

Efek Penambahan *Sodium Hypochlorite* terhadap Kekuatan Tekan *Dental Stone*

Alya Sayyida Faradisa

Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hang Tuah, Indonesia

Moh. Basroni Rizal

Departemen Material Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hang Tuah, Indonesia

Paulus Budi Teguh

Departemen Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hang Tuah, Indonesia

ABSTRAK

Infeksi silang merupakan perpindahan mikroorganisme yang dapat terjadi dari individu ke individu atau suatu objek. COVID 19 merupakan salah satu penyakit menular yang dapat menyebabkan terjadinya infeksi silang di bidang kedokteran gigi. Salah satu contohnya yaitu pembuatan model kerja dari bahan gipsium dimana dapat menyebabkan infeksi silang dari pasien ke dokter gigi atau tekniker, sehingga perlu dilakukan kontrol infeksi dengan cara pencampuran larutan desinfektan natrium hipoklorit ke bahan gipsium tipe III (dental Stone). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian larutan desinfektan natrium hipoklorit terhadap kekuatan tekan bahan gipsium tipe III (dental stone). Pengurangan kekuatan tekan dari gipsium tipe III yang di campur dengan natrium hipoklorit dapat di kaitkan dengan pengurangan kohesi antar kristal yang mungkin juga karena dapat mempengaruhi kemampuan dari kristal untuk saling bertautan sehingga menimbulkan jalinan yang tidak tepat serta mengalami pengurangan kohesi antar kristal itu sendiri dan terdapatnya perubahan yang timbul disebabkan karena terbentuknya garam dengan kelarutan rendah bila berada didalam konsentrasi yang besar sehingga dapat mengubah nucleus kristalisasi dan akibatnya dapat mempengaruhi sifat-sifat produk dari gipsium, hal tersebut terjadi dikarenakan pemberian larutan desinfektan natrium hipoklorit dengan konsentrasi yang tinggi sehingga secara signifikan dapat menurunkan kekuatan tekan pada gipsium tipe III (dental stone). Larutan natrium hipoklorit tidak dianjurkan untuk digunakan dengan teknik pencampuran karena dapat menurunkan kekuatan tekan dari bahan gipsium tipe III (dental stone) serta konsentrasi natrium hipoklorit yang baik ialah 3%.

Korespondensi:

Moh. Basroni Rizal

email: basroni.rizal@hangtuah.ac.id

Kata Kunci: Gipsium Tipe III, Kekuatan Tekan, Natrium Hipoklorit

Effect of Adding Sodium Hypochlorite to the Compressive Strength of Dental Stone

ABSTRACT

Cross infection is the transfer of microorganisms that can occur from individual to individual or an object. COVID 19 is an infectious disease that can cause cross-infection in dentistry. One example is making a working model of gypsum material which can cause cross-infection from patients to dentists or technicians, so it is necessary to control infection by mixing sodium hypochlorite disinfectant solution into type III gypsum material (dental stone). This study aims to determine the effect of sodium hypochlorite disinfectant solution on the compressive strength of dental stones. The reduction in the compressive strength of type III gypsum mixed with sodium hypochlorite can be associated with a reduction in cohesion between crystals which may also affect the ability of the crystals to interlock, causing improper braiding and a reduction in cohesion between the crystals themselves and the presence of changes. which arises due to the formation of salts with low solubility when in large concentrations so that it can change the crystallization nucleus and consequently can affect the product properties of gypsum, this occurs due to the administration of sodium hypochlorite disinfectant solution with high concentrations so that it can significantly reduce the strength press on gypsum type III (dental stone) Sodium hypochlorite solution is not recommended to be used with the mixing technique because it can reduce the compressive strength of type III gypsum material (dental stone) and a good concentration of sodium hypochlorite is 3%.

Keyword: dental stone, compressive strength, sodium hypochlorite

PENDAHULUAN

CoronaVirus Disease-2019 (COVID-19) yang merupakan salah satu penyakit menular yang berbahaya dan organisasi kesehatan dunia (WHO) telah mengumumkan bahwa wabah tersebut sebagai pandemi global karena jumlah orang yang terinfeksi masih meningkat dari hari ke hari.¹ Infeksi silang secara umum merupakan perpindahan mikroorganisme (bakteri, virus dan jamur) yang dapat terjadi dari individu ke individu maupun dari individu ke suatu objek (peralatan).² Tenaga kesehatan gigi merupakan kelompok yang rentan terhadap penularan infeksi dikarenakan sering

berkontak dengan saliva dan darah. Saliva dan darah sendiri merupakan perantara dari penularan infeksi silang tersebut. Seorang dokter gigi mempunyai resiko untuk dapat terkena infeksi dan menularkan infeksi dari pasien ke pasien lainnya.^{3,4}

Tahun 1996, *The American Dental Association (ADA)* dan *National Association of Dental Laboratories of the United (NADL)* memaparkan untuk pertama kalinya kontrol infeksi dari klinik gigi ke laboratorium. *Federation Dentaire International (FDI)* menyatakan bahwa hasil dari cetakan alginat harus dilakukan pembilasan menggunakan disinfektan sebelum ke laboratorium untuk

dapat menghilangkan darah, saliva serta debris yang menempel. Membilas atau mencuci hasil cetakan alginat menggunakan air yang mengalir saja tidak dapat sepenuhnya menghapus mikroorganisme yang ada pada permukaan hasil cetak. Mikroorganisme yang berasal dari rongga mulut dapat berinteraksi dan bertahan pada permukaan hasil cetakan alginat dan berpindah ke model gipsu yang mana akan menjadi pencetus penularan penyakit ke tekniker laboratorium.^{5,6,7}

Terdapat tiga cara pemberian desinfektan terhadap bahan gipsu yaitu penyemprotan, perendaman dan pencampuran.^{8,9,10} Bahan desinfektan yang sering digunakan dan mudah didapatkan di pasaran adalah natrium hipoklorit (NaOCl). Natrium hipoklorit merupakan senyawa tertua klorin yang paling banyak digunakan pada bidang desinfeksi kimia. Mekanisme kerja dari klorin yang didasari pada efek oksidasi yang kuat dan keterkaitan protein dengan cepat dan juga klorin sangat mudah menempel pada ikatan rangkap biomolekul, sehingga membuat natrium hipoklorit mempunyai efek mematikan pada metabolisme mikroorganisme.¹¹

Studi pustaka ini bertujuan untuk mengetahui Bagaimana pengaruh pemberian larutan desinfektan natrium hipoklorit terhadap kekuatan tekan bahan gipsu tipe III (*dental stone*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis studi literatur (*literature review*) dengan menggunakan metode data kualitatif. Studi literatur ialah suatu kegiatan penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan menggunakan metode pengumpulan hasil membaca dan mencatat sejumlah buku dan artikel ilmiah, pengumpulan dari data pustaka serta mengelola bahan penelitian sebelumnya yang mempunyai kaitan dengan masalah serta tujuan dari penelitian.¹² Pemilihan sampel dilakukan dengan cara mengambil dari populasi yang di dapatkan dari *search engine* PubMed dan *Iraqi Academic Scientific Journals (IASJ)*. Tahapan yang dilakukan seperti berikut:

Strategi Pencarian (*Search Strategy*)

Penelitian ini menggunakan *search engine* PubMed dan IASJ. Dengan menentukan beberapa kata kunci yaitu: *dental stone* dan *Compressive Strength*. Dalam pemilihan jurnal digunakan rentang waktu 2015-2021.

Kriteria Kelayakan (*Eligibility Criteria*) Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi kali ini adalah; jurnal penelitian yang dipakai tidak lebih dari 6 tahun dan berbentuk free full text atau dapat dilihat keseluruhan teksnya dan semua jurnal yang ada kaitannya dengan topik dan metode pada penelitian yang akan 29 dibahas oleh peneliti yaitu pengaruh pemberian larutan desinfektan yang dilakukan dengan cara pencampuran larutan natrium hipoklorit terhadap bahan gipsu tipe III (*dental stone*) dan diuji kekuatan tekannya.

Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi kali ini adalah; jurnal penelitian yang lebih dari 6 tahun, tidak berbentuk free full text atau tidak dapat dibuka dan isinya tidak sesuai dengan topik metode pada penelitian yang akan dibahas oleh peneliti yaitu pengaruh pemberian larutan desinfektan yang dilakukan dengan cara pencampuran larutan natrium hipoklorit terhadap bahan gipsu tipe III (*dental stone*) dan di uji kekuatan tekannya.

Selanjutnya dilakukan metode screening dengan kata kunci yang lebih spesifik yaitu *Dental Stone*, *Compressive Strength*, dan *Disinfectant* dan memilih tahun publikasi pada jurnal yang tersedia. Sehingga pada PubMed 1 jurnal dan IASJ 2 jurnal, didapatkan 3 jurnal diantaranya yaitu:

1. Fernandes AK. et al. 2020. A Comparative Study of the Effect of Different Disinfectant Solutions on the Compressive Strength of Type III Gypsum. J Pharm Bioallied Sci. (Suppl 1):S530-S537. doi: 10.4103/jpbs.JPBS_151_20. Epub 2020 Aug 28. PMID: 33149516; PMCID: PMC7595534.
2. Labeeb RM and Jaffer NT. 2019. Effectiveness of Some Disinfectant

- Solutions on the Compressive Strength and Hardness Properties of Two Types of Dental Stone. Journal of Oral and Dental Research.* Volume 6. Issue 2. Pages 47-58
3. Mahbas YM. 2015. *Evaluation The Effect Of Addition Some Disinfectants Solutions On Compressive Strength Of Dental Stone.* Tikrit Journal for Dental Sciences. Volume 3. Issue 1. Pages 39-44.

Ekstraksi Data (*Data Extraction*)

Setelah sumber-sumber yang digunakan dikategorikan baik, selanjutnya dilakukan ekstraksi data yang mana melakukan Analisa data dan mengidentifikasi berdasarkan nama penulis, judul, tujuan, metode penelitian dan hasil yaitu pengelompokan data-data penting pada artikel. Data – data ini dapat dituliskan dalam bentuk tabel.

HASIL

Tabel 1. Hasil Analisis Jurnal

	Fernandes AK. et al. 2020	Labeeb RM and Jaffer NT. 2019	Mahbas YM. 2015
Konsentrasi NaOCl (%)	3	5,25	5
w/p ratio (ml/gr)	28/100	25/100	30/100
Durasi uji (jam)	24	24	168
Nilai kekuatan tekan (MPa)	19,4	7,8	19,6

PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan oleh Fernandes et al. (2020), menunjukkan bahwa larutan desinfektan natrium hipoklorit 3% lebih efektif kekuatan tekannya dibandingkan povidine iodine 3%. Kelebihan dari povidine -idoine yang membutuhkan waktu untuk menguap dapat menyebabkan adanya air uap yang tersisa didalam sehingga dapat mengurangi kekuatan dari specimen.^{13,14,15} Penelitian yang dilakukan oleh Labeeb dan Jaffer (2019), menunjukkan bahwa larutan klorheksidin 0,12% dan Glutaraldehyd 2% lebih baik dibandingkan dengan natrium hipoklorit 5,25%. Natrium hipoklorit dengan konsentrasi yang tinggi secara signifikan dapat mengurangi kekuatan tekan, yang mana dapat mengubah nucleus kristalisasi dan akibatnya akan mempengaruhi sifat-sifat produk dari gipsum.¹⁶ Dengan melakukan penambahan 100% natrium hipoklorit 1% dan didapatkan hasil yang mana menambahkan natrium hipoklorit dengan konsentrasi tinggi secara signifikan dapat mengurangi kekuatan tekan.¹⁷

Penelitian yang dilakukan oleh Mahbas (2015), menunjukkan bahwa larutan desinfektan klorheksidin 5% lebih efektif kekuatan tekannya dibandingkan natrium hipoklorit 5%. Pengurangan kekuatan tekan

dari gipsum tipe III yang dicampur dengan natrium hipoklorit 5% dan klorheksidin 5% dapat dikaitkan dengan pengurangan kohesi antar kristal yang mungkin juga karena dapat mempengaruhi kemampuan dari kristal untuk saling bertautan sehingga menimbulkan jalinan yang tidak tepat serta mengalami pengurangan kohesi antar kristal.^{18,19}

Dari ketiga jurnal di atas, dapat dilihat bahwa hasil dari pengujian kekuatan tekan pencampuran bahan gipsum tipe III (*dental stone*) dengan larutan desinfektan natrium hipoklorit yang memiliki konsentrasi 3% yaitu 19.4323 MPa, konsentrasi 5% yaitu 19.6040 MPa sedangkan konsentrasi 5,25% yaitu 7.8414 MPa. Terlihat bahwa konsentrasi yang paling baik adalah pada larutan natrium hipoklorit 5 % sedangkan yang paling rendah pada larutan natrium hipoklorit 5,25%. Serta, didapatkan juga hasil dari kekuatan tekan pencampuran bahan desinfektan lainnya seperti povidine-iodine 3 % didapatkan hasil 18.1153 MPa. Klorheksidin 0,12% sebesar 24.085 MPa, Glutaraldehyd 2% sebesar 20.762 MPa. Klorheksidin 5% sebesar 20.9780 MPa. Hal ini terjadi dikarenakan adanya pengaruh dari rasio air/bubuk serta setting time yang berbeda.

Dari penelitian di atas, dapat dilihat bahwa selain konsentrasi natrium hipoklorit dengan konsentrasi tinggi secara signifikan dapat mengurangi kekuatan tekan, terdapat juga pengaruh dari perbedaan air/bubuk. Penelitian yang dilakukan oleh Fernandes et al. (2020) menggunakan air ukur dengan melakukan pencampuran NaOCl dan aquades yang menjadi larutan kontrol sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Labeeb and Jaffer (2019) dan Mahbas (2015) tidak melakukan hal tersebut. Hal ini dijelaskan oleh Fernandes et al. (2020) yang mengutip asumsi dari Breult et al. (1998), bahwa air yang berlebih tidak mempengaruhi kekuatan tekannya tetapi mempengaruhi untuk volumenya. Oleh karena itu, kekuatan dapat meningkat seiring dengan penurunan rasio dari air/bubuk. Sedangkan larutan natrium hipoklorit tidak mengambil bagian dalam reaksi tersebut.

Selain pengaruh dari air/bubuk, pada lama setting time suatu gipsum juga dapat mempengaruhi hasil kekuatan tekan. Penelitian yang dilakukan oleh Mahbas (2015) memiliki setting time terlalu lama yakni 7 hari dibandingkan Fernandes et al. (2020) dan Labeeb dan Jaffer (2019) yaitu hanya 24 jam. Sehingga pengaruh air/bubuk dan lamanya setting time dari suatu gipsum dapat mengakibatkan perbedaan dari hasil uji kekuatan tekan yang mana setting time selama 7 hari dapat meningkatkan kekuatan tekan pada gipsum tipe III (*dental stone*). Perbedaan tersebut dapat dikaitkan dengan faktor – faktor yang mempengaruhi gipsum tipe III (*dental stone*) itu sendiri, ideal dari setting time yaitu 12-14 menit itu dinyatakan dengan model akan menjadi dingin ketika disentuh.

Waktu ekspansi yang terjadi selama proses pengerasan yang mana pertumbuhan kristal – kristal gipsum yang berikatan satu dengan yang lainnya sehingga semakin lama kristal akan semakin berikatan dengan satu lainnya, akan tetapi dengan diberikannya natrium hipoklorit kristal-kristal tersebut tidak berikatan dengan sempurna sehingga menjadikannya rapuh. Ratio w/p sangat mempengaruhi, ideal ratio w/p dari gipsum

tipe III (*dental stone*) yaitu 28-30ml air/100 gram bubuk gipsum, semakin banyak air yang digunakan untuk pengadukan maka akan semakin sedikit jumlah nucleus pada unit volume yang menyebabkan semakin lemah kekuatannya.²⁰ Dari penelitian di atas, kita dapat melihat bahwa pencampuran larutan desinfektan natrium hipoklorit dapat menurunkan kekuatan tekan dibandingkan menggunakan bahan desinfektan yang lain dan yang paling baik ialah pencampuran bahan gipsum tipe III (*dental stone*) dengan larutan desinfektan klorheksidin.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil studi literatur ini didapatkan simpulan Natrium hipoklorit tidak dianjurkan untuk digunakan dengan teknik pencampuran karena dapat menurunkan kekuatan tekan dari bahan gipsum tipe III (*dental stone*). Konsentrasi natrium hipoklorit yang dianjurkan untuk dapat digunakan dengan teknik pencampuran bahan gipsum tipe III (*dental stone*) ialah 3%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kwekha-Rashid AS, Abduljabbar HN, Alhayani B. Coronavirus Disease (Covid-19) Cases Analysis Using Machine-Learning Applications. *Applied Nanoscience*. 2021. h. 1-13
2. Lumunon NP, Wowor VN, Pangemanan DH. pencegahan dan pengendalian infeksi silang pada tindakan ekstraksi gigi di poli gigi puskesmas kakaskasen tomohon. *E-Gigi*, 2019;7(1):34-43.
3. Obi AL. Pencegahan dan Pengendalian Infeksi pada Tindakan Perawatan Scaling. *Dent Therapist J*. 2019;1(2):80-86.
4. Edy S, Samad R. Upaya Pencegahan Terhadap Bahaya Infeksi Silang Saat Melakukan Perawatan Oleh Dokter Gigi Di Makassar: Prevention Efforts Of Cross-Infection By Dentist Treatment In Makassar. *Dentika: Dent J* 2012;17(2):157-161.
5. Al-Dwairi Zn. Infection Control Procedures In Commercial Dental Laboratories In Jordan. *J Dent Education*.

- 2007;71:1223-7.
6. Hardina M. Kekuatan Kompresi Gypsum tipe III (dental stone) Setelah Pencampuran Larutan Desinfektan Natrium hipoklorit 0, 5% dan Povidon Iodin 10%. Skripsi. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara, Medan. 2018. h. 1-3.
7. Manurung ME. Pengaruh Perendaman Model Gypsum Tipe III Dengan Glutaraldehyde 2% Dan Sodium Hypochlorite 0,5% Terhadap Jumlah *Pseudomonas Aeruginosa* Dan Kekerasan Permukaan Pada Pembuatan Gigi Tiruan." Skripsi. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara, Medan. 2019. h. 3-4.
8. Salih M. Disinfection procedures: effect on the dimensional accuracy of gypsum casts. Thesis. WesternCape :University of Western Cape. 2007.
9. Sabouhi M, Khodaeian N, Soltani M, Ataei E. Comparison of physical properties of an iranian and a german gipsum tipe iii (dental stone)type iv according to ada specifications. *J Islamic Dent Assoc Iran (Jida)*. 2013;25(1):61-7.
10. Manurung ME. Dahar E. Pengaruh perendaman model gipsum tipe III dalam larutan desinfektan terhadap jumlah *pseudomonas aeruginosa*. *J Syiah Kuala Dent Soe*. 2019;4(2):6-11.
11. Fernandes Ak, Bhat V, Bhat M, Shetty S, Kutty Sm, Malik A. A Comparative Study Of The Effect Of Different Disinfectant Solutions On The Compressive Strength Of Type III Gypsum. *J Pharm Bioallied*. 2020;12(1):530-537.
12. Hasan M. Pendidikan ekonomi informal: bagaimana pendidikan ekonomi membentuk pengetahuan pada bisnis keluarga?. *J Ekonomi dan Pendidikan*. 2018;1(2):30-37.
13. Abdelaziz KM, Attia A, Combe EC. Evaluation of disinfected casts poured in gypsum with gum arabiac and calcium hydroxide additives. *J Prosthet Dent*. 2004;92:27-34.
14. Jonathan T, Khalid A. Calcium hypochlorite as a disinfecting additive for dental stone. *J Prosthet Dent*. 2003;90:282-290.
15. Breault L, James P. Die stone disinfection: incorporation of sodium hypochlorite. *J Prosthodont*. 1998;7(1):13-16.
16. Donovan T, Chee WW. Preliminary investigation of a disinfected gypsum dies stone. In *J Prosthodont* 1989;3:245-248.
17. Davila C, Mures T, Babes V, Blaga L. Effects of disinfectant solutions incorporated in dental stone on setting expansion, compewaaion and flexural strength of denal models. *J Rom Biotechnol Let*. 2018;23:2-10.
18. Saso I, Savage NW, Peter JB and Bird PS. Disinfection of Dental stone Casts: Antimicrobial effects and physical property alternation. *Dent Materials*. 1995;11:19-23.
19. Berko RY. Effect of Medicine Disinfectant Solution on Some of Physical and Mechanical Properties of Dental Stone. *A master thesis, University of Baghdad*. 2001. p. 39-44.
20. Powers JM, Wataha JC. Dental Materials Properties and Manipulation. 9th Edition. USA: Mosby Elsevier. 2008. p. 202-21.