

- Compositing
- polishing
IR - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

PERBEDAAN KEKERASAN PERMUKAAN KOMPOSIT NANOHYBRID SETELAH PERLAKUAN PEMOLESAN

SKRIPSI



M I S I K
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

Oleh:

EVI NURAHMI OKTARINI
020710048

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA BHMN
SURABAYA
2010**

LEMBAR PENGESAHAN

**PERBEDAAN KEKERASAN PERMUKAAN KOMPOSIT
NANOHYBRID SETELAH PERLAKUAN PEMOLESAN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Dokter Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Airlangga Surabaya

Oleh:

EVI NURAHMI OKTARINI

020710048

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Serta,


(Slamet Soetanto, drg, SpKG(K))

NIP: 19490328.197802.1.001


(Nanik Zubaidah, drg.,MKes.SpKG(K))

NIP: 19581207.198803.2.001

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA BHMN
SURABAYA
2010**

PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Ini Telah Diuji Pada 28 Desember 2010

PANITIA PENGUJI

- 1. Prof, Dr. Sri Kunarti, drg, MS. SpKG (K) (Ketua Penguji)**
- 2. Slamet Soetanto, drg, SpKG(K) (Pembimbing Utama/Anggota)**
- 3. Nanik Zubaidah, drg, Mkes. SpKG(K) (Pembimbing Serta/Anggota)**
- 4. Sukaton, drg, Mkes. SpKG (Anggota)**
- 5. Agus Subiwahjudi, drg, MS. SpKG (K) (Anggota)**

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perbedaan Kekerasan Permukaan Komposit Nanohybrid Setelah Perlakuan Pemolesan“, yang disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan S1 di Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.

Dalam pembuatan skripsi ini, penulis tidak terlepas dari segenap bantuan, dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menghaturkan terima kasih yang sedalam dalamnya kepada :

1. Prof. Dr. R.M. Coen Pramono D.,drg.,SU.Sp.BM selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan pembuatan skripsi
2. Prof. Dr. Ruslan Effendy, drg., MS., Sp.KG(K), selaku mantan Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang telah memberi ijin dalam pembuatan skripsi.
3. Prof. Dr. Adioro Soetojo, drg, MS.,Sp.KG(K), selaku Ketua Departemen Konservasi Gigi yang telah memberi kesempatan kepada saya untuk menempuh skripsi dalam bidang Ilmu Konservasi Gigi.
4. Slamet Soetanto, drg, SpKG(K), selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta kesabaran dalam memberikan bimbingan dan arahan dari pembuatan proposal hingga selesai.

5. Nanik Zubaidah, drg, MKes, SpKG(K), selaku pembimbing serta yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta kesabaran dalam memberikan bimbingan dan arahan dari pembuatan proposal hingga selesai.
6. Tim penguji proposal dan skripsi yang telah memberikan masukan-masukan yang sangat berarti demi kesempurnaan skripsi ini.
7. Bapak dan Almarhumah Ibu tercinta yang dengan penuh perhatian, kasih sayang, dan kesabaran memberikan dorongan semangat, dan doa yang tak pernah putus.
8. Tante Empy Emilijani SE, yang telah memberikan fasilitas printer dan menjadi pengganti ibu untuk memberikan dorongan semangat.
9. Pelangi-pelangiku, Adelia, Dina, Arkki, Metha, Reiska, yang tak pernah berhenti memberikan semangat dan dukungan selama penulisan skripsi.
10. Teman-teman sejawat yang mengambil skripsi di Departemen Konservasi Gigi yang telah memberikan semangat, ide dan pendapat.
11. Mbak Erna dan Mbak Lisbeth yang tidak pernah bosan membantu.
12. Semua pihak yang turut membantu kelancaran penyusunan skripsi ini

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan selalu penulis harapkan. Namun, penulis berharap semoga penulisan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua dan sumbangan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Surabaya, 28 Desember 2010

Penulis

THE DIFFERENCE OF SURFACE HARDNESS NANOHYBRID COMPOSITE AFTER POLISHING TREATMENT

ABSTRACT

Background. *Hardness determines the degree of deformation of a material . Proper surface finishing and polishing are critical clinic procedures. The factor determining the micromorphology of the surface of composite resin restorations after finishing and polishing include composite characteristic such as size, hardness, type and amount of particles. Small filler particles and little amount of filler, which improve quality of polishing. Materials and methods:* for this purpose, 18 specimens (5 mm diameter, 3 mm high) were prepared. Vickers hardness tester was determined on the surface of restorative composite resin: group 1 control (without finishing and polishing), group 2 finishing then polishing with prisma gloss, and group 3 finishing then polishing with traditional pumice. **Result:** between group 1 and 2 no statistical difference, between group 1 and 3 no statistical difference, and between group 2 and 3 no statistical difference **Conclusion:** No difference existed between finished and unfinished surfaces.

Key words : *Surface Hardness, Composite, Nanohybrid, finishing, polishing.*

DAFTAR ISI

Sampul Depan	i
Sampul Dalam	ii
Prasyarat Gelar	iii
Penetapan Panitia Penguji	iv
Ucapan Terima Kasih	v
Abstract	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xii
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	6
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Definisi Komposit	7
2.2 Komposisi Resin Komposit	7
2.3 Proses Polimerisasi Resin Komposit	9
2.4 Klasifikasi Komposit Berdasar Ukuran	10
2.5 Cara Pengaktifkan Resin	11
2.6 Matriks dan Wedge	12
2.7 Finishing dan Pemolesan	13
2.8 Instrument dan Bahan Abrasif	14
2.9 Kekerasan Permukaan	16
 BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	
3.1 Kerangka Teori	18
3.2 Hipotesis	20
 BAB 4 METODE PENELITIAN	
4.1 Jenis Penelitian	21
4.2 Populasi Penelitian	21
4.3 Sampel Penelitian	21
4.4 Variabel-variabel Penelitian	22
4.5 Definisi Operasional Variabel	23
4.6 Lokasi Penelitian	23
4.7 Bahan dan Alat	23
4.8 Cara Kerja	26
4.9 Analisis Data	28
4.10 Alur Penelitian	29

BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA	30
BAB 6 PEMBAHASAN	33
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1 Kesimpulan	37
7.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN I	
LAMPIRAN II	

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 : perbedaan ukuran partikel berdasarkan klasifikasi komposit	9
Tabel 2.2: Moh Hardness scale, ukuran kekerasan bahan partikel abrasif.....	14
Tabel 5.1 Hasil uji kekerasan permukaan resin komposit nanohybrid dengan perbedaan penggunaan bahan poles saat pemolesan	28
Tabel 5.2 Hasil uji <i>One-sample Kolmogorov Smirnov Test</i>	29
Tabel 5.3 : Hasil uji kemaknaan kekerasan permukaan resin komposit hybrid dengan perbedaan perlakuan menggunakan pasta poles yang berbeda	30

DAFTAR GAMBAR

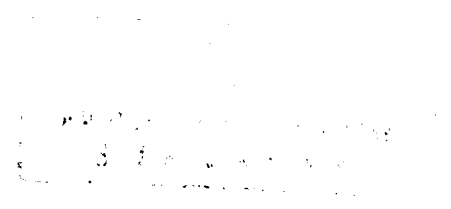
	Hal
Gambar 4.1 : light curing unit komposit	22
Gambar 4.2: resin komposit simile nano-hybrid	22
Gambar 4.3: gambar cetakan sampel resin komposit.....	23
Gambar 4.4 : gambar pasta poles prisma gloss	23
Gambar 4.5: gambar bahan poles tradisional pumice	23
Gambar 4.6: alat uji kekerasan permukaan <i>hardness vickres tester</i>	24
Gambar 4.7: hasil sampel resin komposit	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Hasil Analisis Data

Lampiran II Hasil Data

BAB 1
PENDAHULUAN



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Resin komposit berkembang sebagai bahan tambalan atau restorasi karena sifatnya yang tidak mudah larut, estetik, tidak peka terhadap dehidrasi, tidak mahal, dan relatif mudah untuk dimanipulasi. Karakteristik komposit seperti warna yang sama dengan warna gigi, tidak larut dalam cairan mulut, membuat bahan tersebut lebih unggul daripada semen silikat (Anusavice, 2003). Kelebihan resin komposit yang lain adalah pada waktu tahap preparasi tidak membuang jaringan terlalu banyak, perlekatannya secara adesif dan mempunyai nilai estetik yang baik (Baum et al, 1997).

Pada awalnya restorasi resin komposit hanya digunakan untuk tumpatan anterior, yang membutuhkan nilai estetik yang baik dan beban oklusal rendah (Anusavice, 2003). Restorasi resin komposit tidak dapat digunakan untuk tumpatan gigi posterior karena penggunaan resin komposit untuk restorasi posterior ditemukan memiliki kekuatan kontak stres oklusal yang paling tinggi, kemungkinan disebabkan oleh tidak adekuatnya ikatan resin komposit terhadap stres. Seiring dengan berkembangnya teknologi ilmu bahan di Kedokteran Gigi, penggunaan restorasi komposit untuk gigi posterior mulai diperkenalkan. Pada hasil penelitian ditemukan penggunaan restorasi resin komposit tidak mudah rusak jika digunakan pada gigi posterior. Restorasi resin komposit yang digunakan untuk gigi posterior mulai

kehilangan kontur permukaan setelah 5 tahun sebanyak 250 μ m, yang berarti 50 μ m per tahun (Noort, 2007).

Berdasarkan ukuran partikel, distribusi ukuran partikel dan persentase filler dari resin, terdapat beberapa klasifikasi dari bahan restorasi komposit, yaitu : resin tradisional (bahan pengisi makro), bahan pengisi mikro (*Microfiller*), *fine particles*, *hybrid* (campuran). Komposit tradisional adalah komposit yang dikembangkan pada awal 1970, komposit ini disebut juga komposit konvensional atau komposit berbahan pengisi makro (Anusavice, 2003). Resin komposit ini memiliki kerugian yaitu finishing pada permukaan sangat buruk (Powers, Wataha, 2008). Dalam usaha mengatasi masalah kasarnya permukaan pada resin komposit tradisional, dikembangkan suatu bahan yang menggunakan partikel silika koloidal sebagai bahan pengisi anorganik yaitu resin komposit mikrofiller. Konsep resin komposit dengan bahan pengisi mikro mendukung pengikatan resin dengan bantuan bahan pengisi, sehingga komposit ini menunjukkan suatu permukaan yang lebih halus (Anusavice, 2003; Chinelatti 2006).

Bahan komposit yang populer digunakan pada saat sekarang ini adalah resin komposit *hybrid*. Komposit *hybrid* memiliki keuntungan memiliki *compressive strength* yang paling tinggi dan kehalusan permukaan yang paling baik (Liwang, et al, 2008). Komposit *hybrid* ini merupakan campuran dua ukuran partikel *filler* yang berbeda, tujuannya untuk menggabungkan sifat fisik dan mekanik dua partikel *filler* agar menjadi lebih baik. Macam-macam dari resin komposit *hybrid*, *midi hybrid* yaitu campuran *microfiller* dan *midfiller*, *micro hybrid* campuran dari *microfiller* dan

macrofiller, dan yang terbaru Nanohybrid campuran *nanofiller* dan *midfiller* atau *microfiller* (Gatot, 2007).

Pada resin komposit berbahan pengisi nano, bahan pengisinya berukuran antara 40nm atau 0,04 μ m. ukuran ini bukan inovasi terbaru dari komposit, karena ukuran bahan pengisi mikro hampir sama dengan nanofiller, yang membedakan adalah perbandingan presentasi organik matriks dan pengisi anorganik. Bahan pengisi mikro memiliki 50% anorganik sedangkan bahan pengisi nano 80%. Volume bahan pengisi yang lebih besar dapat meningkatkan kekuatan mekanik, salah satunya kekerasan permukaan dari resin komposit (Scheibe,2009). Lebih banyak jumlah bahan pengisi mengimplikasikan kekuatan mekanik yang lebih baik (Mota, Eduardo, et al. 2006).

Komponen utama dari komposit adalah matriks organik dan partikel pengisi anorganik. Bagian matriks bersifat lebih fleksibel, sedangkan partikel pengisi bersifat lebih kaku. Ikatan partikel pengisi dan matriks sangat penting dalam mempertahankan sifat mekanis bahan. Disamping matriks dan partikel pengisi, suatu coupling (silane) dapat mempererat ikatan antara bahan pengisi anorganik dan matriks organik (Anusavice, 2003).

Ikatan yang baik antara bahan pengisi anorganik dan matriks resin dapat mempengaruhi kehalusan permukaan saat dilakukan tahap akhir preparasi yaitu *finishing* dan pemolesan. *Finishing* dibutuhkan untuk mengurangi hasil restorasi komposit yang mengalami peninggian, tidak sesuai dengan oklusi atau kontur gigi. *Finishing* yang dilakukan menggunakan bahan abrasif (Gedik, 2005; Glazer, 2009).

Setelah dilakukan *finishing* perlu dilakukan pemolesan untuk memperhalus dan mengkilapkan permukaan restorasi komposit (Gedik, 2005; Scheibe, 2009; Poss, 2010). Kekasaran permukaan komposit dapat mengurangi sifat mekanik seperti kekerasan (Chimello, 2001; Scheibe, 2009).

Finishing dan pemolesan yang dilakukan pada permukaan resin komposit dapat mempengaruhi kekasaran dan sifat mekanik permukaan restorasi. Penelitian sebelumnya diketahui komposit yang menggunakan strip matrik tanpa dilakukan *finishing* dan pemolesan akan mempunyai kekerasan permukaan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan yang dilakukan *finishing* dan pemolesan (Chinelatti, 2006).

Teknik *finishing* dan pemolesan dapat dilakukan dengan berbagai macam cara (Gedik, 2005; Scheibe, 2009). Cara yang paling sering digunakan untuk meningkatkan kehalusan permukaan yaitu dengan penggunaan bur, disk dan pasta (Gedik, 2005; Glazer, 2009). Perpaduan penggunaan bur dan pasta dapat membantu meningkatkan kehalusan dan kekilapan hasil restorasi. Salah satu bahan poles yang sering digunakan adalah bahan tradisional *pumice*, bahan ini sering dipakai karena harganya murah dan mudah didapat. Seiring dengan berkembangnya bahan poles, saat ini ada bahan poles terbaru *prisma gloss*, bahan ini memiliki banyak keunggulan dibanding bahan poles sebelumnya. Pada penelitian menunjukkan tidak didapatkan perbedaan yang signifikan kekasaran permukaan resin komposit tanpa perlakuan *finishing* dan pemolesan dengan komposit yang dilakukan pemolesan dengan menggunakan *Prisma Gloss* (Gedik, Rustu, 2005; Scheibe, 2009). Pada bahan

tradisional *pumice* mengandung silika, sedangkan pada bahan pasta poles *prisma gloss* mengandung aluminum oxide (Hatrack et al, 2003; Craig et al, 2004).

Berdasarkan Uraian diatas, diketahui bahwa finishing dan pemolesan yang dilakukan pada komposit dapat mempengaruhi kekerasan permukaan resin komposit. Bahan poles juga mempengaruhi hasil permukaan resin komposit, apakah ada perbedaan penggunaan bahan poles *prisma gloss* dengan dibanding bahan poles *pumice* tradisional terhadap kekerasan permukaan restorasi resin komposit. Kekerasan permukaan hasil restorasi juga penting untuk diperhatikan karena syarat berhubungan dengan ketahanan dalam menerima beban oklusi dari gigi antagonisnya. Sampai saat ini belum ada penelitian tentang kekerasan permukaan komposit dengan menggunakan bahan poles *prisma gloss* dibanding bahan poles tradisional *pumice*.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan kekerasan permukaan restorasi komposit nanohybrid setelah dilakukan pemolesan?

1.3 Tujuan

Untuk mengetahui apakah ada perbedaan kekerasan permukaan restorasi komposit nanohybrid setelah dilakukan pemolesan.

1.3 Manfaat

Menambah data atau memberi informasi kepada dokter gigi tentang perubahan kekerasan permukaan komposit nanohybrid setelah dilakukan pemolesan baik dengan yang menggunakan prisma gloss maupun tanpa menggunakan pasta poles.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Komposit

Komposit merupakan perpaduan dari dua material atau lebih yang memiliki fasa yang berbeda menjadi suatu material baru yang memiliki properties lebih baik dari keduanya. Jika perpaduan ini terjadi dalam skala makroskopis maka disebut sebagai komposit. Jika perpaduan ini terjadi secara mikroskopis (molecular level) maka disebut sebagai alloy atau paduan (zulfia, Anne, 2002).

2.2 Komposisi Resin Komposit

2.2.1 Bahan Pengisi (filler)

Dimasukkannya partikel pengisi ke dalam suatu matriks secara nyata meningkatkan sifat bahan matriks bila partikel pengisi benar-benar berikatan dengan matriks. Bila tidak, partikel bahan pengisi dapat melemahkan bahan. Karena pentingnya bahan pengisi yang berikatan kuat, jelas terlihat bahwa penggunaan bahan pengisi tambahan sangatlah diperlukan untuk keberhasilan suatu bahan komposit. Jumlah pengisi yang dapat dimasukkan ke dalam matriks resin umumnya dipengaruhi oleh daerah permukaan pengisi (Craig, 2002).

Bahan pengisi akan berfungsi mengurangi muai panas dan meningkatkan ketahanan bahan terhadap abrasi. Bahan pengisi anorganik yang digunakan adalah komponen aluminium silikat dan *glass sphere* serta *rod*. Kekurangan dari bahan-

bahan ini adalah ikatan antara bahan pengisi dan matriksnya yang memungkinkan partikel bahan pengisi yang relatif besar terungkit sehingga terbentuk permukaan yang selalu kasar (Anusavice, 2003).

2.2.2 Matriks Resin

Kebanyakan resin biasanya didasarkan pada oligomer dimethacrylate (BIS-GMA) atau urethane dimethacrylate (UDMA). BIS-GMA dan UDMA adalah cairan pekat dengan ikatan molekuler monomer yang rendah (dimethacrylate) ditambah untuk mengontrol konsistensi pasta komposit. Kedua oligomer dan ikatan molekuler monomer yang rendah digambarkan sebagai ikatan atom C rangkap dua yang bereaksi untuk mengubah keduanya menjadi polimer (Noort, 2007).

2.2.3 Coupling Agent

Untuk mendapatkan sebuah ikatan yang bagus antara inorganic filler dan resin matrix, diberikan silane pada permukaan filler di mana silane memiliki kelompok yang bereaksi dengan filler inorganik dan kelompok lain bereaksi dengan matrix organik. Bila ingin mendapatkan dan mempertahankan sifat optimum dari komposit, partikel pengisi harus melekat pada matriks resin. Ini akan menyebabkan matriks polimer yang lebih plastis meneruskan stres ke partikel filler yang lebih kaku. Ikatan antara kedua tahap komposit ini dibentuk oleh *coupling agent*. Aplikasi *coupling agent* yang tepat (biasanya berupa silane) dapat memperbaiki sifat fisik dan mekanis serta memberikan stabilitas hidrolitik untuk mencegah air berpenetrasi di antar permukaan resin-filler (Anusavice, 2003).

2.2.4 Aktivator-Inisiator

Monomer metal metakrilat dan dimetil metakrilat berpolimerisasi berpolimerisasi dengan mekanisme polimerisasi tambahan yang diawali oleh radikal bebas. Radikal bebas dapat berasal dari aktivasi kimia atau pengaktifan energy eksternal (panas atau sinar). Karena penggunaan langsung biasanya menggunakan aktivasi sinar atau kimia. (Anusavice, 2003).

2.3 Proses Polimerisasi Resin Komposit (Combe, 1992)

Proses polimerisasi resin komposit terjadi karena mekanisme radikal bebas yang terbagi menjadi tiga tahap:

2.3.1 Tahap Inisiasi

Tahap inisiasi adalah tahap terbentuknya radikal bebas oleh karena pecahnya molekul-molekul besar. Terbelahnya molekul dapat terjadi karena pengaruh panas, sinar ataupun suatu reaksi kimia. Radikal bebas pada tingkat ini mengandung elektron bebas yang sangat reaktif dan mampu memecah ikatan ganda monomer sehingga menjadi radikal bebas.

2.3.2 Tahap Propagasi

Tahap ini terjadi karena monomer yang diaktifkan saling berikatan, demikian seterusnya sehingga tercapai polimer dengan jumlah monomer tertentu.

2.3.3 Tahap Terminasi

Tahap ini timbul dari adanya reaksi antara aksi radikal bebas dua rantai yang sedang tumbuh sehingga terbentuk molekul yang stabil.

2.4 Klasifikasi Komposit Berdasar Ukuran

Tabel 2.1 : perbedaan ukuran partikel berdasarkan klasifikasi komposit

Category	Partical size (μ)	Category	Partical size (μ)
megafill	0,5	minifill	0,1-1
macrofill	10-100	microfill	0,01-0,1
Midfill	1-10	nanofill	0,005-0,01
After bayne, et al.			

2.4.1 Macrofiller Composite

Terdiri dari partikel silica, yang berguna untuk menyediakan kekuatan *filler* dan menghasilkan penyebaran sinar dan sejumlah kecil sinar yang menambah translusensi yang menyerupai email. Ukuran partikel *macrofiller* memberikan efek langsung pada kekasaran permukaan, saat tahap akhir maupun pemolesan material. Partikel filler ini lebih keras daripada matriks, pada tahap *finishing* beberapa partikel dapat terlepas dari permukaan sehingga menimbulkan permukaan yang berlubang-lubang.

2.4.2 Microfilled composite

Microfilled composite disebut juga *fine finishing composite* karena ukuran partikel fillernya kecil, viskositas tinggi. Untuk mengatasi viscositas tinggi dengan mencampur procured microfill composite dengan uncured material. Sifatnya menjadi lebih baik. Keuntungan microfiller composite, lebih estetik, lebih halus, dan lebih

fleksibel. Hasil akhir restorasi dengan permukaan yang halus dan mengkilap (Anusavice, 2003).

2.4.3 Hybrid Composite Resin

Merupakan campuran dua ukuran partikel *filler* yang berbeda. Tujuannya untuk menggabungkan sifat fisik dan mekanik dua partikel filler agar menjadi lebih baik. Macam-macamnya, yaitu : *midihybrid* (campuran microfill dan midfill), *minihybrid* atau *microhybrid* (campuran microfill dan macrofill), dan Nanohybrid (campuran nanofill dan midfill atau microfill).

2.4.4 Nanofiller composite

Ukuran yang kecil, dapat masuk diantara beberapa rantai polimer (*very high filler loading levels in composites*). Volume dari inorganic filler sebanyak 78,5%, merupakan composite yg memiliki *high polish*, *high strength*, dan high modulus. Digunakan untuk tumpatan kelas I, II, III, IV dan V (Gatot, 2007).

2.5 Cara pengaktifkan resin

2.5.1 Resin yang diaktifkan secara kimia

Bahan yang diaktifkan secara kimia dikemas dalam 2 pasta, satu mengandung inisiator benzoil peroksida dan lainnya activator amin tersier (N,N-dimetil-p-toluidin. Bila kedua pasta diaduk, amin bereaksi dengan benzoil peroksida untuk membentuk radikal bebas, dan polimerisasi tambahan dimulai. Bahan-bahan ini biasanya digunakan untuk restorasi dan pembuatan inti yang pengerasannya tidak dengan sumber sinar (Craig, 2002).

2.5.2 Resin yang diaktifkan dengan sinar

System pertama yang diaktifkan dengan sinar menggunakan sinar ultraviolet untuk merangsang radikal bebas. Dewasa ini, komposit yang diaktifkan dengan sinar ultraviolet telah digantikan dengan system yang diaktifkan sinar yang dapat dilihat dengan mata, yang secara nyata meningkatkan kemampuan berpolimerisasi lapisan yang lebih tebal sampai 2 mm. komposit gigi yang mengeras dengan sinar dikemas sebagai pasta tunggal dalam suatu tabung. Radikal bebas pemulai bereaksi, terdiri atas molekul foto-inisiator dan aktivator amin, terdapat dalam pasta ini. Bila kedua komponen dibiarkan tidak terpapar sinar, komponen tersebut tidak berinteraksi. Namun, pemaparan terhadap sinar dengan panjang gelombang yang tepat (468 nm) merangsang fotoinisiator dan interaksi dengan amin untuk membentuk radikal bebas yang mengawali polimerisasi tambahan.

Fotoinisiator yang umum digunakan untuk camphoroquinone, yang memiliki penyerapan berkisar 400 dan 500 nm yang berada pada region biru dari spectrum sinar tampak. Inisiator ini ada dalam pasta sebesar 0,2% berat atau kurang. Juga ada sejumlah aselerator amin yang cocok untuk berinteraksi dengan camphoroquinone seperti dimetilaminoetil metakrilat 0,15% berat, yang ada dalam pasta. (Anusavice, 2003).

2.6 Matriks dan Wedge

Matriks meningkatkan adaptasi restorasi ke margin gingival dan membentuk kontur proksimal. Penggunaan matriks untuk gigi anterior matriks mylar atau plastic

strip, untuk gigi posterior matriks transparan yang “pre contoured”. Wedging digunakan untuk mendapatkan kontak yang baik, melindungi jaringan gingival interproksimal, memperbaiki bentuk, kontur proksimal, dan ruang embrasure (Gatot, 2007).

2.7 Finishing dan Polishing

Prosedur penyelesaian restorasi resin komposit yang baik haruslah memiliki tekstur permukaan yang halus sehingga dapat merefleksikan sinar seperti enamel gigi, kontur restorasi yang secara fisiologis dapat diterima oleh jaringan penyangga, hubungan oklusal yang mampu meminimalkan tekanan akibat semua pergerakan fungsional mandibula, adaptasi marginal yang baik antara resin komposit dengan cavosurface margin, kontur umum yang harmonis dengan bentuk gigi sehingga menunjang estetik (Powers, 2008).

Finishing bertujuan untuk mengurangi atau membentuk kontur gigi yang sesuai dengan anatomi. Finishing yang dilakukan dapat menghilangkan lapisan matrik organik yang terkumpul di bagian permukaan, lapisan matrik memiliki kekerasan permukaan yang lebih rendah (Alexandra, et al.2006), oleh karena itu finishing yang dilakukan dapat meningkatkan kekerasan permukaan.

Setelah dilakukan proses finishing, selanjutnya dilakukan proses pemolesan. Pemolesan yang dilakukan dapat menggunakan bahan pasta poles. Perpaduan penggunaan bur dan bahan poles diketahui dapat membantu meningkatkan kehalusan dan kekilapan hasil restorasi. Salah satu bahan poles yang masih sering digunakan saat ini bahan poles tradisional pumice. Bahan tradisional pumice berasal dari batuan

vulkanik silika yang berukuran antara 25-50 mikron. Ukuran partikel penyusun bahan tradisional pumice yang besar dan kekerasan partikel yang rendah mengakibatkan tidak sempurnanya proses pemolesan. Seiring perkembangan teknologi, bahan pasta poles mengalami perkembangan. Bahan pasta poles terbaru yang sering dipakai saat ini adalah prisma gloss. Prisma gloss disusun oleh partikel yang berukuran 1 mikron. Pada penelitian ditemukan penggunaan prisma gloss tidak mempengaruhi kekasaran permukaan komposit (Calvacante, 2009).

Finishing atau contouring dapat dilakukan langsung setelah penyinaran. Menggunakan alat dan bahan, Coarse Diamond instrument, tetapi hati-hati penggunaannya karena dapat merusak jaringan gigi di sekitar tumpatan, fine diamond instrument. Perlu dilakukan pengecekan oklusi. Alat dan bahan untuk melakukan Pemolesan dengan menggunakan Very fine polishing disc, fine rubber points/cups, dan atau composite polishing pastes (Gatot, 2004).

Prisma Gloss dan Extrafine Prisma Gloss adalah komponen single, menyatu dengan air, berupa pasta poles. Pasta ini dapat meningkatkan kehalusan dan mengkilapnya permukaan baik untuk restorasi anterior maupun posterior.

2.8 Instrumen dan Bahan Abrasif

Instrumen abrasif dibedakan oleh Anusavice (1996) menjadi 3 bentuk pokok yaitu :

- Abrasive grit merupakan bahan abrasif yang telah dihancurkan melalui suatu proses serial untuk memperoleh ukuran partikel bervariasi. Abrasif grit ini dikelompokkan

lagi berdasar ukuran partikel menjadi *coarse*, *medium coarse*, *medium fine*, dan *superfine*.

- Bonded abrasif merupakan bahan abrasif yang disatukan dengan suatu pengikat sehingga membentuk suatu instrumen pengasah seperti points, wheels, separating disks, dan berbagai bentuk lain yang bervariasi.

- Coated abrasif disk dan strips merupakan bahan abrasif yang direkatkan pada bahan backing lain yang fleksibel misalnya kertas heavyweight atau mylar menggunakan bahan adesif, dapat berupa disks dan finishing strips.

Intan adalah suatu mineral dengan komposisi karbon transparan dan tidak berwarna. Penggunaan intan pada finishing dibedakan berdasarkan efisiensi pemotongan, bentuk permukaan, dan ukuran partikelnya. Intan dengan ukuran partikel lebih besar yang dipakai sebagai instrumen pada finishing memiliki efektivitas pemotongan cukup tinggi, namun menghasilkan permukaan yang masih kasar, oleh karena itu masih diperlukan pemolesan lebih lanjut (Jung, 1997).

Tabel 2.2: Moh Hardness scale, ukuran kekerasan bahan partikel abrasif

Diamond	10
Aluminum Oxide	9
Pumice	6-7
Composite	3-7

2.9 Kekerasan Permukaan

Kekerasan adalah kemampuan suatu bahan untuk menerima tekanan benda keras. Kekerasan dapat dihitung baik berdasarkan pada dalamnya maupun luasnya daerah tertekan. Hasil tekanan yang kecil menunjukkan bahwa bahan tersebut keras dan sebaliknya. Kekerasan suatu bahan merupakan salah satu kriteria dalam menentukan kemampuan polis dan ketahanan pemakaian (Ervinawati, 2005).

Beberapa cara sering dilakukan untuk mengukur kekerasan permukaan tumpatan antara lain; brinel, knoop, Rockwell, Bierbaum hardness tester dan Vickers (Phillips, 1982). Masing2 alat sedikit berbeda satu dengan yang lainnya, tetapi mempunyai prinsip kerja yang sama yaitu berupa identitas dari suatu bentukan simetris pada permukaan bahan yang diteliti. Bahan yang akan diuji ditekan dengan bahan dan waktu tertentu.

Micro vickers hardness tester yang merupakan salah satu cara pengukuran kekerasan permukaan suatu bahan. Alat penguji tersebut mempunyai indentor intan (diamond) berbentuk piramida dengan sudut 136° yang akan meninggalkan lekukan pada permukaan benda yang akan diuji (Phillips, 1982). Nilai kekerasan tergantung dari berta beban yang digunakan sehingga menghasilkan lekukan akibat diamond penetrasi yang ujungnya berbentuk pyramid.

Hubungan antara berat beban dan nilai kekerasan (VHN) dirumuskan sebagai berikut

:

$$\text{VHN} = \frac{1,854 \times P}{d^2}$$

keterangan : VHN : Vickers Hardness Number (kg/mm^2)

P : berat (kg)

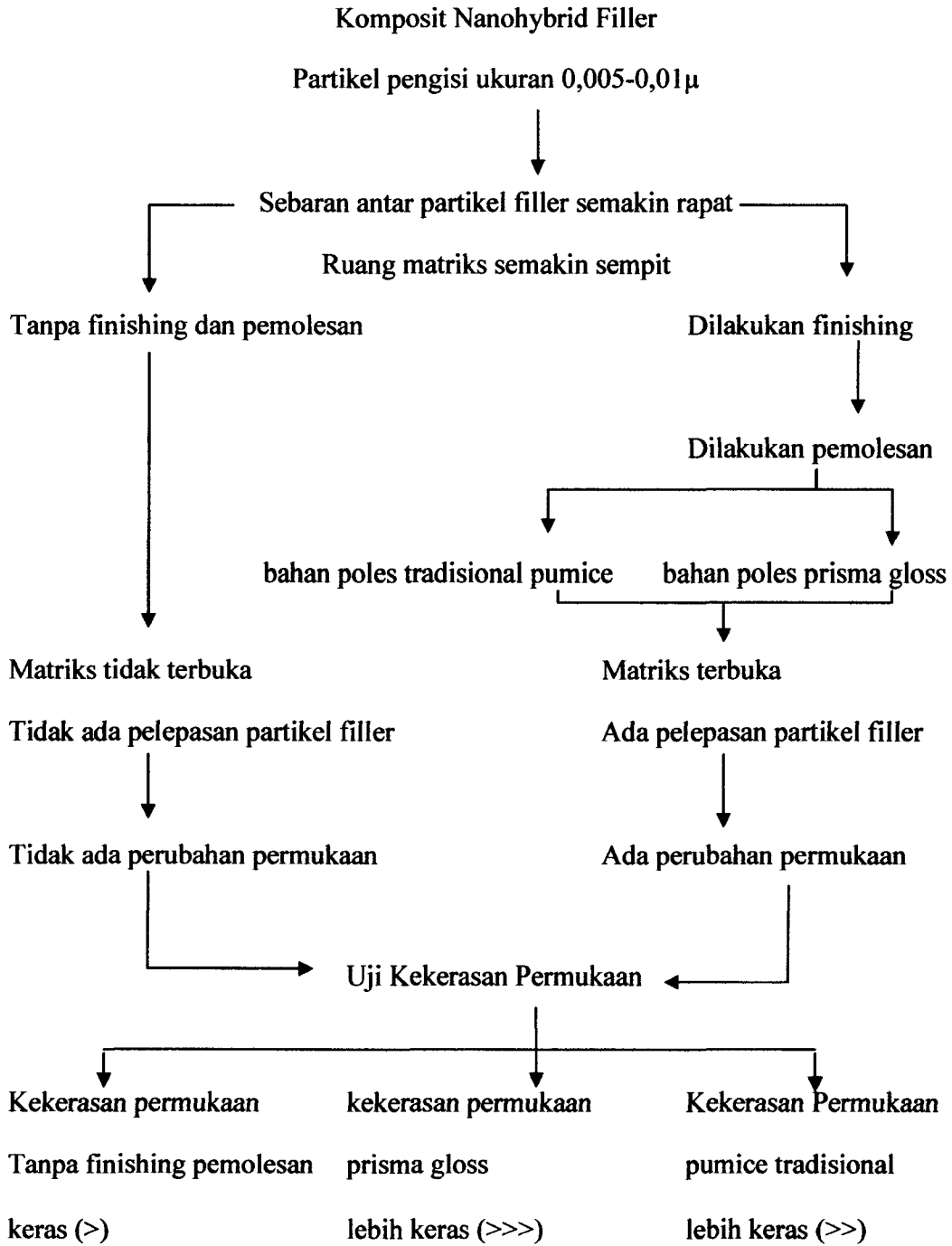
d : panjang diagonal (1/1000 mm) (Sayekti, 2000)

BAB 3
KERANGKA KONSEPTUAL

BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Teori



Pada komposit nanohybrid, bahan pengisinya berukuran antara 40nm atau 0,04 μ m. ukuran ini bukan inovasi terbaru dari komposit, karena ukuran bahan pengisi mikro hampir sama dengan nanofiller, yang membedakan adalah perbandingan presentasi organic matriks dan pengisi anorganik. Bahan pengisi mikro memiliki 50% anorganik sedangkan bahan pengisi nanohybrid 80%. Volume bahan pengisi yang lebih besar dapat meningkatkan kekuatan mekanik, salah satunya kekerasan permukaan dari resin komposit (Scheibe,2009). Lebih banyak jumlah bahan pengisi mengimplikasikan kekuatan mekanik yang lebih baik (Mota, Eduardo, et al. 2006).

Salah satu sifat mekanik resin komposit adalah kekerasan permukaan resin komposit. Kekerasan permukaan resin komposit juga dipengaruhi oleh kekasaran permukaan resin komposit, kekasaran permukaan resin komposit dapat menurunkan kekuatan mekanik seperti kekerasan permukaan (Scheibe, 2009). Finishing dan pemolesan dapat mempengaruhi kekasaran permukaan resin komposit, sehingga secara tidak langsung mempengaruhi kekerasan permukaan resin komposit.

Finishing bertujuan untuk mengurangi atau membentuk kontur gigi yang sesuai dengan anatomi, sedangkan pemolesan adalah proses penghalusan setelah dilakukan finishing dan pengkilapan. Finishing dan pemolesan yang dilakukan dapat menghilangkan lapisan matrik organik yang terkumpul di bagian permukaan, membuka lapisan matriks tersebut dan terjadi pelepasan partikel filler. Lapisan matrik memiliki kekerasan permukaan yang lebih rendah (Alexandra, et al.2006), sedangkan bagian filler lebih keras daripada bagian matriks oleh karena itu finishing yang dilakukan dapat meningkatkan kekerasan permukaan. Proses pemolesan juga dapat mempengaruhi kekerasan permukaan, jika pemolesan yang dihasilkan kasar maka

sifat fisik salah satunya kekerasan menjadi berkurang. Kekerasan permukaan resin komposit juga dipengaruhi oleh kekasaran permukaan resin komposit, kekasaran permukaan resin komposit dapat menurunkan kekuatan mekanik seperti kekerasan permukaan (Scheibe, 2009).

3.2 Hipotesis

Ada perbedaan kekerasan permukaan antara komposit yang dilakukan finishing dan pemolesan dengan yang tidak dilakukan finishing dan pemolesan.

BAB 4
METODE PENELITIAN

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimen laboratorik

4.2 Populasi Penelitian

Dalam penelitian ini yang dipergunakan sebagai sampel adalah Komposit Nanohybrid

4.3 Sampel Penelitian

4.3.1 Jumlah Sampel

Pada pemelitian ini besar sampel minimal diestimasi berdasarkan rumus sebagai berikut : (Wayne, 1987)

$$n = \frac{Z^2 \delta^2}{d^2}$$

Keterangan

n : jumlah sampel masing-masing kelompok

δ : varians populasi yang dapat diestimasi dari simpangan baku penelitian sejenis sebelumnya

Z : harga standar normal yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 1,96

d : penyimpangan yang ditolerir

Varians populasi penelitian sebelumnya adalah 586.515 dan standar normal yang digunakan dalam penelitian ini 1,96. Penyimpangan yang ditolerir adalah 469.349. Maka diperoleh harga $n = 5.999$ dibulatkan menjadi 6.

4.3.2 Kriteria Sampel

- a. Sampel yang diuji tidak porus (dilihat dengan kaca pembesar)
- b. Permukaan sampel rata dan sejajar

4.4 Variabel-variabel Penelitian

4.4.1 Klasifikasi Variabel

a. Variabel bebas :

Pemolesan

- dilakukan pemolesan

Dengan prisma gloss

Dengan tradisional pumice

b. variable kendali : 1. Pembuatan sampel.

2. Bentuk dan ukuran sampel.
3. Lama pengerasan sampel.
4. Jarak antara ujung alat sinar dengan permukaan sampel.
5. Alat poles yang digunakan.
6. Lama dan teknik pemolesan.

c. variabel tergantung : kekerasan permukaan

4.5 Definisi Operasional Variabel

Pemolesan adalah salah satu tahap untuk menghaluskan dan mengkilapkan permukaan restorasi komposit setelah dilakukan finishing atau pengurangan permukaan bahan restorasi yang tidak sesuai dengan oklusi atau kontur permukaan.

Micro vickers hardness tester yang merupakan salah satu cara pengukuran kekerasan permukaan suatu bahan. *Micro vickers* terbaru berupa digital, setelah dilakukan pengujian pada permukaan bahan akan muncul angka kekerasan permukaannya.

Bahan resin komposit nanohybrid adalah suatu bahan restorasi menggunakan campuran dua macam ukuran partikel filler yang berbeda yaitu campuran bahan *nanofiller* dengan *midfiller* atau *nanofiller* dengan *microfiller*.

4.6 Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan di dua tempat yaitu :

- Pembuatan sampel dilakukan di laboratorium Konservasi Gigi Fakultas
Kedokteran Gigi Universitas Airlangga
- Pengujian Sampel dilakukan di PT Boma Bisma Indah

4.7 Bahan dan Alat

- Bahan komposit nanohybrid
- Petri disc
- Vaseline

- celluloid strip
- gunting
- selotip
- cetakan teflon
- Light Curing Unit
- Plastic filling instrument
- Kaca preparat
- Anak timbangan seberat 1 kg
- low speed
- Carbide bur
- Rubber cups
- prisma gloss
- tradisional pumice
- *Micro vickers hardness tester*



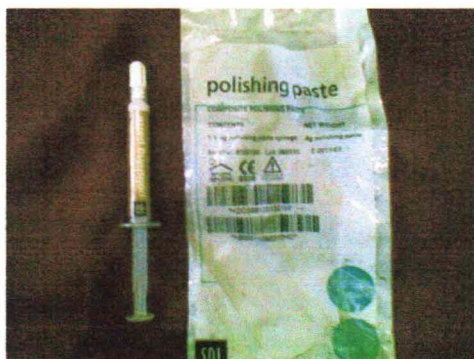
Gambar 4.1 : Light curing unit komposit merk woodpecker, sinar LED .



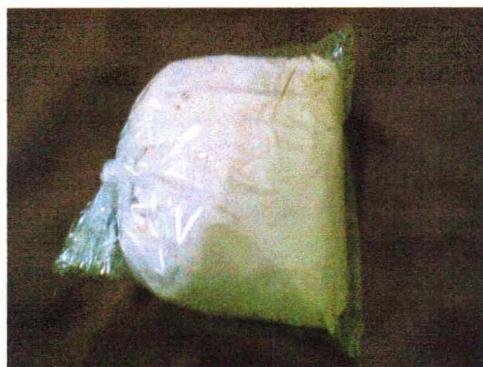
Gambar 4.2 : Resin komposit simile nano-hybrid, dengan warna A-2



Gambar 4.3 : Gambar cetakan sampel resin komposit, terbuat dari teflon dengan ukuran tinggi 3 mm dan diameter 5 mm.



Gambar 4.4 : Gambar pasta poles prisma gloss



Gambar 4.5: Gambar bahan poles tradisional pumice



Gambar 4.6 : Alat uji kekerasan permukaan hardness vickers tester, model terbaru digital, nilai yang keluar berupa angka.

4.8 cara kerja

4.8.1 menyiapkan sampel

- cincin dibuat dengan ukuran tinggi 3 mm, diameter 5 mm sebanyak 18 buah
- Cincin plastic disiapkan di atas kaca tebal dan diulasi vaselin. Selanjutnya bahan komposit tersebut dikeluarkan atau ditekan dari tube gun dan dimasukkan ke dalam cincin plastic dengan dasar kaca. Kemudian di atasnya ditutup oleh celluloid strip, dan ditutup kaca tebal yang lain, serta di atasnya

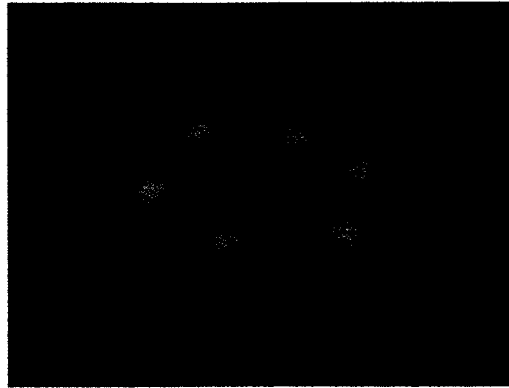
diletakkan anak timbangan seberat 1 kg selama 10 menit. Selanjutnya diberi penyinaran dengan sinar tampak dari light curing unit selama 40 detik.

- Dilakukan pengurangan tumpatan resin komposit dengan menggunakan carbide bur, dengan cara meletakkan hasil sampel di atas timbangan. Pengaplikasian carbide bur dilakukan sebanyak 10 kali satu arah tekanan ringan.

Hasil cetakan resin komposit yang telah jadi sebanyak 18 buah dibagi menjadi 3 kelompok, masing-masing 6 buah. Pada Kelompok 1 sebagai kelompok kontrol tidak dilakukan pemolesan, langsung dilakukan uji kekerasan.

Pada Kelompok 2 dengan perlakuan pemolesan dengan menggunakan rubber cups yang diberi pasta prisma gloss. Pemolesan dilakukan selama 30 detik. Baru kemudian dilakukan uji kekerasan.

Pada kelompok 3 pemolesan dengan rubber menggunakan rubber cups yang diberi tradisional pumice. Pemolesan dilakukan selama 30 detik, kemudian dilakukan uji kekerasan.



Gambar 4.7: hasil sampel resin komposit, dengan tebal 3 mm dan diameter 5 mm sebelum dilakukan perlakuan sebanyak 18 buah

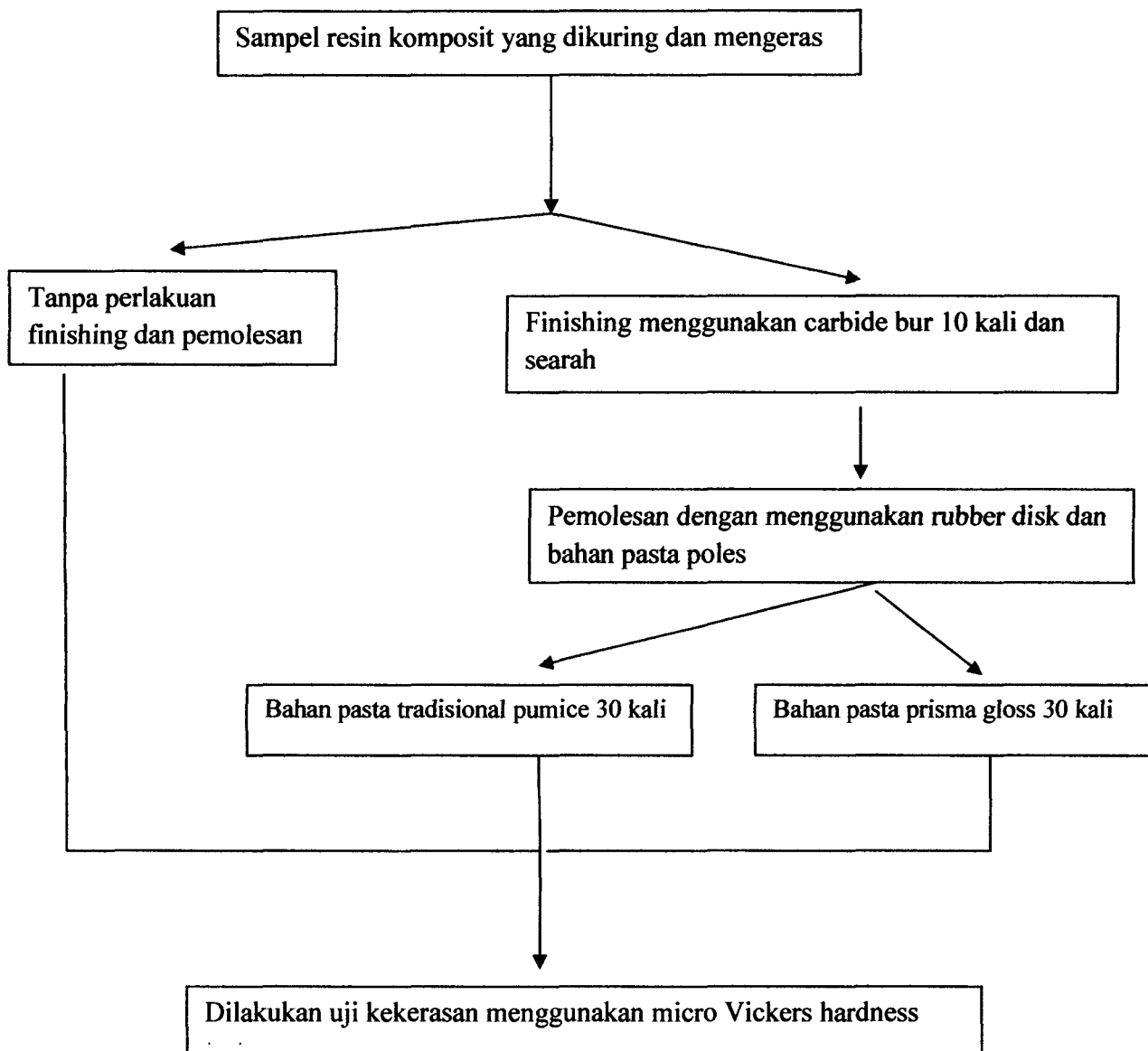
4.8.2 Cara pengukuran kekerasan

- sampel diambil dari tabung plastic
- selanjutnya dilakukan tes kekerasan dengan cara
 - Melakukan kalibrasi pada alat "*micro vickers hardness tester*"
 - Sampel diletakkan dibawah alat, dilakukan penarikan pada ujung alat yang berbentuk seperti pensil, dan dilepas pada tengah-tengah sampel komposit.
 - Pada layar akan tertera angka, angka tersebut terlebih dahulu perlu diubah dalam angka *hardness vickers*.

4.9 Analisis Data

Untuk membandingkan data hasil penelitian kekerasan permukaan resin komposit sinar tampak, digunakan statistic anova satu arah dengan $\alpha = 0,05$.

4.10 Alur Penelitian



BAB 5
HASIL PENELITIAN
DAN ANALISIS DATA

BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

Data dari hasil penelitian pengukuran kekerasan permukaan resin komposit nanohybrid dengan Kontrol tanpa perlakuan pemolesan, dan perbedaan penggunaan bahan poles dapat dilihat pada tabel 5.1 dibawah :

Tabel 5.1 Hasil uji kekerasan permukaan resin komposit nanohybrid dengan perbedaan penggunaan bahan poles saat pemolesan

	Perlakuan		
	Tanpa <i>finishing</i> dan pemolesan Kelompok 1 (kontrol)	Dilakukan <i>finishing</i> dan pemolesan menggunakan	
		Prisma Gloss Kelompok 2	Tradisional Pumice Kelompok 3
Rerata (mean)	559.3333	597.5	583.6667
Standart deviasi	80.61927	69.46294	59.63444

Sebelum dilakukan uji beda kekerasan permukaan, resin komposit kelompok kontrol, kelompok yang tidak diberi perlakuan *finishing* dan pemolesan, dan resin komposit yang diberi perlakuan *finishing* dan pemolesan terlebih dahulu masing-masing kelompok dilihat distribusi datanya dengan menggunakan uji statistik *One-sample Kolmogorov Smirnov Test*. Hasil dari uji statistik *One-sample Kolmogorov Smirnov Test* dapat dilihat pada tabel 5.2 di bawah ini.

Tabel 5.2 Hasil uji *One-sample Kolmogorov Smirnov Test* kekerasan permukaan

Kontrol (tanpa perlakuan <i>finishing</i> dan pemolesan) (kelompok 1)	Dengan perlakuan <i>finishing</i> dan pemolesan	
	Prisma Gloss (Kelompok 2)	Tradisional pumice (Kelompok 3)
0,935	0,922	0,988

Setelah dilakukan uji normalitas pada masing-masing kelompok, P yang didapatkan lebih besar dari 0,05. Jika P lebih besar dari 0,05 hal ini menunjukkan data yang didapatkan berdistribusi normal. Pada *test of homogeneity of variances* didapatkan $P=0,816$, nilai P tersebut lebih besar dari 0,05, jika P lebih besar dari 0,05 dapat disimpulkan data yang didapatkan homogen. Kemudian dilakukan dengan uji ANOVA satu arah P yang didapatkan lebih dari 0,05, nilai P yang lebih besar dari 0,05 menunjukkan tidak adanya perbedaan yang bermakna kekerasan permukaan antara ketiga kelompok sampel, dapat dilihat lebih jelasnya pada table 5.3.

Tabel 5.3 : Hasil uji kemaknaan kekerasan permukaan resin komposit hybrid dengan perbedaan perlakuan menggunakan pasta poles yang berbeda

Kelompok	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3
Kelompok 1	-	0,625	0,823
Kelompok 2	-	-	0,938
Kelompok 3	-	-	-

Ket : $\alpha = 0,05$

Kelompok 1: kelompok Kontrol.

Kelompok 2: Kelompok yang dilakukan perlakuan *finishing* dan pemolesan menggunakan bahan pasta poles prisma gloss.

Kelompok 3: kelompok yang dilakukan *finishing* dan pemolesan menggunakan bahan poles tradisional pumice.

Hasil antara kelompok 1 dan 2 didapatkan $p = 0,625$ ($P > 0,05$), berarti tidak ada perbedaan

Hasil antara kelompok 1 dan 3 didapatkan $p = 0,823$ ($P > 0,05$), berarti tidak ada perbedaan

Hasil antara kelompok 2 dan 3 didapatkan $p = 0,938$ ($P > 0,05$), berarti tidak ada perbedaan.

BAB 6

PEMBAHASAN

BAB 6

PEMBAHASAN

Hasil data yang didapatkan dilakukan 3 uji, pertama yaitu uji *one-sample kolmogorov smirnov* test kekerasan permukaan, digunakan untuk mengetahui apakah data yang didapatkan berdistribusi normal. P yang didapatkan lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan data pada tiap kelompok sampel yang didapatkan berdistribusi normal. Uji yang kedua yaitu *test of homogeneity of variances*, yang digunakan untuk mengetahui apakah data pada tiap kelompok sampel yang didapatkan homogen. P yang didapatkan lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan data pada tiap kelompok sampel yang didapatkan homogen. Setelah data dapat dipastikan berdistribusi normal dan homogen, maka uji ketiga yang dilakukan yaitu uji ANOVA satu arah, untuk melihat apakah ada perbedaan yang bermakna tiap kelompok sampel. Dari hasil yang didapatkan dapat membandingkan tiap kelompok sampel. Dari hasil P yang didapatkan ternyata lebih besar dari 0,05. Jika hasil P lebih besar dari 0,05 dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan tiap kelompok sampel tersebut.

Hasil penelitian yang menunjukkan tidak adanya perbedaan antara ketiga kelompok sampel, yaitu antara kelompok 1 (kelompok kontrol) dan kelompok 2 (kelompok yang diberi perlakuan *finishing* dan pemolesan menggunakan pasta poles prisma gloss), maupun antara kelompok 1 dan kelompok 3 (kelompok yang diberi

perlakuan *finishing* dan pemolesan menggunakan bahan tradisional pumice). Hal ini sesuai dengan pernyataan menurut Turssi et al, tidak ada perbedaan gambaran secara mikro permukaan yang dilakukan *finishing* dengan yang tidak dilakukan *finishing*, tergantung dengan jenis komposit yang digunakan. Pendapat lain dari Chung SM, Yap AUJ, *finishing* yang dilakukan tidak mempengaruhi pada pengukuran modulus indentasi dan kekerasan permukaan dari restorasi resin komposit.

Faktor yang mempengaruhi morfologi secara mikro pada permukaan restorasi resin komposit setelah *finishing* dan pemolesan dipengaruhi dari karakteristik resin komposit yang digunakan seperti ukuran, kekerasan, tipe dan jumlah partikel (Scheibe, 2009). Penggunaan jenis komposit yang digunakan dalam penelitian ini adalah resin komposit nanohybrid. Komposit jenis nanohybrid merupakan komposit campuran dua ukuran partikel yaitu antara *nanofiller* dan *microfiller* (Gatot, 2007). Perpaduan dua ukuran partikel antara *nanofiller* dan *microfiller* memberikan sebaran partikel yang merata dan rapat, hampir tidak ada ruang kosong diantara bahan pengisi, tidak banyak ruang kosong untuk matriks organik mengisi celah-celah disekitar partikel filler, sehingga didapatkan volume bahan pengisi yang lebih besar daripada bahan matriks organik (Anusavice, 2003).

Berdasarkan Bayne et al 1992, ketahanan permukaan dipengaruhi oleh jarak antar partikel, ukuran partikel bahan pengisi, dan densitas partikel bahan pengisi. Pada komposit nanohybrid, jarak antara tiap partikel sangat sempit, disebabkan oleh prosentase bahan pengisi yang lebih besar, sedangkan prosentase bagian matriks lebih sedikit, lebih banyak kandungan bahan pengisi dapat melindungi terlepasnya partikel

bahan pengisi dan bagian matriks pada permukaan, sehingga lebih tahan dalam mempertahankan bentuk struktur permukaan. Ukuran partikel yang lebih kecil juga dapat membantu ketahanan matriks terhadap abrasi pada permukaan. Partikel bahan pengisi memiliki modulus elastisitas yang besar dan lebih resisten terhadap abrasi, jika partikel bahan pengisi berukuran sangat kecil, bahan pengisi tersebut efektif dalam mempersempit ruang antar partikel bahan pengisi, sehingga dapat menjaga bagian matriks (Chimello, 2001).

Lebih banyak jumlah bahan pengisi mengimplikasikan kekuatan mekanik yang lebih baik (Mota, Eduardo, e al.2006). Kekuatan mekanik komposit nanohybrid yang besar mengakibatkan tidak ada perubahan sifat mekanik, salah satu dari sifat mekanik adalah kekerasan permukaan setelah dilakukan *finishing* dan pemolesan. Sehingga *finishing* dan pemolesan yang dilakukan tidak memberikan perubahan kekerasan permukaan. Komposit jenis hybrid memiliki keuntungan *compressive strength* yang paling tinggi dan kehalusan permukaan yang paling baik (Liwang et al, 2008). Kekasaran permukaan komposit dapat menurunkan beberapa kekuatan mekanik seperti kekerasan permukaan (Chimello, 2001; Scheibe, 2009).

Pada hasil penelitian kelompok 2 dan kelompok 3 juga tidak didapatkan perbedaan hasil kekerasan permukaan. Hal ini sesuai dengan pendapat Chimello (2001) yang menyatakan bahwa tidak ada perubahan struktur partikel penyusun pada permukaan restorasi resin komposit setelah dilakukan *finishing* dan pemolesan. Selain pemolesan, yang mempengaruhi morfologi secara mikroskopis dari permukaan restorasi resin komposit adalah bahan abrasif, kekerasan bahan abrasif, geometri,

kecepatan dan bentuk dari instrument bahan abrasif (Hatrack, 2003). Pengaruh pemolesan terhadap kekasaran permukaan tergantung dari tehnik dan material yang digunakan, bahan pengisi, dan coupling agent (Scheibe, 2009).

Pada tahap cara kerja perlakuan *finishing* dan pemolesan tidak langsung dilakukan setelah terjadinya polimerisasi, yaitu setelah dilakukan curing, hal ini dilakukan berdasarkan teori Chinnelati (2006), pemolesan yang dilakukan segera setelah proses polimerisasi dapat berefek pada bentukan celah pada bagian marginal restorasi, *finishing* dan pemolesan lebih baik dilakukan setelah proses polimerisasi sempurna, proses polimerisasi dapat berlangsung setelah 24 jam.

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tidak ada perbedaan kekerasan permukaan resin komposit nanohybrid yang dilakukan *finishing* dan pemolesan dengan yang tidak dilakukan *finishing* dan pemolesan.

7.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap sifat-sifat mekanik resin komposit jenis nanohybrid.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Anusavice, KJ. 2003. *Philip's science of dental material*. 11th ed. USA : Saunders. Hal:227-250
- Baum L, Philips RW, Lund MR. 1997. *Buku Ajar Ilmu Konservasi Gigi*. edisi 3. Alih bahasa: Rasinta Tarigan. Jakarta: Penerbit EGC; hal 253-265.
- Noort RV. 2007. *Introduction to Dental Materials*. 3rd ed. London, Mosby Company. pp. 70-83
- Chinelatti, MA, et al. 2006. *Evaluation of the surface hardness of composite resins before and after polishing at different times*. J. Appl. Oral Sci. vol.14 no.3 Bauru May/June
- Liwang Budianto, Harijanto Endanus. 2008. *Kekerasan Permukaan Beberapa Merk Komposit Tipe Hybrid yang Merupakan Best Seller di Surabaya Pada Tahun 2008*. Surabaya : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
- Sutrisno, Gatot. *Resin Composite*. 2007. Accessed on staff.ui.ac.id/internal130536743material4-CompositeResin.pdf
- Scheibe. Kristine. 2009. *Effect of different polishing systems on the surface roughness of microhybrid composites*. J. Appl. Oral Sci. vol.17 no.1 Bauru Jan./Feb.
- Gedik Rustu. 2005. *Surface Roughness of New Microhybrid Resin-based Composites*. J Am Dent Assoc, Vol 136, No 8, 1106-1112.
- Glazer Howard, 2009. *Simplifying Finishing and Polishing Techniques for Direct Composite Restorations*.
- Hatrick CD, Eakle WS, et al. 2003. *Clinical Applications for Dental Assistants and Dental Hygienist*. St Louis Missouri: Elsevier Science.
- Craig RG, Powers JM, Wataha JC. 2002. *Dental material properties & manipulation*. 8th ed. St Louis, Toronto, London, Philadelphia, Sydney. The C.V Mosby Company. pp. 60, 66-9
- Cavalcante L.M. 2009. *3052 Roughness and Gloss: Evaluation of a New Resin-composite Finishing system*. University of Manchester, United kingdom.

- Anusavice KJ. 1996. *Phillips science of dental materials*. 10th ed. Philadelphia : WB Saunders Co. pp:273-300
- Jung M. 1997. *Surface Roughness and Cutting efficiency of Composite Finishing Instrument*. Oper Dent. pp; 22(3): 98-104
- Poss, Stephen. April, 2010. *Utilization of a New Self-Adhering Flowable Composite Resin*. Assesed on Dentistry.com
- Powers JM, Wataha JC. 2008. *Dental Materials Properties & Manipulation*. 9th. St. Louis, Missouri. Mosby Company. Pp:99-119
- Zulfia, Anne. 2002. *Hot Isostatic of Cast A 357, Reinforcement Metal Matrix Composites*. Jurnal Teknologi vol.XVI no.2. pp 87
- Bayne, SC, et al, 1992. *Protection Hypothesis for Composite Wear*. *Dental Materials* V. 8, pp: 305-309.
- Turssi, Cecilia, et al. 2004. *Abrasive Wear of Resin Composite as Related to Finishing and Polishing Procedures*. *Dental Materials* ed 21, pp: 641-648.
- Chung, SM & Yap , AUJ. 2004. *Effects of Surface Finish on Indentation Modulus and Hardness of Dental Composite Restorative*. *Dental Materials*, ed 21, pp: 1008-1016.
- Chimello D.T. 2001. *Assesing Wear and Surface Roughness of Different Composite Resins After Toothbrushing*. *Mat Res*. Vol 4 No 4. Sao Carlos.
- Mota, Eduardo. 2006. *Evaluation Of Diametral Tensile Strength And Knoop Microhardness Of Five Nanofilled Composites In Dentin And Enamel Shades*. *Stomatologija, Bactic Dental and Maxillofacial Journal*, 8:67-9.
- Ervinawati, Lusi. 2005. *Sifat-Sifat Fisik dan Mekanis Serta Penggunaan Resin Komposit Flowable Dalam Kedokteran Gigi*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara.

LAMPIRAN

**LAMPIRAN I
HASIL ANALISIS DATA**

NPar Tests

[DataSet0]

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pumice	Kontrol	Prisma
N		6	6	6
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	583.67	559.33	597.50
	Std. Deviation	59.634	80.619	69.463
Most Extreme Differences	Absolute	.183	.219	.225
	Positive	.152	.194	.169
	Negative	-.183	-.219	-.225
Kolmogorov-Smirnov Z		.447	.538	.551
Asymp. Sig. (2-tailed)		.988	.935	.922

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

[DataSet0]

Test of Homogeneity of Variances

Hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.206	2	15	.816

ANOVA

Hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4480.333	2	2240.167	.452	.645
Within Groups	74404.167	15	4960.278		
Total	78884.500	17			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hasil

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	Prisma	-38.167	40.662	.625	-143.79	67.45
	Pumice	-24.333	40.662	.823	-129.95	81.29
Prisma	Kontrol	38.167	40.662	.625	-67.45	143.79
	Pumice	13.833	40.662	.938	-91.79	119.45
Pumice	Kontrol	24.333	40.662	.823	-81.29	129.95
	Prisma	-13.833	40.662	.938	-119.45	91.79

Homogeneous Subsets

Hasil

Tukey HSD^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05
		1
Kontrol	6	559.33
Pumice	6	583.67
Prisma	6	597.50
Sig.		.625

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

LAMPIRAN II**HASIL DATA**

	Kontrol	Prisma Gloss	Tradisional Pumice
1	548	642	645
2	536	599	612
3	415	639	584
4	623	664	627
5	629	566	482
6	605	475	552

