



[JDS]  
JOURNAL OF SYIAH KUALA  
DENTISTRY SOCIETY

Journal Homepage : <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JDS/>  
E-ISSN : 2502-0412



## UJI SETTING TIME PADA MODIFIKASI ALGINAT DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG JAGUNG (*Zea mays*) SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN CETAK

Diana Setya Ningsih<sup>1\*</sup>, Iin Sundari<sup>1</sup>, Syarifah Masyithah Rizka<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Staf pengajar Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Syiah Kuala

<sup>2</sup> Program Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Syiah Kuala

### Abstract

Alginate is one of the impression materials that is often used in Indonesian dentistry. However in some cloistered places alginate is difficult to be obtained because of distance and limited supply. Handling this situation, modification of impression material is done by adding natural ingredient that contains polysaccharida such as corn flour (*Zea mays*). This research aims know the knowledge about corn flour (*Zea mays*) addition in alginate impression material as alternative impression material reviewed from setting time. Twenty four specimens in this research are divided into six groups (alginate : corn flour) they are A (100% : 0%), B (55% : 45%), C (52.5% : 47.5%), D (50% : 50%), E (47.5% : 52.5 %), and F (45% : 55%). Measurement test of setting time employs an indicator of setting time cylinder bar and made of poly (methyl methacrylate). Data is statistic analyzed using ANOVA test and posh hoc tukey. Based on ANOVA statistic test shows that the presence of corn flour difference setting time in corn flour mixed by alginate impression material among every group. However continued test result there is no significant difference among D with C and E. the conclusion of this research is corn flour (*Zea mays*) can be used as alternative impression material reviewed from setting time. Getting higher the corn percentage so getting long the setting time. The consistency that approaches alginate setting time is B (55% : 45%).

**Keywords :** Alginate, Corn Flour, Setting Time

### PENDAHULUAN

Bahan cetak merupakan bahan yang digunakan untuk mendapatkan bentuk negatif dari gigi dan jaringan sekitar gigi.<sup>1-3</sup> Secara umum bahan cetak diklasifikasikan dalam dua kelompok yaitu bahan cetak elastik dan non-elastik.<sup>1,3,4</sup> Bahan cetak yang sering digunakan oleh klinisi adalah bahan cetak elastik terutama *irreversible hydrocolloid*.<sup>1-4</sup> Salah satu bahan cetak *irreversible hydrocolloid* adalah alginat.<sup>2,5,6</sup>

Bahan cetak alginat mengandung garam alginat larut sebanyak 12-15%, kalsium sulfat sebanyak 8-12%, dan bahan pengisi sebagai komponen utama 70%.<sup>3,7-9</sup> Bahan cetak alginat merupakan salah satu bahan cetak yang mudah diperoleh dan sangat populer penggunaannya di kalangan dokter gigi Indonesia. Namun di beberapa daerah terpencil bahan cetak tersebut sulit didapatkan. Mengatasi keadaan ini, beberapa peneliti melakukan modifikasi bahan cetak alginat dengan penambahan bahan alami yang mudah didapatkan di lingkungan sekitar.<sup>10,11</sup>

\* Corresponding author

Email address : [dee\\_aceh@yahoo.co.id](mailto:dee_aceh@yahoo.co.id)

Bahan alami yang dapat dimodifikasi

dengan alginat adalah tepung ubi kayu dan tepung sagu.<sup>11,12</sup> Hal ini sesuai dengan penelitian Noerdin dkk yang menyatakan bahwa tepung ubi kayu dapat digunakan sebagai bahan modifikasi alginat. Penelitian mereka menunjukkan pencampuran tepung ubi kayu sebanyak 47,5% yang dicampur ke dalam bubuk alginat dapat menghasilkan cetakan yang baik dibandingkan persentase penambahan lainnya.<sup>12</sup> Pada penelitian Febriani juga menyatakan bahwa bahan cetak alginat yang ditambahkan dengan tepung sagu pada perbandingan 50%:50% dapat digunakan sebagai bahan cetak yang memiliki akurasi yang lebih baik dari persentase lain.<sup>11</sup>

Dasar pemodifikasian alginat dengan beberapa bahan alami adalah kandungan polisakarida yang terdapat pada bahan alami tersebut. Kandungan polisakarida pada ubi kayu adalah 80,20% dan pada sagu adalah 78,30%.<sup>12-14</sup> Makanan yang mengandung polisakarida lainnya adalah jagung, yaitu sebanyak 49,63%-73,60%. Kandungan polisakarida jagung terdiri dari amilosa dan amilopektin.<sup>15,16</sup> Perbandingan amilosa dan amilopektin akan mempengaruhi derajat gelatinisasi pati, dimana semakin besar kandungan amilopektin maka gel yang dihasilkan dari proses gelatinisasi pati akan lebih basah, lengket dan cenderung sedikit menyerap air.<sup>15</sup>

Penambahan bahan alami pada bahan cetak harus memiliki syarat-syarat yang sama dengan bahan cetak murni seperti alginat.<sup>3</sup> Salah satu hal yang harus diperhatikan dalam memenuhi syarat bahan cetak adalah *setting time*.<sup>3,12</sup> *Setting time* adalah waktu yang diukur dari setelah pengadukan serbuk bahan cetak dan air hingga bahan cetak tidak melekat lagi.<sup>18</sup> Menurut *setting time*-nya, alginat dibedakan menjadi *Quick Setting Alginat* yang mengeras dalam 1 menit dan *Regular Setting Alginat* yang mengeras dalam 3 menit.<sup>7</sup>

Berdasarkan literatur tentang kandungan polisakarida yang juga terdapat dalam jagung, serta adanya salah satu syarat *setting time*

pada bahan cetak maka peneliti ingin melakukan penelitian tentang modifikasi tepung jagung (*Zea mays*) pada bahan cetak alginat yang ditinjau dari *setting time* pada tiap persentase penambahan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratoris. Penelitian dilakukan di Laboratorium Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala pada bulan April 2013. Spesimen penelitian adalah tepung jagung yang dicampur dengan bahan cetak alginat sesuai perbandingan persentase yang telah ditentukan. Jumlah total spesimen penelitian ini adalah 24 spesimen yang dibagi menjadi 6 kelompok, yaitu kelompok A, B, C, D, E dan F masing-masing terdiri dari 4 spesimen.

Alat dan bahan yang digunakan adalah *rubber bowl*, spatula, gelas ukur, sendok takar, timbangan analitik, vial plastik (d= 3,5cm, t= 4,5cm), batang akrilik (alat ukur *setting time*) (d= 6mm, t= 9cm), kain alas, *stopwatch*, termometer, tepung jagung Maizenaku PT.Egafood, bahan cetak alginat Aroma Fine Plus Normal Set (GC Co Tokyo, Japan), air suling, dan tisu.

Pengukuran *setting time* dilakukan dengan memasukkan batang akrilik dalam vial plastik yang telah berisi adonan bahan cetak alginat tepung jagung sampai ujung batang akrilik menyentuh dasar vial, kemudian ditarik dengan cepat. Batang akrilik dikeringkan dengan tisu, proses ini diulangi dengan interval 5 detik, hingga tidak terdapat bekas adonan yang melekat pada alat uji batang akrilik pada adonan.

*Setting time* dihitung dengan menggunakan *stopwatch*, yaitu lamanya waktu dari setelah pengadukan hingga adonan tidak ada bekas tekanan dari batang akrilik. Perhitungan ini dilakukan untuk tiap spesimen dari masing-masing kelompok.

Analisis data menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 17.0 dengan menggunakan uji ANOVA untuk melihat perbedaan *setting time* antar

kelompok pada pencampuran bahan cetak alginat tepung jagung (*Zea mays*). Kemudian dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Tukey* untuk melihat perbedaan nilai *setting time* antara masing-masing kelompok.

## HASIL

Penelitian ini mengamati tentang pengaruh pencampuran tepung jagung (*Zea mays*) pada bahan cetak alginat terhadap *setting time*. Nilai *setting time* yang didapat ditunjukkan dalam nilai rata-rata *setting time* seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-Rata *Setting Time* pada Modifikasi Pencampuran Alginat dengan Tepung Jagung (*Zea mays*)

Kelompok Perlakuan	<i>Setting time</i>	
	±	SD (detik)
A (100 % : 0% )	60	± 0,000
B (55 % : 45% )	88	± 1,250
C (52,5 % : 47,5 %)	96	± 1,250
D (50% : 50 % )	100	± 0,000
E (47,5 % : 52,5 %)	103	± 1,250
F (45% : 55% )	112	± 1,443

Adanya perbedaan hasil rata-rata waktu dari tiap kelompok ini dianalisis menggunakan uji ANOVA untuk melihat adanya perbedaan *setting time* antar kelompok pada pencampuran bahan cetak alginat dan tepung jagung (*Zea mays*) seperti pada Tabel 2.

Tabel 2 Uji Analisis Pencampuran Alginat dan Tepung Jagung (*Zea mays*) Terhadap *Setting Time*

Kelompok Perlakuan	<i>Setting time</i>		<i>p</i>
	±	SD (detik)	
A	60	± 0,000	0,000*
B	88	± 1,250	
C	96	± 1,250	
D	100	± 0,000	
E	103	± 1,250	
F	112	± 1,443	

\* Signifikan  $p < 0,05$  (ANOVA)

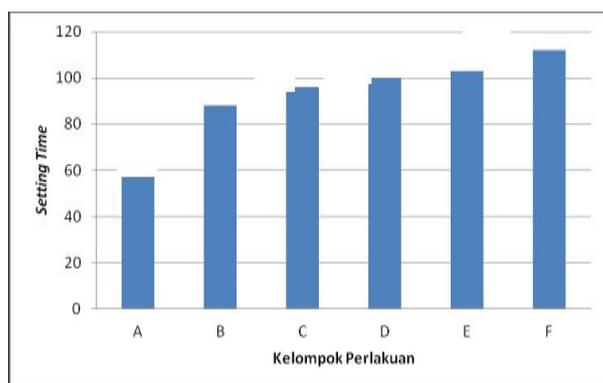
Tabel 3. Perbandingan Pengaruh Pencampuran Alginat dan Tepung Jagung (*Zea- mays*) Terhadap *Setting Time*

Kelompok Pencampuran		<i>p</i>
A	B	0,000*
	C	0,000*
	D	0,000*
	E	0,000*
	F	0,000*
	B	A
C		0,001*
D		0,000*
E		0,000*
F		0,000*
C		A
	B	0,001*
	D	0,177
	E	0,001*
	F	0,000*
	D	A
B		0,000*
C		0,177
E		0,177
F		0,000*
E		A
	B	0,000*
	C	0,001*
	D	0,177
	F	0,000*
	F	A
B		0,000*
C		0,000*
D		0,000*
E		0,000*

## PEMBAHASAN

*Setting time* adalah waktu yang dibutuhkan dari setelah pengadukan serbuk bahan cetak dan air hingga bahan cetak tidak melekat lagi.<sup>17</sup> Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan nilai *setting time* pada tiap kelompok, dimana kelompok A (perbandingan pencampuran alginat dan tepung jagung 100%:0%) membutuhkan *setting time* lebih pendek daripada kelompok lain. Hal ini diduga karena pada kelompok A terjadi reaksi gelasi alginat murni, sehingga menyebabkan nilai *setting time* kelompok A

paling cepat dibandingkan kelompok lainnya. Proses gelasi alginat adalah proses dimana terjadinya perubahan dari sol menjadi gel.<sup>18</sup> Ketika bubuk alginat dicampur dengan air, sol alginat pun terbentuk yang terjadi melalui reaksi dimana alginat larut dengan kalsium sulfat dan membentuk gel kalsium alginate.<sup>3,19,20</sup>



Gambar 1. Diagram Perbandingan Alginat dengan Tepung Jagung terhadap *Setting Time*

Tabel 1 dan Gambar 1 menunjukkan adanya nilai *setting time* yang berbeda-beda dari masing-masing kelompok. Pada kelompok B, C, D, E, dan F komposisi bahan cetak alginat telah dimodifikasi dengan penambahan tepung jagung dengan persentase berbeda-beda. Adanya komponen polisakarida dalam tepung jagung diduga memperlambat proses reaksi yang menghasilkan *setting time* yang berbeda-beda pada masing-masing kelompok. Tepung jagung menghambat proses hidrasi dari alginat dengan cara melepaskan gugus hidroksil. Pati tepung jagung memerlukan proses hidrasi di dalam air untuk membentuk larutan. Hal ini juga diperkuat oleh Noerdin dkk yang menyatakan bahwa tepung ubi (polisakarida) sebagai bahan campur alginat bahwa tepung ubi kayu dapat menghambat proses hidrasi alginat.<sup>12</sup> Selain itu kandungan polisakarida jagung terdiri dari amilosa dan amilopektin dimana perbandingan amilosa dan amilopektin akan mempengaruhi derajat gelatinisasi pati. Tepung jagung mengandung amilosa dengan derajat polimerisasi yang rendah sehingga proses penyerapan air yang terjadi pun rendah dan lambat serta dapat mempengaruhi *setting time*. Hal ini dinyatakan pada penelitian

Boediyono tentang pemisahan dan perincian amilosa dan amilopektin dari pati jagung.<sup>15</sup>

Suhu air jagung pencampuran diduga juga menjadi faktor yang mempengaruhi *setting time*. Pada dasarnya granula tepung jagung tidak larut dalam air dingin, tetapi akan mengembang dalam air panas atau hangat (suhu 61-72<sup>0</sup>C).<sup>21</sup> Dalam penelitian ini digunakan air pencampuran dengan suhu 23<sup>0</sup>C, sehingga diduga dapat menghasilkan *setting time* yang lebih lama. Pada penelitian ini kelompok F membutuhkan *setting time* yang lebih lama dibandingkan kelompok lain. Hal ini disebabkan karena semakin banyak komposisi jagung pada kelompok pencampuran, maka semakin lama waktu *setting time* yang dibutuhkan.

Tabel 2 menunjukkan bahwa adanya perbedaan *setting time* berbeda bermakna. Sedangkan pada Tabel 3 tidak terdapat perbedaan bermakna pada kelompok D dengan kelompok C dan kelompok E. Hal ini diduga karena persentase tepung jagung dari kelompok tersebut lebih banyak dibandingkan alginat. Sedangkan pada kelompok B terdapat perbedaan bermakna dengan kelompok lain karena persentase alginat lebih banyak dibandingkan persentase tepung jagung.

Konsistensi paling baik terdapat pada kelompok B dengan hasil *setting time* 88 detik yang menyerupai kelompok alginat murni, yaitu permukaannya halus, tidak mudah robek dan berair. Pada kelompok B juga merupakan komposisi paling ideal dibandingkan kelompok lain. Sedangkan pada kelompok C, D, E, dan F menghasilkan konsistensi yang kurang baik, yaitu permukaannya kasar, mudah robek dan berair.

Berdasarkan spesifikasi ANSI/ADA No. 18 – 1992, *normal set alginat* memiliki *setting time* detik 2-4,5 menit.<sup>17</sup> Hasil penelitian diperoleh *setting time* rata-rata minimal 60 detik (1 menit) dan maksimal 112 detik (1,8 menit). Hasil akhir dari penelitian ini secara umum menunjukkan bahwa pencampuran tepung jagung dan alginat lebih cepat dari standar spesifikasi ANSI/ADA. Hal ini diduga karena dipengaruhi oleh intensitas pengadukan. Semakin besar intensitas

pengadukan dalam satu menit, maka semakin cepat *setting time*-nya dan sebaliknya. Pengadukan yang tidak sempurna menyebabkan campuran tidak tercampur merata sehingga reaksi kimia yang terjadi tidak seragam di dalam massa adukan.<sup>22</sup>

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Tepung jagung (*Zea mays*) dapat digunakan sebagai bahan cetak alternatif pada perbandingan pencampuran dengan alginat 55%:45% (Kelompok B).
2. *Setting time* pencampuran alginat dan tepung jagung (*Zea mays*) mendekati standar spesifikasi ANSI/ADA (2-4,5 menit).

## DAFTAR PUSTAKA

1. Dofka, CM. *Dental Terminologi Thrid Edition*. Clifton Park: Delmar Cengage Learning; 2009. p. 322-4.
2. Scheller C, Sheridan. *Basic Guide to Dental Material*. Singapura: Wiley-Balckwell; 2010. p. 176-17, 184.
3. McCabe JF and Walls A. *Applied Dental Material Nine Edition*. USA : Blackwell publishing; 2008. p. 137-8, 154-9.
4. Ferracane, JL. *Material in Dentistry : Principles and Appllications, Second Edition*. USA; 2001. p. 179.
5. Nandini VV, Venkatesh KV, Nair KC. Alginate impression: a practical perspective. *Journal of Conservative Dentistry* 2008; 11 (1): 37-41.
6. Imbery TA, Nehring J, Janus C, Moon PC. Accuracy and dimensional stability of extended-pour and conventional alginate impression materials. *The Journal of the American Dental Association* 2010; 141: 32-9.
7. Khairunnisak M. *pengaruh Perendaman Cetakan Alginat di dalam Larutan Disinfektan Sodium Hipoklorit 1% terhadap Stabilitas Dimensi*. Makassar: Universitas Hasanudin. 2012. Skripsi.
8. Saniour, El-Ghaffar A, El-Bab F, Saba. Effect of composition of alginate impression material "on recovery from deformation". *Journal of American Science* 2011; 7(9): 443-8.
9. Nallamuthu NA, Braden M, Patel MP. Some aspects of the formulation of alginate dental impression materials—Setting characteristics and mechanical properties. *Dental Material Journal* 2012; 28: 756-62.
10. Febriani M. Pengaruh penambahan pati ubi kayu pada bahan cetak alginat terhadap stabilitas dimensi. *Insisiva Dental Journal* 2012; 1 (1).
11. Febriani N. Modifikasi Bahan cetak alginat dengan tepung sagu. *Jurnal Majalah CERIL(Abs)* 2004; 5.
12. Noerdin A, Irawan B, Febriani M. Pemanfaatan pati ubi kayu (Manihot utilisima) sebagai campuran bahan cetak gigi alginat. *Jurnal Makara Kesehatan* 2003; 7 (2): 34-7.
13. Jayana, R, dkk. *Penetapan Kadar Pati*. 2011. <http://akuuhmona.blogspot.com/> Diunduh tanggal 5 Januari 2013.
14. Limbongan J. Morfologi beberapa jenis sagu potensial di papua. *Jurnal Litbang Pertanian* 2007; 26(1): 16-24.
15. Boediyono, M. *Pemisahan dan Perincian Amilosa dan Amilopektin dari Pati Jagung dan Pati Kentang pada Berbagai Suhu*. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 2012. Skripsi.
16. Rukmana R. *Usaha Tani Jagung*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius. 2006. p. 19.
17. American Dental Association. *ANSI/ADA standard No. 18, Alginate Impression Material*. 1992.
18. Arinawati DY, Triawan A. Uji temperatur air pencampuran terhadap *setting time* bahan cetak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana*) *Insisiva Dental Journal* 2012; 1 (1): 1-6.
19. Irnawati D, Sunarintyas S. Functional relationship of room temperature and

setting time of alginate impression material. *Dental Journal* 2009; 42(3): 137-40.

20. Ying Ni, Phang. *Synthesis and Characterisation of Biodegradable Superabsorbent Polymer Derived from Sodium Alginate*. Universitas Tuanku Abdul Rasman. 2011. Tesis.
21. Merdiyanti A. *Paket Teknologi Pembuatan Mie Kering dengan Memanfaatkan Bahan Baku Tepung Jagung*. Bogor: Institut Teknologi Bogor. 2008. Skripsi.
22. Novianthy ME. *Pengaruh Suhu Air Terhadap Setting Time Alginat*. Makassar: Universitas Hasanudin; 2012. Skripsi.