

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Semen Ionomer Kaca (SIK)**

Semen Ionomer Kaca (SIK) pertama kali diperkenalkan oleh Wilson dan Kent pada tahun 1971, yang terdiri dari bubuk kaca fluoroaluminosilikat dan larutan asam polikarboksilat.<sup>3</sup> Merupakan semen yang berbahan dasar air dengan bentuk reaksinya asam basa, dimana asam polialkenoat sebagai asam dan kaca kalsium stronsium aluminosilikat sebagai basa.<sup>9</sup>

Keunggulan SIK adalah dapat melekat pada email dan dentin secara khemis, biokompatibel, dapat melepas fluor dan koefisien ekspansi termalnya sama dengan struktur gigi.<sup>10</sup>

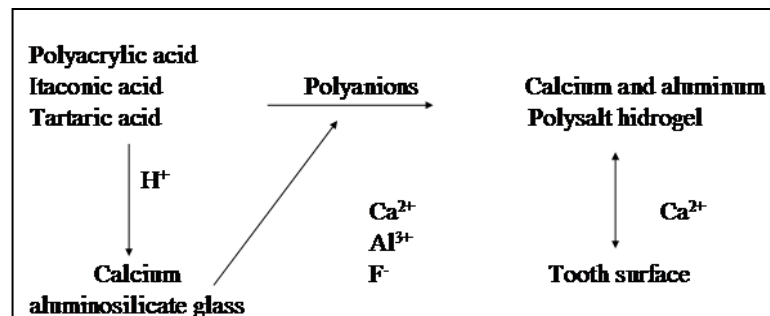
Komposisi bubuknya terdiri dari kuarsa ( $\text{SiO}_2$ ), alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), aluminium fluorida ( $\text{AlF}_3$ ), kalsium fluorida ( $\text{CaF}_2$ ), natrium fluorida ( $\text{NaF}$ ), kriolit ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ), dan aluminium fosfat ( $\text{AlPO}_4$ ), yang digabung dengan cara dipanaskan hingga suhu 1100–1500°C sehingga membentuk kaca yang homogen dengan bentuk ikatan  $\text{SiO}_2\text{Al}_2\text{O}_3\text{CaF}_2\text{Na}_3\text{AlF}_6\text{AlPO}_4$ .<sup>11</sup> Untuk memberikan sifat radiopak maka ditambah lantanum oksida ( $\text{La}_2\text{O}_3$ ) dan stronsium oksida ( $\text{SrO}$ ).<sup>3</sup>

Cairannya mengandung 40-50% larutan 2:1 kopolimer asam akrilik-asam itakonik atau kopolimer asam maleik/ asam akrilik.<sup>9</sup> Asam itakonik atau asam maleik meningkatkan reaktivitas cairan, mengurangi kekentalan, dan mengurangi kecenderungan menjadi gel.<sup>10</sup> Penambahan komponen asam tartarik untuk memudahkan pelepasan ion dari bubuk kaca, memperbaiki karakteristik manipulasi, meningkatkan waktu manipulasi, dan memperpendek waktu pengerasan.<sup>9</sup>

Kekurangan SIK adalah rentan terhadap desikasi, sensitif terhadap air saat proses pengerasan, resistensi yang buruk terhadap abrasi, kurang estetik, dan kekuatan tensilnya kurang.

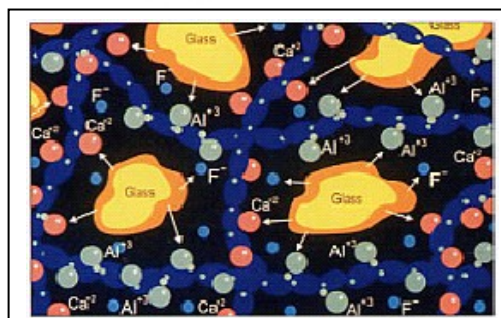
### 2.1.1. Reaksi Pengerasan SIK

Reaksi pengerasan dimulai saat cairan asam polielektrolit berkontak dengan permukaan kaca aluminosilikat yang kelak akan menghasilkan pelepasan sejumlah ion.



Gambar 2.1. Reaksi pengerasan pada SIK  
(Sumber : Craig's Restorative Dental Materials<sup>11</sup>)

SIK mengalami 3 fase reaksi pengerasan yang berbeda dan saling *overlapping*. Fase pertama adalah fase pelepasan ion yang diawali reaksi ionisasi radikal karboksil (COOH) yang terdapat dalam rantai asam (asam poliakrilat) menjadi ion COO<sup>-</sup> (ion karboksilat) dan ion H<sup>+</sup>.<sup>12,13</sup> Ion H<sup>+</sup> bereaksi pertama kali pada permukaan partikel kaca menyebabkan terlepasnya ion-ion seperti Ca<sup>2+</sup> dan Na<sup>+</sup> terlepas ke dalam cairan. Kemudian ion H<sup>+</sup> tersebut berpenetrasi kembali hingga mencapai struktur yang kurang terorganisasi menyebabkan terlepasnya ion Al<sup>3+</sup>.<sup>12</sup> Saat fase ini terjadi, panas dengan suhu berkisar 3° sampai 7°C dilepaskan. Semakin besar rasio bubuk dan cairan SIK maka panas yang dilepaskan akan semakin besar.<sup>14</sup> Fase pertama ini dapat diilustrasikan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Diagram reaksi awal asam-basa diantara komponen-komponen bubuk kaca dan cairan poliasam.

(lanjutan) Permukaan partikel kaca terlarut oleh asam- asam, sehingga melepaskan ion Ca, Al, dan F.  
(Sumber : An Atlas of Glass-Ionomer Cement. A Clinician's Guide<sup>15</sup>)

Selama tahap awal tersebut terjadi, SIK berikatan dengan struktur gigi. Secara fisik SIK terlihat berkilau. Penempatan pada struktur gigi harus dilakukan pada fase ini karena matriks poliasam bebas yang dibutuhkan untuk perlekatan ke gigi tersedia dalam jumlah yang maksimum. Pada tahap akhir dari fase pelepasan ion ini, yang ditandai dengan hilangnya tampilan berkilau SIK, matriks poliasam bebas bereaksi dengan kaca sehingga kurang mampu berikatan dengan struktur gigi atau struktur lainnya.<sup>14</sup>

Fase kedua dari reaksi pengerasan SIK adalah fase hidrogel. Fase hidrogel terjadi 5 sampai 10 menit setelah pencampuran dilakukan. Selama fase ini, ion-ion kalsium yang dilepas dari permukaan kaca akan bereaksi dengan rantai poliasam polianionik yang bermuatan negatif untuk membentuk ikatan silang ionik. Pada fase hidrogel ini mobilitas rantai polimer berkurang menyebabkan terbentuknya gelasi awal matriks ionomer.<sup>14</sup> Selama fase hidrogel berlangsung, permukaan SIK harus dilindungi dari lingkungan yang lembab dan kering<sup>14</sup> karena ion kalsium yang bereaksi dengan rantai poliasam polianionik mudah larut dalam air. Jika SIK tidak dilindungi, maka ikatan silang ionik yang mudah larut tersebut akan melemahkan SIK secara keseluruhan dan terjadi penurunan derajat translusensi sehingga turut mempengaruhi estetika.

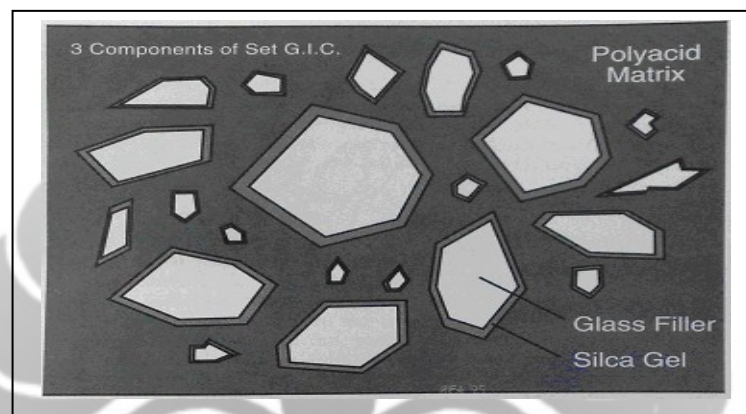
Pada fase hidrogel ini, SIK memiliki bentuk yang keras dan opak. Opaksitas tersebut disebabkan adanya perbedaan yang besar pada indeks refraksi antara filler kaca dan matriks. Opaksitas SIK ini sifatnya sementara dan akan menghilang selama reaksi pengerasan akhir terjadi.<sup>14</sup>

Fase terakhir adalah gel poligaram. Fase ini terjadi ketika SIK mencapai pengerasan akhir yang dapat berlanjut selama beberapa bulan. Matriks yang terbentuk akan menjadi *mature* ketika ion-ion aluminium, yang pelepasannya dari permukaan kaca lebih lambat, terikat ke dalam campuran semen membantu membentuk hidrogel poligaram yang menyebabkan semen menjadi lebih kaku.<sup>14</sup>

Fase gel poligaram ini menyebabkan SIK terlihat lebih menyerupai gigi disebabkan indeks refraksi gel silika yang mengelilingi filler kaca hampir sama dengan matriks. Hal tersebut menyebabkan berkurangnya penyebaran cahaya dan

opaksitas.<sup>14</sup> Jika SIK masih terlihat opak, maka hal tersebut mengindikasikan bahwa gel poligaram tidak terbentuk disebabkan karena adanya kontaminasi air.<sup>14</sup>

SIK yang telah mengeras secara sempurna terdiri atas tiga komponen, yaitu kaca pengisi, gel silika, dan matriks poliasam.<sup>13</sup> Kaca pengisi yang dilapisi oleh gel silika akan terendam di dalam matriks poliasam seperti diilustrasikan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Potongan melintang yang menunjukkan komponen-komponen dari SIK yang telah mengeras sempurna.

(Sumber : Tooth-Colored Restoratives Principles and Techniques<sup>14</sup>)

### 2.1.2 Keseimbangan Air SIK

SIK merupakan material yang berbahan dasar air. Air memegang peranan penting pada saat proses pengerasan SIK. Air merupakan medium reaksi di dalam kation- kation pembentuk semen (kalsium dan aluminium) yang dilepaskan dan ditransportasikan untuk bereaksi dengan poliasam untuk membentuk suatu matriks poliakrilat. Air juga berperan untuk menghidrasi hidrogel silika dan garam-garam poliakrilat metal yang terbentuk.<sup>2</sup>

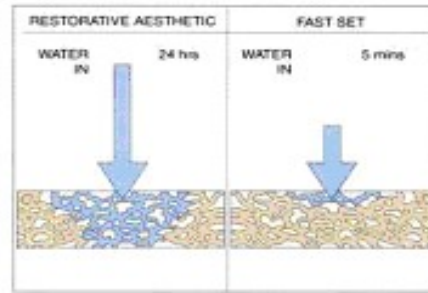
Sekitar 11% sampai 24% dari semen yang telah mengeras adalah air, sehingga SIK dapat dikatakan sebagai material yang berbahan dasar air.<sup>15</sup> Air yang terdapat di dalam SIK dikelompokkan menjadi “air ikatan kuat” dan “air ikatan longgar” yang dibedakan berdasarkan dapat atau tidaknya air yang keluar dari semen akibat desikasi pada gel silika atau pemanasan pada suhu 105°C.<sup>16</sup>

Air dengan mudahnya hilang dan didapatkan kembali karena adanya ikatan longgar yang sifatnya labil. Semen dapat stabil dalam udara dengan kelembaban relatif 80% sehingga pada kondisi kelembaban yang tinggi, semen akan mengabsorpsi air dan sebagai konsekuensinya ekspansi hidroskopik dapat melebihi *setting shrinkage*.<sup>2</sup>

Kontak awal semen dengan air dapat mengakibatkan kerusakan. SIK menyerap air secara cepat terutama pada hari pertama. Jika semen tidak cukup *mature*, hal ini dapat mengakibatkan rusaknya permukaan SIK akibat adanya pembengkakan atau hilangnya substansi ke lingkungan mulut yang mengakibatkan kasarnya permukaan. Tetapi jika SIK terlindungi selama antara 10 dan 30 menit masalah tersebut dapat diminimalkan.<sup>2</sup>

Klinisi harus menjaga agar lingkungan tetap stabil untuk restorasi yang baru ditempatkan dan melapisinya paling tidak satu jam dan lebih baik lagi jika dilakukan pada satu hari pertama (Causton, 1982).<sup>15</sup> Hal ini dilakukan untuk mencegah absorpsi air ke dalam semen yang dapat menguraikan ikatan kalsium poliakrilat yang mudah larut. Jika absorpsi air terjadi pada tahap di mana pembentukan rantai kalsium poliakrilat sedang terjadi, maka ikatan divalen kalsium poliakrilat yang tidak stabil ini akan larut dan terjadi penurunan sifat fisik dan translusensi semen. Kalsium poliakrilat, lebih rentan terhadap air dibandingkan dengan aluminium poliakrilat, yang jumlahnya lebih dominan pada semen yang baru mengalami pengerasan, oleh karena itu dibutuhkan adanya proteksi pada semen yang baru saja mengeras.<sup>2</sup>

Absorpsi air berbeda untuk setiap tipe SIK. Pada SIK tipe II yang konvensional, kerentanan terhadap air terjadi paling tidak selama 1 hari setelah dilakukan penempatan pada struktur gigi, sedangkan pada tipe SIK yang *fast set*, SIK modifikasi resin, kerentanan terhadap air terjadi dalam waktu 5 sampai 6 menit setelah pencampuran antara bubuk dan cairan SIK dilakukan. Perbedaan absorpsi air pada tiap tipe SIK ini diilustrasikan pada gambar 2.4.

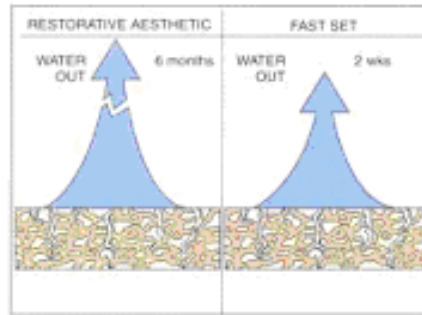


Gambar 2.4. Diagram absorpsi air pada SIK konvensional dan SIK *fast set*  
(Sumber : An Atlas of Glass-Ionomer Cement. A Clinician's Guide<sup>15</sup>)

Semen dapat kehilangan air di bawah kondisi yang kering, jika restorasi yang belum *mature* dibiarkan terekspos ke udara, maka restorasi ini berpotensi mengalami desikasi pada 6 bulan pertama setelah penempatan.

Desikasi akibat hilangnya air tersebut akan menyebabkan keretakan. Selain itu, hilangnya air akan menghambat pembentukan semen karena air merupakan medium reaksi dan akan mencegah kekuatan semen berkembang secara sempurna dikarenakan air dibutuhkan untuk menghidrasi garam-garam matriks. Oleh karena itu, restorasi tersebut harus dilapisi dengan lapisan yang kedap air untuk membantu menjaga keseimbangan air.

Walaupun resistensi terhadap absorpsi air pada SIK yang *fast set* lebih cepat dibandingkan SIK konvensional, tetapi maturitas sempurna dan resistensi kehilangan air masih belum tersedia paling tidak selama 2 minggu pertama, sehingga baik SIK konvensional maupun SIK yang *fast set* masih dapat mengalami dehidrasi jika dibiarkan terpajan ke udara selama periode 2 minggu tersebut. Masalah kehilangan air ini diilustrasikan pada gambar 2.5.



Gambar 2.5. Diagram kehilangan air pada SIK konvensional dan SIK *fast set*.

(Sumber : An Atlas of Glass-Ionomer Cement. A Clinician's Guide<sup>15</sup>)

### 2.1.3. Faktor-faktor Signifikan dalam Manipulasi

Rasio bubuk-cairan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap sifat fisik. Semakin besar jumlah bubuk yang dimasukkan ke dalam cairan maka sifat fisik akan meningkat.<sup>9,15</sup> Namun, jika cairan yang membasahi partikel bubuk tidak adekuat, maka translusensi akan menurun dan sifat fisik juga berkurang. Harus diperhatikan bahwa rasio yang direkomendasikan tergantung pada ketentuan pabrik.<sup>15</sup>

Sifat fisik SIK sangat tergantung pada kadar bubuk sehingga untuk mendapatkan hasil yang maksimal maka pengukuran yang benar merupakan hal yang sangat penting.<sup>9</sup>

Kocok botol bubuk (jika direkomendasikan pabrik) lalu ketuk sekali agar bubuk berada jauh dari tutup botol. Angkat keluar dengan menggunakan sendok yang telah disediakan oleh pabrik dan ratakan bubuk pada sendok di bibir botol dan pastikan tidak ada kelebihan bubuk di bawah sendok lalu taruh di atas kertas pengaduk.<sup>9</sup>

Corong botol harus tetap bersih dari akumulasi cairan yang mengering dengan menyekanya secara periodik menggunakan kain lembab. Untuk mengeluarkan cairan secara akurat, pertama-tama miringkan botol secara horizontal dan biarkan cairan mengalir ke arah corong. Lalu balik botol secara vertikal dan keluarkan setetes cairan yang bebas dari gelembung udara.<sup>15</sup>

Hal yang terpenting selama pengadukan adalah membasahi permukaan setiap partikel kaca tanpa menghancurkan dan melarutkan bubuk ke dalam cairan. Kekuatan dari semen yang telah keras terletak pada partikel-partikel kaca yang tersisa dan bukan pada matriksnya. Oleh karena itu, pengadukan harus dilakukan

secepatnya pada kertas pengaduk tanpa melebarkan luas pengadukan atau melakukan pengadukan dengan tenaga yang besar. Permukaan material yang telah selesai diaduk harus nampak mengkilap dan waktu kerja berada diantara 25-30 detik.<sup>15</sup>

Pertama-tama keluarkan cairan segera sebelum pengadukan – jangan biarkan cairan terpajan ke udara terlalu lama karena cairan dapat menyerap atau kehilangan air tergantung kondisi lingkungan.<sup>9</sup> Proses pengadukan dimulai dengan melebarkan cairan dalam suatu area kecil kemudian bagi bubuk menjadi dua bagian. Campurkan bubuk pertama ini dengan cairan secepat mungkin dengan cara menggulung bubuk ke dalam cairan tanpa melebarkan campuran tersebut terlalu jauh di atas kertas pengaduk. Setelah 10 detik, gabungkan bubuk kedua dan lanjutkan pengadukan dengan gerakan menggulung. Usahakan pengadukan tidak menggunakan kekuatan yang berlebih karena dapat membuat partikel-partikel bubuk menjadi pecah. Pengadukan harus selesai dalam 30 detik. Hentikan pengadukan sesegera mungkin dan pindahkan material ini menggunakan penumpat plastis. Jika pengadukan dilanjutkan maka rantai poliakrilat yang baru saja terbentuk akan rusak dan hal ini akan memperlemah SIK.<sup>15</sup>

Derajat porusitas berbeda di setiap material SIK, dimana hal ini tidak dapat dihindari karena terdapat 2 bagian material yang membutuhkan pencampuran. Terdapat variasi yang besar pada porusitas ketika semen diaduk secara manual.<sup>15</sup>

Porusitas ini berbahaya karena semen dapat kehilangan kekuatan kompresi dan tensil sebab lubang yang terbentuk dapat menyebabkan keretakan. Telah terbukti bahwa peningkatan dalam reduksi porusitas sebanding dengan peningkatan sifat fisiknya.<sup>15</sup>

#### **2.1.4. Kekerasan**

Kekerasan didefinisikan sebagai ketahanan terhadap indentasi atau penetrasi permanent.<sup>16</sup> Kekerasan juga dapat diartikan sebagai banyaknya energi deformasi elastik atau plastis yang diperlukan untuk mematahkan suatu bahan dan merupakan ukuran dari ketahanan terhadap fraktur. Kekerasan bergantung pada kekuatan dan kelenturan. Semakin tinggi kekuatan dan semakin tinggi kelenturan



(regangan plastis total) maka semakin besar kekerasan sehingga dapat dikatakan bahwa bahan keras umumnya kuat, namun bahan kuat belum tentu keras.<sup>13</sup>

Pada dasarnya, instrumen yang digunakan untuk menentukan kekerasan suatu material terdiri dari suatu *indenter point* yang sangat kecil yang diaplikasikan pada permukaan suatu material di bawah suatu beban yang spesifik. Kemudian jejak dari indenter tersebut diukur oleh mikroskop. Makin keras suatu material, maka semakin kecil indentasinya; makin lunak suatu material, maka semakin panjang indentasinya.<sup>17</sup>

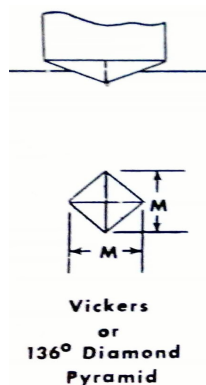
Nilai kekerasan berhubungan dengan derajat deformasi permanent yang dihasilkan pada permukaan suatu material yang diuji kekerasannya dengan menggunakan indenter di bawah suatu tekanan. Disain piramid pada indenter yang digunakan pada Vickers dan Knoop memperlihatkan bahwa ketika indenter berkontak dengan permukaan suatu material, *stress* awal yang terjadi sangat tinggi. Ketika indenter berpenetrasi lebih dalam, beban yang diaplikasikan menyebar ke daerah yang lebih luas sehingga *stress* berkurang. Indenter berhenti ketika *stress* yang terjadi sama dengan batas elastik dari material yang diuji sehingga nilai kekerasan memberikan suatu indikasi batas elastik.<sup>18</sup>

Tes yang sering digunakan untuk menentukan kekerasan material-material gigi adalah Vickers dan Knoop. Pemilihan test ini seringkali ditentukan oleh material yang akan diukur.<sup>19</sup>

#### 1. Uji kekerasan Vickers

Pada uji kekerasan Vickers, indenter yang digunakan berupa berlian berbentuk piramid beralas bujur sangkar. Nilai kekerasannya ditentukan dengan mengukur panjang kedua diagonal bujur sangkar dan dibuat nilai rata-rata dari diagonal tersebut. Gambar 2.6 di bawah ini menggambarkan *indenter point* pada uji kekerasan Vickers.





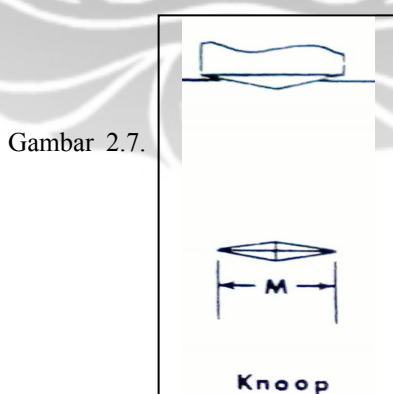
Gambar 2.6. Representatif diagramatik *indenter point* pada uji kekerasan Vickers yang diindentrasikan ke dalam suatu permukaan.

(Sumber : Elements of Dental Materials<sup>17</sup>)

Selain *dental alloy*, uji kekerasan ini juga dapat digunakan pada material-material yang cukup rapuh. Oleh karena itu, uji kekerasan ini telah digunakan untuk mengukur kekerasan dari struktur gigi.<sup>19</sup>

## 2. Uji kekerasan Knoop

Uji kekerasan Knoop penggunaannya cukup luas di dalam kedokteran gigi.<sup>17</sup> Uji kekerasan ini memakai indenter berlian yang dipotong dalam konfigurasi geometrik. Jejak yang dihasilkan berbentuk belah ketupat dengan pengukuran dilakukan terhadap diagonal terpanjangnya seperti yang diperlihatkan dalam gambar 2.7.



Gambar 2.7.

Representatif diagramatik *indenter point* pada uji kekerasan Knoop yang diindentrasikan ke dalam suatu permukaan

(Sumber : Elements of Dental Materials<sup>17</sup>)

Knoop Hardness Number (KHN) merupakan rasio beban yang diaplikasikan pada area indentasi, yang dihitung dengan menggunakan rumus pada gambar 2.8:

$$H_k = \frac{14.23F}{d^2}$$

Gambar 2.8. Rumus KHN

(Sumber : Materials Science for Dentistry<sup>20</sup>)

Dimana  $H_k$  adalah Knoop Hardness dan diekspresikan sebagai  $\text{kgf/mm}^2$ ,  $d$  (mm) adalah panjang dari diagonal terpanjang indentasi, dan  $F$  adalah beban yang diaplikasikan.<sup>20</sup>

Kelebihan dari metode Knoop ini adalah beban yang berbeda dapat diaplikasikan pada indenter sehingga dapat digunakan pada material-material yang memiliki rentang kekerasan yang besar. Namun metode Knoop ini juga memiliki kekurangan yaitu sampel yang akan diukur kekerasannya perlu di poles terlebih dahulu dan permukaannya harus datar serta waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan uji kekerasan ini lebih besar dibandingkan uji kekerasan lainnya. Bentuk indentornya memungkinkan uji ini digunakan untuk material yang rapuh tanpa mengalami fraktur pada permukaannya. Uji ini juga dapat digunakan untuk material yang elastis.<sup>17</sup>

## 2.2. BAHAN PELINDUNG SIK

Keluar masuknya air dari SIK dalam 24 jam pertama akan menurunkan sifat fisik dan estetik, sehingga diperlukan lapisan pelindung yang kedap air. Beberapa lapisan pelindung yang saat ini digunakan adalah varnis dan bonding agent.

### 2.2.1. VARNIS

Varnis merupakan larutan resin, shellac, copal, sandarac, dan medikamen lain dalam pelarut yang mudah menguap seperti eter atau alkohol.<sup>21</sup> Saat menguap varnis membentuk lapisan tipis yang lengket atau film yang merupakan barrier terhadap efek berbahaya dari cairan atau bahan pengiritasi.<sup>22</sup>

Varnis yang diaplikasikan di atas permukaan SIK bertujuan untuk mencegah kontaminasi air dan saliva selama 24 jam pertama setelah penempatan tumpatan

SIK di dalam kavitas.<sup>23</sup> Selain itu, varnis juga digunakan untuk melindungi SIK yang belum mengeras secara sempurna dari pengeringan akibat perubahan mekanisme hilangnya air.<sup>22</sup>

Komposisi yang terdapat di dalam varnis yang digunakan sebagai bahan pelindung SIK digambarkan dalam tabel di bawah ini<sup>7</sup> :

Tabel 2.1. Komposisi varnis

Komposisi	% komponen kimia berdasarkan berat
Asetat isopropil	60-70%
Aseton	14%
Kopolimer kloride vinil dan asetat vinil	14%

(Sumber : <http://www.halas.com.au/pdfs/MSDS/GC/FujiVarnis.pdf>)

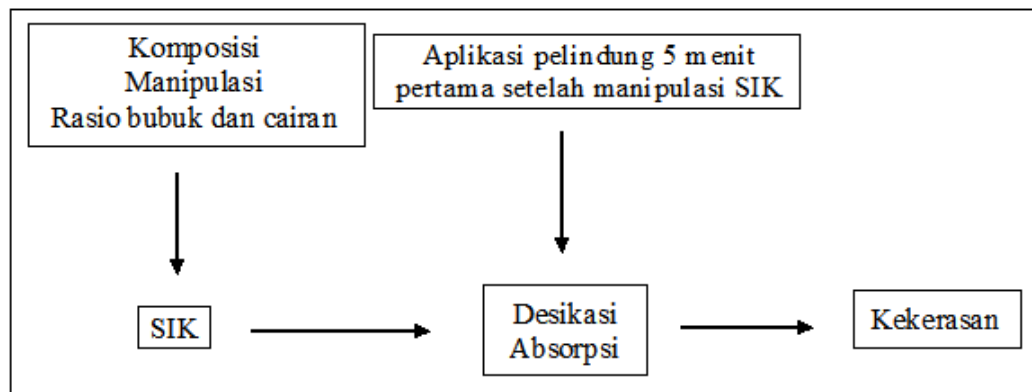
### 2.2.2. Bonding Agent

Resin bonding agent merupakan material resin yang digunakan untuk membuat bahan tambal komposit menempel untuk berikatan baik ke dentin maupun ke email.<sup>24</sup> Bonding agent ini memiliki viskositas yang sangat rendah. Viskositas yang rendah akan memberikan adaptasi yang lebih baik antara resin dan permukaan semen, sehingga terbentuk lapisan yang lebih baik.<sup>13</sup>

Komposisi bonding agent yang digunakan sebagai bahan pelindung SIK antara lain silika sebagai filler, BisGMA, HEMA, dimetakrilat, etanol, air, *novel photoinitiator system*, dan kopolimer fungsional metakrilat dari asam poliakrilik dan poliitakonik.<sup>25</sup>

### 2.3. KERANGKA TEORI

Sifat fisik, seperti kekerasan, dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain komposisi, manipulasi dan rasio bubuk dan cairan. Sifat kekerasan SIK ini dapat mengalami perubahan akibat proses desikasi dan/ atau absorpsi sehingga pada permukaan SIK perlu diaplikasikan suatu bahan pelindung pada 5 menit pertama setelah dilakukan manipulasi SIK untuk mempertahankan kekerasan SIK tersebut.



Gambar 2.9. Skema Kerangka Teori

Keterangan: Walaupun komposisi, manipulasi, dan rasio bubuk serta cairan pada SIK telah diperhitungkan dengan cermat, namun bahan tambal SIK ini tetap rentan terhadap absorpsi dan desikasi terhadap air pada tahap awal setelah dilakukan pengadukan sehingga diperlukan aplikasi pelindung SIK yang kedap air seperti varnis dan bonding agent pada 5 menit pertama setelah manipulasi SIK. Dengan aplikasi pelindung SIK ini maka penurunan sifat fisik, seperti kekerasan, dapat dicegah.

