

Ivana rosya, 2015, pengaruh variasi substrat terhadap sifat fisis Injectable Bone Substitute (IBS). Skripsi, dibawah bimbingan Dyah Hikmawati S.Si, M.Si. dan Drs. Siswanto, M.Si. Program Studi S1 Fisika, Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Injectable Bone Substitute adalah bahan pengganti tulang dalam bentuk yang dapat disuntikkan. Jenis *injectable bone substitute* mengombinasikan fase viskos larutan polimer dengan keramik bioaktif. Pembuatan hidroksiapatit dalam bentuk pasta *injectable bone substitute*, hasilnya menunjukkan bahwa hidroksiapatit dapat membentuk suspensi atau pasta dengan menggunakan polimer *hydroxypropylmethylcellulose* (HPMC) dengan konsentrasi 2% (w/v) sebagai *suspension agent*. Penelitian ini mengembangkan variasi substrat atau tempat penyuntikan *Injectable Bone Substitute* substrat yang digunakan diantaranya substrat Hidroksiapatit, HA-SBF, HA-Gelatin, dan HA-Gelatin-SBF, agar menghasilkan variasi substrat yang cocok untuk tubuh. Digunakan beberapa uji untuk mengetahui hasil dari substrat. Substrat Hidroksiapatit mengalami pengerasan selama 4 jam, ukuran diameter porinya 90,92-531 μ m, kerapatannya mengalami kenaikan 0,05 gr/cm³, porositasnya sebesar 26,87%, dan dari struktur kristanilitasnya menghasilkan kandungan hidroksiapatit sebesar 99,92%. Substrat HA-Gelatin mengalami pengerasan selama 4 jam 30 menit, ukuran diameter porinya 147,5-351,9 μ m, kerapatannya mengalami kenaikan 0,13 gr/cm³, porositasnya sebesar 14,19%, dan dari struktur kristanilitasnya menghasilkan kandungan hidroksiapatit sebesar 99,89%. Substrat HA-SBF mengalami pengerasan selama 5 jam, ukuran diameter porinya 134,3-316,4 μ m, kerapatannya mengalami kenaikan 0,02 gr/cm³, porositasnya sebesar 25,99%, dan dari struktur kristanilitasnya menghasilkan kandungan hidroksiapatit sebesar 97,64%. Terakhir substrat HA-Gelatin-SBF mengalami pengerasan selama 7 jam, ukuran diameter porinya 175,0-849,9 μ m, kerapatannya mengalami kenaikan 0,24 gr/cm³, porositasnya sebesar 33,33%, dan dari struktur kristanilitasnya menghasilkan kandungan hidroksiapatit sebesar 99,86%. Keempat macam variasi substrat dari lama pengerasan, struktur pori, kerapatan, porositas, dan kristanilitas substrat, nilai-nilai tersebut masih masuk dalam batas nilai sifat-sifat tulang *sponge*, sehingga aplikasi substrat tersebut dapat digunakan sebagai media pengerasan *Injectable Bone Substitute*.

Kata kunci : Injectable Bone Substitute, Substrat, Hidroksiapatit, Osteoporosis.

Ivana rosya, 2015, The influence of the physical properties of the substrate variation Injectable Bone Substitute (IBS). Thesis, under the guidance of Dyah Hikmawati S.Si, M.Si. dan Drs. Siswanto, M.Si. Program S1 of Physics, Department of Physics, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

Injectable Bone Substitute is a bone substitute material in a form that can be injected. Type of injectable bone substitute combine viscous polymer solution phase with bioactive ceramics. manufacture of hydroxyapatite in the form of injectable bone substitute pasta and the results showed that the hydroxyapatite could form a suspension or paste by using a polymer hydroxypropylmethylcellulose (HPMC) with a concentration of 2% (w/v) as suspension agent. This study developed for a variety of substrate or injection site Injectable Bone Substitute substrate used substrates including hydroxyapatite, HA-SBF, HA-Gelatin, and HA-Gelatin-SBF, in order to produce a variety of substrate suitable for the body. Used several tests to determine the outcome of the substrate. Hydroxyapatite substrate underwent hardening for 4 hours, the size of the pore diameter 90,92-531 μm , the density rose 0.05 g / cm^3 , the porosity of 26.87%, and of the structure of hydroxyapatite crystalline obtained content of 99.92%. Substrate HA-SBF underwent hardening for 5 hours, from 134.3 to 316.4 μm pore diameter size, the density rose 0.02 g / cm^3 , the porosity of 25.99%, and the structure of hydroxyapatite crystalline content obtained of 97,64%. HA-Gelatin substrate underwent hardening during the 4hr 30min, from 147.5 to 351.9 μm pore diameter size, the density rose 0.13 g / cm^3 , the porosity of 14.19%, and of the structure of hydroxyapatite content crystalline obtained 99,89%. Last substrate HA-Gelatin-SBF underwent hardening for 7 hours, the size of the pore diameter 175,0-849,9 μm , the density increasing of 0.24 g / cm^3 , the porosity of 33.33%, and the structure of hydroxyapatite content crystalline content amounting to 99.86%. Fourth wide variety of substrates time hardening, pore structure, density, porosity, and crystalline content substrate, these values are still included in the boundary value properties of sponge bone, so that the substrate is suitable for hardening media of *Injectable Bone Substitute*.

Keywords : Injectable Bone Substitute, substrate, hydroxyapatite, Osteoporosis.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan naskah proposal ini dapat berjalan dengan lancar dan tidak lupa sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Naskah proposal ini berjudul “ **Pengaruh variasi substrat terhadap sifat fisis Injectable Bone Substitute (IBS)** “ ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) di Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

Penulisan skripsi ini disusun atas upaya keras dan proses yang panjang serta tidak terlepas dari bantuan beberapa pihak. Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Ayah Moh.Khoiri, Ibu Muslikhah, Adik Sofri Irawan, Adik Zakiyya Talita Sakhi dan Keluarga yang telah memberikan dukungan, do'a, semangat dan memberikan bantuan material dengan ikhlas kepada penulis, semoga Allah senantiasa membalas semua kebaikannya.
2. Prof, dr. Ir Suhariningsih Selaku dosen wali yang memberikan bimbingan dan masukan yang bermanfaat selama kuliah sehingga saya dapat menyelesaikan kuliah ini dengan baik dan tepat waktu.
3. Ibu Dyah Hikmawati S.Si, M.Si. sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Drs. Siswanto, M.Si. sebagai dosen pembimbing II serta pihak-pihak lain yang senantiasa memberi masukan, dukungan, pengetahuan, motivasi, dan

selalu sabar membimbing penulis dari penyusunan naskah proposal hingga penyelesaian skripsi ini.

4. Bapak Drs. Adri Supardi, M.S dan Bapak Dr. Khusnul Ain, M.Si. selaku dosen penguji atas masukan, saran dan solusi yang diberikan sehingga terselesainya skripsi ini.
5. Dosen-dosen yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini dan atas bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan lancar.
6. Bapak Mohammad Toha Afifi dan Bapak Heri Purnomo, ST. Selaku karyawan laboratorium biro pengembangan dan aplikasi PT. Semen Indonesi (Persero) Tbk. yang telah membantu dalam pengujian XRD, sehingga dapat terselesainya uji XRD dengan baik.
7. Sahabat terbaikku selama 4 tahun Ana Rosita dan Chintya Krisna Inggira, yang selalu mengisi hari-hari dengan warna, memberikan semangat dan motivasi yang luar biasa.
8. Risa, tika, sofwah, anita, tara, putri, sari, dian bro, sofita, novi, linda, dkk laboratorium fisika material yang selalu memberikan keceriaan dan selalu kompak dalam kebaikan. Love you guys.
9. Teman-teman seperjuangan HIMAFI angkatan 2011 yang telah menjadi teman dalam berorganisasi, membantu saat susah, dan selalu memberikan keceriaan, HIMAFI 2011 tak akan terlupakan, semoga HIMAFI tetap jaya dan abadi. VIVA HIMAFI !!! YES
10. Teman-teman seangkatan kontrakan (Mpok Ulfa, Ana, Ipit, Mbak Ema, Mbak vivi, Mbak Ninik, Mbak Dilla, Mbak Avi, Mbak Lia, Mbak Nurma) yang

telah menjadi saudara dan menemani hari-hari dengan keceriaan hingga sampai skripsi ini terselesaikan.

11. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan naskah skripsi ini belum sempurna dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan naskah skripsi ini. Semoga naskah skripsi ini bermanfaat sebagai tambahan informasi dan pengetahuan.

Surabaya, 30 Juli 2015

Penyusun

(Ivana Rosyta)