

## Antibakteri Cuka Apel Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro

I Wayan Tanjung Aryasa<sup>1,2\*</sup>, Ni Putu Rahayu Artini<sup>1,2)</sup>,

<sup>1</sup> Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Bali Internasional, Denpasar, Bali

<sup>2</sup> Program Studi Teknologi Laboratorium Medik, Universitas Bali Internasional, Denpasar Bali

\*e-mail: tanjung.aryasa@gmail.com

### ABSTRACT

Tanggal Submit:  
8 Agustus 2022

Tanggal Review:  
1 November 2022

Tanggal Publish  
Online:  
29 November 2022

Vinegar has the chemical name acetic acid derived from the Latin word acetum, acetic acid, ethanoic acid, or vinegar is an organic acid chemical compound that is the most important carboxylic acid in commerce, industry, and laboratories known as a sour taster. and aroma in food. But keep in mind that vinegar can work as a disinfectant. One type of vinegar that we know is apple cider vinegar. Based on the background that has been stated above, the problem formulated in this study is how apple cider vinegar inhibits the growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria. The analysis of this research is in the form of a quasi-experimental, namely by comparing the inhibitory power of apple cider vinegar and control on the growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria and post-test only control group design. Based on the results of the research that has been carried out, the results show that the diameter of the inhibition zone formed on *Escherichia coli* bacteria for foreign apple cider vinegar, Indonesian apple cider vinegar, and local apple cider vinegar is  $12.33 \pm 0.12$  mm,  $2.21 \pm 0.12$  mm and  $7.42 \pm 0.09$  mm. While the diameter of the inhibition zone formed on *Staphylococcus aureus* bacteria for foreign apple cider vinegar, Indonesian apple cider vinegar, and local apple cider vinegar was  $14.56 \pm 0.46$  mm,  $0.00 \pm 0.00$  mm, and  $10.36 \pm 0.27$  mm. So it can be concluded that apple cider vinegar has antibacterial activity against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria.

**Keywords:** *Apple cider vinegar, acetic acid, Escherichia coli and Staphylococcus aureus*

### PENDAHULUAN

Nama kimia cuka adalah asam asetat, yang berasal dari kata Latin acetum. "Cuka", asam asetat, asam etanoat, atau cuka adalah senyawa kimia asam organik, asam karboksilat terpenting dalam perdagangan, industri dan laboratorium, keasaman dan aroma makanannya. Cuka memiliki rumus kimia. Cuka juga sering digunakan untuk menghilangkan bau amis dari

daging. Namun, perlu diingat bahwa cuka dapat bertindak sebagai disinfektan. Jenis cuka yang terkenal adalah cuka sari apel.

Cuka sari apel diproses dengan memperoleh sari buah apel sebagai substrat untuk fermentasi alkohol (Ayesha dkk, 2021). Mikroorganisme yang digunakan dalam proses fermentasi awal (alkohol) adalah ragi, yang mengubah gula menjadi alkohol dan

karbon dioksida, dan periode fermentasi tergantung pada jenis ragi yang diinginkan, gula awal. Kandungan alkohol mempengaruhi proses proses selanjutnya (fermentasi asam asetat). Konsentrasi alkohol tertinggi adalah 10-13%, dan bakteri asam asetat mendominasi pertumbuhan dan reproduksi (Atro dkk., 2015).

Pada lingkungan rumah kita seperti dapur dan kamar mandi biasanya rentan menjadi sarang bakteri dan virus. Penelitian yang dilakukan oleh Kumar beserta rekannya menemukan bahwa bak cuci dan saluran air merupakan bagian yang paling tinggi terkontaminasi oleh bakteri berbahaya seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Kumar dkk, 2021). Selain itu, penelitian terbaru yang dilakukan oleh para peneliti Jerman menemukan bahwa spons sabun cuci piring ternyata juga merupakan surga bagi bakteri di lingkungan rumah. Di dalamnya ditemukan sekitar 54 milyar bakteri, yang mana diantara milyaran bakteri yang ada, ditemukan pula jenis bakteri seperti *E.coli*, *Klebsiella*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Salmonella* yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia (Cardinale dkk, 2017).

Kabar buruknya, beberapa penelitian menunjukkan bahwa lingkungan yang tercemar

mempermudah terjadinya penularan virus dan bakteri patogen penyebab penyakit (Ousaid dkk, 2021). Oleh karena itu, disinfektan sangat diperlukan untuk membasmi kuman dan virus tersebut. Saat ini, di pasaran sangat banyak terdapat berbagai jenis disinfektan yang ditawarkan. Hanya saja, banyak diantaranya yang harganya yang relatif mahal dan tidak ramah lingkungan karena sulit untuk diuraikan di alam. Kabar baiknya, cuka ternyata bisa dijadikan alternatif sebagai disinfektan yang murah, aman (tidak bersifat racun), dan ramah lingkungan (*biodegradable*) (Greatorex dkk., 2010; Cortesia dkk., 2014). Oleh karena itu, dalam penelitian ini, peneliti ingin melihat konsentrasi terendah cuka sari apel yang menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *Staphylococcus aureus*.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah kuasi eksperimen, yaitu dengan membandingkan daya hambat cuka sari apel dengan kontrol pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah oven, *rotary evaporator*, penangas air, *blender*, penggaris, tabung reaksi, pipet ukur, cuka sari apel, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, NaCl 0,85%, akuades steril,

*paper disc* berisi etanol 96% (Merck), media agar *Mueller-Hinton* (MHA), *blank paper disc* dan kloramfenikol. Sampel asam cuka yang digunakan adalah cuka apel lokal, cuka apel Indonesia dan cuka apel luar negeri. Dan siap digunakan untuk uji antibakteri. Untuk Pembuatan medium diawali dengan disuspensi 36 g bubuk MHA dalam 1 L akuades pada tabung erlemeyer. Setelah itu dididihkan hingga serbuk MHA benar-benar larut. Kemudian disterilisasi pada autoklaf pada suhu 121<sup>0</sup>C selama 5 menit. MHA cair yang sudah agak dingin dituang ke cawan maupun tabung steril secara aseptis lalu disimpan. Untuk pembuatan Bakteri *Staphylococcus aureus* diecerkan dengan NaCl. Kemudian dibandingkan kekeruhannya secara visual hingga kekeruhannya sama dengan standar *Mc Farland* (10<sup>8</sup> CFU/mL). Pembuatan suspense Bakteri *Escherichia coli* diecerkan dengan NaCl. Kemudian dibandingkan kekeruhannya secara visual hingga kekeruhannya sama dengan standar *Mc Farland* (10<sup>8</sup> CFU/mL). Uji aktivitas antibakteri dari bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang telah diecerkan, diinokulasikan dengan teknik sebar menggunakan lidi kapas steril pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA). *Paper disk* yang telah diresapi dengan 3 jenis cuka apel yang berbeda

diletakkan pada masing-masing media uji. *Paper disk* yang mengandung kloramfenikol juga diletakkan pada masing-masing media uji sebagai kontrol positif. Kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif karena memiliki rentang aktivitas yang luas yang dapat menghambat atau membunuh bakteri gram positif dan gram negatif.

Media diinkubasi pada suhu 37<sup>0</sup>C selama 1x24 jam. Zona hambat yang terbentuk di sekitar *paper disk*, diukur dengan satuan mm (millimeter). Dibandingkan zona hambat yang terbentuk dengan hasil zona hambat kontrol positif (kloramfenikol). Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji deskriptif, uji normalitas, uji keseragaman, dan uji komparatif.

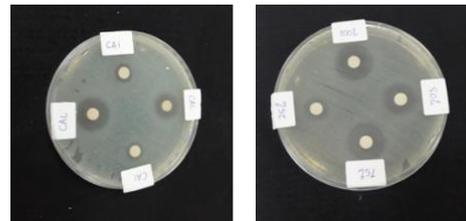
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan metode difusi cakram untuk uji aktivitas antibakteri sampel cuka apel. Metode ini digunakan dengan tujuan untuk mengetahui daya hambat yang ditimbulkan 3 sampel cuka apel terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Untuk hasil zona hambat untuk 3 sampel cuka apel pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus*

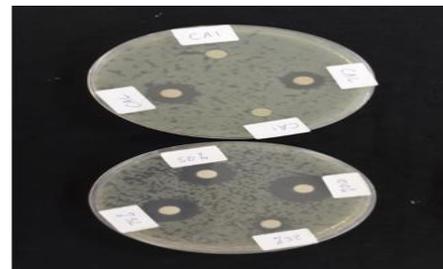
*aureus* dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

Hasil aktivitas antibakteri cuka sari apel yang terdapat pada Tabel 1 dan 2 menunjukkan adanya zona yang menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Pada 3 jenis cuka apel yang berbeda, jika dikaitkan dengan kategori diameter zona hambat yang dinyatakan oleh (Susanto dkk, 2012) zona hambat yang terbentuk >20 mm dianggap memiliki daya hambat yang sangat kuat, 11-20 mm dinyatakan daya hambat kuat, 6-10 mm dinyatakan daya hambat sedang dan <5 mm dinyatakan daya hambat lemah. Setiap varian data penelitian ini dilakukan perhitungan standar deviasi untuk mengetahui akurasi dan ketelitian pengukuran pada data yang didapat. Hal ini didukung oleh penelitian (Novaryatiin dkk, 2018) yang menghitung standar deviasi pada setiap varian data < 2. Pada kontrol positif memiliki aktivitas antibakteri yang sangat kuat karena zona hambat yang dihasilkan  $25,47 \pm 0,19$  mm pada bakteri *Escherichia coli*. Selanjutnya, data diameter zona hambat untuk setiap ulangan dari ketiga sampel cuka apel diuji normalitas didapatkan hasil normalitas diatas  $P > 0,05$  sehingga data tersebut memenuhi syarat normalitas dan dilanjutkan uji homogenitas, uji homogenitas yang didapatkan 0,085

dengan  $P > 0,05$  yang artinya data distribusi homogen. Uji ANOVA menunjukkan hasil 0,000 yang artinya terdapat perbedaan signifikan antara jenis cuka apel terhadap aktivitas antibakteri.



**Gambar 1.** Uji Aktivitas Antibakteri Cuka Apel pada Bakteri *Escherichia coli*



**Gambar 2.** Uji Aktivitas Antibakteri Cuka Apel pada Bakteri *Staphylococcus aureus*

**Tabel 1.** Uji aktivitas antibakteri beberapa cuka apel terhadap bakteri *Escherichia coli* menggunakan media MHA

Konsentrasi	Replikasi (mm)				Rata-rata ± SD (mm)
	R1	R2	R3	R4	
Kontrol (+)	25,20	25,53	25,63	25,50	25,47 ± 0,19
Kontrol (-)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 ± 0,00
Cuka Apel Luar Negeri	12,50	12,25	12,35	12,23	12,33 ± 0,12
Cuka Apel Indonesia	2,13	2,10	2,35	2,25	2,21 ± 0,12
Cuka Apel Lokal	7,55	7,35	7,43	7,35	7,42 ± 0,09

**Tabel 2.** Uji aktivitas antibakteri beberapa cuka apel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan media MHA

Konsentrasi	Replikasi (mm)				Rata-rata ± SD (mm)
	R1	R2	R3	R4	
Kontrol (+)	27,18	27,23	27,15	27,33	27,22 ± 0,08
Kontrol (-)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 ± 0,00
Cuka Apel Luar Negeri	14,53	14,40	14,59	15,12	14,56 ± 0,46
Cuka Apel Indonesia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 ± 0,00
Cuka Apel Lokal	10,45	10,03	10,67	10,30	10,36 ± 0,27

Pada kontrol positif memiliki aktivitas antibakteri yang sangat kuat karena zona hambat yang dihasilkan 25,47±0,19 mm pada bakteri *Escherichia coli*. Data diameter zona hambat setiap replikasi dari 3 jenis sampel cuka apel selanjutnya dilakukan uji normalitas data yang didapatkan hasil normalitas diatas P>0,05 sehingga data memenuhi syarat normalitas dan dilanjutkan uji homogenitas, uji homogenitas yang didapatkan 0,085 dengan P>0,05 yang memiliki arti data distribusi homogen. Uji ANOVA menunjukkan hasil 0,000 yang artinya terdapat perbedaan signifikan antara konsentrasi asam cuka terhadap aktivitas antibakteri.

Pada kontrol positif memiliki aktivitas antibakteri yang sangat kuat karena zona hambat yang dihasilkan

27,22±0,08 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Data diameter zona hambat setiap replikasi dari 2 jenis sampel cuka sari apel selanjutnya dilakukan uji normalitas data, didapatkan hasil normalitas diatas P>0,05 sehingga data memenuhi syarat normalitas dan dilanjutkan uji homogenitas, uji homogenitas yang didapatkan 0,054 dengan P>0,05 yang artinya data distribusi homogen. Uji ANOVA menunjukkan hasil 0,000 yang artinya terdapat perbedaan signifikan antara konsentrasi terhadap aktivitas antibakteri. Pada penelitian untuk zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat 1 sampel yang tidak menunjukkan zona hambat yang terbentuk yaitu cuka apel Indonesia.

Terdapat perbedaan yang signifikan berdasarkan hasil uji *Post Hoc* (perbedaan paling kecil) antara

jenis sampel cuka sari apel. Artinya,  $P = 0,000$ , dimana nilai  $P > 0,05$  untuk pertumbuhan *E.coli*. Nilai  $P=0,000$  untuk kontrol positif dan negatif dibandingkan dengan cuka sari apel luar negeri, cuka sari apel Indonesia, dan cuka sari apel lokal. Disini,  $P < 0,05$  menunjukkan perbedaan yang signifikan. Kontrol negatif dibandingkan dengan variasi khasiat cuka sari apel luar negeri, cuka sari apel Indonesia, dan cuka sari apel lokal, dan kontrol positif menerima nilai  $P=0,000$ . Disini,  $P < 0,05$  menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan data yang dianalisis statistik terdapat perbedaan hasil dari uji *Post Hoc* yang signifikan (perbedaan paling kecil) antara jenis sampel cuka sari apel. Artinya,  $P = 0,000$ , dimana nilai  $P < 0,05$  untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Untuk kontrol positif dibandingkan dengan cuka sari apel luar negeri, cuka sari apel lokal, dan kontrol negatif, nilainya adalah  $P=0,000$ . Disini,  $P < 0,05$  menunjukkan perbedaan yang signifikan. Kontrol negatif dibandingkan dengan cuka sari apel lokal, varian konsentrasi cuka sari apel di luar negeri, dan kontrol positif menerima nilai  $P=0,000$ . Disini,  $P < 0,05$  menunjukkan perbedaan yang signifikan. Pada hasil uji *Post-Hoc Test (Least Significantly Different)* untuk

cuka apel Indonesia terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* memberikan nilai  $P=1,000$  dimana  $P > 0,05$  ketika dibandingkan dengan kontrol negatif, hal tersebut dikarenakan tidak terbentuknya zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan bermakna.

Penelitian ini menunjukkan perbedaan zona hambat sampel cuka sari apel yang diuji untuk *E. coli* dan *Staphylococcus aureus*. Nilai diameter zona hambat yang terbentuk pada *E.coli* cuka sari apel asing, cuka sari apel Indonesia, dan cuka sari apel domestik adalah  $12,33 \pm 0,12$  mm,  $2,21 \pm 0,12$  mm dan  $7,42 \pm 0,09$  mm. Meskipun nilai diameter zona hambat yang terbentuk pada bakteri *Staphylococcus aureus* untuk cuka sari apel luar negeri, cuka apel Indonesia dan cuka apel lokal adalah  $14,56 \pm 0,46$  mm,  $0,00 \pm 0,00$  mm dan  $10,36 \pm 0,27$  mm. Dari ketiga sampel cuka apel tersebut yang paling tinggi zona hambatnya untuk bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* adalah cuka apel luar negeri. Perbedaan ini disebabkan karena perbedaan konsentrasi pada setiap sampel cuka apel yang diuji. Ini sesuai dengan Penelitian Hamad (2017) menyatakan bahwa konsentrasi yang lebih tinggi mengakibatkan terjadinya

peningkatan tekanan osmosis sehingga cairan akan menuju keluar dari sel bakteri menuju konsentrasi yang lebih rendah memicu pengerutan sel sehingga bakteri menjadi mati karena tidak bisa menjalankan fungsi selnya (Hamad, dkk, 2017; Novianty dkk, 2021)

Sifat antibakteri cuka sari apel adalah asam asetat dan polifenol. Fitokimia yang berasal dari polifenol antara lain *catechin*, *quercetin*, *phlorizin* dan *chlorogenic acid*. Katekin adalah kelompok fitokimia yang diproduksi oleh tumbuhan dan termasuk dalam kelompok flavonoid. Sifat antibakteri katekin adalah karena adanya pyrigalol dan kelompok minyak tujuan. Katekin menghambat bakteri dengan merusak membran sel bakteri. Kerusakan ini menghambat invasi nutrisi yang dibutuhkan bakteri untuk menghasilkan energi, menyebabkan bakteri pingsan dan mati (Charde dkk, 2011; Djuanda dkk, 2019; Putra dkk, 2016).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, kami dapat menyatakan bahwa:

1. Dalam penelitian ini, cuka sari apel menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

2. Nilai diameter zona hambat yang terbentuk pada *E.coli* cuka sari apel asing, cuka sari apel Indonesia, dan cuka sari apel domestik adalah  $12,33 \pm 0,12$  mm,  $2,21 \pm 0,12$  mm, dan  $7,42 \pm 0,09$  mm. Diameter zona hambat yang terbentuk pada *Staphylococcus aureus* pada cuka sari apel asing, cuka sari apel Indonesia, dan cuka sari apel lokal adalah  $14,56 \pm 0,46$  mm,  $0,00 \pm 0,00$  mm, dan  $10,36 \pm 0,27$  mm.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih kepada Universitas Bali Internasional dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Bali Internasional yang telah mendanai penelitian ini sampai selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayesha, C., Rahman, N., A., Zakiya, Z., Handayani, E., S., dan Irdawati. (2021). Proses Fermentasi Vinegar dan Potensinya Sebagai Obat Saluran Pencernaan. Prosiding SEMNASBIO 2021, Universitas Negeri Padang.
- Cardinale, M., Kaiser, D., Lueders, T., Schnell S., and Egert, M. (2017). "Microbiome analysis and confocal microscopy of used kitchen sponges reveal massive colonization by *Acinetobacter*, *Moraxella* and *Chryseobacterium* species," *Sci. Rep.*, vol. 7, no. 1, p. 5791.
- Charde, M.S., Ahmed, A., Chakole, R.D. (2011). Apple Phytochemicals

- for Human Benefits. *Int J Pharm Res: 1(2): 1-8.*
- Cortesia, C., Vilchère, C., Bernut A., Contreras, W., Gómez, K., de Waard, J., Jacobs Jr., W., R., Kremer, L., Takiff, H. (2014). Acetic Acid, the Active Component of Vinegar, Is an Effective Tuberculocidal Disinfectant. *mBio*, vol. 5, no. 2, pp. 13-14.
- Djuanda, R., Helmika V, A., Christabella, F., Pranata, N., dan Sugiaman, V., K. (2019). Potensi Herbal Antibakteri Cuka Sari Apel terhadap *Enterococcus faecalis* sebagai Bahan Irigasi Saluran Akar. *SONDE (Sound of Dentistry) Vol 4 No 2.*
- Greatorex, J.S., Page, R.F., Curran, M.D., Digard, P., Enstone, J.E., Wreghitt, T., Powell, P. P., Sexton, D. W., Vivancos, R., dan Nguyen-Van-Tam, J. S. (2010). "Effectiveness of Common Household Cleaning Agents in Reducing the Viability of Human Influenza A/H1N1. *Plos One*, Vol. 5, No. 2.
- Hamad, A. S. Jumintera, E. Puspawinigtas. dan D. Hartanti. (2017). Aktivitas Antibakteri Infusa Kemangi (*Ocimum Basilicum L.*) Pada Tahu Dan Daging Ayam Segar. *Inovasi Teknik Kimia 2(1), 1-8.*
- Kumar, P, Kausar, M., A, Singh, A.B., and Singh, R. (2021). Biological contaminants in the indoor air environment and their impacts on human health, *Air Quality, Atmosphere & Health, 14, 1723-1736.*
- Novaryatiin, S., Ardhany, S. D., Aliyah, S. (2018). Tingkat Kepuasan Pasien Terhadap Pelayanan Kefarmasian Di RSUD Dr. Murjani Sampit. *Borneo Journal of Pharmacy, Volume 1: 22 - 26.*
- Novianty, A., Agrijanti, dan Khusuma, Ari. (2021) Efektivitas Penggunaan Cuka Apel (Apple Cider Vinegar) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Analisis Medika Biosains (JAMBS) Vol.8, No.1, pp. 01 - 06.*
- Ousaaaid, D, Laaroussi, H, Bakour, M, Ennaji, H, Lyoussi, B, and El Arabi, I, Antifungal. (2021). Antibacterial Activities of Apple Vinegar of Different Cultivars, *Hindawi International Journal of Microbiology. Article ID 6087671, 6 pages.*
- Atro, R., A., Periadnadi dan Nurmiati. (2015). Keberadaan Mikroflora Alami Dalam Fermentasi Cuka Apel Hijau (*Malus sylvestris Mill.*) Kultivar Granny Smith. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.) 4(3): 158-161.*
- Putra, K.K, Setyowati, E., Susilorini, T. E. (2016). Inhibition of *Malus sylvestris Mill.* Peel Extract Using Etanol Solvent On The Growth of *Streptococcus agalactiae* and *Escherichia coli* Causing Masitis. *Jurnal Ternak Tropika: 17(1): 77-85.*
- Sudrajat, Sadani, dan Sudiastuti. (2012). Analisis Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Kasar Etanol Daun Meranti Merah (*Shorea Leprosula Miq.*) Dan Sifat Antibakterinya Terhadap *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. *J. Trop. Pharm Chem. Vol 1. No. 4.*