

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Keaslian Penelitian.....	6
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Telaah Pustaka.....	8
1. Tulang .....	8
a. Fungsi Tulang.....	8
b. Permukaan Tulang.....	9
i. Periosteum.....	9
ii. Endosteum.....	10
c. Bagian dari Tulang Panjang.....	10
d. Komponen Utama Tulang.....	12
i. Tulang Kortikal.....	12
ii. Tulang <i>Cancelous</i> .....	13
e. Sel-sel tulang.....	14
i. Osteoblas.....	14
ii. Osteoklas.....	16
iii. <i>Bone Lining Cell</i> .....	17
iv. Osteosit.....	17
f. Komposisi Matriks Tulang.....	18
2. Penyembuhan Tulang.....	19
a. Penyembuhan Primer.....	19
b. Penyembuhan Sekunder.....	20
3. Osteokalsin.....	23
a. Struktur Osteokalsin.....	24
b. Sintesis Osteokalsin.....	24

c. Peran Osteokalsin terhadap Mineralisasi Matriks Tulang.....	25
4. Diabetes Melitus.....	26
a. Epidemiologi Diabetes Melitus.....	26
b. Etiologi Diabetes Mellitus.....	27
c. Penegakkan Diagnosis Diabetes Mellitus.....	29
d. Klasifikasi Diabetes Melitus.....	29
e. Pengaruh Diabetes Mellitus terhadap Penyembuhan Tulang....	31
5. Tikus Model DM dengan Induksi <i>Streptozotocin</i> (STZ).....	35
6. <i>Chitosan</i> .....	38
a. Sifat <i>Chitosan</i> .....	40
b. Sediaan <i>Chitosan</i> .....	41
c. Berat Molekul <i>Chitosan</i> .....	42
d. <i>Chitosan</i> sebagai Perbaikan Jaringan Tulang.....	42
B. Landasan Teori .....	47
C. Kerangka Konsep Penelitian.....	50
D. Hipotesis .....	51
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian.....	52
B. Subjek Penelitian .....	52
C. Tempat Penelitian .....	53
D. Bahan dan Alat Penelitian.....	54
E. Identifikasi Variabel.....	56
F. Definisi Operasional.....	57
G. Jalannya Penelitian.....	58
H. Analisis Data.....	67
I. Etik Penelitian.....	67
J. Skema Alur Penelitian.....	68
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian.....	69
B. Pembahasan.....	77
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan.....	83
B. Saran.....	83
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	84
<b>LAMPIRAN</b> .....	90

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1</b>	Struktur tulang panjang ..... 11
<b>Gambar 2.</b>	Tulang kompak ..... 13
<b>Gambar 3.</b>	Kanal harvesian dan kanal volkman ..... 13
<b>Gambar 4.</b>	Diagram osteokalsin..... 25
<b>Gambar 5.</b>	Jalur pensinyalan aktivasi <i>IGF-I</i> ..... 32
<b>Gambar 6.</b>	Reaksi kimia <i>chitosan</i> ..... 39
<b>Gambar 7.</b>	Struktur kimia dari selulosa, <i>chitin</i> , dan <i>chitosan</i> ..... 40
<b>Gambar 8.</b>	Aktivasi pensinyalan reseptor <i>FGF</i> pada osteoblas..... 44
<b>Gambar 9.</b>	Ilustrasi lokasi defek dan arah pemotongan spesimen lokasi defek.. 64
<b>Gambar 10</b>	Grafik ekspresi osteokalsin tikus DM berdasarkan hari pengamatan pada kelompok penelitian..... 72
<b>Gambar 11.</b>	Tulang femur: tulang diabetes. Imunoreaktivitas osteokalsin pada sampel perlakuan dengan pemberian <i>chitosan</i> (pembesaran 400x)..... 73
<b>Gambar 12.</b>	Tulang femur: tulang diabetes. Imunoreaktivitas osteokalsin pada sampel kontrol tanpa pemberian <i>chitosan</i> (pembesaran 400x)..... 73
<b>Gambar 13.</b>	Grafik ekspresi osteokalsin kelompok gel chitosan (A) dan kelompok kontrol (B) berdasarkan hari pengamatan pada tikus DM (uji <i>Post Hoc Tukey</i> )..... 75
<b>Gambar 14.</b>	Grafik perbedaan persentase ekspresi osteokalsin pada kelompok penelitian berdasar hari pengamatan pada tikus DM (uji <i>Post Hoc Tukey</i> )..... 75
<b>Gambar 15.</b>	Grafik uji korelasi <i>Spearman</i> gel chitosan terhadap ekspresi osteokalsin pada kondisi tulang DM..... 76

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 1.</b> Tahap-tahap perbaikan fraktur .....	22
<b>Tabel 2.</b> Tabel <i>Southampton</i> .....	62
<b>Tabel 3.</b> Berat badan dan kadar GDS tikus selama pengamatan.....	70
<b>Tabel 4.</b> Hasil pengamatan kondisi klinis luka pasca operasi berdasarkan kriteria <i>Southampton</i> .....	71
<b>Tabel 5.</b> Uji normalitas dan homogenitas.....	74
<b>Tabel 6.</b> Hasil uji ANOVA 2 jalur.....	74

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Surat *Ethical Clearance*(EC)
- Lampiran 2.** Surat keterangan selesai melakukan penelitian
- Lampiran 3.** Spesifikasi chitosan
- Lampiran 4.** Foto–foto penelitian
- Lampiran 5.** Data hasil penelitian
- Lampiran 6.** Pengolahan data statistika