

ARTIKEL PENELITIAN

Efek Antibakteri Ekstrak Air Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Muda terhadap *Lactobacillus acidophilus*

Devi Agustiani, Yuktiana Kharisma, Nurul Romadhona
Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung

Abstrak

Pepaya dapat dimanfaatkan sebagai makanan maupun obat tradisional di masyarakat. Pepaya mengandung zat aktif seperti flavonoid, tanin, triterpenoid, saponin, dan alkaloid, yang diketahui memiliki efek antibakteri. *Lactobacillus acidophilus* merupakan bakteri gram positif dan flora normal di saluran pencernaan yang pertumbuhannya dipengaruhi oleh pH, suhu, asam lambung, dan garam empedu. Tujuan penelitian ini mengetahui efek antibakteri ekstrak air buah pepaya muda terhadap *Lactobacillus acidophilus*. Penelitian ini adalah penelitian *in vitro* dengan metode difusi dan dilusi pada *De Man Rogose and Sharpe* (MRS) agar dan broth sebagai media uji. Dosis ekstrak air buah pepaya muda yang digunakan pada metode difusi adalah 10 mg/ml, 20 mg/ml, dan 40 mg/ml dengan 9 pengulangan. Metode dilusi menggunakan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, dan 3,12%. Hasil uji metode difusi menunjukkan 0 mm baik pada dosis 10 mg/ml, 20 mg/ml, maupun 40 mg/ml, sedangkan MRS broth pada metode dilusi tetap keruh pada konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, dan 3,12%. Simpulan penelitian adalah ekstrak air buah pepaya muda tidak memiliki efek antibakteri terhadap *Lactobacillus acidophilus*. Hal ini dapat disebabkan oleh ketebalan peptidoglikan pada dinding sel *Lactobacillus acidophilus* yang memberikan ketahanan bakteri terhadap senyawa aktif dalam ekstrak air buah pepaya muda.

Kata kunci: Ekstrak air buah pepaya (*Carica papaya* L.) muda, *Lactobacillus acidophilus*

Antibacterial Aqueous Extract of Unripe Papaya (*Carica papaya* L.) Fruit to *Lactobacillus acidophilus*

Abstract

Papaya can be used as food and traditional medicine in the community. Papaya contains active substances such as flavonoids, tannins, triterpenoids, saponins, and alkaloids that are known have antibacterial effects. *Lactobacillus acidophilus* is a gram-positive and normal flora in digestive tract, influenced by pH, temperature, stomach acid, and bile salts for its growth. The study was to know ability of aqueous extract of unripe papaya fruit to inhibit *Lactobacillus acidophilus*. Research method was *in vitro* experimental with diffusion and dilution method in *De Man Rogose and Sharpe* (MRS) Agar and broth as media. Dose of aqueous extract of unripe papaya fruit in diffusion method were 10 mg/ml, 20 mg/ml, and 40 mg/ml with 9 repeats. Dilutions method used the concentrations of 100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, and 3.12%. The results in diffusion method showed 0 mm at the dose of 10 mg/ml, 20 mg/ml, and 40 mg/ml, meanwhile MRS broth in dilutions method showed still high turbidity, at concentrations 100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, and 3.12%. The conclusion was aqueous extract of unripe papaya fruit did not have antibacterial effect against *Lactobacillus acidophilus*. It might be caused by thickness of peptidoglycans cell wall *Lactobacillus acidophilus* which gave the resistance of *Lactobacillus acidophilus* to antibacterials.

Key words: Aqueous extract of unripe papaya (*Carica papaya* L.) fruit, *Lactobacillus acidophilus*

Korespondensi: Devi Agustiani. Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung. Jl. Tamansari No. 22, Bandung, Indonesia. Telepon: (022) 4203368. Faksimile: (022) 4231213. E-mail: devi.agustiani@gmail.com

Pendahuluan

Sebagian besar masyarakat Indonesia bergantung pada tanaman obat. Salah satunya adalah tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) yang termasuk ke dalam tanaman tropis yang dapat digunakan sebagai tanaman obat. Pepaya banyak digunakan untuk mengobati cacingan, menurunkan demam, dan melancarkan air susu ibu (ASI) pada saat laktasi.¹ Buah pepaya memiliki kandungan nutrisi (vitamin dan mineral), enzim (papain, *chymopapain*, *carpain*, dan *lycopen*), dan senyawa aktif seperti flavonoid, triterpenoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Senyawa aktif buah pepaya diketahui memiliki efek antibakteri yang dapat menyebabkan perubahan flora normal pada tubuh.²

Flora normal merupakan sekumpulan mikroorganisme yang hidup pada kulit dan membran mukosa manusia yang berfungsi melawan mikroorganisme patogen, degradasi toksin, dan berperan terhadap maturasi sistem imun. Flora normal terdapat pada konjungtiva, kulit, saluran pencernaan, dan organ genital. *Lactobacillus acidophilus* merupakan salah satu flora normal pada saluran pencernaan.³

Lactobacillus acidophilus berperan dalam mempertahankan pH asam lingkungannya sehingga bakteri patogen terhambat pertumbuhannya. Mekanisme aksinya sebagai probiotik di antaranya menghambat epitel, meningkatkan adesi mukosa usus, kompetitif dengan mikroorganisme patogen, dan modulasi dari sistem imun tubuh serta memproduksi zat antibakteri yaitu bakteriosin.⁴ Sifat bakteriosin adalah bakterisidal terhadap bakteri gram positif dan negatif yang dipengaruhi oleh suhu dan pH.⁵ Terganggunya pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus* mengakibatkan penyakit infeksi.⁴

Pada penelitian sebelumnya, ekstrak air buah pepaya muda dapat digunakan sebagai pelancar air susu induk menci laktasi pada dosis 20 mg/ml.⁶ Konsumsi ekstrak air buah pepaya muda diduga dapat menimbulkan dampak yang merugikan bagi flora normal tubuh salah satunya adalah *Lactobacillus acidophilus*. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk mengetahui efek antibakteri ekstrak air buah pepaya (*Carica papaya* L.) muda terhadap *Lactobacillus acidophilus* secara *in vitro*.

Metode

Jenis penelitian ini adalah eksperimental *in*

vitro. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *De Man, Rogosa and Sharpe* (MRS) agar dan *broth* yang merupakan media selektif untuk *Lactobacillus acidophilus*, aquades, NaCl fisiologis 0,9%, biakan *Lactobacillus acidophilus* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Kesehatan Bandung, dan buah pepaya muda varietas paris dengan umur buah 2–3 bulan, utuh, segar, kulit berwarna hijau, tidak berpenyakit, dan berasal dari perkebunan di Kecamatan Leles, Kabupaten Garut. Alat yang digunakan antara lain cawan petri, rak tabung, tabung reaksi, inkubator, forsep, mikropipet, kertas cakram, lampu spiritus, korek api, spidol, *handgloves*, ose, dan timbangan.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi STIKES Universitas Jenderal Ahmad Yani dan telah melalui kajian etik oleh Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung dengan Nomor: 017/Komite Etik FK/III/2017.

Uji efek antibakteri ekstrak air buah pepaya muda terhadap *Lactobacillus acidophilus* dilakukan dengan metode difusi dan dilusi. Efek antibakteri dengan metode difusi dinilai berdasar atas terbentuknya daerah jernih disekitar kertas cakram (zona hambat) pada media MRS agar.⁶ Metode difusi dilakukan dengan meletakkan kertas cakram yang telah diberi ekstrak air buah pepaya muda pada media agar MRS yang diberi label sesuai dosis yaitu 10 mg/ml, 20 mg/ml, 40 mg/ml, dan 0 mg/ml (kontrol positif). Dosis ditentukan sesuai dengan penelitian sebelumnya mengenai uji antibakteri ekstrak air buah pepaya muda terhadap *Escherichia coli*. Agar MRS kemudian dimasukkan dan diletakkan dalam inkubator dengan suhu 37 °C selama 24 jam. Setelah itu, amati dan ukur zona hambat atau daerah jernih di sekeliling kertas cakram menggunakan jangka sorong. Dikatakan positif apabila terbentuk zona hambat yang menandakan bahwa terdapat aktivitas antibakteri.

Uji efek antibakteri dengan metode dilusi, dilakukan dengan dua tahap, menilai Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM). Kadar hambat minimum dapat dilakukan dengan menggunakan metode turbidimetri maupun spektrofotometri. Metode turbidimetri dilakukan dengan penilaian kekeruhan MRS broth secara visual sedangkan penilaian dengan metode spektrofotometri akan lebih akurat dengan cara mengukur panjang gelombang serta nilai absorbansi kekeruhan pada setiap tabung. Tahap kedua metode dilusi

adalah penelitian Kadar Bunuh Minimum (KBM) dengan menggunakan media MRS agar yang diambil dari tabung broth pada tahap penentuan KHM.⁷

Sediaan bakteri yang disimpan dimedia MRS agar diambil dengan ose steril lalu ditanamkan pada media agar miring. Bakteri tersebut diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Untuk membuat suspensi bakteri, koloni bakteri diambil dan dimasukkan ke dalam tabung berisi NaCl fisiologis 0,9% sampai kekeruhannya setara dengan standar McFarland 0,5. Siapkan tabung dan beri tabel sesuai dengan konsentrasi perlakuan yaitu 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,12%, dan 0% (kontrol positif). Tabung satu berisi 2 ml konsentrasi 100% ekstrak air buah pepaya muda. Kelima tabung lainnya dimasukkan suspensi bakteri masing masing 1 ml. Setelah itu ambil 1 ml larutan dari tabung satu, dimasukkan ke dalam tabung 2, dicampur hingga homogen sehingga didapatkan konsentrasi 50%. Hal yang sama dilakukan sampai didapatkan konsentrasi 3,12%. Pada tabung kontrol positif hanya dimasukkan suspensi bakteri 2 ml. Seluruh tabung dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 37 °C selama 24 jam. Amati dan nilai kekeruhan pada setiap tabung dengan metode turbidimetri atau metode spektrofometri.

Hasil

Hasil pengukuran zona hambat ekstrak air buah

pepaya muda terhadap *Lactobacillus acidophilus* dengan metode difusi, ditampilkan dalam Tabel 1, sedangkan hasil uji efek antibakteri dengan metode dilusi ditampilkan pada Tabel 2.

Pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa pemberian ekstrak air buah pepaya muda tidak menunjukkan efek antibakteri terhadap *Lactobacillus acidophilus*. Hasil uji efek antibakteri menunjukkan tidak terbentuknya zona hambat pada agar MRS baik pada dosis 10 mg/ml, 20 mg/ml, maupun 40 mg/ml serta 0 mg/ml pada kontrol positif.

Pada Tabel 2 pemberian ekstrak air buah pepaya muda pada tabung MRS *broth* memberikan hasil tetap keruh. Ekstrak air buah pepaya muda pada konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, maupun 3,12% memperlihatkan tidak terdapatnya aktivitas antibakteri terhadap *Lactobacillus acidophilus*.

Pembahasan

Ekstrak air buah pepaya muda mengandung senyawa aktif seperti triterpenoid, tanin, flavonoid, saponin, dan alkaloid. Kelima senyawa aktif tersebut diketahui memiliki aktivitas antibakteri.

Aktivitas triterpenoid sebagai antibakteri adalah dengan cara merusak permeabilitas dinding sel bakteri. Selain itu, triterpenoid diduga bereaksi dengan protein transmembran pada membran luar dinding sel bakteri sehingga

Tabel 1 Zona Hambat Pemberian Ekstrak Air Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Muda terhadap *Lactobacillus acidophilus*

Dosis	Diameter zona hambat (mm)			Kontrol (+)
	10 mg/mL	20 mg/mL	40 mg/mL	0 mg/mL
Pengulangan 1	o	o	o	o
Pengulangan 2	o	o	o	o
Pengulangan 3	o	o	o	o
Pengulangan 4	o	o	o	o
Pengulangan 5	o	o	o	o
Pengulangan 6	o	o	o	o
Pengulangan 7	o	o	o	o
Pengulangan 8	o	o	o	o
Pengulangan 9	o	o	o	o
Rata-rata	o	o	o	o

Tabel 2 Hasil Uji KHM Pemberian Ekstrak Air Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Muda terhadap *Lactobacillus acidophilus*

Pengulangan	Konsentrasi perlakuan						Kontrol (+)
	100%	50%	25%	12,5%	6,25%	3,12%	
Pengulangan 1	-	-	-	-	-	-	-
Pengulangan 2	-	-	-	-	-	-	-
Pengulangan 3	-	-	-	-	-	-	-
Pengulangan 4	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : (-) = tidak jernih atau tetap keruh.

menyebabkan rusaknya protein transmembran tersebut. Senyawa tanin bereaksi dengan sel bakteri yang menyebabkan inaktivasi adhesin mikroba, enzim, dan transpor protein. Flavonoid sebagai antibakteri bekerja dengan cara menghambat sintesis asam nukleat sehingga mengganggu permeabilitas dinding sel bakteri dan juga mampu menghambat metabolisme energi yang digunakan sel bakteri untuk hidup. Mekanisme saponin menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak porin dinding sel sehingga terjadi kebocoran protein dan enzim di dalam bakteri. Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks dengan berat molekul tinggi yang dihasilkan tanaman dan memberikan rasa pahit pada tanaman. Senyawa antibakteri aktif lainnya adalah alkaloid memiliki gugus basa atau alkali yang dapat bereaksi dengan DNA bakteri sehingga terjadi kerusakan pada inti sel bakteri. Alkaloid merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan terbesar dan memiliki kemampuan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel bakteri terbentuk tidak sempurna dan menyebabkan kematian pada sel bakteri.^{8,9}

Berdasar atas penelitian Nurdina Y dkk., senyawa-senyawa tersebut juga ditemukan pada ekstrak daun pare yang berkemampuan menghambat pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus* pada konsentrasi 100% yang lebih efektif dibanding konsentrasi 50%, 25%, dan 12,5%. Besarnya daya hambat ekstrak daun pare pada konsentrasi 100% diduga menjadi alasan terbentuknya zona hambat karena masih banyaknya senyawa-senyawa aktif antibakteri dalam ekstrak daun pare.¹⁰ Pada penelitian ini, ekstrak air buah pepaya muda

mengandung tiga senyawa aktif (triterpenoid, tanin, dan flavonoid), sedangkan ekstrak daun pare memiliki lima senyawa aktif. Hal tersebut mengakibatkan adanya perbedaan kemampuan aktivitas antibakteri antara ekstrak air buah pepaya muda dan ekstrak daun pare sehingga tidak terbentuknya zona hambat pada ekstrak air buah pepaya muda terhadap *Lactobacillus acidophilus*.

Pada penelitian Okoye, ekstrak air dan etanol biji pepaya memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Hal ini disebabkan ekstrak pepaya memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid, dan tanin dengan kandungan terbanyaknya adalah alkaloid.¹¹ Uji fitokimia pada penelitian ini, ekstrak air buah pepaya muda yang dilakukan secara kualitatif menunjukkan adanya triterpenoid, tanin, dan flavonoid. Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan bagian pepaya, umur pepaya, dan varietas pepaya yang digunakan.¹¹⁻¹⁴ Jumlah senyawa aktif yang berkurang diduga mengurangi kemampuan antibakteri terhadap *Lactobacillus acidophilus* dan ketahanan *Lactobacillus acidophilus* sebagai bakteri gram positif yang memiliki dinding sel peptidoglikan tebal serta dikelilingi asam teikoat.

Pada penelitian Juliantina mengenai manfaat ekstrak etanol sirih merah sebagai antibakterial terhadap bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*) dan gram negatif (*Escherichia coli*) menggunakan metode dilusi menunjukkan bahwa Kadar Hambat Minimal (KHM) ekstrak etanol sirih merah terhadap bakteri gram negatif lebih baik dibanding gram positif. Pada penelitian

sebelumnya ekstrak air buah pepaya muda dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* yang merupakan bakteri gram negatif.⁶ Hal tersebut mendukung penelitian terhadap *Lactobacillus acidophilus* yang merupakan bakteri asam laktat gram positif. Bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus acidophilus* diketahui memiliki kemampuan menghasilkan antibakteri zat aktif yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen yaitu bakteriosin. Sifat bakteriosin adalah bakterisidal terhadap gram negatif maupun gram positif dan bekerja secara sinergis apabila digunakan bersama dengan antibiotik.¹²

Lactobacillus acidophilus diketahui tahan terhadap pH, garam empedu, asam lambung, suhu, dan antibakteri.¹² Ketahanannya ini karena *Lactobacillus acidophilus* merupakan bakteri gram positif yang memiliki dinding sel tebal dengan ukuran 18–80 nm. Tebalnya bergantung pada peptidoglikan dan asam teikoat. Dinding sel bakteri menentukan bentuk dan berfungsi melindungi bagian dalam sel terhadap pemberian antibiotik atau bahan antibakteri dan kondisi lingkungan lainnya. Dinding sel terdiri dari beberapa lapisan untuk melindungi sitoplasma yang merupakan tempat berlangsungnya proses biokimia. Pada bakteri gram positif, lapisan peptidoglikan relatif lebih tebal dan dikelilingi lapisan asam teikoat, sedangkan dinding sel bakteri gram negatif terdiri atas lapisan peptidoglikan yang tipis dan tidak dikelilingi asam teikoat. Perbedaan lapisan tersebut menentukan ketahanan bakteri terhadap pemberian antibiotik atau bahan antibakteri lainnya sehingga bakteri gram positif memiliki daya tahan yang kuat dibanding bakteri gram negatif.^{12,13}

Pada penelitian ini ekstrak air buah pepaya muda tidak memberikan efek antibakteri terhadap *Lactobacillus acidophilus*. Hal ini disebabkan oleh bakteriosin pada bakteri *Lactobacillus acidophilus* yang berperan sebagai antibakteri terhadap mikroorganisme patogen. *Lactobacillus acidophilus* merupakan bakteri gram positif lebih tahan terhadap antibiotik atau bahan antibakteri dibandingkan gram negatif. Kandungan ekstrak air buah pepaya muda memiliki peran pada penelitian ini karena hanya memiliki tiga senyawa aktif yaitu flavonoid, triterpenoid, dan tanin. Ketiga senyawa aktif yang terdapat pada penelitian ini diduga kurang mampu menimbulkan efek antibakteri terhadap bakteri gram positif *Lactobacillus acidophilus*.

Simpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak air buah pepaya muda tidak menghambat pertumbuhan flora normal *Lactobacillus acidophilus* pada dosis 10 mg/ml, 20 mg/ml, dan 40 mg/ml.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung, Dosen beserta Staf Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung, Staf laboratorium Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan UNJANI, Staf laboratorium Politeknik Kesehatan Bandung, dan Staf laboratorium farmakologi dan terapi Fakultas Kedokteran UNPAD, serta seluruh pihak yang telah mendukung dan membantu dalam proses pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Kharisma Y. Tinjauan pemanfaatan tanaman pepaya dalam kesehatan. Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung. 2017 [diunduh 12 Juli 2017]. Tersedia dari: http://repository.unisba.ac.id/bitstream/handle/123456789/8319/kharisma_mak_tinjauan_pemanfaatan_tanaman_pepaya_dalam_kesehatan_2017_sv.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
2. Yogiraj V, Goyal PK, Chauhan CS, Goyal A, Vyas B. Carica papaya Linn: an overview. Int J Herb Med. 2014;2(5):01–08.
3. F Brooks G, S Butel J, S Morse. A. Jawetz, Melnick & Adelberg's medical microbiology, 26th ed. Stamford, Conn.: Appleton & Lange. Rene S Hendriksen. Glo Salm-Surv. 2013.
4. Bermudez B, Diaz J P. Probiotic mechanism of action. Karger. 2012;(61).
5. Usmiati S, Marwati T. Seleksi dan optimasi proses produksi bakteriosin dari *Lactobacillus* sp. 2007;(1):27–37.
6. Purwana MI. Efek samping antibakteri ekstrak air buah pepaya (*Carica papaya* L.) muda sebagai laktagogum terhadap *Escherichia coli* secara in vitro. Bandung. 2016.
7. Ahmad A, Fauzia A, Suri L D. Penentuan konsentrasi hambat minimal dan konsentrasi bunuh minimal larutan povidon iodine 10%

- terhadap *Staphylococcus aureus* resisten metisilin (MRSA) dan *Staphylococcus aureus* sensitif metisilin (MSSA). Riau.
8. Reno M. Metabolit sekunder dan pertahanan tumbuhan. 2016.
 9. Fahrina R, Maulita C, Sumantri. Uji aktivitas antibakteri fraksi kloroform ekstrak etanol pegagan (*Centella asiatica* L.) serta identifikasi senyawa aktifnya. Yogyakarta.
 10. Nurdina A Y, dkk. Daya hambat ekstrak daun pare terhadap *Lactobacillus acidophilus*. Jember. 2012.
 11. Okoye EI. Preliminary phytochemical analysis and antimicrobial activity of seeds of *carica papaya*. Department of Pure and Industrial Chemistry, Anambra State University. Juni 2011;1(2):66–9.
 12. Hendriani R, dkk. Penelusuran antibakteri bakteriosin dari bakteri asam laktat dalam yoghurt asal Kabupaten Bandung Barat terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Bandung. 2009.
 13. Mpila D, dkk. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mayana terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* secara in vitro. Manado.
 14. Nasman N, Kharisma Y, Dananjaya R. Uji toksisitas akut ekstrak air buah pepaya muda terhadap kadar alt plasma dan gambaran histopatologi hepar mencit. Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung. 2015 [diunduh 12 Juli 2017]. Tersedia dari: <http://repository.unisba.ac.id/handle/123456789/11984>.
 15. Kharisma Y, Hendryanny E, Riani AP. Toksisitas akut ekstrak air buah pepaya (*Carica papaya* L.) muda terhadap morfologi eritrosit. GMHC. 2017;5(2):152–8.