

Pengaruh Denture Cleanser Ekstrak Bunga Cengkeh terhadap Kekerasan Permukaan Nilon Termoplastis

(Effect of Denture Cleanser derived Clove Flower Extracts on the Thermoplastic Nylon Surface Hardness)

Meirisa Yunastia¹, Dewi Kristiana², R Rahardyan Parnaadji²

¹Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

²Bagian Prostodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Korespondensi: Meirisa Yunastia. Email: meirisa75@gmail.com

ABSTRACT

Background: Thermoplastic nylon is flexible and a good aesthetic denture base material. However, it has disadvantage which it can absorb water. It affects the physical properties of the material, especially reduction of the surface hardness. Clove flower extract can be used as an alternative material as denture cleanser rather than to only use water. **Objective:** 1) To investigate the effect of clove extract on the surface hardness nylon thermoplastic plate; 2) Determine optimal concentration that can be used as denture cleanser without any effect on the surface hardness. **Methods:** This study was experimental laboratories with post test only control group design. 30 samples were divided into 6 groups, treatment groups were 0.8%, 1%, 1.2%, 1.4% and 1.6% treatment and control group. The surface hardness of the thermoplastic nylon were measured with Microvickers Hardness Tester. Data was analysed using One Way Anova. **Results:** There were significant differences in the 1.2%, 1.4%, 1.6% concentration of clove extract compare to control. **Conclusion:** Thermoplastic nylonplateafter soaked in 0.8%, 1%, 1.2%, 1.4% and 1.6% clove extract could affect the surface hardness. 1% clove extract concentration is the most effective as denture cleanser without a effect the surface hardness.

Keywords: clove extract, surface hardness, thermoplastic nylon

Pendahuluan

Nilon termoplastis merupakan salah satu bahan basis gigi tiruan yang umumnya digunakan untuk menggantikan basis gigi tiruan berbahan logam dan resin akrilik.¹ Kelebihan nilon termoplastis yaitu flexible atau lentur, tidak menggunakan kawat retensi, tipis, estetik yang sangat bagus, yang memungkinkan warna alami dari jaringan mulut tampak melalui bahan tersebut dan kuat namun tidak mudah patah.^{2,3} Kelemahan nilon termoplastis salah satunya mudah terjadi kerusakan pada permukaannya.⁴

Pemakaian gigi tiruan yang lama dan terus-menerus serta mengabaikan kebersihan rongga

mulut bisa menyebabkan terjadinya *denture stomatitis* maka dari itu diperlukan suatu *denture cleanser* atau bahan pembersih gigi tiruan yang baik untuk mencegah terjadinya *denture stomatitis*.⁵ Salah satu bahan yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan alternatif pembersih gigi tiruan yang ada di Indonesia ialah cengkeh. Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) adalah tangkai bunga kering beraroma dari keluarga pohon *Myrtaceace* yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional yang mempunyai fungsi anestetik dan antimikrobal. Cengkeh mengandung minyak atsiri sekitar 14 - 21%. Komponen utamanya ialah eugenol sebanyak 95%.⁶ Senyawa aktif lainnya pada

ekstrak bunga cengkeh adalah flavonoid, polifenol, kariofilena, tannin, asetil eugenol yang merupakan komponen dari senyawa fenol yang memiliki pH rendah.^{7,8}

Degradasi polimer dapat dipengaruhi oleh pH. Degradasi akan terjadi secara cepat pada kondisi pH rendah dan tinggi.⁹ Penggunaan bahan pembersih gigi tiruan selama 3 bulan dapat mempengaruhi nilai kekasaran permukaan dan kekerasan permukaan pada gigi tiruan.¹⁰ Peneliti bermaksud melakukan penelitian mengenai perendaman larutan ekstrak bunga cengkeh dalam berbagai konsentrasi terhadap kekerasan basis gigi tiruan nilon termoplastis.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *the post-test only control group design*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bioscience RSGM Universitas Jember dan Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin Universitas Negeri Malang. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan November 2016 sampai Maret 2017.

Sampel terdiri dari 30 lempeng nilon termoplastis yang dibagi menjadi 6 kelompok dan masing masing kelompok terdiri dari 5 sampel. Kelompok 1 sebagai perlakuan direndam dalam ekstrak bunga cengkeh 0,8%, kelompok 2 sebagai kelompok perlakuan direndam dalam ekstrak bunga cengkeh 1%, kelompok 3 sebagai kelompok perlakuan direndam dalam ekstrak bunga cengkeh 1,2%, kelompok 4 sebagai kelompok perlakuan direndam dalam ekstrak bunga cengkeh 1,4%, kelompok 5 sebagai kelompok perlakuan direndam dalam ekstrak bunga cengkeh 1,6%, kelompok 6 sebagai

kelompok kontrol direndam dalam aquades. Semua kelompok direndam selama 23 hari yang dilakukan pergantian larutan setiap 12 jam dan dibilas dengan aquades. Setelah 23 hari sampel dibilas dengan aquades kemudian sampel dikeringkan.

Pengujian kekerasan permukaan menggunakan alat *Micro-Vickers Hardness Tester*. Sampel diletakkan pada alat kemudian diatur kefokusnya. Mesin diatur pada beban 100 gf dengan waktu 30 detik. Mesin diaktifkan sehingga ujung indentasi akan turun tepat di tengah lempeng. Monitor akan menunjukkan gambaran indentasi yang telah dibuat, kemudian mengukur panjang diameter 1 dan diameter 2 dengan menarik garis pada monitor. Diameter yang dihasilkan kemudian dimasukkan pada perhitungan di alat *Micro-Vickers Hardness Tester* sehingga didapatkan nilai kekerasan sampel.

Data hasil penelitian yang telah dihitung, selanjutnya diuji kenormalan distribusi data menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas dengan uji *Levene*. Hasil kedua uji data berdistribusi normal dan homogen, pengujian dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna atau tidak dan dilanjutkan dengan uji *LSD* untuk mengetahui lebih lanjut letak perbedaan bermakna pada masing-masing kelompok.

Hasil Penelitian

Nilai rata-rata hasil pengujian kekerasan permukaan lempeng nilon termoplastis pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kekerasan permukaan (VHN)

Kelompok	Kekerasan
Aquades	9,44 ± 1,35
0,8%	8,7 ± 1,21
1,0%	8,18 ± 1,36
1,2%	7,62 ± 0,68
1,4%	7,56 ± 1,10
1,6%	7 ± 1,25

Tabel diatas menunjukkan nilai rata-rata kekerasan permukaan nilon termoplastis yang diambil setelah perendaman selama 23 hari. Nilai rata-rata setiap kelompok didapatkan dari penjumlahan nilai kekerasan permukaan tiap kelompok dibagi dengan jumlah sampel tiap kelompok. Tabel menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol yang direndam aquades memiliki nilai kekerasan paling tinggi yakni 9,44 VHN dibandingkan kelompok perlakuan yang direndam ekstrak bunga cengkeh 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6%. Nilai kekerasan permukaan yang paling rendah yakni 7 VHN terdapat pada perendaman ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 1,6%. Data hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok ($p < 0,05$).

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pengujian sampel dengan mengukur nilai kekerasan permukaan menggunakan *Micro-Vickers Hardness Tester* pada lempeng nilon termoplastis yang telah direndam dalam ekstrak bunga cengkeh dengan berbagai konsentrasi yakni 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4%, dan 1,6% selama 23 hari. Bila disesuaikan dengan waktu penggunaan larutan pembersih selama 6 jam perhari, maka perendaman 23 hari ekuivalen dengan lama pemakaian gigi tiruan selama 3 bulan. Pemilihan waktu 3

bulan ini didasarkan pada penelitian Moussa bahwa terdapat perubahan nilai kekerasan permukaan pada gigi tiruan setelah menggunakan bahan pembersih gigi tiruan selama 3 bulan.¹⁰

Hasil penelitian menunjukkan adanya selisih hasil nilai kekerasan permukaan pada kelompok perlakuan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Bahan basis gigi tiruan nilon termoplastis (*valplast*) memiliki nilai standar sebesar 14,5 VHN.¹¹ Hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa semua sampel kelompok perlakuan dan kelompok kontrol memiliki nilai rata-rata kekerasan permukaan yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai standar.

Berdasarkan hasil analisis data didapatkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen. Hasil uji one way anova didapatkan nilai 0,040 dengan tingkat signifikan ($p < 0,05$) hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kelompok yang diuji. Berdasarkan hasil uji LSD bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok kontrol dengan kelompok yang direndam ekstrak bunga cengkeh konsentrasi 1,2%, 1,4% dan 1,6%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 0,8%, 1% tidak menyebabkan kerusakan atau penurunan nilai kekerasan permukaan yang bermakna. Jika dikaitkan dengan penelitian sebelumnya mengenai perlekatan jamur *Candida albicans* dari penelitian Kusumasari bahwa konsentrasi 1% menyebabkan penurunan jumlah *Candida albicans* lebih banyak dibanding dengan konsentrasi 0,8%, maka pada penelitian ini konsentrasi yang paling efektif adalah konsentrasi 1%¹² karena konsentrasi ini lebih efektif menurunkan perlekatan jamur *Candida albicans* dan juga tidak

menyebabkan kerusakan kekerasan permukaan yang berarti.

Porositas dapat terjadi pada nilon termoplastis. Porositas kemungkinan disebabkan oleh metode injeksi yang tidak sesuai dengan prosedur pembuatan yang seharusnya sehingga sewaktu pemanasan terdapat gelembung udara yang masih terperangkap.¹³ Kemampuan nilon termoplastis yang berkontak dengan cairan umumnya akan terjadi secara difusi.¹⁴

Difusi merupakan berpindahnya suatu substansi melalui rongga atau celah mikroporositas yang terdapat pada permukaan nilon termoplastik. Molekul air akan menembus dan menempati posisi diantara rantai polimer, akibatnya rantai polimer akan terdegradasi atau terganggu dan dipaksa untuk memisah. Hal ini dapat menimbulkan dua efek penting, yang pertama menyebabkan massa terpolimerisasi akan mengalami sedikit ekspansi. Kedua, molekul air akan mempengaruhi kekuatan dari ikatan rantai polimer.¹⁴

Kandungan air yang terserap pada nilon termoplastis dapat memberikan efek pada sifat fisik dan dimensionalnya, maka dari itu banyaknya penyerapan air juga perlu diperhatikan. Basis gigi tiruan memiliki waktu jenuh terhadap air yang cukup lama. Pada umumnya bahan basis gigi tiruan memerlukan waktu selama 17 hari untuk menjadi jenuh terhadap air.¹⁴ Penelitian ini dilakukan perendaman lempeng nilon termoplastis selama 23 hari, waktu ini sudah melebihi dari waktu jenuh yang diperlukan sehingga hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan nilai kekerasan yang berada dibawah dari nilai baku.

Hasil penelitian menunjukkan nilai kekerasan permukaan yang paling rendah yakni 7 VHN pada perendaman ekstrak bunga

cengkeh 1,6%. Hal ini dapat terjadi karena adanya degradasi polimer. Degradasi polimer dapat dipengaruhi oleh pH. Degradasi akan terjadi secara cepat pada kondisi pH yang rendah dan tinggi.⁹ Kandungan aktif yang terdapat pada ekstrak bunga cengkeh yaitu eugenol, flavonoid, polifenol, kariofilena dan tannin merupakan golongan dari senyawa fenol yang memiliki pH rendah.^{7,8}

Fenol memiliki rumus kimia C_6H_5OH , senyawa ini memiliki gugus hidroksil $-OH$ yang berikatan dengan cincin benzen/cincin aromatik. Karena ikatan $O-H$ mudah melemah hal ini dapat menghasilkan ion fenoksida $C_6H_5O^-$ dan melepaskan ion H^+ .¹⁶ Fenol bersifat asam sehingga mudah melepaskan ion hidrogen (H^+) hal ini disebut dengan istilah donor proton. Ion hidrogen (H^+) yang teroksidasi mudah untuk berikatan dengan atom O dari ikatan rangkap karbon ($C=O$) karena O lebih elektronegatif dibandingkan dengan C .¹⁷ Hal ini menyebabkan ikatan rantai polimer menjadi terganggu.

Hasil uji LSD terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dengan kelompok ekstrak bunga cengkeh konsentrasi 1,2%, 1,4%, dan 1,6%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 0,8% dan 1% tidak menyebabkan kerusakan atau penurunan nilai kekerasan permukaan yang bermakna. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa konsentrasi 1% lebih banyak menyebabkan penurunan jumlah *C. albicans* dibandingkan konsentrasi 0,8%.¹² Sehingga dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa konsentasi 1% merupakan yang paling efektif karena mampu menghambat perlekatan jamur *C. albicans* dan tidak menyebabkan kerusakan kekerasan permukaan pada lempeng nilon termoplastis.

Kesimpulan

Ekstrak bunga cengkeh dengan variasi konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% berpengaruh terhadap kekerasan permukaan lempeng nilon termoplastis. Konsentrasi ekstrak bunga cengkeh yang paling baik digunakan sebagai bahan pembersih gigi tiruan dan tidak menyebabkan perubahan kekerasan permukaan adalah ekstrak bunga cengkeh konsentrasi 1%.

Saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai sifat fisik dan mekanik lainnya dari lempeng nilon termoplastis setelah direndam ekstrak bunga cengkeh konsentrasi 1%.

Daftar Pustaka

1. Nandal S, Ghalaut P, Shekhawat H, Gulati MS. New era in denture base resins a review. *Dental Journal of Advance Studies*. 2013; 1(3): 136-143.
2. Naini, A. Perbedaan stabilitas warna bahan basis gigi tiruan resin akrilik dengan resin nilon termoplastis terhadap penyerapan cairan. *Stomatognatic*. 2012; 9(1): 28-32.
3. Amiliyah R, Sumono A, Hidayati L. Deformasi plastis nilon termoplastik setelah direndam dalam ekstrak biji kopi robusta. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*. 2015; 3(1): 117-121.
4. Fueki K, Ohkubo C, Yatabe M, Arakawa I, Arita M, Ino S, Kanamori T, Kawai Y, Kawara M, Komiyama O, Suzuki T, Nagata K, Hosoki M, Masumi S, Yamauchi M, Aita H, Ono T, Kondo H, Tamaki K, Matsuka Y, Tsikasaki H, Fujisawa M, Baba K, Koyano K, Yatani H. Clinical application of removable partial dentures using thermoplastic resin. Part II: Material properties and clinical features of non-metal clasp dentures. *Journal of Prosthodontic Research*. 2014; 58 (1): 71-84.
5. Lahama L, Wowor VNS, Waworuntu OA. Angka kejadian stomatitis yang diduga sebagai denture stomatitis pada pengguna gigi tiruan di Kelurahan Batu Kota Manado. *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*. 2015; 4(4): 71-81.
6. Andries JR, Gunawan PN, Supit A. Uji efek anti bakteri ekstrak bunga cengkeh terhadap bakteri *Streptococcus mutans* secara in vitro. *Jurnal e-GiGi (eG)*. 2014; 2(2).
7. Mu'nisa A, Wresdiyati T, Kusumorini N, Mandu W. Aktivitas antioksidan ekstrak daun cengkeh. *Jurnal Veteriner*. 2012; 13(3): 272-277.
8. Fatimatuzzahroh N, Firani K, Kristiano H. Efektifitas ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap jumlah pembuluh darah kapiler pada proses penyembuhan luka insisi fase proliferasi. *Majalah Kesehatan FKUB*. 2015; 2(2): 92-98.
9. Gopferich A. Mechanisms of polymer degradation and erosion. *Biomaterials*. 1996; 17(2): 103-114.
10. Moussa AR, Dehis WH, Elborae AN, Elgabry HS. A comparative clinical study of the effect of denture cleansing on the surface roughness and hardness of two denture base materials. *Stomatology Journal of Medical Sciences*. 2016; 4(3): 476-481.
11. Stern MN. Flexible partials: aesthetic retention for the removable dental prosthesis. *Dental Practice*. 2007: 28-29.
12. Kusumasari P. Efektivitas berbagai konsentrasi ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai bahan

- pembersih gigi tiruan terhadap perlekatan *Candida albicans* pada plat nilon termoplastik. Skripsi. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember; 2015.
13. Rahmah RA, Saputera D, Puspitasari D. Pengaruh asap rokok terhadap perubahan warna pada basis gigi tiruan resin termoplastik nilon. *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*. 2017; 2(1): 84-89.
 14. Anusavice KJ. Buku ajar ilmu bahan kedokteran gigi. Edisi X. Jakarta: EGC; 2004.
 15. Tohawa J. Manfaat eugenol cengkeh dalam berbagai industri di Indonesia. *Perspektif*. 2012; 11(2): 79-90.
 16. Eccles L dan Wooster. *Revised A2 chemistry for OCR AAS and A2 chemistry revision guides*. Heinemann; 2005.
 17. Fessenden RJ dan Fessenden JS. *Dasar-dasar kimia organik*. Jakarta: Binarupa Aksara; 1997

