



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 6 Tahun 2023 Page 4288-4298

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Profil Resistensi Bakteri Patogen Pada Minuman Air Tahu Di Wilayah Kota Pontianak

Talen Nikita Sianturi<sup>1✉</sup>, Wahdaniah<sup>2</sup>, Sugito<sup>3</sup>, Bagus Muhammad Ihsan<sup>4</sup>

Departement of Medical Laboratory Technology, Poltekkes Kemenkes, Pontianak

Email : [talensianturi221@gmail.com](mailto:talensianturi221@gmail.com)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Minuman air tahu adalah minuman yang dibuat dari kacang kedelai kuning, minuman ini berwarna putih kekuningan mirip dengan susu. Minuman ini banyak diminati oleh masyarakat Pontianak karena rasanya yang nikmat dan harganya yang terjangkau. Minuman tersebut dapat tercemar oleh bakteri patogen karena higiene penjual dan lingkungan yang kurang baik. Cemaran oleh minuman bakteri patogen yang resisten terhadap antibiotik merupakan ancaman kesehatan yang serius. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memberikan gambaran resistensi antibiotik yang diisolasi dari minuman air tahu. Penelitian berbentuk deskripsi observasi dengan metode kultur dan uji resistensi metode kirby-bauer. Antibiotik yang digunakan adalah penisilin, amoksilin, siprofloksasin, dan kloramfenikol. Jumlah sampel sebanyak 43 sampel. Hasil identifikasi ditemukan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, *Enterobacter aerogenes*, dan *Klebsiella pneumoniae*. Hasil uji resistensi menunjukkan *Staphylococcus aureus* resisten terhadap penisilin (100%), *Salmonella typhi* resisten terhadap penisilin (66,6%), *Enterobacter aerogenes* resisten terhadap kloramfenikol (40%), dan *Klebsiella pneumoniae* resisten terhadap penisilin (100%).

Kata Kunci : *Air tahu, Antibiotik, Bakteri Patogen, Profil Resistensi*

## Abstract

Tofu water drink is a drink made from yellow soybeans, this drink has a yellowish white color similar to milk. This drink is much sought after by Pontianak people because of its delicious taste and affordable price. These drinks can be contaminated by pathogenic bacteria due to poor seller hygiene and poor environmental conditions. Contamination by drinking pathogenic bacteria that are resistant to antibiotics is a serious health threat. This study aims to identify and provide an overview of antibiotic resistance isolated from tofu water drinks. The research took the form of a description of observations using the culture method and the Kirby-Bauer method of resistance testing. The antibiotics used are penicillin, amoxicillin, ciprofloxacin, and chloramphenicol. The total number of samples was 43 samples. The identification results found *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, *Enterobacter aerogenes*, and *Klebsiella pneumoniae* bacteria. Resistance test results showed that *Staphylococcus aureus* was resistant to penicillin (100%), *Salmonella typhi* was resistant to penicillin (66.6%), *Enterobacter aerogenes* was resistant to chloramphenicol (40%), and *Klebsiella pneumoniae* was resistant to penicillin (100%).

Keyword: *Tofu water, Antibiotics, Pathogenic bacteria, Resistance profile*

## PENDAHULUAN

Minuman air tahu adalah minuman yang dibuat dari kacang kedelai kuning, minuman ini berwarna putih kekuningan mirip dengan susu. Minuman air tahu merupakan minuman yang bergizi tinggi, terutama kandungan proteinnya. Minuman air tahu juga mengandung kalsium, lemak karbohidrat, fosfor, zat besi, provitamin A, vitamin B kompleks (kecuali B12), dan air.(Fauziah & Hasnawati, 2017). *Food Borne Disease* merupakan sekelompok penyakit menular yang ditularkan melalui makanan yang membawa patogen (virus, bakteri, atau parasit). Gejala utama yang sering timbul akibat penyakit bawaan makanan adalah diare (Mufida et al., 2022)

Resistensi antibiotik adalah kemampuan bakteri untuk bertahan hidup terhadap efek antibiotik sehingga tidak efektif dalam penggunaan klinis, bakteri yang semula peka terhadap suatu antimikroba dapat berubah sifat genetiknya menjadi tidak peka (resisten) atau kurang peka.(Yulia et al., 2017). Resistensi bakteri terhadap antibiotik adalah kemampuan alamiah bakteri untuk mempertahankan diri terhadap efek antibiotik dengan menetralkan dan melemahkan daya kerja antibiotik. Pada umumnya, resistensi dapat terjadi melalui beberapa cara. Resistensi dapat terjadi inherent atau intrinsik (yang menjadi sifatnya) sehingga sejak kemunculan bakteri tersebut tidak pernah sensitif terhadap antibiotik tertentu. Resistensi intrinsik dapat berhubungan dengan kurangnya afinitas obat pada target kerja bakteri, tidak tersedianya akses obat ke dalam sel bakteri, ekstrusi obat secara kromosomal, dan produksi alamiah enzim yang menginaktivasi antibiotik.

Selain itu, resistensi dapat terjadi secara acquired atau didapat melalui suatu proses mutasi atau transfer genetik. Ditambahkan oleh Furuya dan Lowy (2006), timbulnya resistensi bakteri patogenik terhadap antibiotik dapat disebabkan oleh pemakaian antibiotik yang kurang tepat, dosis yang rendah dan jangka waktu yang lama. Ditemukannya bakteri patogenik yang resisten terhadap antibiotik mempunyai arti penting bagi kesehatan masyarakat, karena dapat mengakibatkan kegagalan pengobatan pada manusia, naiknya waktu rawat inap di Rumah Sakit, meningkatkan biaya pengobatan, dan meninggalkan residu antibiotik. (Jamilatun, 2019).

Bakteri patogen adalah bakteri yang mampu menyebabkan penyakit. Bakteri patogen dapat menyebar melalui populasi manusia dalam berbagai cara. (Riskawati, 2016). Bakteri patogen menjadi salah satu agen penyebab KLB keracunan pangan. (Rudin et al., 2018)

Antibiotik merupakan obat yang di gunakan pada infeksi yang di sebabkan oleh bakteri. Antibiotik yang tidak di gunakan secara bijak dapat memicu timbulnya masalah resistensi. Penggunaan antibiotik secara bijak merupakan penggunaan antibiotik secara rasional dengan mempertimbangkan dampak muncul dan menyebarnya bakteri resisten. (Kemenkes, 2021)

Antibiotik adalah sekelompok senyawa yang bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik) atau menyebabkan kematian bakteri (bakterisidal). Dengan adanya mekanisme kerja antibiotik terhadap bakteri maka bakteri juga mengadakan perlawanan. Sehingga penggunaan antibiotik secara berlebihan dapat menimbulkan tekanan selektif yang mendorong perkembangbiakan mikroorganisme yang resisten. (Jamilatun, 2019). Penggunaan antibiotik biasanya digunakan untuk mengobati penyakit infeksi. Penyakit infeksi adalah jenis penyakit yang disebabkan oleh kuman, penyakit ini banyak terdapat di daerah tropis seperti Indonesia, bahkan ada yang bersifat endemik. Terapi dengan antibiotik adalah sebuah pengobatan yang cukup kompleks, karena melibatkan tiga faktor penting yaitu mikrobanya sendiri sebagai agen patogen, manusia yang diserangnya sebagai hospes dan jenis antibiotik yang dipakai untuk membunuh agen patogen tersebut. Ketiga faktor itu saling berinteraksi sempurna dan menentukan kesembuhan suatu penyakit.

Berdasarkan penelitian yang di lakukan di Laboratorium Kampus Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Kemenkes Pontianak pada air tahu di wilayah kota pontianak pada bulan Agustus tahun 2022 sampai dengan Februari tahun 2023 yaitu di peroleh hasil Presentase resistensi *Salmonella typhi* yaitu pada antibiotik penisillin (100%), siprofloksasin (100%) sensitif, kloramfenikol (25%), dan amoksilin (75%). Bakteri *Klebsiella pneumoniae*

terhadap antibiotik yang sama yaitu penisillin (100%), siprofloksasin (6%), kloramfenikol (13%), dan amoksilin (13%). Untuk bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap antibiotik yang sama yaitu Penicillin (100%), siprofloksasin (11,1%), kloramfenikol (22,2%), dan amoksilin, (44,4%). Untuk bakteri *Enterobacter aureus* terhadap antibiotik yang sama yaitu penisillin (100 %) resisten.

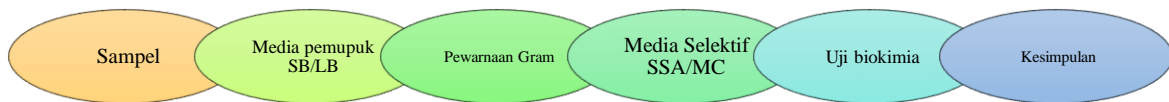
## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah deskripsi observasi, yaitu melalui identifikasi metode kultur untuk menemukan bakteri patogen pada minuman air tahu dan di ikuti dengan pemeriksaan uji resistensi bakteri terhadap antibiotik penisilin, amoksilin, siprofloksasin, dan kloramfenikol.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2023 – Mei 2023. Sampel dalam penelitian ini adalah 43 penjual air tahu di wilayah Kota Pontianak. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* dengan kriteria sampel adalah minuman air tahu dijual di pinggir jalan, waktu pengambilan sampel pukul 10.00 – 14.00, pada penjual menetap atau tidak berpindah-pindah saat berjualan, dan penjual yang bersedia dagangannya dijadikan sebagai sampel dalam penelitian. Identifikasi dan uji resistensi ini dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik KemenkesPontianak.

Identifikasi diawali dengan inokulasi sampel ke dalam media pengaya Tryptic soy broth, Selenite broth dan Lactose broth. Dari media pengaya yang tumbuh dilanjutkan ke pewarnaan Gram, dengan dua kemungkinan hasil: jika ditemukan Gram-positif maka diinokulasikan ke blood agar plate (BAP) dan mannitol salt agar (MSA), jika Gram-negatif maka diinokulasikan ke MacConkey's agar (MC) dan Salmonella Shigella agar (SSA). Dari media BAP dan MSA yang meunjukkan ciri spesifik dilanjutkan ke uji biokimia glukosa, manitol, katalase, dan koagulase, sedangkan dari MC dan SSA yang spesifik dilanjutkan ke media biokimia triple sugar iron agar (TSIA), simmon's citrate (SC), urea, sulfure indole and motility (SIM), methyl red (MR), Voges-Proskauer (VP), dan karbohidrat (glukosa, laktosa, maltosa, manitol, sukrosa).



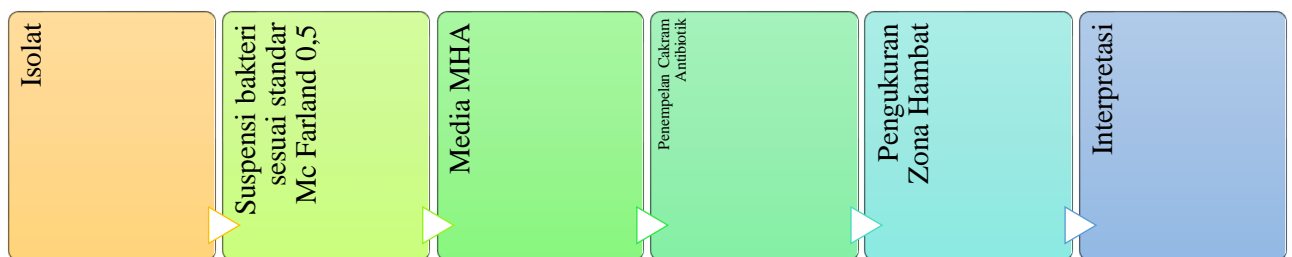


Uji resistensi metode *disc diffusion* (Kirby-Bauer) terhadap antibiotik penisilin, amoksisilin, siprofloksasin, kloramfenikol dilakukan dengan cara: isolat dari air tahu dan air tebu dipindahkan menjadi biakan murni dan dibuat suspensi yang setara dengan standar kekeruhan Mc Farland 0,5, dioleskan ke permukaan media Mueller-Hinton agar (MHA) menggunakan swab kapas steril, dan dibiarkan selama 15 menit agar meresap ke dalam agar. Setelah itu cakram kertas antibiotik ditempatkan pada media MHA dengan menggunakan pinset steril. Setelah dilakukan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C, diukur diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram. Interpretasi hasil dilakukan dengan mengacu pada tabel standar CLSI (*Clinical Laboratory Standards Institute*).

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

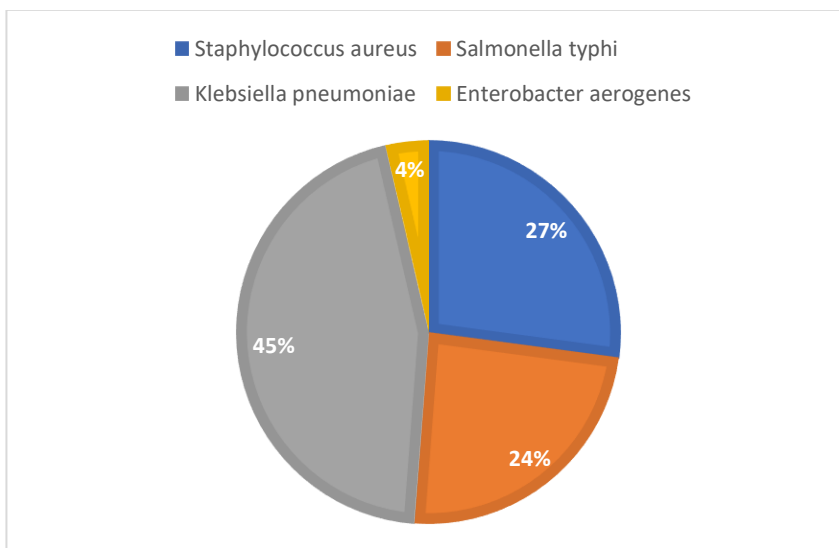
Antibiotik	Diameter Zona Hambat (mm)		
	Resisten	Intermediet	Sensitif
Penisilin	≤ 11	12 - 21	≥ 22
Kloramfenikol	≤ 12	13 - 17	≥ 18
Amoksisilin	≤ 13	14 - 17	≥ 18
Siprofloksasin	≤ 21	22 - 25	≥ 26

Sumber: (Clinical and Laboratory Standards Institute, 2020)



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan agustun tahun 2022 sampai dengan february tahun 2023 di Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Pontianak dan dilakukan identifikasi untuk melihat cemaran bakteri patogen untuk mengidentifikasi cemaran bakteri patogen pada minuman air tahu. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah minuman air tahu yang di jual di wilayah kota Pontianak. Dilanjutkan dengan uji resistensi untuk menggambarkan resistensi bakteri yang ditemukan terhadap 4 macam antibiotik yang digunakan. Identifikasi dibagi menjadi dua jalur, yaitu Gram – positif dan Gram – negatif dengan media diferensial dan biokimia yang berbeda. Gambar 1. Sebaran bakteri yang di temukan pada minuman air tahu



Data di atas menerangkan bahwa *Klebsiella pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang paling banyak di temukan pada sampel, sedangkan *Enterobacter aerogenes* paling sedikit di temukan. Adanya *Klebsiella pneumoniae* pada sampel menunjukkan bahwa terjadi kontaminasi dari air pada saat pembuatan minuman air tahu sehingga di temukan cemaran bakteri patogen pada sampel.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sampel air tahu mengandung *Staphylococcus aureus* (9 dari 43 sampel), *Salmonella typhi* (12 dari 43 sampel), *Klebsiella pneumoniae* (15 dari 43 sampel), dan *Enterobacter aerogenes* (10 dari 43 sampel). *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) adalah bakteri Gram-positif, berwarna ungu, berkerumun, berbentuk bola. *Staphylococcus aureus* (merupakan bakteri patogen penyebab sebagian besar infeksi pada manusia, mulai dari infeksi kulit yang sangat sederhana sampai mampu menginfeksi sistem kekebalan tubuh (Prasetyo & Kusumaningrum, 2014). *Staphylococcus aureus* pertama kali ditemukan pada tahun 1880 di Aberdeen, Skotlandia, oleh ahli bedah Alexander Ogston dari pasien dengan luka ulserasi. *Staphylococcus aureus* termasuk dalam

genus Stafilokokus, Firmicutes; positif untuk pewarnaan Gram, diameter 0,8 $\mu$ m, tersusun dalam "string anggur" di bawah mikroskop, aerobik atau anaerobik; dan tumbuh optimal pada suhu 37 °C, dan pada pH7.4. Koloni pada cawan agar darah tebal, mengkilat, bulat dengan diameter 1-2 mm. Kebanyakan dari mereka bersifat hemolitik, membentuk cincin hemolitik transparan di sekitar koloni pada cawan agar darah. Selain itu, *S. aureus* tidak membentuk spora atau flagela, tetapi memiliki kapsul, menghasilkan pigmen kuning keemasan, dan menguraikan manitol. Selain itu, juga ditemukan bahwa uji koagulase plasma, fermentasi laktosa, dan deoksiribonuklease positif pada *S. aureus*.(Guo et al., 2020). Bakteri diidentifikasi berdasarkan pada karakter koloni secara makroskopis seperti warna koloni, bentuk, tepian dan elevasi koloni, dan karakterisasi mikroskopis meliputi hasil pewarnaan gram dan bentuk sel bakteri, serta karakterisasi berdasarkan hasil uji biokimia. Identifikasi bakteri mengacu pada buku Bergey's Manual of Determinative Bacteriology.(Turnip, 2018). Pada Bakteri Gram-negatif, setelah di temukan bakteri Gram-negatif, maka di inokulasikan dari media pemupuk ke media MC, EMB, SSA kemudian koloni yang spesifik di lanjutkan inokulasi ke media Biokimia TSIA, Urea, SIM, MR, VP, SC, dan karbohidrat (Glukosa, Laktosa, Maltosa, Manitol, dan Sukrosa). Kemudian di inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dan di lakukan identifikasi koloni yang tumbuh pada media.

Pada identifikasi didapatkan hasil yaitu pada media pengaya TSB Positif, pewarnaan gram bentuknya bulat, berwarna ungu dan bersifat Gram-Positif, pada media diferensial BAP Beta-hemolisa, MSA media berwarna kuning, zona kuning, pada media biokimia Glukosa (+), Manitol (+), pada uji Katalase (+), dan Koagulase (+). Dari kelompok bakteri Gram - negatif, *Salmonella* dibedakan dengan *Shigella* berdasarkan ciri koloni pada media SSA, dimana koloni *Salmonella* tampak bening dengan tengah yang berwarna hitam sedangkan *Shigella* koloninya bening. Selain itu *Salmonella* menunjukkan sulfur yang positif, sedangkan *Shigella* negatif. Hasil identifikasi menunjukkan sampel air tahu mengandung *S. typhi* (8 dari 43 sampel) dan *S. dysenteriae* negatif.

Dari golongan coliforms, ditemukan variasi *Klebsiella pneumoniae* dan *Enterobacter aerogenes*. Pada air tahu ditemukan *K. pneumoniae* (15 dari 43 sampel), *E. aerogenes* (2 dari 43 sampel). *Klebsiella pneumoniae* merupakan salah satu jenis bakteri patogen oportunistik Gram-negatif yang dapat menyebabkan infeksi pernapasan, infeksi saluran kemih, infeksi nosokomial, bahkan kematian hingga 10% pada manusia. Bakteri jenis ini mudah ditemukan di cairan tubuh manusia, antara lain darah, urin, dan dahak. *Klebsiella pneumoniae* merupakan bakteri Gram-negatif (-), berbentuk batang pendek, memiliki ukuran 0,5-0,5 x 1,2  $\mu$ . Bakteri ini memiliki kapsul, tetapi tidak membentuk spora. *Klebsiella pneumoniae* tidak mampu bergerak karena tidak memiliki flagel tetapi mampu memfermentasikan karbohidrat

membentuk asam dan gas. Berdasarkan kebutuhannya akan oksigen, *Klebsiella pneumoniae* merupakan bakteri fakultatif anaerob. *K. pneumoniae* dapat memfermentasikan laktosa. Spesies *Klebsiella pneumoniae* menunjukkan pertumbuhan mukoid, kapsul polisakarida yang besar dan tidak motil (Tarina & Kusuma, 2017). *Klebsiella pneumoniae* pada media MC menampilkan hasil koloni berwarna merah muda dan mucoid hal ini disebabkan karena *Klebsiella pneumoniae* merupakan bakteri yang berkapsul, sehingga koloninya berlendir. Pada identifikasi didapatkan hasil yaitu media pengaya LB Positif, pewarnaan gram bentuk batang, berwarna merah, dan bersifat gram-negatif. Pada media diferensial media MC berwarna merah muda, mukoid, pada media biokimia hasil uji IMVIC (-) (-) (+) (+). Hasil indol negatif disebabkan *Klebsiella pneumoniae* tidak dapat menghasilkan enzim triptofanase untuk mendegradasi triptofan menjadi indol. Uji MR negatif disebabkan *Klebsiella pneumoniae* tidak mampu sepenuhnya mengoksidasi glukosa menjadi asam. Uji VP positif dikarenakan *K. pneumoniae* dapat menghasilkan asetoin. Uji SC positif karena *Klebsiella pneumoniae* menggunakan sitrat sebagai sumber karbonnya.

*Salmonella typhi* adalah bakteri Gram-negatif, memiliki flagel, bersifat anaerob fakultatif, berkapsul dan tidak membentuk spora. *Salmonella typhi* dapat ditularkan melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi bakteri. Bentuk dari bakteri *Salmonella typhi* adalah batang, tidak berspora, ukuran  $103,5 \mu\text{m} \times 0,5-0,8 \mu\text{m}$ , besarnya koloni rata-rata 2-4 mm, memiliki flagela peritrikh. Bakteri ini memfermentasikan glukosa dan maltosa tanpa membentuk gas tetapi tidak memfermentasikan laktosa dan sukrosa. Sebagian besar isolat *Salmonella* yang berasal dari bahan klinik menghasilkan H<sub>2</sub>S. (IDENTIFIKASI DAN DIAGNOSIS INFEKSI BAKTERI *Salmonella Typhi*, n.d.).

*Salmonella enterica serovar Typhi (S. typhi)* merupakan patogen intraseluler yang tergolong dalam famili Enterobacteriaceae, dimana pembentukan biofilm (agregasi dan kolonisasi sel) merupakan satu kesatuan sifat menguntungkan mereka. *Salmonella typhi* merupakan agen penyebab demam tifoid pada manusia tubuh dan sangat spesifik untuk inangnya. Penyakit ini ditularkan melalui jalur fekal-oral melalui konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi. Subspesies ini cukup cerdas untuk menghindari deteksi bawaan dan respon imun tubuh tuan rumah, menyebabkan penyebaran sistemik. Akibatnya, selama masa sakit, kandung empedu menjadi pelabuhan dan mungkin mengalami resistensi antibiotik (Jahan et al., 2022). *Enterobacter aerogenes* adalah genus dari keluarga Enterobacteriaceae, yang terdiri dari bakteri Gram-negatif, anaerobik fakultatif, berbentuk batang, dan tidak membentuk spora. *Enterobacter aerogenes* dikenal sebagai bakteri patogen penting pada infeksi yang didapat di rumah sakit. *Enterobacter* adalah patogen

kedelapan yang paling umum pada infeksi terkait layanan kesehatan di Amerika Serikat dan merupakan 2,9 % dari infeksi aliran darah terkait layanan kesehatan di Korea (Jha et al., 2016) *Enterobacter aerogenes* dengan ciri berbentuk batang, koloni berwarna putih pada media PAB, berflagel, hanya mampu meningkatkan pH menjadi basa dan memfermentasikan gula (manitol dan sukrosa) (Dwita et al., 2018). Pada hasil identifikasi pada media pengaya LB Positif, pada pewarnaan gram bentuk batang, berwarna merah, dan bersifat Gram-Negatif, pada media diferensial MC koloni berwarna merah muda, berukuran kecil, dan mukoid, pada uji Biokimia IMViC (-) (-) (+) (+), TSIA (+), Urea (-), Uji Karbohidrat (+).

Tabel 2. Hasil uji resistensi

Bakteri	Antibiotik			
	Penisilin	Kloramfenikol	Amoksisilin	Siprofloksasin
<i>S. aureus</i> (9 sampel)	S: 0 (0%) I: 0 (0%) R: 9 (100%)	S: 6 (66,6%) I: 1 (11,1%) R: 2 (22,2%)	S: 3 (33,3%) I: 2 (22,2%) R: 4 (44,4%)	S: 7 (77,8%) I: 1 (11,1%) R: 1 (11,1%)
<i>S. typhi</i> (8 sampel)	S: 0 (0%) I: 0 (0%) R: 8 (100%)	S: 6 (75%) I: 0 (0%) R: 2 (25%)	S: 2 (16,6%) I: 0 (0%) R: 6 (75%)	S: 8 (100%) I: 0 (0%) R: 0 (0%)
<i>K. pneumoniae</i> (15 sampel)	S: 0 (0%) I: 0 (0%) R: 15 (100%)	S: 11 (73%) I: 2 (13,3%) R: 2 (13,3%)	S: 10 (66,6%) I: 3 (20%) R: 2 (13,3%)	S: 12 (80%) I: 2 (13,3%) R: 1 (6%)
<i>E. aerogenes</i> (2 sampel)	S: 0 (0%) I: 0 (0%) R: 2 (100%)	S: 2 (100%) I: 0 (0%) R: 0 (0%)	S: 1 (50%) I: 1 (50%) R: 0 (0%)	S: 2 (100%) I: 0 (0%) R: 0 (0%)

Tabel di atas menunjukkan resistensi bakteri terhadap antibiotik yang bervariasi dimana sebagian besar bakteri yang ditemukan sensitif dan resisten terhadap penisilin dan siprofloksasin meskipun masih ada sebagian sampel yang memiliki hasil yang berbeda-beda.

Resistensi antibiotik merupakan masalah kesehatan di masyarakat yang perlu segera diselesaikan. Resistensi antibiotik mengakibatkan bakteri tidak merespon obat yang akan membunuhnya. Hal ini mengakibatkan penurunan kemampuan antibiotik dalam mengobati penyakit infeksi pada manusia, hewan, dan tumbuhan.

Penisilin adalah antibiotik yang masih banyak digunakan untuk mengatasi infeksi. Bensil penisilin (penisilin G) adalah penisilin yang tidak tahan asam dan tidak tahan enzim beta lactamase. Kloramfenikol adalah antibiotik yang memiliki aktivitas untuk melawan

bakteri gram positif dan gram negatif. Amoksilin adalah derivat penisilin yang tahan asam. Siprofloksasi adalah antibiotik golongan kuinolon kelompok fluorokuinolon yang bekerja dengan menghambat enzim topoisomerase II (DNA gyrase) dan topoisomerase IV pada bakteri.

Pada tabel di atas bakteri *Staphylococcus aureus* sebanyak 9 sampel 100% resisten terhadap antibiotik penisilin, 2 sampel resisten terhadap kloramfenikol, 4 sampel resisten terhadap amoksilin, dan 1 sampel resisten terhadap siprofloksasin. *Salmonella typhi* sebanyak 8 sampel resisten terhadap antibiotik penisilin, 2 sampel resisten terhadap kloramfenikol, dan 6 sampel resisten terhadap amoksilin. Bakteri *Klebsiella pneumoniae* sebanyak 15 sampel 100% resisten terhadap antibiotik penisilin, 2 sampel resisten terhadap kloramfenikol, 2 sampel resisten terhadap amoksilin dan 1 sampel resisten terhadap antibiotik siprofloksasin. Serta bakteri *Enterobacter aerogenes* 2 sampel 100% resisten terhadap antibiotik penisilin.

#### SIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa minuman air tahu tercemar oleh bakteri *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter aerogenes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella typhi*. Sebagian besar bakteri ditemukan resisten terhadap antibiotik penisilin dan kloramfenikol dan sebagian sampel memiliki hasil yang berbeda-beda.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Clinical and Laboratory Standards Institute. (2020). CLSI M100-ED29: 2021 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing, 30th Edition. In *Clsi* (Vol. 40, Issue 1).
- Dwita, R., Zahrial Helmi, T., & Hamzah, A. (2018). ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI GRAM NEGATIF PADA AMBING SAPI ACEH Isolation and identification of Gram negative bacteria on aceh cow udders. *JURNAL ILMIAH MAHASISWA VETERINER*, 2(4).
- Fauziah, Y., & Hasnawati. (2017). Analisis Kadar Kalsium Pada Minuman Air Tahu Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Warta Farmasi*, 6(1).
- Guo, Y., Song, G., Sun, M., Wang, J., & Wang, Y. (2020). Prevalence and Therapies of Antibiotic-Resistance in *Staphylococcus aureus*. In *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* (Vol. 10). <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.00107>
- IDENTIFIKASI DAN DIAGNOSIS INFEKSI BAKTERI *Salmonella typhi*. (n.d.).
- Jahan, F., Chinni, S. V., Samuggam, S., Reddy, L. V., Solayappan, M., & Yin, L. S. (2022). The Complex Mechanism of the *Salmonella typhi* Biofilm Formation That Facilitates Pathogenicity: A Review. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 23, Issue

- 12). <https://doi.org/10.3390/ijms23126462>
- Jamilatun, M. (2019). Uji Resistensi Antibiotik Staphylococcus aureus Isolat Kolam Renang. *Biomedika*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.31001/biomedika.v12i1.462>
- Jha, P., Kim, C. M., Kim, D. M., Chung, J. H., Yoon, N. R., Jha, B., Kim, S. W., Jang, S. J., Ahn, Y. J., Chung, J. K., & Jeon, D. Y. (2016). Transmission of Enterobacter aerogenes septicemia in healthcare workers. *SpringerPlus*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40064-016-3011-x>
- Kemenkes, RI. (2021). Pedoman Penggunaan Antibiotik. *Pedoman Penggunaan Antibiotik*.
- Mufida, D. C., Armiyanti, Y., Putri, E. R. M., Agustina, D., Suswati, E., Shodikin, M. A., Utami, W. S., Hermansyah, B., & Raharjo, A. M. (2022). Bacterial and parasitic contamination of raw vegetable: potential risk for food-borne diseases. *International Journal of Public Health Science*, 11(4). <https://doi.org/10.11591/ijphs.v11i4.21875>
- Prasetyo, B., & Kusumaningrum, E. N. (2014). DETEKSI GEN *tst* ISOLAT Staphylococcus aureus MELALUI AMPLIFIKASI 23S rRNA ASAL SUSU KAMBING DAN SAPI PERAH. *Jurnal Kedokteran Hewan - Indonesian Journal of Veterinary Sciences*, 8(1). <https://doi.org/10.21157/j.ked.hewan.v8i1.1266>
- Riskawati. (2016). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Patogen pada Tanah Di Lingkungan Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) Kota Makassar. *UIN Alauddin Makassar*.
- Rudin, A., Ghози, N., Perdana, A., & Amalia, N. N. (2018). Identifikasi Bakteri Patogen pada Olahan Daging Sapi Penyebab KLB Keracunan Pangan di Temanggung Tahun 2018. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek (SNPBS) Ke-IV 2019, September 2020*.
- Tarina, N. T. I., & Kusuma, S. A. F. (2017). Deteksi Bakteri Klebsiella pneumoniae. *Jurnal Farmaka*, 15(2).
- Turnip, M. (2018). Identifikasi Bakteri Anggota Enterobacteriaceae pada Makanan Tradisional Sotong Pangkong. *Jurnal Labora Medika*, 2(2), 6–12.
- Yulia, R., Yuaraningtyas, G., & Wiyono, H. (2017). Profil Penggunaan Antibiotik dan Peta Kuman di Ruang Rawat Inap RS Husada Utama Surabaya. *Rakernas Dan Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Apoteker Indonesia 2017, ISSN: 2541-0474*.