



Indonesian Dental Association

Journal of Indonesian Dental Association

<http://jurnal.pdgi.or.id/index.php/jida>
ISSN: 2621-6183 (Print); ISSN: 2621-6175 (Online)



Research Article

Water Temperature's Effects towards Setting Time of Normal Type Alginate Impression Material

Deviyanti Pratiwi^{1§}, Juanita Andriani Sutrisno²

¹ Department of Dental Material, Faculty of Dentistry, Trisakti University, Indonesia

² Undergraduate Student, Faculty of Dentistry, Trisakti University, Indonesia

Received date: Agustus 30, 2020. **Accepted date:** October 5, 2020. **Published date:** October 30, 2020.

KEYWORDS

alginate;
impression materials;
setting time;
temperature

ABSTRACT

Introduction: Alginate impression material is widely used in dentistry. There are two types of alginate impression based on the setting time: fast setting (type I) and normal setting (type II). Setting time of alginate impression is affected by the ratio of powder and water, water temperature, also types of the alginate impression. In some dental treatments, dentists need to make modifications of alginate impression materials in the normal setting type to speed up the setting time and prevent maintenance delays. **Objective:** The objective of this study is to determine the effect of water temperature on the setting time of normal type alginate impression material. **Methods:** This laboratory experimental study were carried out on alginate impression materials of normal type which were tested in three temperature groups ($\pm 15^{\circ}\text{C}$, $\pm 24^{\circ}\text{C}$, and $\pm 40^{\circ}\text{C}$). The setting time is measured using a penetrometer in accordance with ANSI/ADA No. 18 equipped with a glass plate and a metal ring mold with a diameter of 30 mm and a height of 16 mm. **Results:** The results of statistical tests indicate the influence of water temperature on the setting time of the normal type of impression material carried out in all three temperature groups ($p < 0.05$). Mann Whitney Test Results with $p < 0.05$ showed a difference in the average setting time of each temperature group, in which the three groups are $\pm 24^{\circ}\text{C}$ to $\pm 15^{\circ}\text{C}$, $\pm 24^{\circ}\text{C}$ to $\pm 40^{\circ}\text{C}$, and $\pm 15^{\circ}\text{C}$ to $\pm 40^{\circ}\text{C}$. The fastest setting time occurs in the test group with a temperature of $\pm 40^{\circ}\text{C}$ and the longest occurring in the testing group is $\pm 15^{\circ}\text{C}$. **Conclusion:** There is an increase in the setting time of alginate impression materials in the normal setting type due to the influence of water temperature. Increased setting time by 23,2% faster at the temperature of $\pm 40^{\circ}\text{C}$ than the normal water temperature.

[§] Corresponding Author

E-mail address: devyanti88@gmail.com (Pratiwi D)

DOI: [10.32793/jida.v3i1.566](https://doi.org/10.32793/jida.v3i1.566)

Copyright: ©2020 Pratiwi D, Sutrisno JA. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium provided the original author and sources are credited.

KATA KUNCI

alginat;
bahan cetak;
setting time;
suhu

ABSTRAK

Pendahuluan: Bahan cetak alginat banyak digunakan dalam praktik kedokteran gigi. Berdasarkan *setting time* terdapat dua tipe bahan cetak alginat, yaitu: *fast setting* (tipe I) dan normal *setting* (tipe II). *Setting time* bahan cetak alginat dipengaruhi oleh rasio bubuk dan air, suhu air, serta tipe bahan cetak. Pada beberapa prosedur pencetakan gigi, dokter gigi perlu melakukan modifikasi dari bahan cetak alginat tipe normal *setting* untuk mempercepat *setting time* dan mencegah penundaan perawatan. **Tujuan:** penelitian ini untuk mengetahui pengaruh suhu air terhadap *setting time* bahan cetak alginat tipe normal *setting*. **Metode:** Penelitian eksperimental laboratorik dilakukan terhadap bahan cetak alginat tipe normal *setting* yang diuji pada tiga kelompok suhu ($\pm 15^{\circ}\text{C}$, $\pm 24^{\circ}\text{C}$, dan $\pm 40^{\circ}\text{C}$). *Setting time* diukur menggunakan penetrometer sesuai ketentuan ANSI/ADA no.18 yang dilengkapi dengan plat kaca dan cetakan cincin logam berdiameter 30 mm dan tinggi 16 mm. **Hasil:** Hasil uji statistik menunjukkan adanya pengaruh suhu air terhadap *setting time* bahan cetak alginat tipe normal *setting* yang dilakukan pada ketiga kelompok suhu ($p < 0,05$). Hasil uji Mann Whitney dengan nilai $p < 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan rata-rata *setting time* pada kelompok suhu $\pm 24^{\circ}\text{C}$ terhadap $\pm 15^{\circ}\text{C}$, $\pm 24^{\circ}\text{C}$ terhadap $\pm 40^{\circ}\text{C}$, dan $\pm 15^{\circ}\text{C}$ terhadap $\pm 40^{\circ}\text{C}$. *Setting time* paling cepat terjadi pada kelompok pengujian dengan suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ dan yang paling lama terjadi pada kelompok pengujian suhu $\pm 15^{\circ}\text{C}$. **Kesimpulan:** Terdapat peningkatan *setting time* bahan cetak alginat tipe normal *setting* akibat pengaruh suhu air. Peningkatan *setting time* sebesar 23,2% lebih cepat pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ dibandingkan suhu air normal.

PENDAHULUAN

Salah satu bahan cetak yang banyak digunakan di kedokteran gigi adalah bahan *irreversible* hidrokoloid atau alginat. Alginat merupakan bahan cetak dalam golongan hidrokoloid yang elastis.¹ Manipulasi alginat dilakukan dengan mencampurkan air dan bubuk alginat. Ketidaktepatan antara rasio bubuk dan air pada penggunaan bahan cetak alginat dapat menyebabkan terjadinya perubahan konsistensi, *setting time*, keakuratan, dan kualitas cetakan.² Manipulasi *setting time* bahan cetak alginat lebih disarankan untuk mengatur suhu air dibandingkan dengan mengubah rasio bubuk alginat dan air.³ Hal ini dapat menjadi suatu alternatif untuk mendapatkan *setting time* yang lebih cepat pada penggunaan bahan cetak alginat tipe normal *setting*. Alginat dapat diaduk secara manual maupun otomatis dengan menggunakan alat *automixer* untuk mendapatkan hasil yang baik dan mencapai konsistensi kental, halus, serta bebas porus.⁴

Alginat terbagi menjadi dua tipe, yaitu tipe *fast setting* (tipe 1) dan tipe normal *setting* (tipe 2). Tipe *fast setting* memiliki *setting time* yang lebih cepat yaitu sekitar 1-2 menit, sedangkan tipe normal *setting* memiliki *setting time* sekitar 2-4½ menit.⁵ Pada komposisi bubuk alginat, bahan yang berpengaruh terhadap *setting time* adalah sodium fosfat. Sodium fosfat akan bereaksi dengan kalsium sulfat dan berperan sebagai pengontrol atau penunda *setting time*.⁴

Selain bubuk alginat, proses *setting time* juga dipengaruhi oleh suhu air. Hal ini dikarenakan, setelah mencampurkan air dengan bubuk, akan terbentuk suatu materi gel yang bersifat *irreversible*. Hal ini

menyebabkan suhu air yang digunakan pada saat pengadukan menjadi hal yang penting untuk diperhatikan.⁶ Suatu bahan cetak dapat dikatakan baik apabila memiliki *setting time* yang adekuat, sehingga dapat menghasilkan cetakan gigi dan jaringan sekitarnya secara akurat.⁷

Bahan cetak alginat yang biasanya tersedia dalam praktik kedokteran gigi sehari-hari, hanyalah tipe normal *setting*. Saat dihadapkan pada kondisi tertentu, misalnya dalam menangani kasus pasien yang hipersensitif terhadap benda asing di mulutnya, perlu dilakukan modifikasi untuk mempercepat proses perawatan, khususnya dalam perawatan pencetakan gigi.⁸ Pada kondisi tersebut, salah satu cara yang memungkinkan untuk dilakukan adalah dengan memodifikasi suhu air, sehingga *setting time* dari bahan cetak alginat tipe normal *setting* dapat ditingkatkan. Modifikasi *setting time* dapat mendukung kelancaran rencana perawatan karena tidak diperlukan penundaan atau penambahan jadwal kunjungan pasien. Hal ini mendasari dilakukannya penelitian ini sehingga dapat mengetahui pengaruh modifikasi suhu air terhadap percepatan *setting time* pada penggunaan bahan cetak alginat tipe normal *setting*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan eksperimental laboratorik dengan menggunakan desain *pre* dan *post test* untuk mengetahui pengaruh suhu air terhadap *setting time* bahan cetak alginat tipe normal *setting*. Penelitian menggunakan bahan cetak alginat tipe normal *setting* sebanyak lima sampel pada ketiga kelompok suhu dan menggunakan alat *semi-automatic* untuk proses pengadukannya. Kelompok I dengan suhu $\pm 15^{\circ}\text{C}$ yang

diperoleh dengan menambah air bersuhu normal dengan lima buah es batu berukuran 2,5 cm x 3,5 cm. Kelompok II dengan suhu $\pm 24^{\circ}\text{C}$ (suhu air normal). Kelompok III dengan suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ yang diperoleh dengan memanaskan air bersuhu normal pada alat pemanas air.

Penelitian diawali dengan mempersiapkan bahan penelitian, yaitu bubuk bahan cetak alginat (Cavex CA37, Holland) tipe normal setting sebanyak 7 gram dan air yang dibedakan dalam tiga kelompok suhu. Sampel yang sudah siap digunakan akan dilakukan pencetakan sesuai petunjuk pabrik, yaitu dengan melakukan pencampuran antara air dan bubuk serta melakukan pengadukan selama 30 detik menggunakan alat *semi-automatic*. Adonan alginat yang sudah halus dan homogen kemudian diukur *setting time*-nya dengan menggunakan alat uji menyerupai penetrometer yang terdiri dari batang akrilik berbentuk silindris (diameter 6,35 mm, tinggi 10 cm). Pengukuran *setting time* diawali dengan menyentuhkan ujung dari batang penetrasi penetrometer pada permukaan adonan alginat di titik yang berbeda-beda. Pengukuran diulang dengan interval 10 detik sehingga tidak ada bekas tekanan dari alat uji. *Setting time* bahan cetak alginat dihitung dari awal pencampuran bubuk alginat dan air sampai adonan alginat tidak lagi melekat pada alat uji.

Analisis Data

Analisis data dengan menggunakan uji Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney untuk mengetahui signifikansi pengaruh suhu air terhadap tiap kelompok pengujian.

HASIL

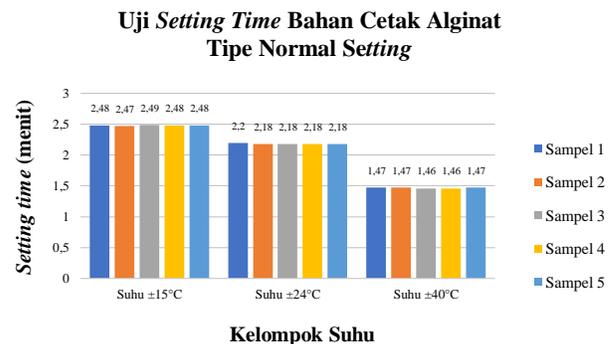
Data penelitian yang diperoleh dari pengujian menunjukkan rerata *setting time* dari ketiga kelompok suhu (Gambar 1). Hasil uji pada ketiga kelompok memiliki persentase perbedaan sebesar 21,7% yang menunjukkan terjadinya perlambatan *setting time* pada suhu $\pm 15^{\circ}\text{C}$ dari kondisi suhu air normal ($\pm 24^{\circ}\text{C}$). Pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ memiliki persentase percepatan *setting time* sebesar 23,2% terhadap suhu air normal ($\pm 24^{\circ}\text{C}$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada suhu $\pm 24^{\circ}\text{C}$ (kelompok II), bahan cetak alginat tipe normal *setting* memiliki rerata *setting time* selama 138 detik atau 2 menit 18 detik. Berbeda dengan suhu $\pm 15^{\circ}\text{C}$ (kelompok I), *setting time* bahan cetak alginat tipe normal *setting* memiliki rerata selama 168 detik atau 2 menit 48 detik. Sedangkan pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ (kelompok III), rerata *setting time* yang terjadi pada bahan cetak alginat tipe normal *setting* adalah 106 detik atau 1 menit 46 detik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada ketiga kelompok suhu tersebut dapat diketahui bahwa suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ memiliki rerata *setting time* paling cepat dan suhu

$\pm 15^{\circ}\text{C}$ memiliki rerata *setting time* paling lama.

Hasil uji normalitas penelitian ini menggunakan Saphiro Wilk. Pada pengujian normalitas menunjukkan bahwa ketiga kelompok terdistribusi tidak normal ($p < 0,05$). Analisis uji lanjutan pada penelitian ini menggunakan uji Kruskal-Wallis karena data terdistribusi tidak normal. Uji Kruskal-Wallis digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh suhu air terhadap *setting time* bahan cetak alginat tipe normal setting tanpa mengetahui signifikansi perbedaan tiap kelompok. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan adanya perbedaan dan pengaruh suhu ($p = 0,002$) (Tabel 1).

Uji lanjutan yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji Mann-Whitney untuk mengetahui signifikansi perbedaan rata-rata pada kelompok uji. Hasil uji perbandingan tiap 2 kelompok suhu menunjukkan bahwa $p < 0,05$ (Tabel 2). Kelompok suhu yang dilakukan pengujian adalah kelompok suhu $\pm 24^{\circ}\text{C}$ terhadap $\pm 15^{\circ}\text{C}$,



Gambar 1. Uji setting time bahan cetak alginat tipe normal setting, kelompok 1 (suhu $\pm 15^{\circ}\text{C}$) $X = 2'48''$; kelompok 2 (suhu $\pm 24^{\circ}\text{C}$) $X = 2'18''$; dan kelompok 3 (suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$) $X = 1'46''$

Tabel 1. Hasil uji Kruskal Wallis pada pengaruh suhu air terhadap *setting time* bahan cetak alginat tipe normal

Suhu	n	Mean	Standar Deviasi
$\pm 15^{\circ}\text{C}$	5	2.18	.0089
$\pm 24^{\circ}\text{C}$	5	2.48	.0070
$\pm 40^{\circ}\text{C}$	5	1.46	.0054
Asymp. Sig (p)		.002	

Tabel 2. Hasil uji Mann-Whitney pada pengaruh suhu air terhadap *setting time* bahan cetak alginat tipe normal *setting*.

Kelompok suhu	p-value
$\pm 24^{\circ}\text{C}$ terhadap $\pm 15^{\circ}\text{C}$.006*
$\pm 24^{\circ}\text{C}$ terhadap $\pm 40^{\circ}\text{C}$.006*
$\pm 15^{\circ}\text{C}$ terhadap $\pm 40^{\circ}\text{C}$.007*

kelompok suhu $\pm 24^{\circ}\text{C}$ terhadap $\pm 40^{\circ}\text{C}$, dan kelompok suhu $\pm 15^{\circ}\text{C}$ terhadap $\pm 40^{\circ}\text{C}$. Data yang diperoleh dari ketiga kelompok suhu yaitu terdapat perbedaan yang signifikan terhadap *setting time* bahan cetak alginat tipe normal *setting*. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 1, suhu $\pm 15^{\circ}\text{C}$ memiliki rerata *setting time* 2 menit 18 detik, suhu $\pm 24^{\circ}\text{C}$ memiliki rerata *setting time* 2 menit 48 detik, dan suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ memiliki rerata *setting time* 1 menit 46 detik.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, pengadukan pada bahan cetak alginat tipe normal *setting* merk Cavex CA37 dilakukan selama 30 detik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Elizabeth Mailoa dkk yang menyatakan bahwa teknik pencampuran secara *semi-automatic* dilakukan sesuai anjuran pabrik selama 30 detik untuk mendapatkan kehalusan dan kehomogenan hasil pengadukan. Kecepatan pengadukan yang dilakukan (terlalu lambat atau terlalu cepat) berpengaruh terhadap reaksi kimia dalam bahan cetak alginat yang dapat menyebabkan terputusnya ikatan gel kalsium sulfat.⁹ Pada bahan cetak alginat, kalsium sulfat berperan untuk bereaksi dengan kalium alginat dan membentuk gel kalsium alginat yang tidak larut dalam air, sedangkan kalium alginat berfungsi untuk melarutkan dalam air dan bereaksi dengan ion kalsium.²

Reaksi kimia bahan cetak alginat dimulai saat tercampurnya bubuk dengan air. Bubuk bahan cetak alginat tersusun atas polimer asam yang merupakan suatu kopolimer dari residu asam *alpha-L-guluronic acid* dan *beta-D-mannuronic acid*.^{3,10} Saat bubuk alginat ditambahkan air, ion kalsium dari kalsium sulfat bereaksi dengan ion fosfat dari sodium fosfat yang tidak larut dalam air. Ion kalsium fosfat akan terbentuk terlebih dahulu, karena tingkat kelarutan kalsium fosfat lebih rendah dibandingkan kalsium alginat. Setelah ion fosfat habis, ion kalsium akan bereaksi dengan kalium alginat untuk membentuk kalsium alginat yang tidak larut air. Setelah itu, dengan bantuan air terbentuklah gel kalsium alginat yang *irreversible*. Reaksi yang terjadi pada polimer asam dari alginat terhadap air ini kurang larut dalam air dingin dan akan lebih larut di dalam air panas. Hal ini berpengaruh terhadap *setting time* dari bahan cetak alginat tipe normal *setting*.¹¹ Sesuai dengan penelitian yang dilakukan, penggunaan air dengan suhu yang lebih rendah pada bahan cetak alginat dapat menyebabkan *setting time* bahan cetak alginat tipe normal *setting* menjadi lebih lama. Pada penggunaan air dengan suhu lebih tinggi akan menyebabkan *setting time* yang terjadi lebih cepat.

Hasil uji *setting time* bahan cetak alginat tipe normal *setting* menunjukkan adanya perbedaan rata-rata *setting time* terhadap suhu yang berbeda-beda pada ketiga

kelompok pengujian. Pada pengujian yang dilakukan terhadap 3 kelompok suhu yang terdiri dari 5 sampel dan diambil nilai rata-ratanya. Setiap sampel juga mengalami empat perlakuan, yaitu dilakukan pencampuran antara air dengan bubuk bahan cetak alginat tipe normal *setting*, kemudian melakukan pengadukan menggunakan alat *semi-automatic* hingga adonan homogen, memindahkan adonan ke dalam *mould*, dan melakukan pengujian *setting time* dengan alat uji penetrometer dengan menyentuhkan ujung penetrometer ke permukaan adonan alginat hingga adonan *setting*. Apabila tidak terdapat tanda atau jejak ujung penetrometer pada sampel, menandakan bahwa *setting time* telah selesai.³

Suhu $\pm 24^{\circ}\text{C}$ adalah suhu air normal yang pada penelitian ini memiliki rerata *setting time* selama 138 detik atau 2 menit 18 detik. *Setting time* pada suhu air $\pm 24^{\circ}\text{C}$ berselisih 30 detik lebih cepat dibandingkan dengan *setting time* yang terjadi pada suhu yang lebih rendah, yaitu suhu $\pm 15^{\circ}\text{C}$. Sedangkan untuk *setting time* pada air bersuhu $\pm 24^{\circ}\text{C}$ terjadi 32 detik lebih lama dibandingkan dengan *setting time* yang terjadi pada suhu yang lebih tinggi, yaitu suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$. Suhu rata-rata air normal sesuai dengan teori Ronald L Sakaguchi, dkk disebutkan berkisar antara $18-24^{\circ}\text{C}$.² Pencampuran bahan cetak alginat dengan menggunakan suhu air normal umumnya memiliki *setting time* antara 120-390 detik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dikemukakan oleh Decky J. Indriani, dkk yang melakukan pengujian terhadap alginat tipe normal *setting* pada suhu antara 13°C hingga 28°C .¹² Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa penggunaan suhu air yang semakin rendah menyebabkan *setting time* pada bahan cetak alginat tipe normal *setting* terjadi lebih lama dan sebaliknya, penggunaan suhu air yang semakin tinggi menyebabkan *setting time* bahan cetak alginat tipe normal *setting* menjadi lebih cepat.¹² Selain itu, hal ini juga sesuai dengan petunjuk pabrik yang tertulis pada kemasan Cavex CA37. Pada kemasan tertulis bahwa *setting time* dari bahan cetak alginat Cavex CA37 tipe normal *setting* berkisar antara 1 menit 30 detik hingga 3 menit 30 detik.

Setting time bahan cetak alginat tipe normal *setting* pada penelitian ini telah dilakukan pada 3 kelompok suhu, yaitu suhu $\pm 15^{\circ}\text{C}$, $\pm 24^{\circ}\text{C}$, dan $\pm 40^{\circ}\text{C}$. Hasil penelitian ini sesuai dengan spesifikasi ANSI/ADA no. 18 yang menyatakan bahwa bahan cetak alginat tipe *fast setting* (tipe I) memiliki *setting time* selama 1 hingga 2 menit. Sedangkan untuk tipe normal *setting* (tipe II) memiliki *setting time* selama 2 hingga $4\frac{1}{2}$ menit.⁴ Perbedaan utama yang membedakan bahan cetak alginat tipe normal *setting* dengan *fast setting* adalah kadar sodium fosfat dalam komposisi bubuk bahan cetak alginat. Sodium fosfat berperan sebagai *retarder* dalam mengatur *setting time* sehingga memberikan waktu kerja yang cukup sebelum gelasi.⁶ Melalui penelitian ini, dapat

diketahui bahwa bahan cetak alginat tipe normal *setting* yang pencampurannya dilakukan dengan menggunakan air bersuhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ dapat bertindak seperti bahan cetak alginat tipe *fast setting* karena *setting time* yang terjadi lebih cepat layaknya bahan cetak alginat tipe *fast setting*. Penelitian ini dapat menjadi alternatif pada penggunaan bahan cetak dalam praktik kedokteran gigi saat membutuhkan manipulasi *setting time* menjadi lebih cepat dengan menggunakan dan memanfaatkan bahan cetak tipe normal *setting*. Beberapa kasus tertentu membutuhkan waktu pencetakan yang lebih cepat, contohnya pada pasien dengan keadaan hipersensitif terhadap benda asing dalam mulutnya.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan *setting time* bahan cetak alginat tipe normal *setting* yang diuji pada suhu air yang berbeda ($\pm 15^{\circ}\text{C}$ dan $\pm 40^{\circ}\text{C}$). Penggunaan suhu air $\pm 40^{\circ}\text{C}$ dapat mempercepat *setting time* sebesar 23,2% pada bahan cetak alginat tipe normal *setting* sehingga menjadi *fast setting*. Modifikasi *setting time* dengan mengatur tinggi rendahnya suhu air, tidak mempengaruhi homogenitas, pengerasan, dan sifat fisik bahan cetak alginat (kekuatan dan keakuratan hasil cetakan).

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada.

DAFTAR PUSTAKA

1. Madhavan S. A Review on Hydrocolloids-Agar and Alginate. *J Pharm Sci Res*. 2015;7(9):704–7.
2. Sakaguchi RL, Powers JM. *Craig's Restorative Dental Materials*. 13th ed. Elsevier; 2011. 280-286 p.
3. Powers JM, Sakaguchi RL. *Craig's Restorative Dental Materials*. 12th ed. Elsevier Mosby; 2006. 484-6 p.
4. Powers JM, Wataha JC. *Dental Materials: Foundations and Applications*. 11th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby; 2017. 98-106 p.
5. Gladwin M, Bagby M. *Clinical Aspects of Dental Materials*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012. 110-117 p.
6. Manar J. Alginate as impression material. *IJADS*. 2018;4(3):300–3.
7. Rahmadina A, Triamningsih S, Irawan B. The Influence of Storage Duration on the Setting Time of Type 1 Alginate Impression Material. *J Phys*. 2017;(884):1–4.
8. Randall L C, Shulman P G, Crout J R, McNeil W D. Gaggings and Associations with Dental Care-Related Fear, Fear of Pain, and Beliefs about Treatment. *J Am Dent Assoc*. 2014;145(5):452–8.
9. Mailoa E, Dharmautama M, Rovani P. Pengaruh teknik pencampuran bahan cetak alginat terhadap stabilitas dimensi linier model stone dari hasil cetakan Effect of mixing methods of alginate impression material on linear dimensional stability of stone cast. *Dentofasial*. 2012;11(3):142–8.
10. Davidovich-pinhas M, Bianco-peled H. A quantitative analysis of alginate swelling. Elsevier. 2010;79(4):1020–7.
11. Febriani M. Alginate impression vs alginate impression plus cassava starch: analisis gambaran mikroskopik. *J K G Unej*. 2011;8(2):67–73.
12. Indrani J D, Mataram N. Changes in setting time of alginate impression material with different water temperature. *Dent J*. 2013;46(1):2–5.