

Sapriti Anindriya, 2020. **Pengaruh Penambahan *Polyvinyl Alcohol* terhadap Pembentukan Nanohidroksiapatit sebagai *Scaffold* Tulang Menggunakan Metode Sol-Gel dan *Electrospinning***. Skripsi ini dibawah bimbingan Jan Ady,S.Si,M.Si. dan Dr. Prihartini Widiyanti, drg., M.Kes., S. Bio., CCD. Program Studi S1 Teknik Biomedis, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Di dunia terdapat lebih dari 4.500.000 prosedur bedah rekonstruksi pada kasus *bone defect* dilakukan setiap tahun. *Bone defect* biasanya disebabkan oleh penyakit muskuloskeletal seperti osteoporosis, osteomyelitis, osteonecrosis, radang sendi, patah tulang, dan tumor tulang. Perbaikan *bone defect* dapat dilakukan menggunakan *bone graft* yaitu *autograft*, *allograft*, dan *scaffold*. *Autograft* adalah menimbulkan kecacatan di bagian yang diambil sedangkan *allograft* memiliki potensi untuk transmisi penyakit dan imunogenisitas. *Scaffold* berfungsi sebagai agen regenerasi dan mendukung terjadinya pertumbuhan jaringan. *Scaffold* sintetik pada ulasan kali ini disintesis menggunakan metode sol-gel dan elektrospinning. Penambahan PVA sebagai filler pada ulasan kali bertujuan untuk memperkuat sifat-sifat yang melekat pada *scaffold* seperti morfologi, sifat mekanik dan memperbaiki sifat *degradable*, dengan menggunakan matriks yang terbuat dari nanopartikel hidroksiapatit yang dihasilkan dari proses sol-gel. Telah dilakukan *review* tentang pengaruh penambahan *polyvinyl alcohol* (PVA) terhadap pembentukan nanohidroksiapatit sebagai *scaffold* tulang menggunakan metode sol-gel dan *electrospinning*. Ulasan tentang penelitian ini telah merujuk kepada 10 artikel ilmiah yang memiliki keterkaitan satu dengan lainnya. Hasil *review article* menunjukkan uji SEM *scaffold* yang dihasilkan telah mencapai skala nanometer dan memiliki permukaan yang halus. Ikatan yang terbentuk antara HA dan PVA diamati dengan FTIR, dengan ikatan karakteristik PO_4^{3-} . Pola XRD yang terjadi pada *scaffold* HA-PVA ini terjadi pada puncak $25-34^\circ$ untuk HA dan $17-21^\circ$ untuk PVA, dengan ukuran rata-rata kristal sebesar 20,3 nm. Berdasarkan *article review* pertumbuhan sel dilihat melalui uji proliferasi menunjukkan pertumbuhan sel yang baik pada hampir semua *scaffold*. Proses degradasi dari *scaffold* HA-PVA diamati 2 jam sampai 236 jam hampir semua sampel terdegradasi dengan baik. Kekuatan mekanik yang dimiliki oleh *scaffold* dapat mencapai di atas 200 MPa.

Kata kunci: hidroksiapatit, PVA, *nanofiber*, *scaffold*

Sapriti Anindriya, 2020. **Effect of Addition of Polyvynil Alcohol to the Formation of Nanohydroxyapatite as Bone Scaffold using Sol-Gel and Electrospinning Methods.** Undergraduate research paper, supervised by Jan Ady, S.Si., M.Si. and Dr. Prihartini Widiyanti, drg., M.Kes., S. Bio., CCD. Undergraduate Study of Biomedical Engineering, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga.

ABSTRACT

In the world there are more than 4.5 million reconstructive surgical procedures in bone defect cases that carried out every year. Bone defect is usually caused by musculoskeletal diseases such as osteoporosis, osteomyelitis, osteonecrosis, arthritis, fractures, and bone tumors. Bone defect repair can be done using bone graft namely autograft, allograft, and scaffold. Autograft is a result of defects in the parts taken while and allograft has the potential to transmit disease and immunogenicity. Scaffold serves as a regeneration agent and supports tissue growth. The synthetic scaffold in this review was synthesized using sol-gel and electrospinning methods. The addition of polyvinyl alcohol (PVA) as filler in the review times aims to reinforce the properties inherent in scaffold such as morphology, mechanical properties and improve the degradable properties, using a matrix made of hydroxyapatite nanoparticles produced from the sol-gel process. Has been conducted a review on the influence of the addition of PVA to the formation of nanohydroxyapatite as a bone scaffold using sol-Gel and electrospinning methods. Reviews on this research have referred to 10 scientific articles that have interconnectedness with each other. The review article showed that the resulting SEM scaffold test had reached the nanometer scale and had a smooth surface. The bonds formed between HA and PVA are observed with FTIR, with a binding characteristic of PO_4^{3-} . The XRD pattern occurring in the HA-PVA scaffold occurs at a peak of 25-34 ° for HA and 17-21 ° for the PVA, with an average crystal size of 20.3 nm. Based on the article review of cell growth seen through proliferation tests showed good cell growth in almost all scaffold. The process of degradation of the HA-PVA scaffold observed 2 hours to 236 hours almost all of the samples were well degraded. The mechanical strength owned by the scaffold can reach above 200 MPa.

Keyword : hydroxyapatite, PVA, *nanofiber*, *scaffold*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan *Polyvinil Alcohol* Terhadap Pembentukan Nanohidroksiapatit Sebagai *Scaffold* Tulang Menggunakan Metode Sol-Gel Dan *Electrospinning*”. Skripsi ini terdiri dari lima bab yaitu, pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran. Penyusunan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat akademik guna mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Biomedis, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, terutama kepada :

1. Bapak Kukuh Pranandana dan Ibu Anna Niken Andriani selaku kedua orangtua penulis yang selalu memberikan dukungan penuh dan doa sehingga terselesaikannya skripsi ini.
2. Prof. Dr. Moh. Yasin, M.Si selaku Kepala Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
3. Khusnul Ain, S.T., M.Si selaku Kepala Program Studi Teknobiomedik Departemen Fisika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Airlangga
4. Drs. Siswanto selaku Kepala KBK Biomaterial Departemen Fisika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Airlangga.
5. Jan Ady, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Dr. Prihartini Widiyanti, drg., M.Kes selaku dosen pembimbing II yang telah memberi arahan dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Drs. Djony Izak R., M.Si., Dr. Ir. Aminatun, M.Si., Dra. Dyah Hikmawati, M.Si, Drs. Adri Supadi, M.Si selaku dosen biomaterial Departemen Fisika Universitas Airlangga.
8. Para dosen Teknik Biomedis yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama di bangku perkuliahan.

9. Annisa Hanan, Nathania Earlene, Dila Hadiputri dan Amanah Miranti yang telah saling mendukung dan selalu memotivasi.
10. Teman-teman Teknik Biomedis angkatan 2016 dan rekan Himpunan Mahasiswa Teknik Biomedis (HMTB) yang selalu memberi dukungan dalam penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sehingga dapat memperbaiki skripsi ini. Adapun yang disajikan semoga bermanfaat bagi para pembacanya.

Surabaya, 25 Juli 2020

Penulis,

Sapriti Anindriya