



Laporan Penelitian

Uji efektivitas antibakteri ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*) terhadap pertumbuhan *porphyromonas gingivalis* pada plat resin akrilik: Studi eksperimental

Nadya Ardinata^{1*},
Resa Ferdina²,
Ricky Amran²

¹Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah Padang, Indonesia

²Departemen Prosthodonti, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah Padang, Indonesia

*Korespondensi:

nadyaardinata3195@gmail.com

Submisi: 17 Februari 2025

Revisi : 03 Juni 2025

Penerimaan: 20 Juni 2025

Publikasi Online: 30 Juni 2025

DOI: [10.24198/pjdrs.v9i2.61763](https://doi.org/10.24198/pjdrs.v9i2.61763)

ABSTRAK

Pendahuluan: Kehilangan gigi dapat mempengaruhi kualitas hidup seseorang, termasuk fungsi bicara dan nutrisi. Penggunaan gigi tiruan yang berbahan dasar resin akrilik berisiko menyebabkan akumulasi plak, yang dapat menjadi tempat berkembang biaknya bakteri patogen seperti *Porphyromonas gingivalis*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis uji efektivitas ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*) sebagai alternatif antibakteri alami. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan *Posttest Only Control Group Design*. Sampel yang digunakan adalah plat resin akrilik berukuran 10 x 10 x 1 mm. Ekstrak biji buah naga merah diuji pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Analisis data dilakukan dengan uji One Way ANOVA. **Hasil:** Ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis* (F.A.C Weber) Britton & Rose), efektif dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. Konsentrasi 15% menghasilkan jumlah pertumbuhan bakteri terendah dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Hasil uji One Way ANOVA dalam penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang menandakan bahwa pemberian ekstrak biji buah naga merah pada berbagai konsentrasi berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. **Simpulan:** Ekstrak biji buah naga merah memiliki potensi sebagai agen antibakteri untuk mencegah pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* pada plat resin akrilik. Temuan ini memberikan alternatif alami yang dapat digunakan untuk menjaga kesehatan mulut pada pengguna gigi tiruan. Kata kunci: antibakteri, ekstrak biji buah naga merah, *Porphyromonas gingivalis*, resin akrilik.

KATA KUNCI: antibakteri, ekstrak biji buah naga merah, *porphyromonas gingivalis*, resin akrilik polimerisasi panas.

Antibacterial effectiveness test of red dragon fruit seed extract (*Hylocereus costaricensis*) Inhibiting The Growth of *Porphyromonas gingivalis* on acrylic resin plates: Study experimental

ABSTRACT

Introduction: Tooth loss can affect a person's quality of life, including speech function and nutritional intake. The use of acrylic resin dentures carries a risk of plaque accumulation, which can be a breeding ground for pathogenic bacteria such as *Porphyromonas gingivalis*. This study aims to analyze the effectiveness of red dragon fruit seed extract (*Hylocereus costaricensis*) as a natural antibacterial alternative. **Methods:** This study used a post-test-only control group experimental design. The sample used was a 10 x 10 x 1 mm acrylic resin plate. Red dragon fruit seed extract was tested at concentrations of 5%, 10%, and 15%. Data analysis was carried out using the One Way ANOVA test. **Results:** Red dragon fruit seed extract (*Hylocereus costaricensis* (F.A.C Weber) Britton & Rose) was effective in inhibiting the growth of *Porphyromonas gingivalis*. The 15% concentration demonstrated the lowest bacterial growth compared to other concentrations. The results of the One Way ANOVA test in this study showed a significant difference between treatment groups, with a p-value of 0.000 ($p < 0.05$), indicating that the administration of red dragon fruit seed extract at various concentrations had a significant effect in inhibiting the growth of *Porphyromonas gingivalis*. **Conclusion:** Red dragon fruit seed extract has potential as a natural antibacterial agent for preventing the growth of *Porphyromonas gingivalis* on acrylic resin plates. These findings provide a natural alternative for maintaining oral health in denture users. **Keywords:** antibacterial, red dragon fruit seed extract, *Porphyromonas gingivalis*, acrylic resin.

KEY WORDS: antibacterial, red dragon fruit seed extract, *porphyromonas gingivalis*, heat-polymerized acrylic resin.

PENDAHULUAN

Gigi merupakan bagian tubuh dalam mulut yang perannya sangat penting dalam proses bicara, pengunyahan, dan estetika. Idealnya setiap individu akan mempertahankan gigi permanennya, namun gigi pasti akan lepas dengan sendirinya atau dicabut sesuai dengan indikasinya. Kondisi kehilangan gigi dapat memberikan pengaruh terhadap kualitas hidup seseorang yang menyebabkan penurunan fungsi bicara, nutrisi serta kemungkinan masalah emosional dan psikis. Kehilangan gigi umumnya banyak terjadi pada kelompok lanjut usia karna telah mengalami proses penuaan yang dapat menimbulkan permasalahan pada area gigi dan mulut. Usia yang semakin bertambah secara negatif mempengaruhi kemampuan individu untuk menjaga kebersihan rongga mulut, akibatnya dapat menyebabkan banyak masalah pada rongga mulut, seperti kehilangan gigi karena jarangya pemeriksaan kesehatan gigi dan mulut. Pemakaian gigi tiruan merupakan perawatan yang dapat dilakukan untuk mengembalikan fungsi gigi yang hilang tersebut.¹

Gigi tiruan merupakan protesa untuk menggantikan gigi asli yang tanggal dan mengembalikan fungsi, penampilan, serta kesehatan yang terganggu akibat gigi yang hilang. Gigi tiruan terdiri dari anasir gigi yang melekat pada basis gigi tiruan. Basis gigi tiruan merupakan komponen dari gigi tiruan yang bersandar pada jaringan pendukung sebagai tempat melekatnya anasir gigi. Daya tahan dan sifat-sifat basis gigi tiruan sangat dipengaruhi oleh bahan dari basis gigi tiruan tersebut. Dalam bidang kedokteran gigi, lebih dari 95% basis gigi tiruan terbuat dari resin akrilik. Resin akrilik tersedia dalam bentuk bubuk dan larutan. Komponen utama dari resin akrilik adalah *Polymethylmethacrylate* (PMMA).²

Resin akrilik dibedakan menjadi resin akrilik polimerisasi cahaya (*light curing*), resin akrilik polimerisasi kimiawi (*self cured*) dan resin akrilik polimerisasi panas (*heat cured*). Resin akrilik polimerisasi panas (*heat cured*) adalah salah satu bahan basis gigi tiruan yang proses polimerisasinya dengan pengaplikasian panas.³ Pemilihan penggunaan resin akrilik polimerisasi panas sebagai bahan gigi tiruan dikarenakan estetikanya yang baik, harga murah, mudah dimanipulasi, tidak larut dalam cairan mulut, mudah direparasi, dan mudah dibersihkan. Kekurangan dari resin akrilik polimerisasi panas adanya porositas pada permukaan sehingga permukaan menjadi kasar.⁴

Bahan dari basis gigi tiruan juga merupakan faktor yang mempengaruhi pemeliharaan kebersihan gigi tiruan. Gigi tiruan dengan basis resin akrilik rentan menjadi tempat berkumpulnya stain dan plak disebabkan oleh sifat akrilik yang porus dan menyerap air, sehingga mudah terjadi akumulasi sisa makanan dan minuman yang selanjutnya akan berpengaruh buruk terhadap kesehatan rongga mulut pengguna gigi tiruan. Penggunaan gigi tiruan dapat menyebabkan mukosa di bawah gigi tiruan akan tertutup dalam jangka waktu yang lama, sehingga pembersihan gigi tiruan menjadi kurang maksimal. Akibatnya pada permukaan gigi tiruan akan terbentuk plak yang dapat menjadi media bagi pertumbuhan suatu mikroorganisme. Permukaan gigi tiruan yang tidak dilakukan pemolesan juga mempermudah melekatnya plak dan merupakan tempat yang baik untuk perkembangbiakan mikroorganisme yang dapat menyebabkan inflamasi.⁵

Pengguna gigi tiruan yang kebersihan mulutnya tidak baik tentu dapat memicu terbentuknya plak pada basis gigi tiruan dan menimbulkan berbagai masalah dalam rongga mulut. Gigi tiruan yang tidak dibersihkan dengan baik dapat menjadi tempat terbentuknya plak dan menciptakan lingkungan yang baik bagi pertumbuhan bakteri di rongga mulut. Bakteri yang mendominasi pada plak adalah bakteri gram negatif, salah satunya ialah bakteri *Porphyromonas gingivalis*. *Porphyromonas gingivalis* termasuk dalam filum *Bacteroidota* dan merupakan bakteri patogen non motil berbentuk batang dan anaerob.⁶

Bakteri *Porphyromonas gingivalis* dapat berkoloni pada permukaan gigi tiruan sehingga menjadi tempat berkembang biaknya mikroorganisme lain, termasuk jamur *Candida albicans*. *Candida albicans* dapat tumbuh lebih baik dalam kondisi di mana bakteri lain, terutama yang bersifat anaerob, mengalami pertumbuhan berlebih. Ketidakseimbangan mikrobiota seperti saat bakteri baik berkurang bisa memicu pertumbuhan *Candida albicans* yang merupakan penyebab utama dari *denture stomatitis*.⁷

Denture stomatitis merupakan reaksi inflamasi yang lazim terjadi pada pengguna gigi tiruan. *Denture stomatitis* ditandai dengan adanya reaksi inflamasi, eritema, dan sensasi terbakar pada daerah palatum serta bagian yang berkontak dengan gigi tiruan. *Denture stomatitis* dapat dicegah dengan memperhatikan kebersihan dari gigi tiruan dan menjaga kebersihan rongga mulut. Cara paling umum untuk membersihkan gigi tiruan dengan cara menyikat atau merendam gigi tiruan dengan obat *denture cleaner*.⁸

Perawatan pada basis gigi tiruan sangat diperlukan untuk menjaga kebersihan gigi tiruan. Pembersihan dapat dilakukan untuk mencegah dan menghilangkan akumulasi mikroorganisme, sisa-sisa makanan, kalkulus dan noda. Saat ini beberapa bahan dari pembersih gigi tiruan berbahan dasar kimia yang paling umum digunakan adalah alkalin peroksida (sodium perborat) dan sodium hipoklorit. Perendaman dalam larutan alkalin peroksida menyebabkan penyerapan larutan oleh resin akrilik melalui proses difusi yaitu berpindahnya suatu substansi melalui rongga. Molekul larutan menembus massa *polimetilmetakrilat* dan menempati posisi di antara rantai polimer. Akibatnya, rantai polimer yang terganggu dipaksa memisah. Hal tersebut memberikan efek nyata pada sifat fisik resin akrilik termasuk efek terhadap kekerasan resin akrilik.⁹ Efek lain dari penggunaan bahan kimia adalah harganya yang relatif lebih mahal, dapat mempengaruhi sifat resin akrilik seperti perubahan warna, kekasaran permukaan, kekerasan, dan kekuatan transversal. Hal ini memerlukan bahan alternatif sebagai bahan pembersih gigi tiruan.¹⁰

Penelitian menunjukkan bahwa beberapa tanaman memiliki sifat antimikroba yang efektif dan dapat digunakan sebagai alternatif alami dalam pengobatan atau sebagai bahan desinfektan sehingga saat ini banyak digunakan di kalangan masyarakat. Keuntungan menggunakan tanaman berkhasiat obat adalah bahan bakunya mudah didapat, harganya murah, dapat ditanam di halaman rumah sendiri dan dapat diracik sendiri.¹¹

Salah satu bagian dari buah naga yang mengandung senyawa kimia ialah biji buah naga. Berdasarkan penelitian Adnan pada tahun 2011 menyatakan bahwa " biji buah naga merah yang diekstrak dengan menggunakan pelarut etanol, n-Hexan dan kloroform mengandung senyawa kimia flavonoid yang sangat dominan."¹²

Buah naga yang dapat tumbuh pada iklim tropis ini memiliki beberapa jenis yang dibudidayakan di Indonesia. Jenis buah naga yang telah dibudidayakan ada empat, antara lain buah naga daging putih (*Hylocereus undatus*), buah naga daging merah (*Hylocereus polyrhizus*), buah naga daging super merah (*Hylocereus costaricensis*), dan buah naga kulit kuning daging putih (*Selenicereus megalanthus*).¹³

Bagi masyarakat Indonesia terutama di Sumatra Barat banyak terdapat perkebunan buah naga merah (*Hylocereus costaricensis* (F.A.C Weber) Britton & Rose), salah satunya di Aripan, Kecamatan X Koto Singkarak, Kabupaten Solok, Provinsi Sumatra Barat. Buah naga telah dibudidayakan karena menjadi satu sumber pendapatan masyarakat.¹⁴

Menurut penelitian yang sudah dilakukan oleh Amanda dkk, terbukti ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*) efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri disebabkan biji memiliki golongan metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, fenolik, dan alkaloid. Hasil di atas dapat terjadi karena kandungan flavonoid pada ekstrak biji naga merah memiliki senyawa antibakteri.

Keterbaruan penelitian ini terletak pada pemanfaatan ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*) sebagai bahan alami untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* pada plat resin akrilik, yang digunakan sebagai bahan dasar gigi tiruan. Penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada pemanfaatan bagian daging buah naga atau tanaman herbal lainnya, sementara penelitian ini secara khusus mengeksplorasi bagian biji dari buah naga merah yang diketahui memiliki kandungan senyawa flavonoid, tanin, fenolik, dan alkaloid dengan potensi antibakteri yang tinggi.

Selain itu, penelitian ini juga memiliki keunikan karena mengaitkan efektivitas antibakteri dari bahan alami tersebut langsung pada media yang relevan secara klinis, yaitu permukaan resin akrilik polimerisasi panas yang umum digunakan dalam pembuatan gigi tiruan. Hal ini memberikan nilai aplikatif yang tinggi karena menyesuaikan dengan kondisi nyata di lapangan, di mana kebersihan gigi tiruan menjadi faktor penting dalam mencegah terjadinya infeksi rongga mulut seperti *denture stomatitis*.

Penelitian ini juga menambahkan kontribusi ilmiah baru dengan menunjukkan bahwa ekstrak biji buah naga merah pada konsentrasi 15% dapat secara signifikan menurunkan jumlah *P. gingivalis*, mendekati efektivitas disinfektan kimiawi seperti sodium hipoklorit,

yang selama ini umum digunakan namun memiliki efek samping terhadap sifat fisik resin. Oleh karena itu, temuan dalam penelitian ini membuka peluang bagi pengembangan alternatif bahan pembersih gigi tiruan yang lebih alami, aman, dan mudah diperoleh, khususnya dari tanaman lokal yang banyak dibudidayakan di Indonesia, seperti buah naga merah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis uji efektivitas ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*) sebagai alternatif antibakteri alami.

METODE

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah desain eksperimental laboratoris murni dengan rancangan *Posttest Only Control Group Design*. Sampel penelitian terdiri dari biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*), bakteri *Porphyromonas gingivalis*, dan plat resin akrilik yang diperoleh dari berbagai laboratorium. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Agustus 2024 hingga Januari 2025 di beberapa lokasi, termasuk Laboratorium FKG Universitas Baiturrahmah dan Laboratorium LLDIKTI Wilayah X Padang.

Kriteria sampel dibagi menjadi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi mencakup plat akrilik polimerisasi panas berbentuk persegi dengan ukuran 10 x 10 x 1 mm, biji buah naga merah yang telah diekstrak, serta bakteri *Porphyromonas gingivalis* yang sudah dibiakan. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi plat resin yang tidak sesuai ukuran, terkontaminasi, atau mengalami kerusakan.

Proses penelitian dimulai dengan pembuatan ekstrak biji buah naga merah, di mana biji dikumpulkan, dijemur, dan diekstrak menggunakan etanol 70%. Selanjutnya, berbagai konsentrasi ekstrak 5%, 10%, dan 15% dibuat dengan mencampurkan ekstrak dengan pelarut aquadest.

Plat resin akrilik dibuat dengan mencampurkan adonan resin ke dalam mold yang telah disiapkan, lalu dipanaskan untuk proses curing. Setelah plat resin disterilkan, mereka direndam dalam suspensi *Porphyromonas gingivalis* untuk mengontaminasi permukaan. Plat kemudian direndam dalam ekstrak biji buah naga merah sesuai konsentrasi yang telah ditentukan.

Penghitungan bakteri *Porphyromonas gingivalis* dalam penelitian ini dilakukan dengan metode turbidimetri. Pertama, suspensi bakteri disiapkan dengan mencampurkan larutan BHIB steril ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan satu ose kultur bakteri. Suspensi ini diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk memastikan pertumbuhan bakteri yang optimal.

Setelah inkubasi, suspensi bakterial diencerkan hingga mencapai kekeruhan yang sesuai dengan standar McFarland, yaitu $1,5 \times 10^8$ CFU/ml. Proses ini penting untuk memastikan konsentrasi bakteri berada dalam kisaran yang dapat diandalkan untuk pengujian.

Selanjutnya, plat resin yang telah direndam dalam ekstrak biji buah naga merah dikeluarkan dan dibilas. Plat tersebut kemudian dimasukkan ke dalam 5 ml media BHIB dan dilakukan vibrasi dengan vortex selama 30 detik untuk melepaskan bakteri yang melekat pada permukaan plat.

Setelah itu, nilai absorbansi suspensi bakteri diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 600 nm. Pengukuran ini dilakukan dengan membandingkan nilai absorbansi media yang berisi bakteri dengan larutan blanko (media tanpa bakteri). Hasil pengukuran absorbansi digunakan untuk menghitung jumlah bakteri dengan rumus yang mengacu pada nilai absorbansi dan standar McFarland.

Data yang diperoleh dari penghitungan bakteri kemudian dianalisis menggunakan uji One Way ANOVA untuk mengevaluasi perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan. Jika hasil ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji Post-Hoc untuk menentukan kelompok mana yang berbeda secara signifikan. Dengan pendekatan ini, penelitian dapat secara efektif mengevaluasi efektivitas ekstrak biji buah naga merah dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* pada plat resin akrilik.

HASIL

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis* (F.A.C Weber) Britton & Rose) terhadap jumlah bakteri *Porphyromonas gingivalis* pada plat resin akrilik dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%, serta kontrol positif yaitu sodium hipoklorit 0,5% dan kontrol negatif yaitu *aquadest* sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1 rerata pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* pada plat resin akrilik

Kelompok	n	Rerata
Aquadest kontrol (-)	5	19,23 x 10 ⁸ CFU/ml
5%	5	11,18 x 10 ⁸ CFU/ml
10%	5	6,96 x 10 ⁸ CFU/ml
15%	5	4,24 x 10 ⁸ CFU/ml
Sodium hipoklorit (+)	5	0,97 x 10 ⁸ CFU/ml

Hasil penelitian pada Tabel 1 diperoleh hasil rerata tertinggi pada bakteri *Porphyromonas gingivalis* yaitu 19,23 x 10⁸ CFU/ml pada kontrol negatif (*aquadest*). Untuk hasil terendah bakteri *Porphyromonas gingivalis* yaitu 0,97 x 10⁸ CFU/ml pada kontrol positif (Sodium hipoklorit 0,5%). Hal ini disebabkan oleh cahaya yang diserap lebih banyak dikarenakan bakteri yang tumbuh sedikit, sehingga hasil pada tabung reaksi kelompok perlakuan *aquadest* sangat keruh, sedangkan pada kelompok perlakuan sodium hipoklorit 0,5% hasil dari tabung reaksi lebih jernih dibandingkan tabung reaksi pada *aquadest* sehingga cahaya yang diserap lebih banyak.

Perendaman dengan ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*) pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% menunjukkan penurunan rerata dengan konsentrasi 15% menghasilkan rerata terendah sebesar 0,97 x 10⁸ CFU/ml, sedangkan konsentrasi 5% menghasilkan rerata tertinggi sebesar 11,18 x 10⁸ CFU/ml. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi 15% merupakan ekstrak terbaik karena memberikan hasil yang mendekati kontrol positif (Sodium hipoklorit 0,5%) dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* pada plat resin akrilik.

Data yang didapatkan pada hasil pengamatan dilakukan uji normalitas. Uji normalitas yang digunakan adalah *Shapiro-wilk test* karna data kurang dari 50 sehingga diperoleh uraian hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Uji Shapiro-Wilk Test

Kelompok	p-value
<i>Aquadest</i>	0,314
5%	0,746
10%	0,006
15%	0,544
Sodium hipoklorit 0,5%	0,314

Tabel 2 didapatkan hasil uji ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis* (F.A.C Weber) Britton & Rose) terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* pada plat resin akrilik terhadap semua kelompok $p \geq 0.05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang diperoleh terbukti normal. Kesimpulan pada uji normalitas adalah secara keseluruhan data berdistribusi normal

Tabel 3. Uji Levene's Test

Variabel	Sig	Batas Sig
Pertumbuhan <i>Porphyromonas gingivalis</i>	0.060	0.05

Tabel 3 dilakukan uji homogenitas dengan Levene's Test untuk menentukan apakah data tersebut homogen atau tidak. Hasil uji homogenitas variasi didapatkan hasil yang signifikan dimana nilai sig 0,060 \geq 0,05. Jadi, dapat disimpulkan bahwa data dari semua kelompok adalah homogen. Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas dimana data sudah terbukti dengan penyebaran data normal dan juga data sudah homogen, maka selanjutnya dilakukan uji parametrik *One Way ANOVA* dengan ketentuan jika nilai sig \leq 0,05 yang artinya H_a diterima.

Tabel 4. Uji *One Way ANOVA*

Variabel	Sig	Batas Sig	Keterangan
Pertumbuhan <i>Porphyromonas gingivalis</i>	0,000	0,05	Ha diterima

Hasil uji parametrik *ANOVA* diperoleh nilai sig 0,000 < 0,05, hal ini berarti perlakuan yang diuji perbedaan secara signifikan terhadap jumlah pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* pada plat resin akrilik dengan ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis* (F.A.C Weber) Britton & Rose). Berdasarkan hipotesis penelitian maka Ha diterima yang berarti bahwa terdapat efektivitas ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis* (F.A.C Weber) Britton & Rose) dalam menghambat pertumbuhan jumlah *Porphyromonas gingivalis* pada plat resin akrilik dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan masing-masing variabel maka dilanjutkan dengan uji *LSD* untuk menganalisis besarnya perbedaan tiap kelompok.

Tabel 5. Uji *LSD*

Perlakuan	Perbandingan Konsentrasi Antara Perlakuan	Nilai p	Batas Signifikansi
Aquadest	5%	0,001	0,05*
	10%	0,001	0,05*
	15%	0,001	0,05*
	Sodium Hipoklorit 0,5%	0,001	0,05*
5%	10%	0,001	0,05*
	15%	0,001	0,05*
	Sodium Hipoklorit 0,5%	0,001	0,05*
	Aquadest	0,001	0,05*
10%	5%	0,001	0,05*
	15%	0,001	0,05*
	Sodium Hipoklorit 0,5%	0,001	0,05*
	Aquadest	0,001	0,05*
15%	5%	0,001	0,05*
	10%	0,001	0,05*
	Sodium Hipoklorit 0,5%	0,001	0,05*
	Aquadest	0,001	0,05*
Sodium hipoklorit 0,5%	5%	0,001	0,05*
	10%	0,001	0,05*
	15%	0,001	0,05*
	Aquadest	0,001	0,05*

Keterangan *= beda signifikan ($p < 0,05$).

Berdasarkan uji *LSD* menunjukkan pada kelompok pengukuran efektivitas ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis* (F.A.C Weber) Britton & Rose) terhadap jumlah *Porphyromonas gingivalis* pada plat resin akrilik dengan adanya perbedaan yang signifikan antara setiap kelompok tersebut karena nilai $sig < 0,05$.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis* (F.A.C Weber) Britton & Rose) dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% efektif dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* pada plat resin akrilik. Hasil ini sejalan dengan penelitian Putri et al. (2023) yang menunjukkan bahwa konsentrasi antibakteri yang lebih tinggi dari ekstrak herbal akan meningkatkan efektivitas penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri, dalam hal ini *Staphylococcus aureus* pada plat resin akrilik, sama halnya dengan hasil penelitian ini, konsentrasi 15% ekstrak biji buah naga merah menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi terhadap *Porphyromonas gingivalis*. Penelitian lain oleh Amiruddin dan Rusyd (2024) juga menemukan bahwa ekstrak biji kurma pada konsentrasi tinggi lebih efektif menghambat pertumbuhan mikroorganisme dalam rongga mulut. Hal ini memperkuat dugaan bahwa konsentrasi

memegang peran penting dalam efektivitas antibakteri bahan alami. Ekstrak biji buah naga merah dengan konsentrasi 15% menunjukkan nilai rerata yang paling baik dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak lainnya yaitu $4,24 \times 10^8$ CFU/ml terhadap pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis* (F.A.C Weber) Britton & Rose) maka semakin banyak zat aktif yang terkandung di dalamnya. Pengaruh ekstrak biji buah naga merah dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* akan semakin kuat dan semakin besar sehingga pertumbuhan bakteri akan semakin berkurang.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian yang tercantum pada Tabel 3, uji statistik parametrik *One Way ANOVA* menghasilkan nilai signifikansi 0,001 yang lebih kecil dari 0,05 yang menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* pada plat resin akrilik. Hasil ini konsisten dengan temuan dari penelitian Wedarti et al. (2020) yang menunjukkan bahwa senyawa alami seperti kitosan dari kepiting rajungan juga mampu secara signifikan menurunkan pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. Dengan demikian, efektivitas ekstrak biji buah naga merah dalam penelitian ini memiliki kemiripan dalam prinsip mekanisme kerja dengan senyawa alami lainnya yang telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen dalam rongga mulut. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak biji buah naga merah berperan penting dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*.

Berdasarkan hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini, hasil uji statistik tersebut menyebabkan penerimaan terhadap hipotesis alternatif (H_a). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis* (F.A.C Weber) Britton & Rose) memiliki efektivitas yang signifikan dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* pada plat resin akrilik dengan konsentrasi ekstrak yang bervariasi yaitu 5%, 10%, dan 15%. Hasil ini sejalan dengan penelitian Putri et al. (2023) dan Amanda et al. (2024) yang menunjukkan efektivitas antibakteri dari ekstrak alami terhadap bakteri pada plat resin akrilik. Penelitian Amanda menunjukkan efektivitas ekstrak biji buah naga merah terhadap *Staphylococcus aureus*, sementara dalam penelitian ini digunakan *Porphyromonas gingivalis* sebagai target. Perbandingan ini memperkuat bahwa ekstrak biji buah naga merah memiliki spektrum antibakteri yang luas dan layak dikembangkan sebagai bahan alami pembersih gigi tiruan. Hal ini menunjukkan potensi ekstrak biji buah naga merah sebagai agen yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada media tersebut.

Ekstrak biji buah naga merah mengandung senyawa kimia seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan triterpenoid. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan cara menghambat fungsi membran sel dan proses metabolisme energi bakteri. Ketika flavonoid mengganggu fungsi membran sel, senyawa tersebut membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler yang merusak membran sel bakteri dan menyebabkan pelepasan senyawa intraseluler dari bakteri tersebut. Selain itu, flavonoid juga menghambat metabolisme energi bakteri dengan menghalangi penggunaan oksigen oleh bakteri. Energi sangat dibutuhkan oleh bakteri untuk sintesis makromolekul sehingga jika proses metabolismenya terhambat, bakteri tidak dapat berkembang biak.¹⁵

Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk dengan sempurna dan menyebabkan kematian pada sel bakteri. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri terjadi melalui proses sellisis. Senyawa tanin memiliki aktivitas antibakteri karena mampu menginaktivasi enzim mikroorganisme, mengganggu metabolisme, serta membentuk kompleks dengan protein bakteri. Tanin juga dapat merusak dinding sel dan membran bakteri, menyebabkan kebocoran isi sel dan akhirnya kematian sel. Hal ini diperkuat oleh penelitian Nuraini et al. (2021) yang menyatakan bahwa tanin dalam ekstrak daun jambu biji mampu merusak integritas dinding sel bakteri *Streptococcus mutans* secara signifikan. Selain itu, menurut Rachmawati dan Sari (2022), tanin dalam ekstrak teh hijau berperan dalam menghambat enzim glukosiltransferase bakteri, sehingga mengganggu kemampuan bakteri membentuk biofilm. Dengan demikian, keberadaan tanin dalam ekstrak biji buah naga merah diyakini turut berkontribusi besar terhadap kemampuan antibakteri terhadap *Porphyromonas gingivalis* dalam penelitian ini.

Mekanisme kerja senyawa triterpenoid dipercaya dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu proses pembentukan membran dan dinding sel sehingga membran dan dinding sel tidak terbentuk dengan sempurna atau bahkan tidak terbentuk sama sekali. Mekanisme penghambatan senyawa triterpenoid sebagai antibakteri terjadi melalui reaksi dengan porin pada membran luar dinding sel bakteri, yang menghasilkan ikatan polimer yang kuat dan merusak porin. Kerusakan pada porin ini menyebabkan senyawa lainnya masuk ke dalam sel, mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri, sehingga bakteri kekurangan nutrisi, dan pertumbuhannya terhambat atau mati. Begitu pula, mekanisme kerja triterpenoid juga melibatkan reaksi dengan porin pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat, yang pada akhirnya mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri.⁶

Sodium hipoklorit adalah desinfektan yang efektif untuk membersihkan basis gigi tiruan. Dalam penelitian ini, sodium hipoklorit 0,5% digunakan sebagai kontrol positif. Kandungan klorin pada sodium hipoklorit 0,5% memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* dengan merusak ikatan kimia dan enzim. Kelompok negatif menggunakan *aquadest* yang tidak menunjukkan aktivitas antibakteri. *Aquadest* tidak memberikan efek apapun dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* karena tidak merusak struktur apapun pada bakteri, sehingga jumlah *Porphyromonas gingivalis* tetap tidak berkurang.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Amanda, dkk pada tahun 2024 tentang uji efektivitas ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis* (F.A.C Weber) Britton & Rose) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada plat resin akrilik yang menyatakan bahwa ekstrak biji buah naga merah mempunyai efektivitas antibakteri. Hasil penelitian lain yang mendukung adalah penelitian yang dilakukan oleh Sampepana dkk.,¹⁷ pada tahun 2020 tentang identifikasi senyawa kimia ekstrak biji buah naga merah yang mempunyai aktivitas antibakteri. Menurut hasil penelitian dan uraian yang telah didapat bahwa ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis* (F.A.C Weber) Britton & Rose) efektif dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* pada plat resin akrilik.

Hasil uji LSD pada penelitian ini menunjukkan nilai $sig < 0,05$ bahwa konsentrasi 15% ekstrak biji buah naga merah memberikan perbedaan yang signifikan secara statistik terhadap kelompok kontrol negatif dan kontrol positif. Hal ini menunjukkan efektivitas antibakteri yang optimal pada konsentrasi tersebut. Temuan ini konsisten dengan penelitian oleh Amanda (2023), di mana hasil uji LSD juga menunjukkan bahwa konsentrasi 15% ekstrak biji buah naga merah memiliki perbedaan yang signifikan dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada resin akrilik. Meskipun bakteri uji yang digunakan berbeda, namun pola efektivitas berdasarkan konsentrasi menunjukkan kecenderungan yang serupa.

Keterbatasan lain yang perlu diperhatikan adalah tidak dilakukannya pengukuran jumlah bakteri sebelum perlakuan perendaman, sehingga efektivitas ekstrak hanya diukur berdasarkan jumlah bakteri setelah perlakuan tanpa adanya data pembandingan awal. Hal ini dapat membatasi ketepatan dalam menilai tingkat penghambatan yang sesungguhnya. Penelitian ini juga belum mengkaji dampak penggunaan ekstrak terhadap sifat fisik dan mekanik dari resin akrilik, seperti kekasaran permukaan, perubahan warna, atau kekuatan bahan setelah perendaman.

SIMPULAN

Ekstrak biji buah naga merah (*Hylocereus costaricensis* (F.A.C Weber) Britton & Rose) memiliki efektivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* pada plat resin akrilik dengan konsentrasi 15% menunjukkan rerata pertumbuhan bakteri terendah. Implikasi penelitian ini adalah dapat membuka peluang untuk pengembangan produk pembersih gigi tiruan berbasis herbal yang lebih ekonomis dan mudah diakses oleh masyarakat, terutama di daerah yang memiliki ketersediaan buah naga merah. Selain itu, hasil penelitian ini dapat mendorong penelitian lanjutan terkait pengujian terhadap jenis bakteri lain serta pengaruh ekstrak terhadap sifat mekanik dan fisik dari resin akrilik, guna memastikan keamanan dan efektivitasnya dalam penggunaan jangka panjang di bidang kedokteran gigi prostodontik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Na'mah, Ulin AS, Lukita S. Edukasi Pada Lansia Yang Mengalami Kehilangan Gigi Sebagai Antisipasi Adanya Potensi Gangguan Persona. *Jl Inovasi Dan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(4), 2022. pp 13–17. <https://doi.org/10.26714/jipmi.v1i4.50>
2. Diniyah N, Lee SH. Komposisi Senyawa Fenol dan Potensi Antioksidan dari Kacang-Kacangan: Review. *J Agroteknologi*. 2020;14(1):91. <https://doi.org/10.19184/i-aqt.v14i01.17965>
3. Pertiwisari, A. Klasifikasi Resin Akrilik untuk Gigi Tiruan. *DENThalib J*, 1(3), 2023. pp 80–83.
4. Ayu, Z. P., & Pintadi, H. Daya Antibakteri Ekstrak Jintan Hitam dan Daun Sirih terhadap *Staphylococcus aureus* pada Plat Gigi Tiruan. *Insisiva Dental J Majalah Kedokteran Gigi Insisiva*, 9(1), 2020. pp 19–25. <https://doi.org/10.18196/di.9113>
5. Rahmayani, L., & Sofya, P. A. Berdasarkan Metode Pembersihan Secara Penyikatan Dan Lama Pemakaian. *Odonto: Dental J*. 3, 2016. pp 1–6. <https://doi.org/10.30659/odi.3.1.1-7>
6. Wulansari, E., Lestari, D., & Khoirunnisa, M. Kandungan Terpenoid Dalam Daun Ara (*Ficus carica* L.) Sebagai Agen Antibakteri Terhadap Bakteri Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *J Pharmacon*. 9(2), 2020.pp 219-225. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.29274>
7. Lamfon, H. Denture Biofilm and Dentureassociated Stomatitis, a Literature Review. *Egyptian Dental Journal*, 67(1), 2021. pp 775–787. <https://doi.org/10.21608/edi.2021.53923.1413>
8. Oktaria, I. Prevention and Management of Denture Stomatitis. *Interdental J Kedokteran Gigi (IJKG)*, 18(2), 2022. pp 67–73. <https://doi.org/10.46862/interdental.v18i2.5404>
9. Puspitasari, D., Saputera, D., & Anisyah, R. N. Perbandingan Kekerasan Resin Akrilik Tipe Heat Cured Pada Perendaman Larutan Desinfektan Alkalin Peroksida Dengan Ekstrak Seledri (*Apium Graveolens* L.) 75%). *Odonto: Dental J*, 3(1), 2016. pp 34. <https://doi.org/10.30659/odi.3.1.34-41>
10. Brewer, W. D., & Shaffer, J. A. Vol. III. The Works of Mary Robinson, III(3), 2020. pp 199–298. <https://doi.org/10.4324/9780429348990-4>
11. Kumontoy, G. D., & Muliandi, D. D. T. Pemanfaatan Tanaman Herbal Sebagai Obat Tradisional Untuk Kesehatan Masyarakat di Desa Guaan Kecamatan Mooat Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *J Holistik*, 16(3), 2023. pp 1-16.
12. Putri N, Mozartha M, Rais SW. Daya Hambat Ekstrak Gynura pseudochina terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Plat Resin Akrilik Polimerisasi Panas. *J Kedokteran dan Kesehatan FKG Unsri*. 2023;10(2):249–54. <https://doi.org/10.32539/JKK.V10I2.21362>
13. Hidayah N, Aji MP, Sulhadi S. Analisis Citra Pewarna Alami dari Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *J Universitas Negeri Jakarta*, 2017. pp 81-86. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2017.02.MPS.13>
14. Karmila M, Hermon DUI. Kontribusi Usaha Tani Buah Naga Terhadap Tingkat Pendapatan Keluarga Di Nagari Aripan Kecamatan X Koto Singkarak Kabupaten Solok. *J Buana*, 2(5), 2018. pp 318. <https://doi.org/10.24036/student.v2i5.231>
15. Saptowo A, Supriningrum R. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Sekilang (*Embeliaborneensis scheff*) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *J Al Ulum Sains dan Teknologi*. 7(2). 2022. pp 93-97. <https://doi.org/10.31602/ajst.v7i2.6331>
16. Nurulita, Yuharmen, Fitri A, Nurulita. Identifikasi Metabolit Sekunder Sekresi Jamur Lokal Tanah Gambut Riau *Penicillium* sp. Sebagai Antimikroba. *J Chimica et Natura Acta*. 2022; 10(3):124-33. <https://doi.org/10.24198/cna.v10.n3.45994>
17. Samepana E, Nurwidayati T. Identifikasi Komponen Senyawa Kimia Ekstrak Biji Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Sebagai Bahan Baku Industri. *J Riset Teknologi Industri*. 2019; 13(2):296–302. <https://doi.org/10.26578/jrti.v13i2.5754>
18. Jamila FK, Djulfikri M, Stacia K. Analisis Kadar Vitamin C pada Gonad Bulu Babi (*Diadema setosum*) Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *J Rumpun Ilmu Kesehatan*. 2022;2(1):153–9. <https://doi.org/10.55606/jrik.v2i1.1441>
19. Amiruddin M, Rusyd I. Efektivitas Ekstrak Daging dan Biji Buah Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera* L.) terhadap Pertumbuhan Mikroorganisme dalam Rongga Mulut. *E-GiGi*. 2024;13(1):132–7. <https://doi.org/10.35790/eg.v13i1.55963>
20. Wedarti YR, Loekito LI, Pangabdian F, Andriani D. Potensi Kitosan Kepiting Rajungan (*Portunus pelagicus*) dalam Penghambatan Pembentukan Biofilm *Porphyromonas gingivalis* dan Pertumbuhan *Candida albicans*. *Padjadjaran J Dent Res and Stud*. 2020;4(2):121. <https://doi.org/10.24198/pjdrs.v4i2.26636>