

## INTISARI

Mahkota gigi tiruan *zirconia* adalah restorasi indirek populer yang difabrikasi menggunakan teknologi *Computer-Aided Design and Manufacturing* (CAD/CAM). Kekasaran permukaan material merupakan faktor krusial yang memengaruhi sifat klinisnya, dengan ambang batas ideal  $Ra < 0,2 \mu m$  untuk mencegah kolonisasi bakteri. Proses *milling* dan *sintering* dalam alur kerja CAD/CAM diketahui memiliki dampak signifikan terhadap kekasaran permukaan ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh perbedaan kecepatan *milling* dan kecepatan *sintering* terhadap kekasaran permukaan mahkota gigi tiruan *zirconia*.

Studi eksperimental laboratorium ini menggunakan 24 sampel mahkota *zirconia* 3Y-TZP yang dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan. Kelompok tersebut merupakan kombinasi dari tiga kecepatan *milling* (*fast*, *normal*, dan *gentle*) dan dua kecepatan *sintering* (konvensional dan *speed*). Kekasaran permukaan diukur secara kuantitatif menggunakan *Surftest Mitutoyo SJ-210* (nilai  $Ra$ ) dan diamati secara kualitatif dengan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Data dianalisis menggunakan ANAVA dua jalur dan *post hoc* Tukey HSD.

Hasil penelitian menunjukkan kecepatan *milling* dan kecepatan *sintering* secara signifikan berpengaruh terhadap kekasaran permukaan ( $p < 0,05$ ). Kelompok *gentle milling* dengan *speed sintering* menghasilkan kekasaran permukaan terendah. Disimpulkan bahwa kecepatan *milling* dan kecepatan *sintering* berpengaruh terhadap kekasaran permukaan mahkota gigi tiruan *zirconia*. Kombinasi *gentle milling* dan *speed sintering* menghasilkan kekasaran permukaan yang minimal, namun proses *finishing* dan *polishing* tetap diperlukan agar memenuhi standar klinis ( $< 0,2 \mu m$ ).

**Kata Kunci:** *zirconia*, CAD/CAM, *milling*, *sintering*, kekasaran permukaan.

## ABSTRACT

Zirconia dental crowns are popular indirect restorations fabricated using Computer-Aided Design and Manufacturing (CAD/CAM) technology. Surface roughness is a critical factor influencing their clinical performance, with an ideal  $Ra < 0.2 \mu\text{m}$  recommended to prevent bacterial colonization. Both milling and sintering processes within the CAD/CAM workflow are known to affect this surface roughness. This study aimed to investigate the impact of differing milling speeds and sintering speeds on the surface roughness of zirconia dental crowns.

This experimental laboratory study utilized 24 3Y-TZP zirconia crowns, allocated into 6 treatment groups combining three milling speeds (fast, normal, and gentle) and two sintering speeds (conventional and speed). Surface roughness ( $Ra$  values) was quantitatively measured using a SurfTest Mitutoyo SJ-210 and qualitatively observed with Scanning Electron Microscopy (SEM). Data were statistically analyzed using Two-way ANOVA and post hoc Tukey HSD tests.

Research findings show that milling speed and sintering speed significantly affect surface roughness ( $p < 0.05$ ). The gentle milling with speed sintering group exhibited the lowest surface roughness. In conclusion, both milling speed and sintering speed significantly affect the surface roughness of zirconia dental crown. Gentle milling combined with speed sintering produces minimal surface roughness, yet additional finishing or polishing procedures remain essential to ensure surface roughness meets clinical standards ( $< 0.2 \mu\text{m}$ ).

**Keywords:** zirconia, CAD/CAM, milling, sintering, surface roughness.