

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembuatan model kerja dan model studi merupakan salah satu tahapan penting pada perawatan dibidang kedokteran gigi (McCabe & Walls, 2014). Model tersebut digunakan sebagai dokumentasi, menentukan rencana perawatan serta melakukan pembuatan konstruksi protesa atau piranti gigi. Model replika rongga mulut terdiri dari 2 macam, yaitu model kerja dan model studi. Model kerja dapat digunakan sebagai perantara media pembuatan restorasi dan protesa yang dibuat di luar rongga mulut, sedangkan model studi digunakan sebagai salah satu panduan saat melakukan perawatan, sehingga bahan yang digunakan harus memenuhi standar dan kriteria tertentu (Fitriani *et al.*, 2017). Bahan yang biasa digunakan dalam pembuatan model adalah gipsum karena memiliki sifat mekanis dan kimia yang baik (Anusavice *et al.*, 2013; Vyas *et al.*, 2008). Gipsum merupakan hasil olahan mineral yang ditambang, berbentuk bubuk, dan telah banyak digunakan untuk berbagai macam keperluan di berbagai belahan dunia, seperti keperluan dalam konstruksi bangunan, pengkondisian tanah, perangkat medis, dan juga aplikasi perawatan kedokteran gigi (Noort, 2013).

Terdapat beberapa tipe gipsum yang digunakan dalam kedokteran gigi, tipe-tipe tersebut memiliki fungsi dan formulasi serta sifat kimia, fisika, dan mekanik yang harus memenuhi standar agar dapat digunakan secara maksimal untuk memenuhi kebutuhan pengguna (McCabe & Walls, 2014). *American Dental Association* (ADA) mengklasifikasikan gipsum menjadi 5 jenis produk, yaitu tipe I (plaster cetak), tipe II

(plaster model), tipe III (*dental stone*), tipe IV (*dental stone* kekuatan tinggi), dan tipe V (*dental stone*, kekuatan tinggi dan ekspansi tinggi) (Yandi *et al.*, 2021). Tipe gipsum dipilih berdasarkan tujuan pemakaian. Gipsum tipe II dan gipsum tipe III merupakan tipe gipsum yang paling sering digunakan untuk kebutuhan klinis maupun laboratorium di kedokteran gigi (Winandari *et al.*, 2020).

Gipsum tipe III atau *dental stone* adalah gipsum yang memiliki kekuatan tekan dan ketahanan abrasi lebih tinggi dibanding gipsum tipe II, tetapi tidak lebih besar dari gipsum tipe IV (Kurnia & Hidayati, 2016). Kekuatan yang cukup baik tersebut menyebabkan gipsum tipe III digunakan sebagai bahan untuk model kerja dalam pembuatan gigi tiruan (Anusavice *et al.*, 2013). Gipsum tipe IV atau *die stone* merupakan tipe modifikasi dari  $\alpha$ -*hemihydrate* yang menghasilkan permukaan yang keras dan tahan terhadap abrasif. Kelebihan tersebut sangat menguntungkan karena dapat melindungi model kerja dari instrumen tajam saat melakukan pengukuran lilin/malam (Anusavice *et al.*, 2013).

Penggunaan gipsum baik dalam penggunaan klinis maupun laboratoris harus diimbangi dengan sifat mekanis berupa kekuatan tekan yang baik. Kekuatan tekan merupakan kemampuan material untuk bertahan dari fraktur saat diberi gaya tekan (Gladwin & Bagby, 2017). Beberapa faktor yang mempengaruhi kekuatan tekan material gipsum adalah bentuk dan porositas partikel, *W/P ratio*, efek manipulasi, kandungan air, penambahan zat aditif, suhu, dan kelembapan. Pengukuran kekuatan tekan dapat dilakukan dengan menggunakan alat uji tekan *Universal Testing Machine* (Anusavice *et al.*, 2013).

Terdapat material lain yang memiliki sifat seperti gipsum, yaitu semen. Beberapa tipe semen yang digunakan dalam industri Indonesia antara lain *Portland*

*Composite Cement (PCC)* dan *White Portland Cement (WPC)* (Purnawan & Prabowo, 2018). PCC merupakan jenis semen berwarna abu digunakan untuk pekerjaan beton, pasangan bata, dan konstruksi yang memerlukan ketahanan dan durabilitas tinggi di lingkungan agresif (Adi Putra *et al.*, 2020). WPC adalah jenis semen yang memiliki karakteristik mirip dengan *portland* semen lain dan memiliki kinerja yang lebih baik dengan kualitas tinggi dibanding semen biasa, semen ini berwarna putih sehingga akan mendapatkan hasil yang estetik dalam penggunaannya (Tjoanto *et al.*, 2021). Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa pembuatan beton putih yang diproduksi dengan semen jenis WPC memiliki kekuatan tekan yang lebih tinggi dibanding semen jenis lain (Temiz *et al.*, 2013). Penelitian oleh Ginting tahun 2022 juga menyatakan kekuatan tekan yang dihasilkan WPC lebih besar dibanding PCC. WPC juga memiliki estetik yang lebih baik (Ginting *et al.*, 2022).

Saat ini dengan munculnya peraturan Permenkes No. 1189 / Menkes / Per. / VIII / 2010, Permenkes No. 1190 / Menkes / Per / VIII / 2010, Permenkes No. 1191 / Menkes / Per / VIII / 2010 yang semakin ketat mengatur tentang produksi, izin edar, dan penyaluran dari bahan kedokteran gigi menyebabkan jumlah distribusi bahan kedokteran gigi termasuk gipsum tipe IV sulit didapatkan (Winandari *et al.*, 2020). Produk gipsum tipe IV juga dijual dengan harga yang jauh lebih mahal dibanding gipsum tipe II dan gipsum tipe III (Kurnia & Hidayati, 2016; Permana *et al.*, 2017). Operator seringkali kesulitan dengan habisnya persediaan gipsum saat akan melakukan pekerjaannya. Pekerjaan seperti pengecoran cetakan rahang sering tidak dapat ditunda dikarenakan cetakan tersebut tidak bisa dibiarkan terlalu lama karena dapat menyebabkan terjadinya perubahan dimensi cetakan. Mengantisipasi kondisi demikian perlu dipikirkan adanya bahan alternatif pengganti (Aipipidely *et al.*, 2014).

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa penambahan kekuatan tekan gipsum bisa menjadi alternatif pengganti bahan gipsum lainnya seperti penelitian Adeilina tahun 2017, hasil dari pengujian kekuatan tekan gipsum tipe III yang ditambahkan larutan Kalium Sulfat ( $K_2SO_4$ ) 1,5% hampir menyaingi kekuatan tekan dari gipsum tipe IV (Adeilina *et al.*, 2017). Penambahan bahan kimia seperti *glass fiber*, *cured resin*, dan *pulverised stone* juga dapat meningkatkan kekuatan tekan. Interaksi antara bahan kimia aditif dengan gipsum akan mempererat ikatan antar kristal *dihydrate* yang akan terbentuk, sehingga bahan tersebut dapat menghasilkan kekuatan tekan yang lebih tinggi dibanding gipsum murni (Kati *et al.*, 2017).

Penelitian Musta tahun 2017, penambahan semen jenis PCC dapat menambah kekuatan tekan pada gipsum tipe II dan gipsum tipe III sehingga berhasil menyaingi kekuatan tekan gipsum tipe IV. Penelitian ini dilakukan dengan cara mencampur bubuk gipsum dengan bubuk PCC dengan teknik *shaker* (Musta, 2017). Konsentrasi umum yang digunakan antara campuran semen dan gipsum adalah 40%, 50%, dan 60%, seperti penelitian yang dilakukan oleh Maail tahun 2006 dan Mahyudin tahun 2015 tentang papan semen gipsum (Maail *et al.*, 2006; Mahyudin & Darmawi, 2015). Sementara itu, penelitian pencampuran gipsum dengan WPC belum pernah dilakukan. Hasil survei yang dilakukan peneliti di beberapa toko dan *marketplace*, WPC termasuk bahan yang mudah didapatkan di toko bangunan dengan harga yang jauh lebih murah dibanding gipsum tipe III dan tipe IV.

Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik untuk meneliti bagaimana perbandingan kekuatan tekan campuran gipsum tipe III dan WPC berbagai konsentrasi dengan gipsum tipe IV.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana perbandingan kekuatan tekan campuran gipsium tipe III dan WPC berbagai konsentrasi dengan gipsium tipe IV?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbandingan kekuatan tekan campuran gipsium tipe III dan WPC berbagai konsentrasi dengan gipsium tipe IV.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui nilai kekuatan tekan campuran gipsium tipe IV 100%.
2. Untuk mengetahui nilai kekuatan tekan campuran gipsium tipe III 60% dan WPC 40%.
3. Untuk mengetahui nilai kekuatan tekan campuran gipsium tipe III 50% dan WPC 50%.
4. Untuk mengetahui nilai kekuatan tekan campuran gipsium tipe III 40% dan WPC 60%.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan menambah ilmu pengetahuan dibidang teknologi dan material kedokteran gigi tentang bahan alternatif dalam pembuatan model kerja.

#### **1.4.2 Bagi Peneliti Lain**

Sebagai tambahan referensi untuk peneliti selanjutnya yang memiliki keterkaitan dengan penelitian tentang kekuatan tekan material kedokteran gigi.

#### **1.4.3 Bagi Peneliti**

Memberikan pengetahuan baru dalam ilmu teknologi dan material kedokteran gigi dengan menggunakan ilmu-ilmu sebelumnya.

