

Pengaruh Rebusan Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) sebagai Bahan Pembersih Gigi Tiruan Resin Akrilik terhadap Kekasaran Permukaan dan Perubahan Warna

(The Effect of Decoction Essential Oil of Red Betel Leaves (*Piper crocatum*) as A Resin Acrylic Denture Cleanser to The Surface Roughness and Color Change)

Rismawati Tri Kalasworajati¹, Ady Soesetijo², R. Rahardyan Parnaadji²

¹ Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

² Bagian Prostodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Abstrak

Resin akrilik sering digunakan sebagai bahan dasar gigi palsu dalam praktik perawatan gigi sehari-hari. Perendaman gigi palsu dengan desinfektan biasanya dilakukan oleh pengguna gigi tiruan untuk mencegah terjadinya penumpukan plak. Rebusan daun sirih merah dan minyak atsiri daun sirih merah 10% dan 25% dapat digunakan sebagai alternatif desinfektan alami yang mengandung polifenol, karena dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* yang banyak ditemukan pada pengguna gigi tiruan prosthesis. Sedangkan polifenol daun sirih merah diduga dapat mempengaruhi kekasaran dan perubahan warna resin akrilik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kekasaran permukaan dan perubahan warna resin akrilik *heat cured* yang direndam dalam rebusan daun sirih merah dan minyak atsiri daun sirih merah 10% dan 25%. Penelitian ini merupakan eksperimental laboratoris dengan penelitian pre and post test group design. Mengukur nilai kekasaran permukaan dengan nilai kekasaran permukaan TR 220 dan nilai perubahan warna dengan color reader TCR 200. Kesimpulan: terdapat perbedaan nilai kekasaran permukaan dan perubahan warna resin akrilik yang direndam dalam rebusan daun sirih merah dan minyak atsiri daun sirih merah 10% dan 25%.

Kata kunci: kekasaran permukaan, minyak atsiri daun sirih merah, perubahan warna, rebusan daun sirih merah.

Abstract

Acrylic resins are frequently used as the basic materials of dentures in daily dental practices. Submersion of dentures in disinfectant is usually done by denture users to prevent plaque accumulation. Red betel leaf decoction and essential oils of red betel leaf 10% and 25% can be used as an alternative natural disinfectant contain polyphenols, because it can inhibit the growth of *Candida albicans* which is commonly found in prosthesis denture users. On the other hand, the polyphenols of red betel leaves can affect the roughness and discoloration of acrylic resin. The purpose of this study was to determine the differences in surface roughness and discoloration of heat cured acrylic resin submersed in decoction of red betel leaf and essential oil of red betel leaf 10% and 25%. This study was a laboratory experimental with pre and post test group design research. measuring surface roughness value with surface roughness TR 220 and discoloration value with color reader TCR 200. Conclusion: there is a difference in surface roughness and discoloration of acrylic resin that is submersed in decoction of red betel leaves and essential oils of red betel leaf 10% and 25%.

Key words: discoloration, essential oils of red betel leaf, red betel leaves infusum, surface roughness

Korespondensi (Correspondence) : Rismawati Tri Kalasworajati. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember. Telp: (0331) 333536, [email: castanyet@yahoo.co.id](mailto:castanyet@yahoo.co.id)

Resin akrilik merupakan bahan basis gigi tiruan yang sering digunakan oleh masyarakat hingga saat ini.¹ Resin akrilik banyak dipilih karena memiliki kelebihan yaitu harga relatif murah, mudah didapat, memiliki estetika yang baik, mudah direparasi, tidak larut dalam saliva, tidak toksik, pembuatannya mudah, manipulasinya menggunakan alat yang sederhana dan warnanya stabil.² Namun, resin akrilik juga memiliki kekurangan, yaitu memiliki porositas dan dalam jangka waktu tertentu menunjukkan kecenderungan menyerap air atau cairan seperti bahan kimia, makanan dan minuman.³ Kekurangan ini dapat mempengaruhi sifat fisik basis gigi tiruan resin akrilik serta mempermudah peningkatan akumulasi plak. Untuk menghindari hal tersebut dapat dilakukan pembersihan gigi tiruan secara teratur dan efisien.

Saat ini telah berkembang penggunaan bahan pembersih gigi tiruan yang alami, salah satunya adalah daun sirih. Daun sirih merah mengandung senyawa aktif seperti flavonoid,

alkaloid senyawa polifenolat, tannin, saponin dan minyak atsiri yang berkhasiat sebagai desinfektan.^{4,5} Rebusan daun sirih merah serta minyak atsiri daun sirih merah 10% dan 25% mengandung senyawa aktif dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* yang sering ditemukan pada protesa pengguna gigi tiruan.^{6,7} Namun, senyawa aktif dalam daun sirih merah yang sebagian besar merupakan senyawa fenol diduga dapat menyebabkan kekasaran permukaan dan perubahan warna basis resin akrilik.^{8,9}

Berdasarkan hal tersebut rebusan daun sirih merah serta minyak atsiri sirih merah 10% dan 25% dapat digunakan sebagai alternatif desinfektan alami, tetapi kandungan polifenol pada daun sirih merah diduga dapat mempengaruhi kekasaran permukaan dan perubahan warna basis resin akrilik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji perbedaan rebusan daun sirih merah serta minyak atsiri daun sirih merah 10% dan 25% sebagai bahan pembersih gigi tiruan resin akrilik terhadap kekasaran permukaan dan

perubahan warna.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratoris dan menggunakan rancangan penelitian the pre and post test control group design, yaitu dengan melakukan pengukuran sampel sebelum dan setelah perlakuan diberikan. Pembuatan lempeng resin akrilik dilakukan dengan cara membuat potongan base plate wax dan dimasukkan kedalam kuvet. Mencampurkan bubuk polimer dan monomer dengan perbandingan sesuai aturan pabrik diaduk pada pot porselen sampai mencapai tahap dough stage. Selanjutnya dilakukan packing, curing dan polishing pada salah satu sisi. Media perendaman dalam rebusan daun sirih merah dibuat dengan menggunakan 25 gr daun sirih merah yang direbus dalam 100 ml air selama 5 menit. Kemudian dididamkan hingga mencapai suhu ruang ($25 \pm 3^\circ \text{C}$). Untuk media perendaman dalam minyak atsiri daun sirih merah menggunakan 9000 gr daun sirih merah dengan metode destilasi uap-air (water steam) selama 6 jam. Kemudian diencerkan dengan PEG 400 hingga didapatkan minyak atsiri daun sirih merah 10% dan 25%.

Sebelum dilakukan perendaman, seluruh lempeng resin akrilik dilakukan pengukuran (pre-test) kekasaran permukaan dan perubahan warna. Lempeng resin akrilik dimasukkan ke dalam masing-masing tabung yang telah berisi rebusan daun sirih merah sebanyak 5 ml, minyak atsiri daun sirih merah 10% sebanyak 5 ml dan minyak atsiri daun sirih merah 25% sebanyak 5 ml. Kemudian disimpan dalam shaking inkubator. Seluruh spesimen direndam selama 5 hari yang ekuivalen dengan perendaman 20 menit (jangka pendek) selama 1 tahun. Media perendaman diganti setiap hari. Setelah perendaman, spesimen dibilas dengan air dan dikeringkan

Pengukuran kekasaran permukaan lempeng resin akrilik heat cured dilakukan dengan menggunakan alat surface roughness tester TR-220 dan pengukuran perubahan warna lempeng resin akrilik heat cure menggunakan alat colour reader precise TCR-200. Untuk kekasaran permukaan lempeng resin akrilik heat cure diukur sebanyak tiga kali dan dilakukan rata-rata sebagai nilai kekasaran permukaan.

HASIL PENELITIAN

Hasil selisih pengukuran rata-rata kekasaran permukaan sampel resin akrilik sebelum dan setelah perendaman. Tabel 1 menunjukkan selisih rata-rata nilai kekasaran permukaan berturut-turut dari yang paling besar adalah kelompok minyak atsiri daun sirih merah 25% (C), kelompok rebusan daun sirih merah (D), kelompok minyak atsiri daun sirih merah 10% (B), dan paling kecil adalah akuades (A).

Tabel 1. Selisih Rata-rata Pengukuran Kekasaran Permukaan Resin Akrilik

Kelompok	Sebelum	Setelah	Selisih
A	0,0563	0,0699	0,0136
B	0,0604	0,0767	0,0163
C	0,073	0,0919	0,0189
D	0,0533	0,071	0,0177

A, akuades; B, minyak atsiri daun sirih merah 10%; C, minyak atsiri daun sirih merah 25%; D, rebusan daun sirih merah

Uji normalitas data hasil penelitian dengan Saphiro-Wilk ($p > 0.05$) menunjukkan data berdistribusi normal. Uji homogenitas data hasil penelitian dengan Levene-Statistic ($p > 0.05$) menunjukkan data berdistribusi homogen. Selanjutnya, data diuji untuk mengetahui adanya perbedaan antar kelompok dengan uji One-Way ANOVA ($p < 0.05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antar kelompok. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan dari perendaman lempeng resin akrilik heat cured dalam akuades, minyak atsiri daun sirih merah 10%, minyak atsiri daun sirih merah 25% dan rebusan daun sirih merah selama 5 hari terhadap kekasaran permukaan. Hasil uji LSD (tabel 4.8) menunjukkan adanya perbedaan nilai kekasaran permukaan yang bermakna antara kelompok minyak atsiri 25% dengan kelompok perlakuan lainnya. Hasil pengukuran perubahan warna permukaan sampel resin akrilik sebelum dan setelah perendaman (ΔE)* (Tabel 2) dengan rumus:

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(L^*_2 - L^*_1)^2 + (a^*_2 - a^*_1)^2 + (b^*_2 - b^*_1)^2}$$

Tabel 2. Hasil Pengukuran Nilai Perubahan Warna Resin Akrilik

	A	B	C	D
Perubahan Warna (ΔE)	3,46	3,77	5,87	5,23

A, akuades; B, minyak atsiri daun sirih merah 10%; C, minyak atsiri daun sirih merah 25%; D, rebusan daun sirih merah

Tabel 2 menunjukkan nilai Perubahan Warna resin akrilik berturut-turut dari yang paling besar adalah kelompok minyak atsiri daun sirih merah 25% (C), kelompok rebusan daun sirih merah (D), kelompok minyak atsiri daun sirih merah 10% (B), dan paling kecil adalah akuades (A).

Uji normalitas data hasil penelitian dengan Saphiro-Wilk ($p > 0.05$) menunjukkan data berdistribusi normal. Uji homogenitas data hasil penelitian dengan Levene-Statistic ($p > 0.05$) menunjukkan data berdistribusi homogen. Selanjutnya, data diuji untuk mengetahui adanya perbedaan antar kelompok dengan uji One-Way ANOVA ($p < 0.05$). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan dari perendaman lempeng resin akrilik heat cured dalam akuades, minyak atsiri daun sirih merah 10%, minyak atsiri daun sirih merah 25% dan rebusan daun sirih merah

selama 5 hari terhadap perubahan warna. Hasil uji LSD (tabel 4.10) menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna pada kelompok C (minyak atsiri 25%) dan kelompok D (rebusan) dengan kelompok A (akuades) dan kelompok B (minyak atsiri 10%).

PEMBAHASAN

Peningkatan nilai kekasaran permukaan lempeng resin akrilik yang direndam dalam akuades diduga terjadi akibat penyerapan air pada resin akrilik. Resin akrilik heat-cured memiliki gugus COOH yang bersifat polar. Sebagian besar senyawa polar merupakan hidrofilik. Sifat hidrofilik menyebabkan resin akrilik cenderung kuat dalam mengikat atau menyerap cairan. Selain itu, penyerapan air oleh resin akrilik umumnya disebabkan oleh proses difusi. Diduga molekul air menembus rantai polimetil metakrilat dan menempati posisi di antara rantai polimer tersebut, sehingga rantai polimer menjadi terpisah. Reaksi kimia fisik yang terjadi merupakan reaksi hidrolisis atau pemutusan ikatan rangkap antara C=O pada polimer resin akrilik. Rantai polimer yang berpisah diduga menyebabkan terbentuknya porositas sehingga permukaan resin akrilik menjadi kasar.¹⁰

Minyak atsiri daun sirih merah mengandung senyawa kavikol, fenol, dan eugenol. Permukaan lempeng resin akrilik heat cured yang berkontak atau terpapar dengan beberapa substansi yang mengandung bahan kimia seperti fenol dan eugenol dapat mempengaruhi penurunan sifat resin akrilik seperti peningkatan kekasaran permukaan.⁹ Senyawa fenol, kavikol dan derivatnya bersifat asam dengan derajat keasaman (pH) ± 4 serta memiliki kepolaran yang tinggi. Minyak atsiri daun sirih merah memiliki keasaman yang diduga dapat menyebabkan erosi atau pengikisan permukaan resin akrilik. Pengikisan ini diduga menyebabkan porus lebih banyak sehingga mempermudah penetrasi molekul air ke dalam material resin akrilik heat cured. Zat asam ini juga diduga menyebabkan pengikisan pada permukaan resin akrilik heat cured sehingga kekasaran permukaan meningkat.¹¹

Perbedaan nilai kekasaran permukaan resin akrilik yang direndam dalam minyak atsiri 10% dan 25% diduga disebabkan oleh perbedaan jumlah kandungan fenol, kavikol dan eugenol yang bersifat asam pada masing-masing konsentrasi. Nilai pH minyak atsiri daun sirih merah 25% diduga lebih rendah dibandingkan dengan pH minyak atsiri daun sirih merah 10%, sehingga minyak atsiri daun sirih merah 25% lebih bersifat asam. Semakin banyak zat asam yang berkontak dengan permukaan resin akrilik heat cured menyebabkan peningkatan kerusakan ikatan kimia resin akrilik sehingga nilai kekasaran permukaan semakin tinggi.⁹

Peningkatan nilai kekasaran pada kelompok rebusan daun sirih merah diduga

terjadi akibat pengaruh kandungan kimia yang terdapat dalam daun sirih merah. Daun sirih merah mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, senyawa polifenolat, tannin, saponin dan minyak atsiri yang merupakan senyawa golongan fenol dan bersifat asam.^{4,5} Derajat keasaman (pH) air rebusan daun sirih merah adalah ± 6.12 . Derajat keasaman air rebusan daun sirih merah lebih lemah jika dibandingkan dengan derajat keasaman minyak atsiri daun sirih merah, diduga pelepasan zat asam pada senyawa fenol dalam rebusan daun sirih merah jumlahnya lebih sedikit. Hal ini menyebabkan pengikisan permukaan resin akrilik heat cured lebih kecil sehingga nilai kekasaran permukaan resin akrilik dalam perendaman rebusan daun sirih merah lebih kecil dibandingkan dengan kelompok minyak atsiri daun sirih merah 25%.

Resin akrilik memiliki sifat menyerap suatu cairan dalam jangka waktu tertentu. Penyerapan dimungkinkan oleh polaritas molekul polimetil metakrilat, umumnya mekanisme penyerapan air yang terjadi adalah difusi. Difusi adalah berpindahannya suatu substansi melalui rongga. Molekul air menembus massa polimetil metakrilat dan menempati posisi diantara rantai polimer akibatnya rantai polimer terpisah. Perubahan warna yang terjadi pada resin akrilik yang direndam dalam akuades diduga disebabkan oleh terputusnya ikatan kimawi pada resin akrilik akibat reaksi difusi air. Reaksi ini diduga dapat meningkatkan translusensi resin akrilik sehingga dapat mempengaruhi stabilitas warna resin akrilik.¹⁰

Diduga perubahan warna yang terjadi pada resin akrilik yang direndam dalam minyak atsiri dan rebusan daun sirih merah, disebabkan oleh absorpsi dan penetrasi zat warna yang terkandung dalam minyak atsiri dan rebusan daun sirih merah ke dalam mikroporositas permukaan resin akrilik.

Perubahan warna atau diskolorisasi pada material non-metalik seperti semen dan resin dapat terjadi akibat penetrasi suatu zat warna ke dalam material.¹³

Senyawa fenol dan kavikol yang memberi warna kuning pada minyak atsiri daun sirih merah diduga berpenetrasi ke dalam resin akrilik. Fenol dan kavikol mengandung gugus kromofor, yaitu gugus berupa cincin aromatik (benzena) yang dapat menyerap sinar sehingga menyebabkan suatu zat atau molekul terlihat berwarna.⁸ Perubahan warna yang terjadi dalam perendaman minyak atsiri daun sirih merah 25% lebih besar dibandingkan dengan dan minyak atsiri daun sirih merah 10%. Jumlah kandungan zat fenol dan kavikol yang berpenetrasi dalam resin akrilik diduga lebih banyak dibandingkan dengan minyak atsiri daun sirih merah 10% sehingga peningkatan perubahan warna resin akrilik dalam minyak atsiri daun sirih merah 25% lebih besar.

Perubahan warna lempeng resin akrilik yang direndam dalam rebusan daun sirih

merah diduga disebabkan oleh senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid senyawa polifenolat, tannin, saponin dan minyak atsiri. Senyawa aktif daun sirih merah yang telah disebutkan berkhasiat sebagai desinfektan.^{4,5} Senyawa aktif flavonoid dan tannin merupakan zat warna alami tumbuhan diduga berkontribusi memberikan warna coklat kemerahan hingga kehitaman pada rebusan daun sirih merah.^{12,14} Zat warna ini diduga masuk ke dalam mikroporositas permukaan resin akrilik dan berikatan secara mekanis dengan polimer resin akrilik.¹⁰ Partikel zat warna yang masuk ke dalam resin akrilik menyebabkan permukaan resin akrilik sulit untuk ditembus cahaya yang akan mengakibatkan penurunan intensitas cahaya. Sehingga, nilai perubahan warna lempeng resin akrilik yang masih dapat diterima secara in vitro hanya pada kelompok akuades. Sedangkan, apabila dilihat secara klinis perubahan warna lempeng resin akrilik heat cured pada seluruh kelompok tidak mengalami perubahan yang signifikan setelah diberikan perlakuan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa nilai kekasaran permukaan lempeng resin akrilik heat cured dalam perendaman minyak atsiri daun sirih merah 25% menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan perendaman dalam rebusan daun sirih merah, minyak atsiri daun sirih merah 10% dan nilai perubahan warna lempeng resin akrilik heat cured dalam perendaman rebusan daun sirih merah menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan perendaman dalam minyak atsiri daun sirih merah 10% dan minyak atsiri daun sirih merah 25%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Togatorop RS, Rumampuk JF dan Wowor VNS. Pengaruh perendaman plat resin akrilik dalam larutan kopi dengan berbagai kekentalan terhadap perubahan volume larutan kopi. *Jurnal e-GiGi (eG)*. 2017; 5(1): 19-23.
2. McCabe JF dan Walls AWG. *Bahan Kedokteran Gigi*. Edisi 9. Jakarta: EGC. 2014.
3. Diansari V, Rahmayani L, dan Asraf N. Pengaruh durasi perendaman resin akrilik heat cured dalam infusa daun kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.) 50% terhadap perubahan dimensi. *Cakradonya Dent J*. 2017; 9(1): 9-15.
4. Utami MR., Irmanida B., dan Latifah KD. Isolasi Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (*Piper cf. fragile. Benth*). *Jurnal Agrotek Indonesia*. 2017; 2(1): 39-43.
5. Dwiangggraini R., Pujiastuti P., dan Ermawati T. 2013. Perbedaan efektivitas antibakteri antara ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*) dan ekstrak daun sirih hijau (*piper betle* L.) terhadap *Porphyromonas gingivalis*. *Stomatognatic J.K.G Unej*. 2013; 10(1):1-5.
6. Maytasari GM. Perbedaan Efek Antifungi Minyak Atsiri Daun Sirih Hijau, Minyak Atsiri Daun Sirih Merah dan Resik-V Sabun Sirih Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* secara In Vitro. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta. 2010.
7. Oktavianto A. Daya Antijamur Rebusan Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro. Skripsi. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. 2011.
8. Ifwandi., Sari VD., dan Lismawati. Pengaruh Perendaman Elemen Gigi Tiruan Resin Akrilik Dalam Larutan Daun Sirih (*Piper betle* Linn) Terhadap Perubahan Warna. *Cakradonya Dent J*. 2013; 5(2): 542-618.
9. Sari VD., Ningsih DS, Soraya NE. 2016. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*) terhadap Kekasaran Permukaan Resin Akrilik Heat Cured. *J Syiah Kuala Dent Soe*. 2016; 1(2): 130-6.
10. Anusavice KJ. *Philips: Science of Dental Materials*. 12th ed. Missouri: Elsevier. 2013.
11. Sundari I, Rahmayanti L, dan Serpita D. Studi Kekasaran Permukaan antara Resin Akrilik Heat Cured dan Termoplastik Nilon yang direndam dalam Kopi Ulee Kareng (*Coffea Robusta*). *Cakradonya Dent J*. 2019; 11(1): 67-73.
12. Handayani DP., Puspitasari D. dan Dewi N. Efek perendaman rebusan Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) terhadap kekerasan permukaan resin komposit. *Maj Ked Gi Ind*. 2016; 2(2): 60 – 5.
13. Craig, R. G dan Powers J.M. 2018. *Restorative Dental Material*. 14thed. Missouri: Elsevier. 2018.
14. Yeni, G., Syamsu K., Mardiyati E dan Muchtar H. Penentuan Teknologi Proses Pembuatan Gambir Murni dan Katekin Terstandar dari Gambir Asalan. *Jurnal Litbang Industri*. 2017; 7(1):1-10