

The effectiveness of beetroot extract (*Beta vulgaris L.*) on thermoplastic nylon denture base wearers in inhibiting the growth of *Streptococcus mutans*

Efektivitas ekstrak buah bit (*Beta vulgaris L.*) pada pemakai basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*

Kadek Dwi Dessy Sapitri, Ria Koesoemawati

Departemen Prostodonsia

Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Mahasaraswati Denpasar

Denpasar, Bali

Corresponding author: Kadek Dwi Dessy Sapitri, e-mail: sapitridana@gmail.com

ABSTRACT

Thermoplastic nylon is a denture base that is in high demand by dentists because it has several advantages over acrylic resin materials. *Streptococcus mutans* is one of the bacteria that can cause the formation of dental plaque and halitosis. Beetroot (*Beta vulgaris L.*) is a natural ingredient as an anti-inflammatory that contains phenol compounds, flavonoids, saponins, tannins, and betalains. Through this study, the effectiveness of beetroot extract on thermoplastic nylon denture users against the growth of *S. mutans* was determined. The experimental laboratory study used Fitty dent® as positive control and sterile distilled water as negative control. Based on one-way Anova test, there was no significant difference between 10% and 40% beetroot extract ($p > 0.05$). Immersion of thermoplastic nylon plates in 10% and 40% beetroot extract had an effect on the growth of *S. mutans* bacteria. This is due to the nature of thermoplastic nylon which easily absorbs water and phenol compounds contained in beetroot extract by diffusion. It is concluded that beetroot extract has the effectiveness in inhibiting the growth of *S. mutans* on thermoplastic nylon plates.

Keywords: beetroot extract (*Beta vulgaris L.*), thermoplastic nylon plate, *Streptococcus mutans*

ABSTRAK

Nilon termoplastik merupakan basis gigi tiruan yang banyak diminati oleh para dokter gigi karena memiliki beberapa keuntungan dibandingkan bahan akrilik. *Streptococcus mutans* merupakan salah satu bakteri yang dapat menyebabkan terbentuknya plak gigi dan halitosis. Buah bit (*Beta vulgaris L.*) merupakan bahan alami sebagai anti-inflamasi yang mengandung senyawa fenol, flavonoid, saponin, tanin, dan betalain. Melalui penelitian ini diketahui efektivitas ekstrak buah bit pada pengguna gigi tiruan nilon termoplastik terhadap pertumbuhan *S. mutans*. Penelitian experimental laboratoris menggunakan Fitty dent® sebagai kontrol positif dan akuades steril sebagai kontrol negatif. Berdasarkan uji *one-way* Anova, tidak tampak perbedaan yang signifikan di antara ekstrak buah bit 10% dan 40% ($p > 0,05$). Perendaman plat nilon termoplastik dalam ekstrak buah bit 10% dan 40% memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans*. Hal ini disebabkan sifat nilon termoplastik yang mudah menyerap air dan senyawa fenol yang terkandung pada ekstrak buah bit secara difusi. Disimpulkan bahwa ekstrak buah bit memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan *S. mutans* pada plat nilon termoplastik.

Kata kunci: ekstrak buah bit, *Beta vulgaris L.*, plat nilon termoplastik, *Streptococcus mutans*.

Received: 10 January 2023

Accepted: 1 August 2023

Published: 1 December 2023

PENDAHULUAN

Gigi tiruan dapat didefinisikan sebagai peranti untuk menggantikan permukaan pengunyahan dan struktur-struktur yang menyertainya dari suatu lengkung gigi rahang atas dan rahang bawah. Gigi tiruan lepasan digunakan untuk menggantikan satu, beberapa atau seluruh gigi yang hilang dan dapat dilepas pasang oleh pasien.¹

Gigi tiruan di dalam rongga mulut selalu berkontak dengan saliva, sehingga akan mengabsorpsi protein saliva secara selektif *acquired denture pelicle* (ADP). Segera setelah ADP terbentuk, organisme mikro akan melekat pada reseptor protein saliva dalam membentuk koloni. Pengumpulan organisme mikro yang membentuk lapisan lunak, tidak terklasifikasi dan melekat pada gigi tiruan disebut plak gigi tiruan.²

Berdasarkan bahannya, gigi tiruan sebagian lepasan terbuat dari resin akrilik, logam, vulkanit, dan termoplastik atau valplast. Bahan yang paling umum digunakan adalah resin akrilik karena karena bahan ini memiliki

sifat tidak toksik, tidak iritasi, tidak larut dalam cairan mulut, estetik baik, mudah dimanipulasi, reparasinya mudah dan perubahan dimensinya kecil. Basis harus memenuhi beberapa persyaratan, salah satunya kekerasan permukaan yang baik. Terdapat 3 jenis bahan basis gigi tiruan lepasan yang umum dipakai, yaitu logam, resin akrilik, dan nilon termoplastik.³

Nilon termoplastik merupakan nama generik salah satu jenis polimer termoplastik dan tergolong dalam kelas poliamida. Nilon diminati sebagai basis gigi tiruan karena memiliki nilai estetis yang sangat baik disebabkan tidak adanya cangkolan logam dan cangkolannya berwarna dengan jaringan lunak, bebas dari monomer sisa, eksibilitas yang tinggi, solubilitas rendah, tahan terhadap suhu tinggi, tahan terhadap bahan kimia dan memiliki sifat tahan terhadap abrasi.⁴

Beberapa organisme mikro menjadi flora normal di tubuh manusia, namun pertumbuhan organisme yang berlebihan dapat menimbulkan gejala. Organisme mikro

yang menjadi flora normal di dalam rongga mulut diantaranya *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Porphyromonas gingivalis*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Candida*. Jamur *Candida* dibedakan atas *C. guilliermondi*, *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. parapsilosis*, dan *C. krusei*.⁵

Organisme mikro yang banyak dijumpai dalam plak pada gigi tiruan adalah *S. mutans*. Plak gigi tiruan merupakan penyebab masalah yang berhubungan dengan jaringan periodontal, bau mulut, perubahan warna pada gigi tiruan dan peradangan pada jaringan mukosa di bawah gigi tiruan yang disebut *denture stomatitis*.⁶

Masyarakat pada akhir-akhir ini beralih dari obat-obat kimiawi ke pengobatan secara tradisional untuk pengobatan yang tidak menimbulkan efek samping. Buah bit selain berfungsi sebagai obat berbagai macam penyakit, juga berfungsi sebagai antibakteri karena mengandung senyawa flavonoid, tannin, saponin dan alkaloid yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans* dan juga mudah terjangkau.

Buah bit merupakan sayuran jenis umbi berwarna merah hingga ungu tua yang secara umum dimanfaatkan sebagai bahan pewarna alami atau bahan tambahan dalam berbagai produk makanan.⁷

Studi sebelumnya mengemukakan buah bit mampu meningkatkan kesehatan melalui berbagai nutrisi bersifat terapeutik diantaranya sebagai antioksidan, anti-inflamasi, antitumor, hepatoprotektif, kardioprotektif, serta antibakteri.⁸ Berbagai kandungan senyawa aktif yang bersifat antibakteri dimiliki buah bit termasuk fenol, flavonoid, betalain, tanin, dan saponin.⁹ Mekanisme senyawa tersebut sebagai antibakteri diantaranya mampu menghambat bakteri patogen dengan mengubah permeabilitas membran, menghambat sintesis asam nukleat, menurunkan aktivitas enzim dan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri.¹⁰

Pada artikel ini dilaporkan efektivitas ekstrak buah bit pada pemakai basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam menghambat pertumbuhan *S. mutans*.

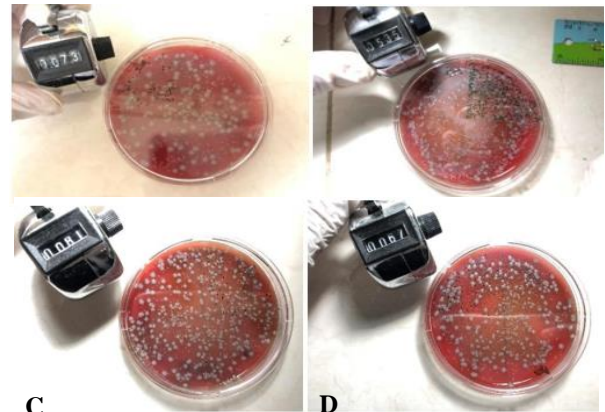
METODE

Dengan metode *posttest only control group design* sampel bakteri *S. mutans* direndam dalam waktu 5 menit, menggunakan media perlekatan plat nilon termoplastik (*Valplast*®) berukuran 10x10x2mm, dibagi menjadi 2 kelompok perlakuan yang dibedakan menurut konsentrasi dari ekstrak buah bit dan kedua kelompok kontrol, yaitu positif (*Fittydent*®) dan negatif (akuades).

Ekstrak buah bit 100% diekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol 96% sehingga diperoleh konsentrasi yang kental; kemudian diencerkan hingga diperoleh konsentrasi yang ditentukan. Dalam penelitian ini digunakan 24 sampel plat nilon termoplastik yang dibedakan menurut metode, yaitu direndam dalam eks-

trak buah bit 10% dan 40%, kontrol positif, dan kontrol negatif selama 5 menit.

HASIL



Gambar 1 Tampilan kelompok ekstrak buah bit; A 10%, B 40%

Tabel 1 Perhitungan skor masing-masing kelompok perlakuan

	N	Nilai Minimal (CFU/ml)	Nilai Maksimal (CFU/ml)	Rerata (CFU/ml)
P1	4	29200	215000	80.050.00
P2	4	22800	36800	27.900.00
KP	4	16000	75600	34.700.00
KN	4	40800	104400	80.800.00

Tabel 2 Hasil pengujian homogenitas data

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,673	5	18	0,192

Pertumbuhan *S. mutans* pada masing-masing obyek penelitian yang disajikan pada Gbr. 1 dan Tabel 1.

Nilai signifikan pada seluruh kelompok yang diuji dengan *Shapiro-Wilk* menunjukkan data bakteri *S. mutans* terdistribusi normal ($p > 0,05$).

Tabel 2 menunjukkan nilai signifikansi 0,192 yang lebih besar dari 0,05 sehingga dapat dijelaskan bahwa data jumlah bakteri *S. mutans* homogen ($p > 0,05$), sehingga hipotesis diuji dengan uji parametrik.

PEMBAHASAN

Buah bit memiliki warna merah pekat karena mengandung pigmen betalain yang terdiri atas dua gugus betasianin yang memberikan warna merah-keunguan dan betasantin yang memberikan warna kuning oranye.⁷ Dalam bidang kedokteran gigi, buah bit dapat digunakan sebagai antibakteri. Kandungan ekstrak buah bit seperti fenol, flavonoid, tanin dan etanol berpenetrasi ke dalam ruang antar molekul nilon termoplastik.⁹ Perendaman plat nilon termoplastik dalam ekstrak buah bit 10% dan 40% selama 5 menit memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan *S. mutans* karena sifat nilon termoplastik yang mudah menyerap air dan senyawa fenol yang terkandung pada ekstrak buah bit secara difusi. Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan

senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah atau tanpa pemanasan. Faktor-faktor yang memengaruhi ekstraksi antara lain waktu, suhu, jenis pelarut, perbandingan bahan dan pelarut, dan ukuran partikel. Pelarut etanol 96% digunakan untuk ekstraksi karena dapat dengan mudah melarutkan senyawa-senyawa metabolit aktif yang berefek antimikroba seperti flavonoid, fenol, dan tanin yang merupakan golongan senyawa bioaktif yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba.⁹

Penggunaan *Fittydent*® sebagai kontrol positif dalam penelitian ini dapat membersihkan dan mensterilkan gigi tiruan secara menyeluruh hingga pori-pori mikroskopis yang tak kasat mata untuk terhindar dari bakteri yang menempel pada gigi tiruan. Hal ini disebabkan *Fittydent*® memiliki zat aktif seperti sodium bikarbonat dan asam sitrat yang akan berubah menjadi gelembung gas akibat bereaksi dengan air sehingga dapat memberikan efek pembersihan secara kimiawi pada plat nilon termoplastik.

Pada ekstrak buah bit 40%, memiliki rerata pertumbuhan bakteri *S. mutans* sebanyak 29.700 CFU/ml, dibandingkan dengan ekstrak buah bit 10% yang memiliki rerata pertumbuhan *S. mutans* sebanyak 80.050. Hal itu disebabkan oleh beberapa faktor seperti bahan kimia ini mungkin memiliki aktivitas umum atau spesifik terhadap situs target utama pada bakteri, jamur, virus, atau penyakit neoplastik. Peranan metabolit sekunder bagi tumbuhan dalam waktu yang panjang, seringkali sebagai tujuan pertahanan, serta memberikan karakteristik yang khas dalam bentuk senyawa warna. Ini sesuai dengan pernyataan bahwa daya kerja antimikroba tergantung dari konsentrasi, waktu dan suhu.¹¹

Hasil uji fitokimia dari ekstrak buah bit, didapatkan senyawa-senyawa yaitu fenol, terpenoid, alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Sedangkan pada hasil uji fi-

tokimia dari ekstrak daun ungu didapatkan senyawa-senyawa yaitu fenol, terpenoid, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid. Pada hasil uji fitokimia ekstrak buah bit tidak didapatkan senyawa steroid karena tidak terbentuknya warna hijau kebiruan. Dari keseluruhan senyawa yang terkandung dari ekstrak buah bit, maka dapat mempengaruhi pertumbuhan *S. mutans*.

Senyawa terpenoid dan steroid pada ekstrak buah bit direaksikan menggunakan reagen *Liebermann-Burchard* yaitu campuran antara HCl pekat dengan H₂SO₄ pekat. Berdasarkan kemampuan senyawa terpenoid dan steroid membentuk warna oleh H₂SO₄ pekat dalam pelarut asam klorida. Hasil positif diberikan pada sampel yang membentuk warna coklat-ungu untuk analisis terpenoid dan biru untuk analisis steroid. Karena senyawa steroid merupakan senyawa yang bersifat non-polar sehingga senyawa ini tidak dapat terekstrak dengan sempurna pada pelarut tersebut. Pada penelitian ini, yang digunakan sebagai media perlekatan bakteri *S. mutans* yaitu plat nilon termoplastik *Valplast*®. Plat nilon termoplastik sendiri memiliki sifat porus yang rendah sehingga bakteri lebih sulit untuk tumbuh. Berbeda halnya dengan resin akrilik *heat cured* yang memiliki sifat porus yang tinggi sehingga memudahkan *S. mutans* tumbuh lebih banyak. Pertumbuhan jumlah bakteri akan meningkat sesuai dengan waktu yang dibutuhkan bakteri tersebut untuk membelah diri sehingga semakin lama waktu perendaman maka semakin banyak jumlah bakteri yang berkembang.¹¹

Disimpulkan bahwa ekstrak buah bit 40% efektif sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *S. mutans* pada plat nilon termoplastik, dan tidak terdapat perbedaan efektivitas yang signifikan dan memiliki efektivitas yang sama antara ekstrak buah bit 10% dan 40%, dan kelompok kontrol sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *S. mutans* pada plat nilon termoplastik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bakar A. Kedokteran gigi klinis. 2nd Ed. Quantum Sinergis Media; 2012. p. 110-1.
2. Chhikara N, Kushwaha K, Jaglan S, Sharma P, Panghal A. Nutritional, physicochemical, and functional quality of beetroot (*Beta vulgaris* L.) incorporated Asian noodles. *Cereal Chem* 2019; 96(1):154-61
3. Coulthwaite E, Verran J. Potential pathogenic aspects of denture plaque. *Br J Biomed Sci* 2007; 64: 181-5
4. Dewi TP. In vitro study comparison of purple leaf extract as denture cleanser at different concentration towards *S. mutans* growth on flexible denture. *Bali Med J* 2020; 9(3): 716-20.
5. Parnadji, Soeprapto. *Majalah Kedokteran Gigi (Dental Jurnal)* 2001; 34: 197-219.
6. El-Beltagi HS, Mohamed HI, Megahed BMH, Gamal M, Safwat G. Evaluation of some chemical constituents, antioxidant, antibacterial and anticancer activities of *Beta vulgaris* L. Root. *Fresenius Environ Bull* 2018; 27(9):6369-78)
7. Ferro K. The glossary of prosthodontics term, 9th Ed. *J Prosthet Dent* 2017.
8. Hakim L, Ramadhian MR. Kandidiasis oral. *Lampung Jurnal Majority* 2015; 4(8).
9. Kohli S, Bhatia S. Poly amides in dentistry. *Int J of Scientific Study* 2013; 1(1):20-5
10. Madadi E, Mazloun-Ravasan S, Yu JS, Ha JW, Hamishehkar H, Kim KH. Therapeutic application of betalains: a review. *Plants*. 2020; 9(9):1-27
11. Omogbai BA, Omoregie IA. Chemical analysis and biological activity of natural preservative from beet root (*Beta vulgaris*) against food-borne pathogens and spoilage organisms. 2016; 17(2):135-45.
12. Saleh S, Dipoyono HM. Pengaruh konsentrasi alkohol dan lama penggunaan obat kumur terhadap modulus elastisitas thermoplastic nylon sebagai bahan basis gigi tiruan. *J Ked Gi* 2013; 4(4): 304-12