

**THE EFFECT OF THE RED BETEL LEAVES EXTRACT
CONCENTRATION (PIPER CROCATUM) TOWARDS ACRYLIC RESIN
DENSITY**

**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (PIPER
CROCATUM) TERHADAP KEPADATAN RESIN AKRILIK**

Reni Sapitri¹, Hastoro Pintadi²

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kedokteran Gigi

²Dosen Program Studi Pendidikan Dokter Gigi .

Email: renisapitri.rs@gmail.com

ABSTRACT

Background. Heat cured acrylic resin is a material used in Dentistry which has the aesthetic quality and easy to make as a denture base until now. Acrylic resin has one water absorbing properties and porous so as to facilitate the adhesion of food debris and plaque buildup. Red betel leaves are known to have powerful antiseptic for the cleanliness of a denture.

Objective. Knowing the effectiveness of the red betel leaves extract concentration (Piper crocatum) towards acrylic resin density.

Method. The study is experimental laboratories by testing the acrylic resin density with red betel leaves extract (Piper crocatum) through Archimedes method using three red betel leaves extract 10%, 20% and 40% concentration. The samples were 20 pieces of acrylic resin plates with 10mm diameter and 2mm thickness. The data analyzed by One Way Annova and Post Hock Tuckey.

Result. The test $\rho = m / v$ showed that the average value of the highest acrylic resin density is on the 40% concentration and the lowest is on the 10% concentration. The results of the parametric test statistically showed a significant effect.

Conclusion. There are changes of acrylic resin density after soaked by red betel leaves extract 10%, 20% and 40% concentration.

Keywords: acrylic resin, red betel leaves extract (Piper crocatum), soaking duration, level of density.

INTISARI

Latar belakang. Resin akrilik *heat cured* merupakan bahan yang digunakan di bidang Kedokteran Gigi yang memiliki kualitas secara estetik dan mudah dibuat sebagai basis gigi tiruan hingga sekarang. Resin akrilik memiliki salah satu sifat menyerap air dan porus sehingga dapat mempermudah melekatnya sisa makanan dan terjadinya penumpukan plak. Daun sirih merah yang diketahui memiliki antiseptik yang kuat untuk kebersihan dari suatu gigi tiruan.

Tujuan Penelitian. Mengetahui keefektifan konsentrasi ekstrak daun sirih merah (Piper Crocatum) terhadap kepadatan resin akrilik.

Jenis penelitian. Penelitian bersifat *eksperimental laboratories* dengan melakukan uji coba tingkat kepadatan resin akrilik menggunakan ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*) melalui metode archimedes menggunakan tiga konsentrasi ekstrak daun sirih merah yaitu 10%, 20% dan 40%. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 20 buah lempeng resin akrilik dengan diameter 10 mm dan ketebalan 2 mm. uji kepadatan resin akrilik dengan menggunakan metode archimedes, uji analisis data menggunakan *one way annova* dan uji *post hock tuckey*.

Hasil penelitian. Dari uji $\rho = m/v$ didapatkan nilai rata-rata kepadatan resin akrilik tertinggi pada konsentrasi 40% dan paling rendah pada konsentrasi 10%. Hasil nilai uji parametrik secara statistic didapatkan hasil signifikan berpengaruh.

Kesimpulan. Terdapat perubahan kepadatan resin akrilik setelah perendaman dengan ekstrak daun sirih merah 10%, 20% dan 40%.

Kata kunci : Resin akrilik, ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*), lama perendaman, tingkat kepadatan.

PENDAHULUAN

Gigi merupakan bagian tubuh yang penting untuk mempertahankan kehidupan. Gigi memiliki banyak peran pada seseorang, hilangnya gigi dari mulut bisa mengakibatkan perubahan-perubahan anatomis maupun fungsional, bahkan bisa juga menyebabkan trauma fisiologis. Menurut survey Riset Kesehatan dasar pada tahun 2007, persentase pengguna protesa gigi tiruan di Indonesia mencapai 4,5% populasi dan dari persentase tersebut 14,5% gigi tiruan digunakan oleh lansia dengan usia rata-rata di 65 tahun¹.

Gigi tiruan terdiri dari 2 macam, yaitu gigi tiruan cekat dan gigi tiruan lepasan. Basis gigi tiruan lepasan dapat dibuat dari bahan akrilik atau metal. Bahan basis gigi tiruan yang sering digunakan adalah resin akrilik polimerasi panas atau *heat cure*². Resin akrilik

heat cure sampai saat ini masih digunakan sebagai basis gigi tiruan, karena mempunyai banyak keuntungan antara lain memenuhi syarat estetik, tidak mengiritasi, tidak toksik, tidak larut dalam cairan dimulut meskipun dapat menyerap air, warna yang stabil, harga relatif terjangkau, pembuatan dan manipulasinya yang mudah serta mudah direparasi³. Kekurangan dari resin akrilik yaitu mudah patah apabila jatuh pada permukaan yang keras atau lama pemakaian serta mengalami perubahan warna setelah beberapa waktu setelah dipakai dalam mulut, menyerap cairan dan memiliki sifat porus sehingga dapat mempermudah melekatnya sisa makanan dan terjadi penumpukan plak⁴. Hal ini menyebabkan kepadatan coloni *candida albicans* meningkat yang akan memicu terjadinya *denture stomatitis*. *Denture*

stomatitis merupakan proses inflamasi dari mukosa rongga mulut, terutama mukosa palatum dan gingival. *Denture stomatitis* disebabkan karena gigi tiruan yang tidak retentif, tidak stabil, trauma akibat gigi tiruan dan pemeliharaan gigi tiruan yang tidak baik.

Resin akrilik mampu menyerap air secara perlahan dalam jangka waktu tertentu melalui difusi molekul air sesuai dengan hukum difusi sehingga bila tidak dipakai gigi tiruan harus direndam dengan air supaya tidak mengalami perubahan bentuk. Resin akrilik pun mudah terpengaruh perubahan warna dibuktikan dengan beberapa minuman seperti teh, kopi, dan anggur secara signifikan mampu meningkatkan akumulasi *stain* pada resin akrilik⁵. Kekasaran permukaan dan porositas yang dimiliki resin akrilik dapat membentuk takik-takik kecil yang memperkuat perlekatan *stain* di permukaan resin akrilik⁶. Sehingga diperlukan perawatan yang lebih saksama seperti disikat dengan sikat gigi yang lunak. Pembersihan gigi tiruan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara mekanik (menyikat) dan secara kimia (merendam dalam larutan desinfektan).

Bahan pembersih gigi tiruan telah banyak beredar di pasaran. Namun sebagian besar masyarakat masih banyak menggunakan tanaman tradisional sebagai pembersih gigi tiruan. Daun sirih, daun saga, daun semanggi sebagai desinfektan dapat mengurangi mikroorganisme yang melekat pada gigi tiruan⁷.

Daun sirih (*piper betle*) termasuk dalam famili *piperaceae* (sirih-sirihan) yang mengandung minyak atsiri dan senyawa alkaloid⁸. Kurang lebih 30% *fenol derivate*, antara lain *kavikol* dan juga mengandung *betlephenol*. Kedua zat ini merupakan kandungan terbesar minyak atsiri yang ada dalam daun sirih (*piper betle*), yang memiliki daya antiseptik yang kuat⁹. Pada penelitian sebelumnya ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum ruiz and pav*) dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 40% efektif dalam menghambat pertumbuhan *candida albicans*¹⁰.

Hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bahan untuk membersihkan gigi tiruan adalah kemungkinannya dalam mengubah sifat resin akrilik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pembersih gigi tiruan sehari-hari dapat mempengaruhi sifat dari resin akrilik seperti perubahan warna, kekasaran permukaan, kekuatan impak dan kekuatan transversal¹¹. Juga pada penelitian Wulandari (2012) menunjukkan pengaruh lama perendaman resin akrilik heat cured dalam eugenol 0,4% terhadap kekuatan transversal.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk mengkaji bahan kandungan daun sirih merah (*Piper Crocatum*) yang diketahui memiliki antiseptik tinggi untuk kebersihan dari suatu gigi tiruan dan diharapkan akan mempertahankan kepadatan gigi tiruan dimana peneliti akan menguji gigi tiruan yang telah direndam kedalam ekstrak daun sirih dengan

konsentrasi 10%, 20%, 40% selama 8 jam dimana pada konsentrasi diatas telah terbukti berpengaruh dalam menghambat *candida albicans* pada plat gigi tiruan resin akrilik¹⁰.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium untuk menguji pengaruh konsentrasi ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*) terhadap kepadatan resin akrilik dengan rancangan *post test control group design*.

Sampel yang diuji adalah 20 cakram resin akrilik *heat cure* dibagi menjadi 4 kelompok. Kelompok pertama yaitu kelompok perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*) 10%, kelompok kedua konsentrasi 20%, kelompok ketiga dengan konsentrasi 40% dan kelompok kontrol dengan menggunakan aquades.

Sebagai kriteria inklusi adalah resin akrilik bebas porositas, bahan resin akrilik dalam batas waktu yang layak pakai, resin akrilik tidak rusak atau utuh, daun Sirih yang masih segar, daun sirih bebas hama.

Sebagai variable pengaruhnya adalah ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*) dengan konsentrasi 10%, 20% dan 40%, variabel terpengaruhnya adalah kepadatan resin akrilik *head cured*. Variable terkendali jumlah sampel resin akrilik sebanyak 30 buah, jumlah powder, lama perendaman yaitu selama 8 jam, konsentrasi ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*). Variable tidak terkendali suhu pada saat melakukan proses curing resin

akrilik, tekanan press, working time resin akrilik.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*) dengan konsentrasi 10%, 20% dan 40%. Alat yang digunakan adalah timbangan digital, tabung reaksi sebagai tempat perlakuan.

Penelitian telah dilakukan di laboratorium alat dan bahan Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada bulan oktober - november untuk pembuatan cakram resin akrilik dibuat pada Laboratorium Teknik Gigi Rumah Sakit Gigi dan Mulut Asri Medical Center Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta kemudian pembuatan ekstrak daun sirih merah dilakukan di LPPT UGM.

Pelaksanaannya diawali dengan pengelompokan sampel yang telah tersedia sebanyak 20 buah lempeng resin akrilik dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan dan kelompok control. Setiap kelompok terdiri dari 5 sampel. Kelompok kontrol dilakukan perendaman dengan aquades, sedangkan kelompok perlakuan dibagi lagi menjadi 3 kelompok lagi, yaitu direndam dalam konsentrasi ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*) 10%, 20% dan 40%. Sebelum dilakukan perendaman semua resin akrilik diukur terlebih dahulu masa jenisnya atau densitasnya dengan menggunakan metode Archimedes. Semua sampel direndam selama 8 jam. Setelah dilakukan perendaman selama 8 jam, sampel dikeluarkan kemudian

dikeringkan kurang lebih selama 1 jam dengan suhu kamar.

Analisa data menggunakan teknik Archimedes yaitu untuk mengetahui kepadatan dari resin akrilik. Kemudian uji dilanjutkan dengan *one way annova* untuk mengetahui signifikansi perbedaan antar kelompok penelitian kemudian dilanjutkan dengan uji *post hoc* untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan yang bermakna.

HASIL PENELITIAN

Hasil pengukuran kepadatan (densitas).

Table 1. hasil pengukuran kepadatan resin akrilik sebelum direndam

Sampel	Konsentrasi 10%	Konsentrasi 20%	Konsentrasi 40%	Kontrol
1	0.2017	0.2210	0.2211	0.2411
2	0.2192	0.2027	0.2171	0.2026
3	0.2017	0.2212	0.2277	0.2000
4	0.2046	0.2013	0.2015	0.2293
5	0.2047	0.2197	0.2413	0.2287

Table 2. hasil pengukuran kepadatan resin akrilik sesudah direndam ekstrak

Sampel	Konsentrasi 10%	Konsentrasi 20%	Konsentrasi 40%	Kontrol
1	0.2027	0.2210	0.2226	0.2411
2	0.2196	0.2042	0.2184	0.2026
3	0.2020	0.2215	0.2298	0.2000
4	0.2054	0.2019	0.2020	0.2293
5	0.2063	0.2204	0.2446	0.2287

Pada table 1 dan table 2 terlihat bahwa nilai kepadatan resin akrilik *heat cured* yang direndam dengan ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*) dengan konsentrasi 10%, 20% dan 40% mengalami kenaikan.

Tabel 3. Uji Normalitas Shapiro Wilk

Perlakuan	Sig
Konsentrasi 10%	,634
Konsentrasi 20%	,687
Konsentrasi 40%	,738

Berdasarkan pada tabel 3, kelompok perlakuan perendaman konsentrasi 10% menunjukkan angka signifikan 0,634 ($p > 0,05$), kelompok perlakuan perendaman konsentrasi 20% menunjukkan angka signifikan 0,687 ($p > 0,05$), kelompok perlakuan perendaman konsentrasi 40% menunjukkan angka signifikan 0,738 ($p > 0,05$).

Tabel 4. Tes Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig
2,699	3	16	,081

Tabel 4 menunjukkan angka signifikan 0,081 ($p > 0,05$) sehingga data tersebut memiliki homogenitas normal atau memiliki varians yang sama.

Tabel 5. One way Anova

	Sum of Squares	df	Mean Squares	F	Sig
Between groups	,000	3	,000	7,343	,003
Within groups	,000	16	,000		
Total	,000	19			

Tabel 5 diatas menunjukkan bahwa nilai signifikansi adalah 0,003 yang menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih merah

(*piper crocatum*) memiliki pengaruh terhadap tingkat kepadatan resin akrilik *heat cured* karena $p < 0,05$.

Tabel 6. Analisa Post Hoc LSD

Kelompok	Sig
Konsentrasi 10% dengan konsentrasi 20%	0,554
Konsentrasi 10% dengan konsentrasi 40%	0,045
Konsentrasi 20% dengan konsentrasi 40%	0,13
Konsentrasi 10% dengan kontrol	0,25
Konsentrasi 20% dengan kontrol	0,80
Konsentrasi 40% dengan kontrol	0,00

Dari hasil uji post hoc di atas menunjukkan bahwa hanya terdapat perbedaan nilai kepadatan resin akrilik yang nyata pada konsentrasi 10% dan 40% dan konsentrasi 20% dan 40% . Hal ini ditunjukkan dengan nilai probabilitas $< 0,05$ pada kelompok konsentrasi 10% dan 40% dan konsentrasi 20% dan 40%.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pengujian perendaman resin akrilik *heat cure* dalam multi konsentrasi ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*) untuk mengetahui perubahan tingkat kepadatan yang terjadi pada sampel. Perendaman dilakukan dengan 4 kelompok selama 8 jam dengan konsentrasi 10%, 20% dan 40%. Untuk memperoleh nilai kepadatan resin akrilik *heat cure* digunakan rumus sebagai berikut $\rho = m/v$ didapatkan hasil pada kelompok konsentrasi ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*) konsentrasi 10%, konsentrasi

20% dan konsentrasi 40% mengalami kenaikan.

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai kepadatan resin akrilik pada perendaman dengan ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*) menunjukkan bahwa distribusi pada semua kelompok perlakuan 10%, 20% dan 40% adalah normal, maka selanjutnya dilakukan uji analisis data parametrik.

Dari hasil uji homogenitas didapatkan nilai probabilitas 0,081 karena nilai probabilitas $> 0,05$. Hal ini berarti bahwa 4 varian adalah sama. Dari hasil uji signifikansi uji *one way anova* menunjukkan angka 0,03 ($p > 0,05$) ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara konsentrasi 10%, 20% dan 40% dalam meningkatkan kepadatan resin akrilik *heat cure* dan berarti H_0 ditolak dan H_a diterima.

Hasil penelitian sesuai dengan hipotesis penelitian yaitu terjadi peningkatan kepadatan resin akrilik *heat cure* setelah direndam dengan ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*). Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian yang sudah dianalisa dengan menggunakan uji parametrik *one way anova* yang diperkuat dengan beberapa pernyataan para peneliti dan para ahli sebelumnya. Perendaman resin akrilik dengan ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*) dapat mengubah sifat dari resin akrilik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemakaian *denture cleanser* sehari-hari dapat mempengaruhi sifat resin akrilik seperti perubahan warna,

kekerasan permukaan, kekuatan impak dan kekuatan transversal¹¹. Berdasarkan penelitian Feni (2012) menunjukkan pengaruh lama perendaman resin akrilik *heat cured* dalam eugenol 0,4% terhadap kekuatan transversal. Sedangkan menurut Arvilla Martini (2014) dalam penelitiannya yang berjudul Sifat Fisis dan Mekanis Basis Gigi Tiruan Resin Akrilik Polimerasi Panas setelah perendaman dengan ekstrak daun sirih (*piper betle L*) yang mana bagian dari penelitiannya adalah pengukuran densitas atau kepadatan resin akrilik melaporkan perendaman resin akrilik dengan ekstrak daun sirih dapat meningkatkan kepadatan resin akrilik.

Daun sirih merah (*piper crocatum*) memiliki kandungan metabolit sekunder yang terdiri dari senyawa aktif seperti alkali, flavonoid, polivenol, tanin, minyak atsiri, saponin, hidroksikaficol, kavicol, kavibetol, karbavakrol, cyanogenic, eugenol, cineole, kadimen, glucoside, isoprenoid, nonprotein amino acid, ter-penena, dan fenil propada¹². Hasil penelitian Nisa (2014) menyatakan bahwa pH ekstrak sirih merah dengan menggunakan pelarut etanol berkisar antara 3,9-5,3 yang artinya cenderung asam. Warna ekstrak sirih merah memiliki warna merah kecoklatan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Soebagio (2001) menyatakan bahwa polivenol yang bersifat asam dapat melarutkan atau menurunkan daya tarik antara molekul resin akrilik dan reaksi polivenol menyebabkan banyak rantai polimer terputus.

Selain itu daun sirih juga mengandung minyak atsiri yang mana komponen utamanya adalah fenol¹³. Senyawa fenol dapat berdifusi ke dalam resin akrilik sehingga terjadi pemutusan rantai panjang polimer resin akrilik sehingga akan menyebabkan ikatan antar olekul menurun, perusakan secara kimia, retak atau crazing, penurunan kekerasan termasuk kekuatan transversal dan kekuatan impak resin akrilik polimerasi panas¹⁴.

Sifat asam pada senyawa larutan perendam ekstrak sirih merah yang apabila bereaksi dengan resin akrilik akan menyebabkan perubahan kimia, yaitu terjadi kelarutan beberapa bahan pengisi. Kelarutan ini akan menyebabkan banyaknya ruang kosong diantara matriks polimer sehingga memudahkan terjadinya ikatan antara unsur-unsur yang ada pada cairan dengan matriks polimer ditempat tersebut, yang akan mempengaruhi sifat mekanis dari resin akrilik. Karena adanya sifat fisis dari resin akrilik yang menyerap zat cair, komponen yang terdapat pada daun sirih akan terserap masuk kedalam resin akrilik.

Pada hasil uji post hoc menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata kepadatan (densitas). Beda nilai perubahan kepadatan resin akrilik pada kelompok konsentrasi 10% dengan kelompok konsentrasi 40% dengan nilai signifikansi 0,045 ($p < 0,05$), kelompok konsentrasi 20% dengan kelompok 40% dengan nilai signifikansi 0,013 ($p < 0,05$) sedangkan kelompok konsentrasi 10% dengan kelompok konsentrasi 20% dengan nilai yang

tidak signifikan yaitu 0,554 ($p > 0,05$). Hal ini dapat disebabkan karena terdapatnya rongga atau kekosongan pada sampel tersebut. Hubungan densitas suatu bahan berbanding terbalik dengan nilai porositasnya, dimana semakin besar nilai densitasnya maka semakin sedikit terbentuknya rongga atau poros dalam bahan tersebut. Semakin tinggi kerapatan suatu bahan maka semakin bagus pula sifat mekanisnya. Hal ini karena daya serap air resin akrilik yang sudah direndam dengan ekstrak daun sirih merah memiliki daya serap yang rendah. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Anusavice (2004) bahwa resin akrilik *heat cured* dapat menyerap zat cair secara difusi, yang artinya berpindahnya substansi melalui rongga dengan cara molekul air menembus masa poli (metil metakrilat) dan menempati pada posisi diantara rantai polimer. Molekul zat cair dapat menembus kepadatan resin akrilik dan menempati posisi diantara rantai polimer sehingga rantai polimer terdesak kemudian memisah. Molekul air juga mengganggu ikatan rantai polimer sehingga merubah karakteristik fisis dan polimer tersebut¹⁵.

Hasil nilai uji parametrik secara statistik didapatkan nilai signifikansi yaitu 0,003 yang artinya ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*) berpengaruh terhadap tingkat kepadatan resin akrilik *heat cured*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh konsentrasi ekstrak daun sirih merah

(*piper crocatum*) terhadap kepadatan resin akrilik kesimpulannya adalah :

1. Besar konsentrasi ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*) 10%, 20% dan 40% berpengaruh terhadap perubahan tingkat kepadatan resin akrilik.
2. Konsentrasi terbaik yang mengalami peningkatan kepadatan resin akrilik *heat cured* yang paling optimum setelah perendaman dengan ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*) yang paling optimum pada konsentrasi 40%.

SARAN

Adapun beberapa saran setelah dilakukan penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Perlunya penelitian terkait tentang pengaruh perendaman resin akrilik *heat cured* dengan menggunakan multi konsentrasi ekstrak lain yang diketahui memiliki kandungan yang dapat merubah kepadatan resin akrilik.
2. Perlunya penelitian terkait tentang pengaruh perendaman resin akrilik *heat cured* pada prosentase yang lebih tinggi untuk dimungkinkan terjadi peningkatan kepadatan resin akrilik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agtini, M.D. 2010. *Persentase Pengguna Protosa di Indonesia*. Media Litbang Kesehatan. 20(2) : 50.
2. Hatrick CD, Eakle WS, Bird WF. 2011. *Dental Materials : Clinical Applications for Dental Assistants and Dental hygienists*. 2nded. USA : Elsevier. 222.
3. Wahyuningtyas, Endang. 2008. Pengaruh Ekstrak *Graptophyllum Pictum* Terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans* Pada Plat Gigi Tiruan Resin Akrilik. *Indonesian Journal of Denstistry* 2008; 15 (3) : 187-191.
4. Billmeyer FW. 1984 . *Textbook Of Polimer Science*. 3rded. New York: International John Wiley and Sons.
5. Annusavice, Kenneth. J. 2004. *Philip's Buku Ajar Ilmu Kedokteran Gigi* (10th ed). Jakarta: EGC, h 197-211.
6. Ural, C., Sanal, F.A., Cengiz, S. 2011. Effect of Different Denture Cleansers on Surface Roughness of Denture Base Materials. *CDR*, 35(2) : 15.
7. Djulaeha Eh. 1999. *Khasiat Infusa Daun Kacapiring sebagai Obat Kumur terhadap keberadaan Candida Albicans*. Jurnal Kedokteran Gigi.
8. Nugroho, T. 2003. Pengaruh Pemaparan Kombinasi Ekstrak Meniram (*Phyllanthus niruri linn*) dan Ekstrak Sirih (*piper betle linn*) Terhadap Viabilitas Sel Tumor *Adenocarcinoma Mammae Mencit C3H* Secara *Invitro*. Tesis Program Magister Ilmu Biomedik Program Pascasarjana. Universitas Diponegoro Semarang.
9. Mayanti, Andi Nur. 2013. Pengaruh Larutan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle L*) Terhadap Perubahan Warna Basis Resin Akrilik *Heat Cured*. Tugas Skripsi belum di terbitkan. Universitas Hasanudin.
10. Prabandana, Reiza. 2014. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) Konsentrasi 10%, 20% dan 40% Terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans* Pada Plat Gigi Tiruan Resin Akrilik. Tugas Skripsi belum diterbitkan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
11. Ellakwa, AE dan El-Sheikh, AM. 2006. Effect of Chemical Disinfectans and Repair Heat-Polymerized Acrylic Resin. *Journal of Prosthodontics*, vol.15, no.5.p.301
12. Mulyanto, Rini Damayanti, dr., Dipl. CN & Mulyanto. 2003. *Khasiat dan Manfaat Daun Sirih Obat Mujarab dari Masa ke Masa*. Jakarta : Agromedia.
13. Hermawan, AP.2009. Pengaruh Perendaman Resin Akrilik Polimerasi Panas dalam Rebusan Daun Sirih (Familia Piperacea) 25% dan Khlorheksidin terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans* [skripsi]. Medan : Universitas Sumatera Utara.
14. Weny. PW. 2012. Pengaruh Lama Perendaman Resin Akrilik Heat Cured Dalam Ekstrak Rosella (*Hibiscus Sabdariffa*) Terhadap Kekuatan Transversa. Malang: Universitas Brawijaya
15. Rindy, SD. 2013. Pengaruh Perendaman Lempeng Akrilik Serat Kaca 3% (*heat cured*) dalam Larutan Kopi Robusta terhadap Kekuatan Impak. *Jurnal*. Malang : Brawijaya.
16. Wulandari, Feni., Rostiny, Soekobagiono. 2012. Pengaruh Lama Perendaman Resin Akrilik *Heat Cured* Dalam *Eugenol* Minyak Kayu Manis Terhadap Kekuatan Transversa. *Journal of Prosthodontic*, Vol.3.No.1 June 2012:1-5.
17. Martini, Arvilla. 2014. Sifat Fisis dan Mekanis Basis Gigi Tiruan Resin Akrilik Polimerasi Panas setelah perendaman dengan ekstrak daun sirih (*piper betle L*). Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
18. Nisa, Ghallisa Khoirun. Nugroho, Wahyunanto Agung. Hendarawan, Yusuf. 2014. Ekstraksi Daun Sirih Merah (*piper crocatum*) dengan Metode Microwave Extraction (MAE). *Jurnal Biopres Komoditas Tropis*, Vol. 2 No.1, Juli 2014.
19. Soebagio. 2001. Efektivitas Lama Perendaman Lempeng Resin Akrilik dalam Berbagai Seduhan The Hitam

terhadap Kekuatan Transversa.
Surabaya : Majalah Kedokteran Gigi.
Vol . 34 p. 130-134.