

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Biomaterial.....	6
2.2. Hidroksiapatit.....	8
2.2.1. Struktur Hidroksiapatit	9
2.2.2. Sifat Mekanik Hidroksiapatit.....	11
2.2.3. Sifat Kimia Hidroksiapatit.....	11
2.3. Karbonat Hidroksiapatit (<i>Carbonat Hydroxyapatit/CHA</i>).....	12
2.4. Implantasi dan Efeknya Terhadap Jaringan.....	13
2.5. Zebrafish (<i>Danio rerio</i>).....	15
2.5.1. Morfologi Zebrafish (<i>Danio rerio</i>).....	15
2.5.2. Perkembangan Zebrafish	16
2.5.3. Perkembangan Jantung Zebrafish.....	17
2.5.4. Struktur Tulang Rawan Zebrafish.....	20
2.6. Zebrafish (<i>Danio rerio</i>) sebagai Hewan Model dalam Uji Pre Klinis.....	21

BAB III. LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	23
3.1. Landasan Teori.....	23
3.2. Hipotesis	25
BAB IV. METODE PENELITIAN	26
4.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
4.2. Bahan Penelitian	26
4.3. Alat Penelitian.....	26
4.4. Rancangan Penelitian.....	26
4.5. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	27
4.5.1. Pemeliharaan Ikan dan Persiapan Embrio Zebrafish	27
4.5.2. Dekorionasi Embrio Zebrafish.....	27
4.5.3. Pemaparan Embrio Zebrafish pada Karbonat Hidroksiapatit (CHA)	28
4.5.4. Penilaian Sintasan Embrio	29
4.5.5. Penilaian Penetasan Embrio.....	29
4.5.6. Penilaian Morfologi Larva Zebrafish	30
4.5.7. Pengamatan Struktur Kranium.....	30
4.5.8. Pengamatan Perkembangan Jantung.....	32
4.5.9. Pengamatan Aktivitas Renang	37
4.6. Analisis Data.....	38
4.7. Alur Penelitian	38
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
5.1. Sintasan (<i>Survival Rate</i>) Embrio dan Larva	39
5.2. Daya Tetas Telur (<i>Hatching Rate</i>)	41
5.3. Morfologi Larva.....	43
5.3.1. Panjang Baku (<i>Body Length</i>)	46
5.4. Perkembangan Jantung	47
5.4.1. Morfologi Jantung.....	47
5.4.2. Jarak Sinus Venosus (SV) dan Bulbus Arteriosus (BA)...	50
5.4.3. Detak Jantung	53
5.4.4. Histologis Jantung.....	55
5.5. Struktur Tulang dan Kartilago Kranium	62

5.5.1. Struktur Kartilago Kranium	62
5.5.2. Panjang dan Sudut Kartilago Kranium	64
5.5.3. Panjang Kepala	72
5.5.4. Pemaparan CHA dan Efeknya Terhadap Kartilago Kranium.....	74
5.6. Performa Renang	75
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	80
6.1. Simpulan	80
6.2. Saran	80
RINGKASAN	82
SUMMARY	85
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	93

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan komposisi email, gigi dan hidroksiapatit	10
Tabel 2. Sifat mekanik dan kimiawi hidroksiapatit	12
Tabel 3. Tahap perkembangan embrio zebrafish	17
Tabel 4. Daftar kartilago yang terdeteksi pada kranium zebrafish umur 144 hpf	21
Tabel 5. Penilaian malformasi pada morfologi zebrafish	45
Tabel 6. Penilaian morfologi jantung zebrafish	49
Tabel 7. Frekuensi wilayah renang larva zebrafish umur 30 dpf pada akuarium penilaian berenang bebas	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur kristal hidroksiapatit.....	10
Gambar 2. Struktur kristal dan kemungkinan substitusi ionik pada karbonat hidroksiapatit.....	13
Gambar 3. Morfologi zebrafish.....	16
Gambar 4. Perkembangan jantung zebrafish	19
Gambar 5. Beberapa karakteristik malformasi selama perkembangan embrio zebrafish	30
Gambar 6. Pengukuran sudut dan panjang pada kranium zebrafish	32
Gambar 7. Morfologi jantung zebrafish pada usia 50 <i>hpf</i>	33
Gambar 8. Jarak antara sinus venosus (SV) dan bulbus arteriosus (BA).....	34
Gambar 9. Grafik rata-rata sintasan embrio dan larva zebrafish umur 24, 48, dan 72 <i>hpf</i>	39
Gambar 10. Grafik rata-rata datya tetas telur embrio zebrafish umur 48 <i>hpf</i> ..	42
Gambar 11. Morfologi larva zebrafish umur 72 <i>hpf</i>	44
Gambar 12. Grafik rata-rata panjang baku larva zebrafish umur 72 <i>hpf</i>	46
Gambar 13. Morfologi jantung zebrafish usia 72 <i>hpf</i>	48
Gambar 14. Jarak Sinus Venosus (SV) dan Bulbus Arteriosus (BA) pada zebrafish usia 72 <i>hpf</i>	51
Gambar 15. Grafik rata-rata jarak SV-BA larva zebrafish umur 72 <i>hpf</i>	52
Gambar 16. Grafik detak jantung pada beberapa periode perkembangan zebrafish, diantaranya 24, 48 dan 72 <i>hpf</i>	53
Gambar 17. Struktur histologis organ zebrafish umur 30 dpf dengan potongan transversal.....	56
Gambar 18. Struktur histologis jantung (ventrikel) dengan potongan transversal.....	59
Gambar 19. Struktur kartilago kranium larva zebrafish umur 6 <i>dpf</i> tampak ventral.....	63
Gambar 20. Pengukuran panjang pq (<i>palatoquadrate</i>) dan grafik rata-rata panjang pq larva zebrafish umur 6 <i>dpf</i>	64

Gambar 21. Pengukuran sudut m (<i>Meckel's cartilage</i>) dan grafik rata-rata sudut m larva zebrafish umur 6 dpf.....	66
Gambar 22. Sudut ch (<i>ceratohyal</i>) dan grafik rata-rata sudut ch larva zebrafish umur 6 dpf	68
Gambar 23. Sudut antara pq (<i>palatoquadrate</i>) dan m (<i>Meckel's cartilago</i>) (pq-m) dan grafik rata-rata sudut pq-m larva zebrafish umur 6 dpf	69
Gambar 24. Sudut antara pq (<i>palatoquadrate</i>) dan ch (<i>ceratohyal</i>) (pq-ch) dan grafik rata-rata sudut pq-ch larva zebrafish umur 6 dpf	71
Gambar 25. Pengukuran panjang kepala larva zebrafish usia 6 dpf	72
Gambar 26. Pola renang larva zebrafish umur 30 dpf.....	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Penelitian dan Penilaian parameter penelitian	93
Lampiran 2. Uji one way ANOVA sintasan (<i>survival rate</i>) embrio zebrafish umur 24, 48, dan 72 hpf.....	95
Lampiran 3. Uji one way ANOVA daya tetas telur (<i>hatching rate</i>) zebrafish umur 48 hpf.....	100
Lampiran 4. Uji one way ANOVA panjang baku tubuh (<i>body length</i>) larva zebrafish umur 72 hpf.....	102
Lampiran 5. Uji one way ANOVA jarak Sinus Venosus dan Bulbus Arteriosus (SV-BA Distance) pada zebrafish usia 72 hpf.....	104
Lampiran 6. Uji one way ANOVA detak jantung (<i>heartbeat rate</i>) larva zebrafish umur 24, 48, dan 72 hpf.....	106
Lampiran 7. Uji one way ANOVA panjang <i>palatoquadrate</i> (pq) larva zebrafish umur 24, 48, dan 72 hpf.....	111
Lampiran 8. Uji one way ANOVA sudut <i>Meckel's cartilage</i> (m) larva zebrafish umur 24, 48, dan 72 hpf.....	113
Lampiran 9. Uji one way ANOVA sudut <i>ceratohyal</i> (ch) larva zebrafish umur 24, 48, dan 72 hpf.....	115
Lampiran 10. Uji one way ANOVA sudut <i>palatoquadrate</i> (pq) dan <i>Meckel's</i> <i>cartilage</i> (m) larva zebrafish umur 24, 48, dan 72 hpf.....	117
Lampiran 11. Uji one way ANOVA sudut <i>palatoquadrate</i> (pq) dan <i>ceratohyal</i> (ch) larva zebrafish umur 24, 48, dan 72 hpf.....	119
Lampiran 12. Uji one way ANOVA panjang kepala (<i>head length</i>) larva zebrafish umur 24, 48, dan 72 hpf.....	121