

**DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH (*HYLOCERUS POLYRHIZUS*)
TERHADAP BAKTERI *ENTEROCOCCUS FAECALIS* SECARA IN VITRO**

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF RED DRAGON FRUIT'S PEEL (*HYLOCERUS
POLYRHIZUS*) AGAINST *ENTEROCOCCUS FAECALIS* IN VITRO**

¹Ernita Sari*, ¹Dzauar Rahmawan, ¹Meita Sahara

*¹Program Studi S1 Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti
Wiyata Kediri*

Info Artikel

Sejarah Artikel :

Submitted: 09

November 2020

Accepted: 28 April
2021

Publish Online: 24
Mei 2021

Kata Kunci:

Ekstrak kulit buah
naga merah
(*Hylocerus
polyrhizus*),
Enterococcus faecalis,
antibakteri

Keywords :

Red Dragon fruit's
peel (*Hylocerus
polyrhizus*),
*Enterococcus
faecalis*,
antibacterial

Abstrak

Latar Belakang: *Enterococcus faecalis* adalah salah satu penyebab penyakit dalam rongga mulut, seperti karies dan infeksi endodontik. Resistensi terhadap antibiotik untuk mengontrol infeksi semakin meningkat, sehingga diperlukan bahan alternatif yang memiliki daya antibakteri yang berasal dari alam. Buah Naga Merah adalah jenis tumbuhan yang banyak tersedia di seluruh daerah di Indonesia. Kulit buah Naga Merah (*Hylocerus polyrhizus*) diketahui memiliki beberapa kandungan zat aktif yang bersifat antibakteri, seperti terpenoid, alkaloid, dan flavonoid. **Tujuan:** penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya daya antibakteri ekstrak kulit buah Naga Merah terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) juga ditentukan. **Metode:** jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratories dengan *post-test only control group design*. Sampel penelitian adalah ekstrak kulit buah Naga Merah (*Hylocerus polyrhizus*) dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,12%, 1,56%, dan 0,78% serta kelompok kontrol positif dan kontrol negatif. **Hasil:** penelitian menunjukkan bahwa terdapat daya antibakteri ekstrak kulit buah Naga Merah (*Hylocerus polyrhizus*) terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. Ekstrak kulit buah Naga Merah (*Hylocerus polyrhizus*) dapat menghambat pertumbuhan koloni *Enterococcus faecalis* pada konsentrasi 1,56% (KHM), dan dapat membunuh *Enterococcus faecalis* pada konsentrasi 3,12% (KBM). **Simpulan dan Saran:** Ekstrak kulit buah Naga merah (*Hylocerus polyrhizus*) mempunyai daya antibakteri terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut untuk mencari konsentrasi yang akurat ekstrak kulit buah Naga merah (*Hylocerus polyrhizus*) terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis* pada rentang konsentrasi 1,56% sampai 3,12%.

Abstract

Background: *Enterococcus faecalis* is one of the microbial agent causing oral diseases, such as caries and endodontic infection. In addition, resistance against antibiotic to control infection increases, so that there were needs to use alternative antibacterial ingredients from nature. Red Dragon fruit (*Hylocerus polyrhizus*) is type of plant that were available on many areas in Indonesia. Red dragon fruit's peel were known having some active antibacterial substances such as terpenoid, alkaloid, and flavonoids. The aim of this study was to find out if there was antibacterial activity of Red Dragon fruit's peel (*Hylocerus polyrhizus*) against *Enterococcus faecalis*. Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) were also determined. This study was experimental laboratories with *post-test only control group design*. The samples using Red Dragon fruit's peel of 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, and 3,12% in concentration, and also bacterial positive control and negative control. The result showed that there were antibacterial activity of Red Dragon fruit's peel (*Hylocerus polyrhizus*) against *Enterococcus faecalis*. Red Dragon fruit's peel (*Hylocerus polyrhizus*) inhibit the growth of *Enterococcus faecalis* colony at the concentration 1,56% (MIC), and could kill *Enterococcus faecalis* at concentration 3,12% (MBC).

PENDAHULUAN

Infeksi saluran akar merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Enterococcus faecalis*. Prevalensi bakteri *Enterococcus faecalis* di Indonesia semakin meningkat, pada tahun 2004 ditemukan kasus infeksi saluran akar sekunder sebesar 24% (Heyder *et al.*, 2013), sedangkan pada tahun 2011 ditemukan sebesar 18% pada kasus infeksi saluran akar primer dan 67% pada kasus infeksi saluran akar sekunder. Infeksi saluran akar primer merupakan infeksi yang terjadi apabila pulpa terinfeksi oleh bakteri dan menyebar ke dalam saluran akar. Infeksi saluran akar sekunder merupakan infeksi lanjutan dari infeksi saluran akar primer yang disebabkan karena persistensi bakteri pada saluran akar pasca perawatan saluran akar (Mulyawati, 2011). *Enterococcus faecalis* adalah bakteri fakultatif anaerob gram positif yang berbentuk kokus serta dapat bertahan hidup dalam jangka waktu yang panjang pada saluran akar gigi meskipun tidak ada asupan nutrisi (Jhon *et al.*, 2015). Kecepatan penyebaran bakteri *Enterococcus faecalis* di saluran akar dipengaruhi oleh kondisi jaringan pulpa. Jaringan pulpa yang nekrosis, lebih cepat mengalami infeksi saluran akar dibandingkan dengan jaringan pulpa sehat (Kayaoglu, 2012). Virulensi bakteri ini disebabkan oleh kemampuan dalam pembentukan koloni pada *host* dan menghasilkan perubahan patogen baik secara langsung melalui produksi toksin atau secara tidak langsung melalui rangsangan terhadap mediator inflamasi (Jhonson & Noblet, 2012).

Perawatan saluran akar adalah salah satu perawatan endodontik yang dilakukan dengan cara mengambil seluruh jaringan pulpa nekrosis, irigasi dan disinfeksi, serta obturasi (Kayaoglu, 2012). Kemampuan bakteri untuk tetap bertahan di dalam saluran akar, memegang peranan penting terhadap timbulnya kegagalan perawatan saluran akar yang disebabkan adanya kolonisasi mikroorganisme yang didominasi oleh bakteri anaerob khususnya *Enterococcus faecalis* (Heyder *et al.*, 2013). Larutan irigasi dalam perawatan saluran akar digunakan untuk menghilangkan atau mengurangi jumlah mikroorganisme dalam saluran akar, termasuk bakteri *Enterococcus faecalis*. Bahan irigasi yang sering digunakan saat ini adalah Klorheksidin dan NaOCl. Klorheksidin pada konsentrasi 2% memiliki daya antibakteri terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* namun kurang dapat melarutkan zat nekrotik dan menghilangkan smear layer (Walton & Torabinejad, 2008). NaOCl adalah salah satu larutan irigasi yang umum digunakan dan memiliki kemampuan melarutkan komponen organik dan memiliki sifat antibakteri, namun dapat menyebabkan toksik terhadap jaringan jika digunakan dalam konsentrasi dan volume yang besar (Ramadhiani *et al.*, 2016).

Penggunaan tanaman herbal saat ini banyak dikembangkan sebagai alternatif larutan irigasi saluran akar karena potensi efek samping yang ditimbulkan oleh larutan irigasi sintetik. Tanaman yang dapat digunakan sebagai alternatif larutan irigasi saluran akar salah satunya adalah kulit buah Naga merah. Tingkat pemanfaatan dan konsumsi buah Naga semakin tinggi tapi terbatas pada pengolahan daging buahnya (Ledy *et al.*, 2016). Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh Nurliyana (2010) selain memiliki kandungan nutrisi, ekstrak etanol kulit buah Naga merah memiliki kandungan senyawa aktif berupa senyawa fenol. Kandungan ekstrak etanol kulit buah Naga merah lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak etanol daging buah Naga merah. Salah satu kelompok senyawa fenol yang terdapat pada kulit buah Naga merah adalah flavonoid. Kandungan flavonoid pada kulit buah Naga merah sebanyak $8,33 \pm 0,11$ mg CE/100 gram kulit buah. Berdasarkan Penelitian Amalia *et al.* (2014) diketahui bahwa selain mengandung flavonoid, kulit buah Naga merah juga mengandung senyawa alkaloid dan

terpenoid. Kulit buah Naga memiliki daya antibakteri karena mengandung flavonoid, alkaloid dan terpenoid yang merupakan senyawa aktif. Penelitian Nurmahani et.al. (2012). Berdasarkan uraian di atas, diketahui bahwa kulit buah Naga merah memiliki kandungan bahan yang bersifat antibakteri, sehingga ingin diteliti daya antibakteri ekstrak kulit buah Naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian *Eksperimental Laboratoris*, dengan rancangan penelitian *Post Test Only Control Group Desain*. Sampel penelitian yaitu bakteri *Enterococcus faecalis* yang berasal dari stok di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Airlangga Surabaya.

Persiapan Alat dan Bahan

Semua alat dicuci bersih dengan sabun dan dibilas dibawah air mengalir, kemudian alat yang terbuat dari kaca disterilkan dalam *autoclave* selama 15 menit dengan suhu 121° C, sedangkan alat yang terbuat dari plastik tidak dapat dimasukkan ke dalam *autoclave* sehingga disterilkan dengan diulas alkohol 70% (Yani, 2010).

Persiapan bakteri

Bakteri *Enterococcus faecalis* dari stok diambil menggunakan ose steril dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian dilakukan pembiakan dalam media BHIB. Tabung reaksi tersebut diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Biakan *Enterococcus faecalis* dihomogenkan dengan vortex selama 30 detik, dan menyesuaikan kekeruhan sampai setara dengan standart 0,5 Mc Farland ($1,5 \times 10^8$ CFU/ml).

Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah

Buah Naga merah yang segar didapat dari PT Taman Wisata Putridomas Gresik. Buah Naga merah yang digunakan adalah buah Naga merah yang siap panen dengan kriteria kulitnya berubah kemerahan, jumbai dari buah Naga merah berubah kemerahan dan kedua ujung buahnya sudah keriput. Buah Naga merah 3kg dicuci bersih dengan air mengalir, lalu dikupas sehingga terpisah dengan dagingnya. 1kg kulit buah Naga merah dipotong kecil-kecil 1mm dan dikeringkan dengan cara dioven suhu 45°C selama 4 jam. Kemudian dihaluskan dengan blender. Kulit buah Naga merah dimaserasi dengan 1 liter larutan etanol 96% dan ditutup rapat untuk menghindari penguapan. Pengadukan dilakukan menggunakan *shaker* selama 1x24 jam, kemudian diambil fitratnya dengan menggunakan kertas saring steril dan diletakkan pada gelas ekstraksi. Hasil saringan diuapkan menggunakan *rotary vacum evaporator* pada suhu 40-50°C yang bertujuan untuk menghilangkan kandungan etanol. Pada akhir proses ini didapatkan ekstrak murni bebas etanol dan kemudian ekstrak ditampung pada botol kaca yang kedap udara (Pardede et al., 2013).

Penentuan KHM dan KBM

Penentuan KHM dan KBM ekstrak kulit buah Naga merah terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* dilakukan dengan metode penipisan seri atau dilusi (Forbes, 2011). Menyediakan tabung steril kemudian ditandai no.1 sampai dengan no. 10, Mengisi tabung dengan media *BHIB* dengan volume 5 ml pada tabung no 2 sampai 10. Memasukan ekstrak kulit

buah Naga merah dengan konsentrasi 100%, sebanyak 10 ml pada tabung no.1. Mengambil 5 ml dari tabung no1, kemudian dimasukan dalam tabung no.2. Volume tabung no.2 menjadi 10 ml dan penipisannya adalah $1/2=50\%$. Selanjutnya mengambil dan memasukan 5ml dari tabung no.2, ke dalam no.3, sehingga penipisannya $1/4=25\%$. Penipisan seri dilakukan sampai konsentrasi $1/128=0,78\%$. Kemudian sisanya dibuang, sehingga seluruh tabung media berisi 5 ml. Tabung no. 9 sebagai kontrol positif yang berisi media *Brain Heart Infusion Broth* dan bakteri *Enterococcus faecalis*, sedangkan no. 10 sebagai kontrol negatif yang berisi media. Setelah pengenceran seri selesai, memasukkan 0,1ml bakteri *Enterococcus faecalis* yang telah disamakan kekeruhannya dengan standart *Mc Farland 0,5* ($1,5 \times 10^8$ CFU/ml) (CFU: *Colony Forming Units*) pada tabung no. 1 sampai tabung no. 9. Melakukan inkubasi dengan menggunakan inkubator selama 24 jam dengan suhu 37°C pada tabung no.1 sampai no. 10. Melakukan penanaman pada petridish karena bahan ekstrak bewarna gelap dan kekeruhan terjadi di seluruh tabung, dengan mengambil 1 *osse* pada setiap tabung dan ditanam pada media *Nutrient Agar*. Dibagi menjadi 10 bagian menggunakan teknik *streaking* (goresan), dengan konsentrasi berbeda 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, 0,78%, kontrol positif dan kontrol negatif. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C . Mengambil 0,1 ml inokulum menggunakan mikropipet dengan teknik *spreading* dari tabung konsentrasi 1,56 % yang diduga sebagai KHM dengan batas konsentrasi di bawahnya yaitu 0,78% dan yang diduga KBM pada konsentrasi 3,12% dengan batas konsentrasi di atasnya yaitu 6,25%. Kontrol positif dibuat dengan media padat *Nutrient Agar* yang ditambah 0,1 ml suspensi bakteri dan Kontrol negatif dibuat dengan media padat *Nutrient Agar*. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah itu melakukan pengamatan terhadap pertumbuhan bakteri dan menghitung koloni menggunakan alat QCC (*Quebec Colony Counter*) serta dinyatakan dalam satuan CFU/ml, kemudian ditentukan KHM dan KBM. Perhitungan tersebut diulang tiga kali oleh tiga pengamat yang berbeda.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini mengenai daya antibakteri ekstrak kulit buah Naga merah (*Hylocerus polyrhizus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. dengan menggunakan metode dilusi.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Pertumbuhan *Enterococcus faecalis*

Kelompok	Rerata (CFU/ml)
6,25%	0
3,12%	0
1,56%	12
0,78%	35,67
Kontrol Positif	172,67
Kontrol Negatif	0

Setiap pengenceran konsentrasi pada masing-masing replikasi, data yang diperoleh pada perhitungan koloni pada tiap replikasi merupakan hasil rata-rata dari perhitungan yang dilakukan oleh tiga pengamat. Hasil rata-rata dari perhitungan ketiga replikasi didapatkan pada

konsentrasi 0,78% ada sebanyak 35,67 koloni, pada konsentrasi 1,56% ada sebanyak 12 koloni, pada konsentrasi 3,12% tidak ada terdapat koloni, pada konsentrasi 6,25% tidak ada pertumbuhan, pada kontrol positif terdapat 172,67 koloni, dan pada kontrol negatif tidak terdapat koloni yang tumbuh.

Analisis Data

Analisis data selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis untuk mengetahui adanya pengaruh pada pemberian ekstrak kulit buah Naga merah terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. Uji statistika yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Way Anova*, syarat yang harus dipenuhi dalam uji *One Way Anova* adalah data berdistribusi normal dan varians data homogen. Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dan Uji homogenitas menggunakan *Levene's test*.

Tabel 2. Hasil uji distribusi antar kelompok konsentrasi dengan uji Shapiro-Wilk.

Konsentrasi	Shapiro-Wilk Sig.
1,56%	0,253
0,78%	1,000
Kontrol Positif	0,637

Tabel 2. Memberikan informasi tentang hasil uji normalitas data dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil menunjukkan nilai signifikansi masing-masing kelompok lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$) sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa data berdistribusi normal. Uji statistika selanjutnya adalah *Levene's test*.

Tabel 3. Uji Homogenitas Levene's test.

Statistik	df1	df2	Sig.
1,384	2	6	0,320

Uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi 0,320 setelah dilakukan transformasi data. Hasil tersebut menunjukkan bahwa varians data telah homogen, karena nilai signifikansi yang dihasilkan lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$). Kedua syarat uji parametrik telah terpenuhi, maka uji *One Way Anova* dapat dilakukan.

Tabel 4. Hasil uji One Way Anova adalah sebagai berikut.

	Df	F	Sig.
<i>Between Groups</i>	2	1738,788	0,000

Hasil uji *One Way Anova* pada tabel di atas memberikan informasi bahwa nilai signifikansi yang dihasilkan sebesar 0,000. Nilai ini lebih kecil daripada 0,05 ($p < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit buah Naga merah memiliki daya antibakteri terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. Uji statistika lanjutan *Least Significant Difference (LSD) post hoc* dilakukan untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan yang bermakna secara statistik.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak kulit buah Naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki daya antibakteri terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. Hal ini diketahui bahwa Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) yang terdapat pada konsentrasi 1,56% sebanyak 12 CFU/ml atau masih terdapat koloni yang tumbuh pada media tanam *Nutrient Agar* sebesar 6,9%, hal tersebut membuktikan bahwa tidak semuanya mengalami kematian, namun 93,1% bakteri terhambat pertumbuhan dan proses pembentukan koloninya, sehingga sesuai dengan persyaratan konsentrasi hambat minimal yaitu mampu menghambat pertumbuhan bakteri 90% dibandingkan dengan jumlah bakteri yang tumbuh pada kontrol positif (Duskova *et al.*, 2013). Ekstrak kulit buah Naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan konsentrasi 3,12% sudah tidak menunjukkan pertumbuhan bakteri pada media tanam *Nutrient Agar*, sehingga sesuai dengan persyaratan konsentrasi bunuh minimal yaitu mampu membunuh bakteri 99,9% dari total rata-rata bakteri yang berhasil tumbuh pada kontrol positif (Forbes, 2011).

Uji *One Way Anova* menunjukkan bahwa hasil beda antar kelompok nilai $P < 0,05$. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dari jumlah koloni *Enterococcus faecalis* antar kelompok. Ekstrak kulit buah Naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dapat digunakan sebagai antibakteri karena mengandung senyawa aktif yang berfungsi sebagai antibakteri (Pujiastutik, Hapsari, 2018). Berdasarkan hasil uji fitokimia yang telah dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya, kandungan antibakteri yang terdapat dalam ekstrak kulit buah Naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yaitu Flavonoid 8,22%, Alkaloid 4,66% dan Terpenoid 1,78%. Kandungan terbesar dari senyawa antibakteri ekstrak kulit buah Naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) adalah kandungan Flavonoid. Senyawa flavonoid secara umum masuk ke dalam golongan fenol. Flavonoid bersifat antibakteri dengan mekanisme sebagai berikut, flavonoid berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen sehingga mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Sebagian besar struktur dinding sel dan membran sitoplasma mengandung protein dan lemak. Flavonoid juga memutuskan ikatan-ikatan yang terdapat antara *N-Acetylglukosamine* dan *N-Acetylmjramic acid* yang terdapat pada lapisan peptidoglikan membran sel. Rusaknya lapisan peptidoglikan yang merupakan kerangka membran sel akan mengakibatkan tidak stabilnya membran sel dengan dinding bakteri sehingga menyebabkan fungsi permeabilitas selektif, fungsi pengangkutan aktif, pengendalian susunan protein dari sel bakteri menjadi terganggu yang akan berakibat pada lolosnya makromolekul dan ion dari sel, sehingga sel bakteri menjadi kehilangan bentuk dan terjadilah lisis (Manner *et al.*, 2013).

Terpenoid memiliki aktivitas antibakteri melalui reaksi dengan porin atau protein transmembran pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya senyawa akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri. Permeabilitas dinding sel ini akan mengganggu transportasi nutrisi dan senyawa lainnya, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Amalia *et al.*, 2014). Alkaloid memiliki aktivitas sebagai antibakteri dengan cara mengganggu penyusunan peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Lamonthe, 2009).

Berdasarkan Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hardiana (2016) menyatakan bahwa ekstrak kulit buah Naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki daya antibakteri terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* dengan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) 6,25%, sedangkan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) pada konsentrasi 25%. Jika dibandingkan dengan penelitian tersebut KHM pada bakteri *Enterococcus faecalis* lebih rendah

daripada KHM pada bakteri *Streptococcus mutans*. Bakteri gram positif memiliki kepekaan terhadap antibakteri lebih baik dibandingkan bakteri gram negatif karena adanya perbedaan struktur dinding sel. Struktur dinding sel bakteri gram negatif relatif lebih kompleks, berlapis tiga yaitu lapisan luar yang berupa lipoprotein, lapisan tengah yang berupa lipopolisakarida dan lapisan dalam berupa peptidoglikan, sedangkan struktur dinding sel bakteri gram positif lebih sederhana sehingga memudahkan senyawa antibakteri untuk masuk ke dalam sel dan menemukan sasaran untuk bekerja (Amalia, 2014).

SIMPULAN

Ekstrak kulit buah Naga merah (*Hylocerus polyrhizus*) mempunyai daya antibakteri terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis*.

SARAN

Saran yang dapat diberikan setelah melakukan penelitian ini adalah:

1. Diharapkan adanya penelitian sejenis untuk mengetahui daya antibakteri ekstrak kulit buah Naga Merah (*Hylocerus polyrhizus*) terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis* dengan menggunakan teknik difusi.
2. Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut untuk mencari konsentrasi yang akurat ekstrak kulit buah Naga merah (*Hylocerus polyrhizus*) terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis* pada rentang konsentrasi 1,56% sampai 3,12%.
3. Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut mengenai toksisitas ekstrak kulit buah Naga Merah (*Hylocerus polyrhizus*).

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, S., Wahdaningsih S., dan Untari E.K. 2014. "Antibacterial Activity Testing of N-Hexane Fraction of Red Dragon (*Hylocerus polyrhizus* Britton&Rose) Fruit Peel on *Staphylococcus aureus* ATCC 25923". *Traditional Medicine Journal* 19(2): 89-94.
- Duskova, M., Karpiskova, R. 2013. Antimicrobial Resistance of *Lactobacilli* Isolated from Food. 31(1): 27-32.
- Forbes, A. B. 2011. Batley and Scott's Diagnostic Microbiology. 12thed. St Louis, Mosby, p:270.
- Hardiana, W. R. 2016. Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Dan *Candida albicans*. *E-jurnal pustaka kesehatan*. 4(2):1-8.
- Heyder, M., Kranz, S., Volpel, A., Pfister, W., and Watts .2013. Antibacterial effect of different root canal sealer on three bacterial species. *Dental Material*. 29: 543.
- John, G., Kumar, K. P., Gopal, S. S., Kumari, S., and Reddy, BK. 2015. *Enterococcus faecalis*, a Nightmare to Endodontist: A Systematic Review. *African Journal of Microbiology Research*. 9(13): 899-900.
- Johnson, W. T., and Noblet, W. C. 2012. Cleaning and Shaping. In: Walton RE, Torabinejad M. Endodontics principles and practice, 4th ed. India: Thomson Press.p. 258-83.
- Kayaoglu, G. 2012. Virulence factors of *Enterococcus faecalis* :Relationship of endodontic disease. *Crit Rev Oral Biol Med*. 15(5) : 308-20.
- Lamothe, R.G., Mitchell G., Gattuso M., Diarra M.S., dan Malouin F. 2009. "Plant Antimicrobial Agents and Their Effects on Plant and Human Pathogens". *International Journal of Molecular Sciences* 2009(10): 3400-3419.

-
- Ledy, A, Z., Nanik, Z., and Mandojo. R. 2016. Konsentrasi hambat minimal (KHM) dan konsentrasi bunuh minimal (KBM) ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn.) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. *Conservative Dentistry Journal* No.1 p 11-15.
- Manner, S., Skogman, M., Goeres, D., Vuorela, P., Fallarero, A. 2013. Systematic Exploration of Natural and Synthetic Flavonoids for the Inhibition of *Staphylococcus aureus* Biofilm. *Internasional Journal of Molecular Sciences*. 14(2): 19435-36.
- Mulyawati, E. 2011. Peran Bahan Disinfeksi Pada Perawatan Saluran Akar. *Jurnal Kedokteran Gigi*. 18 (2) : 205-9.
- Nurliyana, R. 2010. Antioxidant Study of Pulps and Peels of Dragon Fruits: A Comparative Study. *International Food Research Journal* 17:367-375.
- Nurmahani, M. M., Osman, A., Hamid, A., and Ghazali, F. 2012. Short Communication Antibacterial Property of *Hylocereus polyrhizus* and *Hylocereus undatus* Peel Extracts. *Int. Food Res. J.* 2012;19(1):77-84.
- Pardede, A., Ratnawati, H and Agus, M. 2013. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Kemiri (*Alleurites Mollucana Willd*). pp 2085-3548.
- Pujiastutik, Hapsari. 2018. Perbandingan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Dengan Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Terhadap Luka Bakar Derajat II Tikus (*Rattus novergicus*). *Jurnal Wiyata*. 5(1): 35.
- Ramadhania, C., Endra, U. P., Mulyawati, E. 2016. Pengaruh Kombinasi Larutan Irigasi Terhadap Kebocoran Apikal Pada Obturasi Saluran Akar Menggunakan Siler Resin Epoksi dan Mineral Trioxide Aggregate. *Jurnal Kedokteran Gigi*. 7(2) : 19-25.
- Yani, R. F. 2010. Uji Aktifitas Antibakteri Ekstrak Metanol Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Medan : FKG Universitas Sumatera Utara*. 3(6): 14-15.