

PENGARUH KETEBALAN BAHAN TERHADAP KEKERASAN

PERMUKAAN RESIN KOMPOSIT NANOFIL



Oleh

SHERLYANA

04053102007

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI

FAKULTAS KEDOKTERAN

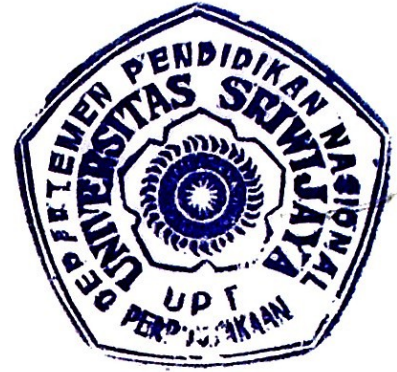
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PALEMBANG

2009

S
547.843 Yor
She
8-07649
2009
PENGARUH KETEBALAN BAHAN TERHADAP KEKERASAN

PERMUKAAN RESIN KOMPOSIT NANOFIL



Oleh

SHERLYANA

04053102007

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PALEMBANG

2009

**PENGARUH KETEBALAN BAHAN TERHADAP KEKERASAN
PERMUKAAN RESIN KOMPOSIT NANOFIL**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna
memperoleh derajat Sarjana Kedokteran Gigi
Universitas Sriwijaya**

Oleh

SHERLYANA

04053102007



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2009

HALAMAN PERSETUJUAN

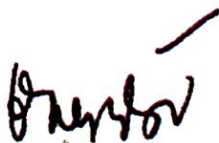
SKRIPSI YANG BERJUDUL

**PENGARUH KETEBALAN BAHAN TERHADAP KEKERASAN
PERMUKAAN RESIN KOMPOSIT NANOFIL**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna
memperoleh derajat Sarjana Kedokteran Gigi
Universitas Sriwijaya**

Menyetujui

Pembimbing I



Prof. DR. drg. Widowati Siswomihardjo, M.S.
NIP 195805031984032001

Pembimbing II



drg. Maya Hudiwati
NIP 132306959

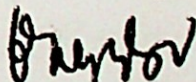
HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

PENGARUH KETEBALAN BAHAN TERHADAP KEKERASAN
PERMUKAAN RESIN KOMPOSIT NANOFIL

Disusun oleh
SHERLYANA
04053102007

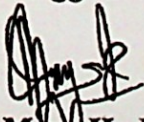
Skrripsi ini telah diuji dan dipertahankan
di depan Tim Penguji Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya
Tanggal 30 Oktober 2009

Yang terdiri dari:
Ketua



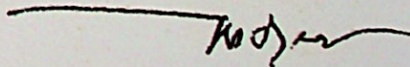
Prof. DR. drg. Widowati Siswomihardjo, M.S.
NIP 195805031984032001

Anggota



drg. Maya Hudiwati
NIP 132306959

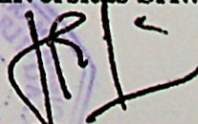
Anggota



DR. drg. Widjiono, SU
NIP 194910191979031001

Mengetahui

Ketua Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran
Universitas Sriwijaya



drg. Rini Bikarindrasari, M.Kes
NIP 19660307199802200



Bismillahirrahmanirrahim

Karya ini kupersembahkan kepada almamaterku
PSKG FK UNSRI, keluargaku, sahabat-sahabatku,
dan seluruh pembaca.

Semoga karya ini bermanfaat

'Hasbunallah wani'mal wakil ni'mal maula wani'mal nashir'

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah swt. Tuhan semesta alam yang telah menganugerahkan rezeki, kasih sayang dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “PENGARUH KETEBALAN BAHAN TERHADAP KEKERASAN PERMUKAAN RESIN KOMPOSIT NANOFIL (Ekpermental Laboratoris)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar sarjana kedokteran gigi di Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada pihak-pihak yang tertulis di bawah ini :

1. **drg. Rini Bikarindrasari, M.Kes** selaku Ketua Jurusan Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas guna menyelesaikan sarjana kedokteran gigi.
2. **Prof. Dr. drg. Widowati Siswomihardjo, M.S.** selaku dosen pembimbing utama skripsi yang telah meluangkan waktu, membimbing dan memberikan ilmu dengan penuh kesabaran, selalu memberikan inspirasi dan motivasi untuk tetap semangat dalam penulisan skripsi ini, serta memberikan kesempatan menjalankan penelitian di Laboratorium Riset Terpadu Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada.

3. **drg. Maya Hudyati** selaku dosen pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, memberikan ilmu, membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan masukan, perhatian, semangat, dan canda tawa setiap kali bimbingan menjadikan saat-saat penulisan skripsi ini menyenangkan.
4. **Dr. drg. Widjiono, SU** selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu, memberikan ilmu dengan penuh kesabaran, menginspirasi dan memotivasi demi sempurnanya penulisan skripsi ini.
5. **drg. Arya Prasetya Beuma Putra** selaku dosen pembimbing akademik, atas bimbingan selama ini.
6. **drg. Supriatno, M.Kes.,Ph.D.** selaku Kepala Unit Laboratorium Riset Terpadu FKG UGM, atas izin menjalankan penelitian di laboratorium tersebut.
7. **Mas Widi** atas keramahamahaman, masukan, serta izin penggunaan alat-alat penelitian dan bantuannya mengoperasikan alat uji kekerasan permukaan dalam pengujian sampel sehingga penelitian berjalan lancar.
8. **Seluruh staf perpustakaan PSKG UNSRI, FKG UGM, dan FKG UI** atas pinjaman buku, skripsi, kumpulan jurnal dan bantuan-bantuan lainnya.

9. Keluargaku tercinta, **Ayah, Ibu, Dang, Ayuk dan Adek**, atas doa, kasih sayang, perhatian dan semangat yang takkan pernah mampu terbayarkan.
10. **Fristian Hadinata** atas perhatian, kesabaran, doa dan semangat yang bernilai tersendiri untukku.
11. **Power Rangers (Ari, Fhandika, Dedi, Rinda dan Aku)**, atas kebersamaan memperjuangkan skripsi kita hingga ke Yogya dalam suka dan duka, *give me one moment in time...*
12. **Vera dan Hafiz**, atas persahabatan yang tak ternilai harganya.
13. **Della, Sari, Hendra, Denny, Deka dan Levi**, atas segala bantuan kalian selama keberadaanku di Jogja.
14. Teman-teman di FKG UGM, **Tutut, Bima, Jelita dan Nur**, serta **Ian dan Fikri**, atas keakraban dan kesediaan dalam mengakomodasi keperluan kami selama di Yogya.
15. Teman-teman kostku di Anugrah (**Wulan, Nanda, Derry, Eka, Mba Lisa, Mba Jati, Bibik, Vera, Kiki, Yuk De**) dan di Kiaai Kuponah Indah (**Mba El, Yanti, Ayuk Sari, Mba Evi, Ayuk Deska, Ayuk Era, Ayuk Nova**) atas keakraban dan persaudaraan yang telah memberikan rasa nyaman dan semangat di perantauan ini.
16. Teman-teman KKN badut di Desa Talang Balai Lama (**Ayu, Lia, Willia, Jon, Cici dan Nopri**), atas kebersamaan selama 2 bulan yang penuh pelajaran, keceriaan hingga air mata.

17. Teman-teman seperjuangan di PSKG UNSRI, khususnya angkatan 2005, atas kebersamaan memperjuangkan cita-cita kita ini di segala suasana.
18. Semua orang yang telah terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Kritik dan saran penulis harapkan guna memperbaiki segala kekurangan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Amin.

Palembang, Oktober 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian.....	3
I.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	4
II.1 Telaah Pustaka.....	4
II.1.1 Resin Komposit Nanofil.....	4
II.1.2 Kekerasan Permukaan.....	10
II.1.3 Ketebalan Bahan.....	17
II.2 Landasan Teori.....	18
II.3 Hipotesis.....	29
Kerangka pikir.....	20
BAB III.....	21
III.1 Jenis Penelitian.....	21
III.2 Subjek Penelitian.....	21
III.3 Jumlah Sampel Penelitian.....	21
III.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	22
III.5 Identifikasi Variabel.....	23
III.6 Definisi Operasional.....	23
III.7 Jalannya Penelitian.....	24
III.8 Analisis Data.....	25
Diagram Alur Penelitian.....	26
Gambar Alur Penelitian.....	27

BAB IV	28
IV.1 Hasil Penelitian.....	28
IV.2 Pembahasan.....	31
BAB V	33
V.1 Simpulan.....	33
V.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	36

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Rata-Rata Nilai Kekerasan Permukaan (VHN) Bawah Resin Komposit Nanofil Pada Ketebalan Bahan 1mm, 2mm dan 3mm.....	28
Tabel 2.	Hasil Uji Anava Satu Jalur Kekerasan Permukaan (VHN) Bawah Resin Komposit Nanofil Pada Ketebalan Berbeda.....	29
Tabel 3.	Hasil Uji LSD Kekerasan Permukaan (VHN) Bawah Resin Komposit Nanofil Pada Ketebalan Berbeda.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Partikel Nanomeric dan Nanocluster.....	6
Gambar 2. Perbedaan Jenis dan Ukuran Partikel Komposit.....	7
Gambar 3. Prinsip Kerja Uji Kekerasan Vickers.....	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Penelitian.....	36
Lampiran 2. Analisis Statistik.....	36
Lampiran 3. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	39

ABSTRAK

Resin komposit nanofil merupakan bahan restorasi direk yang memiliki sifat mekanik dan estetik yang unggul sehingga digunakan sebagai restorasi anterior dan posterior. Suatu bahan restorasi dapat bertahan baik dalam mulut, dipengaruhi oleh kekerasan permukaannya. Ketebalan bahan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kesempurnaan polimerisasi resin komposit sinar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ketebalan bahan restorasi resin komposit nanofil terhadap kekerasan permukaan bawahnya.

Variasi ketebalan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 1mm, 2mm dan 3mm. Sampel dibagi menjadi 3 kelompok sampel ($n=6$) yaitu kelompok ketebalan 1mm, kelompok ketebalan 2mm, kelompok ketebalan 3mm. Sampel dicetak menggunakan *mould* terbuat dari plastik berbentuk bulat dengan diameter 5mm. Sampel dilepas dari cetakan dan direndam dalam aquabides selama 24 jam dengan suhu 37°C . Kekerasan permukaan bawah sampel diuji menggunakan *Micro Vickers Hardness Tester* dengan beban 50 gram waktu 30 detik.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah data VHN bawah pada kelompok ketebalan 1mm yaitu $9,44 \pm 0,33$, 2mm yaitu $8,81 \pm 0,29$, dan 3mm yaitu $6,53 \pm 0,20$. Hasil uji Anava satu jalur menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan ketebalan bahan terhadap kekerasan permukaan (VHN) bawah resin komposit nanofil ($p<0,05$). Hasil uji LSD menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna rerata antar kelompok perlakuan ($p<0,05$). Kesimpulan penelitian ini adalah ketebalan bahan berpengaruh terhadap kekerasan permukaan bawah resin komposit nanofil. Kekerasan permukaan bawah resin komposit nanofil menjadi lebih rendah pada bahan restorasi yang lebih tebal.

Kata kunci : resin komposit nanofil, ketebalan bahan, kekerasan permukaan (VHN) bawah.



ABSTRACT

Nanofilled resin composite as a direct restorative material with excellent mechanical and aesthetic properties can be used for both anterior and posterior restoration. One of factors of restoration longevity is surface hardness. Restoration thickness is one of factors affecting polymerization light cured composite. The aim of this research was to evaluate the influence of restoration thickness to bottom surface hardness nanofilled resin composite.

This research used 18 samples and divided into 3 group thickness that is 1mm, 2mm and 3mm with each group 6 samples. After the sample of nanofilled resin composite was removed from its plastic spherical moulds measuring 5mm in diameter, it was stored in distilled water at 37 °C for 24 hour. The bottom surface hardness of nanofilled resin composite in each sample was measured by a Micro Vickers Hardness Tester using a 50 g load and dwell time of 30 s.

Result of this research is bottom VHN for group sample with 1mm thickness is $9,44 \pm 0,33$, with 2mm thickness is $8,81 \pm 0,29$ and 3mm thickness is $6,53 \pm 0,20$. Statistical analysis one way Anova presented that there significant influence restoration thickness to bottom surface hardness nanofilled resin composite ($p < 0,05$). Result of LSD test presented that there mean significant difference in each group sample ($p < 0,05$). The conclusion of this research is restoration thickness influences to bottom surface hardness of nanofilled resin composite. Bottom surface hardness of nanofilled resin composite decreased while increasing of restoration thickness. The better bottom surface hardness was made by applying restoration 1mm in thickness.

Key words: Nanofilled resin composite, restoration thickness, bottom surface hardness (VHN)





BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Bahan restorasi yang baik dan dapat mengembalikan estetis merupakan kebutuhan masyarakat dewasa ini.¹ Bahan restorasi resin komposit banyak digunakan untuk mengganti struktur gigi yang hilang dan memodifikasi warna dan kontur gigi dengan tujuan estetis.² Resin komposit adalah bahan restorasi direk yang banyak digunakan karena cukup kuat untuk digunakan pada semua tipe preparasi kavitas, sangat menyerupai struktur gigi asli, mudah diaplikasi dan dapat dipoles dengan hasil yang memuaskan.³

Jenis *filler* dalam resin komposit nanofil umumnya merupakan *nanomeric* silika dan *nanocluster* zirconia/silika. Kombinasi ini meningkatkan kemampuan partikel *filler* dalam menahan beban dan meningkatkan *polish retention*.⁴ Ukuran partikel *filler* yang lebih kecil dan keluasan distribusi ukuran, meningkatkan muatan *filler* sehingga mengurangi pengerutan polimerisasi dan meningkatkan sifat mekanis seperti kekuatan tarik, kekuatan kompresi, dan resistensi terhadap fraktur. Resin komposit nanofil mempunyai kekuatan tarik, kekuatan kompresi, dan resistensi terhadap fraktur yang sama atau lebih tinggi daripada resin komposit universal dan secara signifikan lebih tinggi daripada resin komposit mikrofil. Disisi lain, ukuran partikel *filler* yang kecil meningkatkan sifat optik resin komposit karena diameternya sesuai dengan fraksi dari panjang gelombang

cahaya tampak ($0,4-0,8\mu\text{m}$) sehingga mata manusia tidak mampu mendeteksi partikel tersebut. Resin komposit nanofil direkomendasikan dipakai untuk restorasi anterior maupun posterior.⁵

Suatu bahan restorasi dapat bertahan baik dalam mulut, salah satunya dipengaruhi oleh kekerasan permukaan bahan restorasi tersebut. Berdasarkan penelitian oleh Hubbezoglu menunjukkan bahwa resin komposit nanofil mempunyai kekerasan permukaan yang lebih tinggi dibandingkan resin komposit mikrohibrid, hibrid dan mikrofil.⁶

Kekerasan permukaan yang optimal pada tumpatan resin komposit dipengaruhi oleh kesempurnaan polimerisasinya.⁷ Beberapa faktor yang mempengaruhi kesempurnaan polimerisasi resin komposit sinar antara lain: ketebalan bahan, lama waktu penyinaran, ukuran partikel *filler*, persentase volume *filler*, *shade*, jarak dari sumber sinar, diameter ujung sumber sinar, dan efisiensi sinar.⁸

Idealnya, resin komposit sinar diaplikasikan sebagai bahan restorasi dengan ketebalan 2mm tiap lapis.⁸ Akan tetapi, pada beberapa kasus operator yang dalam hal ini dokter gigi, kurang memperhatikan faktor ketebalan tersebut dalam mengaplikasikan bahan restorasi resin komposit.¹ Hal tersebut melatarbelakangi diadakannya penelitian ini.

I.2 Rumusan Masalah

Bagaimanakah pengaruh ketebalan bahan restorasi resin komposit nanofil terhadap kekerasan permukaan bawah?

I.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekerasan permukaan bawah restorasi resin komposit nanofil dengan ketebalan yang berbeda.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah dapat dijadikan sebagai referensi bagi operator agar dalam mengaplikasikan resin komposit nanofil dapat lebih memperhatikan/mempertimbangkan ketebalan bahan sehingga mendapatkan kekerasan permukaan bawah yang lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

1. Susanto AA. Pengaruh ketebalan bahan dan lamanya waktu penyinaran terhadap kekerasan permukaan resin komposit sinar tampak. *Majalah Kedokteran Gigi* [Online] 2005 [dikutip 10 Nov 2008];38(1):32-5. Diakses dari: URL: [http://www.google.com/search/resin composite](http://www.google.com/search/resin%20composite).
2. Craig RG, Powers JM. *Restorative dental materials*. 11th ed. St. Louis: W.B.Saunders Company; 2002. p.232-247
3. Vanable ED, LoPresti LR. *Using dental materials*. New Jersey: Pearson Education Inc; 2004. p.81-133
4. Ferracane JL. *Materials in dentistry: principle and applications*. 2nd ed. Philadelphia: Lippicott Williams and Wilkins; 2001. p.98-101
5. Beun S, Glorieux T, Devaux J, Vreven J, Leloup G. Charaterization of nanofilled compared to universal and microfilled Composite. *Dental Materials* 2007;23:51-9
6. Bolayir G, Bek B, Dogan A, Dogan OM, Hubbezoglu I, Ozer A. Microhardness evaluation of resin composites polymerized by three different light sources. *Dental Materials Journal* [Online] 2007[dikutip 15 Des 2008];26(6):845-53. Diakses dari: URL: [http://www.google.com/search/surface hardness](http://www.google.com/search/surface%20hardness).
7. Powers JM, Sakaguchi RL. *Craig's Restorative dental material*. 12th ed. USA: Mosby Elsevier; 2006. p.190-209
8. Mount GJ, Hume WR. *Presevation and restoration of tooth structure*. 2nd ed. Australia: Knowledge Book and Software; 2005. p. 200-16
9. McCabe JF. *Applied dental materials*. 7th ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1990. p.146
10. Christensen GJ. Sorting out the confusing array of resin based composite in dentistry. *J Am Dent Assoc* 1999;130:275-7
11. Holmes BN, Mitra SB, Wu Dong. An application of nanotechnology in advanced dental materials. *JADA* [Online] 2003 [dikutip 23 Jan 2009];134: 1382-90. Diakses dari: URL: <http://www.google.com/search/nanocomposite>.
12. Astuti NK. Pengaruh recharging fluorida pada resin komposit tipe nanofiller terhadap perlekatan streptococcus mutans dan kekuatan kompresi [tesis]. Jogjakarta: Universitas Gadjah Mada; 2008
13. Korkmaz Y, Attar N. Dentin Bond Strength of Self-etching Adhesive Using LED Curing Light. *J Contemp Dent Pract* [Online] 2007 [dikutip 13 Mar 2009];5(5):34-42. Diakses dari: URL: <http://www.google.com/search/nanocomposite>
14. Anusavie KJ. *Phillips Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi*. Penerjemah: Johan Arief Budiman dan Susi Purwoko. Jakarta: EGC; 1996. p.227-49
15. Van Noort R. *Introduction to dental materials*. 1st ed London: The Mosby Co; 1994. p.89-92, 97-8
16. Baum L, Philips RW, Lund MR. *Buku ajar ilmu konservasi gigi*. 3rd ed. Jakarta: EGC; 1997. p. 253-63

17. Jandt KD, Al-Jasser AMO, Al-Ateeq K, Vowles RW, Allen GC. Mechanical properties and radiopacity of experimental glass-silica-metal hybrid composite. *J Dental Materials* 2002; 18: 429-35
18. Bayne SC, Heymann HO, Swift EJ Jr. Update on dental composite restorations. *JADA* 1994; 125: 678-701
19. Effendi B. Pengaruh jarak penyinaran terhadap kekerasan permukaan resin komposit Sinar Tampak. *Jurnal PDGI* 2006; 56(3): 130-134
20. Barghi N, Berry T, Hatton C. Evaluating intensity output of curing light in private dental officer. *JADA* 1994; 125: 992-6
21. Nitta K. Effect of light guide tip diameter of light curing unit on polymerization of light-cured composites. *J Dental Materials* 2005; 21: 217-23
22. Lui JL, Chan CL, Yap KT. Depth of polymerization of a new nanocomposite according to different exposure times and shades. *Annal Dent Univ Malaya [Online]* 2006 [dikutip 15 Mar 2009];13:6-11. Diakses dari: URL: [http://www.google.com/search/polimerization nanocomposite](http://www.google.com/search/polimerization%20nanocomposite).
23. Ariyani M, Kusumaningsih T, Rahardjo MB. Daya hambat ekstrak daun jambu mente (*anacardium occidentale*) terhadap pertumbuhan streptococcus sanguis. *Jurnal PDGI* 2007. 57(2):45-51
24. O'brien JW. *Dental materials and their selection*. 2nd ed London: Quintessence Publishing Co Inc; 1997. p.105
25. Sobrinho LC, deLima AA, Consani S, Sinhoreti MAC, Knowles JC. Influence of curing tip distance on composite knoop hardness values. *J Brazilian Dental* 2000; 11(1): 11-7
26. Poskus LT, Placido E, Cardoso PEC. Influence of placement techniques on vickers and knoop hardness of class II composite resin restorations. *J Dental Materials* 2004; 20: 726-32