

PENENTUAN WAKTU AKHIR SINERESIS PADA BEBERAPA BAHAN CETAK IRREVERSIBLE HYDROCOLLOIDS ALGINAT

Sumadhi S.*, Riri Heny Karni**

* Staf Pengajar Dep. Dental Material dan Teknologi Ked.Gigi, FKG-USU, Medan

** Mahasiswa S1, FKG-USU, Medan.

ABSTRAK

Bahan cetak irreversible hydrocolloids alginat akan mengeluarkan cairan bila dibiarkan diudara terbuka pada temperatur kamar yang dikenal dengan proses sineresis. Ada beberapa laporan mengenai efek sineresis pada perubahan dimensi pada bahan cetak ini dan kebanyakan dalam waktu beberapa hari setelah pelepasan cetakan. Tujuan pengamatan ini adalah untuk mendapatkan waktu akhir proses sineresis dan kehilangan berat cetakan sehubungan dengan kehilangan cairan yang menguap oleh proses sineresis pada beberapa bahan cetak alginat.

Bahan cetak alginat Hong Ye, Hygedent Normal Set, New Gin, dan Hygedent Chromatic Fast Set dipergunakan dalam pembuatan 10 sampel alginat untuk masing-masing merk berbentuk balok pada master cast metal. Sampel dibiarkan diudara terbuka dan dilakukan penimbangan berturut-turut segera setelah dikeluarkan dari cetakan (menit 0), menit ke 15, 30, 45, jam pertama, ke 2, 3, 4, 24, 48, 72, 96, 120, 144, 168, 192, 216 dan 240. Analisa perbedaan persentase kehilangan berat dari keempat macam bahan cetak alginat dipergunakan uji statistik Anova One Way dengan tingkat kemaknaan ($\alpha=0,05$).

Penelitian ini menunjukkan bahwa pada bahan cetak alginat merk Hong Ye terjadi rerata kehilangan berat 66,75% dengan waktu akhir sineresis pada jam ke 144, Hygedent Normal Set 67,88% dan 144 jam, New Gin 66,93% dan 192 jam dan Hygedent Chromatic Fast Set 64,51% dengan waktu akhir sineresis 192 jam. Persentase kehilangan berat pada bahan cetak Hong Ye dan New Gin tidak terdapat perbedaan yang bermakna sedang bahan cetak yang lain terdapat perbedaan yang bermakna.

Dapat disimpulkan dari penelitian ini bahwa persentase kehilangan berat pada hasil cetakan bahan cetak alginat yang dibiarkan di udara terbuka berkisar diantara 64,51-67,88% dengan waktu akhir sineresis berkisar diantara 144-192 jam setelah cetakan dilepaskan.

PENDAHULUAN

Alginat merupakan salah satu bahan cetak hidrokoloid yang paling banyak dipergunakan dalam pengambilan cetakan gigi dan mulut. Seperti hidrokoloid lainnya bahan cetak ini mengandung air sekitar 60-80% setelah cetakan mengeras. Bahan cetak ini rentan terhadap distorsi yang disebabkan oleh pengembangan yang terkait dengan imbibisi (penyerapan air) atau pengkerutan yang berhubungan dengan proses sineresis melalui penguapan air.^(2,4,7,9)

Beberapa penelitian mengenai imbibisi dan sineresis telah dipublikasikan seperti oleh Swartz dkk (1957) memaparkan mengenai perubahan kandungan air pada hidrokoloid dikaitkan dengan media penyimpanannya seperti di udara terbuka, kelembaban 100%, perendaman dalam K_2SO_4 2% dan air. Mereka mendapatkan perubahan kandungan air terbesar terjadi pada permukaan specimen

pada perpanjangan penyimpanan diudara terbuka.⁽¹¹⁾ Buchan dan Peggie (1966) mendapatkan persentase kehilangan air di udara terbuka pada bahan cetak alginat yaitu: 0,59% setelah 1 jam; 1,57% setelah 2 jam; 12,74% setelah 20 jam; 28,00 % setelah 48 jam dan 48,30% setelah 72 jam pelepasan cetakan.⁽³⁾

Penelitian tentang kestabilan dimensi bahan cetak alginat ini telah disampaikan Nichols (2006) yang mengamati kestabilan dimensi hasil cetakan dalam 50 dan 100 jam setelah pengambilan cetakan.⁽⁸⁾ Sedda dkk (2008) dalam penelitiannya dengan beberapa bahan cetak irreversible hydrocolloids yang berbeda mendapatkan kestabilan dimensi hasil cetakan tergantung pada merek bahan cetak yang dipergunakan dan waktu pengisian cetakan.⁽¹⁰⁾ Demikian juga Alcan T dkk (2009) yang menghubungkan waktu pengisian cetakan dengan keakurasian hasil cetakan setelah dibiarkan dalam bungkus kantong

plastik tertutup selama 1, 2, 3 dan 4 hari. Mereka mendapati adanya deformasi yang bermakna pada hasil cetakan. ⁽¹⁾ Walker dkk (2010) dan Imbery TA dkk (2010) menghubungkan penyimpanan cetakan alginate diudara terbuka sampai beberapa hari dengan perubahan dimensi hasil cetakan dan tidak mendapatkan perubahan dimensi dengan perbedaan yang bermakna diantara pembuatan model langsung setelah pengambilan cetakan dengan beberapa hari setelah pengambilan cetakan. ⁽⁶⁾

Tujuan pengamatan dalam makalah ini adalah untuk mendapatkan waktu akhir proses sineresis dan kehilangan berat cetakan

sehubungan dengan kehilangan cairan yang menguap oleh proses sineresis pada beberapa bahan cetak alginat.

BAHAN DAN METODE

Sampel cetakan 9alginat berbentuk balok sebanyak 10 buah untuk setiap merk bahan cetak yang diamati diperbuat pada *master cast* dengan ukuran *mold* 40 mm x 18 mm x 10 mm. Bahan cetak alginat yang dipergunakan dapat dilihat tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Bahan cetak alginat yang dipergunakan

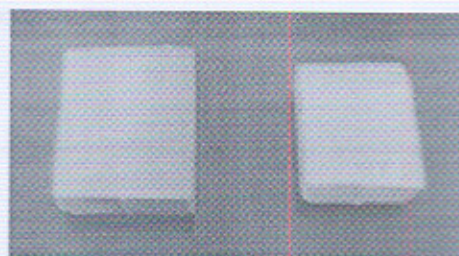
Bahan cetak (merk)	Produsen	No.Batch (Lot)	P/W rasio (sesuai pabrik)
Hong Ye	Beijing Hongye Dental Material Factory	090420	5gr/12.5ml
Hygedent (Normal Set)	Hygeiagent	100893	5gr/12.5ml
New Gin	-	-	5gr/12.0ml
Hygedent Chromatic (Fast Set)	Hygeiagent	100891	5gr/10.5ml

Sampel yang telah dikeluarkan dari dalam *master cast* ditempatkan pada wadah tertentu dan dibiarkan diudara terbuka selama pengamatan dilakukan. Penimbangan sampel dilakukan pada timbangan digital (GHL-100g/0,01g) segera setelah sampel dikeluarkan dari master cast (menit 0), menit 15, 30, 45, jam 1, 2, 3, 4, 24, 48, 72, 96, 120, 144, 168, 192, 216 dan 240 berturut-turut. Waktu akhir sineresis ditentukan sebagai waktu dimana tidak terjadi lagi penguapan cairan pada hasil cetakan dan terlihat dengan tidak adanya perubahan berat sampel alginat lagi untuk tiga kali penimbangan berturut-turut, dimana waktu akhir diambil sebagai waktu yang terdahulu dari ketiga waktu yang tidak menunjukkan penurunan berat lagi. Kehilangan cairan sampel oleh sineresis dipresentasikan dalam persentase kehilangan berat sampel dibandingkan dengan berat awal sampel (penimbangan sampel menit 0). Uji statistic Anova One Way dengan tingkat kemaknaan ($\alpha=0,05$) dipergunakan dalam menganalisa perbedaan persentase

kehilangan berat masing-masing alginat pada waktu akhir sineresis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara fisik terlihat perubahan dimensi setelah beberapa hari pelepasan cetakan berupa pengerutan hasil cetakan oleh terjadinya proses sineresis seperti terlihat pada gambar 1.

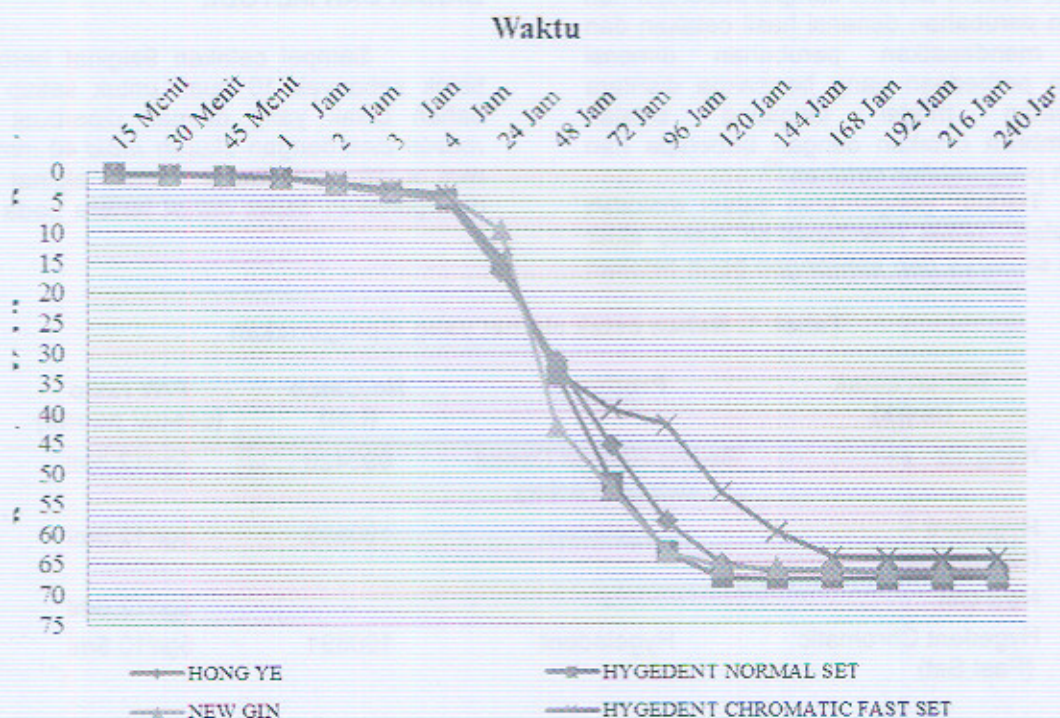


Gambar 1. Sampel cetakan alginate.

Kiri : segera setelah pelepasan cetakan
Kanan : pada waktu akhir proses sineresis

Dari hasil penimbangan terlihat penurunan berat sampel oleh sineresis pada keempat merk bahan cetak alginat dan persentase

kehilangan berat tersebut dapat dilihat pada grafik 1.



Grafik 1. Persentase Kehilangan Berat ke-empat bahan cetak alginat

Dari data yang diperoleh terlihat bahwa waktu akhir sineresis dimulai pada jam ke 144 untuk bahan cetak alginat HongYe, jam ke 144 juga untuk Hygedent Normal Set, jam ke 192 untuk New Gin dan jam ke 192 juga untuk Hygedent Chromatic Fast Set.

Persentase kehilangan berat pada waktu akhir sineresis sebesar 66.75%, 67.88%, 66.93% dan 64.51% berturut-turut untuk masing-masing bahan cetak tersebut seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Persentase Kehilangan Berat dan Waktu Akhir Sineresis pada beberapa bahan cetak alginat.

Bahan Cetak Alginat Merk	Waktu Akhir Sineresis	Persentase Kehilangan Berat
Hong Ye	144 jam	66,75%
Hygedent Normal Set	144 jam	67,88%
New Gin	192 jam	66,93%
Hygedent Chromatic Fast Set	192 jam	64,51%

Dari hasil analisa statistik data kehilangan berat oleh sineresis yang ada terlihat bahwa bahan cetak alginat Hong Ye menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan Hygedent Normal Set dan Hygedent Chromatic Fast Set sementara Hong Ye dengan New Gin memperlihatkan tidak ada perbedaan yang bermakna. Bahan cetak alginat Hygedent Normal menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan Hygedent Chromatic Fast Set maupun dengan New Gin. Demikian juga dengan bahan cetak alginat Hygedent Chromatic Fast Set terdapat perbedaan yang bermakna dengan bahan cetak New Gin.

Dari hasil penelitian tersebut diatas dapat diketahui bahwa waktu akhir sineresis bahan cetak merk Hong Ye dan Hygedent Normal Set sama yaitu pada 144 jam, sementara bahan cetak New Gin dan Hygedent Chromatic Fast Set pada 192 jam. Dari keempat merk bahan cetak alginat tersebut maka waktu akhir sineresis untuk bahan cetak alginat berada disekitar 144 dan 192 jam tergantung pada merk bahan cetak yang dipergunakan. Bahan cetak Hong Ye dan Hygedent mempunyai P/W rasio yang sama dengan waktu akhir sineresis yang sama. Tetapi bahan cetak New Gin dan Hygedent Chromatic Fast Set mempunyai P/W yang tidak sama dengan waktu akhir sineresis yang sama. Dengan demikian tidak dapat diasumsikan keterlibatan jumlah air yang dipergunakan dengan waktu akhir sineresis.

Dari hasil analisa data terlihat bahwa Hong Ye dan New Gin tidak menunjukkan perbedaan persentase kehilangan berat yang bermakna. Hong Ye mempergunakan 12,5 ml air sedangkan New Gin mempergunakan 12 ml air. Walaupun terdapat perbedaan jumlah air yang dipergunakan untuk mendapatkan sampel tetapi dengan kehilangan berat oleh sineresis yang tidak berbeda, jumlah air yang dipergunakan belum dapat diasumsikan mempunyai andil dalam mempengaruhi besaran sineresis yang terjadi. Sebagai perbandingan lainnya terdapat perbedaan persentase kehilangan berat yang bermakna dengan penggunaan jumlah air yang sama. Bahan cetak yang mempergunakan jumlah air yang sama adalah Hong Ye dan Hygedent Normal Set yaitu sebesar 12,5 ml air sementara penggunaan jumlah air yang berbeda seperti Hygedent Chromatic Fast Set

yang mempergunakan 10,5 ml air dengan kehilangan berat yang berbeda.

Kehilangan cairan oleh sineresis pada bahan cetak alginat pada penelitian ini berkisar diantara 64,51-67,88% pada akhir proses sineresis. Beberapa peneliti menyatakan bahan cetak alginat mengandung air sekitar 60-80% setelah cetakan mengeras.^(2,4,7,9) Fellows dan Thomas (2008) mengatakan bahwa air yang ada pada alginat berupa air yang bebas dan terikat. Dengan menggunakan NMR mereka telah mendapatkan bahwa jumlah kandungan air terikat pada alginat sangat sedikit (<5%), walaupun P/W rasio yang dipergunakan relatif rendah.⁽⁵⁾ Walaupun demikian belum dapat diasumsikan bahwa kehilangan cairan yang berkisar diantara 64,51-67,88% pada penelitian ini kemungkinan berupa air yang bebas atau air terikat.

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa waktu akhir sineresis pada keempat bahan cetak alginat yang diamati diantara 144-192 jam setelah cetakan dilepaskan dengan kehilangan cairan yang berkisar diantara 64,51-67,88%. Hanya bahan cetak Hong Ye dengan New Gin yang tidak menunjukkan perbedaan persentase kehilangan berat yang bermakna pada waktu akhir sineresis diantara keempat merk bahan cetak alginat yang diuji, sementara bahan cetak lainnya mempunyai perbedaan yang bermakna.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alcan T, Ceylanoglu C, Baysal B. The Relationship between Digital Model Accuracy and Time-Dependent Deformation of Alginate Impressions. *The Angle Orthodontist*, 2009; 79(1): 30-36.
2. Anusavice KJ. *Phillip's Science of Dental materials*. 11th ed. Philadelphia : W.B. Saunders, 2003 : 231-248.
3. Buchan S, Peggie RW. Role of Ingredients in Alginate Impression Compounds. *J Dent Res* 1966; 45(4) : 1120-1129.
4. Combe EC. *Notes on Dental Materials*. 5th ed. Edinburgh : Churchill Livingstone, 1986 : 211-214.
5. Fellows CM, Thomas GA. Determination of Bound and Unbound Water in Dental Alginate Irreversible Hydrocolloid by Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy. *Dent Mater* 2008; 25(4) : 489-493.

6. Imbery TA, Nehring J, Janus C, Moon PC. Accuracy and Dimensional Stability of Extended-pour and Conventional Alginate Impression Materials. *J Am Dent Assoc* 2010; 141 : 32-39.
7. McCabe JF, Walls AWG. *Applied Dental Materials*. 9th ed. Ames, Iowa : Blackwell Publ., 2008 : 154-162.
8. Nichols PV. *An Investigation of the Dimensional Stability of Dental Alginates*. Dissertation. Australia : University of Sydney, 2006.
9. Powers JM, Wataha JC. *Dental Materials: Properties and Manipulation*. 9th ed. St.Louis : Mosby, 2008 : 172-185.
10. Sedda M, Cassarotto A, Rausita A, Borracchini A. Effect of Storage Time on the Accuracy of Casts made from Different Irreversible Hydrocolloids. *Revista Romana de Stomatologie*, 2008, LIV(3); Supliment : 178-186
11. Swartz ML, Norman RD, Gilmore HM, Phillips RW. Studies on Syneresis and Imbibition in reversible hydrocolloid. *J Dent Res*, 1957; 36(3): 472-478.
12. Walker MP, Burckhard J, Mitts DA, Williams KB. Dimensional Change over time of Extended-storage Alginate Impression Materials. *Angle Orthod* 2010; 80(6) : 1110-1115.