

SKRIPSI :

CARAVONICA SALAM

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN KONSENTRAT
TERHADAP JUMLAH DAN BERAT BADAN
ANAK YANG DILAHIRKAN PADA MARMUT**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1988**

SKRIPSI :

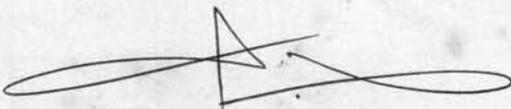
PENGARUH PEMBERIAN PAKAN KONSENTRAT
TERHADAP JUMLAH DAN BERAT BADAN
ANAK YANG DILAHIRKAN PADA MARMOT

DISERAHKAN KEPADA FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA UNTUK MEMENUHI
SEBAGIAN SYARAT GUNA MEMPEROLEH
GELAR DOKTER HEWAN

OLEH :

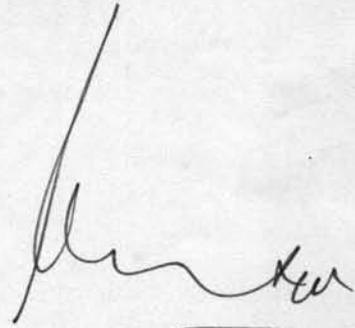
CARAVONICA SALAM

068210668



(Dr. Sarmanu MS.)

Pembimbing I



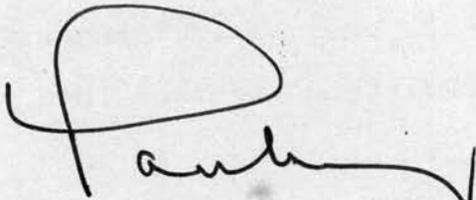
(Drh. Mustahdi S., M.Sc.)

Pembimbing II

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1988

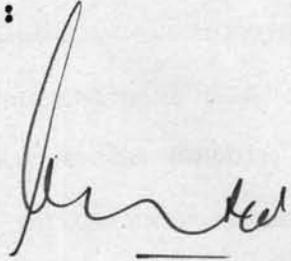
Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar DOKTER HEWAN,

Panitia Penguji :



(Prof. Dr. Soehartojo H., M.Sc.)

Ketua



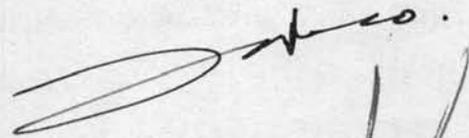
(Drh. Mustahdi S., M.Sc)

Sekretaris



(Dr. Sarmanu, M.S.)

Anggota



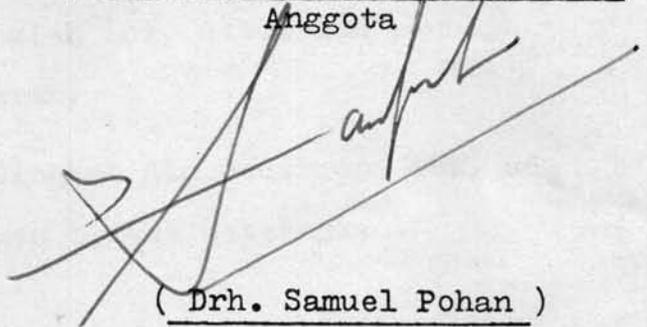
(Drh. Romziah Sidik B., Ph.D.)

Anggota



(Drh. Titi Hartati, S.U.)

Anggota



(Drh. Samuel Pohan)

Anggota

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis berhasil menyelesaikan penyusunan makalah ini.

Dengan selesainya penulisan naskah skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Sarmanu MS. selaku dosen pembimbing I dan Drh. Mustahdi Surjoatmodjo, M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan pengarahan, bimbingan dan nasehat dari awal hingga selesainya penulisan makalah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan tersebut.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan makalah ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran.

Semoga tulisan yang singkat dan sederhana ini, ada manfaatnya bagi perkembangan bidang peternakan.

Surabaya, Desember 1988

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I : PENDAHULUAN	1
Latar Belakang Penelitian	1
Rumusan Masalah	2
Tujuan dan Hipotesis	3
Manfaat Penelitian	3
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	5
Hewan Percobaan	5
- Klasifikasi Marmot	5
- Reproduksi	7
Pakan	10
- Fungsi dan Jenis Pakan	10
- Pakan Marmot	13
BAB III : MATERI DAN METODE	15
Materi	15
Metode	16
BAB IV : HASIL	19
Jumlah Anak	20
Berat Badan Anak	22

BAB V	: PEMBAHASAN	24
	Jumlah Anak	24
	Berat Badan Anak	25
BAB VI	: KESIMPULAN DAN SARAN	28
BAB VII	: RINGKASAN	30
DAFTAR KEPUSTAKAAN	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil analisis proksimat rumput lapangan . .	19
2. Kandungan Konsentrat 163	20
3. Jumlah anak marmot yang dilahirkan pada ke- lompok kontrol dan kelompok perlakuan (ekor)	21
4. Rata-rata berat lahir anak marmot per induk (gram)	22

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Kandang marmot secara keseluruhan	35
2. Pakan konsentrat yang dipergunakan	35
3. Induk marmot percobaan yang diberi pakan konsentrat	36
4. Cara penimbangan anak marmot yang baru lahir	36

LAMPIRAN

Halaman

1. Hasil pengamatan jumlah dan berat badan anak marmot pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan	37
2. Hipotesis	38
3. Hasil analisis statistik jumlah anak marmot	40
4. Hasil analisis statistik berat lahir anak marmot	43
5. Proporsi penggunaan hewan percobaan vertebrata untuk tahun 1956 (Inggris) dan tahun 1969 (Amerika Serikat)	45
6. Lama hidup maximum dari beberapa rodentia	46
7. Berat badan hewan percobaan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan (gram)	47
8. Tabel R	48
9. Tabel T	49

B A B I

P E N D A H U L U A N

1. Latar Belakang Penelitian

Marmot pertama kali dipelihara suku Inca, Peru, sebagai hewan peliharaan dan merupakan sumber makanan (Phoenix, 1970). Penyebaran marmot di Eropah dan diseluruh dunia, sampai sekarang secara pasti tidak diketahui. Namun marmot sudah sejak abad 18 dipakai sebagai hewan percobaan. Hal ini terlihat pada apa yang telah dilakukan oleh Crawford dalam penelitian nutrisi dengan mengukur energi metabolisme protein pada tahun 1778, maupun Lavoisier dan Laplace mengenai estrus pada tahun 1783, yang menggunakan marmot sebagai hewan percobaan. Walaupun mencit, tikus dan ayam lebih banyak dipakai dalam percobaan, tetapi marmot mempunyai beberapa kelebihan yang tidak terdapat pada hewan percobaan lain, yaitu hewan ini jinak dan tidak merugikan, tidak mengalami kesukaran dalam memberi makan karena tahan lapar dan haus, cepat berproduksi dan mudah beradaptasi terhadap perubahan lingkungan (Widdowson, 1970). Begitu pula Navia dan Hunt (1976) berpendapat bahwa penggunaan marmot sebagai hewan percobaan sudah sangat luas, karena ukuran tubuhnya ada di antara tikus dan kelinci, sifatnya yang penurut dan beberapa sifat biokimiawi dan metabolismenya yang karakteristik sehingga

sangat berguna bagi penelitian nutrisi.

Makanan sangat berperan dalam perkembangan makhluk hidup, baik dalam berbagai peristiwa faali maupun dalam proses-proses reproduksi. Defisiensi zat-zat makanan akan menimbulkan pengaruh-pengaruh yang serius. Bila hewan kekurangan zat makanan pada saat bunting, maka pengambilan zat makanan oleh embrio yang sedang tumbuh akan berkurang pula. Kematian fetus di dalam uterus atau kelahiran anak yang lemah dapat terjadi. Pada hewan jantan, kekurangan makanan akan menurunkan jumlah dan kekuatan spermatozoa dan dapat menghambat proses spermatogenesis (Anggorodi, 1979).

2. Rumusan Masalah

Hewan herbivora sebagai hewan yang hanya makan tumbuh-tumbuhan dan hewan carnivora sebagai hewan hanya pemakan daging, keduanya mempunyai kecenderungan yang sama untuk memakan makanan yang terdapat di alam sekelilingnya (Djanah, 1985). Marmot sebagai herbivora juga memiliki kecenderungan ini, sehingga dia mengkonsumsi hijauan dan rumput lapangan yang ada di sekelilingnya. Padahal kualitas rumput lapangan nilai gizinya belum optimal. Berdasarkan fenomena ini dapat diasumsikan bahwa gizi yang diperoleh marmot dari pakannya masih dapat ditingkatkan, terutama kandungan protein dan mineralnya dengan memberikan makanan tambahan yang mengandung protein dan mineral yang lebih tinggi dibandingkan

rumput lapangan. Salah satu bentuk makanan tambahan yang efektif untuk maksud tersebut ialah bentuk pakan konsentrat. Dengan penambahan pakan konsentrat diharapkan dapat terjadi peningkatan gizi pakan marmot untuk lebih menunjang proses produksi dan reproduksi. Jika pada induk marmot terdapat peningkatan gizi pada pakannya, diharapkan hal ini juga akan memberikan pengaruh positif terhadap jumlah dan berat badan anak marmot yang dilahirkan.

3. Tujuan dan Hipotesis

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pemberian pakan konsentrat terhadap jumlah dan berat badan anak yang dilahirkan marmot.

Hipotesis yang dapat diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Pemberian pakan konsentrat dapat meningkatkan jumlah anak marmot yang dilahirkan.
- b. Pemberian pakan konsentrat dapat meningkatkan berat badan anak marmot yang dilahirkan.

4. Manfaat Penelitian

Dengan diketahui besarnya pengaruh pemberian pakan konsentrat terhadap jumlah dan berat badan anak yang dilahirkan marmot, dapat diperoleh manfaat sebagai berikut :

- 1). Sebagai bahan informasi bagi peternak marmot agar dapat meningkatkan reproduksi ternaknya.
- 2). Sebagai masukan untuk penelitian lebih lanjut tentang jumlah kebutuhan pakan konsentrat yang diberikan agar dapat diperhitungkan biaya yang dibutuhkan dibanding dengan hasil reproduksinya.
- 3). Sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian hewan-hewan besar untuk mempertinggi tingkat reproduksinya dalam rangka memenuhi kebutuhan protein hewani bagi manusia.

B A B II

TINJAUAN PUSTAKA

1. Hewan Percobaan

Walaupun cavia sudah ada di Eropah sebagai hewan peliharaan dari pertengahan tahun 1500, namun catatan pertama digunakannya sebagai hewan percobaan, baru pada pertengahan abad ke 18 (Harper, 1976).

Di Inggris pada tahun 1956, marmot menempati urutan ketiga (7,7%) sebagai hewan percobaan setelah mencit (69,6%) dan tikus (13,3%) dan di Amerika Serikat pada tahun 1969 menempati urutan kelima. Tetapi urutan marmot ini masih lebih tinggi frekuensi pemakaiannya dibandingkan kelinci, anjing dan kucing. Persentase penggunaan marmot sebagai hewan percobaan, tertera pada lampiran 4 (Lane - Petter & Pearson, 1971).

Ada beberapa sifat marmot yang berbeda dengan hewan percobaan lain, yaitu marmot tidak mempunyai ekor menonjol, pada waktu lahir anak marmot mirip dengan marmot dewasa, yang sudah berambut dan matanya sudah terbuka. Anak marmot sudah dapat makan pakan keras pada umur 5 hari (Smith & Mangkoewidjojo, 1988).

1.1. Klasifikasi Marmot

Marmot adalah salah satu mamalia, yang pertama kali

ditemukan di hutan Peru. Berbeda dengan tikus dan mencit sebagai hewan omnivora, marmot adalah benar-benar herbivora dan mengkonsumsi sejumlah besar tumbuh-tumbuhan di sekitar kediamannya (Navia & Hunt, 1976).

Pada tahun 1948, Marcgrave menulis di Aperea brasiliensis, dan menyebut marmot sebagai Cavia cobaya, yaitu nama yang diberikan oleh penduduk asli Brazilia dan sejak itu nama Cavia cobaya mulai dipergunakan oleh para ilmuan (Weir, 1974).

Adapun taxonomi marmot menurut Wagner (1976) adalah sebagai berikut :

Phylum	:	Chordata
Subphylum	:	Vertebrata
Class	:	Mammalia
Ordo	:	Rodentia
Family	:	Caviidae
Genus	:	Cavia
Species	:	<u>Cavia cobaya</u>

Ciri-ciri khusus rodentia ini adalah kecil, umumnya penjangnya kurang dari 30 cm dan beratnya kurang dari 0,5 kg. Lama hidup maximum rodentia, berkisar antara 3,5 tahun (tikus) hingga 20 tahun (tupai). Sedangkan lama hidup maximum marmot (Guinea-pig) adalah 7,5 tahun. Lama hidup maximum dari beberapa spesies rodentia tertera pada lampiran 5. Tetapi pada umumnya, lama hidup rata-rata yang dapat dicapai adalah kurang

dari separuhnya (Clark & Olfert, 1986).

1.2. Reproduksi

Marmot merupakan hewan percobaan polyestrus yang dapat kawin sepanjang tahun (nonseasonal breeder), walaupun ada sedikit variasi musiman dalam aktivitas reproduksinya tersebut (Sisk, 1976).

Ediger (1976) menemukan banyak marmot betina muda kawin dengan tetuanya sebelum disapih, yaitu pada umur 33 hari. Umur dewasa kelamin bervariasi tergantung dari jenis kelamin, lingkungan dan latar belakang genetiknya. Marmot betina mencapai dewasa kelamin pada umur 4 - 5 minggu, sedangkan marmot jantan lebih lambat walaupun mereka memperlihatkan aktivitas seksualnya pada umur muda, tetapi perkawinan yang fertil adalah sesudah umur 8 - 10 minggu.

Menurut pendapat Sisk (1976), dalam penentuan pubertas, parameter berat badan lebih akurat daripada umur. Dijelaskan bahwa mungkin ada interaksi antara kontrol berat badan dari pusat hypothalamus dengan pubertas.

Cara mengawinkan marmot dibagi menjadi dua yaitu monogami dan polygami. Pada perkawinan monogami, seekor pejantan dikawinkan dengan seekor betina, sedangkan pada cara polygami, seekor pejantan dikawinkan dengan 4 - 5 ekor betina. Pada perkawinan cara monogami, induk memberikan jumlah anak yang lebih banyak (Ediger, 1976).

Waktu terbaik bagi marmot untuk dikawinkan adalah saat mereka berumur kira-kira 2,5 - 3 bulan, atau ketika mereka berbobot badan 450 - 600 gram tergantung dari strainnya (Ediger, 1976). Hal ini sesuai dengan yang dikatakan oleh Smith & Mangkoewidjojo (1988), bahwa umumnya marmot mulai dewasa kelamin pada umur 3 bulan. Namun untuk hewan ini lebih baik kalau waktu kawin pertama didasarkan atas berat badan daripada umur, khususnya bagi betina. Atas dasar ini, marmot betina dapat dikawinkan segera sesudah berat badan mencapai 400 gram. Demikian pula marmot jantan dapat dikawinkan pada waktu berat badannya sama dengan betina.

Siklus estrus pada marmot seperti yang dijelaskan oleh Ediger (1976) terdiri atas 4 tahap : diestrus, proestrus, estrus dan metestrus. Lama siklus estrus menurut Sisk (1976) rata-rata adalah 15 - 17 hari. Smith & Mangkoewidjojo (1988) mengatakan, estrus terjadi kira-kira tiap 16 - 19 hari atau segera sesudah beranak. Adapun pendapat Ediger (1976), bila tidak dalam keadaan bunting, pseudopregnansi, atau kelainan-kelainan lain yang terjadi pada saluran reproduksi, marmot memperlihatkan estrus setiap 13 - 20 hari. Siklus estrus menurut ketiga orang tersebut diatas hampir sama, yaitu sekitar 13 - 20 hari.

Aktivitas estrus lebih terlihat dengan nyata, berkisar antara jam 18.00 - 06.00 dibandingkan dengan aktivitas estrus antara jam 06.00 - 18.00 (Sisk, 1976).

Lebih jauh Ediger (1976) menyatakan bahwa pada umumnya aktivitas estrus terlihat antara jam 17.00 - 05.00, sehingga dapat disimpulkan bahwa aktivitas estrus lebih meningkat pada malam hari.

Periode estrus mudah sekali diketahui. Marmot betina yang tidak estrus mempunyai selaput khusus yang menutup lubang vagina. Pada waktu estrus, selaput ini hilang dan vagina terbuka. Selaput ini tertutup lagi beberapa jam sesudah ovulasi. Lama vagina terbuka kira-kira 5 hari (Smith & Mangkoewidjojo, 1988).

Ovulasi spontan terjadi rata-rata 10 jam sesudah mulainya estrus atau dalam 2 - 3 jam postpartum. Interval ovulasi pada marmot belum dewasa, rata-rata 16 hari (Ediger, 1976).

Waktu fertilisasi pada marmot belum dapat ditentukan secara pasti. Beberapa peneliti memperkirakan fertilisasi terjadi antara 6 - 15 jam postkoitus, ketika ovum tiba pada pertengahan tuba fallopii (Sisk, 1976).

Marmot mempunyai periode bunting yang agak lama, dan makin banyak anak yang dikandungnya, makin pendek periode buntingnya (Sisk, 1976). Menurut Ediger (1976), masa kebuntingan pada marmot adalah 59 - 72 hari, dengan rata-rata 63 hari. Lama kebuntingan menurun dengan bertambahnya populasi marmot dalam kandang. Sedangkan menurut Ibsen (1950), marmot mempunyai umur kebuntingan yang bervariasi , berkisar antara 62 - 72

hari, dengan rata-rata 68 hari. Ukuran kandang mempengaruhi lamanya periode bunting. Dalam kandang besar, yang diisi dengan 5 ekor marmot atau lebih, biasanya lama kebuntingan kurang dari 68 hari, sedang dalam kandang yang hanya berisi 1 ekor marmot saja, masa kebuntingan mencapai 72 hari. Tetapi dalam kandang besar yang diisi dengan 5 ekor marmot atau lebih, biasanya mempunyai anak dengan rata-rata berat lahir yang rendah, lemah ataupun lahir dalam keadaan mati.

Dari pendapat Ediger (1976), Sisk (1976) dan Ibsen (1950) tersebut dapat disimpulkan bahwa makin banyak anak yang dikandung dan makin banyak individu yang terdapat dalam kandang, makin pendek umur kebuntingan, sehingga menyebabkan berkurangnya berat badan anak yang dilahirkan. Hal itu berarti lemahnya fetus sehingga menyebabkan kematian.

Hewan yang kecil pada waktu lahir, akan menjadi dewasa dalam ukuran yang relatif kecil, begitu pula hewan yang besar pada waktu lahir akan menjadi dewasa dalam ukuran yang relatif besar pula. Dengan kata lain, perbedaan ukuran berat badan pada waktu lahir, menggambarkan ukuran pada masa dewasanya. Mekanisme kontrol berat badan dewasa pada marmot, babi dan bahkan manusia, telah dibentuk beberapa waktu sebelum lahir (Slob et al., 1978).

2. Pakan

2.1. Fungsi dan Jenis Pakan

Hewan memerlukan pakan untuk hidupnya, yakni untuk pembentukan energi, proses-proses pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh serta produksi dan reproduksi. Kebutuhan pakan untuk menjaga integritas jaringan tubuh dan mencukupi energi guna proses esensial organisme hidup disebut kebutuhan untuk hidup pokok organisme tersebut. Bila seekor hewan tidak melakukan kegiatan dalam lingkungan hidupnya dan tidak dalam proses reproduksi, maka dikatakan hewan itu dalam keadaan hidup pokok. Jadi pakan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu ransum pokok atau makanan untuk hidup pokok yang digunakan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh, dan ransum produksi yang digunakan untuk proses produksi dan reproduksi. Bila kebutuhan untuk hidup pokok tidak dapat terpenuhi oleh makanan, hewan akan mencukupinya dengan mengambil zat-zat makanan dari jaringan tubuhnya. Dengan demikian kebutuhan hewan akan zat makanan untuk hidup pokok harus disediakan dalam pakannya untuk menjaga hilangnya zat makanan dari tubuh hewan tersebut (Tillman et al., 1986).

Ransum hewan bunting perlu mengandung cukup protein, mineral dan zat-zat vitamin. Zat-zat makanan tersebut terutama diperlukan untuk perkembangan anak yang belum dilahirkan. Defisiensi zat-zat makanan akan menimbulkan pengaruh-pengaruh yang serius (Anggorodi, 1979). Ransum dengan kandungan protein yang hanya cukup untuk pemeliharaan dan pertumbuhan, ternyata belum cukup untuk pematangan dan awal pertumbuhan foetus (Maynard et al.,

1979). Linton (1950) menyatakan bahwa bila protein kurang tersedia dalam ransum induk yang sedang bunting, maka fetus akan mengambil zat tersebut dari jaringan tubuh induknya. Penelitian-penelitian dengan hewan percobaan memperlihatkan bahwa kekurangan protein atau kekurangan salah satu asam amino, dapat mengakibatkan terhentinya estrus atau masa birahi (Anggorodi, 1979). Percobaan yang dilakukan terhadap tikus-tikus telah memperlihatkan bahwa kadar protein yang rendah dalam pakan akan menyebabkan terhentinya estrus, atau bila terjadi fertilisasi, akan mengakibatkan resorpsi fetus ataupun terjadinya kelahiran prematur, kematian atau keturunan yang lemah (Maynard et al., 1979). Jadi jelaslah bahwa protein mutlak diperlukan baik dalam hidup pokok, terlebih lagi dalam proses reproduksi.

Kekurangan vitamin dan mineral dalam ransum induk selama kebuntingan akan mempengaruhi kekuatan anak yang akan dilahirkan. Defisiensi kalsium dapat mengganggu kelancaran reproduksi, terutama dengan berkurangnya jumlah anak yang dapat hidup pada kelahiran multipara (Maynard et al., 1979).

Jika dikatakan bahwa jumlah pakan yang diberikan kepada ternak harus cukup, bukan berarti bahwa kuantitasnya saja yang cukup, tetapi kualitasnya juga harus sesuai dengan kebutuhan hidup ternak yang bersangkutan, sehingga dapat memberikan hasil yang memuaskan bagi peternak (Djanah, 1985).

Pengetahuan tentang makanan bagi manusia maupun ternak sudah maju. Telah dipikirkan untuk membuat makanan yang mengandung protein, lemak dan karbohidrat dengan memperhatikan kandungan masing-masing zat tersebut (Anonymous, 1982). Untuk meningkatkan produksi ternak, telah diusahakan berbagai jenis pakan yang baik susunannya, yaitu yang biasa disebut sebagai pakan konsentrat. Pakan konsentrat selain menambah jenis asam amino yang diperlukan, juga menambah vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh ternak. Dari penelitian Lana dan Nitis (1983) yang mempelajari nilai cerna zat makanan pada ransum yang terdiri dari rumput dan berbagai campuran konsentrat, menyimpulkan bahwa penambahan konsentrat meningkatkan koefisien nilai cerna.

2.2. Pakan Marmot

Dalam keadaan normal, marmot umumnya makan selama hari terang, khususnya sekitar subuh sampai maghrib (Harper, 1976). Tetapi jarang orang mengetahui berapa banyak rumput segar yang dimakan tiap hari, sampai berhentinya makan setelah kenyang (Usri, 1988).

Walaupun marmot biasanya hanya makan sayur-sayuran, tetapi bila dibandingkan dengan hewan percobaan lain, marmot memiliki beberapa perbedaan terutama dalam hal vitamin, yaitu marmot memerlukan lebih banyak vitamin C dalam pakannya. Di samping memerlukan serat kasar sepuluh kali lebih besar dibandingkan dengan hewan percobaan

jenis lain. Penting diketahui bahwa marmot perlu diberi pakan yang bersih dan bergizi. Seringkali marmot di laboratorium hanya diberi sayuran, dan biasanya sayuran ini terkontaminasi dan nilai gizinya rendah, akibatnya penampilan reproduksinya buruk. Dalam hal ini pakan marmot merupakan faktor yang menghambat kemampuan berkembang biaknya. Bahan dasar pakan marmot dapat sedikit bervariasi misalnya dengan susunan sebagai berikut : protein 17 - 20 %; lemak 3 - 4 %; serat kasar 30 - 35 %; dan abu 4 - 5 %. Tetapi biasanya serat kasar dalam pelet kering tidak sebanyak itu. Lebih mudah kalau serat kasar diberikan sebagai suplemen. Rumput segar lebih disukai daripada pakan kering dan kalau terlalu banyak diberikan, marmot akan makan rumput lebih banyak daripada pelet dan tidak memperoleh protein cukup (Smith & Mangkoewidjojo, 1988).

Marmot tidak pernah makan dalam jumlah yang sangat banyak dalam suatu waktu, tetapi mereka makan dalam frekuensi yang lebih sering (Ibsen, 1950). Berbeda dengan tikus dan mencit, mulut marmot lebih sukar untuk mengunyah makanan, khususnya makanan buatan (Lane - Petteer, 1963).

B A B III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

1. Materi

Dalam penelitian ini dipersiapkan hewan uji, bahan dan alat-alat penelitian sebagai berikut :

A. Hewan percobaan

Hewan percobaan yang digunakan berupa 40 ekor marmot yang terdiri dari 20 ekor marmot betina dan 20 ekor marmot jantan yang belum pernah dikawinkan dengan berat badan rata-rata hampir sama, yaitu $420,75 \pm 12,6763$ gram. Tabel berat badan hewan percobaan yang digunakan terdapat pada lampiran 6.

B. Pakan

- a. Hijauan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput lapangan yang diperoleh dari lapangan di sekitar tempat penelitian dilakukan. Untuk mengetahui kandungan rumput lapangan tersebut dilakukan analisis proksimat.
- b. Pakan konsentrat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Konsentrat 163 produksi P.T. Charoen Pokphand, yaitu jenis pakan konsentrat jadi untuk sapi laktasi. Pada penelitian ini tidak dilakukan analisis proksimat terhadap pakan konsentrat tersebut, nilai kandungannya didasarkan atas brosur

pada kemasannya.

C. Kandang Percobaan

Kandang marmot yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas 2 tingkat, masing-masing tingkat berisi 10 kotak, lengkap dengan tempat pakan dan minum. Kandang ini terbuat dari kawat ram dengan rusuk terbuat dari kayu. Tiap ekor marmot dipelihara secara individual dengan ukuran 30 X 30 X 40 cm.

D. Alat-alat lain

a. Timbangan

Timbangan yang digunakan untuk menimbang anak marmot adalah timbangan merek Ohaus, USA berkapasitas 311 gram dengan tingkat ketelitian 0,01 gram.

b. Alat perlengkapan untuk pencatatan data.

2. Metode

A. Tahap persiapan

Marmot dibagi dalam 2 kelompok secara acak, masing-masing 20 ekor. Kelompok A (kelompok kontrol) diletakkan di kandang bagian bawah, yang tiap-tiap kotak berisi 2 ekor marmot masing-masing jantan dan betina. Kelompok B (kelompok perlakuan) ditempatkan di kandang bagian atas dan tiap kotak juga berisi 2 ekor marmot masing-masing jantan dan betina.

B. Pemberian pakan

Pakan diberikan 2 kali dalam sehari, yaitu pagi dan sore secara ad libitum. Bagi kelompok kontrol, hanya diberi makanan hijauan, yaitu berupa rumput-rumputan. Sedangkan untuk kelompok perlakuan, diberi pakan hijauan dan pakan konsentrat. Pemberian pakan ini dimulai 3 minggu sebelum induk dan pejantan dikawinkan, kemudian pada induk terus diberikan sesudah kawin, selama bunting sampai melahirkan.

C. Pengambilan data

Pengambilan data dilakukan setelah anak-anak marmot lahir dengan cara menghitung jumlah anak yang lahir dari tiap induk dan menimbang berat badan anak-anak marmot yang baru lahir tersebut.

D. Rancangan percobaan dan analisis data

Penelitian ini dirancang untuk membandingkan 2 macam variabel. Analisis data dilakukan dengan uji t dan uji jumlah jenjang Wilcoxon dengan taraf signifikansi 5 % dan 1 %.

Untuk melihat pengaruh pakan konsentrat terhadap jumlah anak, dipakai uji Wilcoxon (Djarwanto, 1985). Sedang untuk melihat pengaruh pakan konsentrat terhadap berat badan anak yang dilahirkan dipakai uji t (Sudjana, 1988).

E. Kaidah keputusan

a. Untuk uji jumlah jenjang Wilcoxon :

Ho diterima apabila $R \geq R_{\alpha}$

Ho ditolak apabila $R < R_{\alpha}$

b. Untuk uji t :

Ho diterima apabila $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$

Ho ditolak apabila $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} > t > t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$

F. Tempat dan waktu penelitian.

Penelitian dilakukan di jalan Jemursari, Surabaya selama sekitar 14 minggu, yaitu mulai tanggal 18 Januari 1988 sampai 16 April 1988.

B A B IV

H A S I L

Untuk mengetahui kandungan rumput lapangan yang digunakan dalam penelitian ini, telah dilakukan analisis proksimat terhadap rumput tersebut dengan hasil seperti yang tertera pada Tabel 1. Sedangkan kandungan pakan Konsentrat 163 tertera pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat rumput lapangan

Kandungan	%
Protein	9,76
Lemak	2,64
Serat kasar	21,57
Kalsium	0,75
Fosfor	0,25

Analisis proksimat dikerjakan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Unair, kecuali untuk Fosfor dikerjakan di P.T. Charoen Pokphand.

Tabel 2. Kandungan Konsentrat 163

Kandungan	%
Protein	16 - 18
Lemak	6 - 8
Serat kasar	11 - 13
Kalsium	0,8 - 1,0
Fosfor	0,7.

Nilai kandungan tersebut berdasarkan brosur pada kemasannya.

Setelah marmot jantan dan betina berkumpul selama 2 minggu, marmot jantan dipisahkan dari marmot betina. Delapan minggu kemudian setelah dipisahkan, terjadilah kelahiran pertama dari kelompok kontrol. Kemudian diikuti oleh kelahiran anak-anak marmot berikutnya dari induk lainnya pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Urutan kelahiran anak marmot dari kelompok kontrol dan kelompok perlakuan tercantum dalam lampiran 1.

Jumlah Anak

Jumlah anak marmot yang dilahirkan pada marmot kelompok perlakuan bervariasi dari 2 sampai 5 ekor. Berbeda dengan jumlah anak marmot yang dilahirkan pada kelompok perlakuan, pada kelompok kontrol jumlah anak yang dilahirkan berkisar dari 1 sampai 3 ekor. Jumlah anak

marmot yang dilahirkan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sesuai dengan urutan kelahirannya tertera pada tabel 3.

Tabel 3. Jumlah anak marmot yang dilahirkan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan (ekor)

No.	Kontrol	Perlakuan
	Jumlah anak	Jumlah anak
1.	1	2
2.	2	2
3.	2	5
4.	2	2
5.	2	3
6.	2	4
7.	2	2
8.	3	2
9.	1	3
10.	2	2

Pada pengujian statistik dengan menggunakan Uji Jumlah Jenjang Wilcoxon diperoleh hasil $R_{hit} = 83$ yang lebih besar dari $R_{tabel}(0,05) = 78$. Dikatakan bahwa pemberian pakan konsentrat tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah anak marmot yang dilahirkan ($P > 0,05$).

Berat Badan Anak

Segera setelah anak marmot dilahirkan langsung ditimbang. Rata-rata berat badan anak marmot dari kelompok perlakuan adalah $75,586 \pm 19,9774$ gram, sedangkan berat badan rata-rata anak marmot dari kelompok kontrol adalah $57,286 \pm 14,1046$ gram. Rata-rata berat badan anak per induk dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Rata-rata berat lahir anak marmot per induk (gram)

No.	Kel. Kontrol (A)	Kel. Perlakuan (B)
1.	40,95	78,02
2.	51,72	81,95
3.	53,32	32,97
4.	56,94	88,63
5.	54,98	59,84
6.	60,35	57,56
7.	63,00	92,47
8.	36,32	95,52
9.	91,06	67,93
10.	64,22	100,97
\bar{X}	$57,286 \pm 14,1046$ *)	$75,586 \pm 19,9774$ *)

*) Standar deviasi.

Pada pengujian statistik dengan menggunakan Uji t, diperoleh hasil $t_{hit} = -2,245$ yang berada diluar daerah penerimaan, yaitu antara $-2,10$ dan $2,10$. Hal ini berarti bahwa terdapat perbedaan nyata antara pemberian pakan konsentrat dengan tanpa pemberian pakan konsentrat terhadap berat badan anak marmot yang dilahirkan ($P < 0,05$).

B A B V

P E M B A H A S A N

Jumlah anak

Jumlah pakan yang cukup memenuhi standard minimal untuk terjadinya proses kebuntingan dengan proses hormonal yang normal, akan didapatkan jumlah anak yang dilahirkan dalam batas-batas yang normal pula. Tetapi bila jumlah pakan yang diberikan kurang dari kebutuhan minimum, sehingga mengganggu proses pembentukan hormon, akan terjadi juga gangguan pada kelanjutan pemeliharaan kebuntingan tersebut. Dan kemungkinan dapat terjadi kegagalan kebuntingan ataupun kegagalan kelahiran. Dalam penelitian ini, pemberian suplemen konsentrat pada induk marmot, ternyata hanya memberikan pengaruh pada tersedianya kebutuhan bahan-bahan pakan untuk terjadinya proses pembentukan hormon-hormon yang berkaitan dengan proses reproduksi secara normal. Sehingga dengan demikian hanya memberikan hasil terjadinya proses kelahiran dengan jumlah anak normal. Hasil penelitian dari kelompok perlakuan, tidak berbeda nyata dengan hasil yang ditunjukkan oleh kelompok kontrol yang tidak diberi suplementasi konsentrat dalam ransumnya. Artinya pada kedua kelompok ini, kedua jenis pakan tersebut sudah mampu memberikan persediaan bahan pembentukan hormon untuk proses reproduksi secara normal.

Kekurangan protein atau salah satu asam amino dapat menimbulkan terhentinya estrus (Anggorodi, 1979), sedangkan menurut Maynard et al. (1979), ransum protein yang hanya cukup untuk pemeliharaan dan pertumbuhan, ternyata belum cukup untuk pembuahan dan awal pertumbuhan foetus.

Dalam percobaan ini, dengan adanya siklus birahi yang normal dan dilahirkannya sejumlah anak oleh induk dalam percobaan, dapat dikatakan bahwa ransum yang diberikan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, tidak menunjukkan kekurangan protein atau sudah memenuhi kebutuhan minimal untuk terjadinya pertumbuhan foetus dalam proses kebuntingan. Hal tersebut menyebabkan jumlah anak yang dilahirkan pada kedua kelompok ini memberikan hasil yang tidak berbeda ($P > 0,05$). Tetapi gambaran di atas berbeda halnya jika dilihat dari hasil berat badan anak yang dilahirkan.

Berat Badan Anak

Para peneliti telah memperhatikan bahwa taraf nutrisi induk mempengaruhi berat badan anak pada waktu lahir. Penambahan berat badan anak ini penting untuk menunjukkan besarnya derajat perkembangan pada waktu lahir dan mempunyai kesempatan yang lebih baik untuk kelangsungan hidupnya (Linton, 1950).

Dari hasil pengamatan pada penelitian ini, diketahui bahwa rata-rata berat badan anak yang dilahirkan pada kelompok perlakuan ($75,586 \pm 19,9774$ gram) lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol ($57,286 \pm 14,1046$ gram). Pada pengujian statistik diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok perlakuan bila dibandingkan dengan kelompok kontrol ($P = 0,05$)

Menurut Morrison (1954), ransum hewan bunting perlu mengandung cukup protein dengan kualitas yang baik, mineral (kalsium dan fosfor) dan vitamin, zat tersebut terutama diperlukan untuk perkembangan foetus. Sedangkan menurut Linton (1950), bahwa bila protein kurang tersedia dalam ransum induk yang sedang bunting, maka fetus akan mengambil zat tersebut dari jaringan tubuh induknya. Jadi dapat disimpulkan bahwa untuk pertumbuhan fetus diperlukan kadar protein yang tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian, karena pada ransum kelompok perlakuan ditambahkan konsentrat dengan kandungan protein dan mineral yang lebih tinggi dibandingkan pada kelompok kontrol yang tidak mendapat penambahan konsentrat.

Dengan adanya protein dan mineral yang lebih tinggi ini, memberi kesempatan kepada induk dan fetus untuk memacu perkembangan dan pertumbuhannya. Akibatnya diperoleh hasil berat badan anak yang dilahirkan pada

kelompok perlakuan lebih tinggi bila dibandingkan pada kelompok kontrol.

Dari hasil yang diperoleh pada pengamatan jumlah dan berat badan anak yang dilahirkan, tidak dapat diketahui sejauh mana faktor genetik berpengaruh, baik pada pejan-tan maupun pada induknya. Di samping itu hewan percobaan yang dipakai pada penelitian ini tidak memiliki recording pada aspek reproduksinya, sehingga tidak diketahui apakah marmot yang dipakai pada penelitian ini tidak pernah dikawinkan pada masa sebelumnya.

B A B VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada 10 pasang marmot dengan perlakuan pemberian pakan konsentrat pada ransumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian pakan konsentrat tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap jumlah anak marmot yang dilahirkan.
2. Pemberian pakan konsentrat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap berat badan anak marmot yang dilahirkan,

Dari hasil kesimpulan yang didapat dalam penelitian ini, dapat disarankan untuk dilakukan penelitian-penelitian lanjutan, yaitu antara lain dengan menggunakan pakan konsentrat dalam dosis dan waktu yang tepat, sehingga dapat diharapkan bisa diperoleh hasil yang lebih bernilai ekonomis.

Di samping itu perlu juga dilakukan penelitian yang sama pada ternak besar dengan memperhitungkan biaya produksi dibandingkan dengan hasil anak yang dapat diperoleh, serta penelitian pada jenis dan komposisi ransum konsentrat yang tepat untuk diberikan kepada marmot agar dapat memberikan hasil peningkatan berat badan anak marmot yang

dilahirkan lebih besar. Untuk mengetahui besar konversi pakan konsentrat, penelitian ini bisa dikembangkan dengan mengukur konsumsi pakan dan daya cerna marmot terhadap pakan konsentrat tersebut.

B A B VII

R I N G K A S A N

Telah dilakukan suatu penelitian mengenai pengaruh pemberian pakan konsentrat terhadap jumlah dan berat badan anak marmot yang dilahirkan.

Dalam penelitian ini digunakan 20 pasang marmot dengan rata-rata berat badan $420,75 \pm 12,6763$ gram. Marmot tersebut dibagi jadi 2 kelompok, yaitu kelompok A atau kelompok kontrol dan kelompok B atau kelompok perlakuan, yang masing-masing terdiri atas 10 pasang. Masing-masing marmot betina ini dikawinkan dengan marmot pejantan secara monogami, dengan cara keduanya dikumpulkan dalam satu kandang. Setelah 2 minggu marmot jantan dipisahkan dari betinanya, dan perlakuan tetap diberikan sampai anaknya lahir.

Pakan yang diberikan pada penelitian ini terdiri atas 2 jenis, yaitu pakan hijauan dan pakan konsentrat. Kelompok kontrol hanya diberi pakan hijauan, sedangkan kelompok perlakuan diberi pakan hijauan dan pakan konsentrat secara ad libitum.

Pengambilan data dimulai pada saat terjadinya kelahiran dengan cara menghitung jumlah anak marmot yang dilahirkan dan menimbanginya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa :

- (1). Jumlah anak marmot yang dilahirkan pada kelompok

yang hanya diberi hijauan adalah 1 sampai 3 ekor, sedangkan pada kelompok yang diberi pakan hijauan dan pakan konsentrat adalah 2 sampai 5 ekor. Tidak ada perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) terhadap jumlah anak marmot yang dilahirkan dengan penambahan pakan konsentrat.

- (2). Berat badan anak marmot yang dilahirkan pada kelompok yang hanya diberi hijauan adalah $57,286 \pm 14,1046$ gram, sedangkan pada kelompok yang diberi pakan hijauan dan pakan konsentrat adalah $75,586 \pm 19,9774$ gram. Terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap berat badan anak marmot yang dilahirkan dengan pemberian pakan konsentrat.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Anggorodi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. Penerbit P.T. Gramedia, Jakarta. hal. 203 - 209.
- Anonimous. 1982. Pakan Ternak. Lambaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. hal. 9 - 41.
- Clark, J.D. and E.D. Olfert. 1986. Rodentia In M.E. Fowler, ed. Zoo and Wild Animal Medicine. Morris Animal Foundation. Denver, Colorado. hal. 728 -747.
- Djanah, D. 1985. Makanan Ternak Herbivora. Edisi I. C.V. Yasaguna , Surabaya. hal. 3 - 23.
- Djarwanto. 1985. Statistik Nonparametrik. Edisi II. BPFE Yogyakarta. hal. 31 - 36, 83.
- Ediger, R.D. 1976. Care and management. In J.E. Wagner and P.J. Manning, ed. The Biology of the Guinea Pig. Academic Press, New York. hal 5 - 12
- Harper, L.V. 1976. Behavior. In J.E. Wagner and P.J. Manning, ed. The Biology of the Guinea Pig. Academic Press, New York. hal. 31 - 51.
- Ibsen, H.L. 1950. The Guinea Pig. In E.J. Farris and A Staff of Fifteen Contributors, ed. The Care and Breeding of Laboratory Animals. John Wiley & Sons, Inc. New York. hal. 97 - 117
- Lana, K. dan I.M. Nitis. 1983. Nilai cerna in vivo ransum sapi yang terdiri dari rumput dan campuran berbagai konsentrat limbah pangan. Dari Pemanfaatan Limbah Pangan dan Limbah Pertanian Untuk Makanan Ternak. Lembaga Kimia Nasional. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bandung. hal. 272 - 282.
- Lane-Petter, W. and A.E.G. Pearson. 1971. Utilization In The Laboratory Animal Principles and Practice. Academic Press, New York. hal. 1 - 9.
- G. Porter. 1963. Guinea pigs. In W. Lane-Petter, ed. Animals for Research : Principles of Breeding and Management. Academic Press, New York. hal. 257 - 321.
- Linton, R.G. 1950. The Fundamental Bases of Feeding Standards. In J.T. Abrams, ed. Animal Nutrition and Veterinary Dietetics. 3 rd. Edinburgh. W. Green & Son, Limited Publishers. hal. 261 - 268.

- Maynard, L.A.; J.K. Loosli; H.F. Hintz; R.G. Warner. 1979. Animal Nutrition. 7 th. ed. Tata Mc. Graw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi. hal. 472 - 498.
- Morrison, F.B. 1954. Feeds and Feeding, Abridged. 8 th. ed. Ithaca, New York. The Morrison Publishing Company. hal. 119 - 131.
- Navia, J.M. and C.E. Hunt. 1976. Nutrition, nutritional disease, and nutrition research applications. In J.E. Wagner and P.J. Manning., ed. The Biology of the Guinea Pig. Academic Press, New York. hal. 235 - 261.
- Phoenix, C.H. 1970. Guinea pigs. In E.S.E. Hafez, ed. Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals. Lea & Febiger, Philadelphia. hal. 244 - 257.
- 70 Sisk, D.B. 1976. Physiology. In J.E. Wagner and P.J. Manning, ed. The Biology of the Guinea Pig. Academic Press, New York. hal. 63 - 98.
- Slob, A.K.; J.T.M. Vreeburg and J.J. Van Der Werff Ten Bosch. 1979. Body growth, puberty and undernutrition in the male guinea - pig. Br. J. Nurt. 41. hal. 231 - 237.
- Smith, J.B. & S. Mangkoewidjojo. 1988. Pemeliharaan. Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta. hal. 58 - 83.
- Sudjana. 1988. Metoda Statistika. Edisi ke IV. Penerbit Tarsito, Bandung. hal. 231 - 235, 475.
- Tillman, A. D.; H. Hartadi; S. Reksohadiprodjo; S. Prawirokusumo; S. Lebdoekojo. 1986. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. hal. 309 - 325.
- Usri, T. 1988. Kebutuhan zat makanan dan contoh formula ransum kuda kavaleri. Ayam & Telur. 23
- Wagner, J.E. 1976. Introduction and taxonomy. In J.E. Wagner and P.J. Manning, ed. The Biology of The Guinea Pig. Academic Press, New York. hal. 1 - 4.
- Weir, B.J. 1974. Notes on the origin of the domestic guinea-pig. In I.W. Rowlands and B.J. Weir, ed. The Biology of Hystricomorph Rodents. The Zoological Society of London by Academic Press. hal. 437 - 446.

Widdowson, E.M. 1970. Experimental animals in the study of human nutrition. In W.D. Tavernor, ed. Nutrition and Disease in Experimental Animals. Baillière, Tindall & Cassell, London. hal. 1 - 8.



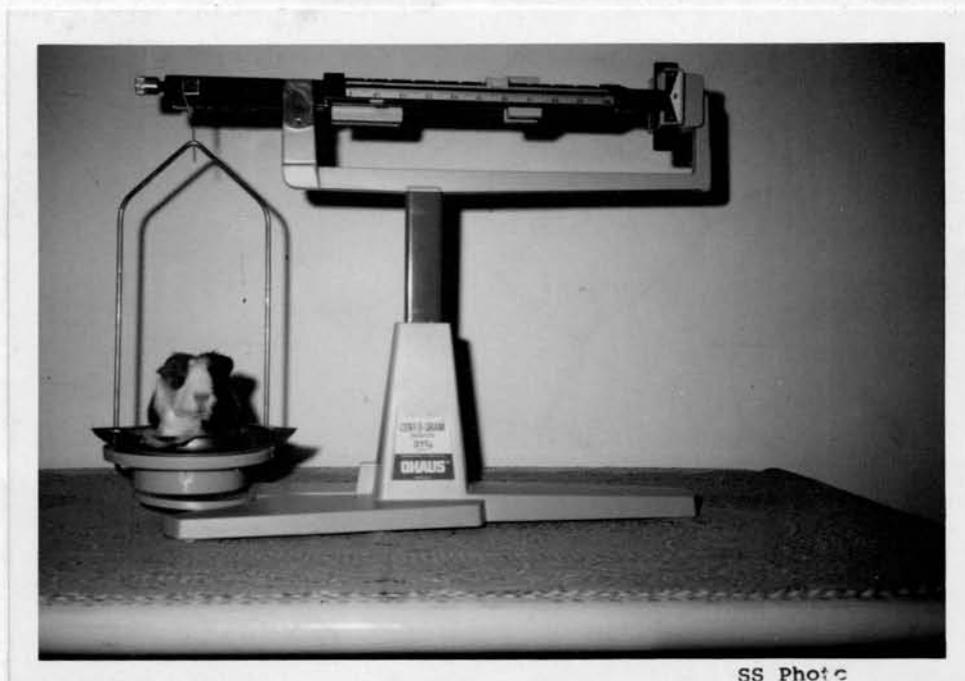
Gambar 1. : Kandang marmot secara keseluruhan



Gambar 2. : Pakan konsentrat yang dipergunakan.



Gambar 3. : Induk marmot percobaan yang diberi pakan konsentrat.



Gambar 4. : Cara penimbangan anak marmot yang baru lahir.

L A M P I R A N

Daftar tanggal, jumlah, berat badan
anak marmot yang baru lahir.

Tanggal	Kelompok A (Kelompok Kontrol)								Kelompok B (Kelompok Perlakuan)								
	No.urut	Jlh.anak	Berat badan anak (gram)						Rata 2.	No.urut	Jlh.anak	Berat badan anak (gram)					
			I	II	III	IV	V	Rata 2.				I	II	III	IV	V	Rata 2
2 - 3 - 88	1	1	40,95	-	-	-	-	40,95	-	-	-	-	-	-	-	-	
10 - 3 - 88	2	2	46,77	56,67	-	-	-	51,72	-	-	-	-	-	-	-	-	
20 - 3 - 88	3	2	46,40	60,24	-	-	-	53,32	1	2	74,21	81,84	-	-	-	78,02	
24 - 3 - 88	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	79,44	84,41	-	-	-	81,95	
25 - 3 - 88	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	28,56	30,24	33,0	34,86	38,19	32,97	
29 - 3 - 88	4	2	55,62	58,26	-	-	-	56,94	4	2	81,67	95,59	-	-	-	88,63	
31 - 3 - 88	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3	58,46	58,84	62,22	-	-	59,84	
2 - 4 - 88	5	2	47,54	62,38	-	-	-	54,98	6	4	42,28	54,88	58,42	74,66	-	57,56	
4 - 4 - 88	6	2	59,89	60,81	-	-	-	60,35	7	2	91,31	93,63	-	-	-	92,47	
9 - 4 - 88	7	2	55,11	70,89	-	-	-	63,00	-	-	-	-	-	-	-	-	
	8	3	33,48	35,49	40,00	-	-	36,32	-	-	-	-	-	-	-	-	
11 - 4 - 88	9	1	91,06	-	-	-	-	91,06	-	-	-	-	-	-	-	-	
12 - 4 - 88	-	-	-	-	-	-	-	-	8	2	90,51	100,95	-	-	-	95,52	
13 - 4 - 88	-	-	-	-	-	-	-	-	9	3	42,59	76,22	84,98	-	-	67,93	
14 - 4 - 88	10	2	63,46	64,98	-	-	-	64,22	-	-	-	-	-	-	-	-	
15 - 4 - 88	-	-	-	-	-	-	-	-	10	2	99,43	102,52	-	-	-	100,97	

Lampiran 2 : Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Hipotesis terhadap jumlah anak.

Hipotesis nihil : Tidak ada perbedaan yang nyata antara pemberian pakan konsentrat dengan tanpa pemberian pakan konsentrat terhadap jumlah anak marmot yang dilahirkan.

Hipotesis alternatif : Ada perbedaan yang nyata antara pemberian pakan konsentrat dengan tanpa pemberian pakan konsentrat terhadap jumlah anak marmot yang dilahirkan.

b. Hipotesis terhadap berat badan anak.

Hipotesis nihil : Tidak ada perbedaan yang nyata antara pemberian pakan konsentrat dengan tanpa pemberian pakan konsentrat terhadap berat badan anak marmot yang dilahirkan

Hipotesis alternatif : Ada perbedaan yang nyata antara pemberian pakan konsentrat dengan tanpa pemberian pakan konsentrat terhadap berat badan anak mar-mot yang dilahirkan.

Lampiran 3 : Hasil analisis statistik jumlah anak marmot.

Pengolahan data hasil pengamatan jumlah anak marmot yang dilahirkan, menggunakan uji jumlah jenjang Wilcoxon. Perlu dibandingkan jumlah anak dari dua sampel yang anggota-anggotanya tidak berpasangan dan berasal dari dua populasi yang tidak diketahui distribusinya, dengan cara :

1. Kedua sampel digabungkan, untuk memberi jenjang pada tiap-tiap anggotanya, mulai dari nilai pengamatan terkecil, ke nilai pengamatan terbesar. Pada dua atau lebih nilai pengamatan yang sama, maka jenjang yang diberikan pada tiap-tiap anggota sampel adalah jenjang rata-rata.
2. Jenjang masing-masing bagi sampel pertama dan kedua dihitung dan dinotasikan dengan R_1 dan R_2 .
3. Jumlah jenjang lebih kecil antara R_1 dan R_2 diambil dan dinotasikan dengan R .
4. Nilai R yang diperoleh dari hasil pengamatan dibandingkan dengan R dari tabel (Djarwanto, 1985).

Hasil analisis statistik jumlah anak marmot yang dilahirkan dapat dilihat sebagai berikut :

Lanjutan lampiran 3.

Jenjang tiap anggota kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

Nomor urut hewan perlakuan & kontrol	Jumlah Anak	Jenjang	Jenjang baru (jenjang rata-rata)
1 K	1	1	1,5
9 K	1	2	1,5
2 K	2	3	9
3 K	2	4	9
4 K	2	5	9
5 K	2	6	9
6 K	2	7	9
7 K	2	8	9
10 K	2	9	9
1 P	2	10	9
2 P	2	11	9
4 P	2	12	9
7 P	2	13	9
8 P	2	14	9
10 P	2	15	9
8 K	3	16	17
5 P	3	17	17
9 P	3	18	17
6 P	4	19	19
3 P	5	20	20

Lanjutan lampiran 3.

Pemberian jenjang jumlah anak yang dilahirkan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

K o n t r o l			P e r l a k u a n		
No.	Jlh.anak	Jenjang	No.	Jlh.anak	Jenjang
1.	1	1,5	1.	2	9
2.	2	9	2.	2	9
3.	2	9	3.	5	20
4.	2	9	4.	2	9
5.	2	9	5.	3	17
6.	2	9	6.	4	19
7.	2	9	7.	2	9
8.	3	17	8.	2	9
9.	1	1,5	9.	3	17
10.	2	9	10.	2	9
$R_1 = 83$			$R_2 = 127$		

Dari tabel diatas, diperoleh jumlah jenjang yang lebih kecil adalah $R = R_1 = 83$. Untuk $n_1 = n_2 = 10$ dari tabel nilai R diperoleh $R_{0,05} = 78$ dan $R_{0,01} = 71$.

Kriteria pengujian adalah H_0 diterima jika $R \geq R_{\alpha}$ dan

H_0 ditolak jika $R < R_{\alpha}$. Dari penelitian didapat

$R = 83 > R_{0,05} = 78$ maupun $R_{0,01} = 71$ (lampiran 7).

Berarti Hipotesa nihil diterima dan Hipotesa alternatif ditolak, jadi tidak terdapat perbedaan yang nyata antara pemberian pakan konsentrat dengan tanpa pemberian pakan konsentrat terhadap jumlah anak marmot yang dilahirkan.

Lampiran 4 : Hasil analisis statistik berat lahir anak marmot

Ulangan	Kel. Kontrol (A)	Kel. Perlakuan (B)
1	40,95	78,02
2	51,72	81,95
3	53,32	32,97
4	56,94	88,63
5	54,98	59,84
6	60,35	57,56
7	63,00	92,47
8	36,32	95,52
9	91,06	67,93
10	64,22	100,97
\sum =	572,86	755,86
\bar{X} =	57,286	75,586
S^2 =	221,0429	443,4403
SD =	14,1046	19,9774

$$\begin{aligned}
 s^2_{gab.} &= \frac{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\
 &= \frac{9 \times 221,0429 + 9 \times 443,4403}{10 + 10 - 2} \\
 &= 332,2416
 \end{aligned}$$

Lanjutan lampiran 4.

$$S_{gab.} = \sqrt{332,2416}$$

$$= 18,2275$$

$$t_{hit} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$= \frac{57,286 - 75,586}{18,22 \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{1}{10}}}$$

$$= -2,245$$

$$dk = (n_1 + n_2 - 2)$$

$$= 10 + 10 - 2$$

$$= 18$$

Harga $t_{0,975}$ dengan $dk = 18$ dari daftar distribusi Student adalah 2,10 (lampiran 8). Kriteria pengujian adalah H_0 diterima jika t hitung terletak antara -2,10 dan 2,10 dan H_0 ditolak jika t mempunyai harga-harga lain. Dari penelitian didapat $t = -2,245$ dan ini berada diluar daerah penerimaan. Berarti Hipotesa nihil ditolak dan Hipotesa alternatif diterima, jadi terdapat perbedaan yang nyata antara pemberian pakan konsentrat dengan tanpa pemberian pakan konsentrat terhadap berat badan anak marmot yang dilahirkan.

Lampiran 5 :

Proporsi penggunaan hewan percobaan vertebrata untuk tahun 1956 (Inggris) dan tahun 1969 (Amerika Serikat).

	Penelitian di Inggris tahun 1956 (%)	Penelitian di Ame- rika Serikat tahun 1969 (%)
Mencit	69,6	64,6
Tikus	13,3	22,3
Marmot	7,7	1,7
Tupai	0,3	1,6
Kelinci	1,5	1,1
Kucing	0,3	0,3
Anjing	0,2	0,7
Primata	0,1	0,1
Burung	4,1	3,4
Amphibi	2,1	3,1
Vertebrata lain	0,8	1,1

(dikutip dari Lane - Petter and Pearson, 1971)

Lampiran 6 :

Lama hidup maximum dari beberapa Rodentia

S p e s i e s	T a h u n
Gray squirrel	20
North American red squirrel	9
Woodchuck	15
Prairie dog	10
Southern flying squirrel	13,5
Beaver	> 20
Springhaas	15
Golden hamster	4
Muskrat	6
Mongolian gerbil	5
House mouse	3,5
Norway rat	3,5
Crested porcupine	> 20
New World porcupine	> 10
Patagonian cavy	10
Guinea pig	7,5
Capybara	12
Pacarana	10
Paca	16
Agouti	18
Acouchi	10
Chinchilla	20
Nutria or coypu	15
Degu	10
Spiny rat	5

Lampiran 7. Berat badan hewan percobaan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan (gram)

No.	Kontrol		No.	Perlakuan	
	♂	♀		♂	♀
1.	435	430	1.	410	410
2.	415	420	2.	420	420
3.	410	410	3.	410	410
4.	400	400	4.	400	400
5.	420	420	5.	430	425
6.	430	425	6.	415	410
7.	435	440	7.	440	430
8.	400	410	8.	420	420
9.	435	440	9.	435	425
10.	420	420	10.	445	440

Lampiran 8.

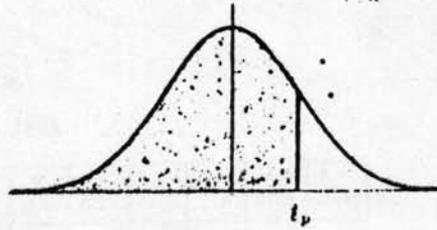
TABEL III
TABEL NILAI R
Untuk Wilcoxon Rank Sum Test

n ₁	n ₂	a = 0.05	a = 0.01	n ₁	n ₂	a = 0.05	a = 0.01	n ₁	n ₂	a = 0.05	a = 0.01	n ₁	n ₂	a = 0.05	a = 0.01
2	8	3	-	5	6	18	16	8	11	35	49	12	13	119	109
2	9	3	-	5	7	20	16	8	12	38	51	12	14	123	112
2	10	3	-	5	8	21	17	8	13	40	53	12	15	127	115
2	11	3	-	5	9	22	18	8	14	42	54	12	16	131	119
2	12	4	-	5	10	23	19	8	15	45	56	12	17	135	122
2	13	4	-	5	11	24	20	8	16	47	58	12	18	139	125
2	14	4	-	5	12	26	21	8	17	50	60	12	19	143	129
2	15	4	-	5	13	27	22	8	18	52	62	12	20	147	132
2	16	4	-	5	14	28	22	8	19	54	64	13	13	136	125
2	17	5	-	5	15	29	23	8	20	56	66	13	14	141	129
2	18	5	-	5	16	30	24	9	9	62	56	13	15	145	133
2	19	5	3	5	17	32	25	9	10	65	58	13	16	150	136
2	20	5	3	5	18	33	26	9	11	68	61	13	17	154	140
3	5	6	-	5	19	34	27	9	12	71	63	13	18	158	144
3	6	7	-	5	20	35	28	9	13	73	65	13	19	163	148
3	7	7	-	6	6	26	23	9	14	76	67	13	20	167	151
3	8	8	-	6	7	27	24	9	15	79	69	14	14	160	147
3	9	8	6	6	8	29	25	9	16	82	72	14	15	164	151
3	10	9	6	6	9	31	26	9	17	84	74	14	16	169	155
3	11	9	6	6	10	32	27	9	18	87	76	14	17	174	159
3	12	10	7	6	11	34	28	9	19	90	78	14	18	179	163
3	13	10	7	6	12	35	30	9	20	93	81	14	19	183	168
3	14	11	7	6	13	37	31	10	10	96	83	14	20	188	172
3	15	11	8	6	14	38	32	10	11	99	85	15	15	184	171
3	16	12	8	6	15	40	33	10	12	102	87	15	16	190	175
3	17	12	8	6	16	42	34	10	13	105	89	15	17	195	180
3	18	13	8	6	17	43	36	10	14	108	91	15	18	200	184
3	19	13	9	6	18	45	37	10	15	111	93	15	19	205	189
3	20	14	9	6	19	46	38	10	16	114	95	15	20	210	193
4	4	10	-	6	20	48	39	10	17	117	97	16	16	211	196
4	5	11	-	7	7	36	32	10	18	120	99	16	17	217	201
4	6	12	10	7	8	38	34	10	19	123	101	16	18	222	206
4	7	13	10	7	9	40	35	10	20	126	103	16	19	228	210
4	8	14	11	7	10	42	37	11	11	129	105	16	20	234	215
4	9	14	11	7	11	44	38	11	12	132	107	17	17	240	223
4	10	15	12	7	12	46	40	11	13	135	109	17	18	246	228
4	11	16	12	7	13	48	41	11	14	138	111	17	19	252	234
4	12	17	13	7	14	50	43	11	15	141	113	17	20	258	239
4	13	18	13	7	15	52	44	11	16	144	115	18	18	270	252
4	14	19	14	7	16	54	46	11	17	147	117	18	19	277	258
4	15	20	15	7	17	56	47	11	18	150	119	18	20	283	263
4	16	21	15	7	18	58	49	11	19	153	121	19	19	303	283
4	17	21	16	7	19	60	50	11	20	156	123	19	20	309	289
4	18	22	16	7	20	62	52	12	12	159	125	20	20	337	315
4	19	23	17	8	8	49	53	-	-	-	-	-	-	-	-
4	20	24	18	8	9	51	55	-	-	-	-	-	-	-	-
5	5	17	15	8	10	53	47	-	-	-	-	-	-	-	-

Lampiran 9.

DAFTAR G

Nilai Persentil
Untuk Distribusi t
 $v = dk$
(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan t_p)



v	$t_{0,995}$	$t_{0,99}$	$t_{0,975}$	$t_{0,95}$	$t_{0,90}$	$t_{0,80}$	$t_{0,75}$	$t_{0,70}$	$t_{0,60}$	$t_{0,55}$
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,134
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
∞	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

Sumber : Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates, F.,
Table III, Oliver & Boyd Ltd, Edinburgh.