

Amalgam Kandungan Tembaga Tinggi Produksi Indonesia Sebagai Material Tambah Gigi

Ellyza Herda, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=77060&lokasi=lokal>

Abstrak

Material tambal amalgam sebagai material tambal gigi belakang sampai saat ini masih merupakan produk luar negeri, terutama amalgam kandungan tembaga tinggi. Pada tahun pertama penelitian ini telah dapat dibuat amalgam kandungan tembaga tinggi. Identifikasi fasafasa yang ada baik pada paduan amalgam maupun amalgamnya telah dilakukan dengan teknik difraksi sinar-x. Dari hasil analisa kualitatif dengan difraksi sinar-x, didapat bahwa paduan amalgam dan amalgamnya terdiri dari fasa-fasa yang sesuai dengan fasa-fasa yang terdapat pada amalgam kontrol. Walaupun secara fisik telah sesuai dengan amalgam kontrol, namun perlu diketahui kekuatan ikatan antara fasa-fasa dan di dalam fasa itu sendiri. Sehingga pada tahun kedua ini telah dilakukan uji sifat fisik, mekanik, kimia, dan daya tahan korosi pada amalgam yang telah dibuat pada tahun pertama. Pengujian ini dilakukan sesuai standar dan acuan yang ada, dan kemudian dibandingkan dengan amalgam kontrol.

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan material tambal amalgam kandungan tembaga tinggi yang memenuhi standar mutu dan dapat diproduksi di Indonesia serta terjangkau oleh masyarakat.

Penelitian ini merupakan penelitian laboratoris in vitro dari 2 macam amalgam kandungan tembaga tinggi yang telah dibuat, dan 1 macam amalgam produk luar negeri sebagai kontrol. Komposisi kimia amalgam I adalah 60Ag-27Sn-13Cu, dan amalgam II adalah 59Ag-27Sn-13Cu-IPd. Penelitian ini meliputi uji perubahan dimensi, uji kekerasan, Creep, emisi uap Hg, sifat termal, korosi, dan metalografi. Bentuk dan cara pembuatan spesimen dilakukan sesuai standar ISO 1559-1986. Cara uji dan evaluasi hasil uji untuk perubahan dimensi dan sifat Creep dilakukan berdasarkan standar ISO 1559-1986. Pengujian sifat termal dan kehilangan berat saat pemanasan menggunakan Differential Scanning Calorimeter dan

Thermogravimeter yang dilengkapi dengan program untuk menganalisa hasil pemanasan. Uji kekerasan mengacu kepada literatur yang ada, karena masih belum ada standar untuk kekerasan amalgam. Demikian pula untuk uji emisi uap Hg dan uji korosi. Dalam hal uji korosi, kecepatan korosi dihitung berdasarkan standar ASTM G 102 - 89.

Dari hasil uji perubahan dimensi, amalgam I dan II mempunyai nilai perubahan dimensi yang lebih kecil daripada amalgam kontrol. Nilai perubahan dimensi untuk amalgam I adalah - 1,8 mikron/cm, - 2,3 mikron/cm untuk amalgam II, dan - 2,8 mikron/cm untuk amalgam kontrol. Hasil ini memenuhi standar, karena standar menetapkan maksimum perubahan dimensi adalah ± 20 mikron/cm. Pengujian creep pada amalgam I dan II mengalami fracture sebelum pengujian selesai, sehingga belum didapat nilai creep dari amalgam I dan Amalgam kontrol mempunyai nilai creep 1,8 %, dimana standar menetapkan creep maksimum adalah 3 %. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk sifat creep dari amalgam I

dan II. Uji kekerasan permukaan amalgam yang telah mengeras sempurna menghasilkan nilai kekerasan yang dapat diterima berdasarkan acuan yang dipakai, yaitu bahwa kekerasan amalgam adalah 90 -110 VHN. Uji kekerasan pada amalgam I menghasilkan nilai kekerasan 116,23 VHN, amalgam II 125,6 VHN dan amalgam kontrol 145,7 VHN. Pada pemanasan terjadi transformasi fasa γ menjadi fasa RI pada amalgam I, II, dan amalgam kontrol. Pada amalgam I transformasi terjadi pada temperatur 88° C, amalgam II mengalami transformasi pada temperatur 110,20 C dan amalgam kontrol pada temperatur 108,5° C. Pada transformasi ini tidak terjadi pembebasan Hg yang dibuktikan dengan uji kehilangan berat, dimana pemanasan sampai 200° C menunjukkan tidak ada perubahan berat dalam amalgam. Peranan penambahan palladium terlihat pada amalgam II, dimana Pd 1 % berat dapat menstabilkan sifat termal amalgam. Dari hasil uji emisi uap Hg, maka amalgam I, II, dan amalgam kontrol melepaskan Ag, Hg, dan Cu ke dalam larutan elektrolit, terutama larutan elektrolit yang mengandung ion Cl dan fosfat. Perak dan Cu secara umum paling banyak dilepaskan oleh amalgam kontrol, dan Hg oleh amalgam II. Dari beberapa literatur nilai pelepasan elemen-elemen tersebut sangat bervariasi sehingga sulit menetapkan batas-batas yang sesuai untuk masing-masing amalgam. Pada pengujian korosi didapat kecepatan korosi yang paling tinggi pada amalgam kontrol. Amalgam I mengalami kecepatan korosi yang lebih rendah dari amalgam II. Dari uji metalografi didapat gambaran mikrostruktur permukaan amalgam I, II, dan amalgam kontrol.. Gambaran metalografi ini menunjukkan bahwa permukaan amalgam terdiri dari banyak fasa.

Dari hasil keseluruhan uji laboratoris in vitro terhadap sifat fisik, mekanik, kimia, dan daya tahan korosi serta metalografi dari amalgam I, II dan amalgam kontrol, didapat bahwa amalgam I dan II masih perlu diperbaiki untuk sifat creep yang berarti menyangkut ikatan antara fasa-fasa dan di dalam fasa itu sendiri. Peranan palladium hanya terlihat pada sifat termal dan belum terlihat pada sifat mekanik dan korosi, meskipun laju korosi amalgam II lebih rendah dari amalgam kontrol.

As a Dental Materials Restoration Dental amalgam especially High Cu amalgams used in Indonesia, are usually imported from foreign countries. In the first year of the research a high cu amalgam has been produced. Phase identification had been conducted both in the amalgam alloys and the corresponding amalgams by means of x-ray diffraction techniques. The qualitative x-ray diffraction analysis revealed that the fabricated alloys and its corresponding amalgams contained the same phases as the amalgam control (Solila Nova, England), although the interaction between and within these phases must also be considered to be determine further. On the second year of the research, the test had been followed by the determination of physical, mechanical, chemical as well as the corrosion properties of the fabricated high cu amalgams based on International standar and references, and then compared to the amalgam control.

The purpose of this study is to develop a composition of high Cu amalgam with the following conditions: It can be fabricated in Indonesia, it can be applied in broad range of clinical situations, and inexpensive compared to alternative materials.

This study is in vitro experiment on 2 different compositions of high Cu amalgams fabricated in Indonesia and an imported high Cu amalgams as a control. The composition of these amalgams are 60Ag-27Sn-13Cu for amalgam I, and 59Ag-27Sn-13Cu-1Pd for amalgam H. The main test consisted of dimensional change test, microhardness test, static creep, Hg vapor emission, thermal analysis, corrosion resistance and examination of microstructure by metalography. Specimens of amalgams were prepared according to ISO

No 1559-1986, as well as the evaluation and testing of dimensional change and creep properties. Determinations on thermal properties were done using Differential Scanning Calorimeter and thermogravimetric analysis. The evaluations of microhardness results were conducted by literature comparison as there has not been a typical hardness standard test for dental amalgam, and also for the Hg vapor emission test and the corrosion test. The corrosion rate were evaluated according to ASTM standard G 102-89.

The results revealed from the dimensional change examination are both amalgam I and amalgam II had lower dimensional change than the amalgam control. Amalgam I has a dimensional change of - 1,8 micron/cm, amalgam II - 2,3 micron/cm, and the amalgam control has - 2,8 micron/cm. This value is considered accepted with the ISO standard which requires a maximum dimensional change of ± 20 micron/cm. In the creep test, amalgam I and II can not sustain the load and fail before the required time of test has passed. As a result, the creep value of amalgam I and II can not be determined. As for the amalgam control, the creep value was 1,8 % which is below the ISO standard requirements (max 3%). For this reason, investigation should be continued to develop and improve the creep properties of the amalgams. Based on literature and references, the hardness of set amalgams were between 90 - 110 VHN. The hardness number of amalgam I was 116,23 VHN, amalgam II 125,6 VHN and the amalgam control was 145,7 VHN. The results of thermal analysis were as follows ; during heating γ phase will transform into β phase. In amalgam I, the phase transformation was detected at 88° C, amalgam II at $110,2^{\circ}$ C and the amalgam control at $108,5^{\circ}$ C. In the phase transition, the weight of the specimens remained the same after heated to 200° C. This condition can be regarded as a condition that there is no Hg release and that the addition of Pd stabilized the thermal properties of amalgam II. The evaluation of the vapor emission test using Atomic absorption spectrophotometer represented a result of the emission of Ag, Hg, and Cu into the electrolyte solution especially which contains Cl and phosphate ions. Amalgam control released more Ag and Cu and amalgam II released more Hg than amalgam I. There are various data in the literature concerning the quantity of the elements emission of dental amalgam into the solution, which more difficult to determine the quantity level of element emission of the amalgams. The corrosion test of the amalgams showed that the corrosion rate of amalgam control was higher than amalgam I and II, and the corrosion rate of amalgam I was less than amalgam II. The metallography examinations to amalgam I, II, and control provide the information of different phases containing in the setting amalgam.

From all of these tests mentioned above, it can be concluded that this study needs further research to improve the creep properties of the fabricated high Cu amalgams and to clarify the interaction between the amalgam phases. The effect of palladium addition can be seen in the improvement of thermal stability but can not give a strong evidence in the improvement of mechanical properties and corrosion resistance, even though the corrosion rate of amalgam I and II were lower than amalgam control.