



**PENGARUH SUSU KAMBING PERANAKAN ETTAWA
TERHADAP KEKUATAN IMPAK TULANG
FEMUR PADA TIKUS WISTAR JANTAN**

SKRIPSI

Oleh

**Fitrania Guna Utami
NIM 101610101042**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**PENGARUH SUSU KAMBING PERANAKAN ETTAWA
TERHADAP KEKUATAN IMPAK TULANG
FEMUR PADA TIKUS WISTAR JANTAN**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh

Fitrania Guna Utami
NIM 101610101042

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2014

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT, atas ridho-Nya sehingga saya mendapat kesempatan untuk belajar dan menimba ilmu. Semoga barokah dan bermanfaat atas semua yang saya kerjakan selama ini.
2. Rasulullah Muhammad SAW, yang selalu memberikan pertolongan-Nya sehingga saya dapat sampai pada saat ini.
3. Kepada orang tuaku tercinta, Ayahanda Haris Gunawan dan Ibunda Martinah yang telah membesarkan, mendidik, dan selalu mengiringi setiap langkah saya dengan do'a, semangat, kesabaran, perhatian, kasih sayang yang tidak pernah ada habisnya selama ini.
4. Adikku tercinta, Yaasin Guna Utama yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
5. Guru-guruku tercinta sejak TK hingga perguruan tinggi, yang telah mendidik saya untuk menjadi manusia yang berilmu.
6. Almamater tercinta, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

MOTTO

Sesungguhnya sesudah ada kesulitan akan datang kemudahan,
maka kerjakanlah urusanmu dengan sungguh-sungguh dan hanya
kapada Allah kamu berharap
(terjemahan Surat Asy-Syar-i ayat 6-8)^{*)}

Sungguhnya keadaan-Nya apabila Dia menghendaki sesuatu hanyalah
berkata kepadanya jadilah maka terjadilah ia
(terjemahan Surat Yaasin ayat 82)^{*)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. Al-Qur'an dan Terjemahnya.
Bandung: CV Penerbit J-ART.

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Fitriania Guna Utami

NIM : 101610101042

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Pengaruh Susu Kambing Peranakan Ettawa terhadap Kekuatan Impak Tulang Femur pada Tikus Wistar Jantan” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, 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 mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Februari 2014

Yang menyatakan,

Fitriania Guna Utami

NIM 101610101042

SKRIPSI

**PENGARUH SUSU KAMBING PERANAKAN ETTAWA
TERHADAP KEKUATAN IMPAK TULANG
FEMUR PADA TIKUS WISTAR JANTAN**

Oleh

Fitrania Guna Utami
NIM 101610101042

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg. Suhartini, M.Biotech

Dosen Pembimbing Pendamping : drg. Raditya Nugroho, Sp.KG

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Pengaruh Susu Kambing Peranakan Ettawa terhadap Kekuatan Impak Tulang Femur pada Tikus Wistar Jantan*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

Hari, tanggal : Rabu, 12 Februari 2014

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji

Dosen Penguji Ketua,

Dosen Penguji Anggota,

drg. Zainul Cholid, Sp. BM
NIP. 197105141998021000

drg. Hengky Bowo A., MDSc
NIP. 197905052005012001

Pembimbing

Dosen Pembimbing Ketua,

Dosen Pembimbing Pendamping,

drg. Suhartini, M. Biotech
NIP. 197909262006042002

drg. Raditya Nugroho, Sp. KG
NIP. 198206022009121003

Mengesahkan

Dekan,

drg. Hj. Herniyati, M. Kes
NIP. 195909061985032001

RINGKASAN

Pengaruh Susu Kambing Peranakan Ettawa terhadap Kekuatan Impak Tulang Femur pada Tikus Wistar Jantan; Fitriania Guna Utami, 101610101042; 2014: 48 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Fraktur tulang terjadi karena kegagalan tulang dalam menahan deformasi jaringan yang diakibatkan tekanan, tekanan yang diberikan dapat berupa memutar, tekanan tarik, dan benturan. Kekuatan tulang untuk menahan terjadinya fraktur perlu ditingkatkan dengan cara memberikan asupan nutrisi dan mineral yang dibutuhkan oleh tulang. Susu kambing Peranakan Ettawa memiliki kandungan kalsium, fosfor, dan protein yang tinggi, diduga dapat meningkatkan kekuatan impak tulang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian susu kambing Peranakan Ettawa terhadap kekuatan impak tulang femur pada tikus wistar jantan.

Jenis penelitian *eksperimental laboratoris* dengan rancangan penelitian *the post-test control group design* yang dilakukan di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan Laboratorium Korosi Fakultas Teknik Industri ITS Surabaya pada bulan November-Desember 2013. Sampel adalah tikus putih wistar jantan sejumlah 12 ekor. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan diberi diet tambahan susu kambing Peranakan Ettawa selama 40 hari dengan dosis 3,6 ml/200 gram BB tikus. Setelah 40 hari, tikus dikorbankan dan diambil tulang femurnya. Tulang femur tersebut kemudian diukur kekuatan impaknya menggunakan *Modified Charpy Impact Tester*.

Data berdistribusi normal dan homogen. Hasil analisis data didapatkan terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Artinya bahwa, terdapat pengaruh susu kambing Peranakan Ettawa terhadap kekuatan impak tulang femur pada tikus wistar jantan. Hal ini karena kandungan yang terdapat dalam susu kambing Peranakan Ettawa, antara lain kalsium, fosfor, dan protein. Protein

akan dicerna salah satunya menjadi protein kolagen. Kalsium dan fosfor merupakan komponen utama dalam pembentukan kristal hidroksiapatit. Matriks tulang merupakan komponen organik, terutama terdiri dari kolagen tipe I yang dapat memberikan daya rentang dan komponen anorganik terutama hidroksiapatit yang dapat memberikan kekakuan terhadap tekanan.

PRAKATA

Puji syukur diucapkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Susu Kambing Peranakan Ettawa terhadap Kekuatan Impak Tulang Femur pada Tikus Wistar Jantan”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak, oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. drg. Hj. Herniyati, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember atas segala fasilitas dan kesempatan yang diberikan selama menempuh pendidikan kedokteran gigi di Universitas Jember;
2. drg. Suhartini, M.Biotech., selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Raditya Nugroho, Sp.KG selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu, pikiran, tenaga, dan perhatiannya dalam penulisan tugas akhir ini;
3. drg. Zainul Cholid, Sp.BM sebagai Dosen Penguji Ketua yang banyak memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun dalam penulisan skripsi ini, dan juga selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi dan bimbingan selama menempuh studi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
4. drg. Hengky Bowo Ardhiyanto, MDSc sebagai Dosen Penguji Anggota yang telah banyak memberikan masukan dalam menyempurnakan penulisan skripsi ini;
5. Seluruh staf pengajar Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
6. Seluruh staf akademik dan kemahasiswaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
7. Seluruh staf dan teknisi Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
8. Staf Laboratorium Korosi Ilmu Bahan dan Material Fakultas Teknik Industri ITS;

9. Ayahanda Haris Gunawan dan Ibunda Martinah tercinta atas dukungan moril, materi, do'a, dan semua curahan kasih sayang yang tak akan pernah putus;
10. Adikku tersayang Yaasin Guna Utama yang selalu ceria dan memberiku motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini;
11. Alfy Nurlaili Tusmantoyo sahabatku, saudaraku, teman sekamarku, teman seperjuanganku yang selalu menemaniku, terima kasih atas perhatian, motivasi, bantuan, dan dukungannya selama ini;
12. Sahabatku tercinta Ratna Yulita, Wahyu Tri Utami, Fitriani Sahid Hidayat, Qilmi Rizki Perdana, Wahyu Eko, dan Candra Adi Sumirat, yang selalu ada untukku dan selalu memberikan dorongan semangat;
13. Sahabatku tersayang "Dentist Kece" Galdhisia Devita Caresya, Arini Tri Kusumawati, Saida Khairina, Alfy Nurlaili, Shufi Musdallifah, Sukma Amalia Widodo, Soniya Mayasari, yang selalu memberikan senyuman, kebahagiaan dan keceriaan;
14. Teman-teman seperjuangan Elliza Wardhani, Milati Arifah, dan Ahmad Syaifuddin yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini;
15. Seluruh angkatan 2010 yang telah berjuang bersama-sama demi sebuah gelar Dokter Gigi, FKG 10 mantap !!
16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Februari 2014

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	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tulang	5
2.1.1 Matriks Tulang.....	5
2.1.2 Sel-sel Tulang	6
2.1.3 Jenis-jenis Tulang	7
2.1.4 Proses Pembentukan Tulang	9
2.1.5 Proses Remodeling.....	10
2.1.6 Biomekanika Tulang	12
2.2 Susu Kambing Peranakan Ettawa	13

2.2.1 Kandungan dan Manfaatnya	15
2.3 Kekuatan Impak	20
2.4 Kerangka Konsep	22
2.5 Hipotesis	23
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	24
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.3 Variabel Penelitian	24
3.4.1 Variabel Bebas	24
3.4.2 Variabel Terikat	24
3.4.3 Variabel Terkendali	24
3.4 Definisi Operasional Penelitian	25
3.5 Populasi dan Sampel Penelitian	26
3.5.1 Populasi.....	26
3.5.2 Sampel Penelitian.....	26
3.6 Alat dan Bahan Penelitian	27
3.6.1 Alat Penelitian.....	27
3.6.2 Bahan Penelitian	28
3.7 Prosedur Penelitian	28
3.7.1 <i>Ethical Clearence</i>	28
3.7.2 Persiapan Sampel Penelitian	28
3.7.3 Persiapan Perlakuan	29
3.7.4 Perlakuan Sampel Penelitian.....	30
3.7.5 Pengambilan Sampel.....	30
3.7.6 Pengukuran Kekuatan Impak.....	31
3.8 Analisis Statistik	33
3.9 Alur Penelitian	34
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Penelitian	35

4.2 Analisis Data	36
4.3 Pembahasan	38
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Perbandingan gizi antara susu kambing, Asi, dan susu sapi	17
2.2 Kandungan gizi susu kambing Peranakan Ettawa	18
3.1 Perlakuan sampel penelitian.....	30
4.1 Nilai kekuatan impak tulang femur tikus wistar jantan	35
4.2 Hasil Analisis Independent sample <i>T- test</i>	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur Tulang Panjang	8
2.2 Kambing Peranakan Ettawa	15
2.4 Diagram Kerangka Konsep.....	22
3.1 Bagian Tengah Tulang Femur yang terkena Bandul.....	25
3.2 <i>Impact Tester</i> tipe <i>Charpy</i>	32
3.3 Diagram Alur Penelitian.....	34
4.1 Diagram Batang Nilai Kekuatan Impak.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Perhitungan Jumlah Sampel	49
B. Konversi Dosis Susu Kambing Peranakan Ettawa	50
C. <i>Ethical Clearance</i>	51
D. Alat dan Bahan	52
E. Data Hasil Penelitian	57
F. Hasil Analisis Data	58
G. Komposisi Makanan Standar Tikus	59
H. Berat Badan Tikus dan Dosis Susu	61