

ABSTRACT

Heat-polymerized acrylic resin (PMMA) is a porous denture material prone to microbial attachment due to water absorption. *C. albicans* in PMMA can cause denture stomatitis. Zinc Oxide Nanoparticles (ZnO NPs) possess antimicrobial properties. This study aimed to investigate the effect of adding various concentrations of ZnO NPs to PMMA on surface contact angle and *C. albicans* adhesion.

The main materials included PMMA and ZnO NPs. The samples (10x10x2mm) were prepared with ZnO NPs concentrations of 0%, 2.5%, 5%, and 7.5% (n=4). The samples were soaked in distilled water 48 hour at 37°C. The contact angle test was performed using drop-profile analysis technique, followed by capturing images and transferring to Image-J software. *C. albicans* adhesion was evaluated through the 3-(4,5-dimethyl-2-thiazolyl)-2,5-diphenyl-2H-tetrazolium bromide (MTT assay) for cell viability. The distribution profile of Zn element was observed using Scanning Electron Microscope - Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX) method. The release of Zn²⁺ was tested by analyzing the aqueous solution after sample immersion, using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Data were analyzed by ANOVA and pos-hoc LSD_(0.05).

The mean contact angles (°) for 4 groups : 82.96±4.20; 82.36±0.66; 86.25±4.49; and 92.82±5.40. Results of one-way ANOVA indicated a significant effect on the contact angle (p<0.05), with post hoc LSD showing differences only in the 7.5% ZnO NP group. The mean viability *C. albicans* (%) for 4 groups: 2.27±0.80; 1.55±0.50; 1.45±0.33; and 1.43±0.12. The calculation of group means, there was a tendency of decreasing means with increasing concentrations. However, this trend was not consistent with one-way ANOVA, which indicated no significant differences among the treatment groups. The one-way ANOVA for *C. albicans* adhesion showed no significant differences (p>0.05). SEM-EDX demonstrated ZnO NPs distribution within PMMA's matrix. AAS results revealed no Zn²⁺ presence in distilled water. The conclusion of this study is the adding of ZnO nanoparticles into PMMA results in an increased contact angle, indicating enhanced hydrophobicity, while exhibiting a statistically non-significant reduction in *C. albicans* adhesion.

Keywords: PMMA, ZnO NPs, contact angle, *C. albicans*.

INTISARI

Resin akrilik polimerisasi panas (RAPP) adalah material basis gigi tiruan. RAPP bersifat porus dan menyerap air sehingga mudah dilekati mikroorganisme. *Candida albicans* pada RAPP dapat menyebabkan *denture stomatitis*. *Zink Oxide Nanoparticles* (ZnO NP) bersifat antimikroba. Tujuan penelitian ini adalah menguji pengaruh penambahan ZnO NP dengan konsentrasi bervariasi pada RAPP terhadap sudut kontak permukaan dan adhesi *Candida albicans*.

Bahan utama penelitian ini adalah RAPP dan ZnO NP. Sampel RAPP (10x10x2mm), dibuat dari RAPP yang ditambah ZnO NP dengan konsentrasi 0%, 2,5%, 5%, dan 7,5% (n=4). Sampel kemudian direndam dengan akuades selama 48 jam pada suhu 37°C. Uji sudut kontak dilakukan menggunakan teknik *drop-profile analysis* kemudian dilakukan pengambilan gambar dan ditransfer ke dalam software *Image-J*. Uji adhesi *C. albicans* pada RAPP dilakukan dengan menghitung viabilitas sel menggunakan metode *3-(4,5-dimethyl-2-thiazolyl)-2,5-diphenyl-2H-tetrazolium bromide* (MTT assay). Profil persebaran unsur Zn diamati dengan metode *Scanning Electron Microscope – Energy Dispersive X-Ray* (SEM-EDX). Uji pelepasan Zn^{2+} dengan menganalisis akuades hasil perendaman sampel, menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Data dianalisis dengan uji ANAVA dan *pos-hoc* LSD (0,05).

Nilai rerata sudut kontak (°) kelompok 1-4: 82,96±4,20; 82,36±0,66; 86,25±4,49; dan 92,82±5,40. Hasil uji ANAVA satu jalan menunjukkan terdapat pengaruh penambahan ZnO NP terhadap sudut kontak ($p < 0,05$). Hasil *pos hoc* LSD (0,05) tidak terdapat perbedaan signifikan antar kelompok kecuali pada kelompok 7,5% ZnO NP. Nilai rerata viabilitas sel *C. albicans* (%) kelompok 1-4: 2,27±0,80; 1,55±0,50; 1,45±0,33; dan 1,43±0,12. Berdasarkan nilai tersebut terdapat kecenderungan penurunan adhesi *C. albicans* pada RAPP. Hasil uji ANAVA satu jalan adhesi *C. albicans* menunjukkan $p > 0,05$. Hasil SEM EDX menunjukkan pola visual persebaran ZnO NP pada matriks RAPP. Hasil AAS menunjukkan ion Zn^{2+} tidak terdapat dalam akuades. Kesimpulan penelitian ini adalah penambahan ZnO NP pada RAPP dapat memperbesar sudut kontak dan menunjukkan penurunan adhesi *C. albicans* yang tidak signifikan secara statistik.

Kata kunci: RAPP, ZnO NP, sudut kontak, *C. albicans*.