

SKRIPSI

**PROFIL KEKUATAN TEKAN DAN
DEGRADASI IMPLAN DENGAN KOMPOSIT
BIOKERAMIK-POLIMER UNTUK
OSTEOMIELITIS**
Literature Review



CHININTA AMADEA WIBOWO

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

Lembar Pengesahan

**Profil Kekuatan Tekan Dan Degradasi Implan Dengan
Komposit Biokeramik-Polimer Untuk Osteomielitis**

Literature Review

SKRIPSI

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

2020

Oleh:

**CHININTA AMADEA WIBOWO
NIM : 051611133002**

**Skripsi ini telah disetujui
tanggal 14 September 2020 oleh:**

Pembimbing Utama

Pembimbing Serta

**apt. Dewi Wara Shinta, S.Farm., M.Farmklin.
NIP. 198510182008122002**

**Dr. apt. Aniek Setiva B., Msi.
NIP. 195912121989032001**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Chininta Amadea Wibowo

NIM : 051611133002

adalah mahasiswa Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya tidak melakukan tindakan/kegiatan plagiasi dalam menyusun Naskah Tugas Akhir/Skripsi dengan judul :

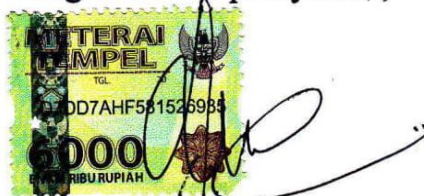
Profil Kekuatan Tekan Dan Degradasi Implan Dengan Komposit Biokeramik-Polimer Untuk Osteomielitis

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, 14 September 2020

Yang membuat pernyataan,



Chininta Amadea Wibowo
NIM. 051611133002

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Chininta Amadea Wibowo

NIM : 051611133002

Menyatakan bahwa demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui abstrak Skripsi yang saya tulis dengan judul:

**Profil Kekuatan Tekan Dan Degradasi Implan Dengan Komposit
Biokeramik-Polimer Untuk Osteomielitis**

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 dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 14 September 2020

Yang membuat pernyataan,



Chininta Amadea Wibowo
NIM. 051611133002

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PROFIL KEKUATAN TEKAN DAN DEGRADASI IMPLAN DENGAN KOMPOSIT BIOKERAMIK-POLIMER UNTUK OSTEOMIELITIS”** dengan lancar dan baik. Tugas tersebut merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Farmasi Universitas Airlangga. Dengan terselesainya skripsi ini, saya ingin menyampaikan banyak terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Ibu apt. Dewi Wara Shinta, S.Farm., M. Farmklin. selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Dr. apt. Aniek Setya Budiatin, M. Si. selaku dosen pembimbing serta yang dengan sabar meluangkan waktu dan tenaganya dalam memberikan bimbingan, arahan, dan dorongan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. apt. Umi Athijah, M. S. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan program Sarjana S-1 Pendidikan Apoteker.
3. Ibu Dr. apt. Budi Suprapti, M. Si. selaku Ketua Departemen Farmasi Klinik beserta para anggota dosen dan staf karyawan, yang telah memberikan kesempatan dan izin untuk menggunakan fasilitas departemen dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak apt. Mahardian Rahmadi, S.Si., M.Sc., Ph.D. dan Ibu Dra. apt. Toetik Aryani, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan hingga terselesaikan skripsi ini.
5. Ibu Dr. apt. Noorma Rosita, M. Si. selaku dosen wali atas segala bimbingan, perhatian, dan nasehatnya selama menjalankan program S-1 Pendidikan Apoteker.

6. Seluruh dosen dan staf pengajar Fakultas Farmasi Universitas Airlangga atas bekal ilmu yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
7. Keluarga saya yang selalu memberikan kasih sayang, doa serta dukungan sehingga saya dengan lancar menempuh S-1 Pendidikan Apoteker.
8. Teman-teman tim seperjuangan skripsi dan sahabat saya Fatihatul, Adinda, Diyna dan Berlian yang saling memberikan semangat selama pengerjaan skripsi ini.
9. Firmansyah Ardian Ramadhani yang selalu memberikan semangat, dorongan, motivasi, dan doa selama pengerjaan skripsi ini.
10. Teman-teman Opium B dan teman-teman seangkatan saya (Opium 2016), yang selama ini telah mendukung, menerima, serta menemani saya selama awal perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
11. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan semangat dalam penyelesaian skripsi ini. Terimakasih untuk semuanya.

Akhir kata, dengan terselesaikannya skripsi ini, semoga ilmu yang didapat penulis bermanfaat bagi kemajuan di bidang farmasi dan kesehatan Indonesia.

Surabaya, 14 September 2020

Penulis

RINGKASAN

PROFIL KEKUATAN TEKAN DAN DEGRADASI IMPLAN DENGAN KOMPOSIT BIOKERAMIK-POLIMER UNTUK OSTEOMIELITIS

Chininta Amadea Wibowo

Implan merupakan salah satu bentuk sistem penghantaran obat secara lokal yang mampu bertindak sebagai depot agen terapeutik yang lebih besar dan melepaskan obat secara terkontrol dalam periode yang relatif lebih lama. Penggunaan implan merupakan salah satu bentuk alternatif dari pemberian terapi antibiotik secara sistemik jangka panjang pada penderita osteomielitis yang dapat menimbulkan efek samping dan toksisitas. Oleh karena itu, dengan memanfaatkan sistem penghantaran obat secara lokal maka diharapkan mampu mengeradikasi bakteri pada lokasi infeksi secara maksimal. Karakteristik implan, aspek biokompatibilitas, biodegradabilitas dan kuat secara mekanik menjadi hal yang sangat penting guna memenuhi kesesuaian klinis penggunaan biomaterial pada tulang. Hal ini bertujuan agar implan tidak hanya berguna sebagai media penghantaran obat, tetapi juga mampu untuk mendukung pertumbuhan dan diferensiasi sel tulang, mampu terdegradasi secara alami di dalam tulang, dan memiliki kemampuan yang cukup untuk menahan saat penanganan implantasi. Maka, dalam formulasinya digunakan pembawa/basis implan yang bersifat *biodegradable* dan biokompatibel sehingga mampu menghasilkan sediaan implan yang ideal.

Pembawa yang digunakan dapat berupa komposit biokeramik dan polimer. Sifat bahan anorganik seperti biokeramik maupun *bioglass* dikenal terlalu kaku dan rapuh yang nantinya akan diperbaiki sifatnya oleh matriks polimer yang bersifat fleksibel dan sebagai perekat. Sehingga, kombinasi yang bersifat komplementer ini mampu meningkatkan kekuatan implan, menghasilkan pelepasan obat dan degradasi yang terkontrol serta osteokonduktivitas yang baik. Beberapa kombinasi biokeramik dan polimer yang umum digunakan bahan pembawa implan untuk perbaikan tulang antara lain *calcium phosphate* (CP), *hydroxyapatite* (HA), *tricalcium phosphate* (TCP) dengan polimer sintetik seperti *poly(L-lactic acid)* (PLLA) atau polimer alami seperti kolagen, gelatin, dan khitosan.

Penelitian berupa *literature review* ini bertujuan untuk membandingkan bagaimana profil kekuatan tekan dan degradasi implan sebagai pembawa antibiotik atau sebagai pengganti untuk rekonstruksi

jaringan tulang yang rusak akibat osteomyelitis dalam berbagai komposit biokeramik-polimer. Pencarian *literature* dilakukan pada beberapa *database* yakni, Google Scholar, Repository Unair, dan Researchgate dengan ketentuan *original article* yang berbahasa Indonesia atau berbahasa Inggris yang menyediakan data nilai kekuatan tekan dan atau degradasi komposit yang diterbitkan dari tahun 1999 hingga 2020.

Hasil dari pencarian *literature* didapatkan sebanyak 28 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dengan 8 artikel yang menguji kekuatan tekan dan degradasi komposit, 12 artikel yang menguji kekuatan tekan, dan 8 artikel yang menguji degradasi komposit. Berdasarkan hasil kajian yang sudah dilakukan pada pustaka mengenai profil kekuatan tekan dan degradasi komposit biokeramik-polimer didapatkan bahwa, penggunaan komposit biokeramik-polimer yang mampu menghasilkan nilai kekuatan tekan yang paling baik diantara beberapa komposit biokeramik-polimer lainnya adalah *Bioactive glass-CHT/GEL* dengan nilai kuat tekan yang sedikit lebih tinggi dari kuat tekan tulang kortikal yakni, sekitar 203-374 MPa. Sedangkan, komposit biokeramik-polimer yang mampu menghasilkan degradasi dengan waktu yang tergolong lama antara lain HAp-PLLA dan β -TCP- *Poly (L-Lactide-co- ϵ -Caprolactone)* dengan lama degradasi hampir selama satu tahun (52 minggu). Selain itu, faktor yang dapat mempengaruhi perbedaan pada hasil nilai kuat tekan komposit antara lain, jenis dan komposisi dari biokeramik-polimer yang digunakan, metode preparasi saat pengeringan, dan penggunaan *crosslinking agent*. Sedangkan, Faktor yang dapat mempengaruhi perbedaan pada hasil lama degradasi komposit antara lain, jenis dan komposisi dari biokeramik-polimer yang digunakan dan penggunaan *crosslinking agent*.

Disamping itu, perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut mengenai profil kekuatan tekan dan degradasi pada penggunaan implan komposit selain berbasis *resorbable bioceramic* dan *bioactive/Surface reactive*, seperti *nonresorbable ceramic* apakah sesuai untuk aplikasi klinis pada pengobatan osteomyelitis.