

Pengaruh Senyawa Flavonoid Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Hasil Destilasi Terhadap Perubahan Warna Basis Gigi Tiruan Resin Akrilik Heat-Cured

(Effect of Distillation Result of Flavonoid Compounds of Red Dragon Fruit On Color Changes in Heat-Cured Acrylic Resin Dentures)

Alvira Dwi Damayanti¹, FX Ady Soesetijo², Leliana Sandra Deviate Putri³

¹Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Indonesia

²Bagian Prostodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Indonesia

³Bagian Orthodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Indonesia

Abstrak

Resin akrilik *heat-cured* merupakan bahan basis gigi tiruan yang paling banyak digunakan dalam kedokteran gigi. Pada penggunaannya, resin akrilik *heat-cured* dapat mengalami perubahan warna. Perubahan warna yang terjadi dapat disebabkan karena sifat resin akrilik yaitu porositas dan mudah menyerap air. Terpaparnya resin akrilik *heat-cured* pada senyawa flavonoid yang bersifat asam dapat mempengaruhi stabilitas warna dan menurunkan estetika penggunaannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh senyawa aktif flavonoid yang terkandung dalam buah naga merah hasil destilasi terhadap perubahan warna resin akrilik *heat-cured*. Penelitian ini merupakan jenis eksperimen laboratorium dengan penelitian *pre* dan *post test group design*. Ekstraksi senyawa flavonoid pada penelitian menggunakan proses destilasi untuk menghilangkan zat warna dan memperoleh senyawa flavonoid yang murni. Mengukur perubahan warna dengan menggunakan color reader Minolta cr-10. Hasil penelitian terdapat perubahan warna signifikan antar kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan. Kesimpulan pada penelitian yaitu terdapat perbedaan perubahan warna pada resin akrilik *heat-cured* yang direndam dalam lama waktu berbeda dan semakin lama waktu perendaman maka semakin besar pula perubahan warna yang terjadi.

Kata kunci: Buah naga merah, Destilasi, Perubahan warna, Resin akrilik *heat-cured*, Senyawa flavonoid

Abstract

Heat-cured acrylic resin is the most widely used denture base material in dentistry. In use, heat-cured acrylic resin can change color. The color changes that occur can be caused by the nature of the acrylic resin, namely porosity and easy absorption of water. Exposure of heat-cured acrylic resin to acidic flavonoid compounds can affect color stability and reduce user aesthetics. The purpose of this study was to determine the effect of the flavonoid active compounds contained in red dragon fruit from distillation on the color change of heat-cured acrylic resin. This research is a kind of experimental laboratory with pre and post test group design research. Extraction of flavonoid compounds in this study used a distillation process to remove dye and obtain pure flavonoid compounds. Measure the color change using a Minolta cr-10 color reader. The results showed that there was a significant color change between the control group and the treatment group. The conclusion of the study is that there are differences in color changes in heat-cured acrylic resins that are soaked for different lengths of time, so the longer the immersion time, the greater the color changes that occur.

Keywords: Color change, Distillation, Flavonoid compounds, Heat-cured acrylic resin, Red dragon fruit

Korespondensi (Correspondence): Leliana Sandra Deviate Putri. Bagian Orthodonti, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember, Indonesia. Email: leliana.fkg@unej.ac.id

Resin akrilik *heat-cured* merupakan salah satu jenis bahan yang paling banyak digunakan dalam bidang kedokteran gigi sebagai bahan basis gigi tiruan. Resin akrilik *heat-cured* banyak dipilih dikarenakan resin akrilik *heat-cured* memiliki kelebihan seperti memiliki estetika yang baik, memiliki stabilitas yang baik pada lingkungan rongga mulut, mudah dimanipulasi, membutuhkan peralatan yang mudah dan harganya relatif murah.¹ Namun, resin akrilik *heat-cured* juga memiliki kekurangan yaitu kekuatan dan kekerasan yang relatif rendah, mudah terjadi fraktur, penghantar termis yang buruk dan mudah terjadi abrasi.² Kekurangan resin akrilik *heat-cured* tersebut dapat mempengaruhi sifat fisik dari resin akrilik *heat-cured* salah satunya yaitu perubahan warna.³

Saat ini, pemanfaatan buah naga dikalangan masyarakat cukup tinggi, dikarenakan buah naga memiliki khasiat dan manfaat serta nilai gizi yang cukup tinggi. Tingkat pemanfaatannya merupakan tiga terbesar setelah buah salak, pisang, dan papaya.⁴ Salah satu pemanfaatannya adalah karena memiliki kandungan antioksidan, serat, vitamin yang

berguna untuk penyakit seperti diabetes, kolesterol, hipertensi, kanker, dan jantung. Selain itu, kandungan buah naga juga mencakup kandungan fitokimia seperti flavonoid, alkaloid, steroid, dan terpenoid. Flavonoid merupakan senyawa fitokimia dengan jumlah terbanyak jika dibandingkan dengan senyawa lain. Namun, senyawa flavonoid yang terkandung dalam buah naga yang bersifat asam, diduga dapat menyebabkan perubahan warna pada resin akrilik *heat-cured*. Basis resin akrilik pada gigi tiruan akan berkontak dengan lingkungan rongga mulut. Paparan jangka waktu tertentu menunjukkan bahwa resin akrilik cenderung menyerap air dan cairan, makanan atau minuman, dan bahan kimia.⁵

Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengkaji pengaruh senyawa flavonoid buah naga merah hasil destilasi yang diduga dapat mempengaruhi perubahan warna pada resin akrilik *heat-cured* dengan perbedaan pada durasi lama waktu perendaman resin akrilik *heat-cured* selama 4 hari, 11 hari dan 19 hari yang dikonfigurasi pada

pemakaian gigi tiruan selama 1 tahun, 3 tahun, dan 5 tahun.⁶

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis eksperimental laboratoris *in vitro*, dengan rancangan penelitian pre dan post tes control group design, yaitu dengan melakukan pengukuran pada sampel sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan. Pembuatan sampel lempeng resin akrilik heat-cured dilakukan dengan membuat model malam dengan ukuran 10 mm x 10 mm x 2 mm dan dimasukkan kedalam kuvet. Mencampurkan monomer dan polimer resin akrilik sesuai dengan aturan pabrik. Selanjutnya dilakukan proses packing, curing, dan polishing.⁷

Media perendaman dibuat dengan ekstraksi senyawa flavonoid menggunakan proses destilasi air. Buah naga sebanyak 2 kg dihaluskan, disaring, dan dilakukan maserasi selama 3x24 jam. Kemudian dilanjutkan dengan proses destilasi air menggunakan suhu 60°C selama 40 menit.^{8,9,10,11} Hasil destilasi buah naga merah yang berwarna bening yang diperoleh dilakukan uji fitokimia flavonoid dengan teknik Kromatografi Lapis Tipis (KLT) menggunakan fase diam plat silika GF254 dengan ukuran 10 cm x 5 cm dan fase gerak dari campuran n-butanol : asam asetat : air (4:1:5), dengan menggunakan senyawa pembanding berupa kuersetin.⁸

Sebelum dilakukan perendaman, seluruh lempeng resin akrilik heat-cured dilakukan pengukuran (pre test) perubahan warna. Lempeng resin akrilik heat-cured dimasukkan masing-masing ke dalam tabung yang berisi senyawa flavonoid buah naga hasil destilasi dan dalam tabung aquades sebagai kontrol. Seluruh specimen direndam selama 4 hari, 11 hari, dan 19 hari. Setelah perendaman, specimen dibilas dengan air dan dikeringkan. Kemudian dilakukan pengukuran (post test) setelah perendaman dengan menggunakan alat color reader Minolta cr-10.

HASIL

Hasil pengukuran rata-rata perubahan warna sebelum dan setelah perendaman. Tabel 1 menunjukkan selisih rata-rata nilai perubahan warna dari yang paling besar adalah kelompok senyawa flavonoid hasil destilasi 19 hari (B3), kelompok aquades 19 hari (A3), kelompok senyawa flavonoid hasil destilasi 11 hari (B2), kelompok senyawa flavonoid hasil destilasi 4 hari (B1), kelompok aquades 11 hari (A2), kelompok aquades 4 hari (A1).

Tabel 1. Hasil Pengukuran Nilai Perubahan Warna Resin Akrilik

	A1	A2	A3	B1	B2	B3
Perubahan warna	0,72	0,78	1,079	0,99	0,94	1,35

Keterangan:

A1, aquades 4 hari; A2, aquades 11 hari; A3, aquades 19 hari; B1, flavonoid 4 hari; B2, flavonoid 11 hari; B3, flavonoid 19 hari

Uji normalitas data hasil penelitian dengan Kolmogorov-smirnov ($p > 0,05$) menunjukkan data terdistribusi normal. Uji homogenitas data hasil penelitian dengan Levene- ($p > 0,05$) menunjukkan data berdistribusi homogen. Selanjutnya data diuji untuk mengetahui perbedaan antar kelompok dengan uji Two-Way ANOVA ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan dari perendaman lempeng resin akrilik heat-cured dalam senyawa flavonoid hasil destilasi dan aquades selama 4 hari, 11 hari, dan 19 hari terhadap perubahan warna. Hasil uji HSD-Tukey menunjukkan terdapat perbedaan bermakna pada kelompok B3 (senyawa flavonoid hasil destilasi 19 hari) dan kelompok A1 (aquades 4 hari).

PEMBAHASAN

Peningkatan nilai perubahan warna pada lempeng resin akrilik heat-cured yang direndam dalam senyawa flavonoid buah naga merah hasil destilasi, diduga terjadi akibat penyerapan air dan sifat porositas pada resin akrilik heat-cured. Penyerapan cairan oleh resin akrilik heat-cured, umumnya disebabkan oleh proses difusi (Philips, 1991). Molekul air akan menembus masuk kedalam porositas resin akrilik heat-cured dan menempati posisi diantara rantai polimer polimetil metakrilat sehingga rantai polimer menjadi terpisah. Reaksi kimia yang terjadi adalah dengan pemutusan ikatan rangkap tak jenuh C=O karbonil pada resin akrilik heat-cured.¹² Rantai polimer resin akrilik heat-cured yang memisah dapat menyebabkan perubahan pada sifat fisiknya yaitu perubahan warna.

Buah naga merah mengandung banyak senyawa fitokimia yaitu flavonoid, alkaloid, steroid, dan titerpenoid.¹³ Jumlah kandungan flavonoid didalam buah naga merah lebih banyak jika dibandingkan dengan alkaloid, steroid, dan titerpenoid. Lempeng resin akrilik heat-cured yang berkontak atau terpapar dengan senyawa flavonoid buah naga yang bersifat asam kuat dapat mempengaruhi stabilitas warna yaitu diduga meningkatkan translusensi resin akrilik karena dapat bereaksi kimia dengan ikatan resin akrilik heat-cured.

Perbedaan nilai perubahan warna resin akrilik heat-cured yang direndam dalam senyawa flavonoid hasil destilasi dan aquades disebabkan karena perbedaan lama waktu perendaman yaitu 4 hari, 11 hari, dan 19 hari. Semakin lama resin akrilik direndam dalam senyawa flavonoid, maka akan semakin besar perubahan warna yang terjadi. Peningkatan nilai perubahan warna yang terjadi pada kelompok perendaman resin akrilik heat-cured kedalam senyawa flavonoid hasil destilasi, diduga terjadi akibat pengaruh senyawa flavonoid yang bersifat asam yang terdapat dalam kandungan buah naga merah.¹⁴ Hal ini menyebabkan nilai perubahan warna pada resin akrilik heat-cured yang direndam dalam senyawa flavonoid hasil destilasi lebih besar jika dibandingkan dengan resin akrilik heat-cured yang direndam dalam aquades sebagai kontrol.

Diduga perubahan warna yang terjadi pada resin akrilik yang direndam pada senyawa

flavonoid hasil destilasi disebabkan sebagai akibat terjadinya penetrasi senyawa flavonoid yang bersifat asam ke dalam mikroporositas resin akrilik heat-cured.

Senyawa flavonoid yang berpenetrasi mengandung gugus kromofor, yaitu gugus tak jenuh kovalen yang dapat menyerap sinar sehingga menyebabkan suatu zat atau molekul menjadi terlihat berwarna.⁶ Perubahan warna yang terjadi pada resin akrilik heat-cured yang direndam dalam senyawa flavonoid akan lebih besar nilai perubahan warnanya daripada yang direndam dalam aquades. Senyawa aktif flavonoid yang diduga berpenetrasi ke dalam mikroporositas resin akrilik heat-cured dan berikatan secara kimia dengan polimer resin akrilik heat-cured. Partikel senyawa flavonoid yang masuk ke dalam resin akrilik, menyebabkan permukaan resin akrilik sulit ditembus oleh cahaya yang mengakibatkan penurunan intensitas cahaya. Sehingga apabila dilihat secara klinis perubahan warna pada resin akrilik heat-cured tidak mengalami perubahan warna yang signifikan setelah diberikan.

Berdasarkan dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa nilai perubahan warna lempeng resin akrilik heat-cured dalam perendaman senyawa flavonoid buah naga merah hasil destilasi menunjukkan nilai yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan lempeng resin akrilik heat-cured dalam perendaman aquades.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nejatian T., Sefat F., Johnson T. Impact of packing and processing technique on mechanical properties of acrylic denture base material. *Materials*. 2015;8(5):2093-2109
2. Anusavice. *Phillip's science of dental material*. Pennsylvania:Saunders Company. 2012
3. Togarotop, R.S. Pengaruh perendaman plat resin akrilik dalam larutan kopi dengan berbagai kekentalan terhadap perubahan volume larutan kopi. *Jurnal e-Gigi*. 2017;5(1)
4. Badan Pusat Statistik (BPS). *Produksi tanaman buah-buahan 2021*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Jenderal Holtikultura. 2021
5. Naini, A. Perbedaan stabilitas warna bahan basis gigi tiruan resin akrilik dengan resin nilon termoplastis terhadap penyerapan cairan. *Stomatognatic (J.K.G Unej)*. 2012;9(1):28-32
6. Widyastuti, T., & Pratiwi, R. (2020). *Potensi Senyawa Flavonoid sebagai Bahan Alami dalam Kedokteran Gigi*. *Jurnal Kedokteran Gigi Indonesia*, 12(3), 45-52.
6. Diansari, V., Rahmayani, L., Asraf, N. Pengaruh durasi perendaman resin akrilik heat-cured dalam infusa daun kemangi (*Ocimum basilicum* Linn). *Cakradonya Dent J*. 2017;9(1):9-15
7. Koirewoa, Y.A., Fatimawali., Wiyono, W.I. Isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid dalam daun beluntas (*Pluchea indica* L.). *e-journal Unsrat*. 2012;1(1)
8. Manan, E.A., Gani, S.S.A., Zaidan, U.H., Halmi, M.I.E. *Characterization of Antioxidant Activities in Red Dragon Fruit (Hylocereus polyrhizus) Pulp Water-Based Extract*. *Malaysia: Journal of Advanced Research in Fluid Mechanism and Thermal Science*. 2019;61(2):170-180
9. Terra, L.M., Bastos, C.P. . *Green Technologies for the Extraction of Bioactive Compounds in Fruit and Vegetables*. *CyTa-Journal of Food*. 2017;16(1):400-12
10. Utami, M.R. Isolasi Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (*Piper cf.fragile*. Benth). *Jurnal Agrotek Indonesia*. 2017;2(1):39-43
11. Sekarsari, S., Widarta, I.W.R., Jambe, A.A.G.N.A. Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi dengan gelombang ultrasonik terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun jambu biji. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 2019;8(3):267-77
12. Fessenden, R.J., Fessenden, J.S. *Dasar-dasar kimia organik*. Binarupa Aksara. 1997
13. Laurencia, E., Tjandra, O. Identifikasi senyawa kimia ekstrak metanol buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) dengan kromatografi gas. *Tarumanegara Medical Journal*. 2018;1(1):67-73
14. Rifdayanti, G.U., Arya, I.W.K.F., Sukmana, B.I. Pengaruh perendaman ekstrak batang pisang mauli 25% dan daun kemangi 12,5% terhadap nilai kekasaran permukaan. *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi*. 2019;3(3):75-81