

SKRIPSI

**PERBANDINGAN *NANO HYDROXYPATITE*
DAN *BOVINE HYDROXYPATITE* SEBAGAI
*BONE GRAFT***

Literature Review



URFAH NADHIRAH

**FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA
DEPARTEMEN FARMASI KLINIK
SURABAYA
2020**

Lembar Pengesahan

**PERBANDINGAN *NANO HYDROXYAPATITE* DAN
BOVINE HYDROXYAPATITE SEBAGAI *BONE GRAFT*
*Literature Review***

SKRIPSI

**Dibuat untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi pada
Fakultas Farmasi Universitas Airlangga**

2020

Oleh:

**Urfah Nadhirah
NIM : 051611133053**

**Skripsi ini telah disetujui
Tanggal 29 September 2020 oleh:**

Pembimbing utama,

Pembimbing serta,

**Dr. apt. Aniek Setiya Budiatin, M.Si.
NIP. 195912121989032001**

**Dr. apt. Dewi Isadiartuti, M.Si.
NIP. 196505201991022001**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Urfah Nadhirah

NIM : 051611133053

adalah mahasiswa Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya tidak melakukan tindakan atau kegiatan plagiasi dalam menyusun Naskah tugas akhir/skripsi dengan judul:

***Perbandingan Nano Hydroxyapatite dan Bovine Hydroxyapatite
sebagai Bone Graft: Literature Review***

Apabila di kemudian hari diketahui bahwa isi naskah skripsi ini merupakan hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, September 2020

Yang membuat pernyataan,



Urfah Nadhirah

NIM. 051611133053

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Urfah Nadhirah

NIM : 051611133053

menyatakan bahwa demi kepentingan perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui abstrak skripsi yang saya tulis dengan judul:

Perbandingan Nano Hydroxyapatite dan Bovine Hydroxyapatite sebagai Bone Graft:Literature Review

untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan Universitas Airlangga untuk kepentingan akademik, sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, September 2020

Yang membuat pernyataan,



Urfah Nadhirah

NIM. 051611133053

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas kelimpahan rahmat, karunia serta ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan *Nano Hydroxyapatite* dan *Bovine Hydroxyapatite* sebagai *Bone graft; Literature Review*” dengan baik sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Surabaya, yang tentunya tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak.

Pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang dalam dan tulus kepada:

1. Dr. apt. Aniek Setiya Budiadin, M.Si. selaku pembimbing utama, Dr. Apt. Dewi Isadiartuti, M.Si. selaku pembimbing serta yang bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran, nasehat, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi dari awal hingga akhir.
2. Rektor Universitas Airlangga Surabaya, Prof. Dr. Mohammad Nasih, S.E., M.T., Ak. Yang telah memberikan fasilitas selama saya mengikuti pendidikan program sarjana dan selama melakukan penelitian ini.
3. Dekan Fakultas Farmasi, Prof. Dr. apt. Hj. Umi Athiyah, MS. yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan selama saya mengikuti pendidikan program sarjana dan selama melakukan penelitian ini.
4. Dr. apt. Budi Suprapti, M.Si. selaku Kepala Departemen Farmasi Klinik dan dosen penguji yang telah memberikan

kesempatan kepada penulis untuk melakukan *literature review* dan memberikan masukan dalam perbaikan skripsi ini.

5. apt. Chrismawan Ardianto, M.Sc., Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam perbaikan skripsi ini.
6. apt. Kholis Amalia Nofianti, S.Farm., M.Sc. selaku dosen wali yang selalu mendampingi, menasehati, dan memberikan saran selama menempuh kuliah di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.
7. Segenap dosen pengajar Program Studi Pendidikan Apoteker Fakultas Farmasi Universitas Airlangga atas ilmu yang diberikan.
8. Keluarga tercinta: Ibu Erni Yulaikha, Ayah Herry Pahlevi, Kakak Dani dan Nadiyah serta seluruh keluarga besar yang senantiasa melimpahkan kasih sayang dan selalu mendoakan serta memberikan dukungan moral dan material kepada penulis dalam setiap langkahnya.
9. Sahabat tercinta: Evi, Arti, Ina, Arta, Saniyyah, Vanda, Sukma, Vira, Jihan, Eva, Pajjo dan Rian yang selalu memberikan bantuan, doa, semangat, hiburan, tempat berbagi suka dan duka hingga saat ini.
10. Teman tim *bone graft* BHA Anisa dan Rossika yang senantiasa membantu dan teman berdiskusi selama pengerjaan skripsi.
11. Teman-teman farmasi angkatan 2016, khususnya kelas D, terima kasih untuk kebersamaan dan kenangan selama empat tahun di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.

12. Serta semua pihak yang telah mendukung penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih untuk segala dukungan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa naskah ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima dengan senang hati semua kritik dan saran untuk menyempurnakan penelitian ini. Semoga di masa mendatang, naskah ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang kefarmasian.

Surabaya, September 2020

Penulis

RINGKASAN**PERBANDINGAN NANO HYDROXYAPATITE DAN BOVINE
HYDROXYAPATITE SEBAGAI BONE GRAFT*****Literature Review***

Urfah Nadhirah

Tulang adalah organ dari sistem rangka. Tulang merupakan material heterogen yang terdiri atas mineral *hydroxyapatite*. Kejadian patah tulang sering disebabkan oleh adanya cedera atau trauma. *Bone grafting* atau cangkok tulang merupakan metode operasi yang digunakan untuk memperbaiki struktur tulang yang mengalami kerusakan akibat *fracture* dengan material tertentu. Material tersebut bisa berasal dari alam atau dengan proses sintesis kimia. Studi terbaru *hydroxyapatite* alam diproses dari ekstraksi tulang *bovine* (sapi). Penelusuran material *bone grafting* bertujuan untuk mendapatkan *graft* yang murah, aman dan memiliki kelebihan yaitu kesederhanaan proses sehingga mudah dan dapat memungkinkan digunakan serta diproduksi masal.

Literature review ini bertujuan untuk mengetahui proliferasi sel tulang *bone graft* dengan material *nano hydroxyapatite* dibandingkan *bovine hydroxyapatite*. Metode yang digunakan adalah *literature review* melalui data yang diperoleh dengan pencarian di database daring. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian artikel antara lain *bovine hydroxyapatite*, *nano hydroxyapatite*, *bone graft*, *bone proliferation*. Kriteria artikel yang digunakan adalah studi yang memuat karakterisasi dari nano HA dan BHA serta studi yang memuat hasil proliferasi sel tulang. Setelah dilakukan penyortiran diperoleh 6 artikel yang sesuai dengan kriteria yang ditentukan.

Kemampuan proliferasi sel tulang dengan material *bone graft nano hydroxyapatite* ditentukan dengan proses pemasukan partikel ke dalam sel. Ukuran nano HA sintesis memiliki luas permukaan yang besar. Hal ini mempengaruhi jumlah protein yang teradsorpsi di permukaan partikel semakin besar. Nano HA memiliki luas

permukaan lebih besar, dapat lebih cepat berikatan dengan protein sehingga proses *healing* lebih cepat.

Kemampuan proliferasi sel tulang dengan material BHA sebagai *bone graft* ditentukan oleh kandungan kimia dari BHA. Unsur kimia seperti magnesium dan natrium serta adanya gugus karbonat mempercepat proses *bone remodeling*.

Dari data tersebut didapatkan bahwa Nano *hydroxyapatite* dan *bovine hydroxylapatite* dapat meningkatkan proliferasi sel tulang. Kedua bahan tersebut memiliki kemampuan dalam meningkatkan aktivitas osteoblastik yang ditunjukkan dengan ekspresi gen yang menunjukkan aktifitas diferensiasi osteoblas yaitu ALP dan OCN dan pembentukan osteosit pada tulang yang mengalami defek. Perbedaan kemampuan dalam meningkatkan proliferasi sel tulang dipengaruhi oleh metode pembuatan dan sifat fisikokimia yang dimiliki kedua bahan tersebut sebagai *bone graft*. BHA memiliki kandungan kimia yang mirip HA manusia yang tidak dimiliki oleh nano HA.