

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvii
INTISARI	xviii
ABSTRAK	xix
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	9
C. Keaslian Penelitian	10
D. Tujuan Penelitian.....	12
E. Manfaat Penelitian	12
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	14
A. Telaah Pustaka	14
1. Maloklusi	14
2. Reaksi Jaringan pada Pergerakan Gigi Ortodonti	16
3. Resorpsi Akar Eksternal pada Perawatan Ortodonti	30
4. Osteoklas	34
5. <i>Receptor Activator of Nuclear Factor-κB Ligand</i> (RANKL)	37
6. Osteoprotegerin (OPG)	38
7. <i>Tartrate-Resistant Acid Phosphatase</i> (TRAP)	39
8. <i>Dentin Sialoprotein</i> (DSP)	40
9. Patofisiologi Resorpsi Akar Gigi	41
10. <i>Docosahexaenoic Acid</i> (DHA) Mikroalga	46

B. Landasan Teori	50
C. Kerangka Teori	55
D. Kerangka Konsep	56
E. Hipotesis	57
III.METODE PENELITIAN	58
A. Rancangan Penelitian	58
B. Subjek Penelitian	58
C. Identifikasi Variabel	59
D. Definisi Operasional	60
E. Bahan Penelitian	62
F. Alat Penelitian	64
G. Jalannya Penelitian	65
1. Besar Sampel	65
2. Perlakuan Hewan Coba	66
3. Pemasangan Alat Ortodonti	66
4. Deteksi Kadar RANKL, OPG, TRAP, dan DSP	68
5. Histomorfometri Resorpsi Akar	72
H. Analisis Data	76
I. Skema Jalannya Penelitian	77
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	78
A. Hasil Penelitian	78
1. Pengaruh Pemberian <i>Docosahexaenoic Acid</i> (DHA) Mikroalga terhadap Resorpsi Akar	78
2. Pengaruh Pemberian <i>Docosahexaenoic Acid</i> (DHA) Mikroalga terhadap Kadar RANK	84
3. Pengaruh Pemberian <i>Docosahexaenoic Acid</i> (DHA) Mikroalga terhadap Kadar OPG	88
4. Pengaruh Pemberian <i>Docosahexaenoic Acid</i> (DHA) Mikroalga terhadap Kadar TRAP	90
5. Pengaruh Pemberian <i>Docosahexaenoic Acid</i> (DHA) Mikroalga terhadap Kadar DSP	93

B. Pembahasan	96
1. Pengaruh Pemberian <i>Docosahexaenoic Acid</i> (DHA) Mikroalga terhadap Resorpsi Akar	96
2. Pengaruh Pemberian <i>Docosahexaenoic Acid</i> (DHA) Mikroalga terhadap Kadar RANKL	100
3. Pengaruh Pemberian <i>Docosahexaenoic Acid</i> (DHA) Mikroalga terhadap Kadar OPG	103
4. Pengaruh Pemberian <i>Docosahexaenoic Acid</i> (DHA) Mikroalga terhadap Kadar TRAP	105
5. Pengaruh Pemberian <i>Docosahexaenoic Acid</i> (DHA) Mikroalga terhadap Kadar DSP	108
V. KESIMPULAN DAN SARAN	119
A. Kesimpulan	119
B. Saran	120
RINGKASAN	121
SUMMARY	145
DAFTAR PUSTAKA	165
LAMPIRAN	180

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skema pergerakan gigi ortodonti	17
Gambar 2. Jalur ROS aktivasi signal pada gen osteoklas dan osteoblas	23
Gambar 3. Reaksi inflamasi pada pergerakan ortodonti	24
Gambar 4. Osteoklastogenesis dan resorpsi tulang	27
Gambar 5. Model remodeling tulang alveolar pada area tekanan	29
Gambar 6. Resorpsi akar eksternal perawatan prtodonti	30
Gambar 7. Klasifikasi tingkat keparahan resorpsi akar menurut Malmgren	32
Gambar 8. Gambar penampang melintang gigi premolar yang digerakkan ortodonti	34
Gambar 9. Diferensiasi osteoklas diawali M-CSF dan RANK	36
Gambar 10. Osteogeneisi atau odontoklasgenesis dipacau oleh ikatan RANK-RANKL receptor	44
Gambar 11. Jalur signal pada osteoklastogenesis dengan aktivasi NFATC1	45
Gambar 12. Struktur formula DHA	46
Gambar 13. Mikroalga sebagai sumber makanan primer dan rantai makanan hewan laut.....	47
Gambar 14. Model efek penghambatan aktivasi GPR120 oleh DHA	49
Gambar 15. Kerangka Teori	55
Gambar 16. Kerangka Konsep	56
Gambar 17. Subyek kelinci <i>New Zealand White</i> di kandang individu ...	58
Gambar 18. Elisa Kits RANKL, OPG, TRAP, dan DSP	63
Gambar 19. DHA Mikroalga® <i>Schyzochytrium sp</i>	64
Gambar 20. Pemasangan alat ortodonti pada kelinci.....	67
Gambar 21. Pemberian DHA Mikroalga pada kelinci	68
Gambar 22. Pengambilan GCF di sisi distal	69
Gambar 23. Pengenceran berseri larutan standar ELISA	70

Gambar 24 Proses diseksi mandibula	73
Gambar 25. Potongan sampel dalam paraformaldehid 4 % pH 7,4	73
Gambar 26. <i>Tracing</i> pengukuran luas lakuna resorpsi akar	75
Gambar 27. Skema jalannya penelitian	77
Gambar 28.a. Foto histologis stepper akar gigi kelompok ORT (tanpa DHA)	79
Gambar 28.b. Foto histologis stepper akar gigi kelompok DHA (dosis 750 mg)	80
Gambar 28.c. Foto histologis stepper akar gigi kelompok DHB (dosis 1500 mg).....	81
Gambar 29. Pengaruh DHA mikroalga terhadap besar resorpsi akar	83
Gambar 30. Pengaruh DHA mikroalga terhadap kadar RANKL	86
Gambar 31. Pengaruh DHA mikroalga terhadap kadar OPG	89
Gambar 32. Pengaruh DHA mikroalga terhadap kadar TRAP.....	91
Gambar 33 Pengaruh DHA mikroalga terhadap kadar DSP	94
Gambar 34. Skema DHA mikroalga dalam menghambat resorpsi akar ..	118

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Faktor-faktor resiko resorpsi akar pada perawatan ortodonti	33
Tabel 2. Rerata dan standar deviasi resorpsi akar hari 0, 14, 21, dan 28 ada kelompok ORT (tanpa DHA), DHA (750 mg DHA), dan kelompok DHB (1500 mg DHA dalam satuan luas (μm^2)	82
Tabel 3. Rerata dan standar deviasi kadar RANKL hari ke 0, 3, 7, 14, 21, dan 28 pada kelompok ORT (tanpa DHA), Kelompok DHA (750 mg DHA), dan Kelompok DHB (1500 mg DHA), dengan uji Elisa (pg/ml)	85
Tabel 4. Rerata dan standar deviasi kadar OPG hari ke 0, 3, 7, 14, 21, dan 28 pada Kelompok ORT (tanpa DHA) Kelompok DHA (750 mg DHA), dan Kelompok DHB (1500 mg DHA) dalam pg/ml dengan Uji Elisa (pg/ml)	88
Tabel 5. Rerata dan standar deviasi kadar TRAP hari ke 0, 3, 7, 14, 21, dan 28 pada Kelompok ORT (tanpa DHA), Kelompok DHA (750 mg DHA), dan Kelompok DHB (1500 mg DHA) dalam pg/ml dengan Uji Elisa	90
Tabel 6. Rerata dan standar deviasi kadar DSP hari ke 0, 3, 7, 14, 21, dan 28 pada Kelompok ORT (tanpa DHA), Kelompok DHA (750 mg DHA), dan Kelompok DHB (1500 mg DHA) dalam pg/ml dengan Uji Elisa.	93

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. <i>Etycal Clearence</i>	180
Lampiran 2. Surat Keterangan Selesai Penelitian di LPPT Unit IV UGM	181
Lampiran 3. Surat Keterangan Selesai Penelitian di Lab Histologi FK UGM	182
Lampiran 4. Surat Keterangan Selesai Penelitian di Lab Biomolekuler FK UGM	183
Lampiran 5. Surat Keterangan Hasil Uji Konsentrasi DHA Mikroalga <i>Shizochytrium</i> di LPPT Unit II UGM	184
Lampiran 6. Gambar Histomorfologi Fotomikrograf <i>Stepper</i> Akar Gigi Kelompok <i>Base Line</i> (Kelompok Hari ke 0)	185
Lampiran 7. Gambar Histomorfologi Fotomikrograf <i>Stepper</i> Kelompok Ortodonti tanpa DHA Mikroalga (Kelompok ORT)	188
Lampiran 8. Gambaran Histomorfologi Fotomikrograf <i>Stepper</i> Akar Kelompok Pemberian DHA Mikroalga Dosis 750 mg (Kelompok DHA) ..	191
Lampiran 9. Gambar Histomorfologi Fotomikrograf <i>Stepper</i> Akar Kelompok Pemberian DHA Mikroalga Dosis 1500 mg (Kelompok DHB).....	194
Lampiran 10. Data Hasil Pengamatan Luas Lakuna Resorpsi Akar (μm^2)	197
Lampiran 11. Data Hasil Analisis Kadar RANKL (pg/ul) pada Pengamatan Hari 0,3,7,14,21, dan 28	198

Lampiran 12.	Data Hasil Analisis Kadar OPG pada Waktu Pengamatan Hari ke 0, 3, 7, 14, 21, dan 28 (pg/ul).....	199
Lampiran 13.	Data Hasil Analisis Kadar TRAP pada Waktu Pengamatan Hari ke 0,3, 7, 14, 21, dan 28 (pg/ul)	200
Lampiran 14.	Data Hasil Analisis Kadar DSP pada Waktu Pengamatan Hari ke 0, 3, 7, 14, 21 dan 28 (pg/ul).....	201
Lampiran 15.	Hasil Analisis Statistik Data Resorpsi Akar	202
Lampiran 16.	Hasil Analisis Statistik Data Kadar RANKL	212
Lampiran 17.	Hasil Analisis Statistik Data Kadar OPG	234
Lampiran 18.	Hasil Analisis Statistik Data Kadar TRAP	247
Lampiran 19.	Hasil Analisis Statistik Data Kadar DSP	260