uji
4. Pembuatan Konsentrasi Uji
5. Uji Efektivitas Antibakteri dengan metode difusi cakram
6. Pengukuran Zona Hambat

Analisi Data

Data hasil uji hambat bakteri yang diperoleh dianalisis menggunakan uji statistik Anova two way dengan software IBM SPSS Statistics $\alpha = 0,05$. Apabila nilai $p < 0,05$, maka dilakukan uji lanjut Post Hoc Duncan

HASIL PENELITIAN

Hasil Uji fitokimia Tempoyak

Tabel 2. Hasil Fitokimia Tempoyak

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil (Terbentuknya	Kesimpulan Tempoyak
Alkaloid	Mayer	Endapan putih	+
	Wagner	Endapan coklat	+
	Dragendorf	Endapan Jingga	+
Flavonoid	Mg + HCL pekat + etanol	Warna merah	-
Saponin	-	Adanya busa stabil	+
Steroid	Libermann-Burchard	Ungu ke biru/hijau	+
Triterpenoid	Kloroform + H ₂ SO ₄ pekat	Merah kecoklatan	+
Fenolik Tanin	NaCl 10% + Gelatin 1%	Endapan putih	+
	FeCl ₃ 1%	Coklat kehijauan	+

Keterangan:

(+) = Teridentifikasi senyawa Keterangan

(-) = Tidak teridentifikasi senyawa

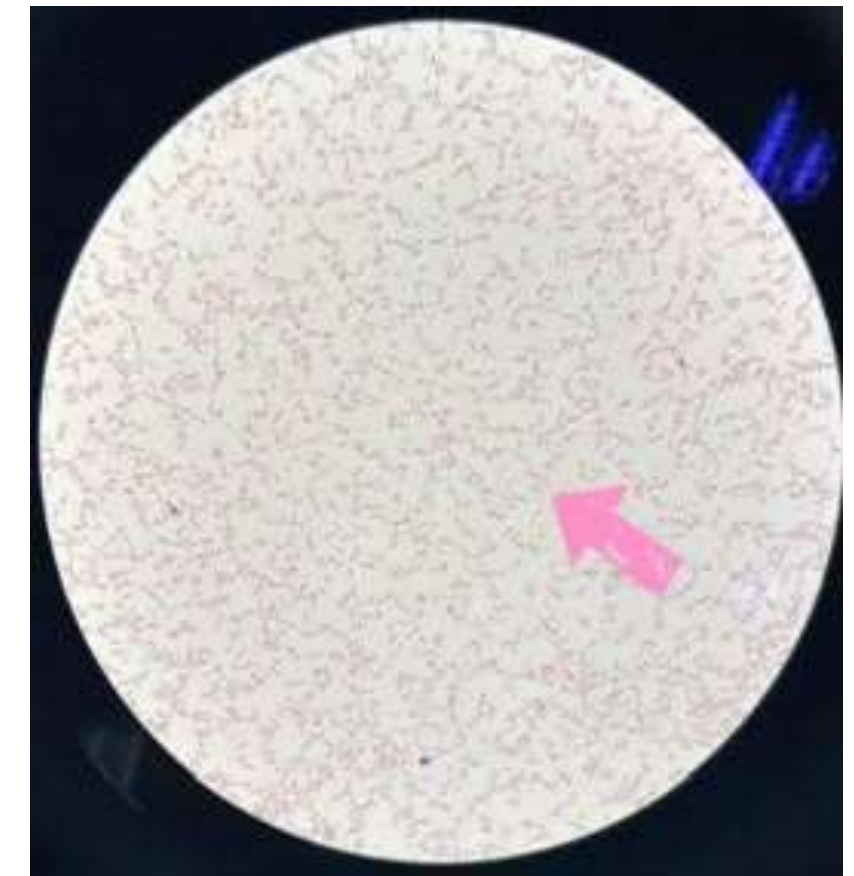
METODE PENELITIAN

Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*

Identifikasi bakteri *e.coli* dilakukan melalui pengamatan morfologi koloni pada media selektif Eosin Methylene Blue (EMB) serta pewarnaan Gram. Hasil kultur pada media EMB menunjukkan terbentuknya koloni berwarna hijau metalik (*metallic green sheen*) (**Gambar 1a**). Hasil pewarnaan Gram menunjukkan bahwa isolat memiliki bentuk batang (basil) dan berwarna merah muda di bawah mikroskop (**Gambar 2b**), yang menandakan bahwa bakteri tersebut termasuk kelompok Gram negatif.



a)



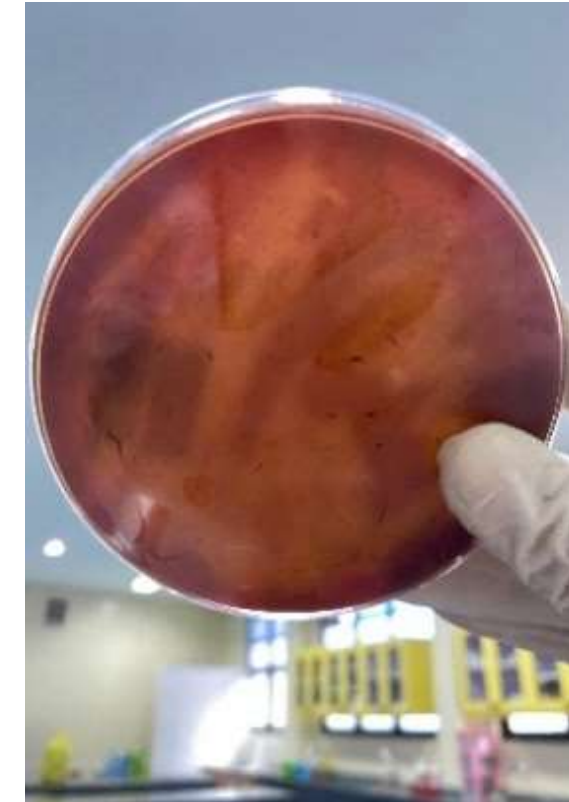
b)

Gambar 1. Hasil Karakteristik Bakteri Uji (a) Hasil pewarnaan bakteri *e.coli* pada media selektif EMB (b) Hasil pewarnaan gram bakteri *e.coli* dan pengamatan mikroskop pada perbesaran 100x

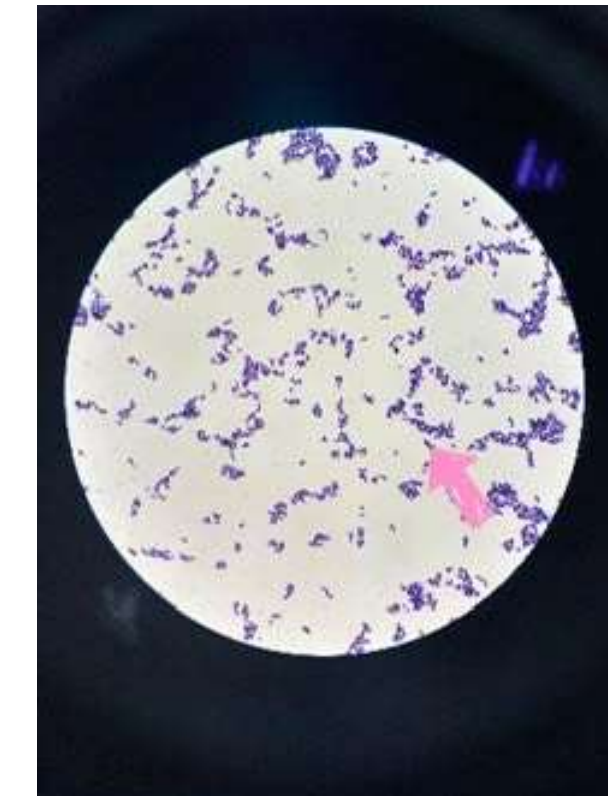
METODE PENELITIAN

Identifikasi Bakteri *Bacillus cereus*

Identifikasi *b.cereus* dilakukan melalui pengamatan morfologi koloni pada media Blood Agar Plate (BAP) dan pewarnaan Gram. Hasil kultur pada media BAP menunjukkan adanya zona bening di sekitar pertumbuhan koloni (**Gambar 1 a**) yang mengindikasikan terjadinya hemolisis terhadap sel darah merah. Hasil pengamatan mikroskopis setelah pewarnaan Gram menunjukkan bahwa sel bakteri berwarna ungu dengan bentuk batang (basil) (**Gambar 2 b**). Warna ungu menandakan bahwa isolat termasuk bakteri Gram positif karena memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal pada dinding selnya, sehingga mampu mempertahankan pewarna kristal violet selama proses dekolorisasi



a)



b)

Gambar 1. Hasil Karakteristik Bakteri Uji a) Hasil Kultur bakteri *B.cereus* pada media BAP b) Hasil pewarnaan gram bakteri *B.cereus* dan pengamatan mikroskop perbesaran 100x

Hasil dan Pembahasan

Uji Antibakteri *E.coli*

Zat Uji	Konsentrasi (%)	Perhitungan Zona Hambat (mm)					Rata-rata ± SD	Kategori
		Pengulangan Ke-						
		I	II	III	IV	V		
Tempoyak	25	7,42	7,26	7,38	6,92	7,32	7,26 ± 0,19 ^b	R
	50	8,04	8,26	7,88	7,72	8,42	8,06 ± 0,28 ^c	R
	75	9,16	8,88	9,24	9,42	8,76	9,09 ± 0,26 ^d	R
	100	10,20	10,18	9,86	10,32	9,86	10,08 ± 0,21 ^e	R
Kontrol Positif (+)	Kloramfenikol 250 mg	22,70	22,88	23,32	22,76	23,44	23,02 ± 0,33 ^a	S
Kontrol Negatif (-)	Aquades	0	0	0	0	0	0,00 ± 0,00 ^f	R

Tabel 4. Hasil pengukuran zona hambat dengan ekstrak tempoyak bakteri *E.coli*

Keterangan : Notasi huruf di belakang angka menunjukkan hasil uji Duncan. Perlakuan yang memiliki huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan dengan huruf yang berbeda berarti berbeda nyata. R : Resisten S : Sensitive

Table 3. Acuan Zona Hambat dikategorikan berdasarkan standart *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)*

Daya Hambat Bakteri	Kategori
≤14 mm	Resisten
15-19 mm	Intermediate
≥20 mm	Sensitive

Hasil dan Pembahasan

Uji Antibakteri *B.cereus*

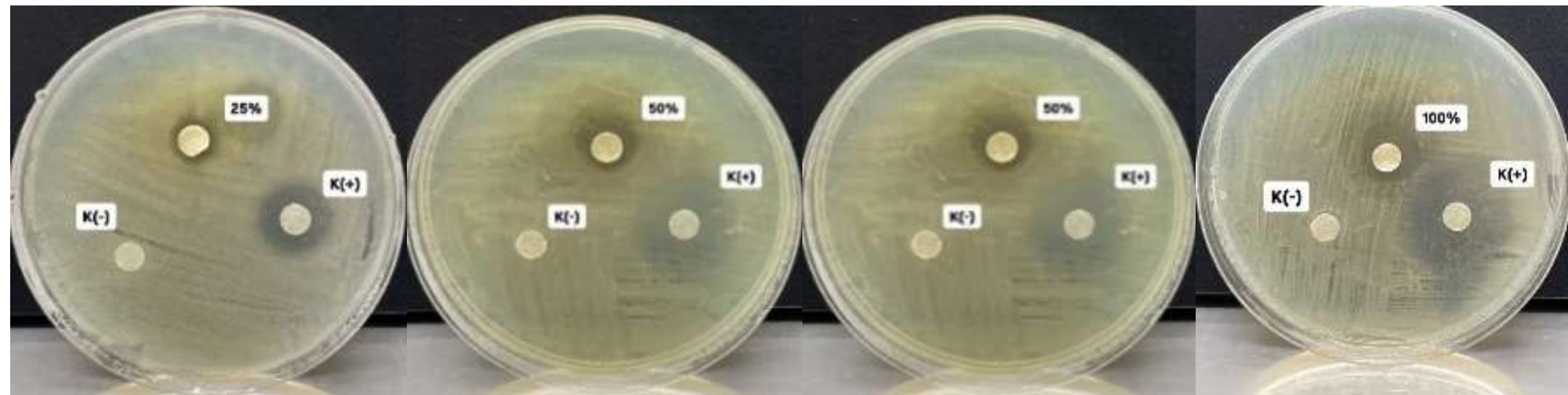
Zat Uji	Konsentrasi (%)	Perhitungan Zona Hambat (mm)					Rata-rata $\pm$ SD	Kategori
		Pengulangan Ke-						
		I	II	III	IV	V		
Tempoyak	25	9,22	9,16	8,98	8,84	9,14	$9,06 \pm 0,15^b$	R
	50	10,04	10,26	9,82	9,86	10,16	$10,02 \pm 0,18^c$	R
	75	10,90	11,42	11,26	10,88	11,36	$11,16 \pm 0,25^d$	R
	100	13,20	12,96	13,34	13,08	12,98	$13,11 \pm 0,15^e$	R
Kontrol Positif (+)	Kloramfenikol 250 mg	28,74	27,66	28,70	29,02	27,62	$28,34 \pm 0,65^f$	S
Kontrol Negatif (-)	Aquades	0	0	0	0	0	$0,00 \pm 0,00^a$	R

Keterangan: Notasi huruf di belakang angka menunjukkan hasil uji Duncan. Perlakuan yang memiliki huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan dengan huruf yang berbeda berarti berbeda nyata. R : Resisten S : Sensitive

Table 5 Hasil pengukuran zona hambat dengan ekstrak tempoyak bakteri *B.cereus*

Hasil dan Pembahasan

Aktivitas Antibakteri Tempoyak Bakteri *E.coli*



a)

b)

c)

d)

Gambar 3 Aktivitas antibakteri tempoyak dengan bakteri *E.coli* a) Konsentrasi 25%, b) Konsentrasi 50%, c) Konsentrasi 75%, d) Konsentrasi 100%

Zona Hambat Rata-rata (**Tabel 4** dan **Gambar 3**):

25%: 7,26 mm (Resisten)

50%: 8,06 mm (Resisten)

75%: 9,09 mm (Resisten)

100%: 10,08 mm (Resisten)

Tempoyak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* pada semua konsentrasi dengan kategori (Resisten)

Hasil dan Pembahasan

Aktivitas Antibakteri Tempoyak Bakteri *B.cereus*



a)

b)

c)

d)

Gambar 4 Aktivitas antibakteri tempoyak dengan bakteri *B.cereus* a) Konsentrasi 25%, b) Konsentrasi 50%, c) Konsentrasi 75%,d) Konsentrasi 100%

Zona Hambat Rata-rata (**Tabel 5** dan **Gambar 4**):

25%: 9,06 mm (Resisten)

50%: 10,02 mm (Resisten)

75%: 11,16 mm (Resisten)

100%:13,11 mm (Resisten)

Tempoyak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *B.cereus* pada semua konsentrasi dengan kategori (Resisten)

Hasil dan Pembahasan

Kontrol Positif (Kloramfenikol) :

Rata –rata zona Hambat bakteri *E.coli* 23,02 mm (Kuat/Sensitif). menghambat sintesis protein bakteri melalui penghambatan aktivitas enzim peptidil transferase pada subunit ribosom 50S [50].

Kriteria Sensitivitas ≥ 15 mm

Kontrol Negatif (Akuades Steril): Tidak menunjukkan aktivitas antibakteri

Kontrol Positif (Kloramfenikol) :

Rata –rata zona Hambat bakteri *B.cereus* 28,34 mm (Kuat/Sensitif).

menghambat sintesis protein bakteri melalui penghambatan aktivitas enzim peptidil transferase pada subunit ribosom 50S [50].

Kriteria Sensitivitas ≥ 15 mm

Kontrol Negatif (Akuades Steril): Tidak menunjukkan aktivitas antibakteri

Uji Analitik Statistik

Uji Normalitas Shapiro-Wilk Bakteri *E.coli* (p=0,238) Bakteri *B.cereus* (p=0,140) & Uji Homogenitas Levene (p=0,576): Data terdistribusi normal dan varian homogen. Uji Two-way ANOVA (p=0,000): Jenis sampel dan variasi konsentrasi berpengaruh signifikan terhadap diameter zona hambat *E.coli* dan *B.cereus*

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Zona hambat

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3615.254 ^a	11	328.659	4220.617	.000
Intercept	6959.574	1	6959.574	89374.265	.000
BAKTERI	84.017	1	84.017	1078.935	.000
KONSENTRASI	3492.815	5	698.563	8970.886	.000
BAKTERI * KONSENTRASI	38.423	5	7.685	98.684	.000
Error	3.738	48	.078		
Total	10578.566	60			
Corrected Total	3618.992	59			

a. R Squared = .999 (Adjusted R Squared = .999)

Hasil dan Pembahasan

Uji Pos Hoc Duncan

Zona hambat

Duncan ^{a,b}		Subset					
Perlakuan	N	1	2	3	4	5	6
-	10	.0000					
25%	10		8.1640				
50%	10			9.0460			
75%	10				10.1280		
100%	10					11.5980	
+	10						25.6840
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means. The error term is Mean
Square(Error) = .078. a. Uses Harmonic Mean Sample
Size = 10.000. b. Alpha = 0,05.

Mengidentifikasi perbedaan nyata antar kelompok perlakuan

- Kontrol negatif tidak menghasilkan zona hambat sehingga berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya.
- Peningkatan konsentrasi ekstrak dari 25% hingga 100% menyebabkan peningkatan diameter zona hambat.
- Karena setiap konsentrasi berada pada subset yang berbeda, maka 25%, 50%, 75%, dan 100% semuanya memiliki perbedaan nyata dalam menghambat pertumbuhan bakteri.
- Kontrol positif menghasilkan zona hambat terbesar (25,684 mm) dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan ekstrak.

KESIMPULAN

Kesimpulannya adalah ekstrak tempoyak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus* yang ditunjukkan oleh terbentuknya zona hambat pada seluruh konsentrasi perlakuan. Konsentrasi 100% merupakan konsentrasi paling efektif dengan rata-rata zona hambat tertinggi. Dengan demikian, ekstrak tempoyak berpotensi menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*, sehingga H0 ditolak dan H1 diterima.

DAFTAR PUSTAKA

- N. F. Fitriana, “Gambaran Pengetahuan Pertolongan Pertama Keracunan Makanan,” *J. Kesehat. Tambusai*, vol. 2, no. 3, pp. 173–178, 2021.
- D. Utami, “Faktor Risiko Higiene Dan Sanitasi Penjamah Makanan Di Warung Makan Pasar Tradisional Adiwerna Kabupaten Tegal,” *J. Ilm. Indones.*, vol. 7, no. 8.5.2017, pp. 2003–2005, 2022.
- I. Hanifatu, “Gambaran Faktor Risiko Dan Karakteristik Kejadian Luar Biasa (Klb) Keracunan Pangan Jawa Timur Tahun 2024,” *J. Kesehat. Tambusai*, vol. 6, no. 1, pp. 4143–4155, 2025, doi: 10.31004/jkt.v6i1.42674.
- Arinta, “Keracunan Permen Lunak pada Siswa Sekolah Dasar di Kota Blitar, Provinsi Jawa Timur,” *J. Kesehat.*, vol. 16, no. 2, pp. 86–92, 2023, doi: 10.32763/cnyseg44.
- S. A. Husna and N. V. Soviadi, “Distribusi Penyakit Diare Dan Determinan Dengan Pemetaan Wilayah Provinsi Jawa Barat Tahun 2020,” vol. 20, no. 2, pp. 136–146, 2024.
- A. Leonard, S. Jap, A. D. Widodo, and A. Korespondensi, “Diare Akut pada Anak yang Disebabkan oleh Infeksi Acute Diarrhea Caused by Infection in Children,” *Kedokt. Meditek*, vol. 27, no. 3, pp. 282–288, 2022.
- H. M. Kurniawan, N. Zuhdi, and A. N. Nasution, “Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus secara In Vitro Prosiding Seminar Nasional Teknologi Komputer dan Sains,” *Pros. Seinar Nas. Teknol. Komput. dan Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 712–718, 2023.
- D. R. Safitri, “Potensi Escherichia Coli sebagai Resistansi Antibiotik,” *Algoritm. J. Mat. Ilmu Pengetah. Alam, Kebumian dan Angkasa*, vol. 2, no. 5, pp. 8–20, 2024.
- S. Di, “Kontaminasi Staphylococcus aureus dan Bacillus cereus pada Contamination of Staphylococcus aureus and Bacillus cereus in Sushi at Retail Level in Jabodetabek Area,” *JPHP*, vol. 25, 2022, doi: <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v25i2.42066>.
- Y. Diyah, Y. Dwi, N. Azizah, and M. Hariani, “Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) Rebusan Gagang Cengkeh (Syzygium aromaticum) terhadap Bacillus cereus Penyebab Diare,” *Ilmu kefarmasian*, vol. 5, no. 2, pp. 163–169, 2024.

