

PEMANFAATAN PATI UBIKAYU (*MANIHOT UTILISIMA*) SEBAGAI CAMPURAN BAHAN CETAK GIGI ALGINATE

Ali Noerdin¹, Bambang Irawan¹, Mirna Febriani²

¹Departemen Material Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Indonesia, Jakarta 10430, Indonesia

²Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Prof. Moestopo, Jakarta 10222, Indonesia

E-mail: imkg-ui@makara-cso.ui.ac.id

Abstrak

Di Indonesia bahan cetak alginate banyak digunakan di kalangan kedokteran gigi walaupun masih harus diimpor dari luar negeri. Sejak krisis ekonomi tahun 1998 harga bahan cetak alginate terus meningkat sampai empat kali pada saat itu. Keadaan ini menyebabkan ada usaha untuk memodifikasi bahan cetak alginate seperti yang dilakukan oleh salah seorang dokter gigi di propinsi Sumatera Selatan - Indonesia. Usahanya adalah menambahkan pati ubi kayu kedalam bahan cetak alginate yang digunakan untuk membuat gigi tiruan lepas. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan pati ubi kayu yang dicampurkan kedalam bahan cetak alginate dalam hal kemampuan reproduksi detail hasil pencetakan yang dicor dengan gipsum tipe III. 120 spesimen dibagi dalam 6 kelompok dengan variasi penambahan pati ubi kayu 45–55%. Spesimen adalah hasil cetakan dari reproduksi detail test block berdasarkan ISO No. 1563/1978 dan diperiksa dibawah stereomikroskop. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan cetak alginate yang ditambahkan pati ubi kayu sampai dengan 47,5% masih dapat mencetak dengan baik berupa garis dengan kedalaman 50µm dan 75µm.

Abstract

The utilization of additional cassava starch (*Manihot utilisima*) for alginate dental impression material. In Indonesia alginate which is a common impression material used in dentistry is still imported. Since the economic crisis in 1998 the alginate price becoming four times more expensive. This situation resulted in efforts to modify the commercial alginate as had been conducted by a dentist in South Sumatera province in Indonesia. He who had added cassava starch into the commercial alginate used to make partial denture impression. The aim of this research is to investigate the effect of additional cassava starch into the commercial alginate on its ability to produce reproduction detail using type III gypsum the amount of 120 specimens were divided into 6 group of various additional cassava starch 45–55%. The specimens then being impressed with detail reproduction tool (ISO No. : 1563/1978) and the result is then analyzed under a stereo microscope. Conclusion: the alginate impression material with cassava starch with ratio up to 47,5% can be used as an impression in 50µm and 75µm in depth line.

Keywords: alginate impression material, cassava starch, reproduction detail

1. Pendahuluan

Bahan cetak gigi alginate berfungsi dalam membuat reproduksi dari gigi dan jaringan sekitarnya pada proses pembuatan gigi tiruan. Bahan cetak gigi alginate sampai saat ini sangat populer penggunaannya di kalangan kedokteran gigi Indonesia karena harganya terjangkau dan banyak tersedia di pasaran. Bahan cetak ini masih harus diimpor dari luar negeri. Sebagai akibat krisis ekonomi pada tahun 1998 maka harga bahan cetak alginate saat itu menjadi lebih mahal sampai empat kali lipat dan langka di pasaran. Untuk mengatasi situasi tersebut ada sejawat dokter gigi yang bertugas di Sumatera Selatan menambahkan bubuk pati ubi kayu (*Manihot Utilisima*) ke dalam bubuk bahan cetak gigi alginate pada proses pembuatan gigi tiruan lepas sebagai langkah penghematan. Seperti diketahui, di daerah Sumatera Selatan pati ubi kayu menjadi bahan makanan tambahan yang biasa serta harganya cukup murah dan selalu tersedia. Mengingat bubuk alginate murni yang berasal dari algae coklat dan

banyak diproduksi di berbagai daerah di Indonesia dalam penelitian ini dicoba kemungkinannya untuk dikembangkan sebagai dasar bahan cetak gigi alginat.

Alginat adalah suatu senyawa dalam bentuk garam dari asam alginat yang merupakan polisakarida berbentuk gel dan diekstraksi dari algae coklat¹. Natrium alginat berupa bubuk berwarna putih sampai kekuningan, tidak berbau dan berasa, larut dalam air, mengental membentuk koloid, tidak larut dalam alkohol, kloroform, eter serta asam dengan pH kurang dari 3. Menurut Fisher dan Dorfel², asam alginat merupakan poliguluron yang mengandung asam D-Mannuronat dan L-guluronat dengan ikatan β I-4.

Bahan cetak alginat adalah suatu bahan cetak golongan hidrokoloid bersifat elastis yang irreversible. Bahan utamanya adalah garam Natrium, Kalium atau Ammonium Alginat yang larut dalam air (Balagopalan). Menurut Ralph Phillips, komposisi bahan cetak alginat terdiri atas : Potasium alginat 15%, Kalsium sulfat 16%, Zink oksida 4%, Potasium titanium fluorida 3%, Diatomaceous earth 60% dan Natrium fosfat 2%. Bahan ini berupa bubuk yang bila dicampur dengan air membentuk massa gel dimana dapat mencetak rahang dan gigi manusia. Hasil cetakan akan diisi dengan gipsium kedokteran gigi tipe III yang dikenal sebagai dental stone. Setelah mengeras bentuk gipsium merupakan reproduksi dari benda yang dicetak. Sebagai bahan tambahan alginat dalam penelitian ini adalah pati ubi kayu (manihot utilisima) yang termasuk dalam famili Euphorbiaceae. Bahan tersebut berbentuk bubuk putih berupa granula ukuran 5-35 mikron (rerata 17 mikron)^{3,4}. Pati ubi kayu merupakan suatu karbohidrat yaitu polisakarida yang terdiri dari Amilosa 25% (α 1,4D glukosa BM 40.000-340.000) dan Amilopektin 75%: 11,6 D glukosa BM 1 juta. Menurut Carley, perbandingan jumlah amilosa dan amilipektin mempengaruhi tingkat kekenyalan gel^{5, 6}.

Pati ubi kayu bila dicampur dengan air akan terjadi proses gelatinisasi yang dimulai pada suhu 10^o dan mencapai maksimal pada suhu 58^o-70^oC, dimana ikatan hidroksil berkurang dan membentuk massa gel. Dalam penelitian digunakan campuran bahan cetak alginate dan pati ubi kayu dengan tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh penambahan pati ubi kayu pada bahan cetak gigi alginat dalam hal kemampuannya membuat reproduksi gigi dan jaringan sekitarnya secara cermat dalam rangka pembuatan gigi tiruan lepas.
2. Di samping itu pada penelitian ini juga digunakan bubuk alginat murni yang berasal dari algae coklat yang dicoba dikembangkan sebagai dasar bahan cetak gigi alginat.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah kuasi eksperimental laboratorik. Jumlah spesimen 120 buah yang terdiri dari 6 kelompok dimana 1 kelompok kontrol tanpa penambahan pati ubi

Tabel 1. Perbandingan campuran alginat dan pati ubi kayu.

Kelompok	Alginat (%)	Pati Ubi Kayu (%)
A ₀	100	0
A ₁	55	45
A ₂	52.5	47.5
A ₃	50	50
A ₄	47.5	52.5
A ₅	45	55

kayu dan 5 kelompok terdiri dari penambahan pati ubi kayu 45%, 47,5%, 50%, 52,5%, 55% seperti terlihat pada Tabel 1.

Bahan cetak kemasan yang digunakan Merk Kromofan batch No. 015029005051 produksi *Schultz Scientific Dental Product GmbH*. Bahan cetak alginat alami berasal dari algae coklat. Pati ubi kayu yang digunakan merk Tani dengan daftar Depkes R.I. No. 047/10.09/98, Daft : 401021, Bogor. Bahan cetak ini mencetak model berupa garis dengan kedalaman 50 μ m dan 75 μ m pada sebuah *metal ring* terbuat dari *stainless steel* tinggi 20mm dan diameter 38mm dan sesuai dengan kriteria standar ANSI/ADA No. 18 atau ISO No. 1563 tahun 1978). Hasil cetakan diisi dengan bahan

gypsum kedokteran gigi tipe III (*dental stone*) merk *New Plastone* produksi GC Corporation Tokyo Japan dengan Lot No. 0007081.

Reproduksi detail dari hasil cetakan bahan cetak alginat dan diisi dengan gipsium dalam mencetak garis dengan kedalaman 50 μm dan 75 μm dan diperiksa dibawah stereo mikroskop. Penilaian hasil cetakan sesuai dengan kriteria skoring sebagai berikut :

Nilai 1 : Garis tercetak tajam, tidak terputus, permukaan halus

Nilai 2 : Garis tercetak kurang tajam tapi tidak terputus

Nilai 3 : Garis tercetak terputus

Nilai 4 : Garis tidak tercetak

Hasil penilaian reproduksi detail dari hasil cetakan dianalisis statistik secara univariat dan bivariat.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil reproduksi detail untuk kedalaman 50 μm dan 75 μm untuk 6 kelompok dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil reproduksi detail baik untuk kedalaman 50 μm dan 75 μm terbanyak mengelompok pada kriteria 1 yaitu garis tercetak tajam, tidak terputus dan permukaan halus. Pada garis kedalaman 50 μm dengan kriteria 1 jumlahnya menurun dari kelompok A1 sampai kelompok A5, sedangkan pada kedalaman 75 μm mulai menurun pada kelompok A2. hal tersebut berarti terjadinya penurunan kemampuan reproduksi detail dengan bertambah besarnya persentasi pati ubi kayu

Tabel 2. Hasil uji reproduksi detail dengan kealaman garis 50 μm dan 75 μm .

Kriteria Kelompok	Kedalaman 50 μm				Kedalaman 75 μm			
	1	2	3	4	1	2	3	4
A ₀	20	-	-	-	2	-	-	-
A ₁	18	-	2	-	20	-	-	-
A ₂	16	3	1	-	17	2	1	-
A ₃	15	2	-	3	16	1	-	3
A ₄	12	5	1	2	15	3	-	2
A ₅	7	13	-	-	13	7	-	-

pada bahan cetak gigi alginat kemasan. Penambahan pati ubi kayu kedalam bubuk bahan cetak alginat akan mengurangi proporsi atau konsentrasi alginat di dalam campurannya yang menyebabkan pembentukan gel terhambat sehingga turunny kemampuan melakukan reproduksi detail. Hal ini sesuai dengan pendapat Phillips⁷ dan ADA⁸ bahwa proporsi bahan alginat yang rendah akan mengurangi kekuatannya dan akurasinya.

Secara teoritis menurut Tseng, 1947² (cit. Melala, 2000) alginat dapat larut dengan baik pada saat dicampur dengan air, karena dilepaskannya anion karboksilat. Faktor kimia garam monovalen dan kation polivalen akan mempengaruhi kelarutan alginat. Alginat sukar larut dalam air yang mengandung komponen yang dapat menimbulkan kompetisi dalam proses hidrasi alginat di dalam air, seperti gula, tepung dan protein¹. Pati ubi kayu merupakan tepung, akan menghambat proses hidrasi dari alginat, pelepasan gugus hidroksil terhambat, karena pati juga memerlukan proses hidrasi di dalam air untuk membentuk larutan.

Proses hidrasi pati ubi kayu terjadi, maka proses pemebentukan gel dari pati lambat dan akan sulit terbentuk kecuali pada kondisi suhu antara 55,8 $^{\circ}\text{C}$ – 70 $^{\circ}\text{C}$ atau bahan-bahan kimia tertentu seperti Potassium palmitat, trimethyl amonium bromida atau sodium lauril sulfat. Dengan demikian akan menghambat pembentukan gel dari alginat, mengakibatkan kekuatan dan reproduksi detailnya akan menurun.

Hasil yang diperoleh terjadi penurunan jumlah pada setiap kelompok perlakuan, tetapi masih terdapat di dalam batas kriteria yang ditetapkan oleh ANSI/AS No. 18 dan ISO 1563/Tahun 1978 yaitu pada kedalaman 50 μm dan 75 μm dan

secara statistik tidak terdapat perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$). Penambahan pati ubi kayu sampai batas 47,5% pada bahan cetak alginat masih dapat dipergunakan sebagai bahan cetak, karena masih dapat menghasilkan reproduksi detail garis pada kedalaman 50 μ m maupun kedalaman 75 μ m.

Pada penelitian ini selain digunakan bahan cetak alginat kemasan, juga dicoba penggunaan bubuk alginat murni yang berasal dari algae coklat dan ditambahkan pati ubi kayu. Hasil yang didapat campuran bubuk alginat murni dengan penambahan pati ubi kayu bila dicampur dengan air, adonan cepat mengeras dan menggumpal sehingga sulit digunakan untuk mencetak. Untuk memperlambat proses pengerasan dalam penelitian ini digunakan bahan *retarder* yaitu K₂SO₄ 1,5% dengan hasil reproduksi detail garis yang didapat cepat menghilang sehingga harus segera diisi dengan adonan gipsium. Karena hal tersebut maka perlu ditambahkan bahan kimia tertentu lainnya yang akan menyempurnakan proses gelatinisasi dari campuran bahan alginat murni dan pati ubi kayu.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa:

1. Penambahan pati ubi kayu sampai dengan 47,5% ke dalam bubuk alginat kemasan masih dapat menghasilkan reproduksi detail terhadap garis sedalam 50 μ m dan 75 μ m dalam proses pencetakan. Dengan demikian penggunaan pati ubi kayu sebagai langkah penghematan agar biaya pencetakan lebih ekonomis dalam rangka pembuatan gigi tiruan.
2. Penggunaan bubuk alginat murni dari algae coklat dan penambahan bubuk pati ubi kayu belum dapat menghasilkan cetakan dengan reproduksi detail yang baik sehingga perlu penambahan bahan kimia tertentu untuk menyempurnakan proses gelatinisasi dari campuran.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat terselenggara karena bantuan dana dari Riset Unggulan Universitas Indonesia

Daftar Acuan

1. Susiyawan H. *Evaluasi proses ekstraksi natrium alginat dari algae laut jenis Sargasum Polycystum*. Tesis, Institut Pertanian Bogor, Indonesia, 1995: 4-5.
2. Melala EF. *Pengaruh perendaman dengan formaldehid (HCOH) dan pengendapan asam alginat dengan HCl, terhadap sifat fisiko kimia natrium, alginat dari rumput laut coklat*. Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Indonesia, 2000: 4-26.
3. Puspitaningrum Y. *Studi kelayakan pendirian pabrik pakan ternak bikatein dari ubi kayu di Kabupaten Lampung Tengah-Lampung*. Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Indonesia, 1996: 7-9.
4. Rukmana R. *Ubi kayu budi daya dan pasca panen*: Kanisius: 1997: 11-15.
5. Erungan AC. *Modifikasi pati ubi kayu (Manihot Utilisima) dengan cara hidrolisis menggunakan HCl dan α -Amilase*. Tesis, Pasca Sarjana KPK, IPB – UNSTRAT Manado, 1992: 21-49.
6. Zilda DS. *Eksplorasi sejumlah isolat Bacillus Sp. lokal penghasil silodestrin glikosil transferase pada substrat pati singkong*. Tesis, Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Indonesia, 1998: 6-7.
7. Phillips RW. *Skinner's Science of Dental Material*. 9th ed. Philadelphia: WB. Saunders, 1991: 123-133.
8. ADA. *Guide to Dental Material and Devices*, 8th ed. 1976: 7-9.