

IDENTIFIKASI CEMARAN BAKTERIOLOGI JUS BUAH ALPUKAT DI KECAMATAN SAMARINDA SEBERANG

Achmad Zakky Tri Septiannur¹, Tiara Dini Harlita^{2*}, Maulida Julia Saputri³

Politeknik kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur^{1,2,3}

*Corresponding Author : nonaranita@gmail.com

ABSTRAK

Jus buah alpukat telah menjadi minuman populer di kalangan mereka yang peduli terhadap gaya hidup sehat. Namun, karena nutrisi yang mendukung pertumbuhan bakteri seperti kadar gula yang terkandung di dalamnya dan faktor ekstrinsik seperti sanitasi yang kurang dapat meningkatkan risiko kontaminasi di antara pedagang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya cemaran bakteriologis jus buah alpukat di Kecamatan Samarinda Seberang dan mengidentifikasi bakteri yang tumbuh dengan alat Zybio. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan desain observasional. Sepuluh sampel jus alpukat diambil dari lima penjual berbeda, masing-masing dengan es dan tanpa es batu. Angka Lempeng Total (ALT) dipakai dalam pengujian sampel serta identifikasi bakteri dilakukan menggunakan alat Zybio. Data analisis secara univariat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya 1 sampel yang memenuhi standar dari SNI tahun 2014 No. 3719 (1×10^4 Koloni/mL) dan 9 sampel lainnya diketahui tidak memenuhi standar di atas. Identifikasi bakteri pada alat zybio menunjukkan bahwa semua bakteri yang tumbuh dalam sampel adalah bakteri golongan Gram negatif, bakteri tersebut yakni ; *Enterobacter asburiae*, *Enterobacter cloacae*, *Klasiella oxytoca*, *Pseudomonas putida*, *Escherichia vulneris*. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu sebagian besar dari sampel yang diteliti masih memiliki nilai cemaran bakteri yang cukup tinggi sehingga penyebab kontaminasi dan metode sanitasi perlu diperhatikan untuk memastikan keamanan jus buah alpukat yang dikonsumsi masyarakat.

Kata kunci : cemaran bakteriologis, jus alpukat

ABSTRACT

Avocado juice has become a popular beverage among health-conscious individuals. However, its nutritional content, including high sugar levels that support bacterial growth, and extrinsic factors such as inadequate sanitation, can increase the risk of contamination among vendors. This study aims to assess the bacteriological contamination of avocado juice in the Samarinda Seberang District and identify the bacteria present using the Zybio device. The study employs a descriptive observational design, with ten avocado juice samples collected from five different vendors, including those with and without ice. The samples were tested using the Total Plate Count (TPC) method, and bacterial identification was carried out using the Zybio device. Data were analyzed univariately. The results indicate that only one sample met the SNI standard of 2014 No. 3719 (1×10^4 colonies/mL), while the other nine samples did not meet the standard, exceeding the allowable limit. Bacterial identification using the Zybio device revealed that all the bacteria found were Gram-negative, specifically *Enterobacter asburiae*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella oxytoca*, *Pseudomonas putida*, and *Escherichia vulneris*. The conclusion of this study is that most of the avocado juice samples exhibited high levels of bacterial contamination, suggesting that contamination sources and sanitation methods need to be closely monitored to ensure the safety of avocado juice consumed by the public.

Keywords : bacteriological infection, avocado juice

PENDAHULUAN

Jus alpukat merupakan salah satu minuman yang sering dikonsumsi masyarakat Indonesia karena kandungan nutrisinya yang kaya, termasuk vitamin, mineral, serat, dan lemak sehat. Selain manfaatnya, jus alpukat juga berpotensi menjadi medium pertumbuhan mikroba, terutama bila ada kontaminasi dari bahan atau alat yang digunakan. Kandungan nutrisi dalam jus alpukat, seperti karbohidrat, lemak, dan air (Aw), serta pH jus, dapat mendukung

pertumbuhan bakteri (Cahyaning et al., 2020). Faktor ekstrinsik lainnya seperti kebersihan dan sanitasi saat penyiapan juga berperan dalam perbedaan tingkat kontaminasi mikroba antar penjual.

Cemaran mikrobiologis yang dapat dijumpai pada jus buah segar seperti alpukat diantaranya adalah *Bacillus alvei*, *B. polymyxa*, *B. subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia*, *Enterobacter sp.*, dan *Escherichia coli* (Iqbal et al., 2015). Menurut Zuraida (2019) dampak dari tercemar atau terkontaminasinya jus buah dapat disebabkan oleh sanitasi alat sangat kurang hal tersebut dapat dilihat dari penjual jus buah hanya mencuci alat-alat yang digunakan (blender, pisau, talenan) dua kali yaitu sebelum membuka kios dan setelah kios ditutup. Selama proses penjualan, alat-alat tersebut (pisau, talenan) tidak dicuci, sedangkan untuk blender hanya dilakukan pembilasan dengan menggunakan air tanpa menggunakan sabun.

Tanda-tanda kerusakan biologis dari jus buah alpukat yaitu warnanya dapat berubah menjadi lebih pucat, memiliki bau asam, sedikit berlendir (Dyah & Arini, 2017). Menurut (SNI, 2014) tentang batas maksimum cemaran bakteri *coliform* dalam pangan yaitu, batas maksimal bakteri *Staphylococcus aureus* dalam minuman adalah 1×10^2 /ml, sedangkan menurut BPOM, (2019) batas maksimal dari *E.coli* adalah 10^2 koloni/g, dan *Salmonella sp.* adalah Negatif/25g. Lestari et al., (2015) melaporkan bahwa terdapat 13 sampel jus buah yang dijual oleh pedagang kaki lima mengandung *E.coli* dari 25 sampel yang dikumpulkan di daerah Tembalang. Selain itu penelitian dari Cahyaning et al., (2020) didapatkan hasil positif *Staphylococcus spp* dan *Salmonella sp* dari 5 buah sampel jus buah alpukat yang diperoleh dari 5 kecamatan berbeda di Kota Surakarta yang dijual di pinggir jalan. Menurut Astuti (2017) diperoleh data bahwa es batu pada semua pedagang kaki lima di Surakarta yaitu berjumlah 26 pedagang (100%) positif mengandung bakteri *Coliform* sehingga tidak layak untuk dikonsumsi karena jumlah bakteri *Coliform* lebih dari 0/100 ml.

Wilayah Kecamatan Samarinda Seberang merupakan kawasan yang padat penduduk dan banyak penjual makanan dan minuman di sepanjang jalannya, salah satu jenis yang banyak dijual di kawasan itu adalah jus buah. Para pedagang menjual berbagai jenis jus buah, es campur dan juga sup buah. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan diketahui bahwa alat seperti blender, pisau, talenan yang digunakan secara berulang tanpa dicuci atau pada saat mencuci menggunakan air yang tidak mengalir selain itu bahan baku es batu tidak diketahui berasal dari air yang tercemar ataupun tidak. Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti tertarik melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui cemaran bakteri yang terdapat pada minuman jus buah alpukat yang dijual di Kecamatan Samarinda Seberang.

Penelitian ini akan menguji jus alpukat yang dijual di Kecamatan Samarinda Seberang untuk mengidentifikasi kontaminasi mikroba dengan metode Angka Lempeng Total (ALT) dan identifikasi bakteri menggunakan alat Zybio. Penelitian melibatkan lima penjual, dua di antaranya menggunakan es batu. Fokus utama penelitian ini adalah untuk mengevaluasi tingkat kebersihan dan keamanan jus buah yang dijual di kawasan tersebut. Es batu yang digunakan pada minuman juga dapat menjadi sumber kontaminasi mikroba. Faktor-faktor yang berperan dalam kontaminasi es batu termasuk penggunaan air yang terkontaminasi, sanitasi alat yang buruk saat membuat atau menyimpan es, serta lingkungan penyimpanan es yang tidak higienis. Menurut Astuti (2017), dari penelitian terhadap 26 pedagang di Surakarta, ditemukan bahwa seluruh es batu yang digunakan mengandung bakteri *Coliform*, yang menandakan es batu tersebut tidak layak dikonsumsi. Bakteri *Coliform* pada es batu dapat berkembang biak dengan cepat dalam kondisi suhu yang memungkinkan pertumbuhannya.

Menurut Batool et al., (2013), jus buah segar memiliki jumlah lempeng total $6,80 + 1,91$ log CFU/ml, lebih tinggi dibandingkan jus yang dipasteurisasi dengan jumlah lempeng total $2,39 + 0,43$ log CFU/ml. Batas maksimal jumlah mikroorganisme dalam jus buah, sesuai dengan standar, adalah di bawah 10^4 koloni/ml. Berdasarkan SNI (2014), batas maksimal

bakteri Coliform dalam pangan adalah 1×10^2 /ml untuk *Staphylococcus aureus*, dan menurut BPOM (2019), batas maksimal *E. coli* adalah 10^2 koloni/g, sedangkan *Salmonella* sp. harus negatif dalam 25g. Kecamatan Samarinda Seberang merupakan daerah padat penduduk dengan banyak penjual makanan dan minuman, termasuk jus buah. Studi pendahuluan menunjukkan bahwa alat-alat seperti blender, pisau, dan talenan sering digunakan secara berulang tanpa dicuci atau dicuci dengan air yang tidak mengalir. Selain itu, sumber air untuk membuat es batu tidak dapat dipastikan kebersihannya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kontaminasi mikroba pada jus buah alpukat di Kecamatan Samarinda Seberang dengan metode ALT dan identifikasi bakteri, menggunakan sampel dari lima penjual dengan dua variasi (dengan dan tanpa es batu).

METODE

Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan desain penelitian observasional. Untuk sampel yang diambil berupa jus buah alpukat yang memakai dan yang tidak memakai es. Metode uji yang dilakukan terhadap masing-masing sampel yaitu menghitung jumlah Angka Lempeng Total (ALT) serta mengidentifikasi spesies bakteri pada sampel. Penelitian dilaksanakan mulai dari 3 November 2023 hingga 27 November 2023 di dinas kesehatan UPTD laboratorium kesehatan provinsi Kalimantan Timur. Uji ALT dilakukan secara manual dan dihitung menggunakan alat *colony counter*, kemudian tahap identifikasi bakteri dilakukan secara otomatis dengan alat *zybio*. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini berupa analisis univariat.

HASIL

Tabel 1. Hasil Keberadaan Cemaran Bakteri

Keberadaan bakteri	Jumlah sampel	Persentase (%)
Positif (+)	10	100 %
Negatif (-)	0	0 %
Total	10	100 %

Berdasarkan tabel 1, didapati seluruh sampel (100%) baik yang menggunakan es batu maupun yang tanpa es batu didapatkan adanya cemaran bakteri yang dibuktikan dengan adanya pertumbuhan koloni pada media PCA.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan dengan Metode ALT

Kode Sampel	Nilai ALT (Koloni/ML)	Standar SNI tahun 2014 No. 3719	Keterangan
T1	$2,2 \times 10^5$	Tidak melebihi 1×10^4	TMS
T2	$1,5 \times 10^4$		TMS
T3	$6,8 \times 10^5$		TMS
T4	$3,7 \times 10^4$		TMS
T5	5×10^4		TMS
T6	1×10^4		MS
T7	$4,4 \times 10^5$		TMS
T8	$1,3 \times 10^5$		TMS
T9	$3,7 \times 10^4$		TMS
T10	$1,7 \times 10^5$		TMS
Total			

Keterangan. Sampel T1 – T5 menggunakan es batu, sampel T6 – T10 tanpa es, MS = Memenuhi Syarat, TMS = Tidak memenuhi syarat

Dari tabel 2, diketahui nilai ALT 1×10^4 sampai dengan $6,8 \times 10^5$, dari data tersebut diketahui bahwa hanya pada sampel T6 yang memenuhi syarat SNI tahun 2014 No. 3719 sehingga dapat diketahui bahwa sampel lainnya menunjukkan adanya potensi keberadaan bakteri yang berlebihan. Maka dari itu diperlukan tindakan lebih lanjut oleh para pedagang jus untuk mengontrol atau mengurangi jumlah bakteri pada sampel-sampel yang melebihi batas normal, terutama guna memastikan kualitas serta keamanan hasil produksi sebelum dijual.

Tabel 3. Hasil Pewarnaan Gram

Hasil	Jumlah sampel	Presentase (%)
Gram Negatif	10	100%
Gram Positif	0	0%
Total	10	100%

Berdasarkan tabel 3, didapatkan hasil pewarnaan Gram pada 10 sampel minuman jus alpukat menunjukkan bahwa seluruh sampel (100%) teridentifikasi bakteri Gram negatif, setelah itu dilanjutkan dengan identifikasi bakteri dengan alat zybio.

Tabel 4. Hasil Identifikasi Bakteri

Jenis sampel	Kode sampel	Spesies
Jus alpukat dengan es	T1	<i>Enterobacter asburiae</i>
	T2	<i>Enterobacter cloacae</i>
	T3	<i>Klebsiella oxytoca</i>
	T4	<i>Pseudomonas putida</i>
	T5	<i>Enterobacter cloacae</i>
	T6	<i>Escherichia vulneris</i>
	T7	<i>Enterobacter cloacae</i>
Jus alpukat tanpa es	T8	<i>Escherichia vulneris</i>
	T9	<i>Enterobacter asburiae</i>
	T10	<i>Klebsiella Oxytoca</i>

Keterangan. Sampel T1 dan T6 diambil dari penjual yang sama, perlakuan yang sama juga dilakukan pada sampel T2 dan T7, Dst.

Berdasarkan tabel 4, dapat dilihat bahwa hasil identifikasi dari sampel dengan alat zybio adalah bakteri *E. asburiae*, *E. cloacae*, *K. oxytoca*, *P. putida*, *E. vulneris*.

PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis data yang tertera dalam tabel 1, ditemukan bahwa semua sampel minuman dengan kode T1 hingga T10 mengandung bakteri. Kontaminasi bakteri terjadi baik pada sampel yang menggunakan es batu maupun yang tidak menggunakannya. Ini menunjukkan bahwa sumber pencemaran bakteri tidak hanya berasal dari es batu, tetapi juga dari bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan minuman serta faktor lingkungan tempat produk tersebut dijual. Penelitian ini mengungkap bahwa baik penggunaan es batu, bahan baku, dan kondisi lingkungan berperan dalam kontaminasi bakteri pada minuman kemasan. Lingkungan yang kotor atau kurang terawat dapat menjadi tempat berkembang biaknya bakteri yang kemudian mencemari produk. Kesadaran penjual terhadap lingkungan juga dapat mempengaruhi kualitas dari jus buah yang dijual (Silva *et al.*, 2022). Tabel 2 menunjukkan variasi jumlah Total Plate Count (TPC) pada 90% sampel jus alpukat, yang melebihi batas 1×10^4 koloni/mL (SNI 2014). Kontaminasi ini kemungkinan besar berasal dari air atau es batu yang digunakan, sesuai penelitian Berihu *et al.* (2024), yang menunjukkan bahwa es batu

dapat meningkatkan jumlah koloni bakteri. Miki Fauzi et al. (2019) juga menemukan bahwa produk dengan es batu memiliki CFU hingga $1,7 \times 10^5$ CFU/mL.

Tabel 3 menunjukkan bahwa 100% sampel jus alpukat mengandung bakteri Gram-negatif, yang umumnya ditemukan di lingkungan lembab. Karanth et al. (2023) dan Wahyuni & Astuty (2020) menunjukkan bahwa bakteri ini dapat mencemari makanan selama produksi atau penyimpanan yang buruk. Kontaminasi juga dipengaruhi oleh kandungan nutrisi, pH, dan sanitasi yang tidak memadai (Cahyaning et al., 2020). Berdasarkan tabel 4, alat Zybio mengidentifikasi bakteri *E. asburiae*, *E. cloacae*, *K. oxytoca*, *P. putida*, dan *E. vulneris*, yang semuanya adalah bakteri Gram-negatif dari lingkungan seperti tanah dan air. Bakteri-bakteri ini dapat mencemari makanan dan minuman melalui lingkungan yang tidak bersih atau peralatan dapur yang tidak disanitasi dengan baik (Abdallah et al., 2022)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai identifikasi cemaran bakteriologi pada jus buah alpukat di Kecamatan Samarinda Seberang, diperoleh beberapa kesimpulan penting. Pertama, cemaran bakteri ditemukan pada semua sampel jus buah alpukat, baik yang menggunakan es batu maupun yang tanpa es batu. Kedua, sebanyak sembilan sampel menunjukkan jumlah cemaran bakteri dengan Angka Lempeng Total (ALT) yang melebihi batas anjuran konsumsi yang ditetapkan dalam SNI nomor 3719 tahun 2014. Ketiga, seluruh sampel mengandung bakteri kelompok Gram negatif, dengan identifikasi spesifik menunjukkan adanya bakteri seperti *Enterobacter asburiae*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella oxytoca*, *Pseudomonas putida*, dan *Escherichia vulneris*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada Allah yang maha esa, karena tanpa kehendakNya saya tidak dapat mengerjakan jurnal ini. Tidak lupa juga ucapan terimakasih kepada pihak yang berkaitan dengan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdallah, R., Kuete Yimagou, E., Hadjadj, L., Mediannikov, O., Ibrahim, A., Davoust, B., Barciela, A., Hernandez-Aguilar, R. A., Diatta, G., Sokhna, C., Raoult, D., Rolain, J. M., & Baron, S. A. (2022). *Population Diversity of Antibiotic Resistant Enterobacterales in Samples From Wildlife Origin in Senegal: Identification of a Multidrug Resistance Transposon Carrying blaCTX-M-15 in Escherichia coli*. *Frontiers in Microbiology*, 13-20.
- Astuti, Rina Yuni. (2017). Kelayakan Konsumsi Minuman Jus Buah Strawberry (*Fragaria sp*) Di Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 1-14.
- Batool, S., Tahir, S., Rauf, N., & Kalsoom, R. (2013). *Microbiological analysis of pasteurized and fresh fruit juice sold in Rawalpindi of Pakistan*. *Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research*, 48(3), 185-192.
- Bennett, W., Mende, K., Campbell, W. R., Beckius, M., Stewart, L., Shaikh, F., Rahman, A., Tribble, D. R., & Yabes, J. M. (2023). *Enterobacter cloacae infection characteristics and outcomes in battlefield trauma patients*. *PLoS ONE*, 18
- Berihu, T., Gebremariam, G., Weldu, Y., Kahsay, A., Asmelash, T., & Gebreyesus, A. (2024). *Prevalence, antimicrobial susceptibility test and associated factors of Salmonella and*

- Shigella* in ready-to-eat fruit juices and salads in Mekelle, northern Ethiopia. *BMC Infectious Diseases*, 24(1), 1–9.
- Cahyaning, B., Yuliastuti, E., Mustofa, A., Mardiyah, A., & Suhartatik, N. (2020). Cemaran Mikrobiologis Jus Alpukat Yang Dijual Di Jalanan Kota Surakarta. *Agrointek*, 14(2), 315–322..
- Dyah, L., & Arini, D. (2017). Faktor-Faktor Penyebab Dan Karakteristik Makanan Kadaluarsa Yang Berdampak Buruk Pada Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 2(1), 15–24.
- Karant, S., Feng, S., Patra, D., & Pradhan, A. K. (2023). *Linking microbial contamination to food spoilage and food waste: the role of smart packaging, spoilage risk assessments, and date labeling*. *Frontiers in Microbiology*, 14 (6), 1–17.
- Iqbal, M. N., Anjum, A. A., Ali, M. A., Hussain, F., Ali, S., Muhammad, A., Irfan, M., Ahmad, A., & Shabbir, A. (2015). *Assessment of Microbial Load of Un-pasteurized Fruit Juices Antibacterial Potential of Honey Against Bacterial Isolates*. *The Open Microbiology Journal*, 9(1), 26–32.
- Lestari, D. P., Nurjazuli, & Yusniar. (2015). Hubungan Higiene Penjamah dengan Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* pada Minuman Jus Buah di Tembalang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3, 202–211.
- Miki Fauzi, M., Rahmawati, & Linda, R. (2019). Cemaran Mikroba Berdasarkan Angka Lempeng Total dan Angka Paling Mungkin Koliform pada Minuman Air Tebu (*Saccharum officinarum*) di Kota Pontianak. *Jurnal Protobiont*, 6(2), 8–15.
- Nasir, M., Putri, V., Hasnawati, H., Hadijah, S., & Askar, M. (2022). Pemeriksaan Angka Lempeng Total Minuman Kemasan Merek x Yang Dijual Di Pinggir Jalan Kota Makassar. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 13(2), 131.
- Silva, M. M. N., Holanda, V. L., Pereira, K. S., & Coelho, M. A. Z. (2022). *Microbiological contamination profile in soft drinks*. *Archives of Microbiology*, 204(3), 2801.
- Sukawaty, Y., Kamil, M., & Kusumawati, E. (2016). Uji Cemaran Bakteri Coliform Pada Minuman Air Tebu. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(2), 248–253.
- Wahyuni, D., & Astuty, E. (2020). *Karakteristik Morfologi dan Uji Aktivitas Bakteri Termofilik dari Kawasan Wisata Ie Seuum (Air Panas)*. 11(2), 40–47
- Weimer, A., Kohlstedt, M., Volke, D. C., Nikel, P. I., & Wittmann, C. (2020). *Industrial biotechnology of Pseudomonas putida: advances and prospects*. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 104(18), 7745–7766. <https://doi.org/10.1007/s00253-020-10811-9>
- Zuraida, Z. (2019). Pemeriksaan Kualitas Bakteriologis Jus Jambu Biji Merah Yang Dijual Pedagang Kaki Lima Di Jalan Margonda Raya Kota Depok. *Anakes : Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 5(2), 207–217.