

**PENGARUH MODIFIKASI LINGKUNGAN KANDANG TERHADAP
SUHU, KELEMBABAN, THI, KONSUMSI RANSUM, KONSUMSI
MINUM, KECERNAAN BAHAN KERING DAN KECERNAAN
BAHAN ORGANIK PADA KAMBING**

(Skripsi)

Oleh

Mei Kurnia Putri



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGARUH MODIFIKASI LINGKUNGAN KANDANG TERHADAP SUHU, KELEMBABAN, THI, KONSUMSI RANSUM, KONSUMSI MINUM, KECERNAAN BAHAN KERING DAN KECERNAAN BAHAN ORGANIK

Oleh

Mei Kurnia Putri

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh modifikasi lingkungan kandang terhadap suhu, kelembaban, *temperature humidity index* (THI), konsumsi ransum, konsumsi minum, pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik. Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus sampai September 2018, bertempat di kandang UPTD Balai Pembibitan Ternak Kambing, Negri Sakti, Kabupaten Pesawaran. Penelitian ini menggunakan perlakuan kandang dengan pengkabutan (K0) dan kandang tanpa pengkabutan (K1). Pengkabutan dilakukan selama 3 jam setiap hari pada pukul 11.00--14.00. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis Independent Student T-Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi lingkungan kandang berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap suhu dan *temperature humidity index*, tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kelembaban, konsumsi ransum, konsumsi minum, pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik. Kesimpulan penelitian ini ialah penerapan modifikasi lingkungan kandang dengan sistem pengkabutan memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan suhu kandang dan *temperature humidity index*, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kelembaban, konsumsi ransum, konsumsi minum, pencernaan bahan kering, dan pencernaan bahan organik.

Kata kunci: Pengkabutan, Suhu, Stress.

ABSTRACT

THE EFFECT OF ENVIRONMENTAL MODIFICATION ON TEMPERATURE, HUMIDITY, THI, FEED INTAKE, WATER INTAKE, DRY MATTER AND ORGANIC MATTER DIGESTIBILITY

By

Mei KurniaPutri

This research aims to determine the effect of housing environmental modification on temperature, humidity, temperature humidity index (THI), feed intake, water intake, digestibility of dry matter and organic matter. This research was conducted from August to September 2018, located in the barn of Goat Breeding Center, Negeri Sakti, Pesawaran District. This research used a treatment with misting (K0) and without misting (K1). Misting was done for 3 hours every day at 11.00--14.00. Observation data were analyzed by Independent Student T-Test. The results showed that the modification of the enclosure environment had a significant ($P < 0,05$) on the temperature and temperature humidity index, but had no significant effect ($P > 0,05$) on humidity, feed intake, water intake, digestibility of dry matter and organic matter. The conclusion of this study is that the application of enclosure environmental modification with a misting system had a significantly decrease in temperature and temperature humidity index, but did not significantly effect moisture, feed intake, water intake, dry matter digestibility, and digestibility of organic matter.

Keywords: Misting, Temperature, Stress.

**PENGARUH MODIFIKASI LINGKUNGAN KANDANG TERHADAP
SUHU, KELEMBABAN, THI, KONSUMSI RANSUM, KONSUMSI
MINUM, KECERNAAN BAHAN KERING DAN KECERNAAN BAHAN
ORGANIK PADA KAMBING**

Oleh

Mei Kurnia Putri

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN

pada

Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **PENGARUH MODIFIKASI LINGKUNGAN KANDANG TERHADAP SUHU, KELEMBABAN, THI, KONSUMSI RANSUM, KONSUMSI MINUM, KECERNAAN BAHAN KERING DAN KECERNAAN BAHAN ORGANIK PADA KAMBING**

Nama Mahasiswa : **Mei Kurnia Putri**

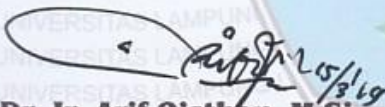
NPM : 1414141046

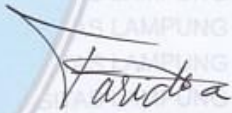
Jurusan : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**

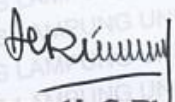


1. **Komisi Pembimbing**


Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 19670603 199303 1 002


Dr. Ir. Farida Fathul, M.Sc.
NIP 19530330 198303 2 001

2. **Ketua Jurusan Peternakan**

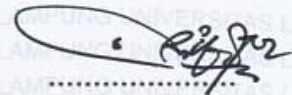

Sri Suharyati, S.Pt., M.P.
NIP 19680728 199402 2 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.



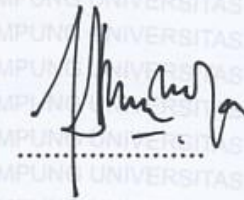
Sekretaris

: Dr. Ir. Farida Fathul, M.Sc.



Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. Kusuma Adhianto, M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 15 Februari 2019

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, 13 Mei 1996 dan merupakan putri kelima dari lima bersaudara pasangan Bapak Sarengat dan Ibu Mariyati.

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Dwi Tunggal pada 2002, pendidikan dasar di SD Negeri 2 Sumberejo Kemiling pada 2008, sekolah menengah pertama di SMP Negeri 26 Bandar Lampung, dan sekolah menengah atas di SMA Perintis 1 Bandar Lampung pada 2014. Penulis terdaftar sebagai mahasiswi Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri 2014.

Dalam masa studi, penulis telah melaksanakan magang di perusahaan penggemukan sapi PT. Indo Prima Beef, Lampung Tengah, perusahaan pembibitan sapi Lestari Jaya, Metro dan melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak (BPTU-HPT), Baturraden, Jawa Tengah, serta melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bumi Tinggi, Kecamatan Bumi Agung, Kabupaten Lampung Timur pada Januari-Maret 2018. Selama menjadi mahasiswi di Jurusan Peternakan, penulis pernah menjadi asisten mata kuliah Manajemen Usaha Ternak Perah serta menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa Peternakan (Himapet) sebagai ketua Bidang Pendidikan dan Pelatihan periode 2015--2016.

“Di antara akhlak seorang mukmin adalah berbicara dengan baik, bila mendengarkan pembicaraan tekun, bila berjumpa orang dia menyambut dengan wajah ceria dan bila berjanji ditepati”.

(HR. Ad-Dailami)

“Karunia Allah yang paling lengkap adalah kehidupan yang didasarkan pada ilmu pengetahuan”

(Ali bin Abi Thallib)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al Insyirah: 5--6)

“Tidak ada kesuksesan melainkan dengan pertolongan Allah”

(QS. Huud: 88)

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan berkah-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan sebuah karya sederhana ini yang kupersembahkan kepada :

Bapak dan ibu tercinta yang telah membesarkan, mendidik, dan memberikan pembelajaran hidup yang tidak ku mengerti, serta selalu berdoa untuk keberhasilan dan keberkahan dari ilmu yang ku dapat. Terima kasih untuk segalanya dan semoga Allah selalu melindungi kita semua.

Kakak dan keponakan-keponakan yang tercinta, terima kasih atas kasih sayang, motivasi, semangat, dan doanya selama ini. Seluruh keluarga yang senantiasa memberikan saran, doa, dan dukungan selama ini.

Seluruh keluarga besar peternakan, pendidik, sahabat, dan teman-teman, terima kasih atas dukungan dan kebersamaan selama ini.

Alamater tercinta yang telah membawa penulis sampai titik ini.

UNILA

SANWACANA

Penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Modifikasi Lingkungan Kandang terhadap Suhu, Kelembaban, THI, Konsumsi Ransum, Konsumsi Minum, Kecernaan Bahan Kering dan Kecernaan Bahan Organik pada Kambing”.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.--selaku Dekan Fakultas Pertanian--yang telah memberikan izin;
2. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.--selaku Ketua Jurusan Peternakan --yang senantiasa memberikan waktu dan dukungan;
3. Bapak Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.P.--selaku Sekretaris Jurusan Peternakan--yang telah memberikan dukungan;
4. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.--selaku Pembimbing Utama--atas saran, bimbingan, nasihat, dukungan, motivasi, dan arahnya kepada penulis;
5. Ibu Dr. Ir. Farida Fathul, M.Sc.--selaku Pembimbing Anggota --atas bimbingan, dukungan, dan nasihatnya kepada penulis;
6. Bapak Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.P.--selaku pembahas--atas saran, bimbingan, dan bantuannya kepada penulis;
7. Ibu Ir. Khaira Nova, M.P.-- selaku Dosen Pembimbing Akademik--yang senantiasa memberikan kasih sayang dan motivasi;

8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, yang telah memberikan pembelajaran dan pemahaman yang berharga;
9. Bapak dan Ibu tercinta Bapak Sarengat, Ibu Mariyati, para kakak serta keluarga besar bapak Mursidi dan Ibu Titi atas doa, cinta kasih, motivasi, dan dukungan baik moril maupun materil yang diberikan selama ini;
10. Rafika Khoirunnisa selaku sahabat seperjuangan serta Lia, Wulan, Nopa, Ayu, Tisya, dan Anisa yang telah memberikan semangat, motivasi, bantuan, serta canda dan tawa selama ini;
11. Rafika, Siti, Rabiatul, Ibu Kusmiati dan para karyawan UPTD Balai Balai Pembibitan Ternak Kambing, Pesawaran, serta Restu, Nanda, Dini, Erika, Azis, Irvan, yang telah membantu selama penelitian dan pengerjaan skripsi;
13. Kakanda dan Ayunda Angkatan 2012 dan 2013, teman seperjuangan Angkatan 2014, dan adik-adik Angkatan 2015 dan 2016 Jurusan Peternakan terimakasih atas pertemanan dan dukungan selama perkuliahan sampai sekarang dan semoga sukses selalu.
14. Seluruh pihak yang telah ikut terlibat selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan, akan tetapi penulis berharap skripsi ini dapat dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya.

Bandar Lampung, September 2018

Mei Kurnia Putri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	2
C. Kegunaan Penelitian	2
D. Kerangka Pemikiran.....	3
E. Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	14
A. Waktu dan Tempat	14
B. Bahan dan Alat Penelitian.....	14
1. Bahan penelitian.....	14
2. Alat penelitian	15
C. Rancangan Penelitian	16
D. Prosedur Penelitian	16
1. Prosedur koleksi sampel	17

2. Prosedur analisis proksimat	19
a. Kadar air	19
b. Kadar abu	20
D. Peubah yang diamati	22
E. Anaisis Data.....	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
A. Kondisi Iklim Mikro	23
B. Konsumsi Ransum dan Minum.....	25
C. Pengaruh Pelakuan terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik	28
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	32
A. Simpulan	32
B. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi bahan pakan.....	15
2. Rata-rata suhu, kelembaban, dan <i>temperature humidity index</i> kandang penelitian	23
3. Rata-rata konsumsi bahan kering.....	26
4. Rata-rata konsumsi minum	27
5. Rata-rata pencernaan bahan kering.....	29
6. Rata-rata pencernaan bahan organik.....	30
7. Hasil analisis uji T suhu.....	36
8. Hasil analisis uji T kelembaban	36
9. Hasil analisis uji T <i>temperature humidity index</i>	36
10. Hasil analisis uji T konsumsi bahan kering ransum.....	37
11. Hasil analisis uji T konsumsi minum.....	37
12. Hasil analisis uji T pencernaan bahan kering.....	37
13. Hasil analisis uji T pencernaan bahan organik.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak kandang perlakuan	16
2. Tahap koleksi feses dan pakan	18
3. Kandang tampak luar sebelum pengkabutan	39
4. Kandang tampak luar pada waktu pengkabutan	39
5. Kandang dengan pengkabutan sudut samping	40
6. Kandang tanpa pengkabutan sudut samping	40
7. Kondisi bagian dalam kandang pengkabutan	41
8. Bagian bawah kandang saat proses koleksi feses	41
9. Penimbangan kambing	42
10. Pembersihan feses dari bulu dan penjemuran	42
11. Penimbangan sampel untuk analisis proksimat di laboratorium	43
12. Tanur dan oven	43

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Daging dan susu termasuk dalam komoditas pangan hasil ternak dengan tingkat konsumsi cukup tinggi. Konsumsi daging dan susu nasional terus mengalami peningkatan, namun hal tersebut tidak diimbangi dengan ketersediaan daging dan susu dalam negeri. Hal tersebut didukung dengan data volume impor hasil ternak yang meningkat, yaitu sebesar 31,67 % dari 0,4 juta ton pada tahun 2015 menjadi 0,6 juta ton pada tahun 2016 (BPS, 2017).

Kambing termasuk dalam komoditas ternak yang menyumbang produksi daging dan susu nasional. Suhu lingkungan menjadi salah satu faktor penunjang dalam pemeliharaan ternak. Indonesia memiliki iklim tropis basah yang dicirikan dengan tingginya temperatur lingkungan, kelembaban, dan radiasi matahari yang berdampak pada cekaman panas pada ternak. Badan Meterologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) menyatakan bahwa kondisi iklim di Indonesia pada tahun 2016 memiliki suhu rata-rata 1,2°C lebih tinggi jika dibandingkan dengan normalnya dan diperkirakan akan mengalami kenaikan 0,03°C tiap tahunnya. Kondisi tersebut tentu sangat berpengaruh pada kondisi ternak yang berdampak pada perubahan fisiologis serta tingkah laku, seperti salah satunya penurunan konsumsi dan bobot badan ternak.

Upaya yang dilakukan khususnya pada pemeliharaan intensif untuk mengurangi dampak dari kondisi suhu yang semakin meningkat ialah penerapan modifikasi lingkungan kandang dengan sistem pengkabutan. Pengkabutan dengan menggunakan air yang diubah menjadi kabut diharapkan dapat mereduksi panas dari tubuh dan di daerah sekitar ternak, sehingga akan terbentuk kondisi nyaman bagi ternak.

Berdasarkan pada pernyataan di atas maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh modifikasi lingkungan terhadap suhu, kelembaban, THI (*Temperature Humidity Index*), konsumsi ransum, konsumsi minum, pencernaan bahan kering dan bahan organik.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui pengaruh modifikasi lingkungan kandang terhadap suhu, kelembaban, THI (*Temperature Humidity Index*), konsumsi ransum, konsumsi minum, pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik.

C. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pengaruh modifikasi lingkungan kandang terhadap suhu, kelembaban, THI (*Temperature Humidity Index*), konsumsi ransum, konsumsi minum, pencernaan bahan kering dan bahan organik serta dapat menyumbangkan data atau informasi bagi peneliti selanjutnya.

D. Kerangka Pemikiran

Suhu lingkungan sangat berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup ternak. Kenaikan suhu lingkungan melebihi zona nyaman ternak dan berlangsung selama rentan waktu yang lama akan menyebabkan metabolisme ternak terganggu sehingga dapat terjadi gangguan pada kesehatan, produksi, dan sistem reproduksi ternak. Suhu lingkungan yang panas akan menyebabkan ternak menjadi mudah stress. Ternak akan menghasilkan panas tubuh dari proses metabolisme pakan. Suhu lingkungan yang tinggi akan menambah beban panas yang diterima oleh ternak, sehingga upaya ternak untuk mengurangi beban panas tersebut dengan pengurangan konsumsi pakan. Penurunan konsumsi pakan tersebut akan meningkatkan pencernaan bahan kering, hal tersebut diduga karena pakan yang dikonsumsi akan dicerna dengan baik oleh mikroorganisme dalam rumen. Shibatta (1996) menyatakan bahwa pencernaan bahan kering meningkat pada suhu tinggi, hal tersebut mungkin karena peningkatan waktu retensi ingesta, namun hal ini dapat ditunjukkan dalam hal kualitas hijauan.

Modifikasi lingkungan dengan sistem pengkabutan merupakan upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi cekaman panas. Modifikasi lingkungan yang dapat dilakukan untuk menurunkan suhu lingkungan di dalam kandang adalah pengkabutan. Pengkabutan dengan menggunakan air yang diubah menjadi kabut diharapkan dapat mereduksi panas dari tubuh dan di daerah sekitar ternak, sehingga akan terbentuk kondisi nyaman bagi ternak. Penerapan modifikasi lingkungan kandang diharapkan dapat memberikan pengaruh terhadap suhu,

kelembaban, THI (*Temperature Humidity Index*), konsumsi ransum, konsumsi minum, pencernaan bahan kering, dan pencernaan bahan organik.

E. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh modifikasi lingkungan kandang terhadap suhu, kelembaban, THI (*Temperature Humidity Index*), konsumsi ransum, konsumsi minum, pencernaan bahan kering, dan pencernaan bahan organik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengaruh Iklim

Iklim merupakan kondisi cuaca dalam suatu periode panjang yang meliputi iklim tropis, iklim sedang, iklim subtropis, dan iklim kutub, sedangkan cuaca adalah seluruh kejadian di atmosfer bumi yang meliputi panas, hujan, salju, angin, dan badai. Indonesia termasuk dalam iklim tropis basah. Williamson dan Payne (1993) menyatakan bahwa iklim tropis basah ditandai oleh suhu, kelembaban, dan curah hujan yang tinggi. Fenomena iklim yang terjadi di Indonesia saat ini, merupakan dampak dari pemanasan global yang ditandai dengan perubahan pola dan intensitas berbagai parameter iklim, yaitu suhu, curah hujan, angin, kelembaban, tutupan awan, dan penguapan, sehingga semakin memperburuk kondisi suhu udara yang semakin tinggi. Kondisi tersebut tentunya berdampak pada kondisi ternak.

Williamson dan Payne (1993) menyatakan bahwa pengaruh iklim terhadap kondisi ternak dipengaruhi oleh 2 cara, yaitu secara langsung dan tidak langsung. Pengaruh langsung yang terjadi, yaitu ternak berusaha mempertahankan suhu tubuhnya pada kisaran yang paling cocok untuk terjadinya aktivitas biologis yang optimum. Ternak dalam mempertahankan suhu tubuhnya terhadap suhu lingkungan sangat bervariasi, diantaranya harus mempertahankan keseimbangan

panas antara panas yang diproduksi oleh tubuh dengan panas yang hilang. Perolehan panas dari luar tubuh (*heat gain*) akan menambah beban panas bagi ternak bila suhu udara lebih tinggi dari suhu nyaman. Sebaliknya, akan terjadi kehilangan panas tubuh (*heat loss*) apabila suhu udara lebih rendah dari suhu nyaman (Yani dan Purwanto, 2006). Kenaikan suhu lingkungan mikro (sekitar ternak) sebesar 5°C dapat mengakibatkan perubahan yang nyata pada pola makan ternak bahkan dapat menyebabkan stress bila tidak dikendalikan (Jungjung, 2017), serta menurunkan efisiensi penggunaan makanan (Williamson dan Payne, 1993). Cara ternak dalam mengeluarkan panas tergantung dari suhu lingkungan, kelembaban udara, luas permukaan penguapan, dan tingkat pergerakan udara.

Suhu dan kelembaban yang tinggi sejalan dengan konsumsi air yang tinggi, namun berbanding terbalik dengan konsumsi pakan yang cenderung menurun. Suhu udara tinggi di dalam kandang cenderung menurunkan nafsu makan dan produktivitas (Devendra dan Burns, 1983) serta meningkatkan konsumsi air dan menurunkan daya cerna pakan (Bhattacharya dan Hussain, 1974). Pengaruh iklim secara langsung terhadap ternak menurut Williamson dan Payne (1993) meliputi:

- 1) Perilaku merumput yang menurun karena ternak cenderung mencari naungan untuk menghindari suhu lingkungan yang tinggi.
- 2) Pengambilan serta penggunaan makanan seperti makanan yang dimakan (*feed intake*) menurun dengan suhu lingkungan yang tinggi dan cenderung banyak minum, efisiensi penggunaan makanan serta hilangnya zat-zat makanan karena berkeringat dan mengeluarkan air liur.
- 3) Pertumbuhan ternak yang tidak optimal bila stres iklim menekan nafsu makan, menurunkan makanan yang dimakan, dan lamanya merumput.

- 4) Produksi baik susu, lemak, maupun bahan kering tanpa lemaknya mengalami penurunan karena suhu lingkungan yang tinggi.
- 5) Gangguan sistem reproduksi

Pengaruh iklim tidak langsung pada ternak terutama pada kuantitas dan kualitas makanan yang tersedia bagi ternak. Pengaruh tidak langsung meliputi:

- 1) Persediaan makanan

Faktor-faktor yang membatasi pertumbuhan tanaman sehingga mengurangi kuantitas makanan yang tersedia adalah suhu lingkungan, curah hujan, dan panjangnya hari dan intensitas radiasi cahaya.

- 2) Parasit dan penyakit

Panas dan kelembaban yang tinggi merupakan lingkungan yang baik bagi parasit internal dan eksternal.

- 3) Penyimpangan dan penanganan hasil ternak

Semua iklim tropik baik lembab maupun kering mendukung cepat rusaknya bahan hasil ternak yang disimpan sehingga menaikkan ongkos prosesing dan penanganannya.

Batas toleransi panas pada ternak kambing berada di kisaran suhu 35°C dan 40°C (Appleman dan Delouche, 1958). Hasil penelitian Smith dan Mangkuwidjojo (1988) menjelaskan bahwa kambing memerlukan suhu optimum antara 18-30°C dan kelembaban di bawah 75 % untuk menunjang produksinya. Menurut (Lu, 1989) batas toleransi suhu lingkungan bagi kambing berkisar 25--30°C dan batas in-toleran pada suhu >35°C. Nilai THI <74 dianggap normal, 75--78 adalah status

siaga, 79--83 adalah status bahaya dan sangat berbahaya apabila nilai THI >84 (Hamdan dkk., 2018).

Kawasan yang menunjang kelangsungan hidup ternak adalah kawasan homeotermia. Kawasan ini mencakup empat sub kawasan yaitu (a) kawasan temperatur terendah dimana ternak harus meningkatkan produksi panasnya dengan jalan meningkatkan konsumsi ransum, (b) kawasan temperature nyaman, suatu kawasan dimana usaha termoregulasi adalah minimal dan kawasan ini biasanya selalu dicari sendiri oleh ternaknya, (c) kawasan temperatur netral atau *thermoneutral zone*, suatu kawasan dimana produksi panas tidak tergantung pada temperatur lingkungan tetapi semata-mata tergantung pada tingkat konsumsi ransum dan berat badan ternak dan (d) kawasan temperatur kritis tertinggi, suatu kawasan di mana temperatur tubuh masih dapat dipertahankan konstan, tetapi kehilangan panas evaporatif dan produksi panas tubuh mulai meningkat secara nyata. Di bawah kawasan temperatur kritis terendah ternak akan mati kedinginan dan di atas kawasan temperatur kritis tertinggi ternak mati kepanasan (Nuriyasa, 2017).

Unsur iklim mikro yang dapat mempengaruhi produksi panas dan pelepasan panas pada sapi FH adalah suhu, kelembaban udara, radiasi matahari, dan kecepatan angin (Yani dan Purwanto, 2006). Aprianto (2012) menyatakan bahwa suhu tertinggi pada siang hari memicu terjadinya *heat stress* pada ternak. Widyarti dan Oktavia (2011) menyatakan bahwa suhu udara di dalam kandang mulai meningkat pukul 10.00 WIB dan pukul 14.00--17.00 WIB mulai menurun. Suhu lingkungan berfluktuasi setiap hari. Fluktuasi suhu tersebut dipengaruhi oleh radiasi matahari

sehingga kontribusi kalor berbeda-beda setiap jamnya. Ternak yang mengalami cekaman panas akan menimbulkan dampak seperti, penurunan nafsu makan, peningkatan konsumsi minum, penurunan metabolisme, peningkatan katabolisme, peningkatan pelepasan panas melalui penguapan, penurunan konsentrasi hormon dalam darah, peningkatan temperatur tubuh, respirasi, dan denyut jantung (McDowell, 1972) serta perubahan tingkah laku (Ingram dan Dauncey, 1985).

B. Modifikasi Lingkungan Kandang

Ternak memerlukan suhu lingkungan yang optimum untuk kehidupan dan produksinya (McDowell, 1974). Usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi cekaman panas pada ternak akibat suhu udara, kelembaban, dan radiasi matahari ialah modifikasi lingkungan kandang. Menurut Palulungan dkk. (2013), modifikasi lingkungan kandang yang dapat diterapkan pada pemeliharaan ternak ialah pengkabutan. Pengkabutan dengan menggunakan air yang diubah menjadi kabut melalui *nozzle* diharapkan dapat mereduksi panas dari tubuh dan daerah di sekitar ternak, sehingga kondisi lingkungan yang mendekati kondisi nyaman atau *Temperature Humidity Index* (THI) mendekati 72 dapat terwujud, sehingga dapat menurunkan temperatur rektal, laju pulsus, dan laju respirasi ternak.

C. Bahan Kering

Bahan kering (BK)/ *dry matter* adalah suatu bahan yang tidak mengandung air. Nilai BK dihitung dengan cara pengurangan antara 100% dan nilai kadar air. Kadar air diukur merupakan persen bobot yang hilang setelah pemanasan pada oven dengan suhu 105°C (Fathul dkk., 2015). Konsumsi standar BK pakan pada

kambing pedaging dan kambing perah menurut Williamson dan Payne (1993) berbeda, kebutuhan bahan kering kambing pedaging 3 % dan kambing perah 5--7 % dari bobot tubuh. Menurut (Devendra dan Burns, 1994) konsumsi BK kambing lokal di daerah tropis berkisar 1,8--3,8 % dari bobot badan atau setara dengan 540--1.140 g/ekor/hari. Novita dkk. (2006) melaporkan bahwa konsumsi BK kambing PE betina dengan bobot badan 30 kg berkisar 1.070--1.220 g/ekor/hari. Konsumsi Tillman (1998), konsumsi air minum kambing sebanyak 3--3,5 liter/kg BK. Kecernaan bahan kering dapat dipengaruhi oleh kandungan serat kasar dalam pakan dan kondisi mikrobial dalam rumen (Setyaningsih dkk., 2012).

D. Bahan Organik

Bahan organik (*Organic matter*) perhitungan dapat dilakukan dari selisih antara bahan kering dan abu. Kandungan bahan organik terdiri atas karbohidrat, lemak, dan protein (Fathul dkk., 2015). Konsumsi protein kasar (PK) meningkat seiring dengan peningkatan konsumsi BK. Menurut (Kamal, 1997) semakin banyak pakan yang dikonsumsi akan meningkatkan konsumsi nutrisi lain yang ada dalam pakan. Kecernaan protein kasar tergantung pada kandungan protein di dalam ransum (Ranjhan, 1980).

E. Kecernaan

Kecernaan atau daya cerna adalah bagian dari nutrisi pakan yang tidak diekskresikan dalam feses terhadap konsumsi pakan (Tillman dkk., 1998).

Kecernaan nutrien pakan adalah banyaknya nutrien yang mampu dicerna atau diserap saluran pencernaan ternak.

Hamdan dkk. (2018) menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat pemberian pakan tambahan meningkatkan kualitas dan konsumsi pakan, laju metabolisme, kebutuhan oksigen serta pembentukan karbondioksida. Pemberian pakan tambahan dapat meningkatkan denyut jantung, suhu rektal, dan tingkat respirasi. Efek tertinggi terjadi disiang hari. Suhu udara dan kelembaban yang tinggi di dalam kandang akan menurunkan konsumsi pakan dan meningkatkan konsumsi air, serta menurunkan daya cerna pakan (Bhattacharya dan Husain, 1974). Pada kondisi stres, ternak akan mengurangi beban panas tubuh dengan mengurangi konsumsi pakan.

Pakan konsentrat lebih mudah dicerna dan akan memacu pertumbuhan mikroba serta meningkatkan proses fermentasi dalam rumen (Devendra dan Burns, 1994), sehingga menyebabkan laju metabolisme, kebutuhan oksigen, dan pembentukan karbondioksida akan meningkat (Isnaini, 2006). Semakin tinggi kadar pakan yang diberikan, maka energi yang dikonsumsi semakin tinggi, sehingga terjadi peningkatan panas yang diproduksi dari dalam tubuh yang berasal dari tingginya proses metabolisme (Rasyid, dkk., 1994). Williamson dan Payne (1993) menyatakan bahwa hilangnya zat-zat makanan dapat terjadi saat ternak berkeringat dan mengeluarkan air liur.

Pencernaan pada ternak ruminansia merupakan proses yang kompleks, melibatkan interaksi yang dinamis antara makanan, mikroba, dan hewan. Kecernaan *in vivo* merupakan suatu cara penentuan kecernaan nutrient menggunakan hewan

percobaan dengan analisis nutrient pakan dan feses (Tillman dkk., 1998). Metode *in vivo* dapat diketahui pencernaan bahan pakan yang terjadi di dalam seluruh saluran pencernaan ternak, sehingga nilai kecernaan pakan yang diperoleh mendekati nilai sebenarnya. Koefisien cerna yang ditentukan secara *in vivo* biasanya 1--2 % lebih rendah dari pada nilai kecernaan yang diperoleh secara *in vitro* (Tillman dkk., 1998).

F. Pengaruh Lingkungan dan terhadap Kecernaan

Suhu lingkungan yang tinggi dapat meningkatkan kecernaan. Asupan pakan yang masuk dalam rumen akan dicerna cerna secara optimal. Namun, pada sapi dewasa yang diisolasi dengan baik cenderung kurang menunjukkan respons pencernaan terhadap suhu dibandingkan dengan pedet (kurang terinsulasi) (Christopherson, 1976). Kenaikan suhu lingkungan akan sejalan dengan kenaikan suhu di dalam kandang, sehingga dapat menyebabkan stress ternak. Pencernaan bahan kering meningkat pada suhu tinggi, hal tersebut mungkin karena peningkatan waktu retensi ingesta. Asupan pakan yang tertekan juga dapat menjadi faktor peningkatan kecernaan. Namun, hal ini dapat ditunjukkan dalam hal kualitas hijauan (Shibatta, 1996).

Pada musim panas, kandungan lignin dalam hijauan pun akan rendah dibandingkan dengan musim hujan. Pada suhu lingkungan yang rendah, ternak akan lebih banyak mengkonsumsi pakan, sehingga terjadi penekanan pakan di dalam rumen secara terus-menerus, maka hal tersebut akan berdampak pada peningkatan bobot tubuh ternak. Proporsi total pencernaan bahan organik meningkat sebagai respons terhadap paparan dingin (Shibatta, 1996).

Peningkatan proporsi konsentrat ransum pada kambing PE di lingkungan yang panas tidak berpengaruh pada konsumsi bahan kering, frekuensi pernapasan, suhu rektal, dan pertambahan bobot badan, namun menurunkan frekuensi denyut jantung (Qisthon dan Widodo, 2015), sedangkan penggunaan naungan dapat meningkatkan pertambahan bobot tubuh kambing PE (Qisthon dan Suharyati, 2007).

Domba dalam suhu lingkungan yang berfluktuasi (dengan rata-rata suhu 15 C) tidak berbeda dengan suhu yang konstan (NRC, 1981), sehingga pengaruh suhu lingkungan tidak signifikan terhadap pencernaan bahan kering. Blaxter (1962) menyatakan bahwa peningkatan suhu lingkungan selalu meningkatkan pencernaan bahan kering, namun pada beberapa percobaan dengan menggunakan domba yang diberi pakan konsentrat, nilai pencernaan umumnya tidak terpengaruh oleh suhu lingkungan (NRC, 1981).

Christopherson (1976) menyatakan bahwa secara umum, efek suhu pada pencernaan masuk kedalam 3 kategori berikut:

1. Hubungan positif antara suhu dan daya cerna dengan penekanan pakan hijauan,
2. Hubungan tidak positif antara suhu dan daya cerna tetapi tidak menutup kemungkinan dari faktor-faktor seperti perubahan asupan pakan atau seleksi diferensial pada komponen pakan dengan perbaikan suhu,
3. Tingkat stress termal tidak cukup besar memiliki pengaruh yang signifikan pada ternak, serta sifat alamiah pakan yang kemungkinan mampu mengurangi efek suhu.

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus--September 2018, bertempat di kandang UPTD Balai Pembibitan Ternak Kambing, Negeri Sakti, Kabupaten Pesawaran. Analisis pencernaan dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

B. Bahan dan Alat Penelitian

1. Bahan penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 12 ekor kambing betina dengan bobot tubuh rata-rata awal 26--31 kg, serta pakan yang terdiri atas konsentrat (onggok, kulit kopi, HPK (*High Protein Kieselguhr*), CGF (*Corn Gluten Feed*), bekatul, garam, mineral, premix, dedak, dan bungkil sawit) yang diproduksi oleh Raman Farm Sejahtera, dan pelepah batang pisang milik UPTD Balai Pembibitan Ternak Kambing, Negeri Sakti, Kabupaten Pesawaran. Kandungan nutrisi bahan pakan tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan pakan

Hasil analisis (%)		Nama bahan	
		Konsentrat	Pelepah batang pisang
Kadar Air	KA	5,33	7,38
	DM	94,67	92,62
Protein Kasar	BKU	8,74	2,12
	DM	9,23	2,29
Lemak Kasar	BKU	1,9	5,12
	DM	20,58	5,53
Serat Kasar	BKU	17,86	9,67
	DM	86,78	10,44
Kadar Abu	BKU	10,03	7,38
	DM	11,56	7,97
BETN (Pati)	BKU	56,14	68,33
	DM	59,3	73,77

Keterangan:

KA : Kadar Air

BKU : Bahan Kering Udara

DM : *Dry Matter* (Bahan Kering)

2. Alat penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang kambing berkapasitas 12 ekor, kipas angin kabut (merk *Misty Cool*, 1400 r/pm, *single phase capacitor induction motor, type DH650 26 inc, SML-630, Hmax: 2,2 m*, kapasitas air: 60 L), timbangan gantung (ketelitian 500 g) untuk menimbang ternak dan timbangan gantung (ketelitian 5 g) untuk mengukur pakan dan sisa serta feses, sekop, ember, sapu lidi, termometer bola kering dan basah serta alat-alat untuk analisis proksimat.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan perlakuan modifikasi lingkungan mikro kandang yang terdiri atas kandang tanpa pengkabutan (K0) dan kandang dengan pengkabutan (K1). Tata letak kandang percobaan dapat dilihat pada Gambar 1.

K0						K1					
P1	P3	B2	B1	P2	B3	B1	P3	P1	B2	B3	P2

Keterangan: K= Kandang, P= Kambing PE, B= Kambing Boer

Gambar 1. Tata letak kandang perlakuan

D. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap, yaitu prelium, koleksi data, dan analisis laboratorium. Tahap prelium berlangsung selama 14 hari, selanjutnya ialah koleksi data yang berlangsung selama 30 hari. Pemberian obat cacing dilakukan sebelum prelium dengan tujuan penyamaan kondisi organ dalam atau rumen ternak. Data pertambahan bobot badan diperoleh dengan melakukan penimbangan ternak pada awal dan akhir tahap koleksi data. Penimbangan kambing dilakukan pada pagi hari sebelum pemberian pakan. Koleksi feses dilakukan selama satu minggu dimulai pada hari ke 23. Jumlah ransum yang tersisa ditimbang selama tahap pengambilan data untuk mengetahui konsumsi ransum. Sampel ransum dan sampel feses selama periode diambil untuk analisis proksimat. Tahap analisis laboratorium dilaksanakan setelah selesai tahap pengambilan data.

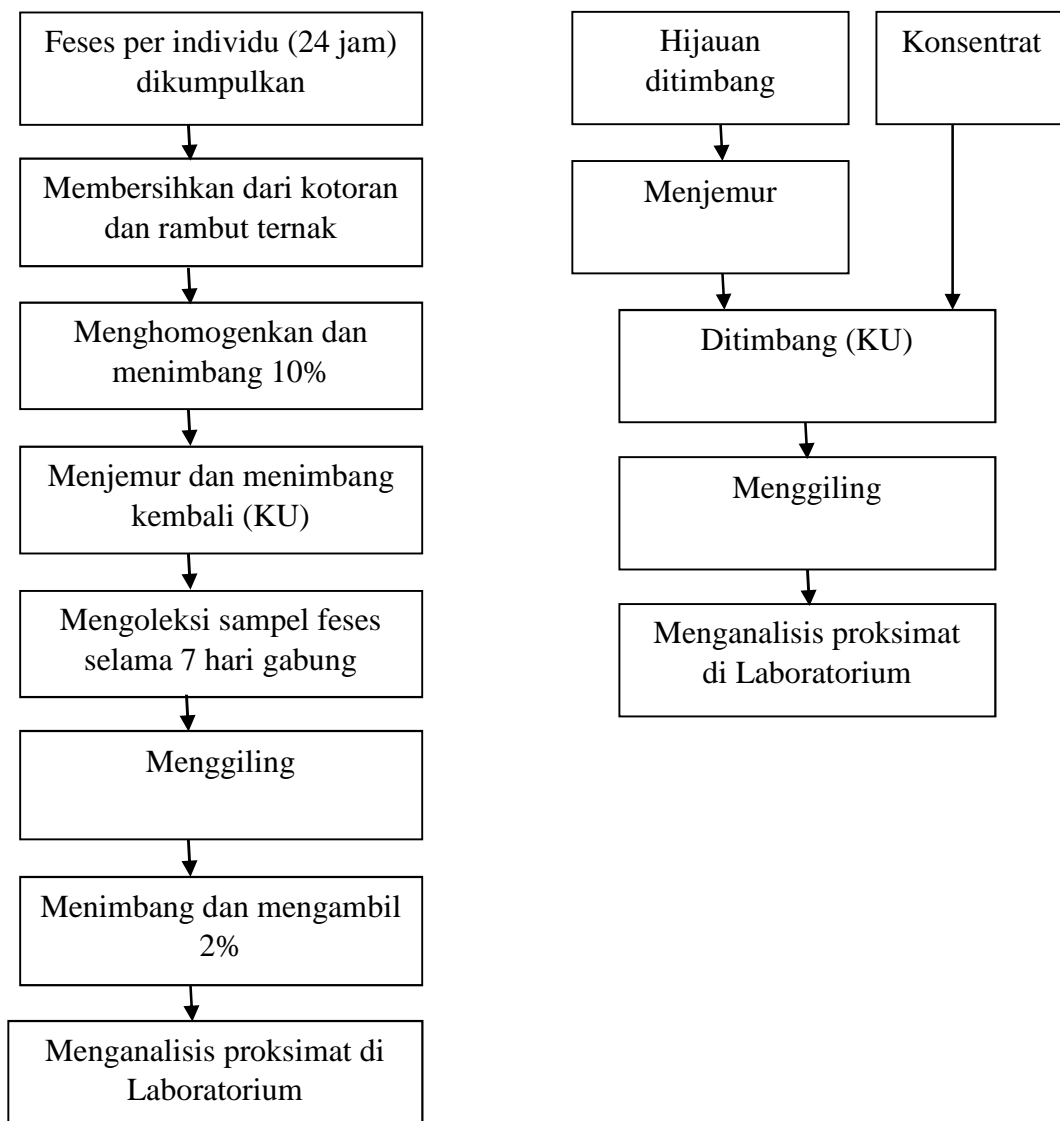
Selama penelitian berlangsung, ternak diletakkan pada kandang individu berukuran 2 x 1 m. Kandang yang digunakan adalah kandang panggung tipe semi terbuka, yaitu pada dinding kandang tidak seluruhnya tertutup. Bahan atap kandang terbuat dari asbes. Perlakuan yang diberikan ialah kandang tanpa pengkabutan (K0) dan kandang dengan pengkabutan (K1). Pengkabutan dilakukan dengan menggunakan kipas angin kabut selama 3 jam mulai pukul 11.00--14.00 WIB, antara kandang pengkabutan dengan tanpa pengkabutan diberi penutup dari terpal untuk mencegah terjadinya pengaruh perlakuan ke kandang lain dan memaksimalkan proses pengkabutan. Pada kandang dengan pengkabutan dilakukan sistem buka tutup tirai penutup, yaitu dilakukan penutupan total pada kandang selama pengkabutan dengan tujuan pengoptimalan proses pengkabutan di dalam kandang. Jumlah pemberian ransum berdasarkan kebutuhan bahan kering, yaitu 3% dari bobot badan. Rasio pemberian hijauan dan konsentrat, yaitu 70% : 30% dan ransum diberikan selama dua kali pada pagi dan sore hari. Konsentrat diberikan pukul 07.00 dan 16.00 WIB dan hijauan diberikan pukul 08.00 dan 17.00 WIB, sedangkan minum diberikan secara *add-libitum*.

1. Prosedur koleksi data dan sampel

Metode pencernaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode koleksi total. Sampel feses dan konsumsi ransum diperoleh selama satu minggu dimulai pada hari ke 23 hingga akhir penelitian (hari ke-30). Feses yang dikoleksi dikumpulkan seuruhnya per individu dan dibersihkan dari kotoran dan rambut, selanjutnya feses dihomogenkan dan diambil sebanyak 10% serta ditimbang, selanjutnya feses dijemur dan ditimbang kembali, prosedur tersebut dilakukan

selama 7 hari dan selanjutnya digiling serta diambil 10% sebagai sampel feses untuk dianalisis laboratorium.

Sampel pakan hijauan maupun konsentrat diambil dan dijemur untuk mengetahui berat kering udara (BKU). Sampel tersebut kemudian dianalisis proksimat untuk mengetahui kandungan bahan kering dan bahan organik. Bagan prosedur koleksi sampel tertera sebagai berikut:



Gambar 2. Bagan dan alur koleksi feses dan ransum

Paramater yang diukur untuk menghitung kecernaan nutrien pakan (%) dihitung berdasarkan petunjuk Tillman dkk. (1998) sebagai berikut:

$$\text{Kecernaan} = \frac{\text{Konsumsi nutrien} - \text{nutrien feses}}{\text{konsumsi nutrien}} \times 100\%$$

Pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan setiap jam mulai pukul 07.00--17.00.

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan alat *dry wet temperature* (thermometer bola kering dan basah) selama 20 hari. Parameter THI dihitung berdasarkan petunjuk Thompson dan Dahl (2012) sebagai berikut:

$$\text{THI} = (1,8 \times T + 32) - ((0,55 - 0,0055 \times \text{RH})) \times (1,8 \times T - 26))$$

Keterangan:

THI : Temperature Humidity Index

T : Suhu (°C)

RH : Kelembaban (%)

Konsumsi ransum dihitung dengan mengurangi jumlah pemberian dengan sisa ransum setiap hari (g/hari), sedangkan konsumsi minum dihitung dengan mengurangi jumlah pemberian dengan sisa air minum setiap hari (ml/hari).

2. Prosedur analisis proksimat

Analisis proksimat menurut Fathul (2015) adalah:

a. Kadar air

- 1) memanaskan cawan porselen di dalam oven dengan suhu 105⁰C selama 1 jam;
- 2) mendinginkan cawan tersebut di dalam desikator selama 15 menit;

- 3) menimbang cawan porselen (A);
- 4) memasukkan sampel analisis ke dalam cawan porselen tersebut, kemudian menimbang bobotnya (B);
- 5) memasukkan cawan porselen yang sudah berisi sampel analisis ke dalam oven dengan suhu 105⁰C minimal selama 6 jam;
- 6) mendinginkan di dalam desikator selama 15 menit;
- 7) menimbang cawan porselen yang berisi sampel analisis (C);
- 8) menghitung kadar air dengan rumus:

$$KA = \frac{(B-A) \text{ g} - (C-A) \text{ g}}{(C-A) \text{ g}} \times 100\%$$

Keterangan:

KA = Kadar air (%)

A = Bobot cawan porselen

B = Bobot cawan porselen berisi sampel analisis sebelum dipanaskan (g)

C = Bobot cawan porselen berisi sampel analisis setelah dipanaskan (g)

- 9) menghitung kadar bahan kering dengan menggunakan rumus :

$$BK = 100\% - KA$$

Keterangan:

BK = Kadar bahan kering (%)

KA = Kadar air (%).

b. Kadar abu

- 1) memanaskan cawan porselen di dalam oven dengan suhu 105⁰C selama 1 jam;
- 2) mendinginkan cawan tersebut di dalam desikator selama 15 menit, kemudian menimbang dan mencatat bobotnya (A);

- 3) memasukkan sampel analisis ke dalam cawan porselen tersebut, kemudian menimbang bobot dan mencatatnya (B);
- 4) memasukkan cawan porselen yang sudah berisi sampel analisis ke dalam tanur dengan suhu 600⁰C selama 2 jam;
- 5) mematikan tanur. Apabila sampel sudah berubah warna menjadi putih keabu-abuan berarti pengabuan sudah sempurna;
- 6) mendinginkan sekitar 1 jam, kemudian mendinginkan di dalam desikator sampai mencapai suhu kamar biasa;
- 7) menimbang cawan berisi abu (C);
- 8) menghitung kadar abu dengan rumus :

$$KAb (\%) = \frac{(C-A) \text{ g}}{(B-A) \text{ g}} \times 100\%$$

Keterangan:

KAb = Kadar abu (%)

A = Bobot cawan porselen (g)

B = Bobot cawan porselen berisi sampel sebelum diabukan (g)

C = Bobot cawan porselen berisi sampel setelah diabukan (g).

- 9) menghitung kadar bahan organik dengan menggunakan rumus :

$$BO = 100\% - KAb$$

Keterangan:

BO = Kadar bahan organik (%)

KA = Kadar abu (%).

E. Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah suhu, kelembaban, THI (*Temperature Humidity Index*), konsumsi ransum, konsumsi minum, pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, dan penambahan bobot badan.

F. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan analisis Independent Student T-Test (Gaspresz, 1991).

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil simpulan bahwa penerapan modifikasi lingkungan kandang dengan sistem pengkabutan mampu menurunkan suhu dan *temperature humidity index* di dalam kandang, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kelembaban, konsumsi ransum, konsumsi minum, pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka disarankan untuk penelitian lebih lanjut dan dilakukan pada musim kemarau dengan tingkat cekaman tinggi dengan bangsa atau jenis ternak yang berbeda dan pengkabutan dilakukan dengan kecepatan kipas yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Appleman, R. D, and J. C. Delouche. 1958. Behavioral, physiological and biochemical responses of goats to temperature 0 to 40°C. *J. Anim. Sci* 17:326--335
- Aprianto, W. D. 2012. Evaluasi Tingkah Laku dan Respon Fisiologis Kambing Pe Betina Yang Dipelihara pada Jenis Kandang Berbeda di Daerah Paska Tambang Pasir. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. Buku Statistik 2017. <https://www.bps.go.id>. Dikases pada 05 April 2018
- Bhattacharya, A. N. and F. Hussain. 1974. Intake Andutilization of Nutrients in Sheep Fed Different Levels of Roughage under Heat Stress. *J. Anim.Sci* 38:877
- Blaxter, K. L. 1962. *The Energy Metabolism of Ruminants*. Hutchinson. London
- Christopherson, R. J. 1976. The thermal environment and the ruminant digestive system. Dalam: *Stress physiology in livestock*. MK Yousef (ed). Vol. 1. CRC Press. Inc. Las Vegas
- Devendra, C. and M. Burns. 1983. *Goat Production in the Tropics*. In Commonwealth Agricultural Bureau. Bucks. Farnham Royal. England
- _____. 1994. *Produksi Kambing di Daerah Tropis*. Penerbit ITB. Bandung
- Fathul, F., Liman, N. Purwaningsih, dan S. Tantalo Ys. 2015. *Pengetahuan Bahan Pakan dan Formulasi Ransum*. Buku Ajar. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico. Bandung
- Hamdan, A., B. P. Purwanto, D. A. Astuti, A. Atabany, dan E. Taufik. 2018. Respon kinerja produksi dan fisiologis kambing peranakan ettawa terhadap pemberian pakan tambahan dedak halus pada agroekosistem lahan kering di Kalimantan Selatan. *Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. Bogor. 12 (1) : 73--84

- Ingram, D. L and M. J. Dauncey. 1985. Thermoregulatory behavior. In: Yousef, M. K. Stress physiology of livestock. Vol. 1. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida. P.98-107
- Isnaini, W. 2006. Fisiologi Hewan. Kanisius. Yogyakarta
- Kamal, M. 1997. Kontrol Kualitas Pakan. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Lu, C. D. 1989. Effect of Heat Stress on Goat Production. Elsevier science publisher B.V. Amsterdam
- McDowell, R. E. 1974. The Environment Versus Man and His Animals. In: H.H. Cole & M.Ronning (Eds.). Animal Agriculture. W.H.Freeman and Co. San Fransisco
- National Research Council (NRC). 1981. Effect of Environment on nutrient requirements of domestic animals. National Academy Press. Washington DC
- Novita, C. I., A. Sudono, Utama, dan T. Toharmat. 2006. Produktivitas Kambing Peranakan Etawah yang Diberi Ransum Berbasis Jerami Padi Fermentasi. Media Peternakan 29 (2) : 96--06
- Nuriyasa, I. M. 2017. Adaptasi Ternak. Diktat. Universitas Udayana. Denpasar
- Palulungan, J. A., Adiarto, dan T. Hartatik. 2013. Pengaruh kombinasi pengkabutan dan kipas angin terhadap kondisi fisiologis sapi perah peranakan friesland holland. Jurnal. Buletin Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 37 (3) : 189--197
- Qisthon, A. dan S. Suharyati. 2007. Pengaruh naungan terhadap respons termoregulasi dan produktivitas kambing peranakan ettawa. Majalah Ilmiah Peternakan10 (1) : 13--16.
- _____ dan Y. Widodo. 2015. Pengaruh peningkatan rasio konsentrat dalam ransum kambing peranakan ettawah di lingkungan panas alami terhadap konsumsi ransum, respons fisiologis, dan pertumbuhan. Journal of Zootek 35 (2) : 351--360.
- Ranjhan, S. K. 1980. Animal Nutrition in the Tropics. 2nd Edn, Vikash Publishing House Pvt. Ltd. New Delhi. India
- Rasyid., A. Mariyono, L. Affandhy dan M. A. Yusran. 1994. Tampilan Fisiologis Sapi Madura Yang Dipekerjakan di Lahan Kering dengan Pakan Berbeda. Prosiding Pertemuan Ilmiah Hasil Penelitian Peternakan Lahan Kering 4. Departemen Pertanian. Malang

- Saiya, H. V. 2014. Respons fisiologis sapi Bali terhadap perubahan cuaca di Kabupaten Merauke Papua. *Agricola* 4 : 22--32
- Setyaningsih, Christiyanto, dan Sutarno. 2012. Kecernaan bahan kering dan bahan organik secara in vitro hijauan desmodium cinereum pada berbagai dosis pupuk organik cair dan jarak tanam. *Animal Agriculture Journal*. 1 (2) : 51--63.
- Shibata, M. 1996. Factor Affecting thermal balance and production of ruminants in a hot environmental: a review. *Memoirs of National Institute of Animal Industry* No. 10, March 1996. National Institute of Animal Industry. Japan
- Smith, J. B. dan S. Mangkuwidjoyo. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Cetakan pertama. Universitas Indonesia press. Jakarta
- Thompson, I. M. and G. E. Dahl. 2012. Dry-period seasonal effect on the subsequent lactation. *The Professional Animal Scientist* 28:628-631
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosoekojo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Widyarti, M. dan Y. Oktavia. 2011. analisis iklim kandang domba garut sistem tertutup milik fakultas peternakan IPB. Bogor. *JTEP* 25 (1) : 37--42
- Williamson, G. dan W. J A. Payne. 1993. *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis*. Edisi ke-1. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Yani, A. dan B. P. Purwanto. 2006. Pengaruh iklim mikro terhadap respons fisiologis sapi peranakan fries holland dan modifikasi lingkungan untuk meningkatkan produktivitasnya. *Media Peternakan*. Bogor. 29 (1) : 35--46