

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Seiring berjalannya waktu, perkembangan dan kemajuan teknologi serta bahan dalam bidang kedokteran gigi semakin beragam dan pesat. Terdapat berbagai jenis bahan yang sering digunakan oleh dokter gigi salah satunya garam anorganik. Garam anorganik atau yang biasa dikenal sebagai gipsum dalam kedokteran gigi, merupakan produk samping dari beberapa proses kimia. Secara kimiawi, gipsum yang digunakan untuk keperluan kedokteran gigi adalah kalsium sulfat dihidrat ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) murni. Produk gipsum dapat digunakan untuk membuat model studi dan model kerja dalam bidang kedokteran gigi. Model studi dibuat dari pencetakan rongga mulut serta struktur maksilo-fasial dan sebagai media penting untuk pekerjaan laboratorium kedokteran gigi yang melibatkan pembuatan protesa gigi (Anusavice, 2004).

Produk gipsum kedokteran gigi berdasarkan spesifikasi *American Dental Association* No.25, terdapat lima tipe produk gipsum yang masing-masing mempunyai sifat yang berbeda. Tipe I (*Plaster of Paris*), Tipe II (*Plaster of Model*), Tipe III (*Dental stone*), Tipe IV (*Dental stone, High strength, Low expansion*), dan Tipe V (*Dental stone, High strength, High expansion*), (McCabe dan Walls, 2008).

Dental stone merupakan produk gipsum yang umum dipakai dalam bidang kedokteran gigi untuk membuat cetakan dan model. *Dental stone* memiliki kandungan utama berupa kalsium sulfat hemihidrat (CaSO_4)₂ · H₂O, bentuk ini

merupakan hasil pengapuran sulfat dihidrat atau gipsum. Berdasarkan dari metode pengapuran, bentuk hemihidrat yang berbeda dapat diperoleh yaitu α -hemihidrat atau β -hemihidrat. *Dental stone* mempunyai partikel seperti α -hemihidrat dengan sifat lebih padat dan mempunyai bentuk prismatic. Apabila α -hemihidrat dicampur dengan air, reaksi kalsium sulfat dihidrat berubah menjadi kalsium sulfat hemihidrat dan akan menghasilkan produk yang lebih kuat dan lebih keras (Anusavice, 2004).

Dental stone mempunyai cara manipulasi yang mudah, stabilitas dimensi yang baik, serta kompatibilitas dengan bahan lain (Gandhi, *et.al.*, 2013). *Dental stone* yang mempunyai stabilitas dimensi yang baik yaitu menunjukkan perubahan dimensi yang sangat kecil pada saat *setting*. Perubahan dimensi dari *dental stone* dapat diketahui dengan mengukur luas atau volume permukaan (McCabe dan Walls, 2008).

Perubahan dimensi dapat dipengaruhi oleh *setting* ekspansi dan *setting* ekspansi higroskopis. *Setting* ekspansi adalah perubahan volume gips setelah gips mengalami *setting* yang diakibatkan oleh pertumbuhan kristal gips setelah *setting*. Terlepas dari produk gipsum yang digunakan, perluasan massa dapat terjadi selama perubahan dari hemihidrat ke dihidrat. Berdasarkan komposisi dari produk gipsum, ekspansi pada *dental stone* terjadi sekitar 0,00%-0,20%. *Setting* ekspansi gips dapat dipengaruhi oleh rasio air-bubuk, lama pengadukan atau *mixing time*, penambahan akselerator dan retarder, dan lama penyimpanan. Perbandingan rasio antara air dan powder yang lebih rendah dari normalnya serta lamanya waktu pengadukan gips dapat meningkatkan *setting* ekspansi. *Setting* ekspansi

higroskopis dapat terjadi jika gips pada saat *initial setting* ditempatkan dalam air dan dapat menyebabkan ekspansi dua kali lipat lebih besar dibandingkan dengan ekspansi yang terjadi di udara. Hal ini terjadi karena kristal dapat tumbuh lebih bebas dalam air dibandingkan di udara. *Setting* ekspansi higroskopis dapat meningkat bila dilakukan pengurangan antara rasio air dengan bubuk dari *dental stone*, serta lamanya waktu pengadukan (Anusavice, 2003). Berdasarkan spesifikasi *American Dental Association* (ADA) nomer 18, batas toleransi perubahan dimensi secara klinis yang dapat diterima sekitar 3% (Amalan, *et.al.*, 2013).

Beberapa instrumen dan bahan kedokteran gigi sering serta biasa digunakan, tetapi tidak mudah disterilkan atau didesinfeksi. Salah satunya seperti penggunaan *dental stone* yang beresiko terinfeksi patogen seperti virus hepatitis B, virus hepatitis C, HIV, herpes simplex, dan bakteri tuberculosis yang dapat menyebar melalui saliva (Abbas, 2011). Hal ini dapat menyebabkan terjadinya penularan atau infeksi silang mikroorganisme dari saliva dan darah pasien yang terdapat dalam cetakan rongga mulut kepada dokter gigi dan teknisi laboratorium apabila tidak dilakukan desinfeksi. Untuk menyelesaikan masalah tersebut, operator harus selalu menjaga kebersihan dan diperlukan suatu metode desinfeksi yang tepat pada *dental stone* untuk mencegah terjadinya infeksi silang tersebut. Sebagaimana firman Allah swt yang terdapat dalam hadist yang diriwayatkan Baihaqy yang artinya "Agama islam itu (agama) yang bersih, maka hendaklah kamu menjaga kebersihan, karena sesungguhnya tidak akan masuk surga kecuali orang-orang yang bersih" (HR. Baihaqy). Oleh karena itu, umat islam wajib menjaga kebersihan

jasmani maupun kebersihan rohani karena kebersihan juga merupakan sebagian dari iman. Menjaga kebersihan dapat meminimalisir munculnya suatu penyakit pada seseorang karena bakteri dan mikroorganisme patogen tidak dapat hidup pada tempat yang bersih.

Beberapa macam metode desinfeksi menurut *American Dental Association* (ADA), yaitu secara kimia dan panas. Desinfeksi secara kimia dapat dilakukan dengan teknik perendaman dalam larutan kimia dan penyemprotan atau teknik *spray*. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa teknik desinfeksi tersebut dapat merubah sifat *dental stone* seperti tertundanya *setting time*, perubahan *setting* ekspansi, kekuatan tekan, kekuatan tarik, dan stabilitas dimensi dari *dental stone* tersebut (Abass, 2009). Penggunaan bahan kimia dapat menimbulkan beberapa kerugian seperti bahan kimia yang digunakan harus selalu baru, lebih mahal, menurunkan kekuatan tekan, dan merubah stabilitas dimensi dari *dental stone* (Bhat, *et.al.*, 2012).

Metode desinfeksi dengan panas salah satunya dapat menggunakan microwave. Penggunaan microwave dalam kedokteran gigi sebagai media desinfeksi sudah ada sejak tahun 1985. Penggunaan microwave konvensional dengan modifikasi yang tepat dapat membunuh jamur, virus, bakteri aerob, dan bakteri anaerob (Abass, 2009). Penggunaan metode desinfeksi panas dengan microwave mempunyai beberapa keuntungan, diantaranya biaya lebih murah, mudah dilakukan, lebih cepat, operator tidak berkontak dengan bahan kimia yang berbahaya sehingga mengurangi resiko bahaya kerja, dan tidak beracun (N,Karibasappa., *et.al.*, 2013).

Sebuah penelitian *in vitro* pernah dilakukan mengenai pengaruh radiasi microwave pada desinfeksi *dental stone*. Peneliti mengungkapkan bahwa terdapat pengurangan bakteri yang signifikan pada *dental stone* yang di desinfeksi dengan microwave selama 7 menit dengan energi 600 watt (Anaraki, *et.al.*, 2015). Hal ini terjadi karena microwave merupakan alat yang dapat menghasilkan gelombang elektromagnetik, yang diperoleh dari generator yang disebut sebagai magnetron. Prinsip pemanasan dari microwave yaitu microwave dapat menyebabkan molekul polar menyebar karena molekul elektrik tidak seimbang. Getaran molekul dapat menghasilkan panas dan kenaikan suhu yang menyebabkan mikroorganisme berkurang. Mikroorganisme dapat berkurang setelah dilakukan desinfeksi panas menggunakan microwave karena mikroorganisme terdiri dari molekul polar yang ketika terkena frekuensi tinggi, dapat menyebabkan kerusakan dari struktur mikroba (Meghashri, *et.al.*, 2014).

Penggunaan tingkat energi pemanasan microwave yang terlalu tinggi dapat membahayakan bagi *dental stone*. Tingkat energi yang terlalu tinggi dapat memberikan efek yang merugikan bila ditinjau dari aspek fisik dan mekanik yaitu dapat mempengaruhi kekerasan permukaan, kekasaran permukaan, dan perubahan dimensi pada *dental stone* (Anaraki, *et.al.*, 2015). Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian mengenai pengaruh tingkat energi microwave terhadap perubahan dimensi *dental stone*.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang permasalahan tersebut dapat ditarik rumusan masalah:

1. Apakah terdapat pengaruh tingkat energi microwave terhadap perubahan dimensi *dental stone*?
2. Berapakah tingkat energi microwave yang menunjukkan peningkatan perubahan dimensi yang paling minimal pada *dental stone*?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tingkat energi microwave sebagai alat desinfeksi terhadap perubahan dimensi dari *dental stone*.
2. Tujuan khusus penelitian ini adalah bertujuan untuk mengetahui tingkat energi microwave yang ideal terhadap perubahan dimensi dari *dental stone*.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi ilmu pengetahuan
 - a. Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan mengenai kegunaan microwave sebagai media atau alat desinfeksi *dental stone* untuk mencegah infeksi silang dari pasien ke dokter gigi dan tekniker laboratorium.
 - b. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan penelitian selanjutnya.

2. Bagi masyarakat

Memberikan wawasan kesehatan pada masyarakat bahwa microwave selain digunakan untuk keperluan rumah tangga, juga dapat digunakan sebagai alat atau media desinfeksi untuk mencegah infeksi silang.

3. Bagi peneliti

Memberikan informasi mengenai pengaruh tingkat energi microwave terhadap perubahan dimensi *dental stone*.

E. Keaslian Penelitian

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan metode desinfeksi terhadap stabilitas dimensi *dental stone* telah dilakukan antara lain oleh :

1. Anaraki, *et.al.*, tahun 2013 melakukan penelitian membandingkan waktu desinfeksi *dental stone* yang dilakukan menggunakan tingkat energi microwave yang berbeda dengan desinfeksi *dental stone* yang menggunakan berbagai konsentrasi larutan natrium hipoklorit. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa desinfeksi dengan menggunakan energi microwave 600 watt selama 3 menit dapat menghilangkan bakteri pada *dental stone*, sama halnya menggunakan desinfeksi dengan larutan natrium hipoklorit pada konsentrasi 0,06% selama 2 menit juga dapat menghilangkan bakteri pada *dental stone*. Persamaan penelitian yang telah dilakukan oleh Anaraki *et.al.*, pada tahun 2013 dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu menggunakan microwave dengan tingkat energi yang berbeda untuk desinfeksi *dental stone*. Perbedaannya yaitu tidak menggunakan

larutan kimia dalam mendesinfeksi *dental stone* dan *dental stone* tidak dilakukan kontaminasi dengan bakteri.

2. Anaraki, *et.al.*, pada tahun 2015 melakukan penelitian tentang pengaruh radiasi gelombang mikro pada desinfeksi *dental stone* dalam kondisi lembab dan kering menggunakan microwave dengan energi 600 watt selama 3,5, dan 7 menit. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa mikroorganisme yang terdapat pada *dental stone* mengalami pengurangan yang signifikan pada penggunaan microwave dengan waktu 7 menit, sedangkan perbandingan sampel *dental stone* yang lembab dan kering menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan. Persamaan penelitian yang telah dilakukan oleh Anaraki, *et.al.*, pada tahun 2015 dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu menggunakan waktu 7 menit sebagai acuan dalam melakukan desinfeksi *dental stone*. Sedangkan, untuk perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu *dental stone* tidak dilakukan kontaminasi dengan bakteri, serta penelitian dilakukan dengan menggunakan 3 tingkatan energi microwave pada saat desinfeksi *dental stone* yaitu 600 watt, 800 watt, dan 1000 watt.