

Daya Hambat Ekstrak Kulit dan Daging Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*

(The Inhibitory Effect of Peel and Flesh of Red Dragon Fruit Extract (*Hylocereus polyrhizus*) on The Growth of *Lactobacillus acidophilus*)

Galistryanissa Wirastika, Zahara Meilawaty, Yani Corvianindya Rahayu
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Korespondensi: Galistryanissa Wirastika. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
Email.: galistryanissa@gmail.com

ABSTRACT

Background: Caries is an infectious disease on hard tissue, which caused by bacteria such as *L.acidophilus*. One way to prevent it by utilize natural antibacterial compound of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). The peel and flesh of red dragon fruit contains antibacterial compound such as flavonoid, alkaloid, and terpenoid. **Objective:** To know the inhibitory effect of red dragon fruit peel and flesh extract to the growth of *L.acidophilus* and also the difference of inhibitory zone between the two extracts. **Material and Methods:** The material used red dragon fruit peel and flesh, ethanol 96% and *L.acidophilus*. The inhibition testing method was using well diffusion method. Red dragon fruit peel and flesh extract are obtained by maceration using ethanol 96%. The treatment was started by giving red dragon fruit peel and flesh extract each concentration 75% and 100%, chlorhexidine 0,2%, aquadest sterile in each of the wells, then incubated for 24 hours and was measured using digital caliper. **Result and Conclusions:** The results of Kruskal Wallis and Mann-Whitney-Test showed significant difference between the study group with $p<0.05$. The conclusions showed that the peel and flesh red dragon fruit extracts had an inhibitory effect to the growth of *L. acidophilus*. The inhibitory effect of red dragon peel was higher than red dragon flesh extract.

Keywords: Dental Caries, *L. acidophilus*, Red Dragon Fruit Peel and Flesh Extract

Pendahuluan

Prevalensi karies gigi di Indonesia masih tinggi yaitu mencapai 53,2 % untuk usia diatas 12 tahun. Untuk Provinsi Jawa Timur khususnya, memiliki indek 5,5, indeks ini tergolong kategori tinggi.¹ Karies merupakan penyakit infeksi dari proses demineralisasi progresif pada jaringan keras gigi. Salah satu etiologi utama terjadinya karies adalah bakteri *L. acidophilus* yang dalam proses karies dengan membentuk asam dari sisa makanan sehingga pH plak akan menurun dan membantu proses demineralisasi.²

Berbagai cara menghambat pertumbuhan bakteri dilakukan dengan penggunaan bahan antibakterial sintetik dan alami dari tumbuhan. Bahan antibakterial kimia seperti *chlorhexidine* merupakan agen antiseptik kuat namun menunjukkan reaksi toksisitas dan efek samping pada jaringan rongga mulut.³ Tumbuhan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) adalah salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri alami. Tanaman ini banyak dibudidayakan di Jawa Timur seperti Banyuwangi, Malang, Batu, Kediri dan Mojokerto. Buah naga merah

lebih manis dan mengandung nutrisi serta vitamin yang lebih lengkap dibandingkan yang berdaging putih.^{4,5}

Daging buah naga merah mengandung pigmen betalain yang termasuk betacyanin golongan alkaloid dan golongan fenol seperti flavonoid, sedangkan kulit buah naga mengandung flavonoid, alkaloid dan terpenoid. Senyawa aktif tersebut terbukti memiliki aktivitas antibakteri pada penelitian sebelumnya.^{6,7,8,9}

Pemanfaatan buah naga merah selama ini hanya sebatas pada pengkonsumsiannya saja, sedangkan 30-35% kulitnya hanya menjadi sampah. Padahal, total kandungan fenolik dalam kulit buah naga merah lebih besar dibandingkan pada daging buah naga merah.^{4,8} Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya hambat ekstrak kulit dan daging buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap pertumbuhan *L. acidophilus*.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan *the post test only control group design* yang dilakukan di bagian Biomedik Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Metode uji daya hambat menggunakan metode sumuran (*Well diffusion method*). Sampel penelitian dibagi menjadi 6 kelompok yaitu ekstrak kulit buah naga merah konsentrasi 75% dan 100%, ekstrak daging buah naga merah konsentrasi 75% dan 100%, *chlorhexidine* 0,2% (kontrol positif) dan aquades steril (kontrol negatif).

Ekstrak kulit buah naga dibuat dari 5 kg buah naga yang dikeringkan dalam tempat teduh

kemudian dioven dan dihaluskan menjadi serbuk simplisia sebanyak 84,54 Gram. Serbuk simplisia dimaserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 634 ml sesuai perbandingan 1:7,5 (b/v) selama 3 hari dengan pengadukan, kemudian dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* dan diperoleh ekstrak kulit naga merah sebanyak 3,44 Gram dengan hasil rendemen 4,06% (b/b). Pada daging buah naga merah sebelum dilakukan proses maserasi yang sama, daging sebanyak 1,5 kg diblender dan dikeringkan dalam *freeze dryer* selama 2 hari. Sebanyak 32,28 Gram dimaserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 242 ml. Proses maserasi sama selama 3 hari, kemudian didapatkan ekstrak daging buah sebanyak 19,74 Gram dengan rendemen 61,15 % (b/b). Setelah diperoleh kedua ekstrak konsentrasi 100%, dilakukan pengenceran dengan aquades steril sehingga didapatkan ekstrak kulit dan daging konsentrasi 75%.

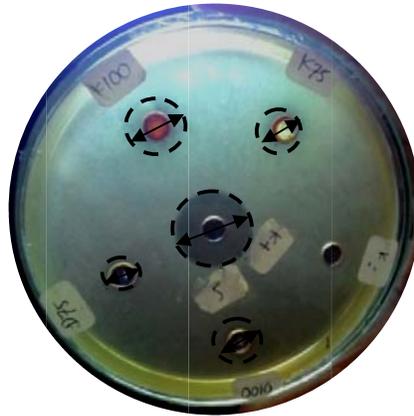
Suspensi Bakteri *L. acidophilus* diukur standar Mc Farland 0,5 absorbansi 0,05 dengan panjang gelombang 560 nm dengan spektrofotometer sebelum digunakan. Sebanyak 0,5 ml bakteri diinokulasikan pada media MRS-A dan diratakan dengan gigaskrin ditunggu hingga memadat selama 15 menit. Media MRS-A kemudian dibuatkan 6 lubang sumuran menggunakan borer berdiameter 5 cm. Tahapan perlakuan dilakukan dengan pemberian ekstrak kulit buah naga merah konsentrasi 75% dan 100%, ekstrak daging buah naga merah konsentrasi 75% dan 100%, *chlorhexidine* 0,2% sebagai kontrol positif dan aquades steril sebagai kontrol negatif sebanyak 20µl. Tahap selanjutnya yaitu diinkubasi ke dalam *desicator* pada suhu 37°C selama 24 jam untuk menciptakan suasana anaerob.

Setelah 24 jam, dilakukan pengukuran zona hambat menggunakan jangka sorong digital yang dilakukan oleh 3 pengamat yang berbeda dan diambil rata-rata. Zona hambat diukur dari tepi (break point) ke tepi (break point) bersebrangan melewati pusat diameter lubang sumuran. Data hasil

penelitian kemudian ditabulasi dan dianalisis secara statistik.

Hasil Penelitian

Hasil penelitian ditunjukkan pada Gambar 1 dan Tabel 1. Untuk melihat perbedaan diameter zona hambat secara lebih jelas, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Diameter Zona Hambat Pertumbuhan *L. acidophilus*

Tabel 1. Nilai rata-rata dan standar deviasi diameter zona hambat pertumbuhan *L. acidophilus*

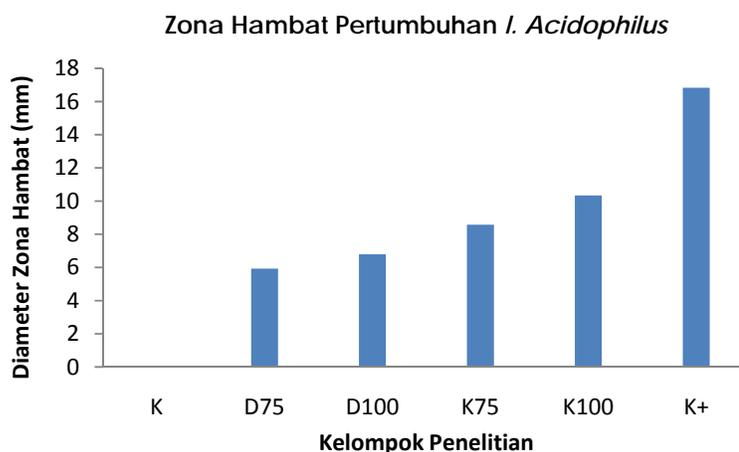
Kelompok Penelitian	n	\bar{X} (mm)	SD
Kontrol negatif	8	0	0
Ekstrak daging buah naga merah konsentrasi 75%	8	5.93	0.28
Ekstrak daging buah naga merah konsentrasi 100%	8	6.79	0.2
Ekstrak kulit buah naga merah konsentrasi 75%	8	8.57	0.59
Ekstrak kulit buah naga merah konsentrasi 100%	8	10.34	1.05
Kontrol positif	8	16.84	1.05

Keterangan :

n : jumlah sampel

\bar{X} : nilai rata-rata diameter zona hambat(mm)

SD : standar deviasi (simpang baku) diameter zona hambat (mm)



Gambar 2. Histogram Rata-Rata Diameter Zona Hambat Pertumbuhan *L. acidophilus*

Keterangan: Kontrol negatif (K); Ekstrak daging buah naga merah konsentrasi 75% (D75); Ekstrak daging buah naga merah konsentrasi 100% (D100); Ekstrak kulit buah naga merah konsentrasi 75% (K75); Ekstrak kulit buah naga merah konsentrasi 100% (K100); Kontrol positif (K+).

Tabel 2. Hasil Uji *Mann-Whitney*

Kelompok Penelitian	K100	K75	D100	D75	K+	K-
K100	-	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000
K75	0,002	-	0,001	0,001	0,001	0,000
D100	0,001	0,001	-	0,001	0,001	0,000
D75	0,001	0,001	0,001	-	0,001	0,000
K+	0,001	0,001	0,001	0,001	-	0,000
K-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-

Keterangan:

- K- : Kontrol negatif
- D75 : Ekstrak daging buah naga merah konsentrasi 75%
- D100 : Ekstrak daging buah naga merah konsentrasi 100%
- K75 : Ekstrak kulit buah naga merah konsentrasi 75%
- K100 : Ekstrak kulit buah naga merah konsentrasi 100%
- K+ : Kontrol positif

Data hasil penelitian dilakukan uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas dengan *Levene-Test*. Hasilnya, data terdistribusi normal namun tidak homogen sehingga dilanjutkan uji non parametrik. Pada uji beda *Kruskal Wallis*, terdapat perbedaan pada seluruh kelompok ($p=0,00$). Pada uji beda *Mann-Whitney* menunjukkan perbedaan bermakna antar kelompok penelitian ($p < 0,05$) pada seluruh kelompok (Tabel 2).

Pembahasan

Pada keenam kelompok penelitian menunjukkan bahwa semua kelompok memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *L. acidophilus*. Nilai rata-rata zona hambat secara berturut-turut adalah K+ sebesar 16,84 mm, K100 sebesar 10,34 mm, K75 sebesar 8,57 mm, D100 sebesar 6,79 mm, D75 sebesar 5,93 mm dan K- yang tidak memiliki zona hambat (Tabel 1). Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada

seluruh kelompok penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok ekstrak kulit maupun daging buah naga merah memiliki daya hambat terhadap *L. acidophilus*.

Data hasil penelitian selanjutnya dilakukan uji beda antar kelompok dengan *Mann-Whitney*. Kelompok K100 dengan K75 mendapatkan hasil perbedaan yang bermakna (Tabel 2). Zona hambat yang terbentuk pada K100 juga menunjukkan nilai yang lebih besar dibandingkan K75 (Tabel 1). K100 adalah konsentrasi 100% tanpa diberikan pelarut aquades, sedangkan K75 adalah kelompok ekstrak kulit buah naga merah konsentrasi 75% yang dilakukan pengenceran. Pada uji beda antara K100 dengan D100 juga terdapat perbedaan yang bermakna. Zona hambat yang terbentuk pada K100 lebih besar dibandingkan D100 yang merupakan ekstrak daging buah naga merah konsentrasi 100%. Hasil yang sama juga ditunjukkan pada uji beda antara K100 dan D75, antara K75 dengan D100, K75 dengan D75.

Kemampuan daya hambat ekstrak kulit buah naga merah lebih besar dalam menghambat *L. acidophilus* dibandingkan daging buah naga merah berdasarkan analisis data yang dilakukan. Perbedaan ini diduga karena perbedaan kandungan senyawa aktif antara kulit dan daging buah naga merah. Hal ini menunjukkan hasil yang sama pada penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa total kandungan fenolik pada kulit buah naga merah lebih besar dibandingkan pada daging buah naga merah.⁸ Kandungan fenolik seperti flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan menghambat enzim sehingga mengganggu proses metabolisme. Pada penelitian sebelumnya, kandungan flavonoid memiliki daya antibakteri pada

bakteri Gram positif yaitu *Staphylococcus aureus*.¹⁰

Kulit buah naga merah mengandung flavonoid, alkaloid dan terpenoid, sedangkan daging buah naga merah memiliki kandungan yang sama namun tidak mengandung terpenoid.^{7,8,9} Terpenoid berinteraksi dengan protein transmembran dan membentuk ikatan polimer sehingga mengganggu permeabilitasnya. Hal ini akan mengakibatkan rusaknya porin yang merupakan gerbang utama keluar masuknya nutrisi dan senyawa lain untuk pertumbuhan bakteri. Kandungan terpenoid ini terbukti memiliki antibakteri pada *Staphylococcus aureus*.⁷

Pada pembuatan ekstrak dihitung penentuan nilai rendemen yang bertujuan untuk mengetahui keefektifan proses ekstraksi dari perbandingan simplisia dengan hasil ekstrak. Pada ekstrak kulit buah naga dihasilkan rendemen yang jauh lebih kecil dibandingkan pada ekstrak daging buah naga. Besar kecilnya rendemen dipengaruhi oleh jenis penyari, ukuran partikel, metode dan lamanya ekstraksi.¹¹ Perbedaan antara kedua metode ekstrak hanya pada metode pengeringan, namun memiliki fungsi yang sama untuk menghilangkan kelembapan air bahan ekstrak. Daging buah naga merah menggunakan *freeze dryer* sedangkan kulit hanya dengan dianginkan pada tempat teduh. Oleh karena itu, perbedaan kandungan zat aktif antara keduanya diduga menjadi faktor utama yang menyebabkan adanya perbedaan besar zona hambat yang terbentuk pada kedua ekstrak.

Kandungan senyawa lain dalam kulit maupun daging buah naga merah adalah alkaloid. Alkaloid menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu susunan penyusun peptidoglikan

sehingga dinding sel tidak terbentuk sempurna dan menyebabkan kematian. Alkaloid dalam kulit maupun daging buah naga adalah betacyanin. Senyawa betacyanin terbukti memiliki daya antibakteri pada bakteri Gram positif *Staphylococcus aureus*.^{6,7}

Hasil uji beda masing-masing kelompok ekstrak menunjukkan hasil beda yang signifikan yaitu antara K100 dan K75 serta antara D100 dan D75 (Tabel 2). Pada konsentrasi 75% dilakukan pengenceran dengan pelarut. Pengenceran adalah penambahan pelarut yang bersifat netral seperti aquades dalam jumlah tertentu. Penambahan pelarut dalam jumlah tertentu akan menurunkan konsentrasi larutan tanpa mengubah jumlah mol zat terlarut. Kadar kepekatan dari senyawa larutan pada konsentrasi 100% dan 75% pun berbeda karena adanya pelarut. Kadar kepekatan larutan akan mempengaruhi kemampuan difusinya dalam menghambat pertumbuhan *L. acidophilus*. Hal ini diduga yang menyebabkan adanya perbedaan zona hambat yang terbentuk pada kelompok penelitian yang berbeda konsentrasi.¹²

Pada hasil uji beda antara K100 dan K+, K75 dengan K+, D100 dengan K+, D75 dengan K+ menunjukkan perbedaan yang bermakna (Tabel 2). Daya hambat semua kelompok daging dan kulit yang terbentuk, lebih kecil dibandingkan kontrol positif yaitu *chlorhexidine* 0,2%. *Chlorhexidine* adalah antiseptik sintetik kationik bis-guanide yang bersifat bakteriosid dan bakteriostatik pada gram negatif dan positif. Ikatan rantainya berinteraksi dengan membran sel bakteri dan memasuki sel dengan berbagai mekanisme transport aktif maupun pasif dan dapat menyebabkan isi sel bakteri keluar

dengan rusaknya membran sitoplasma bakteri.³

Chlorhexidine sebagai bahan antibakteri namun menunjukkan reaksi toksisitas di beberapa jaringan rongga mulut pada konsentrasi tertentu. Bahan ini juga memiliki sejumlah efek samping seperti gingivitis deskuamatif, perubahan warna gigi, dygeusia (ditorsi pengecap lidah), reaksi resistensi bakteri dan menunjukkan reaksi alergi pada kulit walaupun jarang terjadi.³ Buah naga merah sebagai bahan antibakteri alami lebih murah, mudah didapatkan dan memiliki kandungan alami murni dengan efek samping lebih rendah dibandingkan yang sering disebabkan oleh bahan antibakteri sintetik.⁸

Bakteri *L. acidophilus* termasuk golongan bakteri Gram positif. Bakteri Gram positif memiliki struktur sel yang lebih sederhana dibandingkan bakteri Gram negatif, yaitu terdiri dari 2 lapisan dinding sel yaitu membran sitoplasma dan peptidoglikan yang tebal. Bakteri Gram positif lebih sensitif akan zat antimikrobal dibandingkan bakteri Gram negative.¹³ Kemampuan senyawa aktif dalam kulit maupun daging kemungkinan dapat menghambat pertumbuhan *L. acidophilus* yang merupakan gram positif. Senyawa ini dapat berpenetrasi dan mengganggu susunan dinding sel serta proses metabolisme bakteri.

Zona hambat terbentuk akibat adanya mekanisme senyawa aktif dalam kulit dan daging buah naga merah yang bersifat antibakteri sehingga menghambat pertumbuhan *L. acidophilus*. Oleh karena itu, diduga bahwa kandungan senyawa kimia dalam kulit maupun daging buah naga merah ini berpotensi menurunkan resiko terjadinya karies yang disebabkan oleh mikroorganisme

karies, khususnya bakteri *L. acidophilus*.

Kesimpulan

Ekstrak kulit dan daging buah naga merah memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *L. acidophilus*. Selain itu, ekstrak kulit buah naga merah lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan *L. acidophilus* dibandingkan ekstrak daging buah merah. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai ekstrak kulit dan daging buah naga merah dengan metode ekstraksi lainnya dan uji biokompabilitas buah naga merah terhadap jaringan rongga mulut.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada drg. Zahara Meilawaty, M.Kes, drg. Yani Corvianindya R., M.KG dan semua pihak yang telah memberikan bimbingan, saran dan membantu penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. 118.
2. Behrman K dan Nelson A. *Ilmu Kesehatan Anak Vol.2*. Jakarta: EGC, 2000. 1285.
3. Mohammadi Z dan Abbott PV. The Properties and Applications of *Chlorhexidine* in Endodontics. *International Endodontic Journal* 2008; 288-302.
4. Daniel RS, Osfar S, dan Irfan HD. *Kajian Kandungan Zat Makanan dan Pigmen Antosianin Tiga Jenis Kulit Buah Naga (Hylocereus sp.) Sebagai Bahan Pakan Ternak*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang. 2014.
5. Ide Pangkalan. *Health Secret of Dragon Fruit*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo. 2009. 81.
6. Elias AJ. *General Chemistry Experiments*. Universities Press (India) Private Limited. 2002. 85.
7. Amalia S, Wahdaningsih S, dan Untari EK. Antibacterial Activity Testing of N-Hexane Fraction of Red Dragon (*Hylocereus polyrhizus* Britton & Rose) Fruit Peel on *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Trad. Med. J.* 2014; 19(2): 89-94.
8. Nurliyana R, Syed ZI, Mustapha SK, Aisyah MR dan Kamarul RK. Antioxidant study of pulp and peel of dragon fruits: a comparative study. *International Food Research Journal* 2010; 17: 367-375.
9. Omizadeh A, Yusof RM, Roohinejad S, Ismail A, Bakar MZA dan Bekhit EA. Anti-diabetic Activity of Red Pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) Fruit. *The Royal Society of Chemistry* 2014; 4: 62978-62986.
10. Nadhilla Nyimas Farisa. The Activity of Antibacterial Agent of Honey Against *Staphylococcus aureus*. *J MAJORITY* 2004; 3(7): 94-101.
11. Komala O, Sari BL, dan Sakinah N. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momodica charantia* L) sebagai Antibakteri *Salmonella typhi*. *Fitofarmaka* 2012; 2(1): 36-41.
12. Chang Raymond. *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti*. Jakarta: Erlangga; 2005. 109.
13. Brooks GF, Butel JS, dan Morse SA. *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick and Adelberg*. Edisi 23. Jakarta: EGC. 2007. 15.