

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Alginat

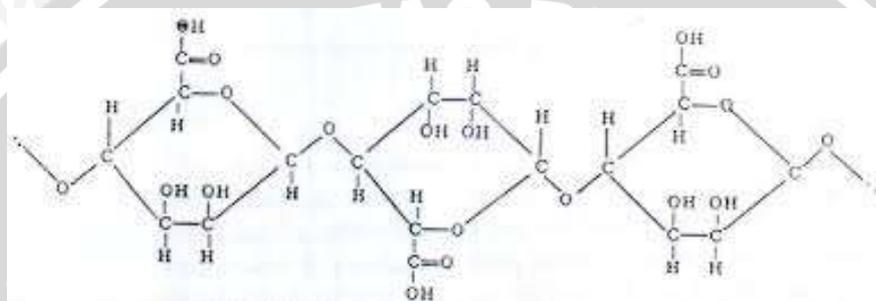
Alginat adalah salah satu kelompok polisakarida yang terbentuk dalam dinding sel algae coklat, dengan kadar mencapai 40% dari total berat kering dan memegang peranan penting dalam mempertahankan struktur jaringan algae. Alginat disintesa pertama kali oleh Stanford pada tahun 1880 (Rasyid, 2003). Substansi alami ini kemudian diidentifikasi sebagai suatu polimer linier dengan berbagai kelompok asam karboksil dan dinamakan asam *anhydro- β -d mannuronic* atau disebut juga asam *alginik* (Anusavice, 2004).

Alginat merupakan bahan cetak hidrokoloid yang berbentuk *gel* dan salah satu bahan cetak yang paling sering digunakan pada bidang kedokteran gigi. Beberapa faktor yang membuat alginat banyak dipilih sebagai bahan cetak yaitu, mudah untuk dimanipulasi, menggunakan instrumen yang sedikit, menghasilkan cetakan yang fleksibel, akurasi cetakan yang baik dan murah (Craig *et al*, 2000).

Ketika bahan cetak agar menjadi langka setelah Perang Dunia II karena Jepang merupakan sumber utama agar, maka penelitian untuk menemukan bahan cetak sebagai pengganti gencar dilakukan. Hasilnya adalah ditemukannya bahan cetak alginat. Manipulasinya yang mudah, nyaman bagi pasien, dan harga yang terjangkau menyebabkan bahan alginat memiliki kelebihan dari bahan cetak yang lain (Anusavice, 2004).

2.1.1. Struktur Kimia Alginat

Asam alginat atau ganggang laut coklat merupakan bahan dasar alginat yang dibentuk dari tumbuh-tumbuhan laut yang sebagian besar terdiri dari garam potassium dan garam sodium. Asam alginat mempunyai berat molekul yang besar dan terdiri atas kopolimer *anhydro-beta-D-mannuronic acid* dan *anhydro-beta-D-guluronic acid* (Anusavice, 2004).



Gambar 2.1 Struktur formula asam alginat (Anusavice ,2004, p.104).

2.1.2. Sifat-Sifat Umum Bahan Cetak Alginat

a. Flow :

Alginat cukup encer untuk dapat mencetak detail dalam mulut.



Gambar 2.2 merapikan bahan cetak alginat
www.dentalcare.com; Image courtesy of Dux Dental (Gambardella *et al*, 2010).

b. Elastisitas :

Alginat cukup elastis untuk dapat ditarik melewati *undercut*, walaupun kadang-kadang bagian cetakan dapat patah bila melewati *undercut* yang dalam.

c. Kestabilan dimensi :

Dimensi cetakan alginat tidak stabil pada penyimpanan. Ini disebabkan oleh karena adanya sineresis dan imbibisi.

d. Kestabilan pada penyimpanan :

Bubuk alginat tidak stabil bila disimpan pada ruangan lembab atau kondisi yang lebih kering atau lebih hangat daripada suhu kamar.

e. Kompatibilitas :

Alginat dapat kompatibel dengan model *plaster* dan *stone*.

f. Toksisitas dan iritabilitas :

Alginat tidak toksis dan tidak mengiritasi, rasa dan baunya dapat ditoleransi.

2.1.3. Komposisi Alginat

Komponen aktif utama dari bahan cetak *Irreversible Hydrocolloid* adalah natrium, kalium, atau alginat trietanolamin. Bila alginat dicampur dengan air, maka bahan tersebut akan membentuk sol yang disebut sebagai proses gelasi. Sol sangat kental meskipun dalam konsentrasi yang rendah. Sol dapat terbentuk dengan cepat apabila bubuk alginat dan air dicampur dengan kuat. Berat molekul dari campuran alginat bervariasi bergantung pada buatan pabrik. Semakin besar berat molekul, maka sol yang terjadi akan semakin kental. Berikut merupakan komponen bubuk bahan cetak alginat (Anusavice, 2004).

Tabel 2.1 Komposisi bubuk bahan cetak alginat

Formula komponen bubuk bahan cetak alginat		
Komponen	Fungsi	Persentase berat
Kalium alginat	Agar alginat larut dalam air	15 %
Kalsium sulfat	Reaktor	16 %
Oksida seng	Partikel pengisi	4 %
Kalium titanium fluorid	Pemercepat	3 %
Tanah diatoma	Partikel pengisi	60 %
Natrium fosfat	Bahan perlambat	2 %

Sumber : (Anusavice, 2009).

Salah satu komponen yang terdapat pada bubuk alginat adalah tanah diatoma. Tanah diatoma berperan sebagai pengisi yang apabila ditambahkan dengan jumlah yang tepat, maka dapat meningkatkan kekuatan dan kekerasan gel alginat, menghasilkan tekstur yang halus, dan permukaan gel yang dihasilkan padat tidak bergelombang. Bahan ini juga membantu pembentukan sol dengan menghamburkan partikel bubuk alginat dalam air. Selain tanah diatoma, terdapat juga oksida seng yang berfungsi sebagai bahan pengisi serta dapat mempengaruhi sifat fisik serta waktu pengerasan gel (Anusavice, 2004).

Kalsium sulfat yang terdapat didalam bubuk alginat berfungsi sebagai reaktor. Kalsium sulfat yang digunakan dapat berbentuk dihidrat atau hemihidrat, namun yang umum digunakan adalah dalam bentuk dihidrat. Tetapi pada kondisi tertentu bentuk hemihidrat dapat menghasilkan kestabilan dimensi yang

memuaskan serta waktu penyimpanan bubuk yang lebih lama dibandingkan dengan bentuk dehidrat. Selain itu, flouride seperti kalium titanium fluorid ditambahkan untuk mempercepat pengerasan *stone* sehingga didapatkan permukaan model yang keras dan padat terhadap cetakan (Anusavice, 2004).

2.1.4. Manipulasi Alginat

Bubuk alginat dan air yang telah ditakar sesuai dengan takaran yang diberikan oleh pabrik diletakkan pada mangkuk karet. Bubuk ditaburkan ke dalam air dan kemudian diaduk dengan menggunakan spatula alginat. Perlu diperhatikan agar udara tidak terjebak didalam campuran. Gerakan angka delapan dengan adukan ditekan pada dinding mangkuk karet dengan putaran *intermittent* 180^o merupakan cara yang efektif dalam mengatasi gelembung udara dan dapat menyempurnakan adukan (Anusavice, 2004).

Bahan yang telah diaduk diletakan pada sendok cetak. Operator boleh mengambil sedikit bahan dengan jari bersarung tangan dan mengoleskan bahan tersebut kedalam ceruk dan fisura sentral serta kedalam fisura permukaan oklusal. Teknik ini mengurangi kemungkinan terjebaknya gelembung udara bila sendok dimasukkan dalam mulut. Karena bahan tersebut bersih dan mengeras dengan cepat, bahan ini mudah di tolerir oleh pasien (Anusavice, 2004).

Alternatif lain yang dapat digunakan untuk mengaduk alginat yaitu menggunakan alat pengaduk hampa udara yaitu alginator dan *Vac-U-Mixer* untuk menghindari terjebaknya gelembung udara pada saat manipulasi (Anusavice, 2004). Alginator ini berbentuk seperti meja kecil yang dapat memutar mangkuk karet di atasnya. Alat ini dapat memutar mangkuk karet sebanyak 300 kali dalam

satu menit sehingga dapat menghasilkan adukan alginat yang homogen dibandingkan dengan pengadukan manual menggunakan spatula alginat. Sedangkan *Vac-U-Mixer* merupakan alat pengaduk alginat yang berbentuk seperti *mixer* yang dapat menghilangkan gelembung udara pada saat pengadukan (Gambardella *et al*, 2010).



Gambar 2.3 Alginator dan Vac-U-Mixers
www.dentalcare.com; Image courtesy of Dux Dental (Gambardella *et al*, 2010).

Selain cara pengadukan, waktu pengadukan juga sangat penting dan perlu diperhatikan. Waktu pengadukan alginat bergantung pada merek dan jenis alginat yang digunakan. Pada umumnya, waktu pengadukan dilakukan 45 detik untuk *fast set alginate* dan 1 menit untuk *normal set alginate*. Selain itu, peralatan yang bersih juga penting dalam hal ini karena banyak masalah dan kegagalan pengadukan yang disebabkan oleh karena alat pengaduk yang kotor atau terkontaminasi. Kontaminasi yang terjadi selama pengadukan dapat menyebabkan bahan mengeras terlalu cepat bahkan robeknya cetakan ketika dikeluarkan dari dalam mulut (Anusavice, 2004).

Suhu air mempengaruhi waktu pengerasan alginat. Penambahan air dengan suhu rendah meningkatkan waktu kerja dan waktu *setting*. Rasio bubuk-air dan waktu pengadukan dengan sendirinya mempengaruhi hasil adonan alginat. Perbandingan bubuk dan air yang kurang akan meningkatkan kekuatan, mengurangi waktu kerja, waktu *setting*, dan fleksibilitas. Pengadukan yang tidak adekuat, tidak mencetak secara detail dan menghasilkan campuran yang berbutir karena tidak tercampur dengan sempurna sehingga reaksi kimia berlangsung secara tidak seragam di massa adukan. Pada penempatan alginat ke dalam sendok cetak, diusahakan tidak ada udara terjebak, semua bagian sendok terisi dengan baik, dan perforasi sendok cetak terisi semua. Bila tidak, alginat dapat terlepas pada saat sendok dikeluarkan dari mulut. (Anusavice, 2004).

Bahan cetak terlalu tipis menyebabkan cetakan mudah robek dan berubah bentuk, sedangkan terjebaknya udara atau cairan pada permukaan gigi atau jaringan akan menyebabkan cetakan jadi porus. Semua faktor manipulasi yang dikendalikan oleh operator dapat mempengaruhi kekuatan alginat. Bahan cetak yang terlalu banyak pada sendok cetak akan menyebabkan menyulitkan pengeluaran atau pada rahang atas akan menyebabkan bahan cetak mengalir ke tenggorokan. Untuk itu perlu digunakan perbandingan air dan bubuk, cara pengadukan yang benar, dan waktu pengadukan harus dilakukan sesuai petunjuk yang terdapat dalam produk (Anusavice, 2004).

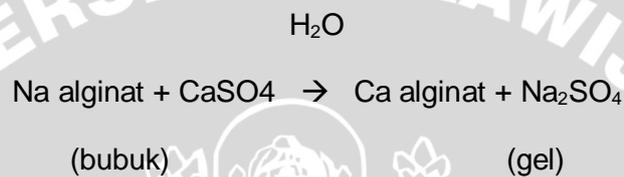
2.1.4.1. Proses Gelasi

Bubuk alginat yang dicampur dengan air akan menghasilkan bentuk pasta. Dua reaksi utama terjadi ketika bubuk bereaksi dengan air selama proses *setting*.

Tahap pertama, sodium fosfat bereaksi dengan kalsium sulfat yang menyediakan waktu pengerjaan yang adekuat (Anusavice, 2004)



Tahap kedua, setelah sodium fosfat telah bereaksi, sisa kalsium sulfat bereaksi dengan sodium alginat membentuk kalsium alginat yang tidak larut, yang dengan air akan membentuk gel:



Menurut kecepatan proses gelasinya, alginat dibedakan menjadi dua jenis, yakni:

1. *Quick Setting Alginate*, mengeras dalam 1 menit dan digunakan untuk mencetak rahang anak-anak atau penderita yang mudah mual.
2. *Regular Setting Alginate*, mengeras dalam 3 menit dan dipakai untuk pemakaian rutin.

Gelasi alginat yang normal tercapai dalam 3 menit. Gerakan pada waktu gelasi berlangsung, misalnya pasien batuk, bergerak, muntah, atau menelan akan menyebabkan stres internal pada alginat (Anusavice, 2004).

2.1.5. Waktu Kerja (*Working time*) dan Waktu Pengerasan (*Setting time*)

Selain cara pengadukan, waktu pengadukan juga sangat penting dan perlu diperhatikan. Waktu pengadukan alginat bergantung pada merek dan jenis alginat yang digunakan. Pada umumnya, waktu pengadukan dilakukan 45 detik untuk *fast set alginate* dan 1 menit untuk *normal set alginate*. Selain itu, peralatan yang bersih juga penting dalam hal ini karena banyak masalah dan kegagalan pengadukan

yang disebabkan oleh karena alat pengaduk yang kotor atau terkontaminasi. Kontaminasi yang terjadi selama pengadukan dapat menyebabkan bahan mengeras terlalu cepat bahkan robeknya cetakan ketika dikeluarkan dari dalam mulut (Anusavice, 2004).

Waktu kerja adalah waktu yang digunakan mulai dari pengadukan alginat, meletakkan alginat ke dalam sendok cetak hingga memasukkan sendok cetak ke dalam mulut pasien. Sedangkan waktu pengerasan adalah waktu yang diperlukan alginat untuk menjadi massa yang elastis sebelum dikeluarkan dari dalam mulut pasien. Menurut *The American Dental Association (ADA)*, waktu kerja dan waktu pengerasan alginat berbeda bergantung dengan tipe alginat yang digunakan. Untuk alginat dengan tipe 1/*Fast Set* memiliki waktu kerja 1 menit dan waktu pengerasan 1-2 menit. Untuk alginat dengan tipe 2/*Normal Set* memiliki waktu kerja 1-2 menit dan waktu pengerasan 2-4 menit (Gambardella *et al*, 2010).

Selain itu, suhu air yang digunakan juga dapat mempengaruhi waktu kerja dan waktu pengerasan alginat. Suhu ideal yang digunakan adalah menggunakan suhu kamar 25°C. Apabila suhu yang digunakan tinggi, maka dapat mempercepat waktu kerja dan waktu pengerasan alginat. Sebaliknya, apabila suhu yang digunakan rendah, maka dapat memperlambat waktu kerja dan waktu pengerasan alginat (Gambardella *et al*, 2010).

Alginat juga memiliki agen kromatik yang memberikan indikator warna. Sebagai contoh, bubuk alginat yang putih dapat berubah menjadi ungu selama proses pengadukan kemudian berubah menjadi merah muda pada saat dimasukkan ke dalam mulut pasien dan berubah menjadi warna putih pada saat waktu pengerasan selesai. Indikator warna yang terdapat pada alginat ini dapat membantu operator untuk menentukan waktu akhir pengadukan, waktu

memasukkan alginat ke sendok cetak, dan waktu untuk melepaskan cetakan (Gambardella *et al*, 2010).

2.2.6. Stabilitas Dimensi

Stabilitas dimensi adalah ketepatan bentuk dan ukuran hubungan gigi geligi dengan jaringan sekitar dalam rongga mulut. Stabilitas dimensi dapat mengalami perubahan karena beberapa penyebab, diantaranya kesalahan selama menggerakkan cetakan pada saat akan diaplikasikan dalam rongga mulut, serta kesalahan perlakuan hasil cetakan setelah dikeluarkan dari rongga mulut (Sumono, 2006).

Stabilitas dimensi bahan cetak alginat juga dipengaruhi oleh peristiwa sineresis dan imbibisi. Selain itu, perubahan suhu juga dapat menyebabkan perubahan dimensi. Untuk alginat, cetakan akan mengerut sedikit akibat perbedaan temperatur pada rongga mulut (30°C) dan temperatur ruangan (23°C) (Anusavice, 2004).

2.1.6.1. Sineresis dan Imbibisi

Alginat merupakan bahan cetak hidrokoloid yang tidak stabil, hal ini disebabkan karena adanya sineresis dan imbibisi. Saat bahan cetak alginat berbentuk gel maka akan mudah hilang air pada saat berkontak dengan udara karena mengalami proses sineresis atau penguapan dari permukaan bahan cetak alginat atau kehilangan air dan saat bahan cetak alginat berkontak dengan air maka akan mudah mengembang karena bahan cetak mengalami imbibisi atau penyerapan air kedalam bahan cetak. Jika proses sineresis dan imbibisi terjadi, maka akan mengakibatkan perubahan stabilitas dimensi (Craig, 2006).

Karena adanya proses sineresis dan imbibisi pada bahan cetak alginat, maka sebaiknya cetakan harus segera diisi agar cetakan tidak terlalu lama terpapar oleh udara. Apabila pengisian cetakan harus ditunda, maka sebaiknya cetakan dicuci dengan air mengalir dan dibungkus dalam handuk kertas yang dibasahi dengan air. Kemudian disimpan didalam wadah tertutup seperti kantung plastik atau humididor untuk menciptakan lingkungan lembab 100% (Anusavice, 2004).

2.2. Ubi Kayu (*Manihot utilisima*)

Ubi kayu merupakan spesies *monoecious* (berumah satu) dengan bunga betina mekar 10-14 hari sebelum bunga jantan pada cabang yang sama. Ubi kayu merupakan tanaman perdu yang dapat tumbuh hingga mencapai tinggi 1-4 meter. Periode antara penanaman dan pemanenan berkisar 6-12 bulan (Alves, 2002).

Ubi kayu merupakan sumber bahan makanan ketiga di Indonesia setelah padi dan jagung. Umbinya dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat dan daunnya digunakan sebagai sayuran. Ubi kayu merupakan tanaman pangan berupa perdu yang memiliki nama lain ketela pohon, singkong atau kasape. Ubi kayu berasal dari Amerika tepatnya berasal dari Brazil. Penyebarannya meluas hampir keseluruhan dunia antara lain Afrika, Madagaskar, India, dan Tiongkok (Anonimous, 2007)

Berikut merupakan klasifikasi ubi kayu :

Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan)

Divisi : *Spermathophyta* (Tumbuhan berbiji)

Subdivisi : *Angiospermae* (Biji tertutup)

Kelas : *Dicotyledoneae* (Biji berkeping dua)

Ordo : *Euphorbiales*

Famili : *Euphorbiaceae*

Genus : *Manihot*

Spesies : *Manihot utilissima* Pohl., *Manihot esculenta* Crantz sin.



Gambar 2.4 Ubi, daun dan pohon ubi kayu
(<https://mudrikahslalumoed.wordpress.com/category/agroindustri-singkong/>)

2.2.1. Komposisi Ubi kayu

Berdasarkan sifat fisik dan kimia, ubi kayu merupakan umbi atau akar pohon yang panjang dengan rata-rata memiliki diameter 2-3 cm dan panjang 50-80 cm tergantung pada jenis ubi masing-masing. Ubi kayu memiliki kandungan karbohidrat sekitar 32-35% dan kadar pati sekitar 83,8% setelah diproses menjadi

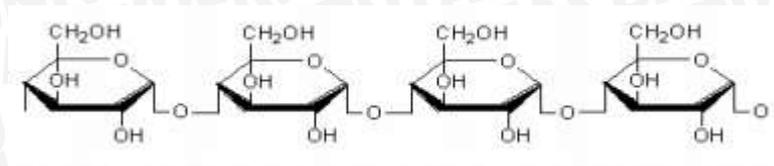
tepung. Dengan terus berkembangnya kemajuan teknologi, ubi kayu dijadikan bahan dasar pada industri makanan seperti sumber utama pembuatan pati (Susilawati *et al*, 2008). Berikut merupakan sifat fisiko-kimia ubi kayu dan tepung ubi kayu (Hambali *et al*, 2008).

Tabel 2.2. Komposisi Ubi Kayu

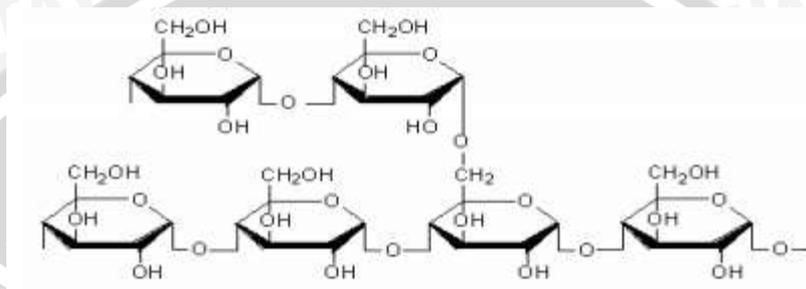
Komposisi	Jumlah	
	Ubi kayu	Tepung ubi kayu
Air	62-65%	11,5%
Karbohidrat	32-35%	83,8% *)
Protein	0,7-2,6%	1,0%
Lemak	0,2-0,5%	0,9%
Serat	0,8-1,3%	2,1%
Abu	0,3-1,3%	0,7%

Keterangan *) = terukur sebagai pati, sumber : (Hambali *et al*, 2008).

Pati merupakan karbohidrat berupa polisakarida yang terbentuk dari tanaman hijau melalui proses fermentasi. Pada umumnya, pati tersusun dari 25% amilosa dan 75% amilopektin. Amilosa merupakan polimer berbentuk panjang dan lurus dengan sedikit cabang dan memiliki berat molekul 50.000-200.000 g/mol. Sedangkan amilopektin memiliki bentuk yang bercabang dan memiliki berat molekul 10^7 - 10^9 g/mol tergantung pada jenis tanamannya (Hambali *et al*, 2008). Struktur kimia Amilosa dan Amilopektin dapat dilihat pada gambar 2.5 dan 2.6.



Gambar 2.5 Struktur Kimia Amilosa (Anonimous, 2009)



Gambar 2.6 Struktur Kimia Amilopektin (Anonimous, 2009)

Dalam butiran pati, rantai-rantai amilosa dan amilopektin tersusun dalam bentuk semi kristal, yang menyebabkan tidak larut dalam air. Bila dipanaskan dengan air, struktur kristal rusak dan rantai polisakarida akan mengambil posisi acak. Hal ini yang menyebabkan mengembang dan memadat (gelatinasi). Cabang-cabang dalam amilopektin yang terutama dapat menyebabkan pembentukan gel yang cukup stabil (Almatsier, 2004).

2.2.2. Pemanfaatan Ubi Kayu Pada Campuran Alginat

Pada bahan cetak alginat kemasan, penambahan pati ubi kayu kedalam bubuk bahan cetak alginat akan mengurangi proporsi atau konsentrasi alginat di dalam campurannya sehingga menyebabkan pembentukan gel terhambat dan turunny kemampuan melakukan reproduksi detail. Hal ini sesuai dengan proporsi

bahan alginat yang rendah akan mengurangi kekuatannya dan akurasiya (Noerdin, 2002).

Secara teoritis alginat dapat larut dengan baik pada saat dicampur dengan air, karena dilepaskannya anion karboksilat. Faktor kimia garam monovalen dan kation polivalen akan mempengaruhi kelarutan alginat. Alginat sukar larut dalam air yang mengandung komponen yang dapat menimbulkan kompetisi dalam proses *hidrasi* alginat di dalam air, seperti gula, tepung dan protein. Pati ubi kayu merupakan tepung, akan menghambat proses hidrasi dari alginat, pelepasan gugus hidroksil terhambat, karena pati juga memerlukan proses hidrasi di dalam air untuk membentuk larutan (Melala, 2000).

Pati ubi kayu bila dicampur dengan air akan terjadi proses gelatinisasi yang dimulai pada suhu 10° dan mencapai maksimal pada suhu 55,8°C – 70°C, dimana ikatan hidroksil berkurang dan membentuk massa gel atau dicampur dengan bahan-bahan kimia tertentu seperti *Potassium palmitat*, *trimethyl amonium bromida* atau *sodium lauril sulfat*. Dengan demikian akan menghambat pembentukan gel dari alginat, mengakibatkan kekuatan dan reproduksi detailnya akan menurun (Noerdin. 2002).

2.3. Kontrol infeksi

Untuk meminimalisi terjadinya kontaminasi selama prosedur perawatan gigi, maka perlu dilakukan kontrol infeksi. Tujuan dilakukannya kontrol infeksi adalah untuk mengurangi jumlah mikroorganisme patogen ke tingkat dimana mekanisme normal tubuh dapat mencegah infeksi (Abichandani, 2013).

2.3.1. Infeksi Silang

Semua pekerja kesehatan termasuk dokter gigi, penyuluh kesehatan, perawat, dan pekerja laboratorium amat rentan terhadap bakteri-bakteri patogen. Di ruang praktik dokter gigi maupun di laboratorium, banyak tempat-tempat yang berpotensi menjadi sumber infeksi (Vidya *et al*, 2007).

Pengendalian infeksi merupakan konsep yang sangat penting bagi tenaga kesehatan. Dalam kedokteran gigi wilayah kerja seorang dokter gigi sangat berpotensi untuk terjadi infeksi silang antara pasien dengan dokter gigi maupun pasien dengan pasien hal ini disebabkan oleh daerah kerja yang melibatkan paparan darah dan saliva yang berpotensi menularkan infeksi (Rampal *et al*, 2010).

Dalam menjalankan profesinya, dokter gigi tidak terlepas dari kemungkinan untuk berkontak secara langsung ataupun tidak langsung dengan mikroorganisme dalam saliva dan darah penderita (Vidya *et al*, 2007). Penyebaran infeksi dapat terjadi secara inhalasi yaitu melalui proses pernafasan atau secara inokulasi atau melalui transmisi mikroorganisme dari serum dan berbagai substansi lain yang telah terinfeksi. Bukti menunjukkan bahwa tingkat resiko dokter gigi berkaitan langsung dengan kontak terhadap darah dan saliva penderita. Hal ini disebabkan tindakan dalam praktek dokter gigi menempatkan dokter gigi beresiko tinggi terutama terhadap penyakit menular berbahaya yang disebabkan oleh bakteri dan virus, maka dari itu dokter gigi harus mengetahui riwayat kesehatan dari pasien dan dokter gigi bertanggung jawab memberikan pelayanan kesehatan serta keamanan kesehatan pada pasien lain (Kohli & Puttaiah, 2008).

Tingkat disiplin pada pengendalian infeksi telah meningkat dalam menangani pengendalian penyakit yang disebabkan oleh infeksi silang, hal ini

dilakukan untuk mengurangi insiden penularan penyakit seperti AIDS dan hepatitis (Naven et al, 2011). Banyak pasien dan tenaga medis di kedokteran gigi yang beresiko untuk tertular mikroorganisme patogen termasuk *cytomegalovirus* (CMV), HBV, Hepatitis C virus (HCV), *herpes simplex virus* tipe 1 dan 2, HIV, *Mycobacterium tuberculosis*, *staphylococci*, *streptococci*, serta berbagai macam virus, bakteri yang berkolonisasi serta menginfeksi rongga mulut dan saluran pernafasan (Wibowo et al, 2009).

Pengendalian infeksi dalam pelayanan kesehatan selalu menjadi perhatian dan penelitian untuk meningkatkan kesadaran akan penyakit menular serta untuk menurunkan tingkat penularan selama prosedur perawatan gigi (Fahim et al, 2013).

2.3.2. Desinfeksi

Desinfeksi adalah penghancuran bakteri-bakteri patogenik dengan cara pemberian langsung bahan-bahan kimia atau fisik, sedangkan disinfektan adalah bahan-bahan kimia yang dapat membunuh organisme patogen bila diaplikasikan pada obyek mati (Baum et al, 1997).

Kebijakan infeksi silang perlu sekali dibahas, dipahami, dan disetujui baik oleh teknikes maupun oleh dokter gigi. Kunci untuk mencegah penyebaran infeksi ini adalah dengan adanya desinfeksi yang biasanya terdiri atas pencucian yang bersih dengan air, pencelupan ke dalam larutan disinfektan, dan kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik yang tertutup rapat. Disarankan agar desinfeksi dilakukan oleh pengirim, bukan oleh penerima (Basker, 2009).

Cetakan hidrokolid harus diisi dalam waktu singkat setelah dikeluarkan dari dalam mulut, prosedur desinfeksi harus dilakukan dengan cepat untuk mencegah perubahan dimensi (Anusavice, 2004).

Bahan desinfeksi yang beredar di pasaran ada beberapa macam yaitu *sodium hipoklorida*, *iodophor (biocide)*, *phenol*, *glutaraldehyde (sporicidin)*, *glyoxal glutaraldehyd (impresept)*, dan *khlorheksidin* (Febriani, 2009). Untuk desinfeksi bahan cetak alginat natrium hipoklorit dan aldehida (glutaraldehyd dan formaldehyd) merupakan desinfektan yang sering digunakan (McCabe and Walls, 2008). Desinfektan lain yang direkomendasikan oleh ADA adalah sodium hipoklorit 5% dengan perendaman selama 15 menit, selain dapat menyebabkan korosi pada metal, waktu yang diberikan untuk perendaman alginat lebih singkat dibandingkan dengan glutaraldehyd 2% (Hiraguchi, 2010).

Sebuah survei yang dilakukan di Hong Kong menunjukkan bahwa glutaraldehyd merupakan salah satu larutan desinfeksi bahan cetak yang paling sering digunakan pada praktek dokter gigi swasta kemudian diikuti oleh alkohol, hidrogen peroksida, dan menggunakan produk bermerk (Siu & Millar, 2006).

2.3.2.1. Teknik Desinfeksi

Pemakaian disinfektan pada bahan cetak dapat dengan cara perendaman ataupun penyemprotan dengan menggunakan *sprayer*. Lamanya perendaman atau penyemprotan tergantung dari jenis disinfektan yang digunakan (Sari *et al*, 2013).

Berdasarkan aplikasi praktisnya, desinfeksi dengan teknik perendaman dianggap sebagai metode yang paling sesuai dan aplikatif untuk dokter gigi. Teknik perendaman lebih sering digunakan karena lebih efektif untuk menjangkau semua

bagian objek yang akan di desinfeksi. Sementara itu, disinfeksi dengan teknik penyemprotan dengan menggunakan *sprayer* dianggap sebagai metode yang paling efektif dan praktis bila jarak tempat pencetakan dengan laboratorium dental cukup jauh (Hiraguchi, 2011).

2.3.2.2. Glutaraldehid

Salah satu desinfektan yang sering digunakan adalah glutaraldehid (McCabe and Walls, 2008). Glutaraldehid adalah salah satu larutan desinfektan yang direkomendasikan oleh *The American Dental Association* (ADA) sebagai desinfektan bahan cetakan *Irreversible hydrocolloid* (alginat). Selain itu glutaraldehid aman digunakan dan bersifat bakterisid. Desinfektan ini dipakai dengan cara perendaman dalam glutaraldehid 2 % selama 10-30 menit dan memberikan efek pada perubahan stabilitas yang tidak signifikan yaitu sebesar 0,1% dan tidak memberikan perubahan pada permukaan bahan cetak hidrokoloid ireversibel (Craig *et al*, 2000).

Glutaraldehid adalah larutan desinfektan yang efektif terhadap gram positif dan gram negative. Cara kerja glutaraldehid adalah merusak DNA, RNA, menghambat sintesis mikroorganisme yang rentan terhadap glutaraldehid pada konsentrasi 2 % dan pH 7,5-8,5 meliputi bakteri vegetative, *M. tuberculosis* , fungi, berbagai virus, spora *Bacillus* dan *Clostridium* spp, *Oocyt cyptosporidium*. Waktu yang dibutuhkan antara 10-20 menit, kecuali spora dalam waktu 3 jam (Nursalam, 2006)

2.4. Gypsum

Gypsum adalah mineral yang ditambang dari dalam bumi. Secara kimiawi, gipsum yang dihasilkan untuk tujuan kedokteran gigi adalah *kalsium sulfat dihidrat* murni. Produk gipsum digunakan dalam kedokteran gigi untuk membuat model studi dan model kerja (Anusavice, 2004).

Jenis produk gipsum pada bidang kedokteran gigi ada beberapa macam, seperti plaster cetak (tipe I), plaster model (tipe II), stone gigi (tipe III), stone gigi, kekuatan tinggi (tipe IV), stone gigi, kekuatan tinggi, ekspansi tinggi (tipe V), dan gipsum sintetik (Anusavice, 2004).

Gipsum tipe III atau yang biasa disebut stone tipe III memiliki kekuatan kompresi minimal 1 jam sebesar 20,7 MPa (3000 psi), tetapi tidak melebihi 34,5 MPa (5000 psi). Bahan ini ditujukan untuk pengecoran dalam membentuk gigi tiruan penuh yang cocok dengan jaringan lunak. Stone tipe III disukai untuk pembuatan model yang digunakan pada kontruksi protesa, karena memiliki kekuatan yang cukup serta protesa lebih mudah dikeluarkan setelah proses selesai (Anusavice, 2004).

2.4.1. Manipulasi Gypsum

Kekuatan suatu *stone* secara tidak langsung sebanding dengan rasio W:P atau rasio water:powder. Air dan bubuk harus diukur dengan menggunakan silinder pengukur volume air yang akurat dan menimbang kesetaraannya untuk bubuk. Perbandingan W:P harus diukur secara akurat dari beratnya. Rasio air terhadap bubuk hemihidrat biasanya tercermin dalam rasio W:P; atau hasil bagi yang diperoleh bila berat (atau volume) dari air dibagi dengan berat bubuk. Perbandingan W:P sangat penting dalam menentukan sifat fisik dan kimia dari

produk gypsum akhir. Misalnya, semakin tinggi perbandingan W:P, semakin lama waktu pengerasan dan semakin lemah produk gypsum. Meskipun perbandingan gypsum bervariasi untuk merek plaster atau *stone* tertentu, berikut ini adalah beberapa kisaran umum yang dianjurkan: plaster tipe II 0,45-0,50; *stone* tipe III 0,28-0,30; dan *stone* tipe IV 0,22-0,24; (Anusavice, 2004).

Air yang sudah diukur jumlahnya ditempatkan dalam mangkuk pengaduk, dan bubuk yang sudah ditimbang ditaburkan. Adukan diputar dengan cepat untuk mencampur bahan sampai homogen serta memecahkan endapan, atau gumpalan. Pengadukan harus terus berlangsung sampai diperoleh adukan yang halus, biasanya dalam satu menit. Semakin lama waktu pengadukan berarti mengurangi waktu kerja, khususnya untuk menuang model. Kebiasaan menambahkan air dan bubuk berulang-ulang untuk mencapai konsistensi yang tepat harus dihindari. Hal tersebut menyebabkan ketidakseragaman pengerasan dalam masa adukan, menghasilkan kekuatan yang rendah dan distorsi (Anusavice, 2004)

Pengadukan secara manual, mangkuk pengaduk harus berbentuk *parabolic*, halus dan tahan terhadap abrasi. Spatula harus memiliki bilah yang kaku serta pegangan yang nyaman dipegang. Penggunaan vibrator otomatis dengan frekuensi tinggi dan amplitude rendah membantu untuk menghindari terjebaknya gelembung udara yang bertujuan mencegah porus yang dapat menyebabkan kelemahan dan ketidakakuratan permukaan (Anusavice, 2004)