

PENGARUH UJI RASIO W/P TERHADAP *SETTING TIME* BAHAN CETAK ALGINAT DENGAN PENAMBAHAN PATI GARUT (*MARANTA ARUNDINANCEAE L.*)

Arasti Naspy¹, Dwi Aji Nugroho²

¹Mahasiswa Prodi Pendidikan Dokter Gigi, UMY

²Staf Pengajar Departemen Biomaterial Prodi Pendidikan Dokter Gigi, UMY

Abstrak

Alginat merupakan bahan cetak yang paling banyak digunakan di kedokteran gigi. Bahan cetak alginat berbentuk bubuk bila dicampur air akan berbentuk hydrosol, kemudian menjadi hidrogel. Pati garut telah diteliti dapat dijadikan campuran alginat. Syarat bahan cetak yang baik adalah memiliki waktu setting time yang cukup.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui rasio air dan bubuk terhadap setting time bahan cetak alginat dengan penambahan pati garut. Metode penelitian menggunakan eksperimental laboratories. Sampel yang digunakan sebanyak 25 yang terbagi menjadi 5 kelompok rasio air terhadap bubuk yang berbeda yaitu 20.5ml, 19.5ml, 18.5ml, 17.5ml, 16.5ml. Data analisis dengan uji parametric One Way Anova.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai $p < 0.05$ yang berarti rasio air dan bubuk terhadap bubuk (w/p) mempengaruhi setting time bahan cetak alginat yang ditambah pati garut. Kesimpulan dari penelitian ini adalah semakin turun rasio air terhadap bubuk maka semakin cepat waktu setting. Setting time tercepat pada kelompok 18.5ml.

Kata kunci : bahan cetak, pati garut, w/p rasio, *setting time*

Abstrack

Alginate is the most widely materials used in dentistry. This impression material of alginate as a powder will become hydrosol if mixed with water and then become hydrogel arrowroot starch has been studied to be a mixture of alginate. The good impression material should has enough time for setting.

The aim of this research is to know the effect of water/powder ratio towards the setting time of alginate impression material addition with arrowroot starch. The method of this research is experimental laboratories. There are 25 samples, that divided into 5 groups with different water/powder ratio (20.5ml, 19.5ml, 18.5ml,

17.5ml, 16.5ml). The data of analysis of this research using parametric One Way Anova.

The result of this research show that the value of $p < 0.05$ that means the water/powder ratio has effect towards the setting time of alginate impression material addition with arrowroot starch. The conclusion of this research is the lower of water/powder ratio, will make the setting time of alginate faster. The fastest of the setting time is water ratio at 18.5ml.

Keywords : impression material, alginate, arrowroot starch, water/powder ratio, setting time.

Pendahuluan

Alginat merupakan salah satu bahan yang paling sering digunakan pada praktek kedokteran gigi karena alginat memiliki banyak manfaat, antara lain : mudah dalam proses pencampuran dan manipulasi, alat yang digunakan minimal, fleksibilitas bahan cetak, tingkat akurasi yang baik¹. Komposisi Alginat terdiri dari garam *alginic acid*, garam Ca, trisodium fosfat, *filler (diatomaceous earth)*, *silico flouride*, bahan perasa dan pada merek tertentu ada indikator kimia untuk memudahkan mengetahui tahapan manipulasi. Material cetak Alginat berbentuk bubuk, bila dicampur air akan terbentuk hidrosol, yang kemudian berubah menjadi hidrogel. Hal tersebut disebabkan

garam *alginic acid* dan garam Ca beraksi dalam air membentuk kalsium alginat⁴.

Telah diteliti bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif campuran pada bahan cetak alginat sebagai langkah penghematan dan juga dapat meningkatkan stabilitas dimensi hasil cetakan yaitu pati garut. Garut (*Maranta arundinaceae* L.) mengandung pati yang terdiri dari amilosa dan amilopektin dalam jumlah yang cukup besar, yaitu sekitar 23,5%. Proses elasi yang terbentuk karena adanya amilosa dan amilopektin memungkinkan pati garut dapat dicampurkan pada alginat karena keduanya mengandung karbohidrat yang memiliki karakteristik yang

hampir sama sehingga reaksi yang terjadi tidak akan menyebabkan suatu penolakan reaksi pada alginat, keduanya akan mengalami proses gelasi jika bereaksi dengan air. Diperoleh hasil yang signifikan pada penelitian tersebut. Stabilitas dimensi terbaik adalah pada hasil cetakan alginat dengan penambahan pati garut sebanyak 50%^{2,3}.

Sifat hidrofilik amilosa dan amilopektin memungkinkan terjadinya penghambatan pembentukan sol alginat karena air yang digunakan untuk membentuk sol oleh alginat bereaksi terlebih dahulu dengan pati garut. Penambahan pati garut mengakibatkan terjadinya persaingan dalam memperebutkan ion kalsium dari kalsium sulfat antara amilosa, amilopektin, sodium fosfat dan potassium alginat pada proses gelasi alginat, sehingga kemungkinan waktu gelasi atau proses setting menjadi lebih lama. Untuk mengendalikan waktu gelasi lebih baik diatur oleh jumlah bahan penghambat atau *retarder* yang ditambahkan selama proses pembuatan di pabrik. Cara lain yang mudah dan

lebih aman yang dapat dilakukan klinisi adalah dengan mengubah temperatur air pencampur¹.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh rasio air dan bubuk (*w/p*) terhadap *setting time* bahan cetak alginat dengan penambahan pati ubi garut (*Maranta Arundinaceae L.*).

Metode Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah alginat yang telah dicampur pati garut dengan perbandingan 50 : 50 dan berat 7,5 gram. Dengan penambahan air yang terbagi menjadi 5 kelompok yaitu 16.5ml, 17.5ml, 18.5ml, 19.5ml, 20.5ml. Alat yang digunakan adalah floursifier, timbangan analitik, gelas ukur, *rubber bowl*, spatula, *stopwatch*, tisu, cetakan logam berbentuk cincin (*ring metal*) diameter 3,2 cm dan tinggi 2,2 cm, alat indikator *setting time* berbentuk batang silindris dari akrilik (*polymetyl methacrylate*) dengan panjang 100 mm dan diameter 6 mm.

Besar sampel pada tiap kelompok adalah 5. Jumlah sampel pada

penelitian ini adalah 25 sampel. Metode yang digunakan adalah eksperimental laboratoris. Pengukuran *setting time* dimulai dengan memasukkan bahan cetak alginat yang telah dicampur pati garut dengan konsentrasi 50 : 50, kemudian dicampur sesuai penambahan air yang akan diuji. Bahan cetak dan air diaduk dengan spatula selama 30 detik sampai homogen. Adonan bahan cetak dituang ke dalam cetakan *metal ring* kemudian permukaannya diratakan dengan spatula. Setelah dilakukan pengisian adonan alginat ke dalam cetakan dilakukan pengukuran *setting time* menggunakan alat indikator *setting time*.

Pengukuran dilakukan dengan cara menyentuh permukaan ujung alat indikator *setting time* pada permukaan adonan kemudian ditarik.

Pengukuran diulang tiap 10 detik hingga bahan cetak alginat tidak melekat lagi pada alat ukur. Adonan yang menempel pada ujung alat indikator dibersihkan dengan *tissu*. *Setting time* diukur dari awal pencampuran bahan cetak dengan air hingga adonan tidak lagi melekat pada alat indikator, dihitung dalam satuan detik menggunakan *stopwatch*.

Hasil

Hasil penelitian, diperoleh data rerata waktu *setting time* tiap kelompok dengan penambahan air yang berbeda pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Waktu *Setting Alginat* Tiap Kelompok

Sampel	Penambahan air				
	20.5 ml	19.5 ml	18.5 ml	17.5 ml	16.5 ml
N	5	5	5	5	5
Rata-rata	2.720	2.520	2.300	2.400	2.420
Standar deviasi	0.1924	0.0837	0.1000	0.1000	0.837

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa rerata waktu *setting* cenderung lebih cepat seiring dengan bertambahnya rasio air terhadap bubuk. Untuk mengetahui adanya pengaruh uji rasio

wp terhadap *setting time* bahan cetak maka dilakukan uji parametrik menggunakan *one way ANOVA* satu jalur.

Tabel 2. Uji Parametrik *One Way ANOVA* satu jalur

Data Waktu <i>setting</i>	Rerata	F hitung	<i>p</i>	Ket.
20.5 ml	2.72	8,915	0,000	Signifikan
19.5 ml	2.52			
18.5 ml	2.3			
17.5 ml	2.4			
16.5 ml	2.42			

Hasil dari uji parametrik *One Way ANOVA* pada tabel 2 diatas

diperoleh nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,5$), yang berarti menunjukkan bahwa rasio air pencampur memiliki pengaruh yang bermakna pada *setting time* bahan cetak alginate dengan

penambahan pati garut. Untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan yang ada antara kelompok sampel dilakukan uji *multiple* komparasi atau uji Post-Hoc menggunakan $LSD_{0,05}$.

Tabel 3. Ringkasan uji *setting time* menggunakan uji $LSD_{0,05}$

Penambahan air	20.5 ml	19.5 ml	18.5 ml	17.5 ml	16.5 ml
20.5 ml	-	0.2000	0.4200	0.3200	0.3000
19.5 ml	-0.2000	-	0.2200	-	-
18.5 ml	-0.4200	-0.2200	-	-	-
17.5 ml	-0.3200	-	-	-	-
16.5 ml	-0.3200	-	-	-	-

Hasil perhitungan uji $LSD_{0,05}$ diatas menunjukkan adanya perbedaan *setting time* yang bermakna pada tiap

kelompok rasio penambahan air terhadap bubuk.

Pembahasan

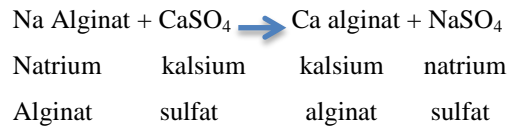
Rerata waktu *setting* alginat yang telah dicampur pati garut (*Maranta Arundinaceae L.*) terlihat pada tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang bermakna pada rasio *w/p* terhadap *setting time* bahan

cetak alginat dengan penambahan pati garut. Hal ini dapat terjadi karena aspek rasio *w/p* dapat berpengaruh terhadap *setting time* bahan cetak alginat. Penambahan air yang digunakan harus sesuai dengan bubuk

yang akan dipakai sehingga didapatkan konsistensi gel yang ideal dengan *setting time* yang singkat. Adonan yang encer akan menambah *setting time* bahan cetak, sedangkan bila adonan lebih kental maka fleksibilitas menjadi lebih rendah^{4,5}.

Tabel 2 Uji parametric *one way anova* menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai 0,000 atau ($p < 0,05$) yang berarti terdapat perubahan yang bermakna antar kelompok sampel, artinya dengan menurunkan rasio *w/p* akan menyebabkan perubahan *setting time* yang bermakna. Hal ini dapat terjadi karena perbandingan air terhadap bubuk yang tidak sesuai dapat berakibat mengubah konsistensi, *setting time*, kekuatan dan kualitas bahan cetak. Adonan yang encer akan menambah *setting time* bahan cetak, sedangkan bila adonan lebih kental, maka fleksibilitas menjadi lebih rendah. Proses *setting* adalah sebuah reaksi kimia yang berbentuk *cross-link* atau reaksi silang antara natrium alginat dengan ion kalsium yang berasal dari kalsium sulfat yang larut

kemudian membentuk kalsium alginat⁶.



Pati garut yang ditambahkan pada alginat yang digunakan sebagai bahan cetak pada penelitian ini dimungkinkan akan memperpanjang *setting time* bahan cetak karena ion kalsium yang bereaksi dengan alginat terlebih dahulu akan bereaksi dengan pati. Amilosa yang terkandung dalam pati memiliki gugus hidroksil sehingga bersifat hidrofilik atau akan cepat bereaksi dengan air⁷.

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil uji *multiple comparasi* menggunakan $\text{LSD}_{0,05}$ diperoleh nilai signifikansi $p < 0,05$ yang menunjukkan *setting time* material cetak alginat pada peningkatan rasio air 18,5ml lebih cepat dibandingkan 16,5ml 17,5ml 19,5ml 20,5ml. Ini dapat diartikan penambahan air yang paling ideal untuk bahan cetak alginat bila

dibandingkan 4 kelompok penambahan air yang lain.

Kesimpulan

1. Terdapat pengaruh yang sangat bermakna pada rasio *w/p* terhadap *setting time* bahan cetak *alginate* dengan penambahan pati garut
2. *Setting time* bahan cetak dengan penambahan pati garut akan semakin cepat jika rasio air terhadap bubuk semakin menurun.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian tentang rasio *w/p* terhadap *setting time* bahan cetak *alginate* dengan penambahan pati lainnya.
2. Perlu dilakukan penelitian tentang rasio *w/p* terhadap akurasi bahan cetak *alginate* dengan penambahan pati garut.

Daftar pustaka

1. Anusavice, KJ. 2007. *Phillips : Science of Dental Material* (11th ed). Page. USA : Saunders.
2. Anita, LY., Agustiono, P. 2011. Pengaruh Penambahan Pati Garut (*Maranta arundinaceae* L.) Pada Alginat Terhadap Stabilitas Dimensi Hasil Cetakan. *Jurnal Mutiara Medika*
3. Srichuwong, S., Sunarti, TC., Mishima, T., Isonoa, N., Hisamatsu, M. 2005. Starches from Different Botanical Sources II: Contribution of Starch Structure to Swelling and Pasting Properties. *Carbohydrate Polymers* 62, page 25–34
4. Van Noort, R. 2006. *Introduction of Dental Materials* (2nd ed). China : Mosby
5. Powers. JM., Sakaguchi, RL. 2006. *Restorative dental materials* (12th ed). USA: Mosbi
6. McCabe, JF., Walls, AWG. 2008. *Applied Dental Materials* (9th ed). Singapore: Blackwel
7. Damat, Haryadi, Marsono, Y., Cahyanto, MN. 2008. Efek pH

dan Konsentrasi Anhidra Butirat
Selama Butirisasi Pati Garut.
Agritech, Vol. 28 No. 2

