



**KEKUATAN IMPAK TULANG MANDIBULA TIKUS WISTAR JANTAN
YANG DIBERI DIET TAMBAHAN IKAN TERI (*Stolephorus sp.*)**

SKRIPSI

Oleh

**Rizka Ayu Mei Wulaningtyas
NIM 081610101045**

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS JEMBER

2012



**KEKUATAN IMPAK TULANG MANDIBULA TIKUS WISTAR JANTAN
YANG DIBERI DIET TAMBAHAN IKAN TERI (*Stolephorus sp.*)**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh
Rizka Ayu Mei Wulaningtyas
NIM 081610101045

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS JEMBER

2012

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah S.W.T. dan Rasulullah Muhammad S.A.W.
2. Kedua orang tuaku, Ayahanda Irpan, S.Pd. dan Ibunda Asmaul Husnah, yang telah mendidik dan membesarkanku, selalu memberikan senyuman dan dukungan tiada henti, serta mendoakan dan memberikan kasih sayang yang berlimpah
3. Adikku Rizki Dwi Cahyani Wulandari, yang cantik, selalu memberikan senyuman dan menjadi semangat dalam hidupku
4. Muhammad Iqbal, yang selalu mengisi hari-hariku dengan senyuman dan menjadi semangatku selama ini
5. Guru-guruku tercinta sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi, yang telah mendidik dan memberiku ilmu
6. Almamater tercinta Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

MOTTO

Dan Dia-lah, Allah yang menundukkan lautan (untukmu) agar kamu dapat memakan daripadanya daging yang segar (ikan), dan kamu mengeluarkan dari lautan itu perhiasan yang kamu pakai; dan kamu melihat bahtera berlayar padanya, dan supaya kamu mencari (keuntungan) dari karunia-Nya, dan supaya kamu bersyukur.
(QS. An Nahl ayat 14)^{*)}

atau

Dihalalkan bagimu binatang buruan laut dan makanan (yang berasal) dari laut sebagai makanan yang lezat bagimu, dan bagi orang-orang yang dalam perjalanan; dan diharamkan atasmu (menangkap) binatang buruan darat, selama kamu dalam ihram. Dan bertakwalah kepada Allah Yang kepada-Nyalah kamu akan dikumpulkan.
(QS. Al-Maidah ayat 96)^{*)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudomoro Grafindo

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Rizka Ayu Mei Wulaningtyas

NIM : 081610101045

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Kekuatan Impak Tulang Mandibula Tikus Wistar Jantan yang Diberi Diet Tambahan Ikan Teri (*Stolephorus sp.*)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Februari 2012

Yang menyatakan,

Rizka Ayu Mei WN

NIM 081610101045

SKRIPSI

**KEKUATAN IMPAK TULANG MANDIBULA TIKUS WISTAR JANTAN
YANG DIBERI DIET TAMBAHAN IKAN TERI (*Stolephorus sp.*)**

Oleh

Rizka Ayu Mei Wulaningtyas

NIM 081610101045

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. drg. IDA Susilawati, M. Kes

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Tecky Indriana, M. Kes

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Kekuatan Impak Tulang Mandibula Tikus Wistar Jantan yang Diberi Diet Tambahan Ikan Teri (*Stolephorus sp.*)” telah diuji dan disahkan pada:

hari : Jumat

tanggal : 10 Februari 2012

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Dr. drg. IDA Susilawati, M. Kes
NIP 196109031986022001

Anggota I

Anggota II

drg. Tecky Indriana, M. Kes
NIP 196811261997022001

drg. Suhartini, M. Biotech
NIP 197909262006042002

Mengesahkan

Dekan,

drg. Hj. Herniyati, M. Kes
NIP 195909061985032001

RINGKASAN

Kekuatan Impak Tulang Mandibula Tikus Wistar Jantan yang Diberi Diet Tambahan Ikan Teri (*Stolephorus sp.*); Rizka Ayu Mei WN, 081610101045; 2012: 46 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Mandibula merupakan salah satu tulang yang sering mengalami fraktur. Trauma atau fraktur terjadi akibat beban benturan yang mengenainya. Tulang mempunyai kemampuan toleransi beban benturan dengan mengabsorpsi energi sebelum terjadi fraktur yang disebut *kekuatan impak*. Kekuatan impak dipengaruhi oleh kualitas (struktur/matriks tulang dan mikroarsitektur tulang) dan kuantitas tulang (kepadatan tulang). Usaha untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas tulang dapat dilakukan dengan memberikan asupan nutrisi dan mineral yang cukup. Salah satu sumber mineral dan nutrisi yang dibutuhkan tulang bisa didapatkan dari ikan teri. Ikan teri mengandung kalsium, protein dan fosfor yang tinggi. Kalsium dalam ikan teri berperan penting pada kekuatan tulang. Protein berperan dalam pembentukan kolagen. Fosfor berperan dalam menjaga massa tulang dan bekerjasama dengan kalsium. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh pemberian diet tambahan ikan teri terhadap kekuatan impak tulang mandibula tikus wistar jantan.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris *invivo* dengan rancangan *post test only control group design*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember Dan Laboratorium Material dan Metalurgi Fakultas Teknik ITS Surabaya pada bulan juli-agustus 2011. Sampel yang digunakan sebanyak 20 ekor tikus wistar jantan, berat 100-300 gr, dibagi 2 kelompok yaitu kontrol dan perlakuan. Kelompok kontrol diberi pakan standar dan aquades,

sedangkan kelompok perlakuan diberi diet tambahan ikan teri sebanyak 0,0062 gr x BB tikus per hari, secara sondase lambung selama 40 hari. Setelah itu, dilakukan dekaputasi dan tulang mandibula tikus diambil. Tulang mandibula diambil pada bagian korpus kiri dengan memotongnya menggunakan *carborundum*, pada 2 mm sebelah distal foramen mentale dengan ukuran 10x10x3 mm. Selanjutnya diukur kekuatan impaknya dengan *impact tester*. Data dianalisa secara statistik menggunakan *uji Independent T* dengan nilai signifikansi $p < 0,05$.

Hasil penelitian menunjukkan, kekuatan impak tulang mandibula kelompok perlakuan lebih besar daripada kontrol ($p < 0,05$). Hal ini berarti, kekuatan impak tulang mandibula kelompok tikus yang diberi diet tambahan ikan teri secara signifikan lebih besar dibanding kelompok kontrol.

Pemberian diet tambahan ikan teri dapat meningkatkan kekuatan impak tulang mandibula tikus wistar jantan. Peningkatan kekuatan impak diduga disebabkan oleh kandungan yang terdapat dalam ikan teri, antara lain kalsium, fosfor dan protein. Kalsium dan fosfor yang diabsorpsi di usus halus, kemudian memasuki aliran darah dan ditimbun di tulang sehingga diduga mampu menyempurnakan pembentukan matriks anorganik tulang. Protein ikan teri dicerna dalam lambung dan usus menghasilkan asam-asam amino yang kemudian diabsorpsi dan masuk ke dalam sel pembentuk tulang (osteoblas). Di dalam osteoblas asam-asam amino disekresi kembali menjadi kolagen yang diduga mampu menyempurnakan pembentukan kolagen tulang. Ikan teri banyak mengandung asam amino glisin yang merupakan salah satu asam amino utama penyusun kolagen sehingga hal tersebut menyebabkan tulang mandibula kelompok perlakuan mempunyai kualitas (*turn over*, geometri, ukuran) dan kuantitas (*Bone Mineral Density*) yang baik sehingga dapat mempengaruhi kekuatan impaknya. Penambahan diet dengan ikan teri kemungkinan bisa diaplikasikan pada manusia tetapi perlu dilakukan inovasi baru dalam pengolahan ikan teri agar menjadi lebih menarik, supaya bisa dikonsumsi semua kalangan. Ikan teri kemungkinan bisa digunakan sebagai sumber nutrisi alternatif

yang baik untuk pertumbuhan tulang bagi anak dan kemungkinan bisa meminimalkan terjadinya fraktur pada orang dewasa.

PRAKATA

Penulis memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kekuatan Impak Tulang Mandibula Tikus Wistar Jantan yang Diberi Diet Tambahan Ikan Teri (*Stolephorus sp.*)”. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. drg. Hj. Herniyati, M. Kes, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan penelitian hingga selesainya penulisan skripsi ini
2. Dr. drg. IDA Susilawati, M. Kes, selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Tecky Indriana, M. Kes., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan pengarahan dan bimbingan sejak awal hingga selesainya penulisan skripsi ini, drg. Suhartini, M. Biotech selaku Sekretaris Penguji yang telah memberikan saran demi kesempurnaan skripsi ini
3. drg. Amandia Dewi Permana Shita dan drg. Suhartini, M. Biotech, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi dan nasehat selama ini
4. Kedua orang tuaku, Ayahanda Irpan, S.Pd. dan Ibunda Asmaul Husnah atas limpahan cinta dan kasih sayang, serta doa restu, nasehat dan dorongan semangat yang tidak pernah berhenti tercurah untukku

5. Adikku Rizki Dwi Cahyani Wulandari yang menjadi pelita hatiku dan penyemangatku selama ini
6. Muhammad Iqbal terima kasih atas perhatian, dukungan, bantuan, semangat dan motivasinya selama ini
7. Sahabat-sahabatku Ayung, Megen, Fani, Nana terima kasih kalian selalu ada untuk membantuku, membuatku tersenyum; dan partner penelitianku Rizal "papi", Sinta dan Taufiq terima kasih bantuannya selama penelitian
8. Shinta T.D, Ari Agustinawati dan seluruh teman-teman angkatan 2008 yang tidak dapat disebutkan satu persatu terima kasih atas semangat yang diberikan
9. Warga kost "AMARIN" terima kasih atas semangat yang diberikan
10. Mas Agus, terima kasih atas segala bantuan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian
11. Semua pihak yang terlibat baik langsung maupun tidak langsung yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari akan keterbatasan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amiin.

Jember, 10 Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB. 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tulang	4
2.1.1 Sel-sel Tulang.....	4
2.1.2 Matriks Tulang	6
2.1.3 Struktur Tulang.....	9
2.1.4 Biomekanika Tulang	9

2.2 Metabolisme Kalsium dan Fosfor	10
2.3 Metabolisme Protein	13
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Metabolisme Kalsium dan Fosfor ..	14
2.4.1 Hormon Paratiroid (PTH).....	14
2.4.2 Hormon Kalsitonin.....	15
2.4.3 Vitamin D.....	16
2.4.4 Hormon lain dan Zat-zat Humoral	17
2.5 Mandibula	18
2.6 Kekuatan Impak.....	19
2.7 Ikan Teri (<i>Stolephorus sp.</i>).....	19
2.7.1 Klasifikasi Ikan Teri (<i>Stolephorus sp.</i>).....	19
2.7.2 Morfologi Ikan teri (<i>Stolephorus sp.</i>).....	20
2.7.3 Habitat dan Penyebaran Ikan Teri (<i>Stolephorus sp.</i>).....	20
2.7.4 Kandungan Gizi Ikan Teri (<i>Stolephorus sp.</i>).....	20
2.8 Hipotesa.....	24
BAB 3. METODE PENELITIAN	25
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2.1 Tempat Penelitian.....	25
3.2.2 Waktu Penelitian	25
3.3 Sampel Penelitian	25
3.4 Variabel Penelitian.....	27
3.4.1 Variabel Bebas.....	27
3.4.2 Variabel Terikat.....	27
3.4.3 Variabel Terkendali	27
3.5 Definisi Operasional.....	27
3.5.1 Ikan Teri (<i>Stolephorus sp.</i>).....	27
3.5.2 Kekuatan Impak Tulang Mandibula.....	28
3.6 Alat dan Bahan Penelitian.....	28

3.6.1 Alat Penelitian	28
3.6.2 Bahan Penelitian.....	29
3.7 Prosedur Penelitian	30
3.7.1 Persiapan Sampel Penelitian.....	30
3.7.2 Persiapan Bahan Perlakuan	30
3.7.3 Perlakuan Sampel Penelitian	32
3.7.4 Koleksi Sampel Mandibula	32
3.7.5 Pengukuran Kekuatan Impak	32
3.8 Analisis Data	33
3.9 Diagram Pembuatan Sediaan Ikan Teri	34
3.10 Diagram Alur Penelitian.....	35
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Penelitian.....	36
4.2 Pembahasan	38
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan Gizi Ikan Teri (<i>Stolephorus sp.</i>) segar per 100 gram.....	21
3.1 Pembagian Kelompok Penelitian	27
4.1 Nilai Kekuatan Impak Tulang Mandibula Tikus Wistar Jantan.....	36
4.2 Hasil Uji <i>Independent T</i> Kekuatan Impak Tulang Mandibula Tikus Wistar Jantan.....	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur Kolagen Tipe I.....	7
2.2 Anatomi Mandibula.....	18
2.2 Ikan Teri (<i>Stolephorus sp.</i>).....	20
3.1 Diagram Pembuatan Sediaan Ikan Teri (<i>Stolephorus sp.</i>).....	34
3.2 Diagram Alur Penelitian.....	35
4.1 Diagram Batang Nilai Kekuatan Impak Tulang Mandibula Tikus Wistar Jantan.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Tabel Hasil Perhitungan Kekuatan Impak Mandibula Tikus Wistar Jantan	52
B. Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov Kekuatan Impak Tulang Mandibula Tikus Wistar Jantan.....	54
C. Uji Homogenitas <i>Levene Test</i> Kekuatan Impak Tulang Mandibula Tikus Wistar jantan.....	55
D. Uji Beda <i>Independent T Test</i> Kekuatan Impak Tulang Mandibula Tikus Wistar Jantan.....	56
E. Foto Alat Dan Bahan Penelitian.....	57
F. Gambar Mandibula Tikus.....	62