

Pengaruh Penambahan Pati Garut (*Maranta arundinecea* L) pada Alginat terhadap Stabilitas Dimensi Hasil Cetakan

*The Effect of Starch Main Page (*Maranta arundinecea* L) in Alginate Dimensions on the Stability of Matter Results*

Lelly Yustri Anita¹, Purwanto Agustiono²

¹Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, ²Departemen Dental Biomaterial Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gajah Mada
Email : lelly_dentist@yahoo.com

Abstract

The number of dentist year after year will always increase. It will equal with the using of alginate. Polysaccharides in arrowroot starch have a similar characteristic with sodium alginate. Therefore, it is the reason that both of the material could be mixed. The characteristic of amylose and amylopectin of arrowroot starch could tight the water, so the dimensions of impression will stable from shrinkage. This study is to find the outcome of arrowroot starch influence dimension stability of alginate impression. This study using 60 sample that divided into 4 groups (100% alginate as control, alginate add by 45%, 50%, and 55% of arrowroot starch). Samples and control were manipulated with 17.5ml of aquadest. After it was set, it was measured by electric sliding calipers 0,001mm for 0, 30, and 60 minute covered by wet cotton after incubated 25°C and humidity is 96%. It can be concluded that arrowroot starch influence the diameter stability ($p=0,000$), but not for its height ($p=0,251$). Alginate: arrowroot starch = 50%: 50% is the group which has the best dimensional stability (diameter), because they have no much either shrinkage or imbibitions ($p=0,000$).

Key words : alginate, Maranta arundinecea, dimensional stability.

Abstrak

Jumlah dokter gigi selalu meningkat dari tahun ke tahun. Hal tersebut akan sebanding dengan penggunaan alginat. Polisakarida pada pati garut memiliki karakteristik yang sama dengan sodium alginat, hal tersebut menandakan bahwa kedua bahan tersebut dapat dicampur. Karakteristik amilosa dan amilopektin dalam pati garut dapat mengikat air sehingga dimensi hasil cetakan dapat stabil dari pengkerutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pati garut pada alginat terhadap dimensi hasil cetakan alginat. Penelitian ini menggunakan 60 sampel yang dibagi menjadi 4 kelompok (alginat 100% sebagai kontrol, kelompok perlakuan, yaitu alginat yang ditambahkan pati garut sebesar 45%, 50%, dan 55%). Sampel dan kontrol dimanipulasi dengan 17,5 ml akuades. Setelah sampel mengalami *setting*, hasil cetakan diukur dengan menggunakan *sliding caliper* elektrik dengan ketelitian 0,01mm pada menit ke 0, 30, dan 60 yang ditutup dengan kapas basah dan dimasukkan ke dalam inkubator Memmert 25°C dan kelembaban 96%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pati garut berpengaruh terhadap stabilitas diameter hasil cetakan ($p=0,000$), akan tetapi tidak berpengaruh terhadap stabilitas tinggi hasil cetakan ($p=0,251$). Kelompok sampel dengan penambahan pati garut sebesar 50% merupakan kelompok yang memiliki stabilitas dimensi yang paling baik karena tidak banyak terjadi perubahan dimensi, baik karena pengkerutan maupun imbibisi ($p=0,000$).

Kata kunci : alginat, *Maranta arundinecea*, stabilitas dimensi

Pendahuluan

Data PDGI menyebutkan bahwa jumlah dokter gigi yang terdaftar per Februari 2009 adalah sekitar 19.000 dokter gigi,² hal tersebut mengakibatkan permintaan alginat sebagai bahan cetak kedokteran gigi meningkat. Oleh sebab itu, muncul gagasan untuk mengaplikasikan suatu bahan yang berasal dari tanaman yang mudah didapatkan di Indonesia untuk dapat menjadi bahan campuran alginat, sehingga diharapkan dapat membantu mengurangi kuantitas impor alginat.

Alginat terbuat dari alga (ganggang laut) yang biasanya digunakan dalam industri agar-agar. Alginat tersusun dari senyawa-senyawa yang memiliki fungsi tertentu, kekenyalan alginat dihasilkan oleh senyawa sodium alginat dan berfungsi membuat bahan cetakan dapat larut dalam air.² Fungsi serupa dimiliki oleh garut yang memiliki kadar lemak rendah, sehingga sifat hidrofobiknya menjadi rendah dan memudahkan penyatuan molekul pati garut dengan air.³

Garut (*Maranta arundinaceae* L.) mengandung pati yang terdiri dari amilosa dan amilopektin dalam jumlah yang cukup besar, yaitu 23,5%.² Kadar amilosa dan amilopektin yang cukup besar dengan karakteristiknya yang mirip dengan sodium alginat, memungkinkan untuk dilakukan penambahan pati garut ke dalam alginat. Sifat hidrofilik amilosa dan amilopektin analog dengan sodium alginat. Keduanya akan mengalami proses gelasi jika bereaksi dengan air.⁴ Reaksi yang terjadi pada pati garut hampir sama dengan reaksi gelasi pada alginat, tidak akan menyebabkan suatu penolakan reaksi pada alginat. Hal tersebut menjadi dasar bahwa pati garut dapat dicampur dengan alginat dalam proses gelasi.

Dimensi bahan cetak akan mempengaruhi hasil cetakan positifnya. Stabilitas dimensi bahan cetak harus terus dijaga agar hasil cetakan positif memiliki bentuk dan ukuran yang sama dengan bentuk serta ukuran asli gigi dan jaringan lunak yang dicetaknya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh

penambahan pati garut pada alginat terhadap stabilitas dimensi hasil cetakan.

Bahan dan Cara

Penelitian ini merupakan penelitian *eksperimental laboratories* dengan desain *True Eksperimental Post Test With Control Group* secara *invitro*. Bahan yang digunakan adalah alginat merk Aroma Fine DF III normal set dan pati garut merk Pohon Garut produksi Muntilan. Sampel dicetak pada cincin plastik dengan ukuran diameter X tinggi adalah 3,2X 2,2 cm yang diletakkan pada plat kaca. Jumlah sampel 60 buah dan dibagi dalam 4 kelompok sampel dengan masing-masing sampel berjumlah 5 buah.

Alat yang digunakan adalah neraca analitik merk Mettler Toledo dengan ketelitian 0,001 gram, *fluorsifer* merk BBS 250 mesh, batang akrilik, higrometer merk Herma, jangka sorong merk Krisbow dengan ketelitian 0.01mm, *stopwatch*, dan inkubator Memmert.

Tahap persiapan dilakukan penimbangan massa alginat dan pati garut dengan menggunakan neraca analitik. Kelompok kontrol adalah alginat 100% (7,5gr) yang dimanipulasi dengan 17,5ml akuades (kelompok A). Kelompok perlakuan berturut-turut adalah (pati garut: alginat) B, 45%:55% (3,375gr : 4,125 gr), C 50% : 50 (3,75gr : 3,75gr), D 55%:45% (4,125gr:3,125gr), dilanjutkan dengan mencampur kedua bahan (alginat dan pati garut) sesuai dengan kelompok sampelnya kemudian dimanipulasi dengan 17.5ml *aquades* selama 30 detik. *Setting time* diukur dengan menggunakan batang resin akrilik yang dimasukkan ke dalam sampel setiap 10 detik. *Setting* telah selesai jika tidak ada lagi adonan yang menempel pada batang akrilik. Tahap pengukuran dilakukan dengan mengukur diameter dan tinggi sampel yang telah *setting* dengan jangka sorong pada menit ke 0, dilanjutkan dengan menutup sampel dengan kapas basah dan menyimpan dalam inkubator pada suhu 25°C pada kelembaban 96% (perlakuan 1). Pada menit ke 30, sampel diukur kembali, mendapatkan perlakuan yang sama dengan perlakuan 1. Perlakuan serupa juga diberikan pada menit ke 60.

Hasil

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan pati garut ke dalam alginat terhadap stabilitas dimensi hasil cetakan. Dari hasil uji data penelitian didapatkan hasil seperti terlihat pada Tabel 1.

Uji statistika dengan menggunakan aplikasi SPSS 15.0 menggunakan *One Way Anava*, yang sebelumnya perlu dilakukan uji normalitas. Uji normalitas, didapatkan hasil $p=0,200$ baik untuk data diameter maupun data tinggi hasil cetakan (normal). Uji berikutnya adalah uji homogenitas. Homogenitas untuk variabel diameter adalah $p=0,700$ (normal), dan homogenitas untuk variabel tinggi adalah $p= 0,321$ (normal). Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas yang memperlihatkan bahwa data tersebut normal, maka dapat dilanjutkan uji *One way Anava*. Pada uji *One Way Anava*, nilai signifikansi (p) pada data diameter adalah $0,000$ ($p<0,05$), signifikan, sedangkan nilai p pada data tinggi hasil cetakan adalah $0,251$ ($p>0,05$), yang berarti, perlakuan tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tinggi sampel.

Hasil uji *Post Hoc-LSD*, diketahui bahwa dua kelompok sampel yang memiliki pengaruh paling signifikan terhadap diameter hasil cetakan adalah kelompok

sampel C (penambahan pati garut sebesar 50%) yang dibandingkan dengan kelompok A (kelompok kontrol), yaitu $p=0,000$.

Diskusi

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan pati garut pada alginat terhadap stabilitas dimensi hasil cetakan.

Uji statistika *One Way Anava* didahului dengan uji normalitas. Hasil uji normalitas, baik data diameter maupun tinggi adalah normal ($p=0,000$). Hal tersebut berarti bahwa data tersebar adalah sama (kemungkinan bias yang menyebabkan data tidak tersebar rata pada seluruh kelompok sampel dapat dihindari). Uji statistik dilanjutkan dengan uji homogenitas, hasil uji homogenitas adalah normal (diameter $p=0,700$ dan tinggi, $p=0,321$) yang berarti tidak ada data yang memiliki nilai ekstrim (rata-rata pengukurannya tidak berbeda jauh). Hasil uji *One Way Anava* menunjukkan bahwa penambahan pati garut pada alginat berpengaruh signifikan terhadap stabilitas dimensi yang meliputi perubahan dimensi pada variabel diameter. Hal tersebut sesuai dengan hipotesis yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh penambahan pati garut pada alginat terhadap stabilitas dimensi hasil cetakan.

Tabel 1. Rata-Rata Diameter dan Tinggi Hasil Cetakan ($\bar{x}\pm SD$) Setelah Diberikan Perlakuan Penambahan Pati Garut ke dalam Alginat

Kelompok	Rata-Rata Diameter (mm)	Rata-rata tinggi (mm)
A (kontrol)	32,9000 \pm 0,31505	21,6880 \pm 0,49417
B (+ 45% pati)	31,9636 \pm 0,33865	21,8957 \pm 0,54940
C (+ 50% pati)	31,7138 \pm 0,36898	21,5225 \pm 0,61996
D (+ 55% pati)	32,0293 \pm 0,27981	21,7913 \pm 0,39206

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Uji Statistika Data Diameter dan Tinggi Hasil Cetakan

	Normalitas (p)	Homogenitas (p)	Signifikansi <i>One Way Anava</i>
Diameter	0.200	0.700	0.000*
Tinggi	0.200	0.321	0.251

Keterangan = *signifikan

Berdasarkan hasil uji *One Way Anava*, penambahan pati garut pada alginat berpengaruh secara signifikan terhadap stabilitas diameter, tetapi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap stabilitas tinggi hasil cetakan. Dengan kata lain, perubahan dimensi lebih banyak terjadi pada tinggi hasil cetakan daripada diameter hasil cetakan. Hal ini dimungkinkan karena penutupan hasil cetakan dengan menggunakan kapas basah menutupi seluruh permukaan atas dan bawah (diameter) hasil cetakan, sedangkan untuk bagian samping (tinggi), masih ada celah yang tidak tertutup oleh kapas basah, sehingga permukaan tinggi hasil cetakan masih dapat terpapar oleh pengaruh suhu ruang penyimpanan. Hal tersebut akan mempermudah terjadinya perubahan dimensi, terutama karena pengkerutan.

Berdasarkan hasil uji *Post hoc-LSD_{0,05}* diketahui bahwa kelompok sampel yang memiliki pengaruh paling besar terhadap stabilitas dimensi hasil cetakan alginat adalah kelompok sampel dengan penambahan massa pati garut sebesar 50% yang dibandingkan dengan kelompok kontrol, sedangkan uji *LSD_{0,05}* antar kelompok perlakuan menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari penambahan massa pati garut pada alginat yang dibandingkan antar kelompok perlakuan.

Alginat memiliki komposisi *filler* sebagai salah satu penyusunnya. *Filler* tersebut akan membuat massa hasil cetakan alginat semakin padat. Semakin sedikit *filler* yang terkandung di dalam alginat, maka hasil cetakan akan semakin lembek, karena *filler* yang berfungsi memadatkan gel tidak adekuat untuk memberi bentuk padat pada hasil cetakan⁶. Alginat murni yang digunakan sebagai kontrol memiliki jumlah *filler* dan komponen lain yang lebih banyak dibandingkan dengan kelompok sampel lain, sehingga hasil cetakannya akan lebih getas di bandingkan dengan kelompok sampel lain, selain itu pati garut yang mengandung amilosa dan amilopektin sebesar 23%⁴ bersifat hidrofilik, sehingga cenderung akan lebih mudah menarik air dari lingkungannya yang basah. Hal tersebut menjadikan hasil cetakan alginat yang ditambahkan pati garut akan menjadi lebih lembek, selain

karena komponen alginatnya berkurang, juga dikarenakan oleh kecenderungannya menarik air, sehingga hasil cetakan yang ditambahkan pati garut tidak lebih cepat mengalami pengkerutan bila dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Perubahan dimensi hasil cetakan dapat terjadi karena pengkerutan oleh evaporasi dan sineris, akan tetapi dapat pula dikarenakan oleh imbibisi, sehingga hasil cetakan menjadi mengembang⁵. Pada hasil uji *LSD_{0,05}* diketahui bahwa penambahan pati garut pada alginat sebesar 50% merupakan persentase yang memiliki stabilitas terbesar atau tidak banyak terjadi perubahan dimensi. Hal ini dimungkinkan karena pada persentase 45%, hasil cetakan masih memiliki kecenderungan untuk mengkerut karena persentase alginat lebih banyak daripada pati garut, sedangkan penambahan pati garut sebesar 55% memiliki kecenderungan untuk mengembang karena persentase pati garut yang mudah menarik dan mengikat air sehingga menyebabkan hasil cetakan akan mengembang, sehingga terjadi perubahan dimensi.

Kesimpulan

Penambahan pati garut berpengaruh secara signifikan terhadap stabilitas diameter hasil cetakan, akan tetapi tidak berpengaruh terhadap stabilitas tinggi hasil cetakan alginat. Penambahan pati garut sebesar 50% pada alginat merupakan persentase penambahan pati garut yang paling sedikit menimbulkan perubahan dimensi atau dengan kata lain merupakan kelompok yang paling berpengaruh terhadap stabilitas dimensi hasil cetakan alginat.

Daftar Pustaka

1. PDGI. 2009. Informasi tentang PDGI diakses tgl 10 September 2011 dari <http://www.PDGI-online.com>.
2. Anwar, E., Yusmarlina, D., Rahmat, H., & Kosasih. 2006. Fosforilasi Pregelatinasi Pati Garut (*Maranta arundinaceae* L.) sebagai Matriks Tablet Lepas Terkendali Teofilin. *Majalah Farmasi Indonesia*. 17

- (1). Hal. 37 – 44.
3. Van Noort, R. 2006. *Introduction of Dental Materials*. 2nd ed. China : Mosby. p. 181-190
 4. 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
 5. Anwar, E., Yusmarlina, D., Rahmat, H., & Kosasih. 2006. Fosforilasi Pregelatinasi Pati Garut (*Maranta arundinaceae* L.) sebagai Matriks Tablet Lepas Terkendali Teofilin. *Majalah Farmasi Indonesia*, 17 (1), Hal. 37 – 44.
 6. McCabe, J.F., Walls, A.W.G. 2008. *Applied Dental Materials*. 9th ed. Singapore. p. 137-162.
-