

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minuman tebu merupakan minuman yang diperoleh dari perasan batang tebu sehingga menghasilkan sari tebu. Sari tebu yang diperoleh digunakan sebagai bahan pembuatan minuman tebu. Minuman tebu dapat ditemukan di pinggir jalan dan disajikan oleh pedagang kaki lima. Minuman ini bisa dikonsumsi semua kalangan masyarakat (Ramadan *et al.*, 2024). Higiene dan sanitasi setiap pedagang kaki lima dalam proses pembuatan minuman tebu menjadi risiko terjadinya cemaran mikroorganisme pada minuman (Wasis Wijayanti *et al.*, 2024).

Minuman tebu dapat tercemar melalui pengolahan bahan baku, tahap pencucian tebu, penyimpanan tebu yang sudah dikupas, alat bahan yang digunakan tidak bersih, maupun melalui lingkungan yang tidak bersih seperti debu jalanan. Beberapa faktor pencemaran tersebut berdampak pada pertumbuhan mikroorganisme pada minuman tebu. Kualitas minuman tebu yang terkontaminasi mikroorganisme berpotensi menimbulkan risiko kesehatan bagi konsumen (Hendrina, 2024).

Minuman yang terkontaminasi mikroorganisme dan sanitasi yang buruk dapat menjadi penyebab penularan penyakit seperti diare, kolera, disentri, hepatitis A, tifus dan polio. Menurut *World Health Organization* (WHO) dan *United Nations Children's Fund* (UNICEF), sekitar dua juta kasus diare di seluruh dunia setiap tahunnya. Kasus diare 78% terjadi di negara berkembang terutama di wilayah Afrika dan Asia Tenggara termasuk Indonesia. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar pada tahun 2020 diare yang menyebabkan 14,5% kematian di Indonesia (WHO, 2023).

Indikator kontaminasi makanan dan minuman yaitu adanya mikroorganisme yang ditemukan pada makanan maupun minuman, yang melebihi batas maksimum cemaran (Amalia., 2024). Maka dari itu, cara untuk mengetahui adanya cemaran mikroorganisme dalam minuman tebu yaitu dengan melakukan pemeriksaan mikrobiologis. Salah satu metode pemeriksaan mikrobiologis yang dapat digunakan untuk melihat cemaran

mikroorganisme pada minuman tebu yaitu *Total Plate Count* (TPC) (Miki Fauzi *et al.*, 2017). Berdasarkan Peraturan Kepala BPOM RI No. 13 Tahun 2019 mengenai batas cemaran mikroorganisme dalam minuman olahan yaitu nilai TPC maksimum pada minuman sari buah adalah 1×10^2 CFU/mL (BPOM RI, 2019).

TPC merupakan sebuah metode umum yang dilakukan dalam melakukan perhitungan terhadap jumlah mikroorganisme yang ada dalam sebuah sampel atau produk (Suharman *et al.*, 2023). Metode TPC dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu metode sebaran (*spread plate*), tuang (*pour plate*) dan metode *drop plate*. Masing-masing metode memiliki kelebihan dan kekurangan (Soesetyaningsih *et al.*, 2020).

Metode *spread plate* memiliki kelebihan, yaitu koloni bakterinya dapat menyebar secara merata, sedangkan kekurangannya adalah teknik yang dilakukan sulit terutama saat meratakan sampel dengan *spreader* (Batang L) sehingga kultur bakteri mudah terkontaminasi. Metode *pour plate* memiliki kelebihan yaitu dapat digunakan untuk mengambil kultur murni karena risiko kontaminasi rendah dan kekurangan metode ini adalah koloni yang tumbuh di dalam media agar lebih sulit untuk diidentifikasi dan dianalisis dikarenakan bakteri yang tidak terlihat secara langsung pada permukaan media. Metode *drop plate* memiliki keuntungan yaitu proses penanaman dan penghitungan membutuhkan lebih sedikit tenaga kerja dari metode lainnya, karena penghitungan terbatas pada metode *drop plate*, tidak direkomendasikan untuk organisme yang menunjukkan jenis motilitas gerombolan karena koloni bakteri dapat saling tumpang tindih (Salsabila *et al.*, 2023).

Beberapa penelitian tentang uji cemaran mikroorganisme pada minuman olahan menggunakan metode *pour plate*, *spread plate* dan *drop plate* menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Pada penelitian Oktafiran *et al.*, (2024), hasil yang diperoleh dari pemeriksaan analisis cemaran bakteri dengan parameter TPC metode *pour plate* pada minuman teh manis sebanyak 12 sampel (100%) mengandung mikroba yang melebihi ambang batas dari Peraturan Badan POM RI No. 13 Tahun 2019. Penelitian (Sari *et al.*, 2025) menggunakan 5 sampel minuman sari buah menggunakan metode *spread*

plate menunjukkan hasil rata-rata TPC pada sampel I adalah $2,19 \times 10^{-4}$. Sampel II rata-rata hasil TPC adalah $1,98 \times 10^{-4}$ dan sampel III rata-rata hasil TPC $1,10 \times 10^{-4}$. Hal ini menjelaskan tidak memenuhi batas maksimum standar yang ditetapkan Badan Standar Nasional yaitu di bawah 1×10^{-4} koloni per gram atau per mL. Dua sampel lainnya memenuhi standar, dimana tidak melebihi jumlah batas maksimum standar yang ditetapkan Badan Standar Nasional yaitu di bawah 1×10^{-4} koloni/mL. Pada penelitian Soesetyaningsih *et al.*, (2020) menggunakan sampel daging sapi dengan menggunakan metode *drop plate*, *spread plate* dan *drop plate*. Penelitian ini membandingkan preparasi sampel daging yang dipotong kecil-kecil dan sampel daging yang dibelender, beserta larutan pengenceran sampel yang berbeda (Aquades, Garfis 0,85% dan BPW).

Pada kedua penelitian hanya fokus pada satu metode, yaitu *spread plate* pada sampel sari buah dan *pour plate* digunakan pada sampel minuman teh dalam menguji jumlah koloni pada sampel. Satu penelitian pada sampel daging menggunakan ketiga metode *spread plate*, *pour plate* dan *drop plate* yang berbeda tanpa membandingkan metode dengan menggunakan uji statistik. Penelitian lebih lanjut yang dapat mengeksplorasi efektivitas berbagai metode analisis TPC dalam identifikasi cemaran mikroorganisme dengan membandingkan metode *spread plate*, *pour plate* dan *drop plate*. Berdasarkan uraian tersebut, penulis melakukan pengujian perbandingan metode TPC pada minuman sari tebu untuk mengetahui perbandingan dari ketiga metode dengan hitung jumlah koloni bakteri secara kuantitatif.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana hasil perbandingan nilai TPC dengan menggunakan metode *spread plate*, *pour plate* dan *drop plate* pada minuman tebu?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui jumlah bakteri menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) pada minuman tebu.

1.3.2 Tujuan Khusus

Mengetahui perbandingan metode *spread plate*, *pour plate* dan *drop plate* pada uji Total Plate Count (TPC) minuman tebu.

1.4 Manfaat Penelitian

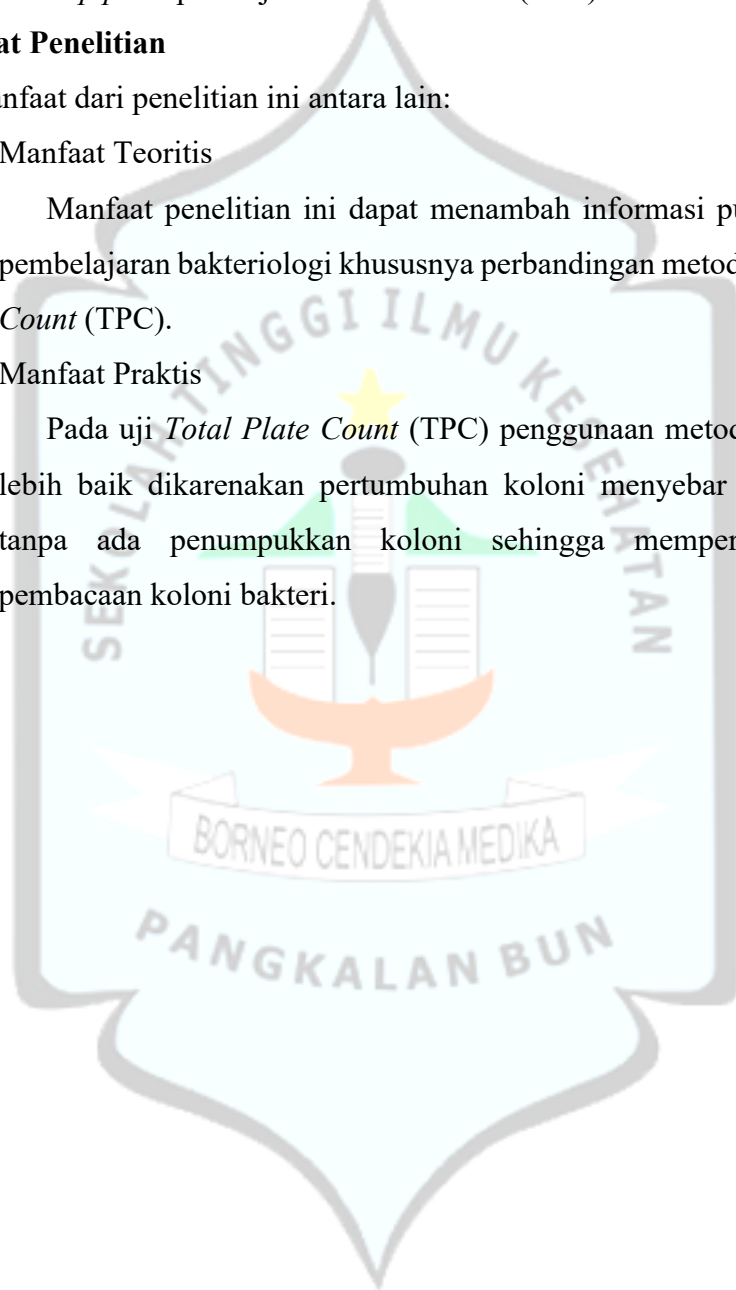
Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat penelitian ini dapat menambah informasi pustaka dalam pembelajaran bakteriologi khususnya perbandingan metode *Total Plate Count* (TPC).

1.4.2 Manfaat Praktis

Pada uji *Total Plate Count* (TPC) penggunaan metode *pour plate* lebih baik dikarenakan pertumbuhan koloni menyebar dengan baik tanpa ada penumpukkan koloni sehingga mempermudah saat pembacaan koloni bakteri.



BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian perbandingan nilai *Total Plate Count* (TPC) menggunakan tiga metode, yaitu *pour plate*, *spread plate*, dan *drop plate* pada sampel minuman tebu. Metode *pour plate* menghasilkan nilai TPC tertinggi, yaitu berkisar antara $1,69 \times 10^6$ hingga $2,64 \times 10^6$ CFU/mL, menunjukkan bahwa metode ini lebih sensitif dalam mendeteksi jumlah koloni mikroorganisme. Metode *spread plate* menghasilkan nilai TPC sedang, yaitu berkisar antara $1,0 \times 10^3$ hingga $1,51 \times 10^5$ CFU/mL, sehingga masih efektif digunakan untuk perhitungan koloni pada tingkat kepadatan sedang. Metode *drop plate* menghasilkan nilai TPC paling rendah, yaitu sekitar 9×10^2 hingga $2,2 \times 10^3$ CFU/mL, sehingga metode ini lebih sesuai digunakan untuk sampel dengan tingkat kontaminasi rendah atau sebagai metode alternatif yang efisien dalam penggunaan media dan ruang inkubasi.

Serta hasil uji statistik dari ketiga metode TPC didapatkan uji normalitas tidak normal dengan $p\text{-value} < 0,05$, uji homogenitas didapatkan homogen dengan $p\text{-value} > 0,05$, uji perbandingan didapatkan terdapat perbedaan antar kelompok dan uji *post hoc*. Berdasarkan hasil uji yang didapatkan, metode *pour plate* adalah metode yang memiliki keunggulan diantara kedua metode lainnya dengan nilai rank tertinggi dan secara visual pertumbuhan koloni bakteri pada media NA lebih baik dari kedua metode lainnya.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah dijabarkan di atas, maka peneliti memberikan beberapa saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk kegiatan penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

- 6.2.1 Penelitian yang memerlukan hasil kuantitatif dengan tingkat akurasi tinggi, disarankan menggunakan metode *pour plate*, karena mampu menumbuhkan mikroba baik pada permukaan maupun di dalam media agar.
- 6.2.2 Uji cepat dengan efisiensi waktu dan bahan, metode *drop plate* dapat menjadi alternatif, terutama untuk sampel dengan jumlah mikroba rendah.
- 6.2.3 Menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan jumlah ulangan lebih banyak serta pengujian pada berbagai jenis sampel untuk memperkuat hasil perbandingan metode TPC.

- 6.2.4 Menyarankan untuk menggunakan volume sampel yang sama pada semua metode. Kontrol kesalahan dilakukan dengan menyamakan volume sampel pada semua metode agar perbedaan jumlah koloni yang muncul tidak disebabkan oleh selisih hasil koloni. Langkah ini membantu meminimalkan variabilitas teknis dan memastikan hasil yang diperoleh lebih konsisten dan dapat dibandingkan secara tepat.



DAFTAR PUSTAKA

- Afiq, N., Putra, E., Agustin, S., Kematangan, K., Berdasarkan, T., Batang, T., Metode, M., & Bayes, N. (2020). *Indexia: Informatic And Computational Intelegent Journal*.
- Agnes, R., Astuti, W., Hidayati, L., Putu, N., Dewi, S. P., Romaidha, I., & Utami, Y. C. (2024). Pemeriksaan Most Probable Number (Mpn) Pada Air Minum Isi Ulang Gratis Di Kotawaringin Barat. *In Jurnal Borneo Cendekia* (Vol. 8, Issue 1).
- Agustina, N., Afifah Nugraheni, I., Naim, A., Sains dan Teknologi, F., Aisyiyah (2024). Analisis Kualitas Mikrobiologis Air Sungai melalui Deteksi Total Coliform dan Escherichia coli menggunakan Metode Most Probable Number (MPN) (Vol. 2).
- Almeida, F. R., Silva, J. P., & Costa, M. L. (2023). Comparative analysis of bacterial colony counts using Plate Count Agar (PCA) and Nutrient Agar (NA) in samples with high microbial loads. *Journal of Microbial Methods and Applications*, 24(2), 112-120.
- Al As, O., Alam, M., Ubaidillah, M. I., Anjani, D., Kesehatan, A. A., Cirebon, A. N., Alamat, I., Ponpes, J., Banin, T., Cirebon, K. S., & Barat, J. (2024). Analisis Cemaran Bakteri Pada Teh Manis. *Inovasi Kesehatan Global*, 3, 93-103.
- Amalia, N.H., (2024). *Efektivitas Ekoenzim dalam Menurunkan Kadar Kekeruhan dan BOD pada Air Sumur Gali di Kecamatan Percut Sei Tuan* (Skripsi). Universitas Medan Area, Medan. Diakses dari
- Arifin, M., Yuliani, Y., & Rohmah, M. (2024). Pengaruh Pemanasan Terhadap Karakteristik Sensoris Dan Mikrobiologi Minuman Sari Mentimun Selama Penyimpanan Di Refrigerator. *Journal Of Tropical Agrifood*, 6(2), 77.
- B POM. (2019). *Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia*.
- Calton, W. D., K. T. Harman, and H. Williamson. (2016). Species 2000 and ITIS Catalogue of Life. *Royal Botanic Gardens Kew*. Surrey.
- Dahlan, A. (2004). *Metode Penelitian dan Analisis Data*. Jakarta: Penerbit Salemba Medika.
- Fahira, A., & Fitriah, M. (2024). *Gaya Hidup Fashion Dari Drama Korea The Penthouse* (Vol. 3, Issue 1).
- Fidelis Pabundu, D., I Simbala, H. E., & Amalia Hariyanto, Y. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat.
- Gastwirth, J. L., Gel, Y., & Miao, W. (2009). *The Impact of Levene's Test of Equality of Variances on Statistical Theory and Practice*. *Statistical Science*, 24(3), 343-360.

- Hardianti, F. (2018). Analisis Total Plate Count (Tpc) Mikroba Pada Ikan Asin Kakap Di Kota Sorong Papua Barat. *Jurnal Biodjati*, 3(1), 2018.
- Hariharan, A. V., & Sankar, M. M. (2024). Daily Use Water Bottles as a Hub for Microbial Population: A Comparative Study of PET vs. Stainless Steel Water Bottles and Outcome of Washing Strategy Intervention. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 16(Suppl 2), S1242–S1245.
- Hassan, A., Kader, A., Rahman, M. (2023). Evaluation of Potato Carrot Agar for Total Plate Count in Dairy Products. *International Journal of Food Microbiology*, 387, 110-116.
- Hendrina, S.P. (2024). Gambaran Hygiene Sanitasi Dan Kandungan Bakteri Coliform Pada Minuman Tebu Di Pasar Raya Kota Padang Tahun 2024. Tugas Akhir. *Kementerian Kesehatan Poltekkes Padang*.
- Iba, Z., Wardhana, C.) A., & Si, M. (2024). *Operasionalisasi Variabel, Skala Pengukuran & Instrumen Penelitian Kuantitatif Penerbit Cv. Eureka Media Aksara*.
- Irfan, M., & Jufri, I. (2021). Total Plate Count (TPC) Dangke yang Dibuat dengan Berbagai Level Getah Pepaya Kering dan Suhu Pemanasan. *Jurnal Sains dan Teknologi Industri Peternakan*, 1(2), 22-23.
- Issa-Zacharia, A., & Rwabunywenge, S. P. (2024). Evaluation of bacteriological quality and safety of sugarcane juice locally processed and vended in Dar es Salaam City, Tanzania. *Journal of Food Safety and Hygiene*.
- Kurnianto, M. A., et al. (2020). Effect of bacterial cultures and metabolites on lactic acid bacteria colony counts: Statistical analysis using SPSS 18.0. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan*, 12(3), 123-132.
- Kurniawan, S.Y., Ariami,P., & Rohmi. (2023). Si Pinter Sebagai Alat Penghitung Koloni Bakteri Penunjang Laboratorium Mikrobiologi. *Jurnal Biotek*, 11(1), 87–97.
- Kusmiati, Met, Maharani, Eva Ayu, & Indriati, Dwi Wahyu. (2023). *Tema Rakernas Viii Aiptlmi Transformasi Budaya Akademik Melalui Pengelolaan Pendidikan Tinggi Tlm Untuk Mewujudkan Sdm Berdaya Saing Global*.
- Lim, W. M. (2024). What Is Quantitative Research? An Overview And Guidelines. *Australasian Marketing Journal*.
- Luthfia, N., Dini Harlita, T., Teknologi Laboratorium Medis, J., & Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur, P. (2023). Pengaruh Variasi Suhu Dan Lama Penyimpanan Air Tebu Terhadap Angka Lempeng Total. 4(3).
- Miki, F., Linda, R., Studi Biologi, P., Mipa, F., Tanjungpura, U., & Nawawi, J. H. H. (2017). Cemaran mikroba berdasarkan angka lempeng total dan angka paling mungkin

- koliform pada minuman air tebu (*Saccharum officinarum*) di Kota Pontianak. *Jurnal Biologi dan Terapan*, 6(2).
- Neggazi, I., Colás-Medà, P., Viñas, I., & Alegre, I. (2025). *Cross-Contamination of Foodborne Pathogens During Juice Processing*. *Biology*, 14(8), 932.
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan* (Edisi ke-3). Jakarta: Rineka Cipta.
- Novita, T., & Abdi, A. W. (2019). Evaluasi Kesesuaian Lahan Perkebunan Tebu di Kabupaten Aceh Tengah dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 1(1).
- Novita, D., & Mustakim, A. (2025). Isolasi dan Pertumbuhan Mikroba dari Tanah menggunakan Media Berbasis Ekstrak Singkong. *Jl. Sersan Muslim No.RT*, 5(3), 3032–2057.
- Buku Panduan Mikrobiologi. (2020). *Mikrobiologi Umum*.
- Oktafiran, Alam, M., Ubaidillah, M. I., Anjani, D., & Kesehatan, A. A. (2024). Analisis Cemaran Bakteri Pada Teh Manis. *Inovasi Kesehatan Global*, 3, 93–103.
- Rahmi A, Baharun A, Ap, H., Ba, F., & Mf, Z. (2024). *Sreening Cemaran Bakteri Susu Segar Kambing Dengan Metode Total Plate Count (Tpc)* (Vol. 3).
- Ramadan, A., Jordan, A., Ardhani, A. R., Monalita, R., Munardi, F. N., Syahdilla, A., Nuswantoro, A., & Triana, L. (2024). *Identifikasi Bakteri Coliform Pada Minuman Air Tahu Dan Air Tebu Yang Dijual Di Wilayah Kota Pontianak* (Vol. 7, Issue 2).
- Ratu Ayu Ningrat, Ida Bagus Gede Darmayasa, & Inna Narayani. (2024). Deteksi Cemaran Bakteri pada Sampel Daging Sapi dengan Uji TPC. *Jurnal Arjuna : Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, 2(5), 126–138.
- Rizki, Z., Fitriana, F., & Jumadewi, A. (2022). Identifikasi Jumlah Angka Kuman Pada Dispenser Metode Tpc (Total Plate Count). *Jurnal Sago Gizi Dan Kesehatan*, 4(1), 38. <https://doi.org/10.30867/Gikes.V4i1.1052>
- Safira, N., Rahmayanti, Y., & Auliani, F. D. (2023). Gambaran Cemaran Bakteri *Escherichia coli* pada Jajanan di SDN 70 Banda Aceh. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 22(4), 256–265.
- Safrida, Y. D. (2019). Uji cemaran mikroba dalam susu kedelai tanpa merek di Kecamatan Jaya Baru Kota Banda Aceh secara Total Plate Count (TPC). *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, 6(2), 8-15.
- Sari, M., Yang, B., Pedagang, D., Lima, K., Kecamatan, D., Barat, S., Puspitaningrum, A. N., Girsang, V., Ma'ruf, M., Afief, A. R., Gloria, F., Adrianto, M., & Sabarudin, C.

- (2025). Total Plate Count. In *Journal Scientific Of Mandalika (Jsm) E-Issn* (Vol. 6, Issue 4).
- Santos, J. R., Almeida, M. D., Costa, P. (2023). *Nutrient Agar: A Reliable Medium for Total Plate Count in Food Microbiology*. *Food Microbiology*, 101, 123-130.
- Sianturi, R. (2022). Uji Homogenitas Sebagai Syarat Pengujian Analisis. *Jurnal Pendidikan, Sains Sosial, Dan Agama*, 8(1), 386–397. <https://doi.org/10.53565/Pssa.V8i1.507>
- Soesetyaningsih, E., & Azizah. (2020). *Akurasi perhitungan bakteri pada daging sapi menggunakan metode hitung cawan (Calculation accuracy of bacterial in beef meat using total plate count method)*. *Berkala Sainstek*, 8(3), 75-79.
- Soemadi, R. A. (2023). Pengaruh Pemasaran Digital dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian Fried Chicken Home Delivery. *Jurnal Ekonomi Dan Manajemen*, 20(2), 189–197.
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Menentukan Populasi Dan Sampel: Pendekatan Metodologi Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(4), 2721–2731.
- Suharman, Izzati NK, Himelda TAN. 2023. Analisis cemaran mikroba dalam produk minuman sari kedelai dengan metode total plate count. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Aplikasi Pangan (JITAP)*. 1(1):9-13.
- Terrones-Fernandez, I., Casino, P., López, A., Peiró, S., Ríos, S., Nardi-Ricart, A., García-Montoya, E., Asensio, D., Marqués, A. M., Castilla, R., Gamez-Montero, P. J., & Piqué, N. (2023). *Improvement Of The Pour Plate Method By Separate Sterilization Of Agar And Other Medium Components And Reduction Of The Agar Concentration*. *Microbiology Spectrum*, 11(1). <https://doi.org/10.1128/Spectrum.03161-22>
- Wasis Wijayanti, E., Akmeliani, A., Kesehatan, F., Bhakti Wiyata Kediri, I., & Teknologi Dan Manajemen Kesehatan, F. (2024). Analisis Cemaran Bakteri Escherichia Coli Pada Air Sari Tebu Penjaja Kaki Lima Escherichia Coli Contamination Analysis In Street Vendors Sugarcane Juice. *J. Sintesis Submitted: 27 Mei*, 5(1), 2024.
- World Health Organization. (2023). *Drinking-water*. Retrieved September 15, 2025, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>.
- Yulinar, E., & Fitriangga, A. (2022). Deteksi Bakteri Coliform Pada Minuman Sari Tebu (Saccharum Officinarum) Di Pontianak Utara. *Jurnal Cerebellum*, 8(3), 23–29.
- Yunita, M., Hendrawan, Y., Yulianingsih, R., Keteknikan, J., Teknologi, P.-F., Brawijaya, P.-U., Veteran, J., & Korespondensi, P. (2015). Analisis Kuantitatif Mikrobiologi Pada Makanan Penerbangan (Aerofood ACS) Garuda Indonesia Berdasarkan TPC (Total Plate Count) Dengan Metode Pour Plate. In *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem* (Vol. 3, Issue 3).

Zhang, L., Chen, Y., Wang, X. (2023). Assessing the Efficacy of Potato Carrot Agar in Microbial Enumeration: Challenges and Solutions. *Journal of Applied Microbiology*, 134(2), 321-330.

