

## Increased dimensional stability of alginate impression by addition cassava starch and sago starch

Peningkatan stabilitas dimensi cetakan alginat dengan penambahan pati ubi kayu dan pati sagu

**Risnayanti Anas, Syamsiah Syam, Hendra Purnomo**

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia

Makassar, Indonesia

Corresponding author: **Risnayanti Anas**, Email: [risnayanti.anas@gmail.com](mailto:risnayanti.anas@gmail.com)

### ABSTRACT

**Background:** Alginate impression material has a weakness about its dimensional stability being rapidly changing. Some natural ingredients contain polysaccharides namely amylose and amylopectin used to modify it. Comparison of amylose and amilopectin affects the degree of starch gelatinization; the greater the amylopectin content, the starch gel will be wetter, stickier and absorb less water. **Objective:** To determine the effect of the addition of cassava starch and sago starch to the dimensional stability of alginate impression. **Method:** Using a true experimental laboratory method with a cross-sectional design. **Result:** Based on the 1-way Anova test, the p-value was 0,000; smaller than 0,05. According to the post hoc multiple comparison test, the averaged difference between alginate plus cassava starch with controls was 0,35500, while alginate plus sago starch with controls was 0,75500. **Conclusion:** There is a significant change between the addition of cassava starch and sago starch to the dimensional stability of the alginate impression.

**Keywords:** alginate, cassava starch, sago starch, dimensional stability

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Bahan cetak alginat memiliki kelemahan tentang stabilitas dimensinya cepat berubah. Beberapa bahan alami mengandung polisakarida yaitu amilosa dan amilopektin digunakan untuk memodifikasinya. Perbandingan amilosa dan amilopektin mempengaruhi derajat gelatinisasi pati; semakin besar kandungan amilopektin maka gel pati akan lebih basah, lengket dan menyerap sedikit air. **Tujuan:** Mengetahui pengaruh penambahan pati ubi kayu dan pati sagu terhadap stabilitas dimensi cetakan alginat. **Metode:** Menggunakan metode *true experimental laboratory* dengan rancangan *cross-sectional*. **Hasil:** Berdasarkan uji *one-way Anova* diperoleh nilai-p 0,000; lebih kecil dari 0,05. Menurut uji *post hoc multiple comparison* diperoleh perbedaan rata-rata antara alginat ditambah pati ubi kayu dengan kontrol sebesar 0,35500, sedangkan alginat ditambah pati sagu dengan kontrol sebesar 0,75500. **Simpulan:** Terdapat perubahan yang signifikan antara penambahan pati ubi kayu dan pati sagu terhadap stabilitas dimensi hasil cetakan alginat.

**Kata kunci:** alginat, pati ubi kayu, pati sagu, stabilitas dimensi

Received: 1 February 2019

Accepted: 1 April 2020

Published: 1 Desember 2020

### PENDAHULUAN

Bahan cetak merupakan suatu bahan yang digunakan untuk mendapatkan reproduksi negatif dari gigi dan jaringan rongga mulut. Cetakan yang diperoleh dicor dengan gips sehingga diperoleh model kerja atau model studi yang merupakan replika dari gigi dan jaringan rongga mulut.<sup>1</sup>

Secara umum bahan cetak dibedakan atas dua kelompok, yaitu bahan cetak elastik dan nonelastik. Bahan cetak yang sering digunakan oleh klinisi adalah bahan cetak elastik, terutama *irreversible hydrocolloid*, yaitu adalah alginat.<sup>2</sup>

Alginat sangat populer sebab mudah pencampurannya. Meskipun banyak dokter gigi yang menggunakan kannya, namun masih ada masalah yang berhubungan dengan stabilitas dimensi dan hasil cetakan yang kurang detil sehingga pemakaiannya terbatas hanya sebagai cetakan awal. Bahan cetak harus tetap akurat dan stabil dalam dimensi sampai dicor dengan gips. Keakuratan adalah aspek kemampuan mereproduksi nilai

pengukuran yang tepat; stabilitas dimensi ialah kemampuan mempertahankan keakuratan selama mungkin.<sup>3</sup>

Menurut Philips, stabilitas dimensi bahan cetak alginat dipengaruhi oleh peristiwa sineresis dan imbibisi. Jika sineresis adalah keadaan alginat saat berbentuk gel kehilangan air karena proses penguapan, sedangkan imbibisi adalah keadaan alginat saat berbentuk gel dan direndam di dalam air akan mengembang.<sup>1</sup>

Dasar pemodifikasi alginat dengan beberapa bahan alami adalah kandungan polisakarida yang terdapat pada bahan tersebut, yaitu polisakarida ubi kayu adalah 80,20%, dan sagu adalah 78,30%. Kandungan polisakarida ubi kayu dan sagu terdiri atas amilosa dan amilopektin; pada ubi kayu masing-masing 25% dan 75%, sedangkan pada sagu masing-masing 27% dan 73%. Perbandingan amilosa dan amilopektin akan mempengaruhi derajat gelatinisasi pati; semakin besar kandungan amilopektin maka gel yang dihasilkan dari proses gelatinisasi pati akan lebih basah, lengket dan cenderung sedikit menyerap air.<sup>1,2</sup>

Proses pembentukan gel sangat dipengaruhi oleh perbandingan amilosa dan amilopektin. Senyawa amilosa membuat pati menjadi mudah terikat dengan air, sedangkan senyawa amilopektin membuat pati membengkak atau terjadi proses pembesaran gel. Proses terbentuknya gel jika pati bercampur dengan air dan terdapatnya senyawa seperti amilosa dan amilopektin yang mampu menyerap serta mempertahankan air ini yang digunakan dalam pencampuran dengan alginat.<sup>4</sup>

Alginat menurut ANSI/ADA No.18/1992 dan ISO 1567/1978 sudah memenuhi syarat biokompatibilitas sehingga tidak berbahaya bila digunakan di dalam mulut pasien. Begitupun dengan pati ubi kayu dan pati sagu yang memenuhi syarat dari *Food Agricultural Organization* (FAO) sebagai bahan yang dapat dikonsumsi oleh manusia.<sup>1</sup>

Artikel ini menunjukkan penelitian mengenai stabilitas dimensi dari cetakan alginat yang telah dimodifikasi dengan penambahan pati ubi kayu dan pati sagu.

**Tabel 1** Dimensi (mm) bahan cetak alginat murni (kontrol)

Sampel	Dimensi	Mean±SD	Uji normalitas Shapiro-wilk
1	72,20		
2	72,10		
3	72,12		
4	72,15	72,1300±	
5	72,13	0,2351	0,051
6	72,12		
7	72,10		
8	72,12		

**Tabel 2** Dimensi (mm) bahan cetak alginat ditambah pati ubi kayu dengan perbandingan 50:50

Sampel	Dimensi	Mean±SD	Uji normalitas Shapiro-wilk
1	71,91		
2	71,41		
3	71,91		
4	71,80	72,7750±	
5	71,91	0,18532	0,166
6	71,60		
7	71,81		
8	71,79		

## METODE

Penelitian *true experimental laboratory* dengan rancangan *cross sectional* dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia dengan sampel adalah cetakan alginat yang terdiri atas 24 sampel yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok alginat yang ditambahkan pati ubi kayu dengan perbandingan 50:50 dan kelompok alginat yang ditambahkan pati sagu dengan perbandingan 50:50. Kepada setiap kelompok dilakukan uji stabilitas dimensi. Pengukuran dilakukan dengan caliper inside digital. Data penelitian kemudian dianalisis menggunakan uji 1-way Anova.

## HASIL

Hasil menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai rata-rata dimensi dari alginat murni yang ditambahkan pati ubi kayu dengan alginat yang ditambahkan pati sagu.

**Tabel 3** Dimensi (mm) bahan cetak alginat ditambah pati sagu dengan perbandingan 50:50

Sampel	Dimensi	Mean±SD	Uji normalitas Shapiro-wilk
1	71,44		
2	71,34		
3	71,39		
4	71,35	71,3750±	
5	71,40	0,004690	0,898
6	71,41		
7	71,29		
8	71,38		

**Tabel 4** Uji parametrik *one way anova*

Kelompok	Mean ± SD (mm)	Nilai-p
Alginat murni	72,1300±0,32510	
Alginat+pati ubi kayu	71,7750±0,18532	0,000
Alginat+pati sagu	71,3750±0,04690	

**Tabel 5** Perbandingan penambahan pati ubi kayu dan pati sagu terhadap stabilitas dimensi hasil cetakan alginat

Kelompok	Perbedaan rerata (mm)	Nilai-p	Nilai-p
A.murni-A.pati ubi kayu	0,35500*	0,000	
A.murni-A.pati sagu	0,75500*	0,000	0,000
A.pati ubi kayu-A.pati sagu	0,40000*	0,000	

## PEMBAHASAN

Pada studi ini diketahui bahwa penambahan pati ubi kayu dan pati sagu dengan alginat perbandingan 50:50 mengalami perubahan yang signifikan karena takaran dari alginat murni dan alginat yang ditambahkan bahan alami memiliki perbandingan yang sama. Berdasarkan uji *one way anova* diperoleh *p-value* sebesar 0,000 (*p*<0,05) atau lebih kecil dari 0,05. artinya terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penambahan pati ubi kayu dan pati sagu pada alginat murni.

Amilopektin mempengaruhi proses gelatinisasi yang terjadi pada saat dicampur dengan air, karena molekul air di sekitar granula pati sagu akan memutuskan ikatan hidrogen dan masuk ke dalam granula pati sagu. Apabila kadar amilosa tinggi, maka pati akan bersifat kering, kurang lekat dan cenderung meresap air lebih banyak. Tingkat pengembangan dan penyerapan air tergantung pada kandungan amilosa. Makin tinggi kandungan amilosa, kemampuan pati untuk menyerap dan mengembang menjadi lebih besar karena amilosa mempunyai kemampuan membentuk ikatan hidrogen yang lebih besar daripada amilopektin.<sup>1,2</sup>

Oleh karena pati ubi kayu dan sagu sama-sama memiliki kandungan amilopektin yang cukup tinggi, maka pati tersebut kurang menyerap air,<sup>1,2</sup> sehingga hasil cetakan alginat pada kelompok perlakuan tabel

2 dan 3 lebih rendah dibandingkan pada kelompok kontrol tabel 1.

Tabel 5 menunjukkan dari kedua bahan alami tersebut didapatkan perbedaan rata-rata antara pati ubi kayu ditambah alginat dengan kelompok kontrol. Artinya terdapat perubahan yang signifikan pada pati sagu dan pati ubi kayu. Perbedaan antara alginat murni yang dibandingkan dengan pati ubi kayu lebih kecil nilainya dibandingkan antara alginat murni dengan pati sagu. Saat cetakan alginat terpapar udara pada suhu ruangan, maka terjadi penyusutan akibat sineresis.<sup>4</sup>

Sineresis adalah hasil dari penyusunan kembali rantai silang polimer alginat untuk konfigurasi yang lebih stabil, sehingga terjadi pengeluaran air. Hal lain yang mempengaruhi stabilitas dimensi adalah *distortion* atau *creep* yang terjadi jika bahan cetak alginat tidak mengalami *recovery elastic* atau perubahan elastisitas saat bahan cetak alginat mengeras. Selama setting, perubahan dimensi juga dapat terjadi akibat kontraksi yang berhubungan dengan ikatan silang di dalam atau diantara rantai polimer alginat.<sup>7</sup>

Hasil ini sejalan hasil penelitian Waruru bahwa alginat dapat mengalami perubahan dimensi karena proses sineresis dan imbibisi; menurut Ningsih tentang uji *setting time* pada modifikasi alginat dengan penambahan tepung jagung menyatakan bahwa tepung jagung

mengandung amilosa dengan derajat gelatinisasi rendah sehingga penyerapan air rendah dan lambat.<sup>2,4,7</sup>

Menurut Craig, sesaat setelah proses ikatan *cross-link* pada bahan cetak alginat akan membentuk *gel network* yang ireversibel dan tidak akan berubah menjadi sol. Bila tidak terjadi perubahan bentuk dari gel menjadi sol, diartikan bahwa diharapkan tidak terjadi perubahan stabilitas dimensi pada cetakan alginat. Kemungkinan lain adalah proses evaporasi atau sineresis yang tidak terpengaruh dengan adanya penambahan pati ubi kayu dan sagu dalam cetakan alginat sehingga didapatkan nilai stabilitas dimensi yang berbeda.<sup>4,10</sup>

Menurut Craig, perubahan dimensi cetakan alginat berhubungan dengan kontraksi yang terjadi selama proses *setting* bahan cetak alginat, berhubungan dengan *cross-link* yang terjadi pada rantai polimer atau di antara rantai polimer alginat. Selain kontraksi, hal lain yang dapat mempengaruhi perubahan dimensi atau stabilitas dimensi adalah proses pengeringan atau *shrinkage* yang menyebabkan hilangnya komponen air.<sup>2,4</sup>

Disimpulkan bahwa terdapat perubahan yang signifikan antara penambahan pati ubi kayu dan pati sagu terhadap stabilitas dimensi cetakan alginat. Selain itu diperlukan studi lebih lanjut dengan variasi perbandingan yang lebih kecil dan konsentrasi yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Febriani M. Pengaruh penambahan pati ubi kayu pada bahan cetak alginate terhadap stabilitas dimensi. *Insisiva Dent J* 2012; 1(1): 2, 4.
2. Ningsih DS. Uji setting time pada modifikasi alginat dengan penambahan tepung jagung (*Zea mays*) sebagai alternatif bahan cetak. *J Syiah Kuala Dent Soc* 2016; 1(1): 59-60.
3. Mailoa E, Dharmautama M, Rovani P. Pengaruh teknik pencampuran bahan cetak alginate terhadap stabilitas dimensi liniere model stone dari hasil cetakan. *J Dentofasial* 2012; 11(3): 143.
4. Roalika DY. Pengaruh penambahan pati ubi kayu (*Mannihot utilisima*) dalam berbagai konsentrasi terhadap stabilitas dimensi bahan cetak alginat. *Pharmacon*. 2016; 5(3): 151.
5. Anusavice KJ. Philips: Buku ajar ilmu bahan kedokteran gigi. Edisi 12. Jakarta: EGC; 2012. p.171.
6. Mutia T. Membran alginat sebagai pembalut luka primer dan media penyampaian obat topikals untuk luka yang terinfeksi. *Jurnal Riset Industri*. 2011; 5(2): 166.
7. Saba DA. Effect of composition of alginate impression material on recovery from deformation. *J Am Sci* 2011; 7(9): 443
8. Winursito I. Biodegradabilitas polikarbosilat dari asam alginat dan tapioca. *Jurnal Litbang Industri* 2013; 3(1): 40.
9. McCabe JF, Angus WG. Applied dental materials. Ed 9. Munksgaard: Blackwell; 2015. p.159-60.
10. Febriani M. Alginat impression vs alginate impression plus cassava starch: analisis gambaran mikroskopik stomatognathic. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Jember* 2011; 8(2): 68-70.
11. Fraunhofer JA. Dental materials at a glance. Ed 2. Oxford: Wiley Blackwell; 2013. p.31
12. Koapaha T. Penggunaan pati sagu modifikasi fosfat terhadap sifat organoleptik sosis ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Eugenia* 2011; 17(1): 81.
13. Ulung G. Extremely beautiful Maluku. Jakarta: Gramedia; 2011. p.198.