

ABSTRAK

PERBANDINGAN PENGARUH SUSU SAPI DAN SUSU KEDELAI TERHADAP PANJANG DAN KALSIFIKASI TULANG FEMUR JANIN TIKUS WISTAR

Dila Septiani, 2020,

Pembimbing I: Heddy Herdiman, dr., M.Kes.

Pembimbing II: Susan Irawati B.Biomed Sc., M.Biomed Sc.

Susu kedelai banyak dikonsumsi oleh masyarakat sebagai pengganti susu sapi sehingga efeknya terhadap pertumbuhan tulang janin perlu diteliti dan dibandingkan dengan susu sapi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh susu sapi dan susu kedelai terhadap panjang dan kalsifikasi tulang femur janin. Desain penelitian analitik observasional eksperimental laboratorik, menggunakan hewan coba tikus betina hamil yang dibagi menjadi 5 kelompok dan diberi perlakuan pada usia kehamilan 1 hari: susu sapi (45 mL/kgBB/hari), susu sapi (22,5 mL/kgBB/hari), susu kedelai (45mL/kgBB/hari), susu kedelai (22,5 mL/kgBB/hari), dan kontrol (air suling secara *ad libitum*). Pada usia kehamilan 20 hari, tikus betina dilakukan pembedahan uterus untuk diambil janinnya. Data yang diukur adalah panjang dan kalsifikasi tulang femur janin tikus. Analisis data menggunakan Kruskal-Wallis/ANOVA dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney/LSD dengan kemaknaan $\alpha=0,05$. Hasil penelitian didapatkan tidak adanya perbedaan signifikan antara panjang tulang femur pada semua kelompok perlakuan dibandingkan kontrol dan kalsifikasi tulang femur pada kelompok susu sapi (45ml/kgBB/hari) terhadap kontrol ($p>0,05$). Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dengan kelompok susu kedelai kedua dosis dan susu sapi (22,5mL/kgBB/hari) maupun antara kelompok susu kedelai (22,5mL/kgBB/hari) dan kelompok susu sapi (22,5mL/kgBB/hari) ($p<0,05$). Simpulan dari penelitian ini adalah susu sapi dan susu kedelai tidak meningkatkan panjang dan kalsifikasi tulang femur janin tikus dan susu kedelai (22,5mL/kgBB/hari) meningkatkan panjang dan kalsifikasi tulang femur lebih baik dari susu sapi (22,5mL/kgBB/hari).

Kata Kunci: Susu sapi, susu kedelai, panjang tulang femur, kalsifikasi tulang femur, janin tikus wistar

ABSTRACT

THE DIFFERENCE BETWEEN THE EFFECT OF COW MILK AND SOY MILK TOWARD BONE LENGTH AND CALCIFICATION OF A WISTAR RAT FETUS

Dila Septiani, 2020

Supervisor I: Heddy Herdiman, dr., M.Kes.

Supervisor II: Susan Irawati B.Biomed Sc., M.Biomed Sc

Soy milk are frequently consumed by people as a replacement of cow milk and thus its effect towards fetal bone growth needs to be observed and compared to cow milk. The purpose of this research was to know the effect of cow milk and soy milk towards fetal femur length and calcification. The design of this research was analytic observational laboratory experiment, using female pregnant lab rats that were divided into 5 groups and were given cow milk (45 mL/kgBW/day), cow milk (22.5 mL/kgBW/day), soy milk (45 mL/kgBW/day), soy milk (22.5 mL/kgBW/day), and control group (unlimited water) on the first day of pregnancy. On the 20th day of pregnancy, the female rats' uterus was cut open to obtain the fetuses. The data measured were fetal femur length and calcification. Data analysis was done using Kruskal-Wallis/ANAVA continued by Mann-Whitney/LSD with $\alpha=0,05$. The results showed no significant difference on femur length between the groups that received cow and soy milk against the control group and between the group that obtain cow milk (45 mL/kgBW/day) against the control group on femur calcification length ($p>0.05$). There was a significant difference on calcification length between the control group and the groups that received soy milk of both dosages and cow milk (22.5 mL/kgBW/day) as well as a significant difference in femur length and calcification between the group that received soy milk (22.5 mL/kgBW/day) and the group that received cow milk (22.5 mL/kgBW/day) ($p<0.05$). The conclusion of this research was that cow and soy milk did not increase fetal femur length and calcification. Soy milk (22.5 mL/kgBW/day) increased the length and calcification of fetal femur better than cow milk (22.5 mL/kgBW/day).

Key Words: cow milk, soy milk, femur length, femur calcification, Wistar rat fetus

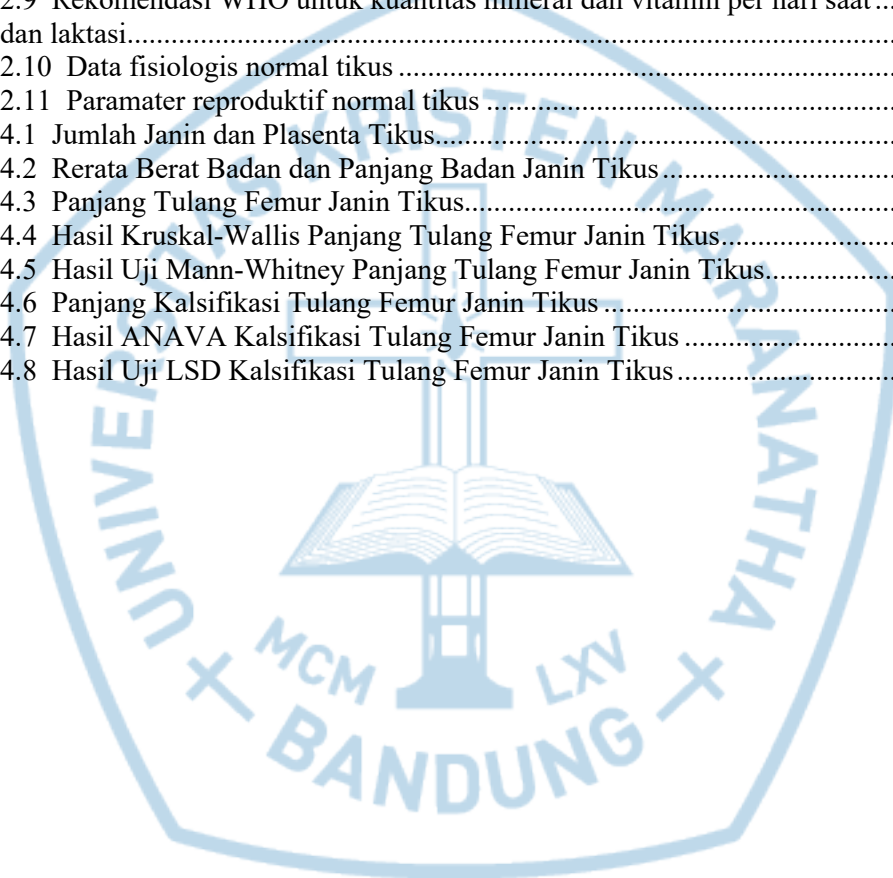
DAFTAR ISI

PERBANDINGAN PENGARUH SUSU SAPI DAN SUSU KEDELAI TERHADAP PANJANG DAN KALSIFIKASI TULANG FEMUR JANIN TIKUS WISTAR	1
LEMBAR PERSETUJUAN	i
SURAT PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis Penelitian.....	5
1.5.1 Kerangka Pemikiran.....	5
1.5.2 Hipotesis Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Susu.....	7
2.1.1 Definisi Susu.....	7
2.1.2 Komposisi Umum Susu.....	7
2.1.3 Jenis Susu.....	10
2.2 Anatomi Sistem Kerangka.....	15
2.2.1 Fungsi.....	16
2.2.2 Tulang.....	16
2.2.3 Kartilago.....	17
2.2.4 Matriks Ekstraseluler.....	18
2.2.5 Struktur Tulang Panjang.....	18
2.3 Histologi Sistem Kerangka.....	19
2.3.1 Tulang.....	20
2.3.2 Kartilago.....	22
2.3.2 Sel Tulang.....	25

2.4 Ossifikasi Tulang	29
2.4.1 Osifikasi Endokondral.....	30
2.4.2 Osifikasi intramembranosa	32
2.5 Femur (osifikasi).....	35
2.6 Vegetarianisme dan Veganisme	35
2.7 Nutrisi Saat Kehamilan	36
2.8 Tikus	38
2.8.1 Fisiologi Kehamilan Tikus	39
BAB III ALAT DAN METODE PENELITIAN	41
3.1 Alat dan Bahan.....	41
3.1.1 Alat.....	41
3.1.2 Bahan	41
3.2 Pembuatan Susu Kedelai	42
3.3 Subjek Penelitian	42
3.4 Lokasi dan waktu penelitian.....	42
3.5 Besar Sampel	43
3.6 Metode Penelitian	43
3.6.1 Desain Penelitian	43
3.6.2 Definisi Konseptual Variabel	44
3.6.3 Definisi Operasional Variabel.....	44
3.6.4 Prosedur Penelitian.....	44
3.7 Metode Analisis	47
3.7.1 Hipotesis Statistik.....	47
3.7.2 Kriteria Uji	48
3.8 Aspek Etik Penelitian.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Hasil Penelitian	50
4.1.1 Panjang Tulang Femur Janin Tikus	51
4.1.2 Panjang Kalsifikasi Tulang Femur Janin Tikus.....	53
4.2 Pembahasan	56
4.3 Uji Hipotesis.....	58
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Simpulan	61
5.1.1 Simpulan Tambahan	61
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
RIWAYAT HIDUP.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rata-rata komposisi dan distribusi protein susu ¹⁶	9
Tabel 2.2 Komposisi lipid dalam susu sapi ¹⁶	10
Tabel 2.3 Komposisi mineral dalam susu sapi ¹⁶	10
Tabel 2.4 Komposisi susu sapi (per 100 gram susu).....	12
Tabel 2.5 Komposisi mineral dalam susu sapi (per 100 gram susu).....	12
Tabel 2.6 Komposisi vitamin dalam susu sapi (per 100 gram susu).....	13
Tabel 2.7 Komposisi susu kedelai.....	14
Tabel 2.8 Komposisi nutrien dalam minuman soya (dimaniskan dan difortifikasi oleh kalsium) ⁷	15
Tabel 2.9 Rekomendasi WHO untuk kuantitas mineral dan vitamin per hari saat hamil dan laktasi.....	37
Tabel 2.10 Data fisiologis normal tikus	39
Tabel 2.11 Paramater reproduktif normal tikus	39
Tabel 4.1 Jumlah Janin dan Plasenta Tikus.....	50
Tabel 4.2 Rerata Berat Badan dan Panjang Badan Janin Tikus.....	51
Tabel 4.3 Panjang Tulang Femur Janin Tikus.....	51
Tabel 4.4 Hasil Kruskal-Wallis Panjang Tulang Femur Janin Tikus.....	52
Tabel 4.5 Hasil Uji Mann-Whitney Panjang Tulang Femur Janin Tikus.....	53
Tabel 4.6 Panjang Kalsifikasi Tulang Femur Janin Tikus	54
Tabel 4.7 Hasil ANAVA Kalsifikasi Tulang Femur Janin Tikus	55
Tabel 4.8 Hasil Uji LSD Kalsifikasi Tulang Femur Janin Tikus	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tulang pada sistem kerangka dan struktur tulang tubular ²²	17
Gambar 2.2 Makrostruktur tulang.....	19
Gambar 2.3 Mikrostruktur tulang kompakta dan spongiosa.....	20
Gambar 2.4 Gambaran histologis tulang kompak kering (potongan transversal) 21	
Gambar 2.5 Gambaran histologis tulang kompak kering (potongan longitudinal)	22
Gambar 2.6 Gambaran histologis sistem Havers (potongan transversal)	22
Gambar 2.7 Gambar histologis kartilago hialin	23
Gambar 2.8 Gambar histologis kartilago elastin.....	24
Gambar 2.9. Gambar histologis fibrokartilago	24
Gambar 2.10 Gambaran histologis sel osteoprogenitor	26
Gambar 2.11 Gambar histologis sel osteoblas	27
Gambar 2.13 Gambar histologis osteoklas.....	28
Gambar 2.14 Gambar histologis osteosit	29
Gambar 2.15 Osifikasi endokondral	31
Gambar 2.16. Osifikasi intramembranosa.....	34
Gambar 2.17 Tahapan osifikasi intramembranosa.....	34
Gambar 2.18 Struktur tulang femur	35
Gambar 2.19 Faktor yang mempengaruhi massa tulang anak	38
Gambar 2.20 Karakteristik morfologi pada kehamilan tikus.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	67
LAMPIRAN 2	68
LAMPIRAN 3	69
LAMPIRAN 4	72
LAMPIRAN 5	78
LAMPIRAN 6	80

