

***SHEAR BOND STRENGTH FLOWABLE KOMPOSIT DENGAN SISTEM
SELF ADHERING FLOWABLE DAN SELF ETCH***

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Kedokteran Gigi*



NUR ANGGRAENI

J011181358

DEPARTEMEN KONSERVASI

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

***SHEAR BOND STRENGTH FLOWABLE KOMPOSIT DENGAN SISTEM
SELF ADHERING FLOWABLE DAN SELF ETCH***

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Melengkapi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*

NUR ANGGRAENI

J011181358

DEPARTEMEN KONSERVASI

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : *Shear Bond Strength* Flowable Komposit dengan Sistem *Self Adhering Flowable* dan *Self Etch*

Oleh : Nur Anggraeni / J011181358

Telah Diperiksa dan Disahkan

Pada Tanggal 26 Juli 2021

Oleh :

Pembimbing

drg. Christine Anastaxia Rovani, Sp.KG (K)

NIP. 19800901 200812 2 002

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin**



drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D., Sp.BM (K)

NIP. 197307022001121001

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tercantum dibawah ini:

Nama : Nur Anggraeni

NIM : J011181358

Judul : *Shear Bond Strength* Flowable Komposit dengan Sistem *Self Adhering*
Flowable dan *Self Etch*

Menyatakan bahwa judul skripsi yang diajukan adalah judul yang baru dan tidak terdapat di Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

Makassar, 26 Juli 2021

Koordinator Perpustakaan FKG UNHAS



Amiruddin, S.Sos

NIP. 19661121 199201 1 003

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Nur Anggraeni

NIM : J011181358

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “*SHEAR BOND STRENGTH FLOWABLE KOMPOSIT DENGAN SISTEM SELF ADHERING FLOWABLE DAN SELF ETCH*” adalah benar merupakan karya sendiri dan tidak melakukan tindakan plagiat dalam penyusunannya. Adapun kutipan yang ada dalam penyusunan karya ini telah saya cantumkan sumber kutipannya dalam skripsi. Saya bersedia melakukan proses yang semestinya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku jika ternyata skripsi ini sebagian atau keseluruhannya merupakan plagiat dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 26 Juli 2021



Nur Anggraeni

NIM J011181358

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi *literature review* ini, yang berjudul “***Shear Bond Strength Flowable Komposit dengan Sistem Self Adhering Flowable dan Self Etch***”. Dan tak lupa pula shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang seperti sekarang ini. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana kedokteran gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

Penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan hingga tahap akhir. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. **drg. Muhammad Ruslin, M.Kes, Ph.D, Sp.BM (K)** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.
2. **drg. Christine Anastasia Rovani, Sp.KG(K)** selaku dosen pembimbing skripsi yang telah dengan sabar dan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan, serta dukungan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
3. **Prof. Dr. drg., Hasanuddin, MS** selaku penasehat akademik yang selalu memberi motivasi dan dukungan selama perkuliahan.
4. Kedua orang tua tercinta **Bakhtiar dan Nasrah, SH**. Kedua mertua tercinta **Hadi dan Saharia**. Suami tercinta **Alwi Nur Hadi**, saudara

tersayang **Rini Anggriani, Wiranto Yudha Pratama, dan Rezky Indah Sari, Ilmi Khairiah Hadi, Al Muhaimin Hadi, dan Muh Hasbi** yang selalu mendoakan, memberi kasih sayang, semangat, motivasi, dan nasihat selama menjalankan perkuliahan hingga penyusunan skripsi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasaanuddin.

5. **Seluruh Dosen, Staf Akademik, Staf Perpustakaan FKG Unhas, dan Staf Bagian Konservasi** yang telah banyak membantu penulis.
6. Teman sepembimbing skripsi **Ummy Azisyah Awaluddin dan Verina Widya Utami** yang selalu memberikan dukungan dan semangat pada proses penyusunan skripsi ini.
7. Sahabat tersayang saya **Nur Annisa S.Pd dan Nirwana** yang selalu mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi literature review ini.
8. Sahabat terbaik **Dian Rafika Sari D, Alya Mardatilla, dan Andi Fitria Rahmadani**, yang selalu mendukung, membantu, mendoakan dan menghibur penulis dalam menyelesaikan skripsi literature review ini.
9. Saudara saya *queen* **Rostina, Nasriyanti, Reski Aulia Eka dan Mifta** yang selalu memberi dukungan dan semangat.
10. **Teman-teman Cingulum 2018** yang selalu mendukung dan telah menemani segala perjuangan selama di kampus FKG Unhas.
11. **Semua keluarga dan teman – teman** yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang membantu mendorong dan menyemangati dalam penyelesaian skripsi ini.

Makassar, 26 Juli 2021

Penulis

ABSTRAK

SHEAR BOND STRENGTH FLOWABLE KOMPOSIT DENGAN SISTEM SELF ADHERING FLOWABLE DAN SELF ETCH

Nur Anggraeni

Mahasiswa S1 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

Latar Belakang : Resin komposit adalah bahan restorasi estetik yang paling sering digunakan dalam bidang kedokteran gigi. Selain estetik, bahan tumpatan ini baik dalam mempertahankan struktur gigi, dapat menutup margin restorasi karena bahan bonding dapat berikatan dengan struktur gigi. Resin komposit tidak mampu berikatan secara kimiawi dengan jaringan keras gigi, sehingga dibutuhkan suatu bahan yaitu bonding (*adhesive*). Sekarang ini telah ada inovasi terbaru dari bahan bonding, yaitu mengkombinasikan antara bahan resin komposit dan bahan bonding dalam satu produk, bahan bonding ini disebut dengan *self adhering flowable composite*. Kriteria menilai kekuatan bonding pada restorasi resin komposit dengan jaringan keras gigi adalah mampu menghasilkan kekuatan perlekatan yang optimal pada gigi. Kekuatan perlekatan dapat dilihat dengan menguji kekuatan tensile dan microtensile, melalui *shear bond test* atau uji kekuatan geser. **Tujuan:** Untuk mengetahui bagaimana perbedaan *Shear Bond Strength Flowable Komposit* dengan Sistem *Self Adhering Flowable* dan *Self Etch* melalui studi literature dari para peneliti yang digunakan sebagai acuan pembuatan literature review ini. **Metode:** Literature review. **Hasil:** Dari beberapa jurnal menyimpulkan mengenai *Shear bond strength flowable komposit* dengan sistem *self adhering flowable* dan *self etch* bahwa terdapat perbedaan kekuatan geser perlekatan antara *self adhering flowable* dan *self etch* karena adanya perbedaan tingkat viskositas. **Kesimpulan:** *Self adhering flowable* memiliki tingkat viskositas yang tinggi sehingga mampu meningkatkan kemampuan kekuatan perlekatan dibanding dengan *self etch*.

Kata Kunci: *Shear Bond Strength, flowable composite, self adhering flowable composite, dan self etch*

ABSTRACT

SHEAR BOND STRENGTH FLOWABLE COMPOSITE WITH SELF ADHERING FLOWABLE AND SELF ETCH SYSTEM

Nur Anggraeni

Student of the Faculty of Dentistry, Hasanuddin University

Background : Composite resin is the most commonly used aesthetic restorative material in dentistry. In addition to aesthetic, this filling material is good in maintain tooth structure, can close the restoration margins because the bonding material can bind to the tooth structure. Composite resins are not able to chemically bond with the hard tissues of the teeth, so a bonding (adhesive) material is needed. Now there is the latest innovation in bonding materials, namely combining composite resin material and bonding materials in one product, this bonding material is called self adhering flowable composite. The criterion for assessing the bonding strength of a composite resin restoration with dental hard tissue is being able to produce optimal bond strength to the tooth. Adhesion strength can be seen by testing the tensile strength and microtensile, through the shear bond test or shear strength test. **Purpose:** To find out how the Shear Bond Strength Flowable Composite differs from the Self Adhering Flowable and Self Etch system through literature review from researches who are used as a reference for making this literature review. **Method:** Literature review. **Result:** From several journals concluded about the Shear bond strength of flowable composite with self adhering flowable and self etch systems that there is a differences in the shear bond strength between self adhering flowable and self etch due to differences in viscosity levels. **Conclusion:** Self adhering flowable has a high level of viscosity so that it can increase the ability of adhesion strength compared to self etch.

Keywords: Shear Bond Strength, flowable composite, self adhering flowable composite, and self etch

DAFTAR ISI

SAMPUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Resin Komposit	3
2.1.1 Packable Komposit	4
2.1.2 Flowable Komposit	5
2.2 Sistem Adhesif Resin Komposit.....	6
2.2.1 <i>Total Etch (Etch and rinse adhesive)</i>	6
2.2.2 <i>Self Etch Adhesive</i>	7
2.2.3 Self Adhering Flowable Komposit	8
2.2.4 Kekuatan Geser Perlekatan (<i>Shear Bond Strength</i>).....	9
BAB III METODE PENULISAN	12
3.1 Sumber Literature Review	12
3.2 Prosedur Manajemen Literature Review	12
BAB IV PEMBAHASAN	13
BAB V KESIMPULAN	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	19

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Perbedaan <i>Self Etch</i> dan <i>Self Adhering Flowable Composite</i>	14
---	----

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Resin komposit adalah bahan restorasi estetik yang paling sering digunakan dalam bidang kedokteran gigi. Selain estetik, bahan tumpatan ini baik dalam mempertahankan struktur gigi, dapat menutup margin restorasi karena bahan bonding dapat berikatan dengan struktur gigi dan memperkuat sisa struktur gigi, dan mudah dalam mengevaluasi kontur.¹

Berdasarkan jumlah volume bahan pengisi, resin komposit diklasifikasikan menjadi resin komposit *flowable* dan resin komposit *packable*. Resin komposit *flowable* merupakan modifikasi resin komposit dengan komposisi bahan pengisi rendah yang berpengaruh pada rendahnya viskositas, kemampuan pembasahan yang tinggi pada permukaan, dan daya alir bahan yang tinggi, sehingga meningkatkan kemampuan adaptasi pada dasar dan dinding kavitas.²

Resin komposit tidak mampu berikatan secara kimiawi dengan jaringan keras gigi, sehingga dibutuhkan suatu bahan yaitu bonding (*adhesive*). Bonding merupakan suatu proses interaksi zat padat maupun cair dari suatu bahan (*adhesive*) dengan bahan lain (*adherend*). Penggunaan bonding berperan pada perlekatan resin komposit ke struktur jaringan keras gigi, sehingga meningkatkan kualitas resin komposit sebagai bahan restorasi.²

Sejak tahun 1950 hingga saat ini telah dikembangkan bahan sistem bonding telah berkembang mulai dari generasi pertama hingga bonding generasi ketujuh. Terdiri dari *total etch (etch and rinse)* pada generasi 4 dan 5 dan *self etch*

pada generasi 6 dan 7. Sekarang ini telah ada inovasi terbaru dari bahan bonding, yaitu mengkombinasikan antara bahan resin komposit dan bahan bonding dalam satu produk, bahan bonding ini disebut dengan *self adhering flowable composite*. Pengaplikasian bahan ini lebih praktis karena bahan bonding telah menjadi satu dengan resin komposit.³

Bahan restorasi harus mempunyai kekuatan yang cukup untuk menahan tekanan pengunyahan. Tekanan yang mengenai bahan restorasi tersebut merupakan gabungan kekuatan tekan, tarik dan kekuatan geser. Salah satu kriteria menilai kekuatan bonding pada restorasi resin komposit dengan jaringan keras gigi adalah mampu menghasilkan kekuatan perlekatan yang optimal pada gigi. Kekuatan perlekatan dapat dilihat dengan menguji kekuatan tensile dan microtensile, melalui *shear bond test* atau uji kekuatan geser.²

Berdasarkan uraian di atas, maka timbul gagasan untuk menyusun sebuah *literature review* yang mengkaji tentang bagaimana perbedaan *Shear Bond Strength* Flowable Komposit dengan Sistem *Self Adhering Flowable* dan *Self Etch*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Resin Komposit

Resin komposit merupakan salah satu bahan tambalan sewarna gigi yang banyak digunakan saat ini karena memiliki nilai estetis yang tinggi dibandingkan dengan bahan tumpatan warna gigi yang lain. Resin komposit merupakan bahan restorasi yang berikatan dengan jaringan keras gigi yaitu ikatan email dan ikatan dentin melalui suatu *system adhesive*. Komposisi resin komposit terdiri atas matriks resin organik, partikel bahan pengisi anorganik (*filler*), dan bahan coupling (*silane*).

Pada pengembangannya bahan resin komposit modern mengandung sejumlah komponen untuk mendapatkan sifat yang lebih baik sehingga memenuhi kriteria ideal untuk suatu restorasi. Salah satu sifat penting resin komposit adalah penyerapan air dan kelarutan yang mempunyai pengaruh terhadap kekuatan, daya tahan terhadap abrasi, volume, dan stabilitas warnanya. Dilaporkan bahwa karakteristik *filler* resin komposit dapat mempengaruhi tingkat keausan, kekasaran permukaan, keestetisan, penyerapan air dan kelarutan.^{4,5}

Resin komposit merupakan bahan tumpatan gigi yang banyak digunakan untuk menggantikan struktur gigi yang hilang serta memodifikasi warna dan kontur gigi dengan tujuan estetis. Adapun indikasi dan kontra indikasi dalam penggunaan komposit yaitu sebagai *sealant* pada restorasi resin komposit untuk mencegah terjadinya karies pada daerah cekungan yang dalam dan sempit. Kontraindikasi penggunaan resin komposit yaitu tekanan pengunyahan yang

besar. Dalam penggunaannya sebagai bahan restorasi, resin komposit memiliki kekurangan dan kelebihan yaitu bahannya tidak berbahaya/tidak mengandung merkuri, dapat dipergunakan pada gigi posterior, warna resin komposit yang sewarna dengan gigi, dan sifat mekanik dan fisik cukup baik, dan restorasi dapat dilakukan dalam 1 kali kunjungan. Kekurangan resin komposit yaitu bahan ini dapat berubah warna saat pemakaian jangka panjang, terjadi pengerutan saat polimerisasi, biaya yang relatif mahal, keausan permukaan oklusal yang signifikan.⁴

Klasifikasi resin komposit berdasarkan ukuran partikel penyusun, terdiri dari; *Macrofiller* 10 to 100 μm , *Small/fine filler* 0.1 to 10 μm , *Midfiller* 1 to 10 μm , *Minifiller* 0.1 to 1 μm , *Microfiller* 0.01 to 0.1 μm dan *Nanofiller* 0.005 to 0.1 μm . Klasifikasi resin komposit berdasarkan manipulasi, terdiri dari *packable composite* dan *flowable composite*. Perbedaan antara kedua komposisi tersebut, terdapat dalam kandungan *filler* dan matriks sehingga menentukan viskositas material. Resin komposit flowable mengandung muatan *filler* yang rendah yang dapat mempengaruhi konsistensinya.⁶

2.1.1 Packable Composite

Packable composite diperkenalkan pada akhir tahun 1990-an, komposit ini dikategorikan berdasarkan manipulasi atau kegunaannya. Kandungan muatan *filler* yang tinggi dan ukuran *filler* yang beraneka ragam membuat viskositas meningkat. Efek dari penambahan muatan *filler* adalah kemampuan *handling* yang menyerupai amalgam sehingga mudah dikondensasi. *Packable composite* direkomendasikan pada restorasi kavitas kelas I, II, dan VI (MOD). Keuntungan

dari komposit ini dapat mengurangi *shrinkage* selama polimerisasi, sedangkan kelemahannya sulit mengisi celah kavitas yang kecil.^{7,8}

2.1.2 Flowable Composite

Flowable composite diperkenalkan pada akhir tahun 1996, resin komposit *flowable* mempunyai dua kelebihan yaitu tidak lengket dan mudah diaplikasikan karena memiliki kemampuan mengalir dan beradaptasi dengan dinding kavitas dalam mempertahankan bentuk anatomi gigi. *Flowable composite* berisi *dimethacrylate* resin dan bahan pengisi *inorganic* dengan ukuran partikel 0.7 sampai 3.0 μm dan muatan bahan pengisi 42% - 53% μm . Resin komposit *flowable* mempunyai viskositas rendah dan *flow* komposit yang tinggi, oleh karena itu dianjurkan untuk berbagai aplikasi seperti resin restorasi preventif, *cavity liner*, perbaikan restorasi dan restorasi pada servikal. Indikasi resin komposit *flowable* antara lain pada kavitas kelas I dan kelas V.⁹

Resin komposit *flowable* mempunyai sifat fisik yang lebih rendah dibandingkan dengan restorasi komposit. Sifat *flow* yang tinggi memudahkan pengaplikasian resin komposit ini untuk merestorasi kavitas pada daerah fissure, lesi servikal restorasi pada anak-anak dan restorasi yang kecil, restorasi penahanan tekanan rendah, restorasi kelas V tanpa lesi karies yang dikarenakan oleh abrasi sikat gigi, erosi asam, atau tekanan oklusal seperti bruxism, yang memicu pengasahan gigi abrasi. Komposit *flowable* ini mengerut lebih banyak saat berpolimerisasi daripada komposit hybrid karena resin komposit *flowable* ini lebih encer.^{10,11}

2.2 Sistem Adhesif Resin Komposit

Resin komposit tidak dapat berikatan secara alami dengan struktur gigi sehingga diperlukan suatu bahan adhesif agar resin komposit dapat berikatan baik dengan struktur gigi, ikatan ini diperoleh melalui ikatan secara mikromekanik dengan menggunakan sistem adhesif atau *bonding system*.

Pada prinsipnya sistem adhesif resin komposit adalah berikatan secara mikromekanik (*mechanical interlocking*), yaitu dengan membentuk *resin tags* yang dihasilkan oleh infiltrasi monomer resin pada mikroporositas dari permukaan email yang telah di etsa. Selanjutnya sistem adhesif dikembangkan lebih jauh yaitu ke dentin yang di dalamnya terdapat serat-serat kolagen. Perbedaan struktur pada email dan dentin berpengaruh terhadap efektivitas sistem adhesif. Keberhasilan adhesif pada email lebih tinggi dari pada dentin karena memiliki kandungan air dan kolagen lebih tinggi dibandingkan email, sedangkan monomer resin memiliki sifat hidrofobik, sehingga komposisi sistem adhesif harus terdiri dari monomer resin hidrofobik dengan hidrofilik.^{12,13}

2.2.1 Total Etch (Etch and Rinse Adhesive)

Sistem adhesif *total etch* dimulai dengan pemberian etsa terpisah menggunakan 37% asam fosfat yang dapat menghilangkan *smear layer* sehingga terbentuk mikroporositas karena prosedur etsa dari proses *total etch* yang lama sehingga menyebabkan potensi hipersensitivitas yang tinggi.¹⁴

Bahan adhesif harus mempunyai tekanan permukaan yang rendah, dan setiap substrat harus memiliki kekuatan permukaan bebas yang besar. Substrat dentin memiliki dua karakter yang berbeda, satu substrat dengan energi

permukaan yang besar (*hydroxiapatite*) dan satu substrat dengan energi permukaan yang rendah (*collagen*). Primer pada bonding *total etch* didesign untuk meningkatkan tegangan permukaan pada dentin, saat primer dan bonding diaplikasikan pada dentin yang telah di etsa, akan melakukan penetrasi ke dalam intertubulus dentin, membentuk zona inter-difusi pada resin dan dentin atau *hybrid layer*, dan membentuk *resin tag*.¹⁵

2.2.2 Self Etch Adhesive

Self etch merupakan perkembangan dari sitem adhesif setelah *total etch*, dengan cara mempertahankan atau memodifikasi *smear layer* tanpa pembilasan,. Sistem adhesif *self etch* pada generasi keenam disebut juga sistem adhesif *two self etch* (2 tahap), selanjutnya tahapan aplikasi lebih disederhanakan menjadi sistem 1 tahap (satu botol) yang disebut sebagai *one step self etch*.^{12,13}

Komposisi dasar dari primer *self etch* dan sistem adhesif *self etch* merupakan larutan monomer fungsional asam dalam air, dengan pH yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan etsa asam fosfat. Sistem adhesif *self etch* tidak memiliki tahap pengkondisian asam yang terpisah dan kontrol pasca pembilasan yang lembab, sistem ini dianggap sebagai bahan adhesive yang disederhanakan.¹⁶ *Primer self etch* dapat melakukan fungsi etching dan priming secara bersamaan, sehingga prosedur klinisnya juga lebih sederhana daripada *total etch*. Pada sistem *self etch* tidak terdapat prosedur etching terlebih dahulu yang menyebabkan pH sistem *self etch bonding* menjadi tidak terlalu asam sehingga *self etch* tidak menyebabkan demineralisasi dentin, namun *self etch* juga memiliki kelemahan yaitu tidak melekatnya email yang kuat. *Self etch* hanya mengikat secara dangkal

ke enamel dan dentin dan hampir tidak menghilangkan kristal hidroksiapatit yang tersisa (*smear layer*) tetapi mengikat *smear layer* untuk membentuk ikatan hibrid.¹⁴

Di sisi lain, di dentin, "*strong self etching*" melarutkan hampir semua *smear layer*, tetapi tidak menghilangkan kalsium fosfat yang terlarut. Kalsium fosfat yang tertanam ini tampaknya memiliki stabilitas hidrolitik yang rendah, dengan interaksi kimiawi yang tidak stabil dengan kolagen yang terpapar, sehingga melemahkan *interfacial integrity*, terutama dalam jangka panjang. *Self etching "intermediate strong"* menunjukkan transisi antara karakteristik etsa "*strong*" dan "*mild*" dari lapisan hibrid yang terbentuk. Ini biasanya memiliki lapisan hibrid dengan lapisan atas yang di demineralisasi dan sebagian basis terdemineralisasi. "*Mild*" *self etch* menghilangkan *smear layer*, membentuk lapisan hibrid tipis.¹⁶

2.2.3 Self Adhering Flowable Composite

Pada awal tahun 2010 diperkenalkan suatu kategori bahan restorasi komposit baru yaitu *self adhering flowable composite* yang menggabungkan etsa, primer, dan adhesif dalam satu kemasan flowable. *Self adhering flowable composite* dapat dipertimbangkan sebagai sistem adhesif generasi ke delapan atau dapat mewakili persilangan antara sistem adhesif generasi ke tujuh dan *flowable composite*. *Self adhering flowable composite* ini menggabungkan keunggulan sistem adhesif dan material restorasi dalam satu produk, sehingga memberikan prospek yang menguntungkan untuk sistem restorasi. Hal ini disebabkan oleh flowable komposit yang menyertakan sistem *self etch* ke dalam komposisinya.¹⁷

2.3 Kekuatan Geser Perlekatan (Shear Bond Strength)

Bahan restorasi harus mempunyai kekuatan yang cukup untuk menahan tekanan pengunyahan. Tekanan yang mengenai bahan restorasi tersebut merupakan gabungan kekuatan tekan, tarik dan kekuatan geser. Salah satu kriteria menilai kekuatan bonding pada restorasi resin komposit dengan jaringan keras gigi adalah kemampuannya untuk menghasilkan kekuatan perlekatan yang optimal pada gigi. Kekuatan perlekatan dapat diukur dengan uji kekuatan *tensile*, *microtensile*, dan tes yang sering digunakan yaitu *shear bond test* atau uji kekuatan geser.² Kekuatan ikatan sistem adhesif ke permukaan gigi dapat dievaluasi dengan kekuatan ikatan geser antar bahan yang merupakan salah satu tes yang paling umum untuk sistem adhesif antara resin komposit ke email dan dentin. Pengukuran dapat digunakan dengan pengujian mikro atau makro, bergantung pada ukuran area adhesif.¹⁸

Perbedaan kekuatan geser perlekatan kemungkinan disebabkan karena adanya perbedaan tingkat viskositas dari Dyad Flow dengan Tetric N Bond Universal. Bahan bonding dan resin komposit mendapatkan perlekatan yang baik dengan dentin maka bahan tersebut harus memberikan pembasahan (*wettability*) yang baik pada permukaan gigi, mempunyai tingkat viskositas yang tepat agar dapat mengalir pada permukaan yang akan dilakukan aplikasi bahan bonding, dan memiliki ketebalan lapisan bahan bonding yang cukup. Dyad Flow memiliki tingkat viskositas yang lebih tinggi dari bahan adhesif Tetric N Bond Universal karena jumlah bahan pengisinya. Jumlah *filler* yang lebih tinggi akan meningkatkan viskositas bahan. Bahan dengan viskositas yang lebih tinggi

membentuk sudut kontak yang lebih besar dibandingkan dengan bahan yang memiliki viskositas rendah. Sudut kontak yang besar dapat menyebabkan bahan bonding tidak mudah mengalir ke dalam mikroporositas sehingga daya penetrasi bahan terhadap permukaan gigi menjadi kurang baik, sedangkan sudut kontak yang kecil dapat mengakibatkan bahan bonding menyebar ke permukaan gigi sehingga mampu membasahi permukaan gigi dengan baik. Pembasahan permukaan yang baik menyebabkan adaptasi pada permukaan gigi yang baik. Adaptasi permukaan yang baik sangat diperlukan untuk meningkatkan kekuatan perlekatan bahan bonding. Perbedaan kekuatan geser perlekatan Dyad Flow dengan Tetric N Bond Universal dapat pula dipengaruhi oleh mekanisme ikatan kimia antara monomer fungsional dengan substrat dentin. Produsen menyatakan bahwa mekanisme ikatan Dyad Flow terhadap dentin melalui ikatan kimia antara *monomer fosfat glycerol phosphate dimethacrylate (GPDM)* dengan ion kalsium gigi.¹⁷

Pengujian *bond strength* pada sistem adhesif *self etch* yang berbeda menunjukkan bahwa jika ditangani dengan benar, sistem adhesif *self etch two step* dapat bekerja lebih baik daripada sistem adhesif *self etch one step* dan pengeringan udara merupakan langkah penting selama penerapan pelarut yang mengandung adhesif. Karena komponen sistem adhesif etsa sendiri, penyerapan air dan kelarutan resin pengikat itu sendiri merupakan faktor penting untuk sifat mekanis lapisan pengikat. Selain jumlah langkah aplikasi atau agresivitas etsa, kinerja pengikatannya tampaknya agak bergantung pada material. Formulasi kimiawi dari sistem adhesif *self etch* saat ini, khususnya monomer fungsional,

tentunya memainkan peran penting untuk kinerja pengikatan jangka panjang perekat.¹⁶