

Pengembangan sistem binder dalam pembuatan feedstock untuk proses fabrikasi braket ortodontik stainless steel 17-4 precipitation hardening menggunakan metal injection molding = Development of binder system in feedstock making for fabrication process of orthodontic bracket stainless-steel 17-4 precipitation hardening using metal injection molding

Shidqii Dewantoro, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20473807&lokasi=lokal>

Abstrak

Kebutuhan akan braket ortodontik di Indonesia sangat tinggi mengingat tingginya prevalensi penderita maloklusi di Indonesia. Dalam penelitian ini, braket ortodontik difabrikasi dengan metode Metal Injection Molding dengan menggunakan serbuk Stainless Steel 17-4 PH serta variasi penggunaan sistem binder pada feedstock-nya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem binder berbahan baku lokal pada proses mixing untuk menghasilkan feedstock dalam pembuatan braket ortodontik. Campuran dari Beeswax BW yang merupakan bahan baku lokal, Paraffin Wax PW, Low-Linear Density Polyethylene LLDPE, Ethylene Vinyl Acetate EVA, Stearic Acid SA dicampur dengan serbuk SS 17-4PH dalam berbagai komposisi untuk menghasilkan sifat feedstock yang optimal. Komposisi yang digunakan adalah K1 PW 64, HDPE 35, SA 1, K2 PW 30, BW 30, LLDPE 30, EVA 5, SA 5, K3 PW 20, BW 30, LLDPE 30, EVA 15, SA 5, dan K4 PW 20, BW 30, LLDPE 40, EVA 5, SA 5 dengan powderloading 60. Campuran feedstock tersebut diinjeksikan ke dalam mold braket ortodontik, sampel kotak, dan spesimen uji tarik. Kemudian, green parts dilakukan debinding hingga sintering.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa komposisi sistem binder K4 memiliki torsi dan viskositas yang optimal, di mana nilai torsi dan viskositasnya menghasilkan green parts dengan kestabilan bentuk yang baik serta minim retak. Sedangkan untuk sintered parts, K2 menghasilkan sifat mekanis yang secara keseluruhan paling baik karena memiliki kekerasan di atas standard ASTM B883 dan penyusutan volumenya tertinggi sehingga densitas relatifnya tertinggi juga. Hal ini dikarenakan K2 memiliki viskositas yang cukup rendah sehingga menunjukkan lebih banyak aktivitas perpindahan selama proses debinding dan menghasilkan persebaran pori-pori yang seragam dan berukuran kecil. Hal tersebut memudahkan proses densifikasi karena membutuhkan energi yang lebih kecil untuk densifikasi saat proses sintering.

.....

The need for orthodontic brackets in Indonesia is very high due to the high prevalence of malocclusion sufferers in Indonesia. In this research, orthodontic bracket is fabricated by Metal Injection Molding method using Stainless Steel 17 4 PH powder and variation of binder system use in its feedstock. The purpose of this study was to develop a local binder system in the mixing process to produce feedstock in the manufacturing of orthodontic brackets. The mixture of Beeswax BW which is a local raw material, Paraffin Wax PW, Low Linear Density Polyethylene LLDPE , Ethylene Vinyl Acetate EVA, Stearic Acid SA is mixed with SS 17 4PH powder in various compositions for produces optimal feedstock properties. The composition used is K1 PW 64, HDPE 35 , SA 1, K2 30 PW, 30 BW, 30 LLDPE, 5 EVA, 5 SA, K3 PW 20, BW 30, LLDPE 30, EVA 15, SA 5, and K4 PW 20, BW 30, LLDPE 40, EVA 5, SA 5 with powderloading 60. The feedstock mixture is injected into the orthodontic bracket mold, box sample, and tensile test specimen. Then, the green

parts are done debinding until sintering.

The results of this study indicate that the composition of K4 binder system has optimal torque and viscosity, where the value of torque and viscosity produce green parts with good shape stability and minimal cracking. For the sintered parts, K2 binder system produces the best overall mechanical properties because it has a hardness value above ASTM B883 standard, the highest volume shrinkage so that its relative density is highest as well. This is because K2 binder system has a fairly low viscosity to show more displacement activity during the debinding process and results in a uniform and small pore distribution. This facilitates the densification process because it requires less driving force for densification during the sintering process.