

Jurnal Kesehatan Gigi

p-ISSN: [2407-0866](#)e-ISSN: [2621-3664](#)<http://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/jkg/index>

Effect of Addition of Organic Sweet Corn Flour (*Zea Mays L. Saccharata*) Against Setting Time Test For Alginate

Zwista Yulia Dewi¹, Rheni Safira Isnaeni², Dhafa Arbitya Armyka³¹ Department of Dentistry Materials Engineering, Faculty of Dentistry, Jenderal Achmad Yani University² Department of Prosthodontic, Faculty of Dentistry, Jenderal Achmad Yani University³ Student of Faculty of Dentistry, Jenderal Achmad Yani University

ABSTRACT

Alginate is one of the most frequently used dental materials; and alginate impression is a simple, cost-effective, and indispensable part of dental practice. However, alginate impression material is still difficult to find in remote areas, this is due to the distance factor and the limited supply of alginate. One of the substitutes for alginate is sweet corn that contain polysaccharide and are easily available in Indonesia. . This type of research is a laboratory experimental study using 4 groups, consisting of the first group as a control group, namely alginate without being given a mixture of sweet corn flour (10 g). The second group with 60% alginate percentage (6 g) sweet corn flour 40% (4 g) . The third group alginate percentage 55% (5.5 g) sweet corn flour 45% (4.5 g). The fourth group was 50% alginate (5 g) 50% sweet corn flour (5 g). Each group consists of 6 samples. The results of this study were then analyzed using One Way Anova to see if there were differences in each treatment group, the results showed that there were significant differences ($p < 0.05$) in each group. This study also found the group with the fastest setting time, namely the control group, with an average of and the longest setting time is in group 3 with an average of 234 seconds . This can happen because of the polysaccharide content, namely amylopectin in sweet corn flour. The conclusion of this study is that sweet corn flour (*Zea mays L. Saccharata*) can be used as an alginate mixture because it has a setting time according to the American Dental Association (ADA) standard, which is 2 - 4.5 minutes.

Keywords: Alginate, Setting Time, Sweet Corn Flour

Pendahuluan

Alginat merupakan bahan cetak hidrokoloid ireversibel elastis yang digunakan untuk membuat cetakan model studi, cetakan untuk gigi tiruan sebagian lepasan, cetakan pre eliminasi primer untuk gigi tiruan penuh, dan cetakan orthodontik. ¹ Kelebihan yang dimiliki oleh bahan cetak alginat adalah meliputi seluruh sifat biologis dan mekanis yang ada dalam bahan cetak alginat. ² Di daerah terpencil bahan cetak

alginat masih sulit untuk diperoleh. Oleh karena itu, ada salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan cara mengurangi konsentrasi bahan cetak alginat dengan mencampurkan dengan bahan-bahan yang lain yang mudah diperoleh di dalam wilayah Indonesia namun tetap aman digunakan dan sesuai dengan standar spesifikasi ADA. Standar alginate sesuai spesifikasi ADA yaitu dari segi baunya, rasa, tidak mengiritasi, dan waktu pengerasan atau bisa disebut *setting time*. ³

Ada beberapa bahan yang dapat digunakan sebagai bahan campuran alginat diantaranya adalah sagu dan tepung ubi kayu.⁴ Bahan-bahan umbi-umbian tersebut mengandung kandungan polisakarida. Kandungan polisakarida dalam ubi kayu adalah 80,20% dan kandungan polisakarida dalam sagu adalah 78,30%.⁵ Selain itu, bahan cetak alginat dapat dimodifikasi menggunakan tepung sagu dengan perbandingan 50% : 50%.⁶ Bahan lain yang dapat digunakan sebagai campuran bahan cetak alginat adalah tepung jagung.⁵ Kandungan polisakarida dalam tepung jagung adalah 49,63%-73,60%. Kandungan polisakarida dalam jagung terdiri dari *amilosa* dan *amilopektin*.^{7,8} Tepung jagung dapat digunakan sebagai kombinasi bahan cetak alginat.⁵

Berdasarkan uraian tersebut mengenai kandungan polisakarida dalam jagung penulis ingin mengetahui pengaruh penambahan tepung jagung manis organik pada bahan cetak alginat terhadap *setting time* alginat yang memiliki potensi untuk dikembangkan khususnya dilingkup kedokteran gigi.

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah jenis penelitian eksperimental laboratoris. Untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung jagung manis organik pada bahan cetak alginat terhadap reaksi *setting timenya*. Objek penelitian dalam penelitian ini adalah cetakan alginat sebagai kontrol dan cetakan alginat dengan campuran tepung jagung manis. Tahapan pertama adalah pembuatan tepung jagung manis. Jagung manis organik yang didapatkan dari hasil panen perkebunan ip *farm* Cikole, Lembang Jawa Barat dikupas terlebih dahulu kemudian dipipil dengan menggunakan pisau sampai biji jagung manis terlepas. Selanjutnya, jika biji jagung manis sudah terlepas biji jagung manis dapat dicuci kemudian dijemur untuk dihilangkan kadar airnya selanjutnya, biji jagung digiling dengan menggunakan mesin *disk mill*. Kemudian biji jagung manis yang sudah digiling dijemur

kembali dibawah terik sinar matahari langsung untuk mengurangi kadar airnya. Hasil penjemuran jagung manis tersebut selanjutnya diayak dengan pengayak tepung untuk mendapatkan tepung yang halus.^{9,10}

Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 6 pada tiap kelompoknya, terdapat 4 kelompok pada penelitian ini yaitu kelompok 1 Konsentrasi bahan cetak alginat 100% yang digunakan sebagai kelompok kontrol (10 gr), kelompok 2 Konsentrasi bahan cetak alginat 60% (6 gr) dengan campuran tepung jagung manis 40% (4 gr), kelompok 3 Konsentrasi bahan cetak alginat 55% (5,5 gr) dengan campuran tepung jagung manis 45% (4,5 gr), kelompok 4 Konsentrasi bahan cetak alginat 50% (5 gr) dengan campuran tepung jagung manis 50% (5 gr). Pencampuran bahan cetak alginat dengan tepung jagung manis dilakukan dengan cara manual. Yaitu dengan cara memasukan ke dalam *rubber bowl* dan menambahkan air 23 ml sesuai petunjuk pabrik pada suhu air 22°C. Bahan cetak alginat dan tepung jagung manis kemudian diaduk dengan membentuk angka delapan. Setiap masing masing kelompok mendapatkan perlakuan yang sama. Pengadukan bahan cetak alginat dengan tepung jagung manis dilakukan dalam waktu 20-30 detik sesuai dengan anjuran pabrik. Kemudian adonan bahan cetak alginat yang sudah homogen dengan tepung jagung manis dimasukan ke dalam tabung vial plastik. Memasukan ujung alat uji setting time yaitu batang akrilik pada permukaan adonan alginat hingga menyentuh dasar vial. Selanjutnya ditarik dengan cepat dan batang akrilik dikeringkan dengan menggunakan tisu, proses ini diulangi dengan interval 5 detik hingga tidak ada bekas tekanan dari ujung alat uji batang akrilik. Setting time dihitung sejak awal pencampuran bubuk alginat dan air sesuai dengan standar ISO 1563-1990 hingga adonan bahan cetak alginat yang telah ditambahkan tepung jagung manis tidak ada bekas tekanan dari ujung alat uji batang akrilik dengan menggunakan *stopwatch*. Mengulangi tindakan tersebut ke setiap kelompok perlakuan. Uji analisis data yang dipakai adalah uji normalitas

untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Jika data berdistribusi normal untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung jagung manis terhadap setting time bahan cetak alginat maka dari itu uji yang dipakai adalah uji

One Way ANOVA. Setelah dilakukan uji tersebut dilakukan uji post hoc tukey / uji t test independen untuk melihat perbedaan setting time dari masing masing kelompok.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

	<i>Mean</i>	<i>n</i>	<i>Std. Dev</i>	<i>Treatment</i>		
	134,7	6	7,74	KTL		
	157,3	6	6,59	K1		
	198,3	6	12,66	K2		
	234,2	6	9,99	K3		
	181,1	24	40,01	Total		

	<i>Mean</i>	134,7	157,3	198,3	234,2
KTL	134,7	-			
K1	157,3	,0005	-		
K2	198,3	2,58E-10	3,44E-07	-	
K3	234,2	7,33E-14	8,95E-12	2,39E-06	-

	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-value</i>
Treatment	35.003,8	3	11.667,9	128,44	3,09E-13
Error	1.816,8	20	90,8	-	-
Total	36.820,6	23			

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada bahan alginat 100% (10 gr) memiliki rerata yang diperoleh adalah 134,7 detik, kandungan bahan cetak alginat 60% dan tepung jagung manis 40% memiliki rerata waktu yang diperoleh 157,3 detik, kandungan bahan cetak alginat 55% dan tepung jagung manis 45% memiliki rerata yang diperoleh 198,3 detik dan untuk kandungan bahan cetak alginat 50% dan tepung jagung manis 50% memiliki rerata waktu yang diperoleh 234,2 detik.

Pada tabel diatas, terlihat *setting time* tertinggi (terlama) adalah pada perlakuan K3 (5 gr alginat : 5 gr tepung jagung manis) yaitu dengan rerata 234,2 detik dan yang tercepat adalah pada kontrol (hanya alginat 10 gr) dengan rerata waktu 134,7 detik. Untuk melihat data berdistribusi normal atau tidak diperlukan uji normalitas, data yang berdistribusi normal artinya data mempunyai sebaran yang normal. Dalam pengambilan keputusan, bila *p value* > 0,05 maka data berdistribusi normal hasil uji

normalitas pada kandungan bahan alginat 100% adalah 0,4142, kandungan bahan cetak alginat 60% dan tepung jagung manis 40% adalah 0,4142, kandungan bahan cetak alginat 55% dan tepung jagung manis 45% adalah 0,4142. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada lampiran yang menunjukkan bahwa semua kelompok data berdistribusi normal, sehingga pada penelitian ini data berdistribusi normal, selanjutnya untuk melihat apakah ke 4 perlakuan memberikan *setting time* yang sama atau tidak secara statistic, perlu dilakukan uji ANOVA, yang hasilnya seperti pada tabel berikut ini :

Jika nilai signifikansi *p value* > 0,05 pada uji *one-way* ANOVA menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antar kelompok kandungan bahan cetak alginat dan tepung jagung manis, sedangkan nilai *p value* < 0,05 pada uji *one way* ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antar kelompok kandungan bahan cetak alginat dan tepung jagung manis terlihat pada tabel di atas nilai *p-*

value = $3,09E-13 = 0,000...00309 < 0,05$ yang menunjukkan sifat pengujian yang signifikan artinya terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik dilihat dari rata-rata *setting time* pada ke 4 perlakuan. Dengan demikian perlu dilakukan uji lanjutan (*post hoc*) dengan statistik *t independent* berpasangan. Hasil uji *t test* secara berpasangan diperlihatkan pada tabel di bawah ini

Nilai pada tabel di atas menunjukkan besarnya p-value. Pada kolom KTL (kelompok kontrol) dengan rata-rata *setting time* 134,7 detik, jika dibandingkan dengan K1 (kelompok 1) rata-rata 157,3 detik memberikan nilai p-value sebesar 0,0005 yang $< 0,05$ maka hal ini dapat diartikan signifikan (berbeda), demikian pula dengan K2 (kelompok 2) dengan p-value 2,58E-10 dan K3 (kelompok 3) juga p-valuenya $< 0,05$, yang bersifat bermakna secara statistik. Demikian pula untuk membandingkan K1 (kelompok 1) dengan K2 (kelompok 2) dan K3 (kelompok 3), serta K2 (kelompok 2) dengan K3 (kelompok 3), semua nilai p-valuenya $< 0,05$.

Hasil pada penelitian yang telah dilakukan menunjukkan terdapat perbedaan nilai *setting time* pada tiap kelompok perlakuan, dimana hal ini dapat terjadi karena adanya kandungan polisakarida pada tepung jagung tersebut, yaitu amilosa dan amilopektin dimana semakin besar kandungan polisakarida pada campuran bahan cetak alginat maka gel yang dihasilkan dari proses gelatinasi pati akan lebih basah, lengket dan cenderung sedikit menyerap air.⁵ Hal ini dikarenakan tepung jagung manis memiliki kandungan air yaitu sekitar 3,61%- 5,59% sehingga air yang diserap oleh kelompok dengan penambahan tepung jagung manis akan lebih sedikit karena tepung hanya sedikit menyerap air untuk hidrasi.² Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dimana semakin besar campuran tepung jagung pada bahan cetak alginat semakin lama juga *setting time*nya, yang mana pada penelitian ini didapatkan hasil bahan alginat 100% (10 gr) memiliki rerata *setting time* yang diperoleh adalah 134,7 detik, kandungan bahan

cetak alginat 60% (6 gr) dan tepung jagung manis 40% (4 gr) memiliki rerata *setting time* yang diperoleh 157,3 detik, kandungan bahan cetak alginat 55% (5,5 gr) dan tepung jagung manis (4,5 gr) memiliki rerata *setting time* yang diperoleh 198,3 detik, dan untuk kandungan bahan cetak alginat 50% dan tepung jagung manis 50% memiliki rerata *setting time* yang diperoleh 234,2 detik. Hal tersebut membuktikan bahwa *setting time* alginat akan menjadi lama setelah dicampur dengan tepung jagung manis. Hal ini didukung oleh penelitian Noerdin dkk yang menyatakan bahwa adanya komponen polisakarida diduga dapat memperlama *setting time* alginat.¹¹ Dalam hasil penelitian ini juga didapatkan bahwa *setting time* semua kelompok dalam penelitian ini masih sesuai dengan standar ADA (American Dental Association) yaitu pada alginat normal *setting* memiliki waktu 2 – 4,5 menit atau 120 – 270 detik.¹² Pada penelitian ini dilakukan penambahan tepung jagung manis sehingga menghambat proses hidrasi alginat karena adanya kandungan polisakarida. Hal ini disebabkan karena alginat sukar larut pada air yang mengandung gula, tepung dan protein sehingga menghambat proses hidrasi.¹¹ Proses lepasnya gugus hidroksil terhambat karena tepung jagung manis juga memerlukan proses di dalam air untuk membentuk larutan sehingga menyebabkan *setting time* bahan campuran alginat menjadi lebih lama.⁸

Cara untuk modifikasi *setting time* bahan cetak alginat dengan mengubah water and powder ratio.¹³ Dengan cara mengurangi kandungan air pada campuran bahan cetak alginat dengan tepung jagung manis sehingga *setting time* campuran bahan cetak tersebut mendekati nilai *setting time* 100% bahan cetak alginat.

Simpulan

Setting time campuran bahan cetak alginat dan tepung jagung manis pada semua kelompok menjadi lebih lama namun masih dalam standar spesifikasi ADA (American Dental Association

) yaitu 2-4,5 menit sehingga dapat disimpulkan bahwa tepung jagung manis dapat digunakan

sebagai bahan alternatif campuran bahan cetak alginat.

Daftar Pustaka

- [1] A.T Putri, R. Machmud, M. Murniwati,. Effect of Mixing Time on Gelation Time of Alginate Imprinted Material. *Andalas Dent J*. 2016 Jun 14;4(1):1–7.
- [2]. A. Dilip, R. Gupta, Z. Geiger. Dental Alginate Impressions. 2021 Jun 28. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan–. PMID: 29262138
- [3]. R. Amalina, D. Sutanto, B. Sunendar. Comparison of Tensile Strength , Tear Strength , and Reproduction of Details of Synthetic Alginate Imprinting Materials with Variations in the Amount of Nanocellulose and Metakaolin Against Jeltrate . *SONDE (Sound Dent*. 2019 Jul 9;3(1):1–15.
- [4]. J.M. Powers, *Dental Materials : Properties and Manipulation*. Elsevier Health Sciences. 2014. 93–108 p.
- [5]. M. Zulkarnain. Effect of adding cassava starch to alginate impression material on dimensional stability of denture model . *J Mater Dentistry*. 2018;3(2):54–61.
- [6]. N. S. Asmarawati. Setting Time Test of Alginate Printed Material With Addition of Potato Starch (*Solanum Tuberosum*). Thesis, Brawijaya University; 2017.
- [7]. D.Y Arinawati, A. Triawan. Mixing Water Temperature Test Against Setting Time of Mangosteen Skin Print Material (*Garcinia Mangostana*). *idj*. 2012;1(1):55–61.
- [8]. R. Anas, S. Syam, H. Purnomo. Increased dimensional stability of alginate impression by addition of cassava starch and sago starch Increased dimensional stability of alginate molds by addition of cassava starch and sago starch. *Makassar Dent J*. 2020;9(3):196–8.
- [9]. A. Noerdin, B. Irawan, M. Febriani. Utilization of Cassava Starch (*Manihot Utilisima*) as a Mixture of Alginate Dental Impression Material. *J Makara Health*. 2003;7(2):34–7.
- [10]. M. Febriani. Combination of Alginate and Polyvinylsiloxane Impression Materials to Prevent Loose Teeth. *Chakradonya Dent J* 2013; 5(2):542–618. 2013;5(2):542–618.
- [11]. N. S Ningsih, L. Sundari, S. Rizka. Setting Time Test on Alginate Modification with the Addition of Corn Flour (*Zea mays*) as an Alternative Printing Material. *J Syiah Kuala Dent Soc*. 2016;1(1):59–64.
- [12]. A. N. Aini, C.A. Basito, Utilization of Corn Flour (*Zea mays*) as a substitute for flour in the manufacture of high protein energy biscuits with the addition of red bean flour (*Phaseolus vulgaris L*). *J Food Teknosains Vol 2 No 2 April 2013*. 2012;1(1):41–8.
- [13]. Meriati. Growth And Yield Of Sweet Corn (*Zea Mays Sacharata*) In Organic Agriculture. *J Embryo*. 2019;1(11):24–36.
- [14]. F. Tormito, K. Dina. Astuti, R. Rayanti, I. Dewi. Utilization of Cyclea Barbarata Leaves as an Alternative Substance to Basic Imprinting Materials in Dentistry. *BP for UGM Students*. 1997;3:19–22.
- [15]. J. Kenneth, Anusavice, H. R.R ChiayiShen,. *Phillips' science of dental materials*. 12th ed. Florida: Elseiver; 2013. 152–153 p.
- [16]. B. S. Rubles, *Impression Materials: A Comparative Review of Impression Materials Most Commonly Used in Restorative Dentistry*. Dental Clinics of North America. 2007.
- [17]. N.P. Winandari, Octarina, J.A. Budiman. Comparison of Compressive Strength of Building Gypsum, Dental Plaster , And Orthodontic Plaster . *J Integrated Dentistry*. 2020;2(1):5–7.
- [18]. N.O. Taylor, W.T. Sweeney, G.C. Paffenbarger. *A Specification for Dental Impression Compound A report to the*

- Research Commission of the American Dental Association. Cooperative research by the National Bureau of Standards and the American Dental Association. Publication approved by the director of the . J Am Dent Assoc. 1931; Vol 18, issue 1. January 1931, Pages 53-62
- [19]. R. Novitasari, Siswanto, S.D. Astuti. Uji Antibakteri Nano Semen Gigi Zinc Oxide Eugenol. Airlangga Med J. 2015;
- [20]. R.W. Wassell, D. Barker, A.W.G Walls. Crowns and other extra-coronal restorations: Impression materials and technique. Br Dent J. 2002;192(12):679–90.
- [21]. M. Basofi, D.W.A. Fatmawati, A. Soesetijo. Bacterial Colonies on Irreversible Hydrocolloid Impressing Produce after Immersion in *Alpinia galanga* Solution (Bacterial Colonies on Irreversible Hydrocolloid Impressing Produce after Immersion in *Alpinia galanga* Solution). Health Library. 2015;3(Vol 3 No 1 (2015)): 128–33.
- [22]. R.L Sakaguchi, J.M. Powers. Craig's Restorative Dental Materials. 13th ed. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2012: 2, 143
- [23]. T.A. Ongo, P. Rachmadi, I.W. Arya. Dimensional Stability of Elastomeric Imprinted Material After Spraying Using Sodium Hypochlorite . Dentino J Dentist. 2014;II(2):83–8.
- [24]. A.J. Barber. Introduction to dental materials (3rd edition). Br Dent J. 2008;204(3):159–60.
- [25]. F.E Priyani, G. Haryono, A. Suprpto . Yield of Sweet Corn (*Zea mays* var. *saccharata*) in Various Manures and Concentrations. J Trop and Subtropical Agriculture. 2017;2(2):52–4.
- [26]. N.N.A. Mayadewi. Effect of Type of Measure and Spacing on Weed Growth and Yield of Sweet Corn. Agritrop. 2007;26(4):153–9.
- [27]. N. Hidayah N, Istiani AN, Septiani A. Utilization of corn (*Zea mays*) as a basic ingredient for making corn chips to improve the economy of the community in Panca Tunggal Village. J Community Service. 2020;1(1):42–8.
- [28]. Q.A. Diananda, L.R.D Sutarno., Growth and Production of Sweet Corn (*Zea Mays*) Var *Sacharata* with Organic and Anorganic Fertilizer in Kendal., Jt Tropik. Vol.7.No.2. 2020 (26) 200-208
- [29]. D. Nugrahini. Effect of Addition of Corn Starch (*Zea mays*) on Changes in Dimensional Stability of Alginate Imprinting Materials. E-prodenta J dentistry. 2017;1 No 2:283.
- [30]. R.W. Arief, Yani. Study of Making Corn Flour With Different Processing Processes. Corn Flour Manufacturing. 2014;(1):611–8.
- [31]. R. Amalina, D. Sutanto, B. Sunendar. Perbandingan *Tensile Strength*, *Tear Strength*, dan *Reproduction Of Detail* Bahan Cetak Alginat Sintesis dengan Variasi Jumlah *Nanoseululosa* dan *Metakaolin* Terhadap *Jeltrate*. SONDE (Sound Dent. 2019 Jul 9;3(1):1–15.