

Antibacterial activity test of papaya peel extract against the growth of *S.mutans* Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit pepaya terhadap pertumbuhan *S.mutans*

¹Vinsensia Aprilla Ananda Icha, ²Sinar Yani, ³Nuryanni Dihin Utami, ⁴Yadi, ³Masyhudi

¹Mahasiswa Kedokteran Gigi

²Laboratorium Biologi Oral

³Program Studi Kedokteran Gigi

⁴Laboratorium Mikrobiologi

Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman

Samarinda, Indonesia

Corresponding author: Sinar Yani, e-mail: s.yani@fk.unmul.ac.id

ABSTRACT

Papaya (*Carica papaya L.*) is a plant where all of its parts can be used. Unripe papaya peel can be used as an herbal ingredient as it is known to have antibacterial effects. The main bacteria that cause dental caries is *S.mutans*. This study was intended to determine the antibacterial activity of papaya peel extract (PPE) in inhibiting the growth of *S.mutans*. Laboratory experimental research with posttest only control design, consisting of treatment groups are *S.mutans* bacteria treated with PPE on disc paper with concentrations of 1%, 10%, 20%, 40%, 60% and 80%, and positive control group is *S.mutans* bacteria treated with 0.2% chlorhexidine gluconate solution and negative control group is *S.mutans* treated with aquadest. As a result, PPE has antibacterial activity against *S.mutans*. The zone of inhibition was optimal at 40% concentration and decreased at 60% concentration. It was concluded that PPE can inhibit the growth of *S.mutans* with the largest inhibition zone at 40% concentration.

Keywords: papaya peel, antibacterial, *S.mutans*

ABSTRAK

Pepaya (*Carica papaya L.*) adalah tanaman dengan seluruh bagiannya dapat dimanfaatkan. Kulit pepaya muda dapat digunakan sebagai bahan herbal karena diketahui memiliki efek antibakteri. Bakteri utama penyebab karies gigi yaitu *S.mutans*. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kulit pepaya (EKP) dalam menghambat pertumbuhan *S.mutans*. Penelitian eksperimental laboratorium dengan desain *posttest only control*, terdiri atas kelompok perlakuan adalah bakteri *S.mutans* yang diberi EKP pada kertas cakram, dengan konsentrasi 1%, 10%, 20%, 40%, 60% dan 80%, dan kelompok kontrol positif adalah bakteri *S.mutans* diberi larutan *chlorhexidine gluconate* 0,2% dan kelompok kontrol negatif adalah bakteri *S.mutans* yang diberi akuades. Hasilnya, EKP memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S.mutans*. Zona hambat optimal pada konsentrasi 40% dan mengalami penurunan pada konsentrasi 60%. Disimpulkan bahwa EKP dapat menghambat pertumbuhan *S.mutans* dengan zona hambat terbesar pada konsentrasi 40%.

Kata kunci: kulit buah pepaya, antibakteri, *S.mutans*

Received: 10 May 2023

Accepted: 1 August 2023

Published: 1 December 2023

PENDAHULUAN

Di seluruh dunia sebanyak 3,5 miliar orang memiliki penyakit gigi; kasus karies gigi menjadi kasus tertinggi. Diperkirakan 2,3 miliar penderita karies gigi permanen dan lebih dari 530 juta penderita karies pada gigi sulung;¹ berdasarkan hasil survei Riskesdas 2018 meningkat menjadi 57,6% dengan prevalensi karies tertinggi pada kelompok umur 55-64 tahun (96,8%). Riskesdas 2013 menyebutkan prevalensi penyakit gigi dan rongga mulut di Indonesia hanya sebesar 25,9%.² Rongga mulut terdiri atas berbagai macam flora normal, bakteri adalah kelompok utama.³ Spesies bakteri yang sering dijumpai adalah genus *Streptococcus* merupakan bakteri penting di rongga mulut.⁴ *Streptococcus mutans* adalah bakteri etiologi utama karies.⁵

Untuk mencegah karies, sangat diperlukan upaya pengontrolan faktor risiko karies, salah satunya dengan penggunaan bahan antibakteri.⁵ Penggunaan bahan antibakteri untuk gigi dan rongga mulut secara komersil ternyata memiliki efek samping diantaranya seperti perubahan flora normal dan resistensi organisme mikro di rongga mulut.⁵

Dalam sejarah, banyak tanaman herbal yang telah dimanfaatkan dalam pengobatan penyakit infeksi yang diakibatkan oleh bakteri, misalnya pepaya (*Carica papaya L.*). Bagian dari tanaman pepaya meliputi daun, buah, akar, getah dan kulitnya memiliki kandungan nilai medis sehingga dapat dimanfaatkan.⁶ Kulit pepaya kurang dimanfaatkan, sehingga menjadi limbah buangan. Kandungan pada kulit pepaya adalah senyawa metabolit seperti flavonoid, papain, alkaloid, tanin, steroid dan saponin yang diketahui berfungsi sebagai antibakteri dalam kandungan tanaman.⁷⁻⁹ Kandungan pada kulit pepaya pada dasarnya kurang lebih sama seperti daging buahnya. Kandungan enzim papain ditemukan lebih banyak pada kulit pepaya terutama pada kulit dari buah pepaya muda. Selain dari enzim papain, senyawa-senyawa metabolit lain juga lebih banyak ditemukan.¹⁰ Tingginya kandungan metabolit sekunder yang dimiliki oleh pepaya, mengakibatkannya sering dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Pada bidang kedokteran gigi kulit pepaya dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan pasta gigi herbal karena memiliki sifat antibiotik, anti-inflamasi, antijamur dan antimikroba.¹¹

Tujuan penelitian adalah mengetahui adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak kulit pepaya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*.

METODE

Penelitian ini eksperimen laboratorium dengan desain penelitian berupa *post-test only control group*. Metode pengujian antibakteri secara difusi *in vitro* dengan *disc diffusion* untuk melihat zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram yang mengandung ekstrak kulit pepaya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*. Terdapat dua kelompok subjek penelitian yaitu perlakuan dan kontrol. Kelompok perlakuan adalah bakteri *S. mutans* yang diberi kertas cakram yang mengandung ekstrak kulit pepaya 1%, 10%, 20%, 40%, 60%, 80%; sedangkan kelompok kontrol positif adalah bakteri *S. mutans* diberi kertas cakram yang mengandung larutan *chlorhexidine gluconate* 0,2% dan kelompok kontrol negatif adalah bakteri *S. mutans* yang diberi kertas cakram yang mengandung akuades.

Penelitian berlangsung dari bulan Mei-Juni 2022 di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman dan Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. Bahan penelitian yaitu kulit pepaya muda varietas California diperoleh dari kebun pepaya di Jalan Jakarta, Kecamatan Sungai Kunjang, Kota Samarinda dan bakteri *S. mutans* ATCC25175 diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman; larutan etanol 96%, kertas label, spidol, kertas cakram, *chlorhexidine gluconate* 0,2%, akuades steril, *Mueller-Hinton agar* (MHA), *nutrient agar* (NA), *nutrient broth* (NB).

Pembuatan larutan sampel

Larutan sampel terbagi dalam 6 jenis konsentrasi, yaitu 1%, 10%, 20%, 40%, 60% dan 80%. Konsentrasi sampel pengujian dibuat dengan cara menimbang ekstrak kulit pepaya dengan berat masing-masing 0,01 g; 0,1 g; 0,2 g; 0,4 g; 0,6 g dan 0,8 g menggunakan timbangan analitik, kemudian dilarutkan dengan dalam pelarut hingga volume mencapai 1 mL.

Peremajaan bakteri

Bakteri *S. mutans* diambil dengan jarum ose steril

yang kemudian digoreskan pada media NA miring. Media NA dengan bakteri *S. mutans* yang sudah tertanam kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Suspensikan dalam tabung berisi NaCl 0,9% steril biakan bakteri remaja untuk diencerkan lalu diaduk menggunakan *vortex* hingga mencapai kekeruhan setara dengan larutan standar yaitu 0,5 *McFarland*.

Uji aktivitas antibakteri metode *disc diffusion*

Dengan menggunakan *cotton bud*, pindahkan bakteri *S. mutans* pada permukaan media MHA yang telah padat. Kertas cakram dicelupkan pada tabung yang berisi ekstrak kulit pepaya sesuai konsentrasi sampel uji, kontrol positif dan kontrol negatif, setelah itu diletakkan pada permukaan media MHA. Cawan petri yang berisi media MHA dengan kertas cakram diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri dibuktikan dengan terbentuknya zona hambat berupa zona bening pada pinggiran kertas cakram. Klasifikasi aktivitas antibakteri berdasarkan Davis & Stout dikategorikan sangat kuat bila diameter zona >20 mm, kategori kuat bila diameter zona 10-20 mm, kategori sedang dengan diameter zona 5-10 mm dan kategori lemah bila diameter zona <5 mm.¹²

Data dianalisis menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan uji *one-way Anova* yang kemudian dilanjutkan dengan uji *post hoc Tukey HSD*.

HASIL

Hasil penelitian ekstrak kulit pepaya, *chlorhexidine gluconate* 0,2% dan akuades steril terhadap pertumbuhan *S. mutans* dengan 4 kali pengulangan (Tabel 1) menunjukkan bahwa setelah dilakukan inkubasi dalam waktu 24 jam dengan suhu 37°C dalam suasana aerob, terbentuk zona hambat pada semua kelompok perlakuan, kecuali kelompok kontrol negatif.

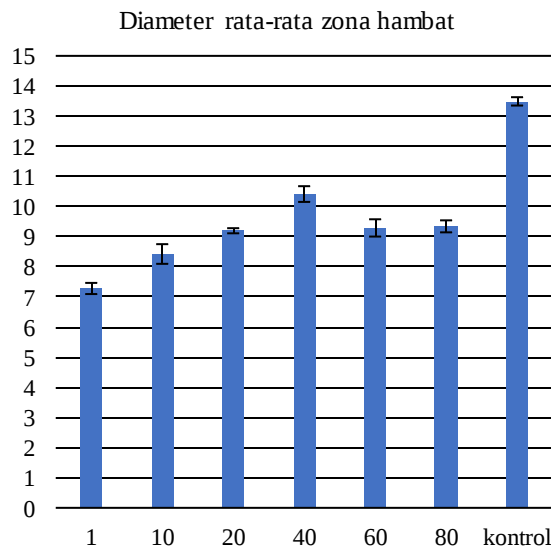
Berdasarkan hasil ujinya dengan *one-way Anova*, didapatkan perbedaan diameter zona hambat secara signifikan antara seluruh konsentrasi ($p=0,000$). Hasil uji data dengan *post hoc Tukey HSD* menjelaskan adanya perbedaan yang signifikan dan tidak signifikan antara satu kelompok sampel dengan kelompok sampel lainnya. Perbedaan yang signifikan terdapat pada kelompok konsentrasi 1%, 10%, 40%, kontrol positif, dan kontrol

Tabel 1 Diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *S. mutans* (Sumber: Olahan data primer)

	Konsentrasi (%)	Diameter Zona Hambat (mm)				Rerata diameter zona hambat $\pm$ SD	Kategori
		P1	P2	P3	P4		
Ekstrak kulit buah pepaya (<i>Carica papaya L.</i>)	1	7,26	7,26	7,04	7,56	7,28 $\pm$ 0,21	Sedang
	10	8,93	8,02	8,34	8,41	8,42 $\pm$ 0,37	Sedang
	20	9,23	9,10	9,32	9,14	9,19 $\pm$ 0,09	Sedang
	40	10,57	10,00	10,40	10,69	10,41 $\pm$ 0,3	Kuat
	60	9,78	9,17	9,05	9,16	9,29 $\pm$ 0,33	Sedang
	80	9,66	9,30	9,11	9,30	9,34 $\pm$ 0,22	Sedang
	K+	13,51	13,57	13,26	13,62	13,49 $\pm$ 0,15	Kuat

SD: standar deviasi, P1: uji pertama, P2: uji kedua, P3: uji ketiga, P4: uji keempat, K+: kontrol positif *Chlorhexidine gluconate* 0,2%

dan kontrol negatif, sedangkan perbedaan yang tidak signifikan ditunjukkan oleh kelompok 20%, 60% dan 80% (Gbr. 1).



Gambar 1 Diagram batang rata-rata diameter zona hambat (Sumber: Olahan data primer). Whiskery yang saling bersentuhan pada diagram menerangkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antar kelompok uji dengan taraf kepercayaan 95% (Sumber: Olahan data primer).



Gambar 2 Hasil uji aktivitas antibakteri dengan pemberian ekstrak kulit pepaya terhadap bakteri *S. mutans* pada media MHA

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit pepaya memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans*. Hal ini terbukti dengan adanya zona bening yang terbentuk lebih besar dari diameter kertas cakram. Trisna dan Nisar⁶ menyatakan bahwa sebuah tanaman tidak memiliki efek antibakteri apabila tidak ada zona hambat pada kertas cakram. Hasil penelitian didukung oleh Buanget *et al.*¹⁰ bahwa ekstrak etanol kulit buah pepaya memiliki efek bakteriostatik terhadap *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus*⁶ dan terhadap bakteri *Bacillus subtilis*, *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli*.¹³

Diameter zona hambat mulai terbentuk dari konsentrasi terkecil, yaitu 1% dengan rata-rata 7,28 mm termasuk kategori sedang dan terbesar terdapat pada konsentrasi 40% dengan rata-rata zona 10,41 mm termasuk kategori kuat. Penurunan zona hambat terjadi pada konsentrasi 60%. Fenomena berkurangnya diameter zona hambat pada konsentrasi 60% dan 80% secara kontinu

dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Nomer *et al.*¹⁴ Diameter zona hambat tidak sebanding dengan tingkat konsentrasi yang diberikan. Hal ini disebabkan konsentrasi tinggi pada ekstrak bersifat terlalu pekat sehingga ekstrak tidak berdifusi secara maksimal ke dalam media agar yang berakibat terjadinya kejenuhan pada ekstrak sehingga senyawa aktif metabolit yang terkandung tidak terlarut dengan baik. Faktor-faktor yang memengaruhi terbentuknya diameter zona hambat, yaitu faktor kekeruhan suspensi, faktor suhu inkubasi, faktor tebalnya media agar dan juga faktor konsentrasi serta faktor lama waktu kontak.^{15,16} Widiani dan Pinatih¹² dalam penelitiannya mengungkapkan jika pengurangan diameter zona hambat terjadi akibat adanya sifat kepolaran yang tinggi pada larutan etanol. Peneliti menggunakan pelarut etanol 96% sehingga menjadi salah satu faktor penyebab adanya pengurangan diameter zona hambat pada konsentrasi 60% dan 80%. Trisna dan Nizar⁶ dalam penelitian uji fitokimia ekstrak etanol kulit buah pepaya muda menunjukkan bahwa kulit buah pepaya muda mengandung senyawa metabolit yang dapat berfungsi sebagai antibakteri. Haruna, *et al.*¹⁷ dalam penelitiannya terhadap ekstrak etanol kulit pepaya mengungkapkan jika tanin merupakan senyawa metabolit dengan kandungan tertinggi, flavonoid cukup banyak, sedangkan saponin dan alkaloid terdapat dalam jumlah yang sedikit. Kandungan tanin sebesar 87,07 mg/meq, flavonoid 0,83 mg/100 g, alkaloid 8,29 mg/100 g.¹⁸

Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah dengan mengganggu permukaan bakteri sehingga bakteri menjadi lisis.¹² Flavonoid dapat menyebabkan gangguan pada membran sel, menghambat sintesis asam nukleat, menghambat metabolisme energi dan sintesis dinding sel.¹⁹ Zat antibakteri terdapat pada saponin dikarenakan saponin memiliki molekul hidrofilik dan molekul lipofilik sehingga dapat mengganggu permeabilitas membran sel bakteri.¹⁹ Alkaloid memiliki mekanisme antibakteri dengan cara mengganggu dan merusak komponen penyusun dalam peptidoglikan sel bakteri sehingga dinding pada sel bakteri tidak terbentuk dengan baik.¹² Aktivitas antibakteri pada ekstrak kulit pepaya juga diperoleh dari kandungan steroid dan enzim papain. Steroid berperan sebagai antibakteri karena kemampuannya memengaruhi membran fosfolipid yang menyebabkan terjadi penurunan integritas membran.²⁰ Menurut Raut dan Anthaphan²¹ dalam penelitiannya enzim papain memiliki efek antibakteri dengan menyebabkan kebocoran pada membran sel bakteri.

Disimpulkan bahwa ekstrak kulit pepaya 1%, 10%, 20%, 40%, 60% dan 80% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. mutans* dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram. Zona bening ini merupakan zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans*.

Ekstrak kulit pepaya membentuk diameter zona terkecil pada konsentrasi ekstrak kulit pepaya 1% dan zona terbesar pada konsentrasi ekstrak kulit pepaya 40%. Penurunan diameter zona hambat oleh ekstrak kulit pepaya terjadi pada konsentrasi 60% dan 80%.

Penelitian lebih lanjut diperlukan dengan serangkaian

uji klinis, toksisitas dan efek samping agar hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Diperlukan penelitian lanjut untuk mengetahui efek sinergis ekstrak kulit buah pepaya dengan bahan lain sehingga memiliki zona hambat yang setara dengan *chlorhexidine gluconate* 0,2%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Roth G. Global burden of disease collaborative network. Global burden of disease study 2017 results. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME); 2018. Lancet 2018;392:1736-88.
2. Riskesdas K. Hasil utama riset kesehatan dasar (Riskesdas). J Phys Math Theoretic 2018;44(8):1-200.
3. Putri MH, Sukini Y. Bahan ajar keperawatan gigi mikrobiologi. Jakarta: PPSPDMK Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2017:27-8.
4. Rahman M, Islam MN, Islam MN, Hossain MS. Isolation and identification of oral bacteria and characterization for bacteriocin production and antimicrobial sensitivity. Dhaka Univ J Pharm Sci 2015;14(1):103-9.
5. Rahman FA, Haniastuti T, Utami TW. Skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) pada *Streptococcus mutans* ATCC 35668. Majalah Kedokteran Gigi Indonesia 2017;3(1):1-7.
6. Trisna C, Nizar M. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah pepaya muda (*Carica papaya* L.) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara in vitro. Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan) 2018;5(2):96-103.
7. Chukwuka KS, Iwuagwu M, Uka UN. Evaluation of nutritional components of *Carica papaya* L. at different stages of ripening. IOSR J Pharm Biol Sci 2013;6(4):13-6.
8. Lydia E, John S, Mohammed R, Sivapriya T. Investigation on the phytochemicals present in the fruit peel of *Carica papaya* and evaluation of its antioxidant and antimicrobial property. Res J Pharmacog Phytochem 2016;8(4):217-22.
9. Dada FA, Faith ON, Adewale ME, Sunday IO, Victoria BA. Phytochemical and antioxidant analysis of aqueous extracts of unripe paw-paw (*Carica papaya* Linn.) fruit's peel and seed. Int J Res Rev Appl Sci 2016;27(3).
10. Buang A, Isnaeni D, Nuhunaida E. Uji efektivitas antibakteri ekstrak kulit buah pepaya (*Carica Papaya* L.) terhadap *Propionibacterium acnes*. Majalah Farmasi Nasional 2019;16(1):13-20.
11. Sahu B, Mohanty R. Herbal toothpaste: a comprehensive overview. Indian J Publ Health 2019;10(11).
12. Widiani PI, Pinatih KJ. Uji daya hambat ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus* (MRSA). Medika Udayana 2020;9(3):22-8.
13. Siddique S, Nawaz S, Muhammad F, Akhtar B, Aslam B. Phytochemical screening and in-vitro evaluation of pharmacological activities of peels of *Musa sapientum* and *Carica papaya* fruit. Natural Product Res 2018;32(11):1333-6.
14. Nomer NM, Duniaji AS, Nocianitri KA. kandungan senyawa flavonoid dan antosianin ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) serta aktivitas antibakteri terhadap *Vibrio cholerae*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan 2019;8(2):216-25.
15. Zeniusa P, Ramadhian MR, Nasution SH, Karima N. In vitro inhibitory test of green tea ethanol extract against *Escherichia coli*. Majority. 2019;8(2):136-43.
16. Lingga AR, Pato U, Rossi E. Uji antibakteri ekstrak batang kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian 2016;3(1):1-5.
17. Haruna M, Abdulmumin Y, Abdulmumin TM, Murtala M, Dalhatu MM. Hypoglycemic and antihyperlipidemic effects of ethanolic fruit peel extract of *carica papaya* (pawpaw) in an alloxan-induced diabetic rats. J Adv Med Pharmaceu Sci 2022;24(2):31-41.
18. Alara OR, Abdurahman NH, Alara JA. *Carica papaya*: comprehensive overview of the nutritional values, phytochemicals and pharmacological activities. Adv Tradition Med 2020:1-31.
19. Sarjono PR, Putri LD, Budiarti CE, Mulyani NS, Kusnini D, Prasetya NB. Antioxidant and antibacterial activities of secondary metabolite endophytic bacteria from papaya leaf (*Carica papaya* L.). In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2019;509(1). IOP Publishing.
20. Ahmed B. Chemistry of natural products. New Delhi; 2007.
21. Raut SV, Anthaphan PD. Studies on antimicrobial activity of leaves extract of *Sonneratia alba*. Curr Res Microbiol Biotechnol 2013;1:203-13.