



INTISARI SAINS MEDIS

Published by Intisari Sains Medis

Cemaran *Escherichia coli* pada es batu pedagang minuman di Kabupaten Bangli



CrossMark

I Made Bagus Sanjaya¹, Ni Nyoman Sri Budayanti^{2*},
Ni Nengah Dwi Fatmawati², I Putu Bayu Mayura²

ABSTRACT

Background: Food products, especially drinking water, can become a source of infection called waterborne disease. This can be caused by infectious agents, especially *E. coli* bacteria, which have a high level of resistance in water and also a high prevalence of disease caused by these bacteria. Ice cubes were one of the food ingredients made from drinking water and were used in Indonesia to cool drinks or create cold drink creations. There had been no research that discussed the level of bacterial contamination in Bangli Regency. Evaluation of the prevalence of *E. coli* bacterial contamination in ice cubes is the aim of this research which was conducted in Bangli Regency in 2023.

Methods: The cross-sectional descriptive approach was the method chosen in this research. Samples in

the form of ice cubes were taken from 30 traders in Bangli Regency with 7-8 samples taken from each sub-district. The samples were cultured with LB media for the MPN test procedure and EMBA. This procedure was done to detect the *E. coli* in the samples. The culture in the media with pictures of colonies suspected of being positive for related bacteria was conducted. The data collected was then analyzed descriptively to determine the positive percentage of *E. coli* on the ice cube.

Results: In 30 samples, positive sample results were obtained as many as 5 (16.67%) of all samples tested.

Conclusion: There was *E. coli* contamination in ice cube samples taken from beverage traders in Bangli Regency as many as 5 samples (16.67%).

Keywords: *Escherichia coli*, ice cube, most probable number.

Cite This Article: Sanjaya, I.M.B., Budayanti, N.N.S., Fatmawati, N.N.D., Mayura, I.P.B. 2024. Cemaran *Escherichia coli* pada es batu pedagang minuman di Kabupaten Bangli. *Intisari Sains Medis* 15(1): 159-163. DOI: [10.15562/ism.v15i1.1954](https://doi.org/10.15562/ism.v15i1.1954)

ABSTRAK

Latar Belakang: *Waterborne disease* didefinisikan sebagai penyakit infeksi yang disebarkan melalui air minum maupun produk makanan yang terbuat dari air minum, termasuk makanan, peralatan makan dan memasak dengan air yang dikontaminasi oleh agen infeksi, khususnya bakteri *E. coli*, yang memiliki tingkat ketahanan yang tinggi di air dan juga prevalensi penyakit yang disebabkan oleh bakteri tersebut yang juga terbilang tinggi. Es batu merupakan salah satu bahan makanan yang terbuat dari air minum dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia. Belum ada penelitian yang membahas mengenai tingkat kontaminasi bakteri tersebut di Kabupaten Bangli. Evaluasi terhadap prevalensi kontaminasi bakteri *E. coli* pada es batu merupakan tujuan dari penelitian ini yang dilakukan di Kabupaten Bangli pada tahun 2023.

Metode: Pendekatan *cross-sectional descriptive* merupakan metode yang dipilih pada penelitian ini. Sampel berupa es batu diambil dari 30 pedagang di Kabupaten Bangli dengan masing-masing kecamatan diambil sebanyak 7-8 sampel. Sampel dikultur dengan media LB untuk prosedur uji MPN serta EMBA untuk mengidentifikasi keberadaan *E. coli*. Serta dilanjutkan dengan kultur pada media dengan gambar koloni yang dicurigai positif mengandung bakteri terkait. Pengolahan data dilakukan secara deskriptif untuk mengetahui persentase sampel yang positif mengandung bakteri.

Hasil: Pada 30 sampel didapatkan hasil sampel positif tercemar bakteri *E. coli* sebanyak 5 (16,67%) dari seluruh sampel yang diujikan.

Simpulan: Terdapat cemaran *E. coli* pada sampel es batu yang diambil pada pedagang minuman di Kabupaten Bangli sebanyak 5 sampel (16,67%).

¹Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Bali, Indonesia;

²Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Bali, Indonesia.

*Korespondensi:

Ni Nyoman Sri Budayanti;
Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran,
Universitas Udayana, Denpasar, Bali, Indonesia;
budayantinns@unud.ac.id

Diterima: 03-12-2023
Disetujui: 14-01-2024
Diterbitkan: 13-02-2024

Kata kunci: Es batu, *Escherichia coli*, most probable number.

Sitasi Artikel ini: Sanjaya, I.M.B., Budayanti, N.N.S., Fatmawati, N.N.D., Mayura, I.P.B. 2024. Cemaran *Escherichia coli* pada es batu pedagang minuman di Kabupaten Bangli. *Intisari Sains Medis* 15(1): 159-163. DOI: 10.15562/ism.v15i1.1954

PENDAHULUAN

Penyakit menular telah menjadi perhatian global.¹ Penyakit ini dapat disebabkan oleh berbagai agen infeksius, baik dari kelas protozoa dan kelas mikroorganisme, seperti bakteri hingga agen penginfeksi seperti virus dan jamur.² *Waterborne disease* didefinisikan sebagai penyakit yang mampu disebarkan melalui air yang mengandung organisme patogen yang dikonsumsi oleh individu. Hal ini dapat menyebabkan disregulasi kondisi fisiologis tubuh yang ditandai dengan diare berlebihan yang sering kali menyebabkan dehidrasi.³ Kerugian akibat penyakit menular yang ditularkan melalui air tidak hanya berdampak pada tubuh manusia tetapi juga lingkungan hidup. Proses kontaminasi terjadi melalui aktivitas sehari-hari seperti minum, mandi dan mencuci, serta pada saat proses penyajian makanan.⁴ Proses infeksi terjadi melalui penularan *fecal-oral*.⁵ Penyakit yang ditularkan melalui air merupakan permasalahan yang mendapat perhatian khusus di berbagai negara, mungkin karena kurangnya perhatian terhadap kebersihan tidak hanya di negara berkembang tetapi juga di negara maju. Pencegahan dapat dilakukan dengan meningkatkan sanitasi dan kebersihan serta memantau pembuangan limbah, yang mempengaruhi kualitas air minum dan air untuk penggunaan sehari-hari.⁶

Es batu didefinisikan sebagai air beku dan sering dikreasikan dalam minuman-minuman penghilang dahaga. Sehingga, penyakit yang ditularkan melalui air lebih mungkin menyebar. Secara teknis, es batu merupakan air minum, sehingga keamanan dan kesehatan es batu perlu untuk diperhatikan, baik secara fisik, kimia, radiologi, hingga secara mikrobiologi dan medis. Namun sejauh ini belum ada peraturan yang menjadi standar prosedur dan pengendalian mutu produksi es batu.⁷ Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota

Denpasar, prevalensi penyakit diare masih cukup tinggi. Data menunjukkan kasus diare mengalami peningkatan sejak tahun 2013 dan 2014, masing-masing tercatat sekitar 86.493 dan 87.845 kasus.⁸⁻¹⁰ Salah satu kontaminan biologis yang mencemari pangan adalah adanya bakteri koliform. Hal ini dipengaruhi oleh kebersihan yang buruk. Sebab hal ini menjadi salah satu kunci prevalensi bakteri koliform baik pada air minum maupun pada makanan yang mengandung bahan dasar seperti air minum sebagai es batu. Proses penyebaran bakteri golongan ini dapat terjadi melalui kontak dengan makanan atau minuman langsung. Kondisi tersebut dapat terjadi apabila makanan atau minuman yang dikonsumsi memiliki kualitas kesehatan yang kurang baik ataupun memiliki pencemaran yang tinggi. Adanya bakteri koliform pada air menunjukkan adanya potensi mikroorganisme toksigenik dan enteropatogenik yang berbahaya bagi kesehatan.¹¹

Bakteri *Escherichia coli* merupakan jenis bakteri yang sebenarnya dapat tumbuh secara normal pada manusia. Secara karakteristik dan taksonomi, bakteri *E. coli* termasuk ke dalam bakteri gram negatif, dengan bentuk basil pendek, tidak memiliki spora, dan bersifat anaerob fakultatif. Bakteri ini dapat ditemukan sebagai flora normal pada hewan dan manusia, khususnya pada bagian saluran cerna. Meskipun *E. coli* merupakan flora normal pada tubuh manusia, khususnya usus besar, beberapa spesies diketahui dapat menyebabkan masalah kesehatan tergantung pada lokasi infeksi.¹² Data menunjukkan prevalensi diare yang disebabkan oleh *E. coli* menunjukkan angka yang relatif tinggi. Prevalensi dari *diarrheagenic Escherichia coli* bahkan dilaporkan mencapai 50% dari total sampel diare. Infeksi dari *E. coli* dapat dibagi menjadi dua, yaitu infeksi ekstraintestinal dan intrainestinal. Apabila terjadi infeksi

ekstraintestinal, seperti pada saluran kemih, *E. coli* dapat menyebabkan infeksi saluran kemih (ISK) yang sangat sering terjadi pada Wanita.¹³ Sedangkan, apabila terjadi pada intrainestinal, *E. coli* dapat menyebabkan terjadi diare yang mana memiliki gejala yang bervariasi tergantung pada spesies yang menginfeksi. Sebagai bakteri *coliform*, *E. coli* merupakan bakteri yang lazim ditemukan pada *fecal* atau feses.^{14,15}

Indonesia merupakan negara yang letak geografisnya memiliki musim kemarau dan curah hujan yang tidak dapat diprediksi, serta iklim yang cenderung hangat. Oleh karena itu, orang-orang kerap mengonsumsi es batu sebagai bahan untuk mendinginkan minuman yang dikonsumsi. Es balok merupakan campuran bahan minuman yang meningkatkan risiko tertular berbagai penyakit. Penelitian menunjukkan bahwa 88% es balok masih belum memenuhi standar persyaratan kesehatan, meski dengan angka MPN yang berbeda.^{16,17} Kabupaten Bangli merupakan salah satu kabupaten yang terletak di Provinsi Bali yang sanitasinya masih menjadi permasalahan. Berdasarkan data Profil Kesehatan Provinsi Bali tahun 2017, persentase tingkat kebersihan Kabupaten Bangli sebesar 86,02% tercatat terendah kedua.¹⁸ Berdasarkan hal tersebut, tingkat sanitasi pada kedua kasus tersebut adalah konsumsi minuman dingin yang dicampur es batu sebagai produk olahannya tinggi, dan belum dilakukan penelitian mengenai kontaminasi bakteri pada es batu di Kabupaten Bangli. Penelitian ini sebelumnya pernah dilakukan di Kabupaten Karangasem, namun belum pernah dilakukan di Kabupaten Bangli. Sehingga, evaluasi terhadap prevalensi kontaminasi bakteri *E. coli* pada es batu merupakan hal yang penting dan menjadi tujuan dari penelitian ini yang dilakukan di Kabupaten Bangli pada tahun 2023.

METODE

Penelitian deskriptif observasional dengan pendekatan potong lintang dilakukan dengan mengumpulkan sampel penelitian sebanyak satu kali. Pengambilan sampel yang digunakan pada observasi ini dilaksanakan di Kabupaten Bangli dan pengujian keberadaan *E. coli* akan dilakukan di Laboratorium Biomedis Terpadu Departemen Bakteriologi dan Virologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana pada periode Februari 2023 hingga Januari 2024. Populasi target adalah semua es batu yang dijual bebas di seluruh Kecamatan, Bangli, Bali. Sementara, populasi terjangkau adalah es batu yang dijual di pedagang kaki lima di seluruh kecamatan Kabupaten Bangli. Sampel Es batu yang dijual dipilih 8 pada 2 kecamatan dan 7 pada 2 kecamatan secara acak di Seluruh Kabupaten Bangli, yakni termasuk Kecamatan Bangli, Kintamani, Susut, dan Tembuku, dan memenuhi kriteria inklusi dan memenuhi minimal sampel sebanyak 27 sampel yang dihitung berdasarkan rumus Slovin untuk penelitian *cross-sectional*.

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah 1) Es batu yang dijual oleh pedagang yang berada di wilayah Kabupaten Bangli, 2) Es batu yang dibuat sendiri oleh pedagang, 3) Es batu yang belum digunakan untuk bahan konsumsi, 4) Es batu berasal dari UMKM. Sementara kriteria ekslusinya adalah pedagang yang menolak untuk berpartisipasi. Penelitian ini dimulai dari persiapan dan perijinan penelitian. Sampel kemudian diambil dari pedagang sesuai dengan peta lokasi pengambilan sampel kemudian dikirim menggunakan *cool box* pada suhu 4°C. Penghitungan *Most Probable Number* (MPN) digunakan untuk memperbanyak jumlah bakteri pada tahap *presumptive* dan *confirmed test*. Prosedur ini dilakukan dengan pengenceran 3 seri sampel (10 ml, 1 ml, dan 0,1 ml) dalam 5 buah tabung setiap serinya. Kemudian media *Lactose Broth* (LB) dipersiapkan dan disterilisasi kemudian sampel selanjutnya dimasukan ke dalam tabung untuk diinkubasi selama 24 jam. Setelah masa inkubasi selesai, koloni bakteri yang muncul kemudian diinokulasi pada *methylen blue agar* (EMBA) dan diinkubasi selama 24 jam juga. Dilakukan pengecatan gram dalam

Tabel 1. Hasil uji *Most Probable Number* (MPN)

Nomor Sampel	10 mL	1 mL	0,1 mL	MPN index per 100mL
01	1	1	0	4
02	5	4	3	280
03	2	2	1	9
04	2	2	1	9
05	3	1	0	11
06	1	2	1	6
07	1	2	2	9
08	4	2	0	22
09	1	0	0	2
10	4	0	1	17
11	2	2	1	9
12	3	1	0	11
13	2	2	1	9
14	1	2	2	6
15	4	0	0	13
16	2	0	0	5
17	2	0	0	5
18	0	2	2	4
19	2	1	0	7
20	0	1	1	2
21	1	0	0	2
22	2	1	1	9
23	3	1	4	11
24	4	3	2	33
25	3	1	0	11
26	2	1	2	9
27	1	1	0	4
28	4	0	0	13
29	1	2	3	6
30	2	1	1	9

Tabel 2. Hasil deteksi *Escherichia coli* pada es batu

Keterangan Sampel	Jumlah Sampel, n (%)
Positif <i>Coliform</i>	5 (16,67%)
Negatif <i>Coliform</i>	22 (83,33%)
Total	30 (100%)

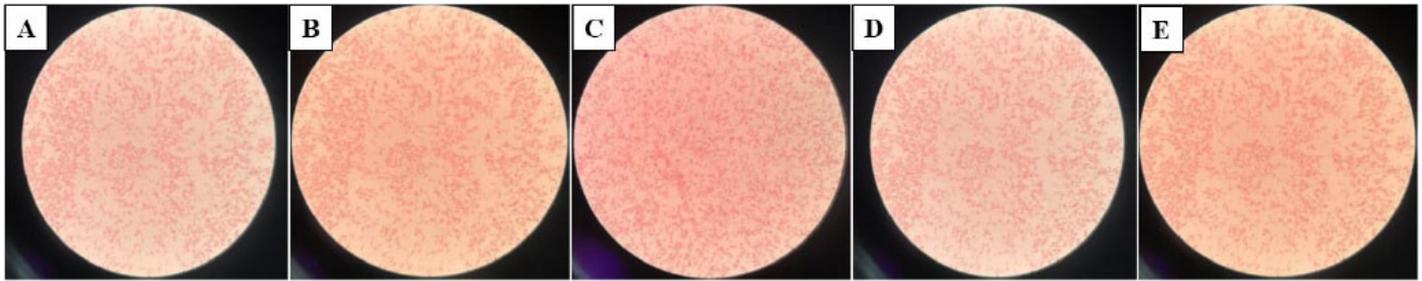
upaya mengidentifikasi koloni bakteri. Data koloni yang tumbuh pada media kemudian dikuantifikasi yang selanjutnya dilakukan analisis dan pengolahan data secara deskriptif melalui *software* Microsoft Excel.

HASIL

Penelitian ini mengklasifikasikan cemaran bakteri menjadi terdapat cemaran dan tidak ditemukan cemaran pada masing-masing bakteri di setiap sampel es batu yang telah diambil. Selain itu, sampel yang telah diperoleh dilakukan uji *Most Probable Number* (MPN) dan diperoleh

hasil indeks MPN koliform pada sampel es batu yang dilaporkan pada [Tabel 1](#). Pada analisis data, dilakukan klasifikasi indeks MPN menjadi ≤ 1000 dan >1000 bakteri per 100 ml air. Berdasarkan penelitian ini, tidak ditemukan sampel yang memiliki indeks MPN >1000 per 100ml.

Setelah diperoleh data mengenai indeks MPN *coliform* pada masing-masing sampel es batu, penelitian dilanjutkan dengan melakukan uji identifikasi keberadaan *E. coli* dengan menggunakan media EMBA. Adapun hasil yang diperoleh adalah ditemukan sebanyak 5 Sampel (16,67%) positif mengandung *E. coli* dengan gambaran koloni berwarna



Gambar 1. Pewarnaan gram bakteri *Escherichia coli*. (A) Identifikasi sampel 02. (B) Identifikasi sampel 03. (C) Identifikasi sampel 08. (D) Identifikasi sampel 25. (E) Identifikasi sampel 26.

hijau metalik. Hal tersebut dilaporkan pada Tabel 2 di bawah ini dan didukung dengan penjelasan pada Gambar 1.

Koloni bakteri kemudian dilanjutkan dengan pewarnaan gram dan di dapatkan hasil pewarnaan gram dan didapatkan hasil pewarnaan gram seperti pada Gambar 1.

PEMBAHASAN

E. coli merupakan salah satu bakteri *coliform* yang dapat menyebabkan masalah kesehatan pada manusia. Meskipun *E. coli* merupakan flora normal pada tubuh manusia, khususnya usus besar, beberapa spesies diketahui dapat menyebabkan masalah kesehatan tergantung pada lokasi infeksi.¹² Secara patogenesis, bakteri ini ditemukan memiliki 2 jenis enterotoksin yang dapat menyebabkan kondisi patologis, yakni toksin LT dan toksin ST. Toksin ST ditemukan memiliki kemampuan yang lebih stabil terhadap panas, sementara toksin LT lebih labil terhadap panas. Toksin LT dilaporkan memulai proses patogenesis dengan meningkatkan aktivasi enzim *adenylyl-cyclase* yang menyebabkan peningkatan permeabilitas epitel dan meningkatkan penumpukan cairan usus yang berujung pada diare.¹³

Sementara toksin ST mengaktifasi enzim *guanylyl-cyclase* yang dapat mengiritasi saluran pencernaan, menginduksi sekresi ion natrium dan klorida, sehingga meningkatkan osmolaritas lumen usus dan menyebabkan diare dan dehidrasi pada penderitanya.¹³ Kondisi patologis tersebut dapat berlanjut apabila pasien tidak mendapatkan penanganan dehidrasi yang tepat. Bahkan, pada populasi balita, kondisi tersebut dapat menjadi keadaan yang mengancam

jiwa sehingga diperlukan penanganan yang lebih komprehensif. Infeksi dari *E. coli* dapat dibagi menjadi dua, yaitu infeksi ekstraintestinal dan intrainestinal. Apabila terjadi infeksi ekstraintestinal, seperti pada saluran kemih, *E. coli* dapat menyebabkan infeksi saluran kemih (ISK) yang sangat sering terjadi pada Wanita.¹³ Sedangkan, apabila terjadi pada intrainestinal, *E. coli* dapat menyebabkan terjadi diare yang mana memiliki gejala yang bervariasi tergantung pada spesies yang menginfeksi. Sebagai bakteri *coliform*, *E. coli* merupakan bakteri yang lazim ditemukan pada *fecal* atau feses.^{14,15}

Namun tak jarang bakteri ini ditemukan pada makanan dan minuman akibat adanya kontaminasi yang disebabkan oleh berbagai faktor, mulai dari proses pencucian hingga pengolahan makanan maupun minuman. Berdasarkan hasil penelitian ini, ditemukan sebanyak 5 sampel (16,67%) sampel positif mengandung *E. coli*. Hasil yang didapatkan pada evaluasi ini menunjukkan nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan penelitian-penelitian lainnya, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan untuk mengevaluasi minuman pada lingkungan sekolah. Penelitian sebelumnya yang meneliti cemaran *E. coli* pada es batu balok yang dijual di lingkungan sekolah menemukan adanya cemaran *E. coli* pada 60% sampel yang diuji (3 dari 5 sampel positif). Hasil serupa ditemukan pada penelitian Nur dan Winarsih, 2017 yang melakukan identifikasi keberadaan *E. coli* pada es batu di Jakarta menemukan 80% dari keseluruhan sampel yang diidentifikasi (10 sampel).¹⁹ Pada penelitian Hampikyan dkk, 2017 yang meneliti mengenai cemaran bakteri *coliform* dan *E. coli* pada

es batu dimana ditemukan 7 sampel (6,7%) yang positif mengandung *E. coli*.²⁰

Selain itu, penelitian sebelumnya juga mendapatkan data adanya perbedaan angka cemaran antara es batu yang menggunakan dasar air yang bersumber dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dan non-PDAM. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa es batu yang menggunakan air PDAM, ditemukan sebanyak 35% dari 12 sampel yang dianalisis positif mengandung *E. coli* dan sebanyak 65% dari 27 sampel es batu yang berbahan dasar air non PDAM terkonfirmasi tercemar *E. coli*. Temuan ini mengindikasikan bahwa es batu yang tidak menggunakan air PDAM (contoh air sumur dan lainnya) memiliki kemungkinan cemaran *E. coli* yang lebih tinggi.^{21,22} Penelitian ini masih memiliki berbagai limitasi dan kelemahan yang perlu ditinjau kembali untuk dilakukan evaluasi sebagai dasar pertimbangan untuk penelitian selanjutnya. Faktor yang harus diperhatikan lebih dalam adalah prosedur pengambilan sampel yang telah diupayakan untuk dilakukan secara aseptik dengan melakukan pembakaran pada alat yang digunakan dalam mengambil es batu, melakukan desinfeksi dengan menggunakan *hand sanitizer*, penyimpanan sampel dengan menggunakan *cool box* untuk mencegah kontaminasi dari luar dan menjaga agar suhu sampel tetap rendah.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat cemaran *E. coli* pada sampel es batu yang diambil pada warung makan di Kabupaten Bangli, yakni sebanyak 5 sampel (16,67%).

ETIKA PENELITIAN

Protokol yang digunakan dalam penelitian ini telah mendapatkan ijin etik dan telah dinyatakan laik etik oleh komisi etik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dengan No: 749/UN14.2.2.VII.14/LT/2023

KONFLIK KEPENTINGAN

Seluruh penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam seluruh proses penelitian dan publikasi terkait dengan penelitian ini.

PENDANAAN

Tidak ada bantuan dana.

KONTRIBUSI PENULIS

Seluruh penulis berkontribusi dalam penulisan penelitian dan publikasi artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Liu Q, Li X, Li W, Du X, He JQ, Tao C, et al. Influence of carbapenem resistance on mortality of patients with *Pseudomonas aeruginosa* infection: A meta-analysis. *Sci Rep*. 2015;5(June):1–10.
- Sasmana IGAP, Halim W, Jaya NKAAS, Atmaja MAK, Ergar C, Sutedja JC, et al. Knowledge Level of COVID-19 Prevention in Banjar Gambang Communities, Seraya Village, Karangasem, Indonesia. *Althea Med J*. 2023;10(2):61–8.
- Khairunnida GR, Rusmini H, Maharyuni E, Warganegara E. Identifikasi *Escherichia coli* Penyebab Waterborne Disease pada Air Mimun Kemasan dan Air Mimun Isi Ulang. *J Ilm Kesehat Sandi Husada*. 2020;12(2):634–9.
- Ikrimah I, Maharso M, Noraida N. Hubungan Pengelolaan Air Minum dan Makanan Rumah Tangga Dengan Kejadian Diare. *J Kesehat Lingkung J dan Apl Tek Kesehat Lingkung*. 2019;15(2):655–60.
- Wuisan C, Rampengan SH, Korompis M. Factors related to the implementation of universal precautions by nurses in the inpatient unit (IRINA F) Prof. Dr. R. D. Kandou Central General Hospital Manado. *Bali Med J*. 2017;6(1):68.
- Yin R, Cheng J, Wang J, Li P, Lin J. Treatment of *Pseudomonas aeruginosa* infectious biofilms: Challenges and strategies. *Front Microbiol*. 2022;13(August):1–16.
- Wiguna IGWW, Darwinata AE, Pinatih KJP, Fatmawati NND. Contamination of *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. and *Vibrio* sp. on ice cubes at food stalls in Karangasem Regency, Bali Province in 2021. *Intisari Sains Medis*. 2022;13(1):280–3.
- Astya HH. Hubungan status gizi dengan lama diare anak dengan diare akut di ruang rawat inap RSUD Dr. Sardjito Yogyakarta. *J Gadjah Mada*. 2007;
- Primayani D. Status Gizi pada Pasien Diare Akut di Ruang Rawat Inap Anak RSUD SoE, Kabupaten Timor Tengah Selatan, NTT. *Sari Pediatr*. 2009;11(2):90–3.
- Muttaqin MZ. Hubungan Antara Status Gizi Dengan Kejadian Diare Pada Anak Balita Di Rsd Syekh Yusuf Kabupaten Gowa. *J Kesehat Nas*. 2021;3(1):4–12.
- Kementerian Kesehatan RI. Situasi diare di Indonesia. *J Bul Jendela Data Inf Kesehat*. 2011;2:1–44.
- Sadeva IGKA, Wulandari PA, Prasetyo AV, Wahyuntika LPN, Rahadi PNK, Sasmana IGAP, et al. Analysis of anti-quorum-sensing and antibiofilm activity by pomelo peel extract (*Citrus maxima*) on multidrug-resistance *Pseudomonas aeruginosa*. *Biomed*. 2022;12(4):20–33.
- Tandio DA, Manuaba AP. Safety Procedure for Biosafety and Controlling a Communicable Disease: *Streptococcus Suis*. *Bali Med J*. 2016;5(2):74.
- Prasetyono BWHE, Mulyono M, Widiyanto W. Methionine Hydroxy Analog Supplementation to Increase Feed Utilization for Indigenous Sheep. *J Sain Vet*. 2020;38(1):55.
- Pusparini N, Waturangi DE, Usia T, Nikastri E. Genetic diversity of *Escherichia coli* isolated from ice cube production sites. *BMC Res Notes*. 2018;11(1):4–11. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13104-018-3737-3>
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Epidemiologi Penyakit Diare pada Balita. 2009.
- Desyanti, Chamilia TSN. Hubungan Riwayat Diare dan Praktik Higiene dengan Kejadian Stunting pada Balita Usia 24-59 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Simolawang, Surabaya. *Amerta Nutr*. 2017;243–251.
- Dinas Kesehatan Provinsi Bali. Profil Kesehatan Provinsi Bali 2017. 2017.
- Nur J, Asri Winarsih D. Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* Pada Es Batu Di Wilayah Bojong Raya, Cengkareng Jakarta Identification of Bacteria *Escherichia Coli* on Ice Cubes in the Region Bojong Raya, Cengkareng Jakarta Barat. *J Wiyata Penelit Sains dan Kesehat*. 2018;4(2):151–6. Available from: <https://ojs.iik.ac.id/index.php/wiyata/article/view/187>
- Hampikyan H, Bingol EB, Cetin O, Colak H. Microbiological quality of ice and ice machines used in food establishments. *J Water Health*. 2017;15(3):410–7.
- Rifta R, Budiyo, Darundiati YH. Studi Identifikasi Keberadaan *Escherichia Coli* Pada Es Batu Yang Digunakan Oleh Pedagang Warung Makan Di Tembalang. *J Kesehat Masy*. 2016;4(2):176–85.
- Hidayah H, Mursal ILP, Susaningsih HA, Amal S. Analisis Cemaran Bakteri Coliform dan Identifikasi *Escherichia coli* pada Es Batu Balok di Kota Karawang. *Pharma Xplore J Ilm Farm*. 2022;7(1):54–68.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution