

PENGARUH PENAMBAHAN *LENO-WEAVE FIBER* TERHADAP KEKUATAN TEKAN RESTORASI RESIN COMPOSITE

Sri Wahyuni¹, Helios Adriyoso², Ismalayani³
^{1,2,3}Politeknik Kesehatan Jur.Keperawatan Gigi Palembang
Jl. Darmapala Telp. 0711-440142
Email : vnurilawaty@gmail.com

Diterima :24/09/2013 Direvisi : 18/11/2013 Disetujui :23/12/2013

ABSTRAK

Composit merupakan salah satu bahan tambal kedokteran gigi yang cukup memenuhi syarat dan sering dipakai pada orang dewasa maupun anak-anak. Composit dipakai karena sifat estetikanya baik akan tetapi kekuatannya untuk gigi posterior kurang. Pada kasus karies gigi posterior yang sudah lebar atau besar dibutuhkan bahan tambal yang mempunyai kekuatan yang sangat besar karena digunakan untuk mengunyah makanan sebaiknya menggunakan bahan tambal amalgam yang sudah terbukti mempunyai kekuatan lebih tinggi dibandingkan dengan restorasi yang sewarna dengan gigi sedangkan restorasi amalgam mempunyai kandungan merkuri metal yang tinggi yang toksik sehingga penulis ingin mencari alternatif metode penggunaan bahan restorasi yang sewarna dengan gigi tetapi mempunyai kekuatan tekan yang tinggi. Fiber yang paling sering digunakan dalam kedokteran gigi adalah Leno-weave fiber yang digunakan pada produk laboratoris dan sering digunakan pada aplikasi klinis. Tujuan dari peneliti ingin mengetahui apakah ada pengaruh penambahan leno-weave fiber terhadap kekuatan tekan restorasi resin composit. Jenis penelitian eksperimental, tempat penelitian di laboratorium mekanik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Jumlah sampel seluruhnya 25 dibagi 5 kelompok. Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh penambahan leno-weave fiber terhadap kenaikan kekuatan tekan restorasi resin composit. Kenaikan paling besar pada penambahan leno-weave fiber diameter 4 mm dan posisi saling silang kekuatan tekan sebesar 269,074 N/mm². Hal ini disebabkan leno-weave fiber mampu meningkatkan sifat fisik dari restorasi resin composit dan dengan bentuk anyaman mampu meneruskan tekanan kunyah sehingga tahan terhadap tekanan.

Kata kunci : *Leno-weave fiber, Resin Composit, Kekuatan Tekan.*

THE EFFECT OF *LENO-WEAVE FIBER* ADDING TOWARDS PRESSURE POWER OF RESINOUS COMPOSITE RESTORATION

ABSTRACT

Composite is one of filling materials of dentistry which is qualified enough and often used in mature or children. Composite is used because of its good aesthetics but its strenght for posterior tooth is less. In wide or large posterior tooth caries, it needs filling material which has very big strenght because it will be used to chew food. Therefore, it should use amalgam filling material which has been proven having bigger strenght than restoration which has the same color with tooth. Amalgam restoration has high toxic metallic mercury content so that the writter was willing to find alternative method in using restoration material which has the same color with tooth but it has high pressure power. Fiber used mostly often in dentistry is leno-wave fiber used in laboratory products and in clinical application. The aim of this research was to know whether there is an effect of leno-weave fiber adding towards pressure power of resinous composite restoration. It was experimental research. The place of research was in mechanical laboratory of State Polytechnic of Sriwijaya Palembang. The whole amount of samples was 25 and divided into 5 groups. This research result showed that there was an effect of leno-weave fiber adding towards the increase of pressure power of resinous composite restoration. The highest increase was on leno-weave fiber adding of diameter 4 mm and cross position whose pressure power was 269.074 N/mm². The cause was that leno-weave fiber was able to enhance physical character of resin composite restoration and with plaiting form it was able to continue chewing pressure in order to be resistant to pressure.

Keywords: *leno-wave fiber, resin composite, pressure power.*

PENDAHULUAN

Prevalensi karies gigi pada anak Sekolah Dasar negeri di kota Palembang tahun 2007 masih sangat tinggi yaitu 92,46 % berarti hanya 7,54 % yang bebas karies⁽¹⁾. Salah satu cara mengatasi karies adalah dengan cara dilakukan restorasi atau penambalan gigi. Ada berbagai macam bahan material restorasi yang bisa digunakan sebagai bahan tambal gigi.

Penelitian melaporkan bahwa ketahanan bahan restorasi amalgam masih jauh lebih tinggi dari pada bahan restorasi sewarna dengan gigi sedangkan bahan restorasi amalgam mengandung Hg atau merkuri metal 50 % ⁽²⁾. Uap merkuri mudah masuk melalui blood- brain barrer kedalam cerebellar cortex. Sebagian merkuri metalik akan terakumulasi dalam ginjal dan otak. Composit merupakan salah satu bahan tambal kedokteran gigi yang cukup memenuhi syarat dan sering dipakai pada orang dewasa maupun anak-anak. Composit dipakai karena sifat estetikanya baik akan tetapi kekuatannya untuk gigi posterior kurang. Pada kasus karies gigi posterior yang sudah lebar atau besar dibutuhkan bahan tambal yang mempunyai kekuatan yang sangat besar karena digunakan untuk mengu-

nyah makanan sebaiknya menggunakan bahan tambal amalgam yang sudah terbukti mempunyai kekuatan lebih tinggi dibandingkan dengan restorasi yang sewarna dengan gigi sedangkan restorasi amalgam mempunyai kandungan merkuri metal yang tinggi sehingga penulis ingin mencari alternatif metode penggunaan bahan restorasi yang sewarna dengan gigi tetapi mempunyai kekuatan tekan yang tinggi.

Composit awalnya diindikasikan untuk karies gigi anterior dimana faktor estetik sangat diperlukan namun dengan meningkatnya kebutuhan faktor estetik dan pertimbangan sifat toksik merkuri metal dari restorasi composit mulai dikembangkan untuk restorasi gigi posterior⁽³⁾.

Pada bidang kedokteran gigi perawatan karies gigi yang luas meliputi lebih dari satu permukaan penggunaan bahan amalgam biasanya sebagai pilihan yang terbaik namun karena sifat toksik dari merkuri metal membahayakan bagi organ tubuh. Untuk mengatasi hal tersebut peneliti ingin mencari bahan untuk memperkuat komposit yaitu dengan menambahkan serat atau fiber. Fiber yang paling sering digunakan adalah leno-weave fiber.

Leno-weave fiber biasanya digunakan pada produk laboratoris dan sering digunakan pada aplikasi klinis yaitu splinting yaitu alat yang digunakan untuk merawat gigi yang sudah goyang dan protesa gigi yaitu bridge.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti ingin mencari bahan restorasi untuk gigi posterior pengganti amalgam tetapi mempunyai estetikanya bagus yaitu menyerupai warna gigi dan mempunyai kekuatan tekan yang kuat.

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh penambahan leno-weave fiber terhadap kekuatan tekan restorasi resin composit dan untuk mencari kekuatan tekan yang paling kuat dengan penambahan leno-weave fiber lebar 2 mm dan 4 mm.

Manfaat Penelitian

Pada ilmu kedokteran gigi dapat digunakan sebagai metode baru penambalan dengan bahan tambal dengan penambahan *fiber* pada restorasi resin composit yang terbukti lebih kuat dari amalgam dan estetikanya sangat bagus karena sewarna dengan warna gigi dan memberikan pengetahuan tentang pengaruh penambahan *leno weave fiber* pada resin composit.

METODOLOGI

Jenis penelitian ini adalah eksperimental murni dengan Post Test Control Design. Subjek penelitian ini adalah restorasi resin composit setelah ditambah *leno-weave fiber* dilaksanakan pada bulan Oktober tahun 2012 di laboratorium Mekanik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Jumlah sampel pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus Federer.

$$(t-1)(n-1) \geq k$$

$$(5-1)(n-1) \geq 15$$

$$4(n-1) \geq 15$$

$$4n \geq 19$$

$$n \geq 4.75$$

Jadi dibulatkan menjadi 5 perkelompok. Jumlah sampel 25 dibagi 5 kelompok masing-masing kelompok 5.

Kelompok I : Kelompok amalgam (kontrol), Kelompok II : Kelompok resin composit tanpa penambahan *leno-weave fiber* (kontrol), Kelompok III : Kelompok resin composit dengan penambahan *leno-weave fiber* lebar 2 mm, Kelompok IV: Kelompok resin composit dengan penambahan *leno-weave fiber* lebar 4 mm, Kelompok V: Kelompok resin composit dengan penambahan *leno-weave fiber* lebar 4 mm posisi saling silang (+).

Variabel Terkendali

Jenis resin komposit : Resin komposit *light cure*, Jenis fiber : *Leno-weave polyethylene*, Lama penyinaran : Dua kali penyinaran masing-masing 20 detik, Sudut penyinaran : 90^0 atau tegak lurus permukaan resin komposit

Variabel Independent

Lebar *leno-weave fiber* dan Posisi *leno-weave fiber* .

Variabel Dependent

Kekuatan tekan resin komposit.

Cara pembuatan sampel sebagai control

1) Cetakan diameter 5 mm tebal 3 mm diletakan di atas pita selluloid yang dibawahnya terdapat glass pad bahan resin komposit dimasukan kedalam cetakan setebal 1,5 mm; 2) Sinari dengan *light cured* selama 20 detik dengan sudut penyinaran 90^0 ; 3) Cetakan kembali diisi dengan resin komposit sampai cetakan penuh kemudian pita seluloid diletakan di atas permukaan cetakan; 4) Sinari dengan *light cured* selama 20 detik ; 5) Resin komposit dilepaskan dari cetakan kemudian direndam dalam aquadest selama 24 jam kemudian diukur kekuatan tekan.

Cara pembuatan sampel sebagai kontrol

Cetakan diameter 5 mm tebal 3 mm diletakan di atas pita selluloid yang dibawahnya terdapat glass pad bahan amalgam dimasukan kedalam cetakan setebal 1,5 mm, tekan dan padatkan dengan pluger sampai padat lalu isi lagi dengan bahan amalgam dan padatkan sampai penuh dan biarkan sampai mengeras kemudian lepaskan dari cetakan biarkan selama 24 jam kemudian rendam dalam aquadest selama 24 jam kemudian diukur kekuatan tekan.

Cara pembuatan sampel dengan penambahan *leno-weave fiber*

Cetakan diameter 5 mm tebal 3 mm diletakan di atas pita selluloid yang dibawahnya terdapat glass pada bahan resin komposit dimasukan kedalam cetakan setebal 1,5 mm, sinari dengan *light cured* selama 20 detik dengan sudut penyinaran 90^0 , masukan *leno-weave fiber* yang telah dimasukan dengan *flowable resin komposit*, sinari dengan *light cured* selama 20 detik dengan sudut penyinaran 90^0 , cetakan kembali diisi dengan resin komposit sampai cetakan penuh kemudian pita seluloid diletakan di atas permukaan cetakan lalu sinari dengan *light cured* selama 20 detik dan resin komposit dilepaskan dari cetakan kemudian

direndam dalam aquadest selama 24 jam kemudian diukur kekuatan tekan.

Cara pembuatan sampel dengan penambahan leno-weave fiber dengan posisi saling silang

1) Cetakan diameter 5 mm tebal 3 mm diletakan di atas pita selluloid yang dibawahnya terdapat glass pad bahan resin composit dimasukan kedalam cetakan setebal 1,5 mm.; 2) Sinari dengan *light cured* selama 20 detik dengan sudut penyinaran 90^0 .; 3) Masukan *leno-weave fiber* yang telah dimasukan dengan *flowable resin composit*, dengan posisi saling silang (+). 4) Sinari dengan *light cured* selama 20 detik.; 5) Cetakan kembali diisi dengan resin composit sampai cetakan penuh kemudian pita seluloid diletakan di atas permukaan cetakan.; 6) Sinari dengan *light cured* selama 20 detik.; 7) Resin composit dilepaskan dari cetakan kemudian direndam dalam aquadest selama 24 jam kemudian diukur kekuatan tekan.

Cara pengukuran kekuatan tekan

Menggunakan alat *Universal Testing Material Tester* 50 KN (GUNT) yang telah dihubungkan dengan computer kemudian peneliti membaca hasil di komputer.

Analisa Data

Analisa yang digunakan uji ANOVA dan dilanjutkan dengan Post Hoc Tests dengan bantuan software komputer

HASIL

Hasil rata-rata kekuatan tekan restorasi resin komposit sebagai berikut:

Tabel 1.
Nilai Rata – Rata Kekuatan Tekan Restorasi Resin Composit

Kelompok	N	Rata-rata (N/mm ²)	Simpangan Baku
1	5	139,914 ^a	3,872
2	5	138,346 ^a	5,957
3	5	149,444 ^a	10,217
4	5	221,400 ^b	8,693
5	5	269,074 ^c	14,703

Keterangan :
Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang bermakna pada uji Post Hoc Test

Hasil ANOVA ($p < 0,05$) menunjukkan penambahan *leno –weave fiber* pada resin composit memiliki pengaruh terhadap kekuatan tekan. Hasil uji *Post Hoc Test* menunjukkan kelompok kontrol restorasi amalgam dan restorasi resin composit tanpa penambahan fiber tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna, namun rata-rata kekuatan tekan restorasi amalgam lebih tinggi dibandingkan restorasi resin composit tanpa penambahan fiber. dan antara kelompok restorasi resin composit

tanpa penambahan fiber dengan restorasi resin composit dengan penambahan *leno-weave fiber* lebar 2mm tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna tetapi rata-rata kekuatan tekan kelompok resin composit dengan penambahan fiber lebar 2 mm lebih besar dibandingkan kelompok restorasi resin composit tanpa penambahan fiber. kelompok restorasi resin composit lebar 2 mm dibandingkan kelompok restorasi resin composit lebar 4 mm menunjukkan perbedaan yang bermakna dan restorasi resin composit dengan penambahan *leno-weave fiber* lebar 4 mm dengan restorasi resin composit 4 mm posisi saling silang menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$)

Gambar 1
Hasil Cetakan



Gambar 2
Leno-weave fiber



Gambar 3.
Proses penyinaran



Gambar 4.
Hidrolic Universal Material



PEMBAHASAN

Hasil penelitian tentang pengaruh penambahan *leno-weave fiber* pada resin composit terhadap kekuatan tekan restorasi resin composit menunjukkan peningkatan kekuatan tekan restorasi resin composit. Nilai rata-rata kekuatan tekan restorasi resin composit yang diberi tambahan *leno-weave fiber* menunjukkan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. *Leno-weave fiber* yang dimasukkan dalam restorasi resin composit dapat meningkatkan sifat fisik dari material tersebut.⁽⁴⁾ *Leno weave fiber* yang merupakan salah satu jenis fiber dengan pola anyaman terkunci atau “*lock-stitch*” akan memberi penguatan

terhadap restorasi resin secara multidirectional dengan cara mencegah terjadinya keretakan melalui kepadatan jalinan anyaman nya, menyalurkan tekanan melalui anyaman tanpa menyalurkan kembali tekanan tersebut ke dalam resin dan resisten terhadap pergeseran dalam matrik⁽⁴⁾ Pada penelitian ini, ketika *leno-weave fiber* ditambahkan kedalam resin composit akan memberikan penguatan terhadap restorasi resin composit. Hal ini ditunjukkan dengan nilai kekuatan tekan yang lebih tinggi pada penambahan *leno-weave fiber* dibandingkan dengan kelompok kontrol yaitu restorasi resin composit tanpa penambahan *leno weave fiber* maupun restorasi amalgam. Ketika fiber diorientasikan dalam bentuk jaring, fiber akan memberikan sifat orthotropik (tegak lurus) yang akan memberikan penguatan restorasi⁽⁵⁾. Faktor lain yang mempengaruhi kekuatan restorasi resin composit setelah dimasukin fiber adalah impregnasi antara fiber dengan matrik polimer resin⁽⁶⁾. Impregnasi adalah proses saturasi suatu substansi dengan substansi lainnya untuk menciptakan suatu kualitas yang lebih baik dengan cara pemasukan, penyerapan dan pencampuran⁽⁷⁾. Fiber yang telah diimpregnasi akan memberi

kan sifat mekanik yang lebih baik dibandingkan fiber yang tidak diimpregnasi. Fiber yang telah diimpregnasi dengan cara dicelupkan ke dalam matrik polimer dapat digunakan sebagai fiber untuk penguatan⁽⁶⁾. Pada penelitian ini *leno-weave fiber* diimpregnasi dengan cara dicelupkan ke dalam resin composit *flowable*. Proses impregnasi inilah yang diperkirakan akan memberikan penguatan pada restorasi resin composit.

Perbedaan kekuatan tekan yang bermakna ($p < 0.05$) karena adanya perbedaan jumlah fiber. Fiber telah terbukti memberikan peningkatan yang signifikan terhadap kekuatan tekan restorasi baik di laboratoris maupun di klinis⁽⁶⁾ Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa jika terdapat peningkatan volume fiber sifat restorasi resin composit akan lebih meningkat pula⁽⁸⁾. Persentase volume *leno-weave fiber* dalam penelitian ini tidak dihitung akan tetapi dapat diasumsikan bahwa dengan penambahan jumlah fiber akan menambah persentase volume fiber dalam restorasi resin composit. Sebagai akibat dari penambahan jumlah fiber nilai kekuatan tekan restorasi resin composit semakin meningkat. Rata-rata

kekuatan tekan restorasi resin composit dengan penambahan 2 lembar leno-weave fiber lebih besar dibandingkan dengan restorasi resin composit dengan penambahan 1 lembar leno-weave fiber.

KESIMPULAN

1. Penambahan leno-weave fiber lebar 4 mm pada restorasi resin composit berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan tekan restorasi resin composit.
2. Penambahan leno-weave fiber lebar 4 mm posisi saling silang (+) pada restorasi resin composit paling kuat kekuatan tekan restorasi resin composit

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian serupa dengan menggunakan jenis fiber yang lain dan jumlah fiber yang lebih banyak untuk mengetahui pengaruh penambahan leno-weave fiber pada resin composit terhadap kekuatan tekan restorasi resin composit.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan jenis resin composit yang berbeda seperti jenis composit nano dan dengan jumlah sampel yang lebih banyak agar angka standart deviasi kecil.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wahyuni, S. Prevalensi Karies Gigi dan Indek Karies Gigi (DMF-T) pada Siswa-siswi Sekolah Dasar Negeri Kotamadya Palembang Tahun 2007. Jurnal Kedokteran & Kesehatan .Fakultas Kedokteran UNSRI.2007
2. ATSDR. Toxicological profile of Mercury. Departement of Health and Human Service. Centers for Disease and Prevention. Atlanta.1999.
3. Mount GJ. Hume WR. Preservation And Restoration Of Tooth Sructure, 2^{Nded} Sydney.1998.
4. Ganesh M, Shobha T, Versatility of ribbond in contemporary Dental Practice, Trends Biomater. Artif. Organs, 2006.
5. Cekie-Naga Let al . Effect of Fiber-reinforced Composite at The Interface on Bonding of Resin Core System to Dentin. Dental Material Journal.2008.
6. Loncar A, Vojvodic D, Jerolimov V, Komar D, Zabarovie D. Fiber reinforced polymers part II : effect on mechanical properties. Acta Stomatol Croat, 2008.
7. Webster s Revised Unabridged Dictionary [on line] Avaliable from : <http://dictionary.die.net/> impregnated. diakses 10 septem ber 2011.
8. Bae J-M, Kim KN, Hattori M, et al. The Flexural porperties of fiber reinforcid composit with light polymerized polymer matrix. The International Journal of Prostodontics. 2001