

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu dan teknologi di bidang kedokteran gigi semakin berkembang. Seiring dengan perkembangan tersebut, masyarakat pun semakin sadar akan pentingnya faktor estetika. Adanya kebutuhan tersebut, para peneliti di bidang kedokteran gigi mengembangkan berbagai jenis material restorasi sewarna gigi seperti semen ionomer kaca dan resin komposit (Verawaty, 2006).

Istilah resin komposit dalam kedokteran gigi, pada umumnya mengacu pada sebuah polimer yang diperkuat, digunakan untuk restorasi jaringan keras, seperti enamel dan dentin. Resin ini terdiri dari empat komponen utama, yakni matriks organik, partikel pengisi (*filler*) anorganik, bahan pengikat dan bahan inisiator-akselerator. Komponen terakhir ini diformulasikan pada bahan agar dapat mengeras baik secara kimiawi (*self-curing*), sinar (*light-activated*), maupun keduanya (*dual-cured*) (Powers dan Sakaguchi, 2006).

Resin komposit berdasarkan ukuran *filler*, diklasifikasikan menjadi makrofil dengan ukuran diameter (\varnothing) *filler* 20-30 μm , hibrid berupa gabungan dua jenis ukuran *filler* yakni *fine* (\varnothing 2-4 μm) dan 5-15% *microfine* (\varnothing 0,04-0,2 μm), serta nano komposit dengan *filler* berskala 1-100 nm (Sakaguchi dan Powers, 2012). Ukuran *filler* ini berperan penting dalam merefleksikan sinar radiasi, meningkatkan kualitas estetik, dan melindungi matriks organik dari penggunaan

sehingga dapat meningkatkan kekuatan mekanik untuk restorasi posterior (Oliveira *et al*, 2011).

Nano komposit memiliki sifat mekanik yang lebih baik, seperti sifat kekuatan tekan atau *compressive strength* (CS), kekuatan tarik diametral, ketahanan terhadap fraktur, ketahanan penggunaan, rendah pengerutan, serta estetika yang lebih baik. CS cukup penting untuk diperhatikan sebab adanya beban pengunyahan pada restorasi gigi (Gogna *et al*, 2011). Meningkatnya nilai CS berkorelasi linier dengan kekuatan bahan. Peningkatan tersebut dapat dipengaruhi oleh kandungan dan ukuran *filler* (Hegde *et al*, 2011).

Untuk efisiensi proses dan hasil restorasi yang maksimal, resin komposit (nanofil) aktivasi sinar lebih banyak digunakan (Scotti *et al*, 2013). Saat ini ada empat jenis sumber polimerisasi yang tersedia, yakni *quartz-tungsten halogen bulb* (QTH), lampu *plasma-arc* (PAC), *argon-ion lasers* dan *light emitting diodes* (LED). Namun, jenis QTH dan LED merupakan sumber sinar yang sering digunakan untuk pengerasan resin gigi (Lima *et al*, 2012) sebagai penyuplai foton untuk mengaktifkan fotoinisiator yang terkandung dalam resin komposit (Sim *et al*, 2012).

Polimerisasi nanofil diinisiasi oleh sinar dari unit lampu pengeras (LCU). Penggunaan teknologi ini didasari pada sistem foto reaktif yang menyerap radiasi dari LCU dengan panjang gelombang yang tepat. Fotoinisiator yang terkandung dalam nanofil akan menyerap foton dari LCU dan monomer dalam struktur molekul keluar menjadi fase aktif yang selanjutnya berubah menjadi polimer. Kesuksesan penggunaan teknologi ini tergantung pada kecocokan emisi spektrum

dari LCU dengan fotoinisiator untuk mengubah monomer menjadi polimer (Ario *et al*, 2013).

Proses polimerisasi terjadi dalam empat tahapan, yakni induksi, propagasi, transfer rantai, dan terminasi (Annusavice *et al*, 2013). Beberapa faktor yang mempengaruhi polimerisasi diantaranya, tipe *filler*, ukuran, kandungan bahan, ketebalan, warna bahan restorasi, efektifitas transmisi sinar (ujung sinar bebas dari debris dan goresan), lama waktu paparan, jarak antara sinar dengan bahan restorasi, dan intensitas sinar (Ario *et al*, 2013).

Setelah dilakukan fotoaktivasi akan terjadi konversi monomer menjadi polimer yang disederhanakan dalam nilai derajat konversi (DC). Umumnya semakin tinggi nilai DC ikatan silang monomer, maka semakin banyak jaringan polimer yang terbentuk (Karabela dan Sideridou, 2011). DC merupakan parameter penting dalam menentukan sifat akhir resin komposit aktivasi sinar, seperti sifat fisik, mekanik, dan biologis. Adapun faktor yang mempengaruhi DC diantaranya, sumber sinar yang digunakan, kedalaman dan panjang gelombang sinar, ukuran ujung sinar, metode aktivasi foto, distribusi, jumlah *filler* anorganik, warna resin komposit, dan waktu paparan (Galvao *et al*, 2013). Meningkatkan waktu paparan atau waktu radiasi dari 10 detik menjadi 20 detik dapat meningkatkan DC bahan secara signifikan (Scotti *et al*, 2013).

Berbagai penjelasan di atas memberikan masukan bagi peneliti untuk meneliti tentang pengaruh lama penyinaran resin komposit nanofil terhadap salah satu sifat mekanik bahan restorasi, yakni kekuatan tekan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas timbul suatu permasalahan, yakni apakah ada pengaruh lama penyinaran komposit nanofil terhadap kekuatan tekan bahan restorasi?

C. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang pengaruh lama penyinaran resin komposit nanofil *packable* terhadap kekuatan tekan (*compressive strength*) bahan belum pernah dilakukan. Namun ada beberapa penelitian yang berhubungan dengan kekuatan tekan resin komposit nanofil seperti yang tertera pada Tabel 1:

Tabel 1. Daftar keaslian penelitian

Peneliti	Judul penelitian	Desain penelitian	Variabel penelitian	Hasil Penelitian
Gogna et al (2011)	<i>A Comparative In Vitro Study of Microleakage by Radioactive Isotope and Compressive Strength of Three Nanofilled Composite Resin Restorations</i>	<i>True experimental design</i>	- Variabel bebas: resin komposit nanofil -Variabel terikat: kekuatan tekan dan kebocoran tepi	Terjadi peningkatan kualitas hasil nano komposit pada restorasi anterior dan posterior
Hedge et al (2011)	<i>An Evaluation of Compressive Strength of Newer Nanocomposite: An In Vitro Study</i>	<i>True experimental design</i>	-Variabel bebas: jenis resin komposit -Variabel terikat: kekuatan tekan	Komposit nano memiliki kekuatan tekan yang lebih baik daripada komposit mikrohibrid.
Gajewski et al (2012)	<i>Monomers Used in Resin Composite: Degree of Conversion, Mechanical Properties and Water</i>	<i>True experimental design</i>	-Variabel bebas: matriks organik resin komposit -Variabel	Hasil uji homopolimer menunjukkan perbedaan polimerisasi kinetik, sifat fleksural,

	<i>Sorption/Solubility</i>		terikat: derajat konversi, reaksi kinetik, sifat mekanik bahan, penyerapan air dan kelarutan	penyerapan air dan kelarutan. Oleh sebab itu penggunaan kopolimer dibenarkan untuk meningkatkan nilai derajat konversi, sifat mekanik, juga ketahanan terhadap degradasi yang disebabkan oleh air.
Scotti <i>et al</i> (2013)	<i>Post-Curing Conversion Kinetics As Function Of Irradiation Time and Increment Thickness</i>	<i>True experimental design</i>	-Variabel bebas: durasi penyinaran dan ketebalan sampel -Variabel terikat: derajat konversi	Durasi penyinaran dan ketebalan resin mempengaruhi derajat konversi secara signifikan.
Randolph <i>et al</i> (2014)	<i>Ultra-Fast Light- Curing Resin Composite with Increased Conversion and Reduced Monomer Elution</i>	<i>True experimental design</i>	-Variabel bebas: jenis fotoinisiator -Variabel terikat: derajat konversi dan elusi monomer	Fotoinisiator jenis TPO lebih efektif dalam menyerap dan mengubah energi foton sehingga meningkatkan derajat konversi dan menurunkan elusi monomer dibandingkan dengan fotoinisiator konvensional lainnya.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyinaran resin komposit nanofil terhadap salah satu sifat mekanik bahan restorasi, yakni kekuatan tekan.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian di atas diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Memberikan kontribusi informasi ilmiah di bidang kedokteran gigi, khususnya tentang pengaruh lama penyinaran resin komposit nanofil *packable* terhadap kekuatan tekan (*compressive strength*) bahan restorasi.

2. Manfaat Praktis

Membantu praktisi dalam menentukan durasi penyinaran sehingga diperoleh hasil restorasi yang baik.