

**UJI *SWELLING* DAN BIODEGRADASI
BIOKOMPOSIT MEMBRAN AMNION SAPI-
HIDROKSIAPATIT SEBAGAI KANDIDAT
MATERIAL PRESERVASI SOKET**

SKRIPSI



Oleh:

MUHAMMAD RIZA HAFIDZ BAHTIAR

NIM: 021811133022

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2021**

**UJI SWELLING DAN BIODEGRADASI
BIOKOMPOSIT MEMBRAN AMNION SAPI-
HIDROKSIAPATIT SEBAGAI KANDIDAT
MATERIAL PRESERVASI SOKET**

SKRIPSI



Oleh:

MUHAMMAD RIZA HAFIDZ BAHTIAR

NIM: 021811133022

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**UJI SWELLING DAN BIODEGRADASI
BIOKOMPOSIT MEMBRAN AMNION SAPI-
HIDROKSIAPATIT SEBAGAI KANDIDAT
MATERIAL PRESERVASI SOKET**

SKRIPSI

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

Oleh:

MUHAMMAD RIZA HAFIDZ BAHTIAR

NIM: 021811133022

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Serta



(Prof. Dr. Elly Munadzirah, drg., M.S)
NIP: 196108091987012001



(Prof. Dr. Anita Yulianti, drg., M.Kes)
NIP: 195807091985032001

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2021

PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi ini akan diuji pada tanggal 19 Januari 2022

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

- 1. Prof. Dr. Intan Nirwana, drg., M.Kes (Ketua Penguji)**
- 2. Prof. Dr. Rr. Asti Meizarini, drg., M.S (Sekretaris Penguji)**
- 3. Priyawan Rachmadi, drg., Ph.D. (Dosen Penguji)**
- 4. Prof. Dr. Elly Munadziroh, drg., M.S (Pembimbing Utama)**
- 5. Prof. Dr. Anita Yuliati, drg., M.Kes (Pembimbing Serta)**

SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Riza Hafidz Bahtiar

NIM : 021811133022

Program Studi : Pendidikan Dokter Gigi

Fakultas : Kedokteran Gigi

Jenjang : Sarjana (S1)

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

UJI *SWELLING* DAN BIODEGRADASI BIOKOMPOSIT MEMBRAN AMNION SAPI-HIDROKSIAPTIT SEBAGAI KANDIDAT MATERIAL PRESERVASI SOKET

Apabila pada 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, 17 Januari 2022



Muhammad Riza Hafidz Bahtiar
NIM. 021811133022

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabbil'alamiin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Uji *Swelling* dan Biodegradasi Biokomposit Membran Amnion Sapi-Hidroksiapatit Sebagai Kandidat Material Preservasi Soket” dengan baik. Dalam kesempatan ini, izinkan saya menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Agung Sosiawan, drg., M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga, Prof. Dr. R. Darmawan Setijanto, drg., M.Kes selaku Dekan periode 2015-2020 yang telah memberi kesempatan untuk menempuh pendidikan Strata 1 di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
2. Prof. Dr. Intan Nirwana, drg., M.Kes selaku Kepala Bagian Ilmu Material Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang telah memberi izin untuk pembuatan skripsi.
3. Prof. Dr. Elly Munadziroh, drg., M.S selaku pembimbing utama yang telah rela meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta berbagi ilmu dari pembuatan proposal hingga skripsi.
4. Prof. Dr. Anita Yulianti, drg., M.Kes selaku pembimbing serta yang selalu memberi tambahan ilmu dan evaluasi dari pembuatan proposal hingga skripsi.
5. Prof. Dr. Intan Nirwana, drg., M.Kes, Prof. Dr. Rr. Asti Meizarini, drg., M.S, Priyawan Rachmadi, drg., Ph.D selaku penguji skripsi yang telah memberi saran serta arahan yang membangun dan sangat berarti untuk kesempurnaan skripsi ini.

6. Keluarga tersayang, orang tua tercinta Raji, S.Pd., M.Pd. dan Sutiah, S.Pd., dan kakak saya M. Rifky Shomad Ajiv N. A., SH., yang selalu memberi semangat, doa, serta dukungan kepada saya dalam menyusun skripsi ini.
7. Octarina, drg., M.Si. yang telah membantu, membimbing, dan mengarahkan dari pembuatan proposal, penelitian, hingga penyusunan skripsi.
8. Teman-teman angkatan 2018 yang telah membantu, memberikan dukungan dan semangat dalam menyusun proposal, penelitian, hingga skripsi.

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, 17 Januari 2022

Penulis

SWELLING AND BIODEGRADATION TEST OF BOVINE AMNIOTIC MEMBRANE-HYDROXYAPATITE BIOCOMPOSITE AS MATERIAL CANDIDATE FOR SOCKET PRESERVATION

ABSTRACT

Background: Tooth extraction causes dimensional changes in the alveolar ridge. Socket preservation is successful in maintaining the horizontal and vertical dimensions of the alveolar ridge after extraction. The synthesis of bovine amniotic membrane-hydroxyapatite biocomposite is expected to be a material candidate for socket preservation. **Purpose:** To Analyze the characteristics of swelling and biodegradation bovine amniotic membrane-hydroxyapatite biocomposite with various ratios as a material candidate for socket preservation. **Methods:** Biocomposite bovine amniotic membrane-hydroxyapatite with a ratio of 30:70, 35:65, and 40:60 (w/w) synthesized using freeze dry method. The swelling test was done by measuring the initial weight and final weight after being soaked in phosphat buffered saline for 1x24 hours and biodegradation test was done by measuring the initial weight and final weight after being soaked in simulated body fluid for 7 day. Statistical data analysis in this study used the one way ANOVA welch and continued with Post-Hoc Tukey HSD test. **Results:** The swelling percentage of bovine amniotic membrane-hydroxyapatite biocomposite at each ratio of 30:70, 35:65, and 40:60 (w/w) was 303.90%; 477.94%; and 574.19%. In the one way ANOVA welch test, it was found that p-value was less than ($p < 0.05$), as well as the Post-Hoc Tukey HSD test, which showed there was a significant difference of each group. The biodegradation percentage of bovine amniotic membrane-hydroxyapatite biocomposite at each ratio of 30:70, 35:65, and 40:60 was 9.434%; 11.045%; and 12.020%. In the one way ANOVA welch test, it was found that p-value was less than ($p < 0.05$), as well as the Post-Hoc Tukey HSD test, which showed there was a significant difference of each group. **Conclusion:** Biocomposite bovine amniotic membrane-hydroxyapatite with a ratio of 40:60 (w/w) has the highest swelling percentage and biocomposite bovine amniotic membrane-hydroxyapatite with a ratio of 30:70 (w/w) has the lowest percentage of biodegradation.

Keywords: Socket preservation, Biocomposite, Bovine amniotic membrane, Hydroxyapatite, Swelling, Biodegradation

UJI *SWELLING* DAN BIODEGRADASI BIOKOMPOSIT MEMBRAN AMNION SAPI-HIDROKSIAPATIT SEBAGAI KANDIDAT MATERIAL PRESERVASI SOKET

ABSTRAK

Latar Belakang: Pencabutan gigi menyebabkan terjadinya perubahan dimensi pada alveolar ridge. preservasi soket dapat mempertahankan dimensi alveolar ridge horizontal dan vertikal setelah pencabutan. Pembuatan biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit diharapkan dapat menjadi kandidat material preservasi soket. **Tujuan:** Menganalisis karakteristik *swelling* dan biodegradasi biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit dengan berbagai rasio sebagai kandidat material preservasi soket. **Metode:** Pembuatan biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit perbandingan rasio 30:70, 35:65, dan 40:60 (w/w) dengan metode *freeze-drying*. Uji *swelling* dilakukan dengan mengukur berat awal dan berat akhir setelah direndam pada *phosphate buffered saline* selama 1x24 jam dan uji biodegradasi dilakukan dengan mengukur berat awal dan berat akhir setelah direndam pada *simulated body fluid* selama 7 hari. Data penelitian di uji statistik menggunakan uji *one way ANOVA welch* dan uji *Post-Hoc Tukey HSD*. **Hasil:** Persentase *swelling* biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit perbandingan rasio 30:70, 35:65, dan 40:60 (w/w) yaitu 303.90%; 477.94%; dan 574.19%. Uji *one way ANOVA welch* didapatkan *p-value* kurang dari ($p < 0.05$), serta uji *Post-Hoc Tukey HSD* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap kelompok. Persentase biodegradasi biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit perbandingan rasio 30:70, 35:65, dan 40:60 (w/w) yaitu 9.43%; 11.05%; dan 12.02%. Uji *one way ANOVA welch* didapatkan *p-value* kurang dari ($p < 0.05$), serta uji *Post-Hoc Tukey HSD* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap kelompok. **Kesimpulan:** Biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit perbandingan rasio 40:60 (w/w) memiliki persentase *swelling* paling tinggi dan biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit perbandingan rasio 30:70 (w/w) memiliki persentase biodegradasi paling rendah.

Kata Kunci: Preservasi soket, Biokomposit, Membran amnion sapi, Hidroksiapatit, *Swelling*, Biodegradasi

DAFTAR ISI

	Halaman
Sampul Depan	i
Sampul Dalam.....	ii
Lembar Pengesahan	iii
Penetapan Panitia Penguji Skripsi.....	iv
Surat Pernyataan Tentang 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 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.3.1 Tujuan Umum	6
1.3.2 Tujuan Khusus	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.4.1 Manfaat Teoritis	7
1.4.2 Manfaat Praktis	7

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Preservasi Soket	8
2.2 Komposisi Tulang Alveolar	9
2.3 Membran Amnion Sapi	10
2.4 <i>Bovine Hydroxyapatite</i>	12
2.5 Biokomposit Membran Amnion Sapi-Hidroksiapatit	14

2.6	Penggabungan Biokomposit Membran Amnion Sapi-Hidroksiapatit	15
2.7	Metode <i>Freeze-drying</i>	17
2.8	Uji Karakterisasi.....	18
2.8.1	Uji <i>Swelling</i>	18
2.8.2	Uji Biodegradasi.....	20

BAB 3. KERANGKA KONSEPTUAL

3.1.	Kerangka Konseptual	233
3.2.	Keterangan Kerangka Konsep.....	244
3.3.	Hipotesis.....	244

BAB 4. METODOLOGI PENELITIAN

4.1.	Jenis Penelitian.....	25
4.2.	Desain Penelitian.....	25
4.3	Sampel Penelitian	25
4.3.1	Bentuk dan Kriteria Sampel	25
4.3.2	Besar Sampel.....	26
4.3.3	Pembagian Kelompok Sampel	26
4.4	Variabel Penelitian	26
4.4.1	Variabel Bebas	27
4.4.2	Variabel Terikat	27
4.4.3	Variabel Terkendali.....	27
4.5	Definisi Operasional.....	27
4.6	Tempat dan Waktu Penelitian	28
4.6.1	Tempat Penelitian.....	28
4.6.2	Waktu Penelitian	29
4.7	Bahan dan Alat.....	29
4.7.1	Pembuatan Biokomposit Membran Amnion Sapi-Hidroksiapatit	29
4.7.2	Uji <i>Swelling</i> Biokomposit Membran Amnion Sapi-Hidroksiapatit	29
4.7.3	Uji Biodegradasi Biokomposit Membran Amnion Sapi-Hidroksiapatit....	30
4.8.	Cara Kerja	30
4.8.1	Perijinan <i>Ethical Clearance</i>	30

4.8.2	Pembuatan Biokomposit Membran Amnion Sapi-Hidroksiapatit	30
4.8.3	Uji <i>Swelling</i> Biokomposit Membran Amnion Sapi-Hidroksiapatit	31
4.8.4	Uji Biodegradasi Biokomposit Membran Amnion Sapi-Hidroksiapatit....	32
4.9	Alur Penelitian	33
4.9.1	Pembuatan Biokomposit Membran Amnion Sapi-Hidroksiapatit	34
4.9.2	Pengujian <i>Swelling</i> Biokomposit Membran Amnion Sapi-Hidroksiapatit	35
4.9.3	Pengujian Biodegradasi Biokomposit Membran Amnion Sapi-Hidroksiapatit.....	36
4.10	Analisis Data	37
 BAB 5. <u>HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA</u>		
5.1.	Hasil Pembuatan Biokomposit Membran Amnion Sapi-Hidroksiapatit....	38
5.2.	Hasil Uji Karakteristik Biokomposit Membran Amnion Sapi-Hidroksiapatit.....	39
5.2.1	Hasil Uji <i>Swelling</i> Biokomposit Membran Amnion Sapi- Hidroksiapatit.	39
5.2.2	Hasil Uji Biodegradasi Biokomposit Membran Amnion Sapi-Hidroksiapatit.....	42
 BAB 6. <u>PEMBAHASAN</u>		
 BAB 7. <u>KESIMPULAN DAN SARAN</u>		
7.1.	Kesimpulan	54
7.2.	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN.....		66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rasio kombinasi biokomposit.....	16
Tabel 5.1 Nilai rerata uji <i>swelling</i> pada biokomposit membran amnion sapi- hidroksiapatit	40
Tabel 5.2 Hasil analisa statistika <i>one way ANOVA welch</i> pada uji <i>swelling</i> biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit perbandingan rasio 30:70, 35:65, dan 40:60 (w/w)	41
Tabel 5.3 Hasil uji statistika <i>post hoc Tukey HSD</i> presentase <i>swelling</i> pada biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit perbandingan rasio 30:70, 35:65, dan 40:60 (w/w)	42
Tabel 5.4 Nilai rerata uji biodegradasi pada biokomposit membran amnion sapi- hidroksiapatit	43
Tabel 5.5 Hasil analisa statistika <i>one way ANOVA welch</i> pada uji biodegradasi biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit perbandingan rasio 30:70, 35:65, dan 40:60 (w/w)	44
Tabel 5.6 Hasil uji statistika ANOVA satu jalan <i>post hoc Tukey HSD</i> presentase biodegradasi pada biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit perbandingan rasio 30:70, 35:65, dan 40:60 (w/w)	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur komponen membran amnion	11
Gambar 2.2	Struktur kimia hidroksiapatit.....	13
Gambar 4.1	Desain penelitian pengujian biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit.....	26
Gambar 4.2	Diagram alur penelitian.....	33
Gambar 4.3	Tahapan pembuatan biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit.....	34
Gambar 4.4	Proses pengujian <i>swelling</i> biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit.....	35
Gambar 4.5	Proses pengujian biodegradasi biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit	36
Gambar 5.1	Hasil pembuatan sampel biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit perbandingan rasio 30:70, 35:65, dan 40:60 (w/w).38	
Gambar 5.2	Hasil preparasi sampel biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit dengan berat setiap sampel 100 mg rasio 30:70, 35:65, dan 40:60 (w/w).....	38
Gambar 5.3	Peletakan sampel biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit kedalam wadah yang direndam dalam larutan PBS selama 1x24 jam dan larutan SBF selama 7 hari.....	39
Gambar 5.4	Grafik rerata nilai rasio <i>swelling</i> pada biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit perbandingan 30:70, 35:65, dan 40:60 (w/w).....	40
Gambar 5.5	Grafik rerata nilai rasio biodegradasi pada biokomposit membran amnion sapi-hidroksiapatit perbandingan 30:70, 35:65, dan 40:60 (w/w).....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Sertifikat laik etik	66
Lampiran 2	Timeline pembuatan skripsi	67
Lampiran 3	Alat dan bahan penelitian	68
Lampiran 4	Cara kerja penelitian	69
Lampiran 5	Hasil penelitian	72
Lampiran 6	Data analisis statistik	74

DAFTAR SINGKATAN

EGF	: <i>Epidermal Growth Factor</i>
ERK	: <i>Extracellular Signal-Regulated Kinase</i>
FGF	: <i>Fibroblast Growth Factors</i>
IL-4	: <i>Interleukin-4</i>
IL-6	: <i>Interleukin-6</i>
IL-10	: <i>Interleukin-10</i>
IL-1 β	: <i>Interleukin-1β</i>
PBS	: <i>Phosphate Buffer Saline</i>
PDGF	: <i>Platelet Derived Growth Factor</i>
SBF	: <i>Simulated Body Fluid</i>
TGF- β	: <i>Transforming Growth Factor-β</i>
TIMP	: <i>Tissue Inhibitor Metalloproteinase</i>
VEGF	: <i>Vascular Endothelial Growth Factor</i>