



KADAR KALSIMUM TULANG MANDIBULA TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*) JANTAN YANG MENKONSUMSI SUSU KAMBING PERANAKAN ETTAWA DAN SUSU SAPI

(PENELITIAN EKSPERIMENTAL LABORATORIS)

SKRIPSI

Oleh
Elliza Wardhani
NIM 101610101066

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2014



KADAR KALSIMUM TULANG MANDIBULA TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*) JANTAN YANG MENGKONSUMSI SUSU KAMBING PERANAKAN ETTAWA DAN SUSU SAPI

(PENELITIAN EKSPERIMENTAL LABORATORIS)

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh
Elliza Wardhani
NIM 101610101066

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2014

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT atas kemudahan, rahmat, petunjuk dan berkah yang tiada habisnya sepanjang hidup;
2. Rasulullah SAW, yang menjadi panutan dunia dan akhirat;
3. Kedua orang tua tersayang, Mama Fatkhur Rotin dan Ayah M. Zainal Arifin, yang tidak pernah berhenti memberikan limpahan kasih sayang, didikan dan doa, serta dukungan, pengorbanan dan semangat kepada Lisa. Semoga Allah memberikan yang terbaik untuk kita sekeluarga;
4. Adik-adikku yang aku sayang, M. Valdi Fuadi, Aida Fitri Salsabila, dan M. Wildan Hakim, yang dengan tulus memberikan doa dan dukungan, serta menjadi tempat melepas suka dan duka;
5. Para dosen dan guru, yang telah mendidik dan membimbing saya sampai sejauh ini;
6. Almamaterku, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

MOTTO

Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. *)

Allah knows you're tired. Allah knows it's difficult. You must also know that Allah would never put you in a situation you couldn't handle. **)

The more you read, the more things you will know. The more that you learn, the more places you will go. ***)

Saat kamu bermalas-malasan, ribuan sainganmu sedang belajar. *****)

*) Q.S Al-Insyirah: 5-6
**) Khadimul Qur'an
***) Dr. Seuss Dani
*****) Anonim

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elliza Wardhani

NIM : 101610101066

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Kadar Kalsium Tulang Mandibula Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Jantan yang Mengonsumsi Susu Kambing Peranakan Ettawa dan Susu Sapi (Penelitian Eksperimental Laboratoris)” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang 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 dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2014

Yang menyatakan,

Elliza Wardhani

101610101066

SKRIPSI

KADAR KALSIUM TULANG MANDIBULA TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*) JANTAN YANG MENGKONSUMSI SUSU KAMBING PERANAKAN ETTAWA DAN SUSU SAPI

(PENELITIAN EKSPERIMENTAL LABORATORIS)

Oleh
Elliza Wardhani
NIM 101610101066

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg. Yenny Yustisia, M.Biotech.

Dosen Pembimbing Pendamping : drg. M. Nurul Amin, M.Kes.

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul *Kadar Kalsium Tulang Mandibula Tikus Wistar (Rattus norvegicus) Jantan yang Mengonsumsi Susu Kambing Peranakan Ettawa dan Susu Sapi (Penelitian Eksperimental Laboratoris)* telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 28 Januari 2014

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Penguji Ketua

drg. Suhartini, M.Biotech.
NIP 197909262006042002

Pembimbing Utama

drg. Yenny Yustisia, M.Biotech.
NIP 197903252005012001

Penguji Anggota

Dr. drg. Didin Erma I., M.Kes.
NIP 196903031997022001

Pembimbing Pendamping

drg. M. Nurul Amin, M.Kes.
NIP 197702042002121002

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember

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

RINGKASAN

Kadar Kalsium Tulang Mandibula Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Jantan yang Mengonsumsi Susu Kambing Peranakan Ettawa dan Susu Sapi (Penelitian Eksperimental Laboratoris); Elliza Wardhani; 101610101066; 2014; 62 halaman; Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Kalsium merupakan mineral penyusun tulang dan gigi. Kalsium berperan dalam menyokong kekuatan tulang, termasuk mandibula yang rentan mengalami fraktur. Apabila kalsium dalam darah meningkat, maka deposit kalsium pada tulang juga meningkat sehingga terjadi peningkatan kadar kalsium pada tulang. Sumber kalsium dalam makanan terdapat pada susu, termasuk susu sapi dan susu kambing. Susu kambing memiliki kandungan kalsium yang lebih tinggi dan kaya akan globula lemak yang berukuran lebih kecil dibanding susu sapi. Jenis kambing yang dikenal sebagai penghasil susu adalah kambing Peranakan Ettawa (PE). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar kalsium tulang mandibula tikus wistar jantan yang diberi susu kambing PE dan susu sapi.

Jenis penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *post-test only control group design* dengan tikus wistar jantan sebagai hewan coba. Kelompok K tanpa diberi susu, kelompok P1 diberi susu sapi 3,6 ml/200grBB/hari dan kelompok P2 diberi susu kambing PE 3,6 ml/200grBB/hari secara sondase lambung. Setelah hari ke-40, hewan coba dimatikan menggunakan eter lalu dilakukan pembedahan untuk diambil spesimen tulang mandibula. Spesimen tulang mandibula didestruksi menggunakan HNO_3 , kadar kalsium kemudian dianalisis menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kelompok yang mengonsumsi susu sapi, kadar kalsiumnya tidak berbeda bermakna ($P > 0,05$) dibandingkan dengan kelompok tanpa susu. Kelompok yang mengonsumsi susu kambing PE memiliki perbedaan kadar kalsium yang bermakna ($P < 0,05$) dibandingkan kelompok susu

sapi dan kelompok yang tidak mengkonsumsi susu. Kelompok P2 (133,3) menunjukkan rata-rata kadar kalsium tulang yang lebih tinggi dari kelompok P1 (121,1) dan kelompok K (117,2).

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak terdapat dalam tubuh manusia dan berperan penting dalam proses mineralisasi tulang serta berbagai fungsi biologis lainnya. Setelah kadar kalsium dalam darah terpenuhi maka sisa kalsium lainnya akan disimpan dalam tulang. Hal inilah yang menjadi indikator adanya peningkatan kadar kalsium tulang. Karakteristik khusus pada susu kambing PE, yaitu prosentase kandungan kalsium yang lebih tinggi dan kaya akan globula lemak yang berukuran kecil dibandingkan susu sapi, diduga menjadi alasan mengapa kadar kalsium tulang pada kelompok yang mengkonsumsi susu kambing PE lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok yg tidak mengkonsumsi susu dan kelompok yang mengkonsumsi susu sapi.

Kesimpulan yang didapatkan adalah mengkonsumsi susu kambing PE dapat meningkatkan kadar kalsium tulang mandibula tikus wistar jantan secara signifikan, sedangkan pada susu sapi tidak meningkat signifikan jika dibandingkan dengan tanpa susu. Kadar kalsium tulang mandibula kelompok yang mengkonsumsi susu kambing PE lebih tinggi signifikan dibandingkan kelompok tanpa susu dan kelompok susu sapi.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang telah dicurahkan dan dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kadar Kalsium Tulang Mandibula Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Jantan yang Mengkonsumsi Susu Kambing Peranakan Ettawa dan Susu Sapi (Penelitian Eksperimental Laboratoris)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Skripsi ini dapat terselesaikan berkat bimbingan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. drg. Hj. Herniyati, M. Kes. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, drg. R. Rahardyan Parnaadji, M. Kes., Sp. Prost. selaku Pembantu Dekan I Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, drg. Agus Sumono, M. Kes. selaku Pembantu Dekan II Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, dan drg. Happy Harmono, M. Kes. selaku Pembantu Dekan III Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
2. drg. Yenny Yustisia, M. Biotech. selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. M. Nurul Amin, M. Kes. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang dengan sabar membimbing, memotivasi, dan menyemangati hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. drg. Suhartini, M. Biotech. selaku Dosen Penguji Utama dan Dr. drg. Didin Erma Indahyani, M. Kes. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan bimbingan, kritik dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
4. drg. Abdul Rochim, M. Kes, M.MR. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing saya selama kuliah.

5. Mas Agus dan Mbak Nur selaku staff Laboratorium Biomedik serta Bapak Sujiran selaku staff Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jenggawah yang telah membantu penelitian ini hingga penelitian ini dapat selesai dengan lancar.
6. Kedua orang tuaku tercinta, Ayah M. Zainal Arifin dan Mama Fatkhur Rotin atas segala kasih sayang, dukungan, dan doa.
7. Ketiga adikku, M. Valdi Fuadi, Aida Fitri Salsabila, dan M. Wildan Hakim atas segala kasih sayang, dukungan, dan doa.
8. Keluarga besarku, Kakek, Nenek, Mbah, Bude, Pakde, Tante, Om, Sepupu, dan semua teman Mama atas segala bantuan, dukungan, dan doa.
9. Teman-teman seperjuangan: Liliani Saputri Lijaya, Vivi Felicia, Dinar Prafita Sari, Gea Akalili Sabrina, Saida Khairina, Cut Gusti Ayu, Pinayungan, Karina Ardiny dan Iradatul Hasanah yang telah memberikan motivasi, semangat, dan saran demi terselesaikannya skripsi ini.
10. Teman-teman tim Ettawa: Fitriania Guna Utami, Alfy Nurlaili, Ahmad Syaifudin, dan Milati Arifah atas kerja-sama, dukungan, dan bantuan selama penelitian.
11. Teman-teman kompleks ortho: Zevanya, Irdian Devi Saputri, Putri Avnita, Nanda Afnita, Arini Tri Kusumawati, dan Hendri Jaya Permana atas kerjasama, bantuan, dan informasi kehadiran dosen pembimbing.
12. Semua teman-teman Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember angkatan 2010.
13. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, atas doa, dukungan, motivasi, dan semangat yang telah diberikan.

Harapan penulis, semoga karya tulis ini memberikan manfaat yang bermakna bagi pembaca serta memberikan informasi dan pengetahuan dalam bidang kedokteran gigi. Amin.

Jember, Januari 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.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE).....	4
2.1.1 Komposisi Susu Kambing Peranakan Ettawa	5
2.1.2 Manfaat Susu Kambing.....	7
2.2 Susu Sapi.....	9
2.2.1 Komposisi Susu Sapi	10
2.3 Tulang	12
2.3.1 Struktur Tulang	12
2.3.2 Komposisi Tulang	13

2.3.3	Proses Pembentukan Tulang	15
2.4	Kalsium Tulang	16
2.4.1	Fungsi Kalsium bagi Tulang	18
2.4.2	Deposisi Kalsium pada Tulang	19
2.5	Mekanisme Absorpsi kalsium pada Tubuh	20
2.5.1	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Absorpsi Kalsium	21
2.5.2	Faktor-faktor yang Menghambat Absorpsi Kalsium..	23
2.6	Analisa Kadar Kalsium pada Tulang.....	24
2.7	Kerangka Konseptual	26
2.8	Hipotesis	26
BAB 3.	METODE PENELITIAN.....	27
3.1	Jenis Penelitian	27
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.3	Populasi dan Sampel	27
3.4	Identifikasi Variabel Penelitian	28
3.4.1	Variabel Bebas	28
3.4.2	Variabel Terikat	29
3.4.3	Variabel Terkendali.....	29
3.5	Definisi Operasional Variabel.....	29
3.6	Rancangan Penelitian	30
3.7	Alat dan Bahan Penelitian.....	30
3.7.1	Alat Penelitian.....	30
3.7.2	Bahan Penelitian.....	31
3.8	Prosedur Penelitian.....	31
3.8.1	Persiapan Hewan Coba	31
3.8.2	Persiapan Susu Kambing PE dan Susu Sapi	32
3.8.3	Pelaksanaan Penelitian	32
3.9	Analisis Data	34
3.10	Alur Penelitian.....	36

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Penelitian.....	38
4.2 Analisa Data.....	39
4.3 Pembahasan	40
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan komposisi susu kambing dan susu sapi.....	6
Tabel 2.2 Komposisi gizi susu kambing Peranakan Ettawa	7
Tabel 2.3 Komposisi susu sapi.....	11
Tabel 2.4 Angka kecukupan rata-rata kalsium.....	17
Tabel 4.1 Nilai rata-rata kadar kalsium tulang mandibula.....	38
Tabel 4.2 Hasil uji One Way Anova	39
Tabel 4.3 Hasil uji LSD	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kambing Peranakan Ettawa	5
Gambar 2.2 Sapi perah FH.....	10
Gambar 3.1 Tulang Mandibula	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Ethical Clearance.....	51
B. Konversi Penghitungan Dosis	52
C. Data Hasil Penelitian	53
D. Uji Kolmogorov-Smirnov	54
E. Uji Levene	55
F. Uji One Way Anova.....	56
G. Uji Least Significant Different	57
H. Foto Penelitian	58
H.1 Alat untuk Perlakuan Hewan Coba.....	58
H.2 Hewan Coba Tikus Wistar Jantan.....	58
H.3 Alat untuk Dekaputasi dan Pengambilan Spesimen Tulang	59
H.4 Bahan untuk Perlakuan Hewan Coba.....	59
H.5 Alat untuk Pemotongan Spesimen Tulang.....	60
H.6 Pemberian Susu dengan Sondase Lambung.....	60
H.7 Hewan Coba Dimatikan Menggunakan Eter	60
H.8 Pengeringan Spesimen Tulang.....	61
H.9 Pemotongan Spesimen Tulang.....	61
H.10 Bahan Destruksi	61
H.11 Destruksi Spesimen Tulang	62
H.12 Pengukuran Kadar Kalsium Menggunakan SSA	62
H.13 Pembacaan Hasil Komputer.....	62