

**PROFIL RESISTENSI BAKTERI PATOGEN GRAM-NEGATIF PADA MINUMAN AIR
TEBU DI WILAYAH KOTA PONTIANAK**

Siti Nur Azizah Shafira^{1*}, Slamet², Sugito³, Fhatia Natasya Munardi⁴,
Benedikta Anjelica⁵, Affifatuzahara⁶, Ade Syahdilla⁷

¹⁻⁷Department of Medical Laboratory Technology, Poltekkes Kemenkes
Pontianak

Email Korespondensi: shfira2104@gmail.com

Disubmit: 05 Desember 2023

Diterima: 02 Januari 2024

Diterbitkan: 01 Februari 2024

Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v4i2.13267>

ABSTRACT

*Antibiotics are drugs used to treat and prevent bacterial infections. Inappropriate use of antibiotics can cause various problems, including more expensive treatment and the risk of bacterial resistance to antibiotics. The spread of resistant bacteria in the community can come from drinks that are sold freely in the community without paying attention to hygiene and sanitation aspects, for example sugar cane water drinks so that pathogenic bacteria, especially Gram-negative, can spread. The purpose of this study was to identify Gram-negative pathogenic bacteria in sugar cane water drinks in Pontianak City area and describe the profile of resistance to antibiotics. The research design was cross-sectional and samples were selected using purposive sampling technique to obtain 70 samples of sugarcane water sold in Pontianak City area. Identification by culture method found contaminant bacteria in sugarcane water were *Escherichia coli* (9 samples, 13%), *Enterobacter aerogenes* (8 samples, 11%), *Shigella dysenteriae* (6 samples, 9%), and *Salmonella typhi* (4 samples, 6%). Resistance test by Kirby-Bauer diffusion method showed a trend towards resistance to ampicillin and sensitivity to amoxicillin. The presence of Gram-negative pathogenic bacteria that are resistant to these antibiotics indicates the risk of outbreaks of more serious health problems so that the public and the Government are expected to pay more attention to health safety aspects of food and beverages.*

Keywords: *Resistance, Antibiotics, Pathogenic Bacteria, Gram-Negative, Sugarcane Drink*

ABSTRAK

Antibiotik merupakan obat yang digunakan untuk mengatasi dan mencegah infeksi bakteri. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menimbulkan berbagai masalah, diantaranya pengobatan akan lebih mahal dan risiko terjadinya resistensi bakteri terhadap antibiotik. Penyebaran bakteri resisten di masyarakat dapat berasal dari minuman yang dijual bebas di masyarakat tanpa memperhatikan aspek higien dan sanitasi, misalnya minuman air tebu sehingga bakteri patogen terutama Gram-negatif dapat menyebar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bakteri patogen Gram-negatif pada minuman air tebu di wilayah Kota Pontianak dan menggambarkan profil resistensi terhadap

antibiotik. Desain penelitian adalah *cross-sectional* dan sampel dipilih dengan teknik *purposive sampling* sehingga didapat 70 sampel air tebu yang dijual di wilayah Kota Pontianak. Identifikasi dengan metode kultur mendapat bakteri kontaminan pada air tebu adalah *Escherichia coli* (9 sampel, 13%), *Enterobacter aerogenes* (8 sampel, 11%), *Shigella dysenteriae* (6 sampel, 9%), dan *Salmonella typhi* (4 sampel, 6%). Uji resistensi dengan metode difusi Kirby-Bauer menunjukkan kecenderungan resistensi terhadap ampicillin dan sensitivitas terhadap amoxicillin. Adanya bakteri patogen Gram-negatif yang resisten terhadap antibiotik ini menunjukkan risiko merebaknya masalah kesehatan yang lebih serius sehingga masyarakat dan Pemerintah diharapkan dapat lebih memperhatikan aspek keamanan kesehatan terhadap makanan dan minuman yang beredar.

Kata Kunci: Resistensi, Antibiotik, Bakteri Patogen, Gram-Negatif, Minuman Air Tebu

PENDAHULUAN

Antibiotik merupakan obat yang digunakan untuk mengobati atau mengatasi infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Pemberian antibiotika pada penderita penyakit infeksi bertujuan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme, terutama bakteri penyebab penyakit. Menurut World Health Organization (WHO), Asia Tenggara termasuk daerah yang memiliki kasus tertinggi resistensi antibiotik di dunia, dimana Indonesia menempati urutan kedelapan dari 27 negara dengan beban tinggi resistensi terhadap antibiotik. Apabila kejadian ini tidak ditindaklanjuti maka diprediksi akan menjadi penyebab kasus terbesar di tahun 2025 (Tama & Hilmi, 2022).

Tanaman tebu memiliki kandungan gula yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan gula pasir yang banyak digunakan oleh masyarakat maupun industri pengolahan (Azhar & Mahara, 2020). Minuman air tebu merupakan air olahan dari tanaman tebu. Minuman ini cukup digemari dari kalangan anak-anak sampai orang tua karena memiliki rasa yang manis dan menyegarkan. Sebagian besar pedagang minuman air tebu kurang memperhatikan kebersihan

dalam penggunaan peralatan, penyimpanan dan pengolahan air tebu, seperti pedagang yang tidak memakai sarung tangan, masker, celemek, tutup kepala, dan tidak mencuci tangan dengan sabun setiap kali akan menangani minuman air tebu. Pencucian tangan sebelum menangani pengupasan tebu, pemerasan dan penjualan minuman air tebu hanya dilakukan sesekali tanpa menggunakan sabun. Pedagang memegang batang tebu dan memerasnya tanpa menggunakan sarung tangan sehingga mikroba yang berada di tangan dapat berpindah ke dalam air tebu (Fauzi et al., 2017).

Sanitasi dan higienisasi belum menjadi prioritas utama oleh pedagang minuman air tebu sehingga risiko penularan menjadi tinggi. Oleh sebab itu prinsip higien dan sanitasi pengolahan pangan perlu dipahami karena sangat berpengaruh terhadap kualitas makanan dan minuman (Hilmarni et al., 2019).

KAJIAN PUSTAKA

Konsep Antibiotic

Antibiotik merupakan bahan kimiawi yang dihasilkan oleh organisme seperti bakteri dan

jamur, yang dapat mengganggu mikroorganisme lain. Biasanya bahan ini dapat membunuh bakteri (bakterisidal) atau menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik) atau mikroorganisme lain. Beberapa antibiotik bersifat aktif terhadap beberapa spesies bakteri (berspektrum luas) sedangkan antibiotik lain bersifat lebih spesifik terhadap spesies bakteri tertentu (berspektrum sempit) (Islamulyadin, 2017).

Penggunaan antibiotik yang sembarangan dan tidak tepat dosis, dapat menggagalkan terapi pengobatan yang sedang dilakukan. Selain itu dapat menimbulkan bahaya seperti : 1. Resistensi, ialah tidak terganggunya sel mikroba oleh antibiotik yang merupakan suatu mekanisme alami untuk bertahan hidup. Ini dapat terjadi apabila antibiotik diberikan atau digunakan dengan dosis yang terlalu rendah atau masa terapi yang tidak tepat. 2. Suprainfeksi, yaitu infeksi sekunder yang timbul ketika pengobatan terhadap infeksi primer sedang berlangsung dimana jenis dan infeksi yang timbul berbeda dengan infeksi primer (Karminingtyas, 2018).

Konsep Resistensi Bakteri

Bakteri resisten adalah bakteri yang tidak dapat terkontrol atau dibunuh oleh antibiotik. Kebanyakan bakteri penyebab infeksi dapat menjadi resisten terhadap beberapa antibiotik. Permasalahan resistensi bakteri terhadap antibiotik di dunia menjadi masalah kesehatan global (CDC, 2019). Resistensi bakteri terhadap antibiotik menyebabkan berkurangnya efektivitas/sensitivitas antibiotik terhadap suatu bakteri yang membuat bakteri itu semakin kebal yang berdampak peningkatan morbiditas dan mortalitas serta pengeluaran perawatan kesehatan

yang berlebihan (Sukertiasih et al., 2021). Resistensi yang terjadi dapat disebabkan oleh dua faktor yaitu resistensi alami dan resistensi dapatan.

Menurut Kemenkes RI (2013), beberapa faktor yang dapat menimbulkan masalah dari resistensi bakteri terhadap antibiotik yaitu mudahnya masyarakat mendapatkan antibiotik, kurangnya pengawasan pemerintah terhadap masyarakat tentang penggunaan antibiotik yang tidak rasional seperti pemilihan antibiotik tidak sesuai dengan kondisi pasien, dan pola persepan antibiotik yang kurang tepat (Pratama et al., 2019). Salah satu pola penularan bakteri patogen adalah melalui air (*waterborne diseases*) dan makanan/minuman (*foodborne diseases*). *Water-Borne Diseases* adalah penyakit pada individu atau kelompok penduduk yang peka, disebabkan oleh kuman patogen, yang berada di media air, dengan pola penularan melalui saluran pencernaan, pernapasan, absorpsi kulit dari organisme mikroba, ataupun *algae* yang beracun, semua tersebut akibat kualitas air, karena kondisi higiene dan sanitasi sebagai peran utama tidak dijaga. Paparan *waterborne diseases* dan *foodborne diseases* dapat terjadi melalui air minum, terutama yang tercemar kotoran manusia, juga ikan laut (baik adanya toksin, mikroba, atau karena buangan air kotor) atau dari air olahan (Sudarso, 2017).

Untuk menghindari resistensi antibiotik dan menentukan penggunaan antibiotik yang tepat diperlukan identifikasi spesies bakteri dan pola resistensi antibiotiknya. Sejauh ini, data dari cemaran bakteri patogen dan profil resistensi bakteri tersebut khususnya dari minuman air tebu masih sedikit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bakteri patogen

Gram-negatif pada minuman air tebu di wilayah Kota Pontianak dan bagaimana resistensinya terhadap antibiotik.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan desain *cross sectional*. Objek penelitian adalah minuman air tebu yang dijual pedagang di wilayah Kota Pontianak. Teknik pengambilan sampel adalah *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel berdasarkan kriteria. Adapun kriteria yang ditentukan adalah penjual minuman air tebu menggunakan gerobak di pinggir jalan yang tidak berpindah tempat dan berjualan sekitar jam 10 pagi sampai dengan jam 2 siang, sehingga didapatkan 70 sampel

minuman air tebu di wilayah Kota Pontianak.

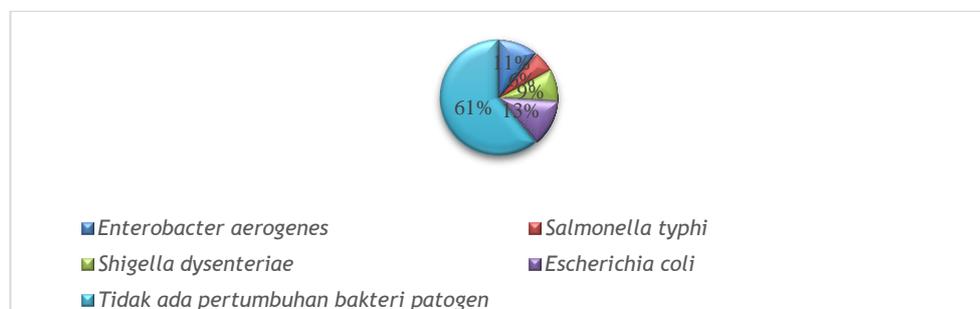
Identifikasi bakteri dilakukan dengan menginokulasi sampel air tebu ke media lactose broth (LB) dan selenite broth (SB), kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Selanjutnya dari tabung yang menunjukkan pertumbuhan (positif) dilakukan pewarnaan Gram lalu diinokulasikan ke media MacConkey's agar (MCA) dan Salmonella Shigella agar (SSA), kemudian dilanjutkan dengan uji biokimia. Bakteri patogen yang ditemukan pada sampel diisolasi akan diuji resistensinya terhadap antibiotik dengan metode difusi Kirby-Bauer. Interpretasi hasil dilakukan dengan mengacu pada tabel standar CLSI (*Clinical Laboratory Standards Institute*).

Tabel 1. Standar CLSI (*Clinical Laboratory Standards Institute*)

Antibiotik	Diameter Zona Hambat (mm)		
	Resisten	Intermediet	Sensitif
Amoxicillin	≤ 13	14 - 17	≥ 18
Ampicillin	≤ 11	12 - 14	≥ 15
Chloramphenicol	≤ 12	13 - 17	≥ 18
Ciprofloxacin	≤ 21	22 - 25	≥ 26
Gentamisin	≤ 12	13 - 14	≥ 15
Tetracycline	≤ 11	12 - 14	≥ 15
Vancomycin	≤ 14	15 - 16	≥ 17

Sumber: (Weinstein & Clinical and Laboratory Standards Institute, n.d.)

HASIL PENELITIAN



Gambar 1. Bakteri Patogen Gram-Negatif Pada Minuman Air Tebu Di Wilayah Kota Pontianak

Pada Gambar 1 penelitian ini melakukan identifikasi bakteri patogen pada minuman air tebu di wilayah Kota Pontianak dan melihat profil resistensinya terhadap antibiotik. Dari 70 sampel, *Escherichia coli* ditemukan pada 9

sampel (13%), *Enterobacter aerogenes* pada 8 sampel (11%), *Shigella dysenteriae* pada 6 sampel (9%), dan *Salmonella typhi* pada 4 sampel (6%), sedangkan 43 sampel lainnya tidak ditemukan cemaran bakteri.

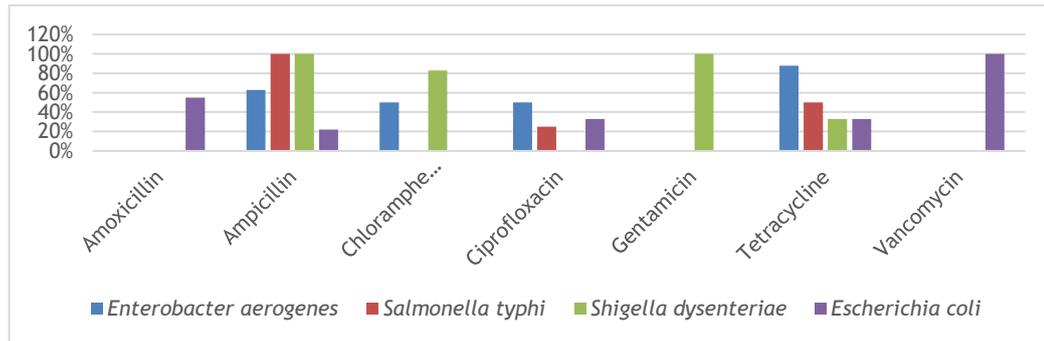
Tabel 2. Profil Resistensi Antibiotik Bakteri Patogen Gram-Negatif Dari Minuman Air Tebu Di Kota Pontianak

S pesies	Isolat yang menunjukkan resistensi terhadap antibiotik							
	A MX	A MP	C HL	CI P	G EN	T ET	VA N	
E. a	0 (0%)	5 (63%)	4 (50%)	4 (50%)	0 (0%)	7 (88%)	0 (0%)	
S. t	0 (0%)	4 (100%)	0 (0%)	1 (25%)	0 (0%)	2 (50%)	0 (0%)	
S. d	0 (0%)	6 (100%)	5 (83%)	0 (0%)	6 (100%)	2 (33%)	0 (0%)	
E. c	5 (55%)	2 (22%)	0 (0%)	3 (33%)	0 (0%)	3 (33%)	9 (100%)	

Ket: E.a (*Enterobacter aerogenes*), S.t (*Salmonella typhi*), S.d (*Shigella dysenteriae*), E.c (*Escherichia coli*), AMX (Amoxicillin), AMP (Ampicillin), CHL (Chloramphenicol), CIP (Ciprofloxacin), GEN (Gentamicin), TET (Tetracycline), VAN (Vancomycin)

Tabel 2 menunjukkan bahwa *Enterobacter aerogenes* masih sensitif terhadap antibiotik amoxicillin, gentamicin, vancomycin, tetapi menunjukkan kecenderungan resisten terhadap tetracycline. Semua isolat *Salmonella typhi* sepenuhnya sensitif terhadap antibiotik amoxicillin, chloramphenicol,

gentamicin, vancomycin, namun juga resisten terhadap ampicillin. Kemudian, amoxicillin, ciprofloxacin, vancomycin masih menjadi antibiotik yang ampuh bagi isolat *Shigella dysenteriae* yang diteliti, sedangkan terhadap ampicillin, gentamicin, dan chloramphenicol bakteri ini cenderung resisten. Terakhir, *Escherichia coli* sensitif terhadap antibiotik chloramphenicol dan gentamicin, tetapi resisten terhadap antibiotik vancomycin. Jika dilihat secara keseluruhan, bakteri patogen Gram-negatif yang teridentifikasi mengarah pada sensitivitas terhadap amoxicillin dan resistensi terhadap ampicillin.



Gambar 2. Gambaran Sampel Yang Mengandung Bakteri Resisten Terhadap Antibiotik

Setelah bakteri yang mengontaminasi minuman air tebu diisolasi, dilakukan uji resistensi terhadap antibiotik yang umum menjadi pilihan pengobatan

penyakit infeksi, yaitu: amoxicillin, ampicillin, chloramphenicol, ciprofloxacin, gentamicin, tetracycline, dan vancomycin.

PEMBAHASAN

Escherichia coli merupakan bakteri Gram-negatif yang bersifat patogen dan menjadi penyebab utama penyakit diare. Bakteri ini mengeluarkan sejenis racun yang dapat merusak selaput lendir usus halus (Kulla & Herrani, 2022), dan bila mencapai jaringan lain di luar saluran pencernaan seperti saluran kemih, saluran empedu, paru-paru, dan selaput otak dapat menyebabkan peradangan. Patogenesis dari *Escherichia coli* dipengaruhi oleh faktor virulensi seperti protein adhesin, injeksi protein pada sel inang, mekanisme signaling, dan kolonisasi yang mengganggu respon imun, kerusakan membran sel, dan manipulasi sitoskeleton. Protein adhesin berperan memediasi penempelan bakteri pada sel inang dan merupakan salah satu mekanisme penting dalam proses infeksi, kolonisasi, dan pembentukan biofilm. Adhesin dikode oleh gen *aidA* yang terdapat pada genom bakteri patogen *Escherichia coli* (Rasyid et al., 2020).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Azhar & Mahara, 2020) didapatkan hasil uji bakteri *Escherichia coli* pada minuman air tebu di pasar Kota Langsa yang dinilai tidak memenuhi syarat karena terdapatnya kandungan bakteri *Escherichia coli*. Hasil penelitian lain yang dilakukan (Febriyanti, 2020) dari berbagai penjual minuman di sekitar sekolah dasar wilayah Kelurahan Wonokromo Surabaya menunjukkan bahwa seluruh sampel es batu sebanyak 9 sampel dinyatakan positif terkontaminasi 6 jenis bakteri Coliform yang teridentifikasi pada penelitian ini, yaitu *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Shigella sp.*, dan *Salmonella sp.* *Enterobacter* adalah anggota flora usus normal, pada umumnya tidak menyebabkan penyakit. Bakteri ini dapat menjadi patogen hanya bila bakteri berada di luar usus, yaitu bukan pada lokasi normal tempatnya berada atau dilokasi lain di mana flora normal jarang terdapat. Spesies ini merupakan bakteri patogen

oportunistik, ketika pertahanan normal tidak kuat khususnya pada bayi usia lanjut pada stadium akhir dari penyakit lain atau setelah pengobatan dengan imunosupresan (Soeliongan et al., 2013).

Shigella dysenteriae merupakan bakteri Gram-negatif yang invasif enteropatogenik, bersifat non-motil, dan berbentuk batang. Bakteri ini dapat menyebabkan peradangan pada epitel kolon manusia yang merupakan gejala dari disentri basiler yang ditularkan melalui oral dengan cara makan atau minum dari bahan yang terkontaminasi tinja dari individu terinfeksi. Setiap tahun, ada 165 juta kasus disentri basiler terkonfirmasi dan 1,1 juta kematian di seluruh dunia (Rukmana et al., 2019). *Salmonella typhi* merupakan bakteri golongan *Enterobacteriaceae* yang bersifat Gram-negatif dengan bentuk seperti batang, tidak memiliki spora, memiliki alat gerak berupa flagela peritrik, dan dapat tumbuh pada keadaan lingkungan yang bersifat aerob maupun fakultatif anaerob. Penyakit utama yang disebabkan oleh *Salmonella typhi* adalah demam enterik atau demam tifoid. Bakteri ini biasanya ditemukan pada air ataupun makanan yang terkontaminasi (Mulyani et al., 2023).

Antimikroba merupakan suatu zat atau komponen yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri/kapang (bakteristatik atau fungistatik) hingga membunuh bakteri atau kapang (bakterisidal atau fungisidal) (Zheng et al., 2013). Resistensi antimikroba terhadap bakteri memiliki dua cara yaitu secara alamiah sehingga bakteri resisten terhadap antimikroba dan perubahan sifat dari peka menjadi resisten, hal tersebut dapat terjadi dikarenakan mutasi pada kromosom dan atau perolehan materi genetik

(Hayati & Ikhsani, 2021). Resistensi antimikroba terhadap bakteri khususnya antimikroba lini pertama memiliki beberapa mekanisme, yaitu bakteri menghasilkan enzim laktamase sehingga terjadi perubahan target antimikroba yang menyebabkan kekurangan *penicilins binding protein* (PBP). Bakteri menghasilkan inaktivator berupa enzim kloramfenikol asetil transferase yang dapat mengakibatkan perubahan target dari antimikroba serta akan membatasi dan mengeluarkan antimikroba dari sitoplasma. Perubahan permeabilitas dan perubahan target akibat inaktivasi berupa enzim yang menghambat kerja antibiotika, pengaturan gen represor dan melalui aktif efluks. Bakteri dapat menjalankan fungsi metabolismenya dengan meningkatkan sintesis PABA yang digunakan untuk melawan efek sulfonamida dan perubahan pada enzim reduktase asam dehidrofolat (Munita & Arias, 2016).

Dari 7 antibiotik yang diuji, sebagian besar isolat bakteri resisten terhadap ampicillin dan sensitif terhadap amoxicillin, meskipun tetap ada sampel dengan hasil berbeda sehingga memunculkan variasi. Terjadinya resistensi antibiotik disebabkan penggunaan yang tidak terkontrol selama pengobatan. Bakteri dinyatakan resisten bila pertumbuhannya tidak dapat dihambat oleh antibiotika pada dosis maksimum (Syah Putra et al., 2020). Ditemukannya bakteri patogen Gram-negatif yang resisten terhadap antibiotik pada minuman air tebu di wilayah Kota Pontianak menunjukkan adanya risiko penyebaran bakteri resisten tersebut yang dapat menjadi masalah yang lebih serius dikarenakan bakteri tersebut resisten terhadap antibiotik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi

kepada masyarakat dan pemerintah agar lebih memperhatikan penggunaan antibiotik sesuai aturan yang berlaku. Selain itu masyarakat juga lebih berhati-hati dalam memilih tempat membeli minuman air tebu dan selalu menjaga kebersihan diri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa bakteri patogen Gram-negatif yang teridentifikasi pada sampel minuman air tebu di wilayah Kota Pontianak meliputi *Enterobacter aerogenes* (11%), *Salmonella typhi* (6%), *Shigella dysenteriae* (9%), dan *Escherichia coli* (13%). Hasil uji resistensi menunjukkan sebagian besar bakteri patogen Gram-negatif yang ditemukan resisten terhadap antibiotik ampicillin dan sensitif terhadap amoxicillin meskipun ada beberapa sampel yang hasilnya berbeda. Adanya bakteri patogen Gram-negatif yang resisten terhadap antibiotik ini menunjukkan risiko merebaknya masalah kesehatan yang lebih serius sehingga masyarakat dan Pemerintah diharapkan dapat lebih memperhatikan aspek keamanan kesehatan terhadap makanan dan minuman yang beredar.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, & Mahara, C. (2020). Uji Kandungan Bakteri *Escherichia Coli* Pada Minuman Air Tebu Di Pasar Kota Langsa. *Jurnal Edukes*, 3(1).
- Cdc. (2019). Antibiotic Resistance Threats In The United States, 2019, Atlanta, Ga: U.S. Department Of Health And Human Services. *Center For Disease Control And Prevention*.
- Fauzi, M. M., Linda, R., & Rahmawati. (2017). Cemaran Mikroba Berdasarkan Angka Lempeng Total Dan Angka Paling Mungkin Koliform Pada Minuman Air Tebu (*Saccharum Officinarum*) Di Kota Pontianak. *Probiot*, 6(2).
- Febriyanti, I. A. (2020). Analisis Dan Identifikasi Bakteri Koliform Pada Es Batu Dari Berbagai Penjual Minuman Di Sekitar Sekolah Dasar Kelurahan Wonokromo Surabaya. *Uin Sunan Ampel Surabaya*.
- Hayati, S. J., & Ikhsani, A. (2021). Vaksinasi Sebagai Pencegahan Resistensi Antimikroba Terhadap Bakteri *Salmonella Typhi*. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2(3). <https://doi.org/10.31004/jkt.v2i3.2376>
- Hilmarni, H., Satriani, R., & Rosi, D. H. (2019). Uji Kontaminan Koliform Susu Kedelai Yang Dijual Di Pasar Bawah Kota Bukittinggi. *Jurnal Endurance*, 4(1), 45. <https://doi.org/10.22216/jen.v4i1.2807>
- Islammulyadin, M. (2017). *Efektivitas Perasan Bunga Kupu-Kupu (Bauhinia Purpurea) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus Aureus* (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya).
- Karminingtyas, S. R., Taufikarani, A., & Seralurin, G. (2018). Evaluasi Dosis Antibiotik Pada Pasien Demam Tyfoid Anak Di Instalasi Rawat Inap Rsi Sultan Agung Semarang Dan Rsud Tugurejo. *Indonesian Journal Of Pharmacy And Natural Product*, 1(1).
- Kulla, D. P. K., & Herrani, R. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Bawang Lanang (*Allium Sativum L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. *Journal Of Health Educational Science And Technology*, 8(2).

- Mulyani, A. S., Bahar, M., Pasiak, T. F., & Fauziah, C. (2023). Pengaruh Optimasi Lama Fermentasi Isolat Actinomycetes Dan Kontrol Ph Sebagai Antimikroba Pada Bakteri Salmonella Typhi. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 10(1). <https://doi.org/10.25077/jsfk.10.1.120-128.2023>
- Munita, J. M., & Arias, C. A. (2016). Mechanisms Of Antibiotic Resistance. *Microbiology Spectrum*, 4(2), 132. <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.Vmbf-0016-2015>
- Pratama, N. Y. I., Suprapti, B., Ardiansyah, A. O., & Shinta, D. W. (2019). Analisis Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Rawat Inap Bedah Dengan Menggunakan Defined Daily Dose Dan Drug Utilization 90% Di Rumah Sakit Universitas Airlangga. *Indonesian Journal Of Clinical Pharmacy*, 8(4). <https://doi.org/10.15416/ijcp.2019.8.4.256>
- Rasyid, B., Karta, I. W., Sari, N. L. P. E. K., & Putra, I. G. N. D. (2020). Identifikasi Gen Penyandi Protein Transport Sebagai Kandidat Vaksin Subunit Terhadap Bakteri Escherichia Coli Penyebab Diare Wisatawan. *Jst (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 9(1). <https://doi.org/10.23887/jst-Undiksha.V9i1.22774>
- Rukmana, R. M., Nugroho, R. B., Wisnumurti, D. A., & Wibawa, A. A. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Umbi Mentimun Papasan (*Coccinia Grandis* L. Voigt) Terhadap *Shigella Dysenteriae* Dan *Staphylococcus Aureus*. *Riset Informasi Kesehatan*, 8(2). <https://doi.org/10.30644/Rik.V8i2.233>
- Soeliongan, D., Rares, F., & Waworuntu, O. (2013). Identifikasi Bakteri Aerob Patogen Yang Di Isolasi Dari Kue Siap Saji Yang Dijual Di Pasar Tradisional Di Kota Manado. *Jurnal E-Biomedik*, 1(3). <https://doi.org/10.35790/Ebm.1.3.2013.3272>
- Sudarso. (2017). Pengaruh Variabilitas Iklim Terhadap Perkembangan Water-Borne Diseases. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*.
- Sukertiasih, N. K., Megawati, F., Meriyani, H., & Sanjaya, D. A. (2021). Studi Retrospektif Gambaran Resistensi Bakteri Terhadap Antibiotik Retrospective Study Of Antibiotic Resistance Profile. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 7(2).
- Syah Putra, A. R., Effendi, M. H., Koesdarto, S., Suwarno, S., Tyasningsih, W., & Soelih Estoe pangestie, A. T. (2020). Identifikasi Bakteri Escherichia Coli Penghasil Extended Spectrum B-Lactamase Dari Swab Rectal Sapi Perah Menggunakan Metode Vitek-2 Di Kud Tani Wilis Sendang Kabupaten Tulungagung. *Journal Of Basic Medical Veterinary*, 8(2). <https://doi.org/10.20473/V8i2.20414>
- Tama, A. P., & Hilmi, I. L. (2022). Literatur Review: Pengetahuan Masyarakat Terhadap Resistensi Penggunaan Obat Antibiotik. *Jurnal Pemberdayaan Dan Pendidikan Kesehatan (Jppk)*, 2(01). <https://doi.org/10.34305/Jppk.V2i01.580>
- Weinstein, M. P., & Clinical And Laboratory Standards Institute. (N.D.). *Performance Standards For Antimicrobial Susceptibility Testing*.