

# Pengaruh powder loading untuk proses fabrikasi feedstock braket ortodontik baja tahan karat 17-4 precipitation hardening menggunakan metal injection molding = Effect of powder loading on fabrication process of orthodontic bracket SS 17-4 PH using metal injection molding

Faris Arief Mawardi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20473818&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Kebutuhan braket ortodonti di Indonesia sangatlah tinggi, hal ini dilatarbelakangi oleh tingginya prevalensi maloklusi di Indonesia. Metal Injection Molding MIM adalah salah satu metode manufaktur yang dapat digunakan untuk memfabrikasi braket ortodontik berkualitas tinggi dengan menggunakan powder loading yang optimal dalam proses manufakturnya. Peningkatan powder loading dapat memberikan peningkatan sifat mekanis dan juga pengetatan toleransi dimensi pada produk yang akan difabrikasi secara massal. Namun, peningkatan powder loading yang melebihi titik optimum juga akan dapat menyebabkan viskositas feedstock yang tinggi dan berpotensi pada penghambatan proses injeksi. Oleh karena itu, studi mengenai penggunaan powder loading yang optimum untuk feedstock local sangatlah penting dalam mempersiapkan proses fabrikasi braket ortodontik lokal.

Pada penelitian ini, material baja tahan karat 17-4 Precipitation Hardening SS 17-4 PH digunakan dan dicampur dengan multikomponen system binder lokal yang terdiri atas : beeswax, paraffin wax, LLDPE, EVA, dan SA dengan masing-masing 30, 30, 30 5, dan 5 vol. Setelah mencampur serbuk logam tersebut, feedstock dengan variasi powder loading i.e 60, 62, 64, dan 66 vol. dihasilkan dan diinjeksikan ke dalam cetakan braket ortodontik dan dilanjutkan dengan proses debinding hingga sintering. Produk hasil kemudian akan diuji melalui pengujian densitas metalografi, kekerasan, dan pengujian Tarik untuk mengetahui mikrostruktur yang dihasilkan dan juga sifat mekanis yang dimiliki oleh produk tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian ini, sampel dengan powder loading 64 vol. memiliki perilaku injeksi yang optimal dengan memiliki torsi yang cukup mendekati torsi dari feedstock braket ortodontik komersial, yaitu 5,4Nm serta hasil injeksi yang baik, serta minim terjadinya cacat ataupun patah. Namun, berdasarkan pengujian metalografi, densitas, dan kekerasan, produk dengan powder loading 66 mampu memberikan sifat mekanis yang lebih optimal dengan hasil shrinkage volume yang minim, namun dapat mencapai densitas, dan kekerasan yang tertinggi.

.....

The need for orthodontic brackets in Indonesia is very high, this is motivated by the high prevalence of malocclusion in Indonesia. Metal Injection Molding MIM is one of the manufacturing methods that can be used to fabricate high quality orthodontic brackets using optimal powder loading in the manufacturing process. Increased powder loading can provide improved mechanical properties as well as a tightening of dimensional tolerances for products to be mass fabricated. However, an increase in powder loading that exceeds the optimum point will also cause high feedstock viscosity and potentially inhibit the injection process. Therefore, studies regarding the use of optimum powder loading for local feedstock are very important in preparing the local orthodontic bracket fabrication process.

In this study, stainless steel 17-4 Precipitation Hardening SS 17-4 PH was used and mixed with a local

multicomponent binder system consisting of: beeswax, paraffin wax, LLDPE, EVA, and SA with 30, 30, 30 respectively. 5, and 5 vol. After mixing the metal powder, feedstock with a variety of powder loading i.e 60, 62, 64, and 66 vol. generated and injected into the orthodontic bracket mold and followed by the debinding process to sintering. The resulting product will then be tested through metallographic density, hardness, and tensile testing to determine the microstructure produced and also the mechanical properties of the product. Based on the results of this study, samples with powder loading 64 vol. has optimal injection behavior by having a torque that is close enough to the torsion of a commercial orthodontic bracket feedstock, namely 5.4Nm and good injection results, and minimal occurrence of defects or fractures. However, based on metallographic, density and hardness testing, the product with powder loading 66 is able to provide more optimal mechanical properties with minimal volume shrinkage results, but can achieve the highest density and hardness.