

Efektivitas Limbah Buah Nanas (*AnanasComosus*) Sebagai Desinfektan Alami Pada Milk Can

E. T. Marlina^{1a}, E. Harlia¹, Y. A. Hidayati¹

¹Laboratorium Mikrobiologi dan Penanganan Limbah, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

^aemail: eulis.tanti@unpad.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mempelajari efektivitas limbah buah nanas (kulit dan bonggol) sebagai sumber desinfektan alami dalam proses desinfeksi milk can. Penelitian dilakukan secara deskriptif dengan tiga perlakuan, yaitu etanol 96% (P1), ekstrak kulit nenas 100% (P2), dan ekstrak bonggol nenas 100% (P3). Parameter yang diukur adalah zona hambat bakteri, penurunan bakteri total, dan penurunan Coliform. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa etanol 96% sangat efektif mereduksi bakteri total dan Coliform dengan menghasilkan zona hambat 25,75 mm, sedangkan ekstrak kulit dan bonggol nanas termasuk dalam desinfektan kategori sedang dengan menghasilkan zona hambat masing-masing 9,05 mm dan 7,25 mm. Penurunan jumlah bakteri total pada perlakuan etanol 96% (P1), ekstrak kulit nenas (P2), dan ekstrak bonggol nenas (P3) berturut-turut 90,43 %, 66,15 %, dan 55,00 %, sedangkan penurunan jumlah Coliform 85,68% (P1), 52,94% (P2) dan 51,45% (P3). Hasil ini menggambarkan bahwa limbah buah nenas cukup efektif untuk digunakan sebagai desinfektan alami pada milk can.

Kata kunci: Antibakteri, Bonggol nenas, Kulit nenas, Milk can, Zona hambat

*(Effectiveness Of Pineapple Waste(*AnanasComosus*) As Natural Disinfectant In Milk Cans)*

Abstract

This study aims to study the effectiveness of pineapple fruit waste (peels and hump) as a natural source of disinfectant in the disinfection process of milk can. The study was conducted descriptively with three treatments, namely ethanol 96% (P1), pineapple peels extract 100% (P2), and pineapple hump extract 100% (P3). The parameters measured were bacterial inhibition zones, decrease of total bacteria and Coliform. The results showed that ethanol 96% was very effective in reducing total and Coliform bacteria by producing a inhibition zone of 25.75 mm, while pineapple peels and hump extracts were included in the medium category disinfectant by producing inhibition zones of 9.05 mm and 7.25 mm respectively. Decrease in the total number of bacteria in ethanol 96% treatment (P1), pineapple peels extract (P2), and pineapple hump extract (P3) respectively 90.43%, 66.15%, and 55.00%, while decreasing the number of Coliform 85.68% (P1), 52.94% (P2) and 51.45% (P3). These results illustrate that pineapple waste is effective to be used as a natural disinfectant in milk cans.

Keywords: Antibacterial, Inhibition zone, Milk can, Pineapple peels, Pineapple hump

Pendahuluan

Buah nanas merupakan salah satu jenis buah asal daerah tropis yang mempunyai nilai ekonomis dapat diolah menjadi olahan pangan. Sisa produksi buah nanas menghasilkan limbah padat berupa kulit dan bonggol nanas. Limbah buah nanas dapat mencapai 48,6% dari total berat buah (Roy *et al.*, 2014; Windu, *et al.*, 2014) terdiri dari kulit dan bonggol

nanas. Bonggol nanas mengandung beberapa bahan kimia yang berfungsi sebagai desinfektan dan memiliki daya hambat bakteri. Dalam menguji efektivitas suatu desinfektan, yang dapat dilakukan adalah dengan mengukur wilayah pengukuran zona hambat yang dibentuk oleh bakteri dan penurunan jumlah total bakteri (Suwandi, 2012; Olson, 2017).

Milk can merupakan alat berbentuk tabung yang berfungsi khusus sebagai wadah untuk menampung susu segar yang baru diperah. Penggunaan *milk can* bertujuan untuk melindungi susu agar tidak terkontaminasi oleh mikroba atau benda asing lainnya seperti debu, kotoran, dan lain-lainnya yang bersifat patogen. Rusaknya susu dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya disebabkan *milk can* dalam kondisi yang kurang bersih. Hal ini terjadi karena masih ada sisa-sisa susu yang menempel pada dinding *milk can*. Dengan demikian, pencucian *milk can* harus selalu dilakukan dengan benar, untuk mencegah terjadinya kerusakan susu.

Pencucian *milk can* tidak cukup dengan air saja. Namun harus menggunakan bahan-bahan yang memiliki sifat sebagai desinfektan agar *milk can* menjadi steril kembali. Saat ini, pencucian *milk can* banyak yang menggunakan bahan kimia sintesis. Bahan tersebut memiliki kelebihan yaitu dapat mereduksi bakteri dengan cepat. Namun penggunaan bahan kimia sintesis dapat menyisakan residu yang sulit terurai. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk mengurangi penggunaan bahan kimia sintesis tersebut. Salah satunya adalah dengan menggunakan desinfektan alami yang memiliki bahan kimia yang berasal dari alam, seperti bonggol nanas.

Enzim bromelin merupakan salah satu enzim protease yang dapat menghidrolisis protein. Kandungan enzim bromelin pada bonggol nanas merupakan yang tertinggi pada bagian buah, sehingga bonggol nanas bermanfaat sebagai penghancur lemak. Selain dapat menghidrolisis protein, enzim bromelin juga memiliki karakteristik sebagai antiadhesi yang dapat mencegah penempelan bakteri pada suatu permukaan. Oleh karena itu, enzim bromelin pada kulit dan bonggol nanas diharapkan dapat mencegah menempelnya bakteri pada permukaan *milk can*. Selain bromelin, bahan aktif lainnya yang terkandung dalam kulit dan bonggol nanas adalah senyawa tanin. Tanin merupakan senyawa yang termasuk dalam golongan fenol. Mekanisme kerja tanin sebagai antimikroba yaitu dengan menginaktivasi adhesi sel mikroba (Akiyama,

2001; Payne *et al.*, 2013). Enzim bromelin juga berguna untuk mengencerkan lendir, sehingga dapat membersihkan sisa susu pada *milk can* yang memungkinkan membawa bakteri. Selain enzim bromelin dan tanin, juga terdapat senyawa antibakteri lainnya pada limbah buah nanas yaitu flavonoid, saponin dan polifenol (Damogalad *et al.*, 2013; Praveen *et al.*, 2014, Zharfan *et al.*, 2017; Loon, Y.K. *et al.*, 2018). Dalam penelitian ini dipelajari bagaimana efektivitas limbah buah nanas sebagai desinfektan alami pada proses desinfeksi *milk can*.

Materi dan Metoda

Persiapan Media Perhitungan Bakteri

Untuk menghitung bakteri total digunakan media *nutrien agar*, sedangkan untuk menghitung Coliform digunakan media *violet red bile agar*. Media disterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit.

Persiapan Ekstrak kulit dan Bonggol Nanas

Kulit dan bonggol nanas masing-masing sebanyak 300 gram yang sudah bersih dimaserasi dengan pelarut etanol 96% selama 3×24 jam, lalu dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring. Dilakukan pengulangan yang sama hingga hari ke 9 dengan penggantian pelarut setiap 3 hari sekali. Maserat yang terbentuk kemudian diuapkan sampai bebas pelarut etanol sampai didapatkan ekstrak berwarna coklat pekat. Ekstrak kulit dan bonggol nanas masing 1 gram dicampur dengan 1 ml etanol 96%.

Perhitungan Total Bakteri Pada Milk Can

Melakukan metode usapan pada *milk can* bagian luar dan dalam dengan metode swab. Metode Swab digunakan untuk mengetahui jumlah mikroba (per cm²) pada permukaan yang kontak dengan pangan (Lukman dan Soejoedono, 2009). Hasil swab dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi NaCl 0,9% 5 ml, kemudian 1 ml dimasukkan dalam media *nutrient agar* (bakteri total) dan *violet red bile agar* (coliform) kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

Jumlah bakteri dihitung dengan rumus :

$$\text{Jumlah Mikroorganisme (cfu/cm}^2\text{)} = \frac{\text{Hasil perhitungan m.o.} \times \text{Jumlah larutan pengencer awal}}{\text{Luas usapan}}$$

Pengukuran Zona Hambat Bakteri Total

Kultur bakteri dari media pertumbuhan bakteri yang berasal dari milk can kemudian diinkubasi, dimasukkan dalam *lactose broth* dan dibiakkan selama 24 jam pada suhu 37°C. Pengukuran zona hambat menggunakan metode difusi sumuran agar (*well diffusion methods*).

Hasil dan Pembahasan

Hasil uji efektivitas antibakteri ekstrak kulit dan bonggol nanas (*Ananascomosus. L*) sebagai desinfektan alami pada desinfeksi milk can digambarkan dengan terbentuknya zona hambat pada biakan kultur bakteri total asal permukaan milk can (Tabel 1). Pengamatan dilakukan setelah media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pertumbuhan bakteri total pada media tidak terjadi di sekeliling sumuran ekstrak kulit dan bonggol nanas, yaitu ditandai terbentuknya zona bening disekitar kertas cakram.

Zona hambat yang paling besar dibentuk oleh ethanol 96% sebagai kontrol. Secara umum sudah diketahui bahwa ethanol merupakan antiseptik yang dapat bersifat bakterisidal. Sementara itu, diantara ekstrak kulit nenas dan ekstrak bonggol nanas, kulit nenas menghasilkan zona hambat yang lebih luas, yakni 10,05 mm sedangkan ekstrak bonggol nanas menghasilkan zona hambat 8,25 mm (Tabel 1). Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan antibakteri yang terkandung dalam kulit nanas lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan antibakteri pada bonggol nanas. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri tergantung pada ukuran dan komposisi populasi jasad renik, konsentrasi zat antimikroba, lama paparan,

temperatur, dan lingkungan sekitar. Merujuk pada skala Davis and Stout, 1971) maka ekstrak kulit nanas dan bonggol nanas mempunyai kekuatan sebagai antibakteri kategori sedang. Kekuatan sebagai antibakteri didasarkan pada kemampuannya membentuk zona hambat, yakni sangat kuat (diameter zona hambat >20 mm), kuat (diameter zona hambat 10-20 mm), sedang (diameter zona hambat 5-10 mm), dan lemah (diameter zona hambat <5 mm) (Davis and Stout, 1971). Semakin besar zona hambat semakin sensitif bakteri tersebut terhadap zat antibakteri yang diberikan (Bibiana dan Hastowo, 1992).

Ekstrak kulit dan bonggol nenas mampu menurunkan jumlah bakteri total maupun coliform (Tabel 1). Hal ini sejalan dengan hasil pembentukan zona hambat pada kedua senyawa tersebut. Ethanol 96% mampu mereduksi bakteri total sampai 90,43% dan menurunkan jumlah coliform sampai 85,68%, sedangkan ekstrak kulit dan bonggol nenas menurunkan jumlah bakteri total masih lebih rendah, yakni 66,15 % dan ekstrak bonggol nenas 55,0% (Tabel 1). Namun demikian, penggunaan ekstrak kulit dan bonggol nenas sebagai desinfektan merupakan solusi yang dapat menggantikan peran ethanol. Kandungan bromelin dan tanin pada kulit dan bonggol nanas menjadi alasan kedua bahan itu mampu membentuk zona hambat di sekeliling sumuran. Bromelin merupakan enzim ptease yang dapat menghidrolisis ikatan peptida dari senyawa-senyawa protein dan diurai menjadi senyawa lain yang lebih sederhana atau asam amino (dos Anjos, *et al.*, 2016; Caesarita, 2011; Praveen *et al.*, 2014).

Tabel 1. Rataan Diameter Zona Hambat, penurunan bakteri total, dan penurunan Coliform pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Rataan Zona Hambat Bakteri Total (mm)	Rataan Penurunan Bakteri Total (%)	Rataan Penurunan Bakteri Coliform (%)
Ethanol 96 %	25,75±1,22	90,43 ± 11,34	85,68 ±12,85
EkstrakKulitNenas	9,05± 1,15	66,15 ± 12,5	52,94 ±7,51
EkstrakBonggol Nanas	7,25±1,54	55,00 ± 12,82	51,45 ± 8,92

Selain kandungan bromelin, daya hambat ekstrak kulit dan bonggol nanas disebabkan kandungan antibakteri lainnya pada nanas yaitu senyawatanin, flavonoid, dan saponin. Tanin memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Toksisitas tanin dapat merusak membran sel bakteri, mekanisme kerja senyawa tanin dalam menghambat sel bakteri yaitu dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri, menghambat fungsi selaput sel (transpor zat dari sel satu ke sel lain) dan menghambat sintesis asam nukleat sehingga pertumbuhan bakteri dapat terhambat. Tanin dapat membentuk kompleks dengan protein dan interaksi hidrofobik, jika terbentuk ikatan hidrogen antara tanin dengan protein enzim yang terdapat pada bakteri maka kemungkinan akan terdenaturasi sehingga metabolisme bakteri terganggu (Roslizawaty *et al.*, 2013). Flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri melalui mekanisme terganggunya permeabilitas dinding sel bakteri yang akan menyebabkan lisis, menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membrane sitoplasma, dan menghambat metabolisme energi (Dewi 2010; Xie *et al.*, 2015). Saponin dapat menekan pertumbuhan bakteri karena dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel yang menyebabkan lisis (Karlina, 2013).

Ekstrak kulit nanas dapat mereduksi jumlah bakteri total pada *milk can* lebih baik dibandingkan dengan ekstrak bonggol nanas dan Ethanol 90% (Tabel 1). Senyawa tanin yang terkandung dalam ekstrak kulit nanas sangat efektif dalam membunuh bakteri. Tanin merupakan senyawa kimia yang tergolong dalam senyawa polifenol (Sung *et al.*, 2012). Tanin mempunyai kemampuan mengendapkan protein, karena tanin mengandung sejumlah kelompok ikatan fungsional yang kuat dengan molekul protein yang selanjutnya akan menghasilkan ikatan silang yang besar dan kompleks yaitu protein tanin. Tanin menyebabkan kerusakan pada dinding sel bakteri. Terjadinya kerusakan pada dinding sel bakteri menyebabkan sel bakteri akibatnya membran sel akan bocor dan bakteri mengalami hambatan pertumbuhan bahkan kematian (Lopez-Romero *et al.*, 2015). Reduksi bakteri berbanding lurus dengan zona hambat yang terbentuk (Tabel 1). Ukuran zona hambat terkait dengan aktivitas antimikroba pada sampel, zona hambat yang besar

mengartikan bahwa antimikroba tersebut sangat potensial. (Olson, 2016).

Kesimpulan

Limbah buah nanas cukup efektif digunakan sebagai desinfektan alami pada desinfeksi *milk can*. Hal ini digambarkan dengan terbentuknya zona hambat terhadap bakteri total dan penurunan jumlah bakteri total dan coliform pada permukaan *milk can*.

Daftar Pustaka

- Akiyama, H., K. Fujji, O. Yamasaki, T. Oono, and K. Iwatsuki. (2001). Antibacterial action of several tannins against *Staphylococcus aureus*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 48:487-491.
- Agustina, L. (1990). *Dasar Nutrisi Tanaman Rineka Cipta*. Jakarta
- Bibiana W dan Sugyo Hastowo. (1992). *Mikrobiologi*. Rajawali. Jakarta
- Caesarita, D.P. (2011). Pengaruh Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus*) 100% terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dari Pioderma. Artikel Karya Tulis Ilmiah. Program Pendidikan Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Davis dan Stout. (1971). *Disc Plate Method Of Microbiological Antibiotic Essay. Journal Of Microbiology. Vol 22 No 4*.
- Damogalad, Viondy, Hosea Jaya Edy, Hamidah Sri Supriati. (2013). Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus L Merr*) Dan Uji *In Vitro* Nilai Sun Protecting Factor (Spf). *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi – Unsrat Vol. 2, No. 02, Hlm. 39-44 ISSN 2302 – 2493*.
- Dewi, F.K. (2010). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (Morinda Citrifolia, Linnaeus) Terhadap Bakteri Pembeduk Daging Segar*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Dos Anjos, MM., da Silva AA, de Pascoli IC, Mikcha JM, Machinski M Jr., Peralta RM, de Abreu Filho BA. (2016). *Int. J Food Microbiol.* 4, 216:121-6.
- Karlina C.Y., Ibrahim M., Trimulyono G. (2013). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (Portulaca oleracea L.) terhadap Staphylococcus aureus dan*

- Escherichia coli*. *E journal UNESA LenteraBio*. 2 (1) :87-93.
- Loo, Y.K., M.H. Satari, W. Dewi. (2018). Antibacterial effect of pineapple (ananascomosus) extract towards *Staphylococcus aureus*. *Padjadjaran Journal of Dentistry* 30 (1):1-6.
- Lovez-Romero, J.C., H. Gonzalez-Rios, A. Borges, M. Simoes.(2015). Antibacterial effects and mode of selected essential oils components against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Evid Based Complement Alternat Med*. <https://dx.doi.org/10.1155%2F2015%2F795435>
- Lukman, D. W. dan Soedjono, R. R. (2009). Uji Sanitasi, Penuntun Praktik Hygiene Pangan Asal Ternak. Bogor: Bagian Kesehatan Veteriner Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesmavet. Fakultas Kedokteran Hewan. IPB.
- Olson, A. (2017). *The End Zone: Measuring Antimicrobial Effectiveness with Zones of Inhibition*. Retrieved from https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/MicroBio_p014/microbiology/measuring-antimicrobial-effectiveness-with-zones-of-inhibition
- Payne, D.E., N.R. Martin, K.R. Parzych, A.H. Rickard, A. Underwood, B.R. Boles.(2013). Tannic acid inhibits *Staphylococcus aureus* surface colonization in an IsaA-Dependent Manner. *Infection and Immunity, American Societr for Microbiology*. Vol. 81. No. 2.
- Praveen, N.C., A Rajesh, Manish Madan, Vishwajit Rampratap Chaurasia, Neel V Hiremath, and Akanksha Manmohan Sharma. (2014). In vitro Evaluation of Antibacterial Efficacy of Pineapple Extract (Bromelain) on Periodontal Pathogens. *Journal of International Oral Health : JIOH, Vol 6(5): 96-98*.
- Roslizawaty, N.Y. Ramadani, Fakhurrazi, Herrialfian. (2013). Aktivitas Antibakterial Ekstrak Etanol dan Rebusan Sarang Semut (*Myrmecodia* sp.) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Medika Veterinaria*, Vol. 7, No. 2, Hlm. 91-94, ISSN : 0853-1943.
- Roy, Soma. Prashanth Lingamperta.(2014). Solid Wastes of Fruits Peels As Source of Low Cost Broad Spectrum Natural Antimicrobial Compounds- Furanone, Furfural and Benezetriol. Institute Of Technology, Biotechnology Department, Hyderabad, India. *International Journal of Research in Engineering and Technology eISSN: 2319-1163 | pISSN: 2321-7308, Hlm. 273-279*.
- Sung, S.H., K.H. Kim, B.T. Jeon, S.H. Cheong, J.H. Park, D.H. Kim, H.J.Kweon, and S.H. Moon.(2012). Antibacterial and antioxidant activities of tannins extracted from agricultural by-products. *Journal of Medicinal Plants Research*. 6(15): 3072-3079.
- Windu, D., P. Irawan, Karno, H. Jayadi. (2014). Pengaruh ekstrak limbah kulit buah nanas Cayenne dalam menurunkan jumlah bakteri Coli pada proses desinfeksi air bersih. *Widya Warta* 01. ISSN 0854-1981, 96-107.
- Xie, Y, Yang W, Tang F, Chen X, Ren L. (2015). Antibacterial activities of flavonoids: structure-activity relationship and mechanism. *Crr Med Chem*. 22(1):132-49.
- Zharfan, R.S., P.B. Purwono, A. Mustika. (2017). Antimicrobial activity of pineapple (*Ananas comosus* L. Merr) extract against multidrug-resistant of *Pseudomonas aeruginosa*: an in vitro study. *Indonesian Journal of Tropical and Infectious Disease*. 6 (5): 118-123.