

(Laporan Penelitian)

## Pengaruh Sterilisasi Ultraviolet-C Terhadap Perubahan Dimensi Hasil Cetak Alginat

William Wijaya<sup>1</sup>, drg. Nova Adrian, Sp. Pros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Bagian Prosthodontic, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti

Jl. Kyai Tapa No.1, RT.5/RW.9, Tomang, Kec. Grogol Petamburan, Kota Jakarta Barat, DKI Jakarta 11440, Indonesia

### ABSTRACT

**Background:** Impression material is a material that is used to negatively replicate a patient's tooth structure and periodontal, and it is preferable to sterilize the negative model first before the casting process to avoid cross-contamination between the dentist and the patient. Then casts are made from the impression using type III gypsum, producing diagnostic cast or working cast. Ultraviolet-C (UV-C) sterilization was introduced as the latest sterilization technology from UV rays with an effectiveness rate of 99.9% in lysing germs, viruses, and fungi. The wavelength of UV-C light itself is also the smallest at 200-270 nm compared to UV-A 320-400nm and UV-B 270-320nm. **Objective:** To determine the effect of UV-C sterilization on the changes in dimension of alginate impressions. **Methods:** The type of this research was experimental laboratory research. The samples were taken from the maxillary model which were divided into 2 groups, namely (A) the treatment group where cast was irradiated with UV-C and (B) the control group where casts were sprayed with disinfectant. Samples of the treatment and control groups were both sterilized first before casted. For the treatment group, casts were put in a UV-C box for 10 minutes. For the control group, casts were sprayed with disinfectant, then covered with a moistened tissue and put into a plastic seal. **Result:** UV-C sterilization did not show significant changes toward dimensional changes of alginate impressions. **Conclusion:** UV-C sterilization can be used to sterilize alginate impression materials because it does not cause significant dimensional changes of the impression

**Keywords:** Alginate, UV-C sterilization, alginate impression dimensional changes

### LATAR BELAKANG

Pencetakan gigi merupakan tahap awal dari perawatan kedokteran gigi baik dalam pembuatan gigi tiruan lepasan maupun cekat dan perawatan ortodonti. Tahap pencetakan sangat penting untuk menghasilkan model yang akurat. Ketepatan cetakan dapat dilihat dari hasil model yang dapat menggambarkan jaringan rongga mulut dengan baik.<sup>1</sup> Bahan cetak kedokteran gigi dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu reversible dan irreversible hidrokoloid.<sup>2</sup> Alginat atau yang dikenal sebagai irreversible hidrokoloid merupakan salah satu bahan cetak yang memiliki cara pakai mudah, harga cukup terjangkau, dan merupakan salah satu bagian yang cukup penting dalam kedokteran gigi.<sup>3,4</sup>

Bahan cetak merupakan bahan yang sering dipakai untuk mereplika negatif dari struktur gigi dan jaringan periodontal pasien. Kemudian hasil dari pencetakan dicor menggunakan gipsium tipe III untuk mendapatkan model studi atau pun model kerja.<sup>5</sup> Klasifikasi bahan cetak pada umumnya dibagi menjadi dua yaitu, bahan cetak elastik dan non elastik. Bahan cetak elastik adalah bahan cetak yang memiliki sifat seperti karet, ketahanan terhadap gaya kompresi dan regangan.<sup>6</sup> Bahan cetak elastik dibagi lagi menjadi dua yaitu bahan cetak hidrokoloid dan bahan cetak elastomer. Bahan cetak hidrokoloid sendiri terbagi lagi menjadi dua, yaitu bahan cetak reversible hidrokoloid contohnya agar dan irreversible hidrokoloid contohnya alginat.<sup>7</sup> Penelitian sebelumnya menyebutkan hasil cetakan dapat memiliki kestabilan dimensi pada suhu ruangan (25°C) hingga 12 menit, sedangkan pada suhu kulkas (4°C) dapat memiliki kestabilan dimensi yang lebih baik, mencapai 45 menit.<sup>8</sup>

Dalam mencegah terjadinya infeksi silang antara pasien, tenaga kesehatan-pasien dan tenaga laboratorium, sangat penting untuk melakukan sterilisasi instrumen

keehatan. Terdapat metode yang bervariasi untuk melakukan sterilisasi pada instrumen kesehatan seperti penggunaan autoklaf, disinfektan dan ultraviolet (UV).<sup>9</sup> Mikroorganisme patogen yang berasal dari saliva dan darah pasien dapat menyebabkan bahan cetak terkontaminasi. Beberapa mikroorganisme lainnya seperti *Candida albicans* biasanya tidak patogen tetapi dapat menyebabkan infeksi oportunistik pada individu yang memiliki imun tubuh rendah seperti penderita hepatitis, tuberkolosis, herpes dan AIDS.<sup>10</sup>

Dalam penelitian sebelumnya, gelombang sinar UV-C memiliki tingkat efektivitas yang tinggi dibandingkan menggunakan bahan disinfektan dan sinar UV lainnya, dalam mengurangi beberapa jenis mikroorganisme. Panjang gelombang dari sinar UV-C ini antara 200nm – 270nm dan pada tingkat kekuatan penyinaran 254nm adalah yang paling efektif membunuh bakteri dan virus.<sup>11</sup> UV-C dapat menghancurkan ikatan molekul dan mengganggu DNA atau RNA dan menyebabkan beberapa mikroorganisme lisis. Tetapi, sinar UV-C bervariasi dalam kinerjanya dan waktu yang dibutuhkan untuk membuat mikroorganisme menjadi lisis.<sup>11,12</sup>

### BAHAN DAN METODE

Proses pengerasan (setting) bahan cetak alginat adalah ketika bubuk alginat dicampur dengan air akan berubah menjadi bentuk pasta. Dua reaksi utama terjadi ketika bubuk bereaksi dengan air dalam proses pengerasan (setting). Ada beberapa faktor lain yang dapat menyebabkan perubahan dimensi dari hasil cetakan yaitu, tata cara penyimpanan hasil cetakan, waktu penyimpanan sebelum dilakukan pengecoran dengan gipsium tipe III, dan ketika dilakukan proses sterilisasi. Sebagian besar kandungan hasil cetakan alginat adalah air, alginat sensitif terhadap perubahan dimensi dan jika

dilakukan sterilisasi dengan menggunakan disinfektan biasa.

Perubahan dimensi bahan cetak alginat dimulai sepuluh menit setelah dilakukan proses pencetakan, sehingga apabila dilakukan proses sterilisasi menggunakan UV-C terlebih dahulu, kemungkinan cetakan alginat dapat mengalami perubahan kestabilan dimensi. Perubahan dimensi hasil cetakan alginat menjadi masalah utama karena akan menghasilkan hasil cetakan positif yang tidak akurat dan tidak adekuat. Penundaan waktu untuk dilakukan sterilisasi menggunakan UV-C dan dilakukan proses pengecoran menggunakan gipsu tipe III. Lama waktu penundaan hasil cetakan alginat sebelum dilakukan pengecoran ini merupakan faktor penting untuk mempertahankan kestabilan dimensi dan untuk menjaga keakuratan dari hasil cetakan alginat.

Jenis dan rancangan dalam penelitian ini adalah eksperimental laboratoris. Sampel penelitian berasal dari model gigi rahang atas yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu, (A) kelompok perlakuan model yang disinari dengan UV-C dan (B) kelompok kontrol yang disemprot dengan disinfektan. Sampel pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol keduanya dilakukan sterilisasi terlebih dahulu, kemudian dilakukan proses pengecoran. Setelah dilakukan pencetakan dengan model rahang atas untuk kelompok perlakuan, model dimasukkan ke dalam kotak UV-C selama 10 menit. Untuk kelompok kontrol, setelah dilakukan pencetakan, model disemprot dengan disinfektan lalu ditutup dengan tisu yang dibasahi dan dimasukkan kedalam plastik seal.

**HASIL PENELITIAN**

Hasil penelitian eksperimental laboratoris mengenai pengaruh sterilisasi UV-C terhadap perubahan dimensi hasil pengecoran gipsu tipe III pada pencetakan alginat tipe normal set dengan dilakukan sterilisasi UV-C terlebih dahulu. Penelitian ini menggunakan 10 sampel dengan 2 kelompok, 5 sampel dilakukan sterilisasi dengan UV-C selama 10 menit dan 5 sampel disemprot dengan disinfektan dan diberi tisu yang dibasahi dan ditutupkan pada hasil cetakan alginat yang kemudian disimpan pada plastik seal selama 10 menit. Setelah dilakukan penelitian, didapatkan hasil pengukuran kestabilan dimensi gipsu tipe III yang diukur dengan 4 jarak pengukuran yang berbeda yaitu jarak puncak cusp C regio kiri ke puncak cusp C regio kanan itu (jarak a), jarak puncak cusp C regio kanan ke cusp mesio bukal M1 regio kanan (jarak b), jarak puncak cusp mesio bukal M1 regio kanan ke mesio bukal M1 regio kiri (jarak c), dan jarak cusp C regio kiri ke cups mesio bukal M1 regio kiri (jarak d).

Uji statistik yang digunakan adalah uji-T independen dan uji normalitas. Uji normalitas dilakukan untuk memeriksa data terdistribusi normal atau tidak. Karena nilai n (jumlah sampel) dari tiap kelompok dibawah 50, maka uji normalitas yang dilihat kasus ini adalah Spahiro-Wilk. (Tabel 1 Hasil uji normalitas) yang menunjukkan hasil uji perubahan dimensi hasil cetak alginat terdistribusi normal. Data dikatan terdistribusi normal jika  $p > 0,05$ .

Hasil yang diperoleh tidak berdistribusi normal pada data kontrol jarak pengukuran a dan jarak pengukuran b sehingga selanjutnya akan dilakukan uji Mann-Whitney. Hasil tes uji Mann-Whitney didapatkan nilai Asymp. Sig (2-tailed) pada data nilai jarak a > 0,05 dan jarak b > 0,05. Dapat dikatakan bahwa tidak adanya perubahan

dimensi hasil cetak alginat pada kelompok kontrol. Hasil uji perubahan dimensi hasil cetak alginat menggunakan uji T independen. Hasil uji T independen digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang bermakna perubahan dimensi hasil cetak yang dilakukan sterilisasi dengan UV-C terlebih dahulu dan disemprot disinfektan lalu dimasukkan kedalam plastik seal dan diberi tisu yang dibasahi. Tingkat kemaknaan dari uji independent T-test adalah  $P < 0,05$  yang artinya terdapat perbedaan bermakna.

Pada hasil penghitungan dari uji T independen ini mendapatkan hasil Sig. data UV-C dan kontrol menunjukkan nilai  $P > 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai UV-C dan kontrol tidak terdapat perubahan dimensi yang signifikan. (Tabel 2 hasil uji T independen).

**Tabel 1** Uji normalitas pengaruh sterilisasi UV-C terhadap perubahan dimensi hasil cetak alginat menunjukkan nilai  $p > 0,05$

Perlakuan		Shapiro-wilk		
		Statistik	df	Sig.
UV-C	Jarak a	0,987	5	0,967
	Jarak b	0,779	5	0,054
	Jarak c	0,833	5	0,146
	Jarak d	0,779	5	0,054
Kontrol	Jarak a	0,684	5	0,006
	Jarak b	0,735	5	0,021
	Jarak c	0,883	5	0,325
	Jarak d	0,821	5	0,119

**Tabel 2.** Tabel uji T independen pengaruh sterilisasi UV-C dan sterilisasi disinfektan terhadap perubahan dimensi hasil cetak alginat. Menunjukkan nilai  $P > 0,05$

Perlakuan		T – test
		Sig
UV-C	Jarak a	0,058
	Jarak b	0,495
	Jarak c	0,537
	Jarak d	0,518
Kontrol	Jarak c	0,239
	Jarak d	0,133

**PEMBAHASAN**

Kestabilan dimensi bahan cetak dilihat dari ketahanan bahan cetak mempertahankan keakuratannya sebelum dilakukan proses pengecoran selama waktu tertentu.13 Namun Demikian, cetakan alginat dapat mengalami ekspansi dengan terjadinya imbibisi (penarikan air) dan proses pengerutan (sineresis).14 Keakuratan hasil cetakan alginat dipengaruhi beberapa faktor seperti suhu, kelembaban ruangan, dan waktu penyimpanan alginat.15,16

Pada penelitian ini, sampel penelitian dilakukan sebanyak 5 kali pengulangan untuk masing-masing perlakuan. Peneliti menggunakan sebanyak 1 jenis perlakuan yaitu kelompok perlakuan dengan sterilisasi sinar UV-C dan kelompok kontrol dengan penyemprotan menggunakan disinfektan.

Percobaan penggunaan sterilisasi sinar UV-C dilakukan selama 10 menit dalam kotak sterilisasi,

dibandingkan dengan kelompok kontrol yang disemprot disinfektan pada bahan alginat lalu ditutup dengan tissue basah dan disimpan dalam plastik tertutup selama 10 menit. Pada kelompok perlakuan dan kontrol itu kemudian dilakukan pengecoran dengan gips tipe III, sehingga nilai rata-rata pada penelitian ini  $P > 0,05$  pada kelompok perlakuan dan disinfektan sama-sama tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Hal yang terlihat pada penelitian ini adalah kestabilan dari dimensi hasil cetak alginat dengan penggunaan UV-C dengan penyemprotan disinfektan pada cetakan alginat tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Perbedaan itu dilihat dengan cara pengukuran: jarak puncak cusp C regio kiri ke puncak cusp C regio kanan (jarak a), jarak puncak cusp C regio kanan ke cusp mesio bukal M1 regio kanan (jarak b), jarak puncak cusp mesio bukal M1 regio kanan ke mesio bukal M1 regio kiri (jarak c), dan jarak cusp C regio kiri ke cusp mesio bukal M1 regio kiri (jarak d) menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan pada gigi M1 yang merupakan gigi yang memiliki posisi paling stabil pada lengkung rahang dan umumnya gigi dewasa yang pertama kali tumbuh.<sup>17</sup>

Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dimana hasil cetakan alginat pada suhu ruangan (25°C) dapat memiliki kestabilan dimensi hingga 12 menit, sedangkan pada suhu kulkas (4°C) dapat memiliki kestabilan dimensi yang lebih bagus hingga 45 menit.<sup>8</sup> Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa UV-C dapat lebih efisien dalam penggunaannya karena dapat digunakan sekaligus untuk beberapa cetakan alginat dan lebih praktis dalam pemakaian. Kekurangan dari sterilisasi dengan disinfektan adalah jika disimpan terlalu lama dapat mengalami perubahan dimensi karena sifat dari bahan cetak alginat sendiri menyerap air dan perlu dihindari operator lupa memindahkan cetakan. Sedangkan jika sterilisasi menggunakan UV-C dapat secara otomatis mati setelah 10 menit dan tidak menimbulkan panas sehingga tidak menyebabkan adanya perubahan dimensi dari hasil cetakan alginat itu sendiri.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa pengaruh sterilisasi UV-C pada perubahan dimensi hasil cetak alginat tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perubahan dimensi hasil cetak.

## DAFTAR PUSTAKA

- McCabe JF, Walls AWG. Bahan Kedokteran Gigi. 9th ed. Jakarta: ECG; 2014.
- Powers JM, Wataha JC, Chen Y, Craig RG. Dental Materials Foundations & Applications. 11th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2017; p. 100–2
- Kaur G, Jain P, Uppal M. Alginate impression material: from then till now. *Heal Talk*. 2012;5(2):38–9.
- Thirunavakarasu R, Nittla PP. Alginate impression material - A review. *Drug invention today*. 2018;10(4).
- Sheridan CS. Basic guide to dental materials. 1st ed. UK:Wiley-Blackwell; 2010. p. 64
- Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Phillip's Science of Dental Materials. 12th ed. St. Louis – Missouri: Elsevier; 2012; p. 721–4, 94–108
- Mitchell DA, Mitchell L. Oxford Handbook of Clinical Dentistry. 6th ed. London: Oxford University Press; 2014. p. 646–9
- Farzin M, Panahandeh H. Effect of pouring time and storage temperature on dimensional stability of casts made from irreversible hydrocolloid. *J Dent*. 2010;7(4): 179–84. PMID: 21998793
- Mushtaq MA, Khan MWU. An overview of dental impression disinfection techniques- a literature review. *J Pak Dent Assoc* 2018; 27(4): 207–12
- Ahila SC, Thulasigam C. Effect of disinfection on gypsum casts retrieved from addition and condensation silicone impressions disinfected by immersion and spray methods. *SRM J Res Dent Sci* 2014; 5: 163–9
- Yang JH, Wu UI, Tai HM, Sheng WH. Effectiveness of an ultraviolet-C disinfection system for reduction of healthcare-associated pathogens. *J Microbiol Immunol Infect*. 2019; 52(3): 487–93. DOI: 10.1016/j.jmii.2017.08.017
- Guridi A, Sevillano E, de la Fuente I, Mateo E, Eraso E, Quindós G. Disinfectant Activity of A Portable Ultraviolet C Equipment. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2019; 16(23): 4747. DOI: 10.3390/ijerph16234747
- Powers JM, Wataha JC. Dental materials: Properties and manipulation. 10th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2014. p. 248
- Sakaguchi RL, Powers JM, editors. Craig's Restorative Dental Materials. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2012
- Van Noort R, Barbour M. Introduction to Dental Materials. 4th ed. Edinburgh: Mosby Elsevier; 2013. p. 137
- Rohanian A, Shabestari GO, Zeighami S, Samadi MJ, Shamshiri AR. Effect of storage time of extended-pour and conventional alginate impressions on dimensional accuracy of casts. *J Dent*. 2014;11(6):655–64. PMID: 25628695
- Octarina, Raharja J. The effect of seal bag storage on dimensional stability of alginate impression material. *Sci Dent J*. 2018;2(3):93–9. DOI: 10.26912/sdj.v2i3.3097