

Efek antimikroba air kelapa terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*

Daniel Yohanes Putra^{1,*}, Sari Mariyati Dewi², Erick Sidarta²

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

² Bagian Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

*korespondensi email: dd.yohanes@gmail.com

ABSTRAK

Salmonella typhi adalah salah satu penyebab diare terbesar setelah *E. coli*. Diare yang disebabkan *Salmonella typhi* adalah diare invasif dengan karakteristik demam panjang, nyeri perut, dan manifestasi sistemik lainnya (delirium, sakit kepala). Salah satu penanganan diare yang sering dilakukan oleh masyarakat adalah dengan mengonsumsi air kelapa. Di Indonesia terdapat 2 jenis kelapa yang sering dikonsumsi, yaitu kelapa hijau (*Cocos nucifera L var viridis*) dan kelapa coklat (*Cocos nucifera L var rubescens*). Penelitian dengan metode deskriptif potong lintang ini bertujuan untuk mengetahui efek air kelapa terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*. Sampel yang digunakan adalah air kelapa dari 6 buah kelapa hijau dan air kelapa dari 6 buah kelapa coklat yang didapatkan dari daerah Ciapus, Bogor. Hasil penelitian menunjukkan terbentuknya zona bening pada kedua jenis dan usia kelapa. Analisa lebih lanjut tidak terdapat perbedaan efek yang signifikan antara jenis kelapa (p -value = 0,257) dan umur kelapa (p -value = 0,257).

Kata kunci: *Salmonella typhi*, diare, kelapa hijau, kelapa coklat, Cn-AMP

PENDAHULUAN

Salmonella typhi adalah salah satu penyebab diare terbesar setelah *E. Coli*.¹ Diare yang disebabkan *Salmonella typhi* adalah diare invasif dengan karakteristik demam panjang, nyeri perut, dan manifestasi sistemik lainnya seperti delirium atau sakit kepala.²⁻⁵ Air kelapa adalah salah satu bahan yang sering dipakai oleh masyarakat Indonesia untuk penanganan diare. Masyarakat percaya bahwa air kelapa mengandung zat yang dapat menyembuhkan diare. Kelapa (*Cocos nucifera L*) adalah buah tanaman tropis yang terdiri dari daging dan air di dalamnya.⁶ Berdasarkan warna kulitnya, terdapat 2 jenis kelapa yang sering

dikonsumsi oleh masyarakat, yaitu kelapa coklat dan kelapa hijau. Kelapa hijau adalah kelapa yang dipercaya dapat mengobati penyakit seperti diare. Pada penelitian terdahulu didapatkan, air kelapa mengandung berbagai macam zat yang sangat bermanfaat, salah satunya adalah peptida Cn-AMP (*Cocos nucifera* Anti Microbial Peptide).⁷⁻¹⁰ Peptida ini dapat menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri dengan melisiskan dinding bakteri yang mengandung lipid.⁸ Silva pada penelitiannya dengan kawan-kawan mendapatkan adanya efek hambatan pada air kelapa terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus aureus*.¹¹ Pada penelitian yang dilakukan oleh Mandal dkk, yang menggunakan air

kelapa hijau, didapatkan efek hambatan terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yang merupakan salah satu penyebab diare.⁸ Hal ini dikarenakan pada membran dinding *E. Coli* terdapat lipid yang dirusak oleh Cn-AMP sehingga bakteri tersebut mati dan tidak bertumbuh. Sama seperti *E.coli*, pada permukaan dinding *Salmonella typhi* juga terdapat lipid (*lipid bilayer*) sehingga ada kemungkinan dapat dilisis oleh Cn-AMP yang terdapat pada air kelapa. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adanya efek hambat air kelapa terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* yang juga merupakan salah satu penyebab diare.

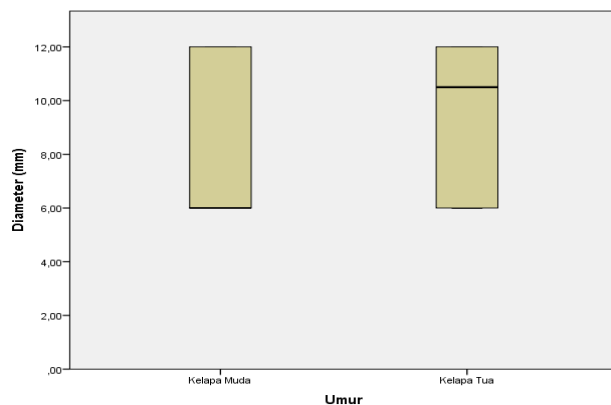
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif dengan metode *cross sectional* dilaksanakan pada bulan Agustus 2018 hingga bulan November 2018 di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara. Sampel yang digunakan adalah kelapa hijau dan kelapa coklat dari daerah Ciapus, Bogor yang dipanen pada usia 7 bulan (muda) dan 12 bulan (tua). Air kelapa diambil dan diteteskan ke kertas saring dengan diameter 6mm, kemudian diletakan di media agar *Mueller-Hinton* yang telah diberi inokulum *Salmonella typhi* dengan standar McFarland 0,5.

Media agar diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Zona bening yang terbentuk diukur, kemudian data diolah secara statistik.

HASIL PENELITIAN

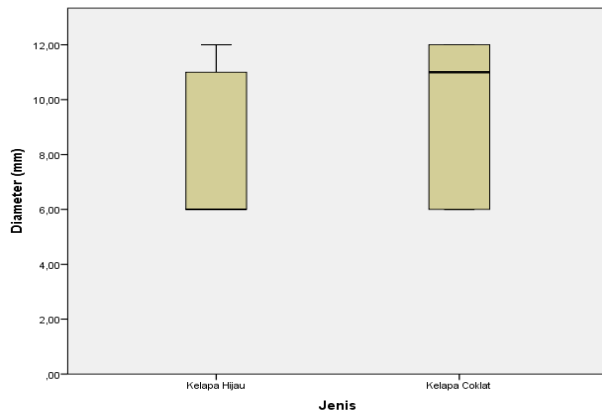
Hasil penelitian ini didapatkan terbentuknya zona bening pada biakan dengan air kelapa hijau tua (diameter 11 mm dan 12 mm), air kelapa coklat muda (10 mm) dan tua (12 mm), namun tidak didapatkan pada air kelapa hijau muda. Hasil tersebut kemudian dianalisis tingkat efektifitas daya hambat terhadap bakteri berdasarkan usia panen. Rerata zona bening pada air kelapa muda adalah 12 mm sedangkan air kelapa tua 11,25 mm (Gambar 1).



Gambar 1. Box-plot perbandingan rerata diameter zona bening antara air kelapa muda (12 mm) dan air kelapa tua (11,25mm) terhadap *Salmonella typhi*.

Berdasarkan jenis warna kulit didapatkan rerata zona bening pada air kelapa hijau 11,5 mm sedangkan pada air kelapa coklat 11 mm (Gambar 2). Untuk mengetahui efektivitas daya hambat pada

kedua jenis kelapa baik berdasarkan usia panen maupun jenis warna kulit didapatkan tidak berbeda bermakna (p -value= 0,485 dan 0,275).



Gambar 2. Box-plot perbandingan rerata diameter zona bening antara air kelapa hijau (11,5 mm) dengan air kelapa coklat (11 mm) terhadap *Salmonella typhi*.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini didapatkan terbentuknya zona bening pada air kelapa coklat muda, kelapa coklat tua, dan kelapa hijau tua. Zona bening ini menunjukkan kemungkinan adanya daya hambat air kelapa terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Daya hambat ini diduga berasal dari Cn-AMP, yaitu Cn-AMP 1 dan Cn-AMP 2 yang berada pada air kelapa. *Cocos nucifera* Anti Microbial Peptide 1 (Cn-AMP 1) mengandung residu asam amino arginin yang berperan sebagai aktivitas antimikroba yang berinteraksi dengan permukaan sel patogen. Pada Cn-AMP 2 terdapat residu aromatik yang dapat berinteraksi dengan

membran patogen dengan cara membentuk ikatan hidrofobik. Kedua Cn-AMP dapat menghambat perkembangan bakteri sehingga terbentuk zona bening pada agar kultur. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan terdapatnya efek hambat pertumbuhan bakteri pada air kelapa karena air kelapa mengandung peptida Cn-AMP.^{8,11} Namun, pada penelitian yang dilakukan Mandal didapatkan zona bening yang lebih luas dari penelitian ini. Hal ini dikarenakan perbedaan jenis bakteri yang digunakan sehingga kemungkinan didapatkan juga perbedaan sifat.

Sebelum melakukan penelitian ini, telah dilakukan optimasi daya hambat air kelapa yaitu air kelapa hijau terhadap *E.coli* dan *Salmonella typhi*, didapatkan hasil Zona bening yang lebih luas terhadap *E. coli*. Hasil ini menunjukkan *E. coli* lebih rentan terhadap Cn-AMP air kelapa dibandingkan dengan *Salmonella typhi*. Hal ini mungkin dikarenakan adanya mekanisme pertahanan dari *Salmonella typhi* yang berupa *Salmonella Pathogenicity Island 1* dan 2 (*SPI-1* dan *SPI-2*). Pada mekanisme ini, *Salmonella typhi* mengkodekan T3SS (*Type III Secretion System*) yang bekerja dengan cara membuat vakuola sebagai sistem pertahanan untuk melindungi dirinya ketika berada di lingkungan yang tidak

baik.¹² Selain itu faktor RpoS (RNA polymerase Sigma) juga berperan penting dalam regulator *Salmonella typhi* ketika dalam keadaan stress seperti terpapar asam lambung, garam empedu, mucus, atau dalam keadaan hipoksia.⁹ PhoP dan PhoQ diduga berperan dalam mengkoordinasi *remodeling* struktur kimia LPS, protein, palmitolasi lipid A, dan fosfatidilgliserol pada lapisan membran luar bakteri sehingga meningkatkan kadar kardiolipin yang dapat mempertahankan struktur dinding sel.¹²⁻¹⁴ Pada analisis efektifitas daya hambat air kelapa berdasar usia panen dan jenis warna kulit tidak didapatkan perbedaan yang bermakna. Hal ini kemungkinan dikarenakan tidak adanya perbedaan komposisi Cn-AMP pada kedua jenis air kelapa dan usia panen sehingga masih diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai kadar dan jenis Cn-AMP.

KESIMPULAN

Terdapat efek antimikroba pada semua jenis air kelapa terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Terdapat perbedaan efek antimikroba pada air kelapa hijau dengan air kelapa coklat terhadap *Salmonella typhi*, namun perbedaan ini tidak signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kaur A, Kapil A, Elangovan R, Jha S, Kalyanasundaram D. Highly-sensitive Detection of *Salmonella typhi* in Clinical Blood Samples by Magnetic Nonparticle-based Enrichment and *in-situ* Measurement of Isothermal Amplification of Nucleic Acids. PLOS ONE. 2018 Nov;13(9)
2. Kasper D, Fauci A, Longo D, Jameson J, Loscalzo J, Hauser S. Harrison's Principles of Internal Medicine. Edisi 19, volume 1. New York: Mc Graw Hill Education, 2015. Halaman: 268-72
3. Feldman M, Lawrence S, Brandt L. Sleisenger and Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease. 10th Edition. Philadelphia: Elsevier, 2016. Chapter 110. Halaman: 1907
4. The Treatment of Diarrhoea [Internet]. World Health Organization. World Health Organization; 2011 [cited 2015 September 11th]. Available from: https://www.who.int/maternal_child_adolescence/documents/9241593180/en/
5. Diarrhea in Adults [Internet]. Antimicrobe. [cited 2016 October 2nd] Available from: <http://www.antimicrobe.org/e17.asp>
6. Macam-Macam Kelapa [Internet]. Ilmu Biologi RSS. [cited: 2018 Mar 17th].
7. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0 [Internet]. 2009. [cited 2016 October 2nd]. Available from: <http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>
8. Mandal SM, Dey S, Mandal M, Sarkar S, Maria-Neto S, Franco OL. Identification and Structural Insights of Three Novel Antimicrobial Peptides Isolated from Green Coconut Water. Peptides, 2009; 30(4): 633-7.
9. Rodriguez JIG, Zarzosa AO, Gomez RL, Meza JEL. Plant Antimicrobial Peptides as Potential Anticancer Agent. BioMed Research International. 2015. Available at: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2015/735087/>
10. Tam J, Wang S, Wong K, Tan W. Antimicrobial Peptides from Plants. Pharmaceuticals. 2015;8(4): 711-57.
11. Silva ON, Porto WF, Migliolo L, Mandal SM, Gomes DG, Holanda HHS. Cn-AMP1: A New Promiscuous Peptide with Potential for Microbial Infections Treatment. Biopolymers. 2012; 98(4): 322-31.
12. Parys AV, Boyen F, Verbrugghe E, Leyman B, Bram F, Haesebrouck F, et al. Salmonella Typhimurium Induces SPI-1 and SPI-2 Regulated And Strain Dependent Downregulation of MHC II Expression on Porcine Alveolar Macrophages. VetRes. 2012; 43(1): 52.

13. Winter SE, Winter MG, Poon V, Keestra AM, Sterzenbach T, Faber F, et al. *Salmonella enterica* Serovar Typhi Conceals the Invasion-Associated Type Three Secretion System From the Innate Immune System by Gene Regulation. PLoS Pathogens. 2014 Mar; 10(7)
14. Dalebroux Z, Rdrozo M, Pfuetzner R, Ressler S, Kulasekara BR, Blanc MP et al. Delivery of Cardiolipins to the *Salmonella* Outer Membrane is Necessary for Survival within Host Tissue and Virulence. Cell Host & Microbe. 2015; 17(4): 441-51.