

PENGARUH CEKAMAN PANAS TERHADAP KESTABILAN  
TOTAL KREATININ DALAM DARAH DAN URIN  
PADA KAMBING PERANAKAN ETTAWAH



SKRIPSI

Oleh

MUHAMMAD HUSAM BARR



PERPUSTAKAAN PUSAT H. HASANUDDIN	
Tgl. terima	19-10-1999
Asal dari	FAK. PETERNAKAN
Banyaknya	1 SATU EKSL.
Harga	HADIAH
No. Inventaris	99 10 40 53.
No. Klas	

FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
UJUNG PANDANG

1999

## ABSTRACT

**Muhammad Ihsan Umar.** The Effects of Heat Stress on the Stability of Total Creatinine in the Blood and Urine of Crossbred Ettawah goats (Djoni Prawira Rahardja as Supervisor and Herry Sondjaya as co Supervisor).

The aim of the study is to evaluate the possibility of heat stress to effect total amounts of creatinine in the blood an urine of crossbred Ettawah Goats.

There were 5 goats used and placed in the individual metabolism cages with separators beneath the cages. The study was devided into two periods of 7 days. In the first period as the control period, observation was conducted in an animal house in which all animals were placed. In the second period, the animal were exposed under sunlight for 2 hours daily. Along the two periods drinking water and fresh chaffed roughages were profided ad-libitum and the intakes were monitored daily as well as urine and feces produced (out put). Blood plasma volume were determined in the last day of every period by using Evan's Blue as marker solution. The creatinine concentration in the plasma and urine were determined from the daily samples collected in the last two days by using Cobasbio Centrifugal analyzer and commercial kit of reagents. Data resulted were analized by using student-t test.

The results indicated that heat stress has a significant effect on respiration rates and rectal temperatur, but the total creatinine in the blood and urine have not significantly altered.

## RINGKASAN

Muhammad Ihsan Umar. Pengaruh Cekaman Panas Terhadap Kestabilan Total Kreatinin dalam Darah dan Urin pada Kambing PE (di bawah bimbingan Djoni Prawira sebagai Pembimbing Utama dan Herry Soudjaya sebagai Pembimbing Anggota).

Penelitian ini dimaksudkan untuk melihat sejauh mana pengaruh cekaman panas terhadap kestabilan total kreatinin dalam darah dan urin kambing PE.

Materi yang digunakan adalah 5 ekor kambing PE yang ditempatkan dalam kandang metabolisme individu yang dilengkapi dengan alat separator di bawah kandang. Penelitian ini dibagi dalam 2 periode dan setiap periode lamanya 7 hari. Periode pertama adalah kontrol (kambing di dalam kandang sepanjang hari) dan periode kedua adalah perlakuan dimana setiap kambing ditambatkan dan dibiarkan berjemur di bawah terik sinar matahari selama  $\pm 2$  jam setiap hari, selama 2 periode tersebut air dan rumput lapangan segar disediakan ad-libitum dan pemberiaannya dimonitor setiap hari begitu juga dengan produksi urine dan fecesnya. Pengukuran volume plasma darah dilakukan pada hari terakhir setiap periode dengan menggunakan larutan Evans blue. Konsentrasi kreatinin sampel darah dan urin dikoleksi pada 2 hari terakhir tiap periode untuk dianalisa konsentrasinya dengan menggunakan Cobasbio Centrifugal analyzer dengan kit pereaksi komersil. Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan uji-t Student.

Dari hasil penelitian dan uji-t memperlihatkan bahwa cekaman panas sangat nyata meningkatkan frekuensi pernafasan dan suhu tubuh (rektal) akan tetapi kestabilan total dalam darah dan urin tidak terpengaruh.

**PENGARUH CEKAMAN PANAS TERHADAP KESTABILAN  
TOTAL KREATININ DALAM DARAH DAN URIN  
PADA KAMBING PERANAKAN ETTAWAH**

**OLEH**

**MUHAMMAD IHSAN UMAR**

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
pada

Fakultas Peternakan  
Universitas Hasanuddin

**JURUSAN PRODUKSI TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
UJUNG PANDANG**

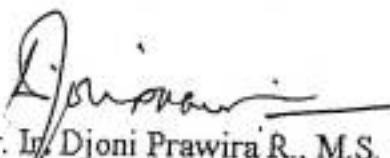
**1999**

**Judul** : Pengaruh Cekaman Panas Terhadap Kestabilan Total Kreatinin dalam Darah dan Urine pada Kambing Peranakan Ettawah (PE)

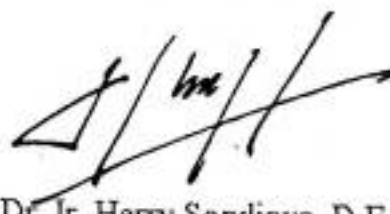
**Nama** : Muhammad Ihsan Umar

**Nomor Pokok** : I 111 94 042

Skripsi Telah Diperiksa  
Dan Disetujui Oleh :

  
Dr. Ir. Djoni Prawira R., M.S.

Pembimbing Utama

  
Dr. Ir. Herry Sondjaya, D.E.A.

Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :

  
Prof. Dr. Ir. M.S. Effendi Abustam, M.Sc.

Dekan



  
Dr. Ir. Syamsuddin Garantjang, M.Agr.Sc.

Ketua Jurusan

Lulus Tanggal : 26 Agustus 1999

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. Karena atas Rahmat dan Taufik-Nyalah sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf Dosen dan Karyawan yang telah banyak memberikan bimbingan, dorongan dan bantuan selama mengikuti pendidikan.
2. Bapak Dr. Ir. Djoni Prawira R., M.S. sebagai pembimbing utama, serta Bapak Dr. Ir. Herry Sondjaya, D.E.A. sebagai pembimbing anggota, yang dengan penuh keihlasan meluangkan waktunya untuk memberikan nasehat, petunjuk, dan bimbingan kepada penulis sejak awal penelitian hingga selesainya skripsi ini.
3. Ayahanda H. Wahidin Umar, S.H. dan Ibunda tercinta Hj. Rosdiana atas asuhan, dorongan dan do'a restu selama ini, juga kepada saudara-saudaraku tersayang yang telah memberikan dorongan dan bantuan selama penulis dalam masa pendidikan sampai selesai.
4. Rekan-rekan "The Creatinine Team" Anca (Mr. Eksogen), Ullu (Mr. Nitrogen) dan Imer (Mr. Water ), yang telah memberikan bantuan dan kerja sama yang baik selama berlangsungnya penelitian ini. Juga kepada Ir. Hatta "The kandang Boyz" , pa' Sudi juga pa' Ali atas segala bantuan dan perhatiannya.
5. Rekan-rekan "SOLID'94" yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu antara lain : Ancu, Ani, Esta, Pepy, Nanna, Waty, Nani, Rara, Musmi, Irma, Mahdi, Firo, Yunda, Ika, Iko, Lyn, Rita, Tomo, Ros, Uly, Sri, Upi, Emil, Nini, Chia, Lely, babenk, Awi

Umar, Achank, Wier, Bintank, Paul, Taiyeb, Iqbal,  
dan Alim yang tetap satu dalam suatu ikatan keluarga.  
Meskipun masih jauh dari sempurna namun penulis mengharapkan  
dapat memberikan manfaat bagi semua pembaca.

Ujungpandang, Agustus 1999

**Muhammad Ihsan Umar**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	iv
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b>	
Asal Usul dan Karakteristik Ternak kambing .....	3
Pengaruh Suhu Lingkungan Terhadap Fisiologi Ternak .....	5
<i>Ekskresi Kreatinin</i> .....	8
<b>METODLOGI PENELITIAN</b>	
Waktu dan Tempat Penelitian .....	11
Ternak Kambing dan Pemeliharaannya .....	11
Prosedur Penelitian .....	12
Parameter dan Analisis data .....	16
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
Frekuensi Pernafasan dan Suhu Rektal .....	18
Konsumsi Pakan (Bahan Kering) dan Air .....	21
Pengaruh Cekaman Panas Terhadap Kestabilan Total Kreatinin dalam Darah dan Urin .....	22
<b>KESIMPILAN DAN SARAN</b> .....	25
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	26
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	



## DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Komposisi Bahan Pakan dalam Urea Molases Blok (UMB) .....	11
2.	Rataan Frekuensi Pernafasan, Suhu Rektal dan Koefisien Benezra Pada kambing PE .....	19
3.	Rataan Jumlah Konsumsi Bahan Kering dan Air pada kambing PE ...	21
4.	Rataan Kandungan Kreatinin dalam Plasma Darah dan Urin pada Kambing PE. ....	23

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Tabel Perhitungan Frekuensi Pernafasan, Suhu Rektal dan Koefisien Benezra kambing PE .....	29
2.	Uji-t Student Frekuensi Pernafasan pada Kambing PE .....	30
3.	Uji-t Student Suhu Rektal pada Kambing PE .....	32
4.	Uji-t Student Konsumsi Bahan Kering pada Kambing PE .....	34
5.	Uji-t Student Konsumsi Air Minum pada Kambing PE .....	36
6.	Uji-t Student Jumlah Total Kandungan Kreatinin dalam Plasma Darah Kambing PE .....	38
7.	Uji-t Student Total Kandungan Kreatinin dalam Urin Kambing PE	40

## PENDAHULUAN



### Latar Belakang

Perkembangan subsektor peternakan dewasa ini semakin menunjukkan peningkatan seiring dengan perkembangan dan kemajuan subsektor lain di bidang pertanian. pembangunan subsektor peternakan lebih diarahkan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat khususnya protein hewani. Sejalan dengan meningkatnya populasi penduduk Indonesia dan pendapatan masyarakat, maka permintaan produk peternakan terutama daging juga semakin meningkat.

Kambing merupakan salah satu jenis ternak ruminansia yang sangat potensial untuk dikembangbiakkan, selain dapat menghasilkan daging, kambing juga dapat menghasilkan susu yang bergizi tinggi. Beberapa usaha perbaikan telah dilakukan untuk meningkatkan produktivitas kambing termasuk didalamnya peningkatan mutu genetik, nutrisi, manajemen dan aspek lingkungan.

Berkaitan dengan aspek lingkungan faktor suhu, kelembaban udara dan radiasi sinar matahari dapat mempengaruhi produktivitas ternak kambing yang berdampak pada kurangnya ketersediaan pakan yang berkualitas dan ketersediaan energi metabolis (ATP) yang dibutuhkan untuk hidup basal dan produksinya.

Cekaman panas dan aktivitas ternak dapat pula berpengaruh terhadap fisiologi ternak terutama perubahan

frekuensi pernafasan dan denyut jantung, bahkan ketaraf perubahan metabolisme energi.

Meningkatnya metabolisme energi otot dapat menyebabkan ketersediaan ATP sebagai sumber energi metabolisme tidak mencukupi, sebagai alternatifnya phospokreatin yang ada dalam otot digunakan sebagai sumber energi sementara selama ATP belum tersedia, dan hasil sekresinya berupa kreatinin yang terdapat bebas dalam darah dan diekskresikan bersama urin melalui ginjal.

Sehubungan dengan hal diatas, maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh cekaman panas terhadap jumlah kreatinin dalam darah dan urin.

#### Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh cekaman panas terhadap kestabilan jumlah total kreatinin dalam darah dan urin pada kambing Peranakan Ettawah.

#### Kegunaan Penelitian

Kegunaannya adalah untuk memberikan informasi baik bagi peternak maupun masyarakat luas tentang kandungan kreatinin dalam darah dan urin yang dapat digunakan untuk mengestimasi massa otot pada ternak hidup

## TINJAUAN PUSTAKA

### Asal Usul dan Karakteristik Ternak Kambing

Kambing yang kita lihat sekarang ini diduga diturunkan dari tiga jenis kambing liar yaitu : *Capra falconeri* yang berasal dari Kasmir, *Capra hircus* dari Pakistan dan Turki serta *Capra prisca* yang berasal dari daerah Balkan. Ketiga jenis kambing inilah yang menurunkan ternak kambing seperti kambing Ettawah, Jawa Randu, Seanen, Nubian dan toggenburg (Sosroamidjojo, 1980).

Kambing PE merupakan kambing hasil persilangan kambing Ettawah dengan kambing lokal yang ada di Indonesia, tergolong tipe dwiguna, karena menghasilkan daging dan susu. Jenis kambing ini sekarang banyak tersebar di Indonesia. Hidung agak melengkung, telinga agak besar dan terkulai, bobot badan dewasa rata-rata 37 kg yang jantan 32 kg betina (Sarwono, 1990).

Devendra (1987) menyatakan bahwa adaptasi kambing lokal meliputi anatomis, respon morfologis dan fisiologis, perubahan tingkah laku makan, metabolisme dan penampilan yang disebabkan oleh berbagai kendala untuk tetap hidup dan peran hidup fungsional untuk spesies tersebut.

Tomaswezka, dkk., (1993) menyatakan bahwa ternak kambing lokal dapat beradaptasi baik di daerah tropis lembab dengan suhu lingkungan antara 22°C - 35°C

Prawira, Sondjaya dan Muslimin (1997) menyatakan bahwa untuk kebanyakan spesies hewan termasuk kambing suhu tubuhnya mulai meningkat dalam responnya terhadap beban panas adalah pada suhu lingkungan 28°C - 32°C, keadaan ini selanjutnya akan menurunkan laju produksi panas.

Perbandingan tingkah laku makan dan fisiologi saluran pencernaan kambing dan domba antara lain adalah bahwa aktivitas domba berjalan dengan jarak lebih dekat, pemakan rumput dan kurang suka memilih, domba kurang suka daun semak dan pohon, kurang memilih pakan yang terdiri dari berbagai jenis, kemampuan merasa domba kurang tajam dibanding kambing, tingkat sekresi ludah sedang, konsumsi bahan kering domba pedaging adalah 3 % dari berat badan, efisiensi pencernaan hijauan kasar kurang efisien, konsumsi air persatuan konsumsi pakan (bahan kering) lebih tinggi, efisiensi pemakaian air kurang efisien dan tingkat penggantian lebih tinggi, dehidrasi melalui kotoran relatif lebih banyak air yang hilang dan air seni kurang pekat (Tomaszewska, 1993).

Setiadi (1987) menyatakan bahwa secara umum perbedaan antara musim (penghujan dan kemarau) akan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan ternak kambing. Faktor-faktor waktu beranak, musim beranak, ketersediaan pakan akan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan anak kambing.

Kelembaban nisbi suatu wilayah adalah penentu utama bagi tipe ruminansia kecil yang sesuai dengan wilayah tersebut. Kambing cenderung untuk hidup lebih baik pada iklim yang lebih kering sedangkan domba beradaptasi lebih baik pada daerah beriklim lebih lembab (Tomaswezka, 1993).

### Pengaruh Suhu Lingkungan Terhadap Fisiologi Ternak

Suhu lingkungan yang tinggi dapat berpengaruh terhadap fisiologi ternak terutama berhubungan dengan frekuensi denyut jantung, suhu tubuh dan frekuensi pernafasan

#### a. Frekuensi Pulsus (Denyut Jantung)

Ternak kambing mempunyai denyut jantung yang lebih tinggi dibanding dengan ternak besar lainnya. Hal ini disebabkan oleh karena lebih tingginya aktivitas metabolisme pada hewan yang bertubuh kecil (Hafez, 1980). Dijelaskan pula bahwa frekuensi denyut jantung sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan, dimana meningkatnya suhu lingkungan menyebabkan kontraksi jantung meningkat, sehingga frekuensi denyut jantung ikut meningkat.

Pada keadaan suhu lingkungan yang tinggi, perbedaan antara suhu permukaan tubuh dengan suhu lingkungan sekitar menurun. Untuk memenuhi pengeluaran panas yang semakin meningkat, maka terjadi peningkatan pengaliran darah

secara eksponensial ke daerah kulit, jaringan nasobuccal dan otot-otot pernafasan (Bell dan Hales, 1982).

Prawira, Sondjaya, dan Muslimin, (1997) menyatakan bahwa cekaman panas berpengaruh terhadap distribusi curah jantung yang diarahkan ke jaringan-jaringan yang hakiki untuk pengeluaran panas. Selanjutnya dikatakan bahwa peningkatan suhu tubuh sampai  $0,5^{\circ}\text{C}$  pada domba menyebabkan peningkatan pengaliran darah ke kulit, ke daerah hidung dan ke otot-otot lain (non-respirasi) dan organ-organ jeroan menurun.

#### b. Suhu Tubuh (Suhu Rektal)

Mount (1979) mengemukakan bahwa suhu tubuh sama dengan 0,7 bagian suhu rektal ditambah dengan 0,3 bagian temperatur kulit. Suhu tubuh yang normal pada ternak kambing telah banyak dikemukakan dari hasil penelitian para ahli, antara lain adalah; menurut Hafez (1980) suhu tubuh normal pada kambing antara  $37,5^{\circ}\text{C}$  -  $40,5^{\circ}\text{C}$ , dan menurut Bayer (1970) bahwa suhu tubuh pada kambing dewasa berkisar  $38,5^{\circ}\text{C}$  -  $40,5^{\circ}\text{C}$ , sedang pada anak kambing antara  $38,0^{\circ}\text{C}$  -  $39,9^{\circ}\text{C}$ .

Berkenaan dengan keadaan lingkungan banyak faktor yang berpengaruh terhadap suhu tubuh. Suhu tubuh akan meningkat selama makan, mengadakan aktivitas otot, estrus dan kebuntingan. Sebaliknya suhu tubuh akan menurun selama puasa, minum sejumlah air dingin yang banyak



(Prawira, Sondjaya, dan Muslimin, 1997). Selanjutnya dikatakan bahwa bagian-bagian tubuh seekor hewan memiliki suhu yang tidak sama. Disamping karena bagian-bagian tersebut memiliki aktivitas metabolisme produksi panas yang berbeda, keadaan ini disebabkan karena pengaliran panas dari bagian dalam ke bagian luar tubuh dan selanjutnya ke lingkungan sekitar melalui permukaan tubuh berlangsung terus menerus.

#### c. Frekuensi Pernafasan

Prawira, Sondjaya, dan Muslimin, (1997) menyatakan bahwa reaksi tubuh menghadapi cekaman panas tubuh yang meningkat adalah dengan meningkatkan ventilasi, dan ini dipengaruhi oleh peningkatan frekuensi pernafasan disertai dengan pernafasan yang dangkal (panting). Selanjutnya dikatakan bahwa terdapat kecendrungan umum bahwa frekuensi pernafasan yang maksimal pada hewan-hewan yang mengalami panting adalah berbanding terbalik terhadap ukuran tubuh. Frekuensi pernafasan maksimum pada induk sapi  $\pm$  200; anak sapi  $\pm$  250; domba dewasa  $\pm$  350 dan anak domba  $\pm$  440 kali/menit. Frekuensi pernafasan maksimal tersebut  $\pm$  10 kali lebih tinggi dari frekuensi normal pada suhu 15°C.

Hafez (1980) menyatakan bahwa disamping terjadi peningkatan frekuensi denyut jantung, dalam keadaan suhu dan kelembaban udara yang tinggi, maka yang paling nyata terlihat adalah frekuensi pernafasan.

Frekuensi pernafasan yang normal pada ternak kambing menurut beberapa peneliti antara lain; Joan dan Harry (1972) adalah antara 20 - 24 kali/menit; menurut Soerono, dkk., (1975) adalah 26 - 54 kali/menit; sedangkan menurut Hafez (1980) menyatakan bahwa frekuensi pernafasan yang normal pada kambing dan domba berkisar 20 - 50 kali/menit.

### Ekskresi Kreatinin

Sumber kreatinin berasal dari hasil sintesa kreatin dalam ginjal dan hati. Kreatinin sendiri dibentuk dari interaksi antara glisin dan arginin di dalam ginjal untuk memproduksi asam guanidoacetik dan ornitin, sebuah reaksi di dalam hati mengubah asam guanidoacetik menjadi metil-guanidoacetik atau kreatinin dengan cara berinteraksi dengan metionin sebagai donor metil dalam reaksi trans-metil (Greenberg, 1963).

Frandsen (1993) menyatakan bahwa kreatinin adalah produk endogenous akhir dari metabolisme fosfokreatin yang terjadi didalam otot. Kreatinin dengan bebas melintasi membran glomerulus, tidak diserap kembali dari filtrat dan hanya sebagian kecil saja yang disekresi ke dalam tubulus nefron. Konsentrasinya didalam darah dan ekskresi total hariannya tetap konstan meskipun ada perubahan-perubahan dalam hal makanannya.

Kreatinin, asam aceic methylguanidin, terdapat dalam tubuh hewan terutama dalam urat daging. Zat tersebut dikeluarkan sebagai anhidrida. Eksresi kreatinin adalah suatu ukuran dari metabolisme nitrogen basal. Kreatinin terdapat dalam urat daging sebagai fosfat yang mudah dihidrolisir yaitu fosfokreatin atau fospagen, yang terurai dalam aktivitas urat daging, berfungsi sebagai sumber ikatan fosfat berenergi tinggi (Anggorodi, 1979).

Mountgomery, dkk., (1993) menyatakan bahwa kebanyakan kreatinin terdapat sebagai fosfokreatin yaitu suatu senyawa energi tinggi. Fosfokreatin mempunyai suatu perubahan energi bebas yang sangat tinggi bila dihidrolisis, jadi pada waktu dibutuhkan dapat digunakan untuk mengisi kembali timbunan ATP yang menipis. Lebih lanjut dijelaskan bahwa pada otot yang melakukan kerja sedang, kadar fosfokreatin menurun sebelum ada pengurangan ATP yang cukup besar menunjukkan bahwa fosfokreatin adalah cara primer untuk mempertahankan kadar ATP. Sesudah penggunaan dan penipisan penimbunan energi kreatin sekali lagi difosforilasi menjadi fosfokreatin.

Shargel dan Andrew, (1988) menyatakan bahwa kreatinin merupakan substansi endogen yang terbentuk dari kratin fosfat. Selama metabolisme otot, produksi kreatinin bervariasi menurut umur, berat badan dan jenis kelamin

individu. Dalam keadaan normal produksi kreatinin secara kasar sama dengan sekresi kreatinin sehingga kadar kreatinin umumnya konstan.

Grenblatt, dkk., (1976) menyatakan bahwa jumlah kreatinin diproduksi oleh otot dengan perbandingan yang seimbang dengan massa otot.

Konsentrasi kreatinin dalam urin sangat tergantung pada konsumsi dan exercise (aktivitas) ternak (Allen, 1970). Selanjutnya De Groot dan Aafjes (1960) melaporkan bahwa peningkatan berat badan diasosiasikan berhubungan dengan peningkatan kreatinin urin.

Vercoe dan Finch (1970) menyatakan bahwa peningkatan suhu rektal berpengaruh terhadap peningkatan konsentrasi kreatinin yang diekskresi dalam urin. Selanjutnya dikatakan bahwa tingginya ekskresi kreatinin memberi kesan terhadap peningkatan metabolisme protein dalam otot.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 1998 sampai bulan Oktober 1998 di Unit Ternak Kambing Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pnadang.

### Ternak Kambing dan Pemeliharaanya

Ternak yang digunakan adalah ternak kambing yang dikategorikan sebagai Kambing Peranakan Ettawah (PE), jumlahnya sebanyak 5 ekor, masing-masing kambing ditempatkan dalam kandang metabolisme individu yang dilengkapi dengan alat separator dibagian bawah kandang.

Pakan dan air minum disediakan *ad-libitum*. Pakan yang diberikan terdiri atas rumput lapangan dalam bentuk potongan-potongan pendek (15 - 20 cm) dan ditambah Urea Molases Blok (UMB) dengan komposisi seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Bahan pakan dalam Urea Molases Blok (UMB).

No.	Bahan Pakan	Komposisi (%)
1.	Molases	33
2.	Urea	8
3.	Garam	7
4.	Mineral	3
5.	Dedak	36
6.	Kapur	3
7.	Semen	10
	Jumlah	100

UMB ini diberikan pada setiap kambing dengan jumlah yang sama dan dikonsumsi dengan cara dijilat-jilat. Pakan dan air minum diberikan sekitar pukul 09.00 Wita dan konsumsinya dimonitor dan dicatat setiap hari. Penimbangan berat badan dilakukan pada awal dan akhir setiap periode dengan menggunakan timbangan listrik "AVERY A.V.L.W. Livestock and General Purpose System (Ruddweigh NSW Australia)".

### Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua periode. Setiap periode berlangsung selama 7 hari dan interval waktu antara kedua periode tersebut adalah 3 - 4 hari. Selama periode pertama (kontrol) ternak ditempatkan dalam Kandang Metabolisme Individu (Individual Metabolism Cage), sedangkan pada periode kedua ternak mendapat perlakuan penjemuran, dimana setiap kambing ditambatkan dan dibiarkan berjemur dibawah terik sinar matahari (pada pukul 11.00 Wita) selama  $\pm$  2 jam tiap hari. Koleksi sampel darah dan urin dilakukan pada hari ke-6 dan ke-7 tiap periode.

#### 1. Suhu Rektal, Frekuensi Nafas dan Toleransi panas

Suhu rektal diukur dengan menggunakan termometer elektrik yang dimasukkan ke dalam rektum kambing, termosensor dimasukkan pada kedalaman  $\pm$  5 cm dan dibiarkan

selama 3 menit. Pengukuran suhu rektal pada periode kontrol dilakukan sebelum dan sesudah kambing makan. Pada periode perlakuan dilakukan sebelum penjemuran (kambing sudah makan) dan pada akhir jam ke-2 saat penjemuran.

Frekuensi pernafasan dihitung dengan cara melihat pergerakan nafas dibagian belakang rongga perut (bagian flank). Perhitungan frekuensi pernafasan pada periode kontrol dilakukan sebelum dan sesudah makan, dan pada saat periode perlakuan dilakukan sebelum penjemuran (kambing sudah makan) dan pada akhir jam ke-2 saat penjemuran.

Untuk melihat tingkat (indeks) toleransi terhadap cekaman panas maka digunakan rumus Benezra (1954) yang dinamakan Rumus Koefisien benezra, yaitu :

$$KB = \frac{BT_1}{BT_0} + \frac{FP_1}{FP_0}$$

dimana :

$BT_0$  dan  $BT_1$  = Suhu rektal yang diukur pada periode kontrol dan periode perlakuan

$FP_0$  dan  $FP_1$  = Frekuensi Pernafasan yang diukur bersamaan dengan suhu rektal

Berdasarkan formulasi Benezra ini, maka nilai koefisien minimal adalah 2 yang dicapai bila  $BT_1 = BT_0$  dan  $FP_1 = FP_0$ .

## 2. Monitoring Konsumsi Pakan dan Air

Untuk menghitung konsumsi pakan dan air maka jumlah yang diberi dan yang disisa dimonitor dan dicatat setiap hari. Kemudian komposisi bahan kering dan kandungan air pakan dianalisa dengan cara pengeringan di oven 60°C. selama 2 hari.

## 3. Koleksi dan Sampling Urin dan Feses

Penampungan urin dan feses pada periode kontrol dilakukan setiap hari dengan menggunakan separator sebagai pemisah urin dengan fesesnya. Pada saat perlakuan penampungan urin dan feses dilakukan dengan cara setiap kambing dialasi dengan terpal plastik sehingga urin dan fesesnya tidak jatuh ketanah. Feses dan urin yang ditampung kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan elektrik. Penimbangan ini dilakukan untuk mengetahui produksi urin dan daya cerna setiap kambing. Sampel urin dan feses dikoleksi pada dua hari terakhir dalam setiap periode untuk analisis.

## 4. Estimasi Volume Plasma Darah

Pengukuran volume plasma darah dilakukan berdasarkan prosedur Williams, dkk., (1991), yang dimodifikasi pada waktu pengambilan sampel darah, dengan prosedur kerja yaitu :

- a. Sehari sebelum pengambilan sampel darah, dilakukan pemasangan kateter dengan cara intravenous pada setiap



kambing. .

- b. Selanjutnya kateter tersebut diisi dengan larutan NaCl 0,9% berheparin 50 Iu/ml dan ujung kateter ditutup dengan paku.
- c. Larutan Evan's Blue (10 mg/ml) diinfusikan melalui kateter sebanyak 0,8 ml/ekor. Sampel darah pada waktu 0 (nol) diambil sebelum infusi dilakukan.
- d. Selanjutnya sampel darah dikoleksi pada waktu 15, 30, 45, dan 60 menit setelah infusi Evan's Blue. Kemudian sampel darah tersebut disentrifuge dan plasmanya dipisahkan dari sel darah, selanjutnya disimpan pada suhu  $-15^{\circ}\text{C}$ .
- f. Kemudian dibuat 3 larutan standart Evan's Blue yaitu :
  - 10  $\mu\text{g/ml}$  ..... (Standart a)
  - 5  $\mu\text{g/ml}$  ..... (Standart b)
  - 2,5  $\mu\text{g/ml}$  ..... (Standart c)
- g. Setelah itu ditentukan nilai absorbansi larutan standart dan sampel plasma dengan menggunakan Spektrofotometer dengan panjang gelombang 620 nm. Nilai absorbansi dari sampel maupun larutan standart dikurangi dengan nilai absorbansi plasma sebelum Evan's Blue diinfusikan.
- h. Kemudian dibuat persamaan regresinya antara nilai absorbansi larutan standart (Y) Vs Konsentrasinya yang diketahui (X)

- i. Nilai absorbansi masing-masing sampel plasma dapat dibaca pada kurva standart atau regresinya.
- j. Kemudian ditentukan persamaan regresi konsentrasi Evan's Blue plasma (Y) Vs waktu sampling (X).
- k. Dari jumlah Evan's Blue yang diinfusikan dan konsentrasinya pada waktu 0, maka volume plasma darah dapat diketahui.

Pengambilan sampel volume plasma darah ini dilakukan pada hari ke-7 jam ke-2 saat penjemuran.

#### 5. Total Kreatinin dalam Plasma Darah dan Urin

Analisis konsentrasi kreatinin dalam darah dan urin dilakukan di Balai Laboratorium esehatan Ujung Pandang dengan prinsip reaksi asam pikrat. Konsentrasi kreatinin ditentukan dengan menggunakan alat Fotometer 4020 dengan panjang gelombang 546 nm dan kit pereaksi komersial produk Boehringer Mannheim (Batam Indonesia), dengan prinsip kerja spektrofotometer. Total kreatinin dalam plasma darah dan urin didapat dari perkalian konsentrasi kreatinin dengan volumenya.

#### Parameter dan Analisis Data

Parameter yang dianalisis dalam penelitian ini adalah

1. Suhu Tubuh (Rektal) dan Frekuensi Pernafasan
2. Konsumsi Pakan dan Air
3. Total Kreatinin dalam Darah dan Urin

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan Uji-t Student (Sudjana, 1992) dengan model statistiknya sebagai berikut :

$$t_{hit} = \frac{X_1 - X_2}{S\sqrt{1/n_1 + 1/n_2}}$$

Keterangan :

- $X_1$  = Rata-rata periode kontrol
- $X_2$  = Rata-rata periode perlakuan
- $S$  = Simpangan baku gabungan
- $n$  = Jumlah ulangan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Frekuensi Pernafasan dan Suhu Rektal

Dari hasil perhitungan frekuensi pernafasan, suhu rektal dan koefisien benezra kambing PE yang mendapat perlakuan cekaman panas selama  $\pm 2$  jam, diperoleh hasil seperti pada tabel 1. berikut ini :

Tabel 2. Frekuensi Pernafasan Suhu Rektal dan Koefisien Benezra (KB) pada Kambing PE (Rataan  $\pm$  SD).

Parameter	Kontrol	Perlakuan	KB
Frekuensi Pernafasan (Kali/menit)	31,96 $\pm$ 3,58 <sup>a</sup>	168,46 $\pm$ 11,99 <sup>b</sup>	6,4
Suhu Rektal ( $^{\circ}$ C)	39,20 $\pm$ 0,30 <sup>a</sup>	41,8 $\pm$ 0,55 <sup>b</sup>	

Ket. : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,01$ ).

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan uji-t (lampiran 2 dan 3), nampak bahwa antara periode kontrol dan perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap jumlah frekuensi pernafasan dan suhu rektal kambing PE (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa selama perlakuan penjemuran, ternak tersebut benar-benar mengalami cekaman panas yang ditandai dengan meningkatnya jumlah frekuensi pernafasan dan suhu rektal.

Peningkatan frekuensi pernafasan dan suhu rektal ini, mungkin sebagai akibat dari daya adaptasi fisiologis yang dimiliki kambing tersebut terhadap kondisi lingkungannya, dimana diketahui bahwa setiap individu mempunyai kemampuan adaptasi terhadap perubahan lingkungan yang terjadi.

Hal ini sejalan dengan pernyataan Prawira, Sondjaya, dan Muslimin, (1997) bahwa reaksi tubuh menghadapi cekaman panas adalah dengan meningkatkan ventilasi, dan ini dipengaruhi oleh peningkatan frekuensi pernafasan. Dan didukung oleh pernyataan Hafez, (1980) bahwa disamping terjadi peningkatan frekuensi denyut jantung, dalam keadaan suhu dan kelembaban udara yang tinggi maka yang paling nyata terlihat adalah peningkatan frekuensi pernafasan.

Selain terjadi peningkatan frekuensi pernafasan dan suhu rektal, kambing tersebut juga meningkatkan frekuensi denyut jantungnya seiring dengan peningkatan suhu lingkungan, untuk mengalirkan darah ke daerah kulit, hidung dan otot-otot pernafasan, sehingga pengeluaran panas tubuhnya lebih cepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Bell dan Hales (1982) yang menyatakan bahwa pada keadaan suhu lingkungan yang tinggi, perbedaan antara suhu permukaan tubuh dan suhu lingkungan sekitar menurun. Untuk memenuhi pengeluaran panas yang semakin meningkat, maka

terjadi peningkatan pengaliran darah secara eksponensial, kedaerah kulit, jaringan nasobuccal dan otot-otot pernapasan.

Saat penelitian ini berlangsung suhu lingkungan dalam kandang (kontrol) berkisar  $32^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban udara 60%, sedangkan suhu lingkungan diluar kandang saat perlakuan berkisar  $41^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban udara 78%. Peningkatan suhu lingkungan ini cukup memberikan cekaman panas terhadap kambing tersebut.

Indeks kemampuan adaptasi terhadap toleransi panas pada kambing ini dapat dilihat dari nilai koefisien benezranya. Nilai koefisien benezra ini normalnya minimal 2 artinya semakin mendekati nilai 2, maka semakin tinggi pula kemampuan tubuh untuk memelihara tingkat normal suhu tubuh pada cekaman panas lingkungan. Pada Tabel 2. nampak bahwa rata-rata nilai koefisien benezranya adalah 6,4 hal ini menunjukkan bahwa nilai Koefisien Benezra kambing tersebut agak lebih tinggi dari nilai normal, namun masih mampu mentoleransi cekaman panas yang diterimanya selama perlakuan, hal ini dibuktikan dengan kemampuan adaptasi fisiologisnya berupa peningkatan evaporasi.

Selama pelaksanaan penelitian ini ada seekor kambing yang kolaps (mati) akibat cekaman panas yang diberikan dan saat itu suhu rektal mencapai  $42,6^{\circ}\text{C}$  dengan suhu

lingkungan 41°C dan akhirnya harus diganti. Hal ini menunjukkan bahwa kambing tersebut sudah tidak mampu mentoleransi panas yang berkelanjutan sehingga mengalami hipertermi (mati akibat cekaman panas yang berkelanjutan).

## 2. Konsumsi Pakan (Bahan Kering) dan Air

Konsumsi pakan dalam hal ini bahan kering dan konsumsi air pada kambing PE dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 3. Rataan Jumlah Konsumsi Bahan Kering dan Air pada Kambing PE (Rataan  $\pm$  SD)

Parameter	Kontrol	Perlakuan
Konsumsi Bahan kering (g/Kg BB)	24,40 $\pm$ 4,18 <sup>a</sup>	20,92 $\pm$ 4,05 <sup>a</sup>
Konsumsi Air (g/Kg BB)	117,34 $\pm$ 21,67 <sup>a</sup>	115,31 $\pm$ 18,61 <sup>a</sup>

Ket. : Huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata ( $P > 0,05$ )

Berdasarkan dari hasil perhitungan dengan menggunakan uji-t (lampiran 4 dan 5), nampak bahwa antara periode kontrol dengan perlakuan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap jumlah konsumsi bahan kering dan air (Tabel 3). Hal ini mungkin disebabkan, pertama karena waktu perlakuan yang diberikan tidak begitu lama ( $\pm$  2 jam), sehingga beban panas yang diterima tidak terlalu lama dirasakan karena diimbangi dengan minum air banyak saat dikembalikan ke kandang, sehingga konsumsi

pakan dan air hariannya belum berpengaruh terhadap cekaman panas yang diberikan.

Kedua mungkin juga disebabkan karena kambing tersebut cukup toleran terhadap cekaman panas yang diberikan saat perlakuan, sehingga untuk mengatasi cekaman panas yang diterimanya cukup dengan meningkatkan evaporasi (ventilasi) baik melalui kulit atau berkeringat maupun frekuensi pernapasan sehingga tidak perlu mempengaruhi pada tingkat konsumsi pakan dan airnya.

Hal ini didukung dengan pendapat Schoen, (1968) yang melaporkan bahwa kambing Afrika timur di Uganda menunjukkan toleransi yang besar terhadap cekaman panas dan konsumsi air yang berkurang, dan menyatakan bahwa toleransi kambing terhadap cekaman panas disebabkan oleh kemampuan melawan penyerapan panas radiasi melalui bulunya, kemampuan mempertahankan konsumsi pakan yang tinggi dan karenanya menghasilkan air yang terbentuk sebelum dan saat metabolisme yang banyak, dan adanya kapasitas penyimpanan panas yang tinggi.

### 3. Pengaruh Cekaman Panas terhadap Jumlah Total Kandungan Kreatinin dalam Darah dan Urin.

Pengaruh cekaman panas terhadap jumlah total kandungan kreatinin dalam darah dan urin kambing PE dapat dilihat pada Tabel 4.



Tabel 4. Rataan Kandungan Kreatinin dalam Plasma Darah dan urin (mg) pada Kambing PE.

Parameter	Kontrol	Perlakuan
Kreatinin Plasma (Rataan $\pm$ SD)	5,45 $\pm$ 1,15 <sup>a</sup>	5,44 $\pm$ 1,18 <sup>a</sup>
Kreatinin Urin (Rataan $\pm$ SD)	155,16 $\pm$ 32,23 <sup>a</sup>	154,06 $\pm$ 35,67 <sup>a</sup>

Ket. : Huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ).

Pada Tabel 4. berdasarkan hasil perhitungan uji-t nampak bahwa antara periode kontrol dan perlakuan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap jumlah total kandungan kreatinin dalam darah maupun dalam urin. Keadaan ini dapat diinterpretasikan bahwa walupun terjadi peningkatan aktivitas otot-otot pernafasan dan otot jantung selama mendapat cekaman panas, tetapi tidak mempengaruhi peningkatan penggunaan energi dari fosfokreatin dan selama itu energi hasil glikolisis glukosa tersedia. Ini berarti bahwa sumber energi dari fosfokreatin mungkin tidak digunakan pada otot-otot lain selain dari otot rangka. Sehingga kreatinin yang merupakan hasil dari perombakan fosfokreatin tetap stabil selama cekaman panas. Hal ini didukung oleh pernyataan oleh Anggorodi (1979) bahwa kreatinin terdapat dalam urat daging sebagai fosfat yang mudah dihidrolisir yaitu

phospokreatin yang terurai dalam aktivitas urat daging, berfungsi sebagai sumber ikatan fosfat berenergi tinggi. Dan Shargel dan Andrew, (1988) yang menyatakan bahwa kreatinin dihasilkan dari sekresi phospokreatin dalam otot yang diekskresikan melalui urin relatif konstan (stabil).



## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh cekaman panas terhadap kestabilan jumlah total kreatinin dalam darah dan urin pada kambing PE maka dapat ditarik kesimpulan bahwa cekaman panas berpengaruh meningkatkan frekuensi pernafasan dan suhu rektal, akan tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap total kreatinin dalam darah maupun dalam urin. Sehingga nantinya massa otot dapat diestimasi melalui kreatinin tanpa menyembelih ternak tersebut

### Saran

Sebaiknya penelitian ini dilanjutkan pada perlakuan Exercise, sehingga dapat diketahui pengaruh kontraksi otot rangka terhadap kestabilan total kreatinin dalam darah dan urin

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, R.S. 1970. Protein Metabolism. In Duke's Physiology of Domestic Animals, 8th end. Ithaca : Comstock Publishing Associates, Cornell University Press.
- Anggorodi, R. 1997. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia, Jakarta
- Bayer, A.G. 1970. Book for Farmer Stuck Disease. Farber Fabriken Bayer AG. Veterinary Departement. Leverkusen. Germany.
- Benezra, R.M.V. 1954. A New Formula for Measuring the Adaptability of Cattle in Tropical Environments in Animal Breeding Abstracts Volume 21 pp 129.
- Bell, A.W., and Hales, J.R.S. 1982. Cardiovascular, Respiratory, and Thermoregulatory Fuction During Exercise, University of New England Press, Armidale-Australia.
- De Groot, T., and Aafjes, J.H. 1960. On the Constansy of Creatinine Ekcretion in the Urine of the Dairy Cow. British Veterinary Journal 116, 409-418.
- Devendra, C. (1987). Goatsin H.D. Johnson (Editor). Bioclimatology and Adaptation of Livestock. World Animal Science, Elsevier; Amsterdam, the Netherlands. pp. 157 - 168.
- Frandsen, R.D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Greenberg, D.M. 1963. Biological Methylation Adv. Encymol, 25 : 633 - 666.
- Greenblatt, D.C., Ransill, B.J., Harmatz, J. S., Smith, T.W., Dehmw, D.W., and Koch-Weser, J. 1976. Variability of 24-hours Urinary Creatinine Ekcretion by Normal Subject. J. Clin. Pharmacol., 16:321-328.
- Hales, J.R.S., Fawcett, A.A., Bennett, J. W., and Needham, A.D. 1978. Thermal control of Blood Flow Through Capilaris and Arteriovenous in Skin of Sheep. Plugers Arch, 378 : 55.

- Hafez, E.S.E. 1980. *Reproduction in Farm Animal*. 2nd. ed. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Joan and Harry, S. 1972. *The Moern Dairy Goat*. C. Arthur Pearson, Ltd. London.
- Mount, L.E. 1979. *Adaptation to Thermal Environmental Man and His Productive Animals*. First Published by Edward Arnold (Peblisheres) Limited 41 Bedford Square, London.
- Mountgomery, R., Robert L. Dryer., Thomas W. Conway., Arthur A. Spector. 1993. *Biokimia (Suatu Pendekatan Berorientasi Kasus)*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Prawira, D., Sondjaya, H., dan Muslimin, L. 1997. *Fisiologi Adaptasi Hewan Terestreal terhadap Lingkungan*. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Drepartemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Sarwono, B. 1990. *Beternak Kambing Unggul*. Penebar Swadaya, Jakarta NV. Nasa Baru, Bandung.
- Schmidt-Neilsen, K. 1975. *Animal Physiology. Adaptation and Anvironmental*. Cambridge University Press, New York.
- Schoen, A. 1968. *Studies on Water Balance of The East Africans Goat*. *East African Agricultur and Forestry Journal.*, 34:256-262.
- Setiadi, B. 1987. *Studi Karakteristik Kambing Peranakan Ettawah*, Theses, Fakultas Pasca Sarjana, InstitutPertanian Bogor, Bogor.
- Shargel, L. dan B.C. Andrew. 1988. *Biofarmasetika dan Farmakinetika Terapan*. Airlangga University Press, Surabaya.
- Soerono, Trihadi, Subroto, Sudarmadi, dan Suparto. 1975. *Data Fisiologi Hewan Piaraan di Indonesia*. Seri Penerbitan Penelitian. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sosroamidjojo, M.S. 1980. *Beternak Kambing Yang Berhasil*. CV Yasaguna, Jakarta.
- Sudjana, 1992. *Metode Statistik*. Edisi 5. Penerbit Tarsito, Bandung.

- Tomaszewska, W.M. 1993. Produksi Kambing dan Domba di Indonesia Sebelas Maret University Press, Solo.
- Vercoe, J.E., and Frisch, J.E. 1970. The Effect of Increased Rectal Temperature on Nitrogen Metabolism in Brahman Cross and Shorthorn X Hereford Steers Fed on a Low Nitrogen Roughage. *Aus. J. Agric. Re.*, 21:857-863.
- Wilkinson, J.M., and J.C. Tayler. 1973. Beef Production from Grassland. Publisher Bitten Water, London.
- Williams, A.J., K.J. Tayler, and H. Nicol. 1991. A Comparative Investigation of the Volume of Plasma and Creatinine in Merino Sheep from Flocks with Different Genetic Capacities for Wool. *Australian Journal of Agricultural Research.*, 42:1311-1321.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Perhitungan Frekuensi Pernafasan, Suhu Rektal dan Koefisien Benezra Kambing PE.

No.	FN (kali/menit)		SR (°C)		KB	
	Kontrol	Perlakuan	Kontrol	Perlakuan		
1.	a.	35,76	143,54	39,0	41,0	5,06
	b.	33,73	150,19	39,0	41,1	5,51
	c.	37,27	156,86	39,2	41,0	5,25
	X	35,59	150,20	39,1	41,1	5,27
2.	a.	29,30	182,65	39,0	41,0	7,29
	b.	28,96	144,58	39,9	42,3	6,05
	c.	30,15	197,37	39,0	42,1	7,63
	X	29,47	174,89	39,3	41,8	6,99
3.	a.	30,17	175,95	38,9	41,4	6,90
	b.	29,59	178,04	39,3	41,6	7,05
	c.	26,64	184,33	38,8	41,3	7,95
	X	28,80	179,44	39,0	41,4	7,30
4.	a.	36,05	166,20	39,4	42,4	5,69
	b.	39,96	173,66	39,6	42,4	5,42
	c.	32,33	185,76	39,7	42,6	6,82
	X	36,11	175,21	39,6	42,5	5,93
5.	a.	31,30	187,21	38,7	42,2	7,07
	b.	27,75	147,78	38,9	42,0	6,41
	c.	30,38	152,67	38,9	42,2	6,11
	X	29,81	162,55	38,8	42,1	6,53



Lampiran 2. Uji-t Student Frekuensi Pernafasan pada Kambing PE.

n	$x_1$	$x_2$	$x_1^2$	$x_2^2$
1.	35,59	150,20	1266,65	22560,0
2.	29,47	174,89	868,48	30586,5
3.	28,80	179,44	829,44	32198,7
4.	36,11	175,21	1303,93	30648,5
5.	29,81	162,55	888,64	26422,5
Jumlah	159,78	842,29	5157,14	142466,3
X	31,96	168,46	-	-

$$S_{x_1}^2 = \frac{n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2}{n(n-1)} \quad S_{x_2}^2 = \frac{n \sum x_2^2 - (\sum x_2)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{5(5157,14) - (159,78)^2}{5(5-1)} \quad = \frac{5(142466,3) - (842,29)^2}{5(5-1)}$$

$$= \frac{25585,7 - 25529,6}{20} \quad = \frac{712331,5 - 709452,4}{20}$$

$$S_{x_1}^2 = 12,80$$

$$S_{x_2}^2 = 143,96$$

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)S_{x_1}^2 + (n_2 - 1)S_{x_2}^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(5 - 1)12,80 + (5 - 1)143,96}{5 + 5 - 2} \\
 &= \frac{51,2 + 575,84}{8} \\
 s^2 &= 78,38 \\
 s &= 8,85
 \end{aligned}$$

### Uji-t Student

$$\begin{aligned}
 \text{Uji-t} &= \frac{x_1 - x_2}{s\sqrt{1/n_1 + 1/n_2}} \\
 &= \frac{31,96 - 168,46}{8,85\sqrt{1/5 + 1/5}} \\
 &= \frac{-136,5}{8,85\sqrt{2/5}} \\
 &= -24,39^{ns}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Derajat kebebasan (dk)} &= n_1 + n_2 - k \\
 &= 5 + 5 - 2 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

Dengan peluang

$$\begin{aligned}
 t_{0,01} &= 3,355 \\
 t_{0,05} &= 2,306
 \end{aligned}$$



Lampiran 3. Uji-t Student Suhu Rektal pada Kambing

n	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>
1.	31,1	41,1	1528,81	1689,21
2.	39,3	41,8	1544,49	1747,24
3.	39,0	41,4	1521,00	1713,96
4.	39,6	42,5	1568,16	1806,25
5.	38,8	42,1	1505,44	1772,41
Jumlah	195,8	208,9	7667,90	8729,07
X	39,16	41,78	-	-

$$S_{x_1}^2 = \frac{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{n(n-1)} \quad S_{x_2}^2 = \frac{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}{n(n-1)}$$
$$= \frac{5(7667,90) - (195,8)^2}{5(5-1)} \quad = \frac{5(8729,07) - (208,9)^2}{5(5-1)}$$
$$= \frac{38339,5 - 38337,6}{20} \quad = \frac{43645,4 - 43639,21}{20}$$

$$S_{x_1}^2 = 0,09 \quad S_{x_2}^2 = 0,31$$

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)S_{x_1}^2 + (n_2 - 1)S_{x_2}^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(5 - 1)0,09 + (5 - 1)0,31}{5 + 5 - 2} \\
 &= \frac{0,36 + 1,24}{8} \\
 s^2 &= 0,2 \\
 s &= 0,45
 \end{aligned}$$

### Uji-t Student

$$\begin{aligned}
 \text{Uji-t} &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s\sqrt{1/n_1 + 1/n_2}} \\
 &= \frac{39,16 - 41,78}{0,45\sqrt{1/5 + 1/5}} \\
 &= \frac{-2,62}{0,45\sqrt{2/5}} \\
 &= -9,21,39^B
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Derajat kebebasan (dk)} &= n_1 + n_2 - k \\
 &= 5 + 5 - 2 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

Dengan peluang

$$\begin{aligned}
 t_{0,01} &= 3,355 \\
 t_{0,05} &= 2,306
 \end{aligned}$$

Lampiran 4. Uji-t Student Konsumsi Bahan Kering pada Kambing PE.

n	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>
1.	23,16	22,75	536,4	517,6
2.	28,71	22,33	824,3	498,6
3.	21,07	18,77	443,9	352,3
4.	20,15	15,13	406,0	228,9
5.	28,92	25,62	836,4	656,4
Jumlah	122,01	104,60	3047	2253,8
X	24,40	20,92	-	-

$$\begin{aligned}
 S_{x_1}^2 &= \frac{n\sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{n(n-1)} & S_{x_2}^2 &= \frac{n\sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{5(3047) - (122,01)^2}{5(5-1)} & &= \frac{5(2253,8) - (104,6)^2}{5(5-1)} \\
 &= \frac{15235 - 14886,44}{20} & &= \frac{11269 - 10941,16}{20}
 \end{aligned}$$

$$S_{x_1}^2 = 17,47 \qquad S_{x_2}^2 = 16,39$$

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)S_{x_1}^2 + (n_2 - 1)S_{x_2}^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(5 - 1)17,42 + (5 - 1)16,39}{5 + 5 - 2} \\
 &= \frac{69,72 + 65,56}{8} \\
 s^2 &= 16,91 \\
 s &= 4,11
 \end{aligned}$$

### Uji-t Student

$$\begin{aligned}
 \text{Uji-t} &= \frac{X_1 - X_2}{s\sqrt{1/n_1 + 1/n_2}} \\
 &= \frac{24,40 - 20,92}{4,11\sqrt{1/5 + 1/5}} \\
 &= \frac{3,48}{4,11\sqrt{2/5}} \\
 &= 1,34^{ns}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Derajat kebebasan (dk)} &= n_1 + n_2 - k \\
 &= 5 + 5 - 2 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

Dengan peluang

$$\begin{aligned}
 t_{0,01} &= 3,355 \\
 t_{0,05} &= 2,306
 \end{aligned}$$

Lampiran 5. Uji-t Student Konsumsi Air Minum pada Kambing PE.

n	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>
1.	145,43	144,62	21149,8	20914,9
2.	127,05	109,06	16141,7	11894,1
3.	100,71	105,12	10142,5	11050,2
4.	91,02	96,61	8284,6	9333,5
5.	122,48	121,11	15001,4	14667,6
Jumlah	586,69	576,52	70720,1	67860,3
X	117,34	115,31	-	-

$$S_{X_1}^2 = \frac{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{n(n-1)} \quad S_{X_2}^2 = \frac{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{5(70720,1) - (586,69)^2}{5(5-1)} \quad = \frac{5(67860,3) - (576,52)^2}{5(5-1)}$$

$$= \frac{353600,5 - 344205,2}{20} \quad = \frac{339301,5 - 332375,3}{20}$$

$$S_{X_1}^2 = 469,76$$

$$S_{X_2}^2 = 346,33$$

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_{X_1}^2 + (n_2 - 1)S_{X_2}^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(5 - 1)469,73 + (5 - 1)346,33}{5 + 5 - 2} \\
 &= \frac{1879,052 + 1385,304}{8} \\
 s^2 &= 408,05 \\
 s &= 20,2
 \end{aligned}$$

Uji-t Student

$$\begin{aligned}
 \text{Uji-t} &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s\sqrt{1/n_1 + 1/n_2}} \\
 &= \frac{117,34 - 115,31}{20,2\sqrt{1/5 + 1/5}} \\
 &= \frac{2,03}{20,2\sqrt{2/5}} \\
 &= 0,16^{ns}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Derajat kebebasan (dk)} &= n_1 + n_2 - k \\
 &= 5 + 5 - 2 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

Dengan peluang

$$\begin{aligned}
 t_{0,01} &= 3,355 \\
 t_{0,05} &= 2,306
 \end{aligned}$$



Lampiran 6. Uji-t Student Jumlah Total kandungan Kreatinin dalam Plasma Darah Kambing PE.

n	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>
1.	3,83	3,83	14,669	14,669
2.	4,80	4,70	23,040	22,090
3.	5,86	5,86	34,340	34,340
4.	6,83	6,84	46,649	46,786
5.	5,93	5,97	35,165	35,641
Jumlah	27,25	27,20	153,862	153,525
X	5,45	5,44	-	-

$$S_{x_1}^2 = \frac{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{n(n-1)} \quad S_{x_2}^2 = \frac{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{5(153,862) - (27,25)^2}{5(5-1)} \quad = \frac{5(153,525) - (27,20)^2}{5(5-1)}$$

$$= \frac{769,31 - 742,56}{20} \quad = \frac{767,63 - 739,84}{20}$$

$$S_{x_1}^2 = 1,34$$

$$S_{x_2}^2 = 1,39$$

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_{x_1}^2 + (n_2 - 1)S_{x_2}^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$= \frac{(5 - 1)1,34 + (5 - 1)1,39}{5 + 5 - 2}$$

$$= \frac{5,36 + 5,56}{8}$$

$$s^2 = 1,365$$

$$s = 1,17$$

### Uji-t Student

$$\begin{aligned} \text{Uji-t} &= \frac{x_1 - x_2}{s\sqrt{1/n_1 + 1/n_2}} \\ &= \frac{5,45 - 5,44}{1,17\sqrt{1/5 + 1/5}} \\ &= \frac{0,01}{8,85\sqrt{2/5}} \\ &= 0,014^{ns} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Derajat kebebasan (dk)} &= n_1 + n_2 - k \\ &= 5 + 5 - 2 \\ &= 8 \end{aligned}$$

Dengan peluang

$$t_{0,01} = 3,355$$

$$t_{0,05} = 2,306$$

Lampiran 7. Uji-t Student Jumlah Total Kandungan Kreatinin dalam Urin Kambing PE.

n	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>
1.	133,17	134,56	17734,2	18106,4
2.	137,34	120,26	18862,3	14462,5
3.	171,12	162,38	29282,1	26367,2
4.	204,60	211,81	41861,2	44863,5
5.	129,55	141,30	16783,2	19965,7
Jumlah	775,78	770,31	124523,0	123765,3
X	155,16	154,06	-	-

$$\begin{aligned}
 S_{x_1}^2 &= \frac{n\sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{5(124523,0) - (775,78)^2}{5(5-1)} \\
 &= \frac{622615 - 601834,6}{20}
 \end{aligned}$$

$$S_{x_1}^2 = 1039,0$$

$$\begin{aligned}
 S_{x_2}^2 &= \frac{n\sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{5(123765,3) - (770,31)^2}{5(5-1)} \\
 &= \frac{618826,5 - 593377,5}{20}
 \end{aligned}$$

$$S_{x_2}^2 = 1272,4$$

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_{x_1}^2 + (n_2 - 1)S_{x_2}^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(5 - 1)1039,0 + (5 - 1)1272,4}{5 + 5 - 2} \\
 &= \frac{4156 + 5089,6}{8} \\
 s^2 &= 1155,7 \\
 s &= 33,99
 \end{aligned}$$

Uji-t Student

$$\begin{aligned}
 \text{Uji-t} &= \frac{X_1 - X_2}{S\sqrt{1/n_1 + 1/n_2}} \\
 &= \frac{155,156 - 154,062}{33,99\sqrt{1/5 + 1/5}} \\
 &= \frac{1,094}{33,99\sqrt{2/5}} \\
 &= 0,05^{ns}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Derajat kebebasan (dk)} &= n_1 + n_2 - k \\
 &= 5 + 5 - 2 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

Dengan peluang

$$\begin{aligned}
 t_{0,01} &= 3,355 \\
 t_{0,05} &= 2,306
 \end{aligned}$$

## RIWAYAT HIDUP



Muhammad Ihsan Umar dilahirkan di Pare-Pare pada tanggal 23 April 1974. Penulis adalah anak ketiga dari 4 bersaudara, dari Ayahanda H. Wahidin Umar, S.H. dan Ibunda Hj. Rosdiana. Pada tahun 1987 lulus SD Negeri 1 Kendari, Tahun 1990 lulus SMP Negeri 2 Kendari, dan tahun 1994 lulus SMA Negeri 1

jungpandang, dan pada tahun yang sama lulus UMPTN dan diterima sebagai mahasiswa Jurusan Produksi Ternak fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Selama kuliah, penulis pernah menjadi asisten luar biasa pada mata kuliah Tata laksana Pemuliaan Ternak dan juga pernah menjadi Pengurus Himpunan mahasiswa Profesi Peternakan dan menjabat sebagai Sekretaris Umum HMPP-UH.