

# Pembentukan lapisan $\text{TiO}_2$ pada braket ortodontik stainless steel 17-4 Ph anti bakteri hasil metal injection molding metode physical vapor deposition = Formation of $\text{TiO}_2$ thin film on metal injection molding stainless steel orthodontic bracket 17-4 PH anti bacterial with physical vapor deposition method

Tobing, Annisa Ovia Yasinta Lumban, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20473267&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

**ABSTRAK** Kelemahan dari penggunaan braket ortodontik dalam penanganan maloklusi gigi adalah pelekatan patogen periodontal seperti *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus acidophilus* yang dapat menyebabkan pembentukan plak serta demineralisasi disekitar braket ortodontik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan braket ortodontik SS 17-4 PH yang memiliki sifat anti bakteri hasil dari proses metal injection molding MIM. Kemampuan braket untuk meminimalisir aktifitas penempelan bakteri ini dapat dicapai dengan pembentukan lapisan  $\text{TiO}_2$  pada permukaan braket. Lapisan  $\text{TiO}_2$  dapat dibentuk dengan metode PVD. Proses PVD magnetron sputtering dipilih karena stokiometri dari lapisan dapat dikontrol dan target dari logam berbentuk padatan dapat digunakan. Tahapan preparasi sampel dimulai dari proses injeksi menggunakan mesin metal injection molding, debinding dalam dua tahap, sintering dengan kondisi vakum dan atmosfer argon, pemolesan dan PVD magnetron sputtering. Bias negatif, energi kerja, temperatur, tekanan gas dalam ruang vakum dan aliran gas diatur sebagai parameter proses PVD. Hasil dari sintering atmosfer argon dan vakum diteliti untuk mengetahui pengaruhnya terhadap lapisan deposisi  $\text{TiO}_2$ . Pada atmosfer argon, porositas yang terbentuk sebesar 7,56. Sedangkan pada atmosfer vakum, porositas yang terbentuk sebesar 10,11. Densitas relatif pada atmosfer argon lebih tinggi daripada vakum karena densitas mempengaruhi luas porositas yang terbentuk. Pengujian XRD dan FE-SEM dilakukan untuk mengetahui peak, unsur, serta morfologi dari senyawa yang terbentuk. Hasil akhir yang didapat dari as-deposited PVD  $\text{TiO}_2$  memiliki struktur fasa kristalin anatase dan rutile dengan rentang ukuran butir 2,27 nm dan 9,78 nm secara berurutan. Lapisan deposisi memiliki rentang ketebalan sebesar 3 m hingga 8 m.

---

**ABSTRACT**

*Streptococcus mutans* and *Lactobacillus acidophilus* as the bacterial that lived around orthodontic bracket are one of primary step for enamel demineralization which increase the tendency for plaque accumulation. This study was aimed to improve orthodontic bracket SS 17 4 PH fabricated by metal injection molding MIM with anti bacterial properties. The surface coating on the orthodontic bracket was applied by forming  $\text{TiO}_2$  layer on the substrate surface prepared by physical vapor deposition PVD that exhibit antimicrobial effect compare to substrate material one. PVD magnetron sputtering was chosen due the possibility to control thin film stoichiometry and bulk metal target can be used. PVD magnetron sputtering generally have columnar structure and smooth coating surface. Sampel preparation started from injection using metal injection molding, binder elimination with solvent and thermal debinding, sintering in vacuum and argon atmosphere, polishing and the final stage is magnetron sputtering PVD coatings. Negative bias, sputtering power and partial pressure on vacuum chamber were set as the parameters constant. The gas flowing rate of  $\text{O}_2$  in Ar  $\text{O}_2$  mixture was controlled to reveal the effects on properties of  $\text{TiO}_2$  thin coating. The results of argon and vacuum sintering atmosphere were assessed in order to know the effect in  $\text{TiO}_2$  deposition film.

In argon and vacuum atmosphere, porosity area was formed in the amount of 7,56 and 10,11 . Relative density in argon atmosphere was higher than vacuum atmosphere because density influenced the content reduction of porosity. X Ray diffraction XRD and scanning electron microscopy SEM were used to obtain the information on the phase and morphology of the films. Crystalline rutile and anatase phase with 2,27 and 9,78 crystal size was measured in as deposited PVD TiO<sub>2</sub> respectively. The deposition films was achieved in the range of 3 m 8 m.