

**UJI BIOKOMPATIBILITAS *ALLOPLAST GRAFT*
KOMBINASI HA *PORTUNUS PELAGICUS* DAN
POLYCAPROLACTONE DALAM BEBERAPA
KONSENTRASI TERHADAP SEL OSTEOBLAS
(*In Vitro*)**

SKRIPSI



Oleh :

TAMITA ANGGI MARGARETHA
NIM : 021911133163

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

**UJI BIOKOMPATIBILITAS *ALLOPLAST GRAFT*
KOMBINASI HA *PORTUNUS PELAGICUS* DAN
POLYCAPROLACTONE DALAM BEBERAPA
KONSENTRASI TERHADAP SEL OSTEOBLAS
(*In Vitro*)**

SKRIPSI



Oleh :

TAMITA ANGGI MARGARETHA
NIM : 021911133163

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**UJI BIODKOMPATIBILITAS ALLOPLAST GRAFT
KOMBINASI HA *PORTUNUS PELAGICUS* DAN
POLYCAPROLACTONE DALAM BEBERAPA
KONSENTRASI TERHADAP SEL OSTEOLAS
(*In Vitro*)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Dokter Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas
Airlangga Surabaya**

Oleh:

Tamita Anggi Margaretha

NIM : 021911133163

Menyetujui

Pembimbing Utama



Imam Safari Azhar, drg.,

M.Kes., Sp. Pros

NIP: 198905222014041001

Pembimbing Serta



Dr. Michael Josef Kridanto

K., drg., M.Kes., Sp. Pros(K)

NIP: 196305311989021001

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi ini telah diuji pada 23 November 2022

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

- 1. Dr. Mefina Kuntjoro, drg., M.Kes., Sp.Pros(K) (Ketua Penguji)**
- 2. Imam Safari Azhar, drg., M.Kes., Sp.Pros (Pembimbing Utama / Sekretaris Penguji)**
- 3. Dr. Michael Josef K. K, drg., M.Kes., Sp.Pros(K) (Pembimbing Serta)**
- 4. Prof. Dr. Nike Hendrijantini, drg., M.Kes., Sp.Pros(K) (Anggota Penguji)**
- 5. Muhammad Dimas Aditya Ari, drg., M.Kes., Sp.Pros (Anggota Penguji)**
- 6. Nadia Kartikasari, drg., M.Kes., Ph.D (Anggota Penguji)**

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Tamita Anggi Margaretha

NIM : 021911133163

Program Studi : Pendidikan Dokter Gigi

Fakultas : Kedokteran Gigi

Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

**“UJI BIOKOMPATIBILITAS *ALLOPLAST GRAFT*
KOMBINASI HA *PORTUNUS PELAGICUS* DAN
POLYCAPROLACTONE DALAM BEBERAPA
KONSENTRASI TERHADAP SEL OSTEOLAS
(*In Vitro*)”**

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 23 November 2022



Tamita Anggi M.

NIM. 021911133163

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **“Uji Biokompatibilitas *Alloplast Graft Kombinasi HA *Portunus Pelagicus* dan Polycaprolactone Dalam Beberapa Konsentrasi Terhadap Sel Osteoblas (*In Vitro*)***” dengan baik. Dalam kesempatan ini izinan saya menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Agung Sosiawan, drg., M.Kes. MH selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang telah memberi kesempatan untuk menempuh Pendidikan Strata I di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
2. Prof. Dr. Nike Hendrijantini, drg., M.Kes., Sp.Pros(K) selaku Kepala Departemen yang telah memberi izin untuk pembuatan skripsi.
3. Imam Safari Azhar, drg., M.Kes., Sp.Pros selaku pembimbing utama yang telah senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, ilmu, arahan, motivasi, serta doa dari pembuatan proposal hingga menyelesaikan skripsi ini.
4. Dr. Michael Josef K. K, drg., M.Kes., Sp.Pros(K) selaku pembimbing serta yang telah senantiasa memberikan bimbingan, ilmu, arahan, motivasi, serta doa dari pembuatan proposal hingga menyelesaikan skripsi ini.
5. Prof. Dr. Nike Hendrijantini, drg., M.Kes., Sp.Pros(K), Dr. Mefina Kuntjoro, drg., M.Kes., Sp.Pros(K), Muhammad Dimas Aditya Ari, drg., M.Kes., Sp.Pros dan Nadia Kartikasari, drg., M.Kes., Ph.D selaku penguji

skripsi yang telah memberi saran serta arahan yang membangun dan sangat berarti untuk kesempurnaan skripsi ini.

6. Orang tua saya, Bapak Ir. Repelita Ginting dan Ibu drg. Rosmian E. Nainggolan yang selalu memberi doa, motivasi, dan dukungan, khususnya selama menjalani perkuliahan dan menyelesaikan skripsi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
7. Kedua saudara laki-laki saya, Pierse Ari P. dan Bryan Alu D. yang telah memberi motivasi dan mendukung saya dalam berbagai macam kondisi.
8. Manuel Raynaldy Sihombing yang selalu memberi motivasi, semangat, dan dukungan penuh selama proses mengerjakan skripsi ini.
9. Enji, Viel, Panu, Yasmin, Dewi, Milen, Teo, Babay (YHEY ENTERTAINMENT), selaku kelompok belajar dan bermain saya selama mengerjakan skripsi ini.
10. Seluruh teman-teman DESMODENTIUM 2019 yang berjuang bersama menyelesaikan skripsi.
11. Seluruh pihak yang tidak bisa saya sebutkan secara satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun akan selalu penulis harapkan. Semoga skripsi ini memberikan manfaat dan kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan, masyarakat, bangsa dan negara.

Surabaya, 23 November 2022

Penulis

ABSTRACT

**BIOCOMPATIBILITY TEST OF ALLOPLAST GRAFT COMBINATION
FROM HA PORTUNUS PELAGICUS AND POLYCAPROLACTONE IN
SEVERAL CONCENTRATIONS ON OSTEOBLAST CELLS
(In Vitro)**

Background: Based on studies that have been carried out, shows that within 6 months after tooth extraction, can result in resorption of the alveolar bone horizontally and vertically. Giving bone grafts such as xenograft or alloplast grafts can be an alternative method that can be done to maintain bone volume after tooth extraction. Alloplast grafts can be made from hydroxyapatite which is also a major component of bone minerals. Several studies have shown that the shell of *Portunus pelagicus* can be used as a raw material for the manufacture of hydroxyapatite biomaterials. A review showed that PCL coating on hydroxyapatite could be useful for improving mechanical properties as a bone tissue engineering material. To overcome the limitations of the mechanical properties of hydroxyapatite, it has been successfully combined hydroxyapatite with PCL. This material has been through a mechanical test, but it is still necessary to carry out a cytotoxicity test on cells in vitro to determine its biocompatibility. **Objective:** This study aims to determine the biocompatibility of alloplast graft combinations of hydroxyapatite from *Portunus pelagicus* and polycaprolactone in several concentrations on the growth of osteoblast cells. **Method:** The level of biocompatibility was seen by comparing the percentage of cell viability between groups by calculating the absorbance value obtained from the ELISA reader on the MTT assay. In this study, there were treatment groups for alloplast graft HA-PCL with concentrations of 0.25M, 0.5M, 0.75M, and 1M, the FDBX group, the media control group, and the cell control group. Data were analyzed by One Way Anova test. **Results:** The percentage of cell viability in each alloplast graft is above 90%. Alloplast graft HA-PCL 1M showed better percentage result compared to the other groups. The Kruskal Wallis test showed a significance value ($p > 0.05$). This indicates that there is no significant difference between each group. **Conclusion:** Alloplast graft combination of HA-PCL has been proven by in vitro test to produce better growth of osteoblast cells compared to FDBX which is often used. Alloplast graft concentration of 1M produced a better percentage of cell viability than other concentrations. However, based on a statistical analysis of the data there was no significant difference between each group.

Keywords: Alloplast graft, FDBX, Hydroxyapatite, PCL, *Portunus pelagicus*

ABSTRAK

**UJI BIOKOMPATIBILITAS ALLOPLAST GRAFT KOMBINASI HA
PORTNUS PELAGICUS DAN POLYCAPROLACTONE DALAM
BEBERAPA KONSENTRASI TERHADAP SEL OSTEOBLAS
(*In Vitro*)**

Latar Belakang: Berdasarkan studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 6 bulan pasca pencabutan gigi dapat mengakibatkan terjadinya resorpsi pada tulang alveolar secara horizontal maupun vertikal. Pemberian *bone graft* seperti *xenograft* atau *alloplast graft* dapat menjadi upaya alternatif yang dapat dilakukan untuk menjaga volume tulang pasca pencabutan gigi. *Alloplast graft* dapat dibuat dari hidroksiapatit yang juga merupakan komponen utama pada mineral tulang. Dalam beberapa penelitian dibuktikan bahwa cangkang *Portunus pelagicus* terbukti dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan biomaterial hidroksiapatit. Satu ulasan menunjukkan bahwa pelapisan PCL pada hidroksiapatit dapat bermanfaat untuk meningkatkan sifat mekanik sebagai bahan rekayasa jaringan tulang. Untuk mengatasi keterbatasan sifat mekanik dari hidroksiapatit, telah berhasil dikombinasikan hidroksiapatit dengan PCL. Bahan ini sudah melalui uji mekanik namun masih perlu dilakukan uji sitotoksitas terhadap sel secara *in vitro* untuk mengetahui biokompatibilitasnya. **Tujuan:** Untuk mengetahui biokompatibilitas *alloplast graft* kombinasi hidroksiapatit *Portunus pelagicus* dan polycaprolactone dalam beberapa konsentrasi terhadap pertumbuhan sel osteoblas. **Metode:** Tingkat biokompatibilitas dilihat dengan membandingkan persentase viabilitas sel antar kelompok melalui perhitungan nilai absorbansi yang diperoleh dari ELISA reader pada uji MTT assay. Dalam penelitian ini terdapat kelompok perlakuan *alloplast graft* HA-PCL dengan konsentrasi 0,25M, 0,5M, 0,75M, dan 1M, kelompok FDBX, kelompok kontrol media, dan kelompok kontrol sel. Data dianalisis dengan uji *One Way Anova*. **Hasil:** Persentase viabilitas sel osteoblas yang hidup pada tiap kelompok *alloplast graft* bernilai diatas 90%. *Alloplast graft* HA-PCL 1M menunjukkan hasil persentase yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok lainnya. Uji *Kruskal Wallis* menunjukkan nilai signifikansi ($p>0,05$). Hal ini menandakan tidak ada perbedaan yang signifikan antar tiap kelompok. **Kesimpulan:** *Alloplast graft* kombinasi HA-PCL teruji secara *in vitro* dapat menghasilkan pertumbuhan sel osteoblas yang lebih baik dibandingkan dengan FDBX yang kerap kali digunakan. *Alloplast graft* konsentrasi 1M menghasilkan persentase viabilitas sel yang lebih baik dibandingkan konsentrasi lainnya. Berdasarkan uji statistik data tidak ada perbedaan yang signifikan antar tiap kelompok.

Kata Kunci : *Alloplast graft*, FDBX, Hidroksiapatit, PCL, *Portunus pelagicus*

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DEPAN	i
SAMPUL DALAM.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.3.1. Tujuan Umum.....	5
1.3.2. Tujuan Khusus	5
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.4.1. Manfaat Teoritis.....	6
1.4.2. Manfaat Praktis	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 7
2.1 Pencabutan Gigi	7
2.2 Tulang	8
2.3 <i>Socket Preservation</i>	10
2.3.1 <i>Autograft</i>	11
2.3.2 <i>Allograft</i>	11
2.3.3 <i>Xenograft</i>	12
2.3.4 <i>Alloplast</i>	12
2.4 Implan Gigi	13

2.5 Rajungan (<i>Portunus Pelagicus</i>)	15
2.5.1 Hidroksiapatit.....	16
2.6 Polimer.....	16
2.6.1 <i>Polycaprolactone</i> (PCL)	17
2.7 Kombinasi HA dengan PCL.....	17
 BAB III KERANGKA KONSEPTUAL.....	19
3.1 Kerangka Konseptual	19
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual	20
3.3 Hipotesis.....	21
 BAB IV METODE PENELITIAN	22
4.1 Jenis Penelitian.....	22
4.2 Rancangan Penelitian	22
4.3 Sampel Penelitian.....	23
4.3.1 Sampel Penelitian.....	23
4.3.2 Besar Sampel.....	23
4.3.3 Kelompok Sampel	23
4.4 Variabel Penelitian	24
4.4.1 Variabel Bebas	24
4.4.2 Variabel Terikat	24
4.4.3 Variabel Terkendali	24
4.5.1 Definisi Operasional Penelitian	25
4.6 Tempat dan Waktu Penelitian	26
4.6.1 Tempat Penelitian.....	26
4.6.2 Waktu Penelitian	26
4.7 Alat dan Bahan.....	26
4.7.1 Alat.....	26
4.7.2 Bahan	26
4.8 Prosedur Penelitian.....	27
4.8.1 Prosedur Kultur <i>Osteoblast Cell Line</i> (7F2)	27
4.8.2 Prosedur Persiapan FDBX- <i>Conditioned Medium</i>	27
4.8.3 Prosedur Persiapan <i>Alloplast Graft-Conditioned Medium</i>	28
4.8.4 Prosedur Panen Sel dan Perhitungan Sel	28
4.8.5 Prosedur Uji MTT <i>assay</i>	29
4.8.6 Tahap Pengambilan Data	31

4.9 Pengamatan Hasil.....	31
4.10 Analisis Data	31
4.11 Alur Penelitian	33
 BAB V HASIL PENELITIAN	 34
5.1 Hasil Penelitian	34
5.2 Analisis Hasil Penelitian	36
 BAB VI PEMBAHASAN.....	 39
 BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	 45
7.1 Kesimpulan	45
7.2 Saran.....	45
 DAFTAR PUSTAKA	 46
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Karakteristik pertumbuhan sel osteoblas.....	34
Tabel 5.2 Hasil Uji Normalitas Data Pertumbuhan Sel Osteoblas	36
Tabel 5.3 Hasil Uji Homogenitas Data Pertumbuhan Sel Osteoblas	37
Tabel 5.4 Hasil Uji Statistik Pertumbuhan Sel Osteoblas	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Hubungan osteoblas, osteoklas, matriks tulang, dan osteosit.....	8
Gambar 2.2	Tulang <i>autograft</i> (B) hasil <i>grafting</i> (A) dari pasien yang akan ditanamkan kembali.....	11
Gambar 2.3	Perbandingan dasar implan gigi dengan gigi asli	14
Gambar 2.4	Morfologi kepiting Rajungan.	15
Gambar 2.5	Polimerisasi pembukaan cincin ϵ – kaprolakton menjadi polikaprolakton.....	17
Gambar 5.1	Gambar sel osteoblas setelah pemberian MTT pada kelompok (A) FDBX, (B) <i>alloplast</i> 0,25M, (C) <i>alloplast</i> 0,5M, (D) <i>alloplast</i> 0,75M, (E) <i>alloplast</i> 1M dengan pembesaran 100 μm	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Normalitas	53
Lampiran 2. Hasil Uji Homogenitas	53
Lampiran 3. Hasil Uji Statistik.....	54
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian	54
Lampiran 5. Hasil Penelitian	56
Lampiran 6. Sertifikat Etik FKG UNAIR	57

DAFTAR SINGKATAN

ABB	: <i>Anorganic Bovine Bone</i>
BMP	: <i>Bone Morphogenetic Proteins</i>
CaCO ₃	: Kalsium Karbonat
DMEM	: <i>Dulbecco's Modified Medium</i>
DMSO	: Dimethyl Sulfokside
DOPCs	: <i>Determined Osteogenic Precursol Cells</i>
EDTA	: <i>Ethylenediaminetetraacetic Acid</i>
ELISA	: <i>Enzyme-linked Immunosorbent Assay</i>
FGF	: <i>Fibroblast Growth Factor</i>
FDBX	: <i>Freeze-dried Bovine Xenograft</i>
HA	: Hidroksiapatit
IGF	: <i>Insulin-like Growth Factors</i>
IOPCs	: <i>Inducible Osteogenic Precursol Cells</i>
MTT	: <i>Microtetrazolium</i>
OD	: <i>Optical Density</i>
PBS	: <i>Phosphate Buffered Saline</i>
PDGF	: <i>Platelet Derived Growth Factor</i>
PCL	: <i>Polycaprolactone</i>
TGF	: <i>Transforming Growth Factors</i>