

PENGARUH PENAMBAHAN KITOSAN NANOPARTIKEL DAN SENG OKSIDA (ZnO) NANOPARTIKEL DENGAN BERBAGAI KONSENTRASI TERHADAP KEKUATAN FLEKSURAL DAN MODULUS ELASTISITAS RESIN KOMPOSIT

INTISARI

Resin komposit merupakan bahan restorasi yang banyak digunakan dalam bidang kedokteran gigi karena memiliki keunggulan dalam estetika dan sifat mekanis yang baik. Resin komposit memiliki kekurangan seperti rendahnya ketahanan antibakteri dan risiko karies sekunder tetap menjadi tantangan yang perlu diatasi. Salah satu cara untuk mengatasi kekurangan tersebut adalah dengan menambahkan bahan yang memiliki sifat antibakteri seperti kitosan nanopartikel dan seng oksida (ZnO) nanopartikel. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan kitosan nanopartikel dan ZnO nanopartikel terhadap kekuatan fleksural dan modulus elastisitas resin komposit.

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental laboratoris secara *in vitro*. Terdapat 10 kelompok yaitu resin komposit dengan penambahan kitosan nanopartikel dan ZnO nanopartikel dalam konsentrasi 0% (kontrol), 0,5%, 1%, 2%, dan 4%. Pengujian dilakukan menggunakan metode *three-point bending* dengan alat *Universal Testing Machine* (UTM). Data dianalisis dengan uji ANAVA satu jalur, dilanjutkan dengan uji *Post-Hoc Tukey*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kitosan nanopartikel menurunkan kekuatan fleksural secara signifikan pada konsentrasi 4% ($p < 0,05$) dan kekuatan fleksural pada penambahan kitosan nanopartikel 1% lebih tinggi daripada kekuatan fleksural dengan penambahan kitosan 2% dan 4% ($p < 0,05$) meskipun sama dengan resin komposit tanpa penambahan kitosan nanopartikel (konsentrasi 0%) dan penambahan kitosan nanopartikel 0,5%. Penambahan ZnO nanopartikel konsentrasi 2% dan 4% menurunkan kekuatan fleksural resin komposit secara signifikan ($p < 0,05$). Tidak terdapat pengaruh penambahan kitosan nanopartikel dan seng oksida nanopartikel dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 2%, dan 4% terhadap modulus elastisitas resin komposit ($p > 0,05$).

Kata kunci: resin komposit, kitosan nanopartikel, ZnO nanopartikel, sifat mekanis, kekuatan fleksural, modulus elastisitas.

THE EFFECT OF ADDING CHITOSAN NANOPARTICLES AND ZINC OXIDE (ZnO) NANOPARTICLES AT VARIOUS CONCENTRATIONS ON THE FLEXURAL STRENGTH AND ELASTIC MODULUS OF COMPOSITE RESIN

ABSTRACT

Composite resin is a widely used restorative material in dentistry due to its excellent aesthetics and mechanical properties. However, its limitations, such as low antibacterial resistance and the risk of secondary caries, remain challenges to be addressed. One approach to overcoming these limitations is by incorporating materials with antibacterial properties, such as chitosan nanoparticles and zinc oxide (ZnO) nanoparticles. This study aimed to evaluate the effect of adding chitosan nanoparticles and ZnO nanoparticles on the flexural strength and elastic modulus of composite resin.

The research was conducted using an experimental *in vitro* laboratory method. A total of 10 groups were prepared, consisting of composite resin with the addition of chitosan nanoparticles and ZnO nanoparticles at concentrations of 0% (control), 0.5%, 1%, 2%, and 4%. Testing was performed using the three-point bending method with a Universal Testing Machine (UTM). Data were analyzed using one-way ANOVA, followed by Tukey's Post-Hoc test.

The results of the study showed that the addition of chitosan nanoparticles significantly reduced the flexural strength at a concentration of 4% ($p < 0.05$), and the flexural strength with 1% chitosan nanoparticle addition was higher than that with 2% and 4% concentrations ($p < 0.05$), although it is comparable to composite resin without chitosan nanoparticle addition (0% concentration) and with 0.5% chitosan nanoparticle addition. The addition of ZnO nanoparticles at concentrations of 2% and 4% significantly reduced the flexural strength of the composite resin ($p < 0.05$). There was no significant effect of adding chitosan nanoparticles or ZnO nanoparticles at concentrations of 0.5%, 1%, 2%, and 4% on the modulus of elasticity of the composite resin ($p > 0.05$).

Keywords: composite resin, chitosan nanoparticles, ZnO nanoparticles, mechanical properties, flexural strength, elastic modulus.