



BUKU AJAR

LINGKUNGAN TERNAK

- **Luki Amar Hendrawati, S.Pt.,M.Sc**
- **Dewi Ratih Ayu Daning, S.Pt.,MS**

PUSAT PENDIDIKAN PERTANIAN

Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian

KEMENTERIAN PERTANIAN

2018



BUKU AJAR

LINGKUNGAN TERNAK

- **Luki Amar Hendrawati, S.Pt.,M.Sc**
- **Dewi Ratih Ayu Daning, S.Pt.,MS**

PUSAT PENDIDIKAN PERTANIAN

Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian
KEMENTERIAN PERTANIAN

2018

BUKU AJAR

POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN

ISBN : 978-602-6367-37-2

PENANGGUNG JAWAB

Kepala Pusat Pendidikan Pertanian

PENYUSUN

Lingkungan Ternak

- Luki Amar Hendrawati, S.Pt.,M.Sc
- Dewi Ratih Ayu Daning, S.Pt.,MS

TIM REDAKSI

Ketua : Dr. Bambang Sudarmanto, S.Pt.,MP

Sekretaris : Yudi Astoni, S.TP.,M.Sc

Pusat Pendidikan Pertanian
Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian,
Kantor Pusat Kementerian Pertanian
Gedung D, Lantai 5, Jl. Harsono RM, No. 3 Ragunan, Jakarta Selatan 12550
Telp./Fax. : (021) 7827541, 78839234

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Buku Ajar Lingkungan Ternak dapat diselesaikan dengan baik. Buku ajar ini merupakan acuan bagi mahasiswa Program Sarjana Terapan Pendidikan Tinggi Vokasi Pertanian lingkup Kementerian Pertanian dalam mengikuti proses perkuliahan untuk mendapatkan gambaran secara jelas dalam menerima materi mata kuliah tersebut.

Terima kasih kami sampaikan kepada Luki Amar Hendrawati, S.Pt, M.Sc dan Dewi Ratih Ayu Daning, S.Pt, M.S selaku Dosen Politeknik Pembangunan Pertanian Malang yang telah menyusun buku ajar ini serta semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaiannya. Materi buku ajar ini merupakan ruang lingkup ekologi dan anomali ternak, serta memahami tentang adaptasi pada ternak dan mekanisme thermoregulasi. Mahasiswa mampu memahami penyebab, tahapan dan parameter stress pada ternak, serta pengaruh iklim terhadap performans ternak, anatomi dan fisiologi sistem reproduksi.

Isi buku ajar ini mencakup materi tentang I. Pengantar Lingkungan Ternak; II. Penyesuaian Diri Ternak Terhadap Lingkungan dan III. Klasifikasi Lingkungan. Buku ajar dilengkapi dengan soal latihan sebagai bahan evaluasi mahasiswa terhadap materi yang telah diberikan.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusun dalam menyelesaikan buku ajar ini. Semoga buku ajar ini dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa pada Pendidikan Tinggi Vokasi Pertanian.

Jakarta, Juli 2018

Kepala Pusat Pendidikan Pertanian

Drs. Gunawan Yulianto, MM., MSi.

NIP. 19590703 198001 1 001

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia Nya, Pemerintah, dalam hal ini Pusat Pendidikan Pertanian, Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian, telah melaksanakan kegiatan penulisan buku ajar sebagai bentuk dari kegiatan pembelian hak cipta buku teks pelajaran vokasi bagi mahasiswa Politeknik Pembangunan Pertanian, Karena buku-buku pelajaran vokasi sangat sulit di dapatkan di pasaran.

Buku ajar ini telah melalui proses penilaian oleh Pusat Pendidikan Pertanian melalui proses workshop dan telah dinyatakan memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada seluruh penyusun yang telah berkenan mengalihkan hak cipta karyanya kepada Pusat Pendidikan Pertanian untuk digunakan secara luas oleh para mahasiswa Politeknik Pembangunan Pertanian secara Nasional. Buku ajar yang telah dialihkan hak ciptanya kepada Pusat Pendidikan Pertanian ini, dapat diunduh (*download*), digandakan, dicetak, dialih mediakan, atau difotokopi oleh masyarakat.

Namun untuk penggandaan yang bersifat komersial harga penjualannya harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Pemerintah. Dengan ditayangkan *soft copy* ini diharapkan akan lebih memudahkan bagi masyarakat khususnya para mahasiswa POLBANGTAN di seluruh Indonesia untuk mengakses dan memanfaatkannya sebagai sumber belajar. Kami berharap, semua pihak dapat mendukung kebijakan ini. Kepada para peserta didik kami ucapkan selamat belajar dan semoga dapat memanfaatkan buku ini sebaik-baiknya. Kami menyadari bahwa buku ini masih perlu ditingkatkan mutunya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan.

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
PRAKATA	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
PETA KOMPETENSI	vii
GLOSARIUM	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Deskripsi	1
B. Prasyarat	1
C. Manfaat Pembelajaran	1
D. Capaian Pembelajaran	2
E. Petunjuk Pembelajaran	2
F. Cek Kemampuan Awal (<i>Pre Test</i>)	3
BAB II. PEMBELAJARAN	8
Kegiatan Pembelajaran 1: Pengantar Lingkungan Ternak	
A. Deskripsi	17
B. Kegiatan Pembelajaran	
1. Tujuan Pembelajaran	18
2. Uraian Materi	18
3. Rangkuman	25
4. Soal Latihan	25
5. Kunci Jawaban	25
6. Sumber Informasi dan Referensi	28
C. Penilaian	
1. Sikap	29
2. Pengetahuan	29
3. Keterampilan	29

Kegiatan Pembelajaran 2: Penyesuaian Diri Ternak Terhadap Lingkungan

A. Deskripsi	29
B. Kegiatan Pembelajaran	
1. Tujuan Pembelajaran	29
2. Uraian Materi	30
3. Rangkuman	34
4. Soal Latihan	35
5. Kunci Jawaban	35
6. Sumber Informasi dan Referensi	38
C. Penilaian	
1. Sikap	38
2. Pengetahuan	38
3. Keterampilan	39

Kegiatan Pembelajaran 3: Klasifikasi Lingkungan

A. Deskripsi	39
B. Kegiatan Pembelajaran	
1. Tujuan Pembelajaran	39
2. Uraian Materi	39
3. Rangkuman	45
4. Soal Latihan	45
5. Kunci Jawaban	45
6. Sumber Informasi dan Referensi	48
C. Penilaian	
1. Sikap	49
2. Pengetahuan	49
3. Keterampilan	49
BAB III. PENUTUP	50
DAFTAR PUSTAKA	51

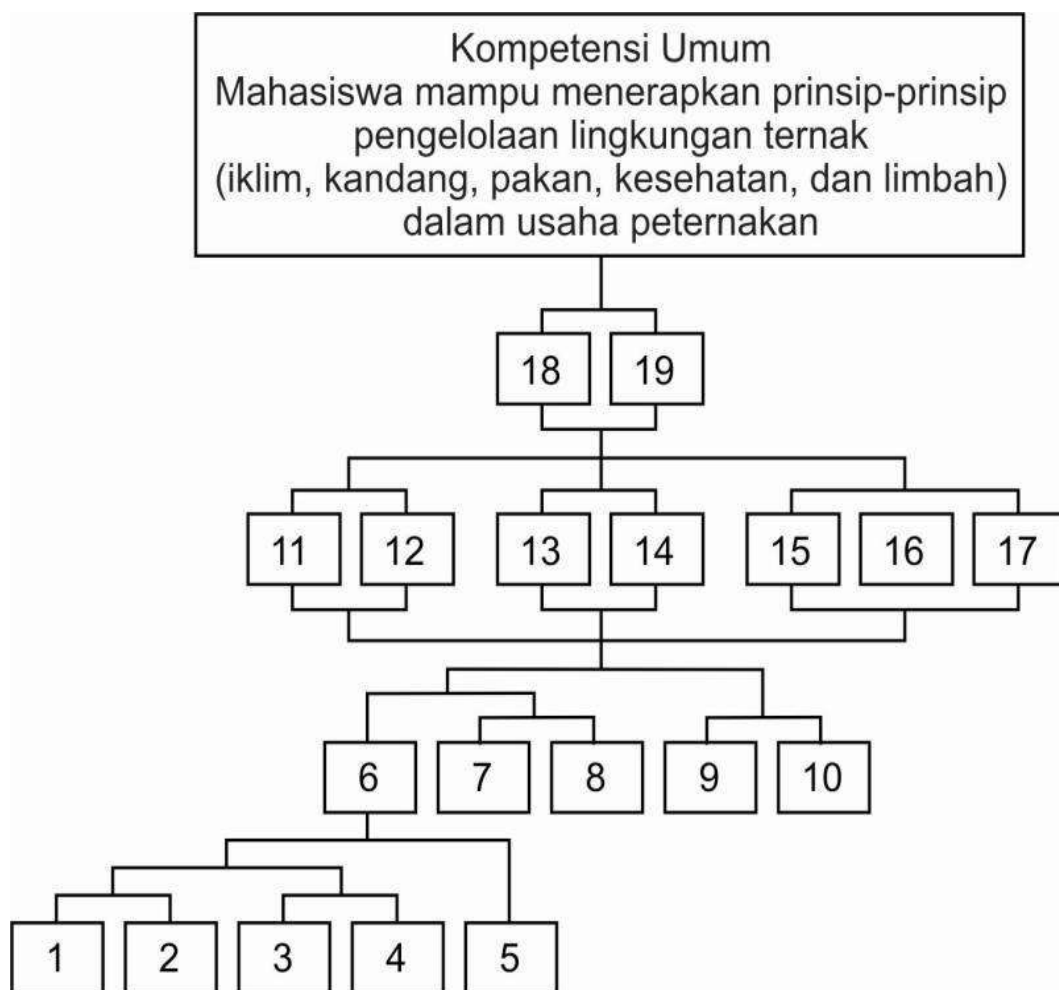
DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1	Perkiraan jumlah fauna di Indonesia	12
2	Sifat gas beracun dan pengaruhnya	23
3	Zone Termonetral, Batas Temperatur Panas, dan Batas Temperatur Dingin Ternak Ungulata	32
4	Karakteristik Lingkungan Hidup di Belahan Dunia	41

DAFTAR GAMBAR

No	Gambar	Halaman
1	Faktor-faktor lingkungan yang berakibat langsung dan tidak langsung	19
2	Pengaruh lingkungan yang berakibat langsung dan tidak langsung	21

PETA KOMPETENSI



Keterangan:

1. Menjelaskan lingkungan ternak.
2. Menjelaskan adaptasi ternak terhadap lingkungan.
3. Menjelaskan kondisi iklim di Indonesia.
4. Menjelaskan pengaruh iklim terhadap ternak.
5. Menjelaskan tingkah laku ternak.
6. Menjelaskan pengaruh lingkungan dan iklim terhadap tingkah laku ternak.

7. Menjelaskan perkandangan ternak.
8. Menjelaskan tata letak dan bentuk kandang ternak.
9. Menjelaskan pakan makanan ternak.
10. Menjelaskan pentingnya air bagi ternak.
11. Menjelaskan peranan kesehatan dalam usaha ternak.
12. Menjelaskan pentingnya kontrol penyakit dalam usaha ternak.
13. Menjelaskan manajemen perencanaan usaha ternak.
14. Menjelaskan manajemen pelaksanaan usaha ternak.
15. Menjelaskan manajemen limbah ternak.
16. Menjelaskan manfaat kompos untuk pertanian.
17. Menjelaskan cara pembuatan kompos.
18. Menguraikan interaksi faktor lingkungan yang mempengaruhi usaha peternakan.
19. Menguraikan faktor-faktor lingkungan yang perlu dipertimbangkan dalam pengelolaan usaha peternakan.

GLOSARIUM

Ternak adalah hewan yang dibudidayakan untuk dimanfaatkan manusia dengan campur tangan manusia dan/atau penerapan ilmu dan teknologi pada kelangsungan hidupnya.

Satwa harapan adalah hanya ungkapan “sementara” yang dipakai penulis bagi spesies atau jenis-jenis hewan (fauna) yang diduga memiliki potensi manfaat, belum dibudidayakan atau ditenakkan dan diharapkan, kalau sudah saatnya, kelak terbukti layak menjadi “ternak”

Lingkungan adalah sebagai salah satu faktor pembatas dalam produksi ternak merupakan pengetahuan yang baru berkembang, khususnya ketika produksi ternak dihitung dalam intensitas ruang dan waktu.

lingkungan abiotik peternakan adalah semua unsur lingkungan yang tidak bernyawa yang bersifat fisik, kimia, dan sosial dari seekor ternak dan terdapat di sekitar tempat ternak tersebut hidup dengan segala bentuk aktivitas kehidupannya.

Homeotermik, adalah satwa yang dapat mengatur suhu tubuhnya sesuai suhu lingkungannya (homeostasis), biasa juga disebut satwa berdarah panas; contohnya mamalia dan aves.

Poikilotermik, adalah satwa berdarah dingin, yakni hewan yang tidak mampu mengatur suhu tubuhnya sesuai suhu lingkungan; contohnya reptilia, insekta, invertebrata, dan ikan (*fisces*).

Endotermik, adalah suhu tubuh satwa dihasilkan oleh energi metabolisme satwa itu sendiri. Hanya mamalia dan aves terestrial yang selalu memiliki kesanggupan endotermik.

Ektotermik, adalah panas yang menentukan suhu tubuh diperoleh hewan dari lingkungannya melalui radiasi, konveksi atau konduksi. Sebagai contoh, buaya sering berjemur di darat saat matahari panas untuk menghangatkan tubuhnya. Panas tubuh seperti ini terjadi saat kupu-kupu ataupun belalang terbang jauh antarpulau atau antarbenua.

Heterotermik, adalah hewan memperoleh panas tubuh sewaktu dari dalam tubuhnya dan di lain waktu dari luar tubuhnya. Sebagai contoh, ngegat, endotermik selama satu jam per hari dan ektotermik pada sisa waktu lainnya.

BAB I.

PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Setelah menyelesaikan kuliah Lingkungan Ternak mahasiswa akan dapat menjelaskan ruang lingkup ekologi dan anomaly ternak, serta memahami tentang adaptasi pada ternak dan mekanisme *thermoregulasi*. Mahasiswa mampu memahami penyebab, tahapan dan parameter stress pada ternak, serta pengaruh iklim terhadap performans ternak, anatomi dan fisiologi sistem reproduksi.

B. Prasyarat

Sebelum mempelajari ***buku teks bahan ajar*** mahasiswa ini, diharapkan Anda mempelajari atau memahami tentang biologi hewan dan dasar peternakan.

C. Manfaat Pembelajaran

1. Mahasiswa mengetahui cara mengukur temperature dan kelembaban lingkungan baik diluar maupun di dalam kandang.
2. Mahasiswa dapat mengetahui alat-alat dan bahan yang digunakan untuk mengukur temperature dan kelembaban lingkungan.
3. Mahasiswa dapat melihat perbedaan temperature dan kelembaban di dalam kandang dan di luar kandang.
4. Mahasiswa dapat mengetahui cara mengukur suhu kulit, suhu rectal, suhu tubuh, denyut jantung, dan respirasi pada ternak.
5. Mahasiswa dapat mengetahui alat-alat yang digunakan untuk mengukur suhu kulit, suhu rectal, suhu tubuh, denyut jantung, dan respirasi pada ternak.
6. Mahasiswa dapat mengetahui cara mengukur sekresi keringat pada sapi.

D. Capaian Pembelajaran

1. Mengetahui ruang lingkup ekologi ternak
2. Mengetahui tingkah laku (*Ethology*) dan anomaly ternak
3. Memahami tentang adaptasi pada ternak dan mekanisme *thermoregulasi*
4. Memahami penyebab, tahapan dan parameter stress pada ternak
5. Memahami Pengaruh Iklim Terhadap Performans Ternak
6. Melakukan modifikasi lingkungan untuk meningkatkan produktivitas

E. Petunjuk Pembelajaran

1. Modul pembelajaran disusun berdasarkan kurikulum dan hasil pengembangan perangkat pembelajaran, seperti program tahunan, program semester, silabi dan/atau satuan acara pembelajaran.
2. Proses pembelajaran dilakukan sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang tertuang dalam lembar kegiatan belajar mahasiswa
3. Proses pembelajaran untuk setiap penggalan harus dilakukan secara tuntas sampai setiap siswa dapat mencapai kondisi yang menjadi indikator pencapaian kompetensi yang diinginkan.
4. Penguasaan materi pembelajaran dan pencapaian indikator kompetensi oleh mahasiswa harus dilakukan melalui langkah-langkah pembelajaran sesuai yang tertuang dalam lembar kegiatan belajar mahasiswa.
5. Setiap mahasiswa yang telah tuntas belajar penggalan materi tertentu diadakan tes atau evaluasi ketuntasan belajar untuk satu penggalan materi yang bersangkutan.
6. Evaluasi dilakukan dengan mengacu pada evaluasi proses dan hasil belajar dengan berpedoman pada lembar asasmen dan evaluasi proses dan hasil belajar yang telah disiapkan. Pelaksanaan tes ketuntasan belajar tiap bidang studi dilakukan kepada setiap siswa yang telah siap mengikuti tes untuk setiap penggalan. Hasil tes ketuntasan belajar yang berupa nilai proses dan hasil belajar siswa, baik pada setiap penggalan, semester, maupun ujian akhir (jika

masih ada) dikompilasi, disimpan, kemudian diolah untuk dimasukkan dalam buku rapor dan/atau ijazah sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Untuk sementara lembar asesmen dan evaluasi belajar disimpan di Bank Evaluasi dan akan digunakan jika sewaktu-waktu diperlukan. Untuk kepentingan evaluasi dilakukan penyusunan bank soal evaluasi hasil belajar siswa yang dapat direvisi secara berkala sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan.

F. Cek Kemampuan Awal (*Pre Test*)

SOAL *PRE TEST*, PILIHLAH SATU JAWABAN YANG PALING TEPAT!

1. Pengertian stress yang ditimbulkan oleh faktor lingkungan yang tidak sesuai dengan kondisi ternak akan mengakibatkan perubahan
 - A. status fisiologis ternak
 - B. tingkat produksi ternak
 - C. jenis makanan ternak
 - D. tingkah laku seksual ternak
2. Kriteria utama yang digunakan untuk mengukur kemampuan adaptasi ternak adalah
 - A. tingkat produksi yang tinggi
 - B. kelangsungan hidup ternak
 - C. tingkat reproduksi yang tinggi
 - D. tingkat pertumbuhan yang tinggi
3. Gas yang terbentuk dari proses fermentasi bakteri anaerob pada lambung sapi adalah
 - A. oksigen (O₂)
 - B. karbon dioksida (CO₂)
 - C. methan (CH₄)
 - D. nitrogen (N₂)

4. Kegiatan produksi dan reproduksi ternak di daerah tropis seperti di Indonesia terjadi pada waktu
 - A. musim hujan
 - B. musim kering/ kemarau
 - C. sepanjang waktu
 - D. peralihan antara musim hujan ke musim kemarau

5. Menurut klasifikasi Mohr, daerah agak kering adalah daerah-daerah yang mengalami kekeringan selama
 - A. 3 - 4 bulan
 - B. 1 - 2 bulan
 - C. 4 - 5 bulan
 - D. 5 - 6 bulan

6. Indeks suhu-kelembaban relatif (*Temperature Humidity Index*) digunakan untuk menentukan
 - A. temperatur tertinggi sepanjang tahun pada suatu daerah
 - B. tingkat kesejukan lingkungan
 - C. temperatur terendah sepanjang tahun pada suatu lingkungan
 - D. kelembaban terendah suatu lingkungan

7. Pernyataan yang paling tepat di bawah ini adalah
 - A. ternak lebih mudah mengatasi cuaca panas daripada cuaca dingin
 - B. warna kulit sapi di Inggris biasanya lebih gelap bila dibandingkan dengan sapi yang hidup di Indonesia
 - C. ukuran kaki ternak tidak dipengaruhi oleh iklim
 - D. hormon tiroksin ternak meningkat pada cuaca dingin

8. Gross energi pada hewan ternak adalah
 - A. energi yang dapat dicerna + energi feses
 - B. energi feses + energi urine
 - C. energi untuk hidup pokok + energi untuk produksi
 - D. energi urine + energi pembentuk gas
9. Emisivitas kulit ternak adalah kemampuan
 - A. kulit ternak dalam menyerap dan memancarkan panas
 - B. kulit dalam menyimpan panas
 - C. kulit dalam merubah energi
 - D. kulit dalam merombak lemak menjadi energi panas
10. Hewan yang bertingkah laku selalu berusaha untuk membuang feses dan urinenya jauh dari tempat makan dan berbaringnya adalah
 - A. kuda
 - B. babi
 - C. ayam
 - D. sapi
11. Ciri khas hewan yang relatif lebih mudah untuk dipelihara/didomestikasi adalah
 - A. hewan yang tinggi dan sering melakukan kegiatan seksualnya (hiperseksual)
 - B. hewan yang makannya banyak
 - C. hewan bertubuh besar
 - D. hewan yang mempunyai tingkah laku sosial tinggi

12. Hewan betina yang agresif dalam mencari hewan jantan bila dalam keadaan birahi adalah
- A. kuda
 - B. ayam
 - C. sapi
 - D. babi
13. Pengelompokan ternak berdasarkan umur dan kelamin adalah untuk tujuan menghindari akibat negatif dari tingkah laku
- A. peck order/order sosial
 - B. seksual
 - C. eliminatif
 - D. memimik
14. Vitamin yang dapat mengurangi gejala stress pada hewan ternak adalah
- A. vitamin B kompleks
 - B. vitamin E
 - C. vitamin C
 - D. vitamin A
15. Di bawah ini terdapat tingkah laku ternak yang abnormal, kecuali....
- A. mean bull complex
 - B. pica
 - C. fleshmen
 - D. kanibalisme

16. Tingkah laku anomali pada ayam berupa meminum air dalam jumlah yang berlebihan disebut dengan
 - A. inter sucking
 - B. polidipsia
 - C. histeria
 - D. agonistic behaviour

17. Potensi pencernaan lingkungan yang dapat ditimbulkan oleh seekor babi penggemukan hampir sama dengan potensi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh
 - A. 100 ekor broiler
 - B. 20 ekor babi induk
 - C. 30 ekor ayam petelur
 - D. 10 ekor sapi penggemukan

18. Jarak minimum kandang babi dengan 100 ekor induk babi dari rumah-rumah permukiman yang padat adalah
 - A. 1000 meter
 - B. 550 meter
 - C. 400 meter
 - D. 100 meter

19. Jumlah maksimum ternak sapi perah yang dianjurkan untuk dipelihara dalam sebuah bangunan adalah
 - A. 1000 ekor
 - B. 200 ekor
 - C. 3000 ekor
 - D. 500 ekor

20. Arah kandang ternak yang dianjurkan untuk daerah-daerah tropis seperti Indonesia adalah
- A. Timur-Barat
 - B. Utara- Selatan
 - C. Barat-Utara
 - D. Timur-Selatan

SOAL *PRE TEST*, BENAR ATAU SALAH PERNYATAAN BERIKUT DI BAWAH INI:

- 1. Usaha peternakan sebetulnya dapat dikategorikan kedalam usaha yang tidak mencemari lingkungan, Karena tidak menghasilkan limbah yang berbahaya bagi lingkungan. (B/S)
- 2. Kulit sapi yang hidup di daerah yang relatif tinggi temperatur dan kelembabannya berwarna lebih gelap, karena semakin tinggi temperatur dan kelembaban, semakin gelap pula pigmentasi kulit sapi yang hidup di daerah tersebut. (B/S)
- 3. Air, vitamin, dan mineral adalah zat makanan yang sangat penting dalam kehidupan ternak,karena Vitamin dan mineral merupakan sumber energi bagi ternak. (B/S)
- 4. Ternak yang hidup berkelompok cenderung makan dalam jumlah yang lebih banyak bila dibandingkan dengan hewan ternak yang tinggal sendirian (B/S)
- 5. Salah satu ciri industri peternakan modern adalah ketersediaan kandang bagi hewan ternak, karena kandang ternak dapat mencegah penularan zoonosis dari hewan ternak kepada manusia. (B/S)
- 6. Kandang hewan ternak monogastrik harus memenuhi persyaratan terhadap tuntutan biologis dan fisiologis ternak. (B/S)
- 7. Contoh hewan ternak yang mampu beradaptasi dengan baik di daerah kering dan gersang adalah unta domba ekor gemuk (fat-tailed sheep) sapi shorthorn (Bos taurus) (B/S)

8. Stress pada ternak biasanya dapat menyebabkan penurunan daya tahan tubuh, penurunan produktivitas dan reproduktivitas , dan perubahan tingkah laku makan dan minum (B/S)
9. Evaporasi air dari kulit hewan ternak dipengaruhi oleh, temperatur dan kelembaban kulit, temperatur udara sekitar, dan luas permukaan tubuh (B/S)
10. Radiasi dapat menimbulkan, mutasi gen hewan ternak, kerusakan kulit hewan ternak, dan peningkatan nafsu makan ternak (B/S)
11. Stress panas pada sapi perah dapat mengakibatkan, penurunan konsumsi makanan dan gangguan kesehatan (B/S)
12. Istilah lain untuk tingkah laku asuh-asih pada hewan ternak adalah *care-giving behavior* (B/S)
13. Tindakan yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya kanibalisme pada ayam adalah memotong jengger dan pial (B/S)
14. Persyaratan yang harus diperhatikan dalam membuat lantai kandang ternak adalah permukaan tidak boleh licin atau terlalu kasar, sudut lantai dengan dinding dibuat melengkung bahan dapat tahan lama dan mudah pemeliharaannya (B/S)

BAB II.

PEMBELAJARAN

Peranan Lingkungan dalam Peternakan

A. Deskripsi

Lingkungan ternak (*livestock environment*) merupakan salah satu faktor penentu kelangsungan hidup ternak. Kita menyadari dengan sesungguhnya bahwa terdapat hubungan yang erat antara lingkungan dengan performan ternak meskipun baru sedikit yang kita mengerti. Sebelum melangkah lebih jauh, sebaiknya Anda memahami lebih dulu apa yang dimaksud dengan ternak dan lingkungan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

- a. Memahami temperature dan kelembaban baik di dalam maupun di luar kandang yang dibutuhkan oleh ternak
- b. Memahami alat-alat dan bahan yang digunakan untuk mengukur temperature dan kelembaban lingkungan
- c. Memahami perbedaan temperature dan kelembaban di dalam kandang dan diluar kandang

2. Uraian Materi

a. Pengertian Ternak

Ternak adalah hewan yang dibudidayakan untuk dimanfaatkan manusia dengan campur tangan manusia dan/atau penerapan ilmu dan teknologi pada kelangsungan hidupnya. Kita mengenal beberapa spesies hewan yang sudah dternakkan sejak lama di Indonesia, seperti kerbau, sapi, kuda, babi, kambing, domba, ayam (petelur, broiler), itik, kelinci, dan puyuh. Semua spesies hewan tersebut termasuk kategori ternak konvensional dan sudah lazim kita ternakkan.

Angsa, entok, anjing, kucing, dan iguana, sebagai contoh, kita pelihara karena sudah lama didomestikasi. Ternak-ternak tersebut sudah lama dan terbiasa bergaul dengan manusia, tetapi penerapan ilmu dan teknologi atas kehidupannya baru sedikit yang kita lakukan. Jenis hewan semacam ini belum termasuk kategori ternak, tetapi hewan piara. Dari paparan ini jelaslah perbedaan antara ternak dengan hewan piara, hewan hias, hewan kesayangan, hewan timang.

Usaha peternakan di Indonesia sejak lama diarahkan dengan tujuan menghasilkan:

- 1) pangan (daging, telur, susu) dan pupuk;
- 2) kulit dan bulu;
- 3) tenaga (peluku, penggaru, penarik, beban, pacu);
- 4) cadangan atau tabungan bagi peternak;
- 5) devisa.

Melihat perkembangan kebutuhan mengikuti waktu dan zaman, apalagi pada era globalisasi dan perdagangan bebas, sesuai dengan tuntutan kebutuhan manusia Indonesia dan manusia mancanegara pada umumnya maka tujuan usaha peternakan kita sebaiknya diarahkan pada diversifikasi manfaat. Selain lima butir manfaat di atas tadi, seharusnya Indonesia memajukan megadiversitas fauna yang dimilikinya untuk kesejahteraan masyarakat Indonesia sehingga usaha-usaha di bidang peternakan dapat dikembangkan juga agar fauna-fauna Indonesia dapat berpartisipasi dalam perlombaan, misalnya kuda pacu;

- 1) menjadi ternak penghibur (sirkus atau entertainment lain);
- 2) memberikan kesenangan;
- 3) dijadikan ajang untuk rekreasi;
- 4) dinikmati keindahannya bagi masyarakat umum, keluarga, perorangan maupun wisatawan;
- 5) memberi manfaat sebagai sumber bahan industri farmasi (obat, vaksin), kosmetik, parfum;

- 6) menjadi predator biologis;
- 7) menjadi bahan percobaan, penelitian biologis, dan penelitian biomedis.

Banyak spesies di antara fauna yang dimiliki Indonesia (Tabel 1.1) yang mempunyai potensi untuk dikembangkan bagi keperluan dalam negeri dan luar negeri. Inilah yang untuk sementara oleh penulis (Sihombing, 1999) sebut “satwa harapan”. Apabila satwa harapan ini kelak dibudidayakan menjadi ternak produktif maka akan sangat bermanfaat bagi kesejahteraan manusia umumnya dan Indonesia khususnya.

Tabel 1. Perkiraan Jumlah Fauna menurut Takson Utama

	Indonesia	Dunia	
Takson	Minimum	Maksimum	Perkiraan
Mamalia	701*	800	4.170
Burung	1.540**	1.600	9.200
Reptilia	600	2.000	6.300
Amphibia	1.000	1.500	4.200
Ikan	7.000	8.500	19.000
Moluska	2.000	6.000	50.000
Avertebara lain	5.000	10.000	66.900
Serangga	1.000.000	5.000.000	30.000.000
Arthropoda lain	30.000	50.000	300.000

Sumber: KMNKLH, (1992).

* Suyanto, *et al.*, (2002).

* Berdasarkan catatan terakhir di Museum Zoologicum Bogoriensis.

Sebagai contoh, sejak Tahun 1980 di Fakultas Peternakan IPB Bogor dilakukan berbagai penelitian, antara lain penelitian tentang cacing tanah, bekicot, belut, ulat, kupu-kupu, belalang, lebah madu, ulat sutera, dan limbah ternak untuk dimanfaatkan. Pada Tahun 1990 hasil-hasil penelitian tersebut mulai menjadi mata ajar untuk mahasiswa S1, S2, dan S3, dan diberi nama mata ajar Ilmu Ternak Lebah Madu dan Satwa Harapan I (Sihombing, 1997, 1999). Kini ulat sutera dan lebah madu sudah menjadi ternak di Indonesia, meskipun di luar

negeri sudah beberapa abad menjadi ternak. Kemungkinan tidak lama lagi cacing tanah sudah mendekati jadi ternak karena sudah banyak yang menelitinya dan manfaatnya banyak (pakan, obat tradisional, lotion, dan kemungkinan pangan). Kualitas (mutu) protein cacing tanah tidak kalah dengan protein susu skim.

Sejak Tahun 1990 para peneliti (yang sama) melakukan penelitian jangkrik, ulat tepung (biasa disebut ulat hongkong), kecoa madagaskar, kumbang, mencit, tikus, ular, biawak, burung walet. Ternyata azas manfaat hewan-hewan (belum ternak) tersebut bermacam-macam. Ada yang menghasilkan pakan, pangan, obat, kosmetik, dan hiasan yang bernilai tinggi. Lingkungan tropis Indonesia sangat cocok dalam pengembangan fauna tropis Indonesia.

b. Pengertian Satwa Harapan

Istilah “satwa harapan” hanyalah ungkapan “sementara” yang dipakai penulis bagi spesies atau jenis-jenis hewan (fauna) yang diduga memiliki potensi manfaat, belum dibudidayakan atau ditenakkan dan diharapkan, kalau sudah saatnya, kelak terbukti layak menjadi “ternak” budidaya yang bermanfaat bagi masyarakat dan memiliki nilai ekonomis. Sungguh banyak satwa harapan yang dicalonkan untuk diteliti dan dipilih untuk kelak dikembangkan menjadi ternak (lihat Tabel 1.). Fauna-fauna tersebut mulai dari serangga, artropoda, invertebrata, amfibia, reptilia, aves, dan mamalia. Sudah tentu lingkungan hidupnya pun berbeda-beda makanan, reproduksi, pengaturan suhu tubuh, dan habitatnya berbeda pula dan sebagian akan disinggung untuk menambah pengetahuan Anda tentang kekayaan biota fauna (satwa, hewan, binatang) Indonesia.

c. Keragaman Hidup Fauna

1) Keragaman Makanan

Beragam jenis ternak dan fauna Indonesia, beragam pula makanan pokoknya (coba Anda renungkan: sebelum tahun 1960-an makanan pokok rakyat Indonesia sangat beragam: nasi, sagu, jagung, pisang mentah, namun kemudian diseragamkan menjadi “perut nasi”). Berdasarkan pola makannya, fauna dikelompokkan atas beberapa golongan, yaitu sebagai berikut.

- a) **Herbivor**, yakni hewan yang makanan utamanya adalah herba (daun-daun, hijauan). Pada umumnya hewan herbivor adalah hewan ruminan, tetapi terdapat juga hewan monogastrik yang herbivor, contohnya kuda. Pada sebagian hewan, herba hanya dipakai sebagai makanan tambahan, hal ini berlaku bagi angsa dan ayam. Hanya ada satu spesies unggas di bumi yang makanan utamanya hijauan (hijauan muda), yaitu unggas *Hoatzin*, *Opisthocomus hoazin* (famili *Opisthocomidae*) yang terdapat di Amerika Selatan (Venezuela, Bolivia, dan Brazil).
- b) **Granivor**, yakni ternak dan satwa yang makanan utamanya butir-butiran atau biji-bijian; umumnya hewan monogastrik, seperti babi, unggas, primata, dan kemungkinan marmot. Bagi herbivor, biji-bijian hanya sebagai makanan tambahan.
- c) **Fiscivor**, hewan pemakan ikan, antara lain beberapa burung, buaya, dan mamalia.
- d) **Frugivor**, hewan pemakan buah; terutama unggas, antara lain burung kasuari (*Casuarius*), mamalia (kalong), dan beberapa mamalia dan reptilia.
- e) **Insektivore**, hewan pemakan insekta, misalnya unggas, reptilia, dan mamalia.
- f) **Karnivor**, hewan pemakan daging, sebagai contoh anjing, kucing, buaya.
- g) **Nektarivor**, hewan pemakan nektar ataupun **sap** (cairan) tumbuhan, sebagai contoh berbagai insekta, seperti lebah, kupu-kupu, mamalia, beruang madu, dan beberapa burung.
- h) **Omnivor**, hewan pemakan semua bahan makanan, yaitu flora dan fauna, contoh: babi.
- i) **Sanguivor**, hewan pemakan darah; misalnya lintah pengisap darah dan nyamuk. Lintah menghasilkan **hirudin**, yakni zat antibeku darah, sampai kini lintah belum dimanfaatkan.

2) Keragaman Cara Reproduksi

- a) **Monoseksual** atau berkelamin satu jenis atau tunggal, yakni hewan yang hanya memiliki satu jenis kelamin, jantan atau betina saja. Hewan monoseksual

paling banyak terdapat di Indonesia. Untuk mendapatkan turunan, kedua jenis kelamin harus kawin, baik secara alami maupun buatan (*artificial insemination* = AI).

- b) **Biseksual** atau **hermafrodit** adalah hewan yang memiliki kelamin ganda, artinya pada satu individu terdapat dua jenis alat kelamin, yakni kelamin jantan dan betina. Meskipun memiliki dua jenis kelamin, tidak berarti individu tersebut dapat melakukan perkawinan diri sendiri. Untuk memperoleh pertunasan (fertilisasi) dua individu tetap harus kawin, hanya saja satu individu memfungsikan alat kelamin jantan dan individu yang lain memfungsikan alat kelamin betinanya saat kawin atau sebaliknya. Contoh fauna hermafrodit yang kita miliki adalah cacing tanah dan bekicot. Coba Anda prediksi, dua ekor cacing tanah atau bekicot yang bertelur ratusan, berapa turunannya (produksi) per tahun.
- c) **Partenogenesis** atau **partotenogenesis** (*parthenogenesis/parthothogenesis*) yaitu hewan betina menghasilkan turunan tanpa sel telur betina ditunasi oleh sel kelamin jantan. Hal ini terjadi pada beberapa spesies serangga dan pada reptilia, sebagai contoh ratu lebah madu menghasilkan turunan betina yang infertile, yaitu lebah pekerja, dan yang tertunas ialah bakal ratu, sedangkan lebah jantan bersifat parthenogenesis.
- d) **Pedogenesis**, menghasilkan turunan oleh individu yang belum dewasa dan memang jarang dan terjadi hanya pada sedikit spesies, sebagai contoh **Micromalthus**, kumbang yang terdapat di Kalimantan, **Phengodes**, dan **Thylodrias**. Coba Anda bayangkan kekayaan alam fauna Indonesia ini, namun rakyatnya masih miskin! Banyak sumber daya hayati yang dapat dikembangkan.

3) Tempat Hidup

Berdasarkan tempat hidupnya maka fauna dapat dikelompokkan atas:

- a) **Terrestrial**, yaitu fauna yang hidup di tanah dan hal ini banyak kita lihat sehari-hari. Contohnya adalah ternak domba, babi, anjing (mamalia); burung kasuari, burung unta, bengkarung (reptilia), jangkrik, dan orong-orong (insekta).

- b) **Aerial**, yakni fauna yang hidup di pohon; contohnya kelelawar, beruang madu (mamalia), elang, cendrawasih (aves), bengkarung, tokek (reptilia), lebah madu, tawon gong, dan kupu-kupu (insekta).
- c) **Akuatik**, yaitu fauna yang hidup di air; contohnya ikan paus, lumba-lumba, duyung (mamalia), itik penelope (**Anas penelope**), mentok rimba (**Cairina scutulata**) (aves), ular laut (reptilia), larva nyamuk (insekta), lintah pengisap darah (invertebrata).

Beberapa satwa, ada yang tempat hidupnya semi-akuatik, semi-aerial, dan semi-terrestrial.

4) Keragaman Pengaturan Suhu Tubuh

Berdasarkan keragaman pengaturan suhu tubuh, fauna dapat dikelompokkan atas:

- a) **Homeotermik**, yakni satwa yang dapat mengatur suhu tubuhnya sesuai suhu lingkungannya (homeostasis), biasa juga disebut satwa **berdarah panas**; contohnya mamalia dan aves.
- b) **Poikilotermik**, yaitu satwa **berdarah dingin**, yakni hewan yang tidak mampu mengatur suhu tubuhnya sesuai suhu lingkungan; contohnya reptilia, insekta, invertebrata, dan ikan (fisches).
- c) **Endotermik**, yakni suhu tubuh satwa dihasilkan oleh energi metabolisme satwa itu sendiri. Hanya mamalia dan aves terrestrial yang selalu memiliki kesanggupan endotermik.
- d) **Ektotermik**, yakni panas yang menentukan suhu tubuh diperoleh hewan dari lingkungannya melalui radiasi, konveksi atau konduksi. Sebagai contoh, buaya sering berjemur di darat saat matahari panas untuk menghangatkan tubuhnya. Panas tubuh seperti ini terjadi saat kupu-kupu ataupun belalang terbang jauh antarpulau atau antarbenua.
- e) **Heterotermik**, yakni hewan memperoleh panas tubuh sewaktu dari dalam tubuhnya dan di lain waktu dari luar tubuhnya. Sebagai contoh, ngegat, endotermik selama satu jam per hari dan ektotermik pada sisa waktu lainnya.

Nah, sekarang Anda mendapatkan gambaran dan informasi yang cukup lengkap tentang keunikan satwa yang kita miliki. Dikarenakan keragaman-keragaman satwa tersebut maka kebutuhan hidupnya pun beragam. Agar satwa-satwa tersebut dapat hidup dengan baik maka perlu disiapkan lingkungan yang baik pula.

d. Lingkungan

Lingkungan sebagai salah satu faktor pembatas dalam produksi ternak merupakan pengetahuan yang baru berkembang, khususnya ketika produksi ternak dihitung dalam intensitas ruang dan waktu. Sejak saat itu, aspek lingkungan dalam pengelolaan ternak menjadi penting.

Untuk memperkaya wawasan Anda tentang peranan lingkungan dalam peternakan, Modul ini akan memberi penjelasan tentang lingkungan ternak, penyesuaian diri ternak terhadap lingkungan tertentu dan pengelolaan lingkungan. Pemahaman tentang hal tersebut akan membantu Anda mempelajari materi yang berkaitan dengan lingkungan ternak pada modul-modul selanjutnya.

Setelah mempelajari Modul 1 ini, Anda diharapkan dapat menjelaskan tentang konsep lingkungan dalam peternakan. Untuk itu, materi Modul 1 ini akan dituangkan dalam tiga kegiatan belajar, yaitu sebagai berikut. Kegiatan Belajar 1: Lingkungan Ternak. Kegiatan Belajar 2: Penyesuaian Diri (Adaptasi) Ternak terhadap Lingkungannya. Kegiatan Belajar 3: Klasifikasi Lingkungan.

Setelah selesai mempelajari Modul 1 ini, Anda diharapkan dapat menjelaskan peranan dan manfaat lingkungan bagi ternak.

Kegiatan Pembelajaran 1:

1. Pengantar Lingkungan Ternak

A. Deskripsi

Pengantar lingkungan ternak menjelaskan kondisi dan faktor-faktor yang mempengaruhi untuk standard pertumbuhan ternak yang akan dibudidayakan,

sehingga tidak mempengaruhi kondisi usaha peternakan dikarenakan ternak stress atau tidak sejahtera untuk mencukupi standard hidupnya.

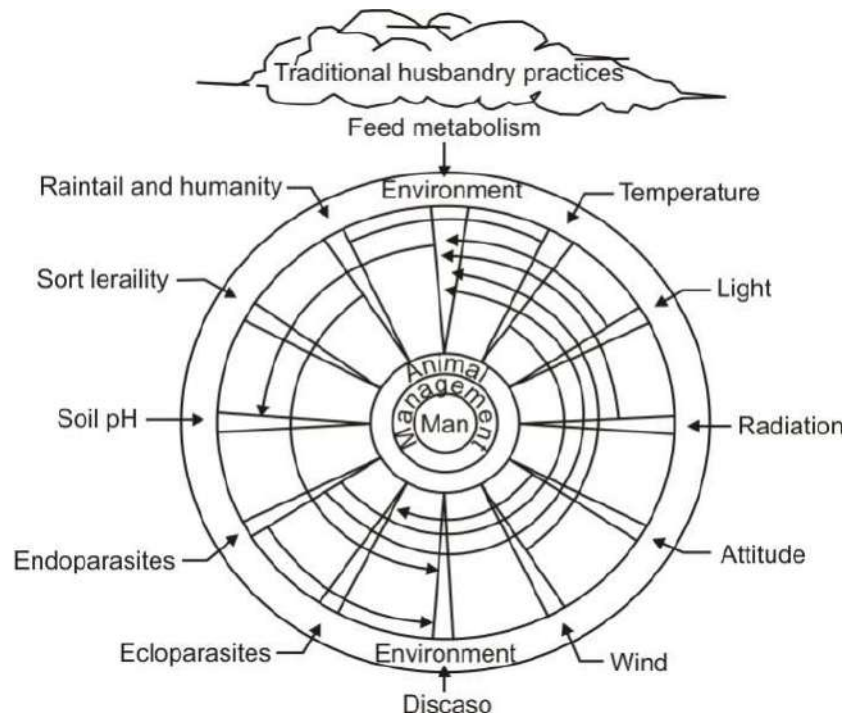
B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu mengidentifikasi faktor-faktor suhu, iklim dan pencemaran lingkungan terhadap performance dan produktivitas ternak.

2. Uraian Materi

Semua faktor fisik, kimia, dan biologi yang ada di sekitar ternak sering disebut sebagai “lingkungan”. Faktor-faktor tersebut adalah suhu, cahaya, tingkah laku ternak, penyebab penyakit, dan lain sebagainya (Stanley, 1983). McDowell (1972) menyebutkan bahwa faktor-faktor pembatas produksi ternak di wilayah tropis di antaranya adalah iklim (suhu, radiasi sinar dan humiditas), penyakit dan parasit, potensi ternak endogen yang belum dibudidayakan dengan baik, cara pemberian makanan dan manajemen yang kurang baik, peternak yang kurang terlatih dan kurang pengalaman serta kelangkaan infrastruktur yang berkaitan dengan pengadaan sarana produksi, pengolahan dan pendistribusian hasil-hasil peternakan (Gambar 1.1). Setiap faktor lingkungan tersebut bervariasi dalam ruang dan waktu. Lingkungan ternak merupakan suatu yang kompleks.



Gambar 1. Faktor-faktor Lingkungan yang Berpengaruh Langsung (tanda panah langsung) atau Tidak Langsung (tanda panah tidak langsung)

Sumber: McDowell, (1972).

a. Faktor Suhu

Secara geografis, daerah tropis berada pada cakupan area 23°LU (Lintang Utara) dan 23°LS (Lintang Selatan) ekuator. Lingkungan yang cocok untuk peternakan yang disarankan oleh beberapa ahli peternakan adalah daerah yang berada pada 30°LU dan 30°LS. Daerah seperti ini mencakup wilayah iklim panas, di mana elevasi atau ketinggian (altitut) dan curah hujan yang sangat tinggi sangat berpengaruh terhadap produktivitas dan pertumbuhan tanaman. Oleh sebab itu, kawasan semacam itu selalu menghadapi problem.

Daerah tropis memang tidak mengenal perbedaan musim yang mencolok seperti di daerah subtropis atau daerah yang mengalami empat musim. Kawasan tropis dikenal sebagai daerah yang paling kaya akan sumber daya hayati flora dan fauna, tetapi pendaayagunaannya masih tertinggal dibandingkan dengan kawasan atau wilayah subtropis.

Ada pakar yang berpendapat bahwa daerah tropis “mungkin merupakan wilayah sumber penghasil bahan makanan tertinggi di dunia, jauh melebihi daerah sub-tropis”, namun pada saat ini daerah tropis “adalah bagian dunia yang paling sedikit memperoleh bahan makanan yang dimakan”. Untuk mengatasi hal tersebut, dapat dilakukan pemanfaatan lahan yang efisien, yaitu dengan cara bertanam secara multipel, seperti tumpangsari, tumpang tindih atau tumpang gilir.

Dalam melakukan pola tanam secara multipel ini sebaiknya menggunakan varietas hibrida, melakukan pemupukan, dan pengairan yang teratur, serta melakukan pengontrolan terhadap hama tanaman. Dalam pemanfaatan lahan, produksi sereal atau tanaman berumbi sebaiknya ditingkatkan untuk memenuhi permintaan akan bahan makanan, dan jika ada kelebihannya dapat digunakan sebagai peluang untuk meningkatkan produksi ternak.

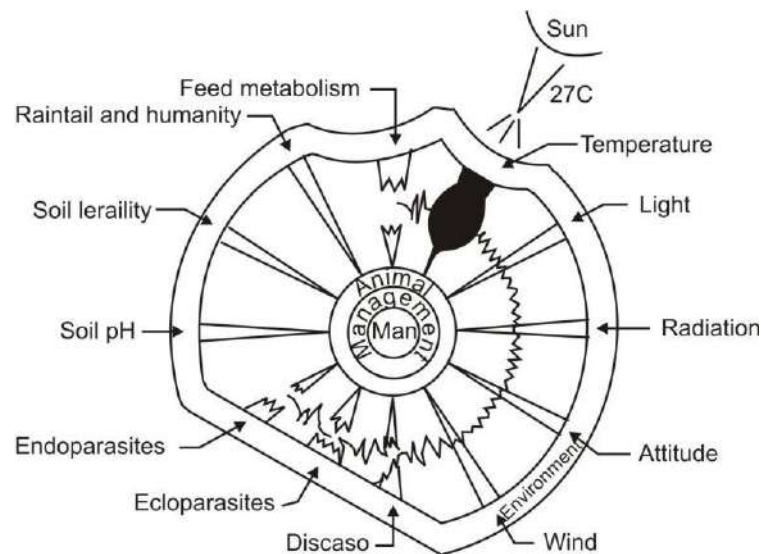
Jika kita amati, sebetulnya sekitar separuh dari setiap tumbuhan yang terdiri dari dedaunan dan batang tidak dimakan manusia. Bahan-bahan tersebut sebenarnya dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak. Di negara-negara berkembang, terutama di negara terbelakang yang memiliki iklim tropis, banyak sisa-sisa hasil ikutan dari pengolahan bahan makanan yang tidak dimakan manusia, seperti molases gula-tebu, limbah penyulingan dan pengalengan serta hasil-ikutan sereal, terbuang percuma begitu saja karena kurangnya tenaga terampil dan teknologi tepat guna.

Seharusnya bahan-bahan tersebut dapat dikonversi menjadi makanan ternak dan digunakan untuk meningkatkan performans ternak, misalnya untuk menghasilkan daging, susu dan telur. Perbaikan performans ternak di wilayah tropis, termasuk Indonesia, sangat perlu agar ternak Indonesia memberikan penampilan produksi yang berkuantitas dan berkualitas tinggi disertai dengan tingkat kematian (mortalitas) yang rendah.

Kegiatan produksi dan reproduksi ternak berjalan sepanjang tahun di wilayah tropis, tetapi kapasitas produksi dan reproduksi ternaknya relatif rendah. Hal itu disebabkan oleh faktor-faktor lingkungan, seperti temperatur tinggi, yang pada umumnya berpengaruh negatif terhadap fertilitas ternak, kualitas dan

kuantitas produksi sperma, daya tunas (fertilisasi) spermatozoa, jumlah ova yang diovulasikan dan mampu ditunasi, serta kemampuan hidup embrio yang dihasilkan.

Faktor-faktor lingkungan tersebut dapat berpengaruh langsung terhadap fisiologi reproduksi ternak atau tidak langsung terhadap reproduksi ternak melalui kualitas dan kuantitas pakan atau tanaman dan pastura (Gambar 2.).



Gambar 2. Pengaruh-pengaruh Lingkungan yang Berakibat Langsung atau Tidak Langsung

Sumber: McDowell, (1972).

Untuk melakukan kegiatan berernak modern di wilayah tropis, penyakit dan problem iklim masih dianggap sebagai penghambat utama. Penyakit yang disebabkan oleh lalat tsetse di Afrika misalnya, dianggap banyak menghambat produktivitas peternakan. Namun sejak tahun 1950, Hill (1955) telah mampu menghasilkan sapi Fulani putih di Ibadan yang tahan terhadap penyakit Trypanosomiasis. Hal tersebut dilakukan oleh Hill (1955) hanya dengan memberikan makanan yang baik pada sapi-sapi tersebut. Dewasa ini, problem penyakit ternak masih ditemukan, namun kemajuan dalam pengawasan penyakit telah lebih maju dibandingkan dengan perbaikan dalam pemberian makanan dan manajemen peternakan. Padahal pengalaman menunjukkan bahwa pemberian

makanan yang baik akan meningkatkan ketahanan tubuh ternak terhadap penyakit dan parasit.

Berdasarkan kenyataan tersebut, para pakar peternakan semakin dituntut untuk berusaha menciptakan kondisi lingkungan yang ideal bagi ternak yang dikandangkan. Hal itu dilakukan agar ternak-ternak tersebut berproduksi secara maksimal dalam kondisi lingkungan yang optimal.

Peluang untuk meningkatkan produktivitas ternak (dalam arti yang luas) di daerah tropis masih terbuka lebar karena masih banyak potensi produktivitas ternak yang belum dikembangkan. Selain itu, perlu ditekankan pada petani bahwa di dalam mengelola usaha peternakan pemilihan kondisi lingkungan itu sangat penting, termasuk di dalamnya tentang bagaimana menyiasati iklim atau cuaca yang sangat beragam untuk tempat pengembangan jenis ternak tertentu yang sudah beradaptasi dengan baik semenjak beberapa abad yang lalu.

b. Faktor Pencemaran

Faktor pencemaran yang dapat mempengaruhi produktivitas peternakan dapat berupa polusi suara, misalnya kebisingan atau dapat pula berupa bahan-bahan organik, anorganik dan gas beracun. Bahan-bahan organik yang memiliki kecenderungan dapat mencemari peternakan di antaranya insektisida, herbisida, fungida, dan residu-residunya.

Air raksa (Hg), timah hitam (Pb) dan kadmium (Cd) merupakan contoh dari bahan-bahan anorganik yang mungkin dapat menimbulkan pencemaran di dunia peternakan. Bahan anorganik yang tinggi dalam feses dari peternakan modern seperti tembaga (Cu), besi (Fe), seng (Zn) memungkinkan bahaya pencemaran. Selain itu, terdapat pula beberapa jenis gas yang baunya keras, beratnya lebih ringan dari udara, namun bisa mengganggu peternakan (menyebabkan pencemaran) apabila tinggi konsentrasinya. Gas-gas beracun beserta akibat yang ditimbulkannya dapat dilihat secara rinci pada Tabel 1.2.

Tabel 2. Sifat Gas Beracun dan Pengaruhnya

Gas	Berat jenis	Bau	Minimal agar bisa dideteksi (ppm)	Konsentrasi maksimum agar dapat didektesi (ppm)	Konsentrasi (ppm)	Pengaruh fisiologis
NH ₃	0,6	Keras, pedas	5,3	100	4	Iritasi
					400	Memerihkan dada
					700	Memerihkan mata
					1700	Batuk dan dahak
					3000	Sesak napas
					5000	Fatal
CO ₂	1,5	Tidak ada	-	5500	-	Aman
					20000	Menyesakkan napas
					30000	Napas meningkat
					40000	Mengantuk, pusing
					60000	Sesak napas berat
					300000	Fatal
H ₂ S	1,2	Bau telur busuk, mau muntah	0,7	20	-	Beracun
					100	Hidung dan mata perih
					200	Pusing, sakit kepala
					500	Muntah, gelisah, isomia (tidak dapat tidur)
CH ₄	0,5	Tidak ada	-	-	500000	Menyesakkan napas
						Sakit kepala, tak
						meracuni

Sumber: Pond and Maner, (1974, 484).

Catatan:

- 1) Berat jenis dimaksud dibandingkan dengan berat baku udara atmosfer yang dianggap bernilai 1.
- 2) Minimal bau yang dapat dideteksi adalah konsentrasi terendah yang baunya dapat dideteksi.
- 3) Maksimal yang dapat diterima adalah konsentrasi di udara di mana orang aman bekerja 8-10 jam. Untuk kandang ternak harus lebih rendah karena ternak tinggal dalam kandang 24 jam/hari.
- 4) Mengkonversi gas murni di udara menjadi persentase volume, angka-angka tersaji dibagi dengan 10.000.
- 5) Efek fisiologis terhadap orang dewasa disamakan dengan efek pada ternak babi berbobot 68 kg.

Gas-gas tersebut dapat bersumber dari luar peternakan, namun dapat pula dari ternak itu sendiri, terutama apabila peternakan tidak dikelola dengan baik. Sekitar 2,5% dari energi makanan yang diperoleh sapi hilang tanpa dimanfaatkan oleh sapi itu sendiri karena menjadi gas, antara lain gas metan, gas ini terbentuk oleh hasil fermentasi bakteri anaerob. Gas ini lebih ringan dari udara, tidak begitu beracun dan merupakan bahan bakar yang bersih dan merupakan hasil fermentasi bakteri anaerob di dalam lambung sapi. Gas metan dapat terbentuk, baik dari tumpukan feses ternak maupun bahan organik lain.

Apabila kotoran ternak atau bahan organik yang membusuk tak dikelola dengan baik maka gas metan akan terbang naik ke udara terus menembus ke atmosfer dan selanjutnya masuk ke lapisan stratosfer dan akhirnya mengakibatkan pemanasan global. Ada pakar stratosfer yang menyatakan, bila lapisan ozon rusak maka “kiranya dunia akan kiamat”. Dewasa ini peternakan dan persawahan diisukan menjadi salah satu faktor lingkungan yang berkontribusi terhadap peningkatan pemanasan global. Oleh sebab itu, kotoran ternak sebaiknya dikelola dengan baik agar tidak merusak lingkungan. Sedangkan faktor yang diisukan merusak lapisan ozon sehingga semakin tipis dan akhirnya berlubang, yang

mengakibatkan sinar ultraviolet menembus bumi dan merusak flora dan fauna adalah gas CFC (*chloro fluoro carbon*) atau lazim kita kenal dengan freon.

Selain faktor-faktor lingkungan yang telah disebutkan di atas, ada lagi faktor lingkungan yang tidak kalah pentingnya, seperti kandang ternak makanan dan air minum, untuk ternak, pemeliharaan, manajemen dan kuman-kuman (mikroba, virus, jamur). Namun, karena memerlukan penjelasan khusus maka tidak akan didiskusikan di sini.

3. Rangkuman

Lingkungan ternak adalah semua faktor fisik, kimia, biologi, dan sosial yang ada di sekitar ternak. Faktor-faktor tersebut di antaranya adalah iklim (suhu, cahaya, humiditas), tingkah laku ternak, penyebab penyakit, dan pengelolaan ternak (kandang, pemberian makan dan minum, pemeliharaan).

4. Soal Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan lingkungan ternak!
- b. Sebutkan faktor-faktor yang termasuk lingkungan ternak!
- c. Sebutkan dua jenis gas beracun yang berbau dan jelaskan pengaruh buruk fisiologisnya!

5. Kunci Jawaban

- a. Untuk menjawab soal ini, Anda dimohon membaca kembali alinea awal Kegiatan Belajar 1.
- b. Terdapat beberapa faktor, untuk mengetahui faktor-faktor tersebut bacalah kembali Kegiatan Belajar 1.
- c. Untuk mengingat kembali bacalah subtopik faktor pencemaran.

TES FORMATIF 1

Pilihlah satu jawaban yang tepat!

- 1) Lingkungan ternak adalah
 - A. semua faktor fisik dan kimia
 - B. semua faktor biologi dan sosial
 - C. faktor-faktor sosial budaya setempat
 - D. semua faktor fisik, kimia, biologi, dan sosial yang ada di sekitar ternak
- 2) Faktor-faktor yang termasuk lingkungan ternak, di antaranya
 - A. suhu dan cahaya
 - B. pemeliharaan dan pemberian makan
 - C. tingkah laku ternak dan penyakit
 - D. A, B, dan C benar
- 3) Areal lingkungan di daerah tropis yang sesuai dan disarankan untuk membuka usaha peternakan adalah
 - A. 23° LU dan 23° LS
 - B. 30° LU dan 23° LS
 - C. 30° LU dan 30° LS
 - D. 23° LU, 23° LS, dan 30° LU, 30° LS
- 4) Suhu lingkungan yang tinggi umumnya berpengaruh
 - A. negatif terhadap kualitas dan kuantitas sperma serta fertilitas ternak
 - B. positif terhadap kualitas dan kuantitas sperma serta fertilitas ternak
 - C. negatif terhadap perkembangan penyakit ternak
 - D. positif terhadap pertumbuhan embrio
- 5) Pencemaran sebagai salah satu faktor lingkungan dapat bersumber dari

- A. bahan-bahan organik
 - B. bahan-bahan anorganik
 - C. gas beracun
 - D. semuanya benar
- 6) Gas beracun yang juga bisa terbentuk dari dalam lambung ternak sapi adalah
- A. Amonia (NH₃)
 - B. Metan (NH₄)
 - C. Karbon dioksida (CO₂)
 - D. Hidrogen sulfida (H₂S)
- 7) Pengaruh fisiologi gas beracun CO₂ pada konsentrasi 30.000 ppm adalah
- A. napas meningkat
 - B. sesak napas berat
 - C. mengantuk
 - D. fatal
- 8) Faktor-faktor lingkungan ternak berpengaruh
- A. langsung terhadap produksi, reproduksi, dan kesehatan ternak
 - B. tidak langsung terhadap produksi, reproduksi, dan kesehatan ternak
 - C. langsung terhadap agresivitas tingkah laku ternak
 - D. langsung maupun tidak langsung terhadap produksi, reproduksi, dan kesehatan ternak
- 9) Peternakan di Indonesia tidak ditujukan untuk
- A. penghasil tenaga kerja
 - B. penghasil pangan dan pupuk
 - C. sumber bahan bakar alami
 - D. tabungan bagi peternak
- 10) Ternak dan satwa yang makanan utamanya butir-butiran atau biji-bijian

disebut

- A. Frugivor
- B. Granivor
- C. Nektarivor
- D. Sanguivor

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

× Arti tingkat penguasaan:

90 - 100% = baik sekali 80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

6. Sumber Informasi dan Referensi

A.S.A.E. (1974). *Livestock Environment I. Affects Production, Reproduction, and Health*. Proceeding of the International Livestock Environment Symposium, American Society of Agricultural Engineers.

Campbell, J. R. and J. F. Lasley. (1977). *The Science of Animals that Serve Mankind*. 2nd Ed. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Co. Ltd.

C. Penilaian

NO	ASPEK	JENIS NILAI	Nilai	Bobot
1	Sikap	Hadir 100%, tidak pernah terlambat	100	10%
			90	
		Hadir 100%, terlambat lebih dari 2 kali tatap muka	80	
			70	
		Tidak hadir 1 kali		
		Tidak hadir 2 kali		
2	Pengetahuan (TEORI)	Penugasan/produk	0 -100	40%
		UTS	0-100	20%
		UAS	0-100	30%
3	Ketrampilam (PRAKTEK)	Laporan Pratikum/produk	0-100	40%
		UTS	0-100	20%
		UAS	0-100	30%

Kegiatan Pembelajaran 2:

2. Penyesuaian Diri Ternak terhadap Lingkungannya

A. Deskripsi

Lingkungan ternak (*livestock environment*) merupakan salah satu faktor penentu kelangsungan hidup ternak. Untuk mengetahui adaptasi ternak terhadap lingkungannya, sehingga mahasiswa mampu mengetahui tingkat stress ternak dan adaptasi terhadap lingkungan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

- Memahami tingkah laku ternak akibat perbedaan suhu
- Memahami alat-alat dan bahan yang digunakan untuk mengukur tingkah laku ternak
- Memahami adaptasi ternak dengan tingkahlakunya

2. Uraian Materi

Adaptasi atau penyesuaian diri ternak terhadap lingkungan adalah suatu fungsi, bentuk atau sifat tingkah laku yang dilakukannya untuk bertahan hidup dan/atau melakukan reproduksi dalam lingkungan tertentu, khususnya dalam keadaan lingkungan yang ekstrim. Kriteria yang digunakan untuk mengukur kemampuan adaptasi ternak adalah kelangsungan hidup ternak.

Pengaruh lingkungan yang tidak baik pada ternak akan mengakibatkan perubahan status fisiologis, yang disebut stres atau cekaman. Dalam istilah asing sering terdapat kata “stres”, “distres”, dan “strain”. Pada dasarnya pengertian dan tujuannya sama. Hanya saja stres dan distres dapat langsung diukur, sedangkan strain secara fisik tidak dapat diukur, namun manifestasinya dapat diukur.

Stres banyak sekali penyebabnya. Emosi dan faktor fisiologis dapat menyebabkan stres pada manusia. Salah satu penyebab stres pada ternak adalah situasi dan kondisi lingkungan yang dapat menyebabkan stres bagi ternak timbul dari berbagai faktor, di antaranya teknik peternakan, iklim atau cuaca, kandang makanan, antimetabolit, tingkah laku ternak, serta berbagai interaksi, seperti antara makanan dengan lingkungan, antara cuaca dengan lingkungan, dan antara faktor genetik dengan lingkungan.

Terdapat berbagai cara untuk mengatasi atau mengurangi stres pada ternak, di antaranya dengan melakukan penyesuaian diri yang optimal dari ternak tersebut terhadap lingkungannya melalui adaptasi (genetik ataupun fenotipik), aklimasi, aklimatisasi, dan habituasi.

Individu ternak yang mengalami stres, tingkah laku hidupnya akan berubah. Perubahan tersebut tampak pada tingkah laku makan, minum, tidur, aktivitas seksual, dan gerak-geriknya. Akibatnya, produktivitas, reproduktivitas dan daya tahan tubuhnya menurun atau merosot. Jika konsumsi ransum turun maka produksi daging, telur, susu, wol, dan anak akan turun pula. Demikian pula, apabila konsumsi air turun maka konsumsi makanan atau ransum juga akan turun. Tubuh yang kurang memperoleh zat-zat makanan dan minuman, akan rentan terhadap serangan berbagai penyakit. Akibatnya, akan terjadi morbiditas

(sakit-sakitan) yang tinggi, bahkan mungkin mortalitas (kematian). Ternak yang morbid, efisiensi penggunaan makanan atau konversi makanannya menjadi jelek. Jika sampai terjadi hal-hal seperti itu maka peternak akan mengalami kerugian.

Contoh lain akibat stres adalah perubahan tingkah laku yang terjadi pada ternak *poikilotherm* (berdarah dingin). Tingkah laku biologis (*ethology*) ternak *poikilotherm*, sedikit banyak berbeda dari ternak *homeotherm* (berdarah panas). Ternak *poikilotherm*, buaya misalnya, sangat terbatas kesanggupannya dalam menyesuaikan diri terhadap lingkungan, misalnya terhadap udara panas. Jika ada perubahan cuaca dari dingin ke panas maka buaya relatif lama menyesuaikan panas tubuhnya sehingga ia harus berjemur di bawah terik matahari dalam waktu lama. Demikian pun jika ia terkejut atau diganggu secara mendadak maka tingkah laku yang ditunjukkannya adalah kabur atau lari cepat, kemudian jika marah (pada manusia biasanya terlihat merah mukanya) atau bahkan menyerang (*flee, fright, or fight; Cannon's emergency syndrome*). Tingkah laku buaya seperti ini dan juga hewan liar lain di alam bebas ini lama-kelamaan bisa berubah setelah ia didomestikasi atau ditenakkan terkurung dalam kandang.

Lingkungan hidup ternak merupakan salah satu faktor yang paling penting karena lingkungan hidup terdiri dari berbagai faktor. Tidak semua ternak memiliki daya adaptasi yang sama terhadap lingkungan tertentu; dalam satu spesies bahkan juga subspecies, terdapat juga perbedaan daya adaptasi terhadap lingkungan. Lingkungan hidup ternak dalam pengertian sempit adalah udara yang dihirup, lantai tempat ternak berpijak, dan sarana-sarana di mana ternak dipelihara atau dikurung. Salah satu faktor yang sukar diatasi oleh ternak adalah faktor panas yang umum dihadapi di wilayah tropis. Walaupun demikian, sebetulnya ternak memiliki pengatur panas atau termoregulator di dalam sistem tubuhnya. *Termoregulator* utama yang tersedia pada setiap spesies adalah bulu penutup (rambut, bulu, wol) dan kelenjar keringat.

Setiap spesies ternak memiliki kemampuan beradaptasi pada kisaran temperatur lingkungan optimal (Tabel 3) untuk hidup normal dan berproduksi optimal yang disebut zone termonetral (*thermoneutral zone, TNZ*). Di luar zone *thermonetral*, ternak akan mengalami stres panas atau stres dingin. Kisaran stres panas

jauh lebih sempit dari kisaran stres dingin. Antara *zone termonetral* dengan zone panas disebut batas temperatur tinggi (*upper critical temperature*, UCT). Apabila ternak berada dalam suasana sangat panas yang terus meningkat, tubuh tidak dapat lagi mengatasinya dan akhirnya ia akan mati; demikian juga halnya dalam suasana dingin yang terus menurun, ia akan mati juga. Dalam suasana atau kondisi kepanasan ataupun kedinginan, metabolisme dalam tubuh ternak berubah sehingga penggunaan energi dari makanan tidak akan efisien lagi.

Tabel 3. *Zone Termonetral*, Batas Temperatur Panas, dan Batas Temperatur Dingin Ternak Ungulata

Hewan	<i>Zone Termonetral</i> (°C)
Ternak:	
Sapi	
Anak	13-25
Induk	0-16
Domba	
Anak baru lahir	29-30
Dewasa	- 2-20
Babi	
Anak	32-33
Induk	0-15
Kambing	
Dewasa, padang pasir	20-30
Dewasa, Delta Nil	10-25
Ungulata lain:	
Keledai	26-32
Umur 3-6 bulan	20-36
Dewasa	22-35
Llama	
Dewasa	7-30

Berikut ini diberikan beberapa contoh bagaimana ternak dapat beradaptasi ke lingkungan tertentu. Babi merupakan ternak *homeothermis*, tetapi hewan ini sangat sensitif terhadap udara panas atau dingin yang sangat ekstrim, hal ini ditunjukkan dengan bulunya yang jarang. Oleh sebab itu, apabila udara di peternakan panas maka babi harus dimandikan (di alam terbuka biasanya ia berkubang, sebagaimana halnya kerbau) atau udara di kandangnya harus sejuk.

Sapi yang hidup di wilayah subtropis dan dingin, pada musim dingin bulunya akan bertambah tebal, hal ini merupakan salah satu sistem perlindungan tubuhnya dari cuaca dingin. Kebalikannya pada musim panas, bulunya banyak yang rontok untuk memudahkan penguapan.

Yak di Tibet dan sapi berbulu wol di Skotlandia toleransinya sama dengan Caribou dan Reindeer yang hidup di sekitar kawasan Arctic, tubuhnya ditutupi dengan rambut yang rapat dan tebal (ibarat mantel tebal) sehingga tahan terhadap cuaca yang sangat dingin.

Ternak unta memiliki punuk ganda (*Camelus bactrianus*) maupun punuk tunggal (*Camelus dromedarius*) memiliki kemampuan yang sangat menakjubkan untuk bertahan terhadap panas dan dingin yang ekstrim. Untuk menyimpan energi, temperatur tubuhnya bisa turun menjadi 34°C. Pada cuaca dingin malam hari, dan pada tengah hari naik hingga mencapai 40°C sebelum ia mulai berkeringat. Dalam perjalanan membawa beban selama 3-4 hari unta dapat bertahan tanpa minum, tahan dehidrasi ekstrim, yakni hingga 25% dari bobot tubuhnya. Sebaliknya, unta sanggup berehidrasi dalam waktu 10-15 menit, yakni sanggup meminum sebanyak 135 liter air dalam waktu 15 menit. Pertanyaan yang timbul adalah: mengapa unta dapat tahan berjalan membawa beban beberapa hari tanpa minum? Salah satu jawabannya adalah, di punuknya tersimpan energi dalam bentuk lemak. “Teka-teki ilmiah” yang berikutnya adalah apa yang lebih basah dari pada air? Jawabannya adalah pada biologi adaptasi unta. Bedakanlah proses oksidasi pada gula dan lemak, Anda akan menemui jawabannya.

Glukosa: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ (C = 12; H = 1; O = 16)

$72 + 12 + 96 = 180 \rightarrow 6(2+16) = 180$ (60%)

Lemak: $C_{51}H_{98}O_6 + 72,5O_2 \rightarrow 51CO_2 + 49H_2O$

$612 + 98 + 96 = 806 \rightarrow 98 + 784 = 882$ (109,43%).

Banyaknya air yang terbentuk dari oksidasi gula adalah 60% dari bahan aslinya, sedang dari lemak dihasilkan hampir 110%. Unta tahan tidak minum dalam jangka waktu relatif lama tanpa keracunan urea, sebab urea hasil metabolisme yang terbentuk didaur-ulang (proses recycling) melalui air liur yang ditelan masuk lambung. Hal-hal yang diterangkan di atas dapat menjelaskan mengapa ternak unta sangat baik ditanakkan di wilayah kering dan panas.

Domba ekor gemuk (*fat-tailed sheep*) toleran terhadap lahan gersang atau kering karena di dalam batang ekornya terdapat lemak yang dapat dimanfaatkan dalam metabolisme air pada keadaan krisis. Sapi Santa Gertrudis yang kita impor, dulu dikembangkan di King Ranch (Texas), dimulai tahun 1900-an. Komponen genetiknya adalah $\frac{5}{8}$ Shorthorn (***Bos taurus***) dan $\frac{3}{8}$ Brahman (***Bos indicus***). Sapi ini termasuk produktif dan dapat beradaptasi di daerah tropis karena komponennya sebagian adalah sapi tropis, yakni Brahman. Para peneliti di Mississippi State University melakukan dua kali percobaan.

3. Rangkuman

Aklisasi terhadap temperatur tinggi terhadap ayam broiler umur 46 hari. Hasilnya adalah mortalitas broiler yang menderita stres panas diaklimasi nyata lebih rendah. Stasiun Percobaan Missouri melakukan percobaan aklimasi terhadap tiga jenis bangsa sapi, yaitu Shorthorn, Santa Gertrudis, dan Brahman. Temperatur, humiditas, dan arus angin diatur (dikontrol). Kriteria yang diamati adalah pernapasan, temperatur tubuh, konsumsi, pertumbuhan, produksi air susu, daging. Temperatur yang baik (zone termonetral) bagi sapi-sapi tersebut adalah:

- Shorthorn; 30-60°F (-1,11-15,6 °C).
- Brahman; 50-80°F (10-26,7 °C).

- c. Santa Gertrudis; di antara dua bangsa tersebut.

Produktivitas ternak optimal dapat dicapai apabila lingkungannya baik, oleh sebab itu hasil-hasil ternak diakui tinggi karena nilai gizinya baik dan rasanya enak.

4. Soal Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Jelaskan tentang pengertian adaptasi ternak!
- 2) Sebutkan akibat yang dapat terjadi apabila lingkungan tidak baik. Jelaskan!

5. Kunci Jawaban

Untuk menjawab latihan sebaiknya Anda mengikuti petunjuk di bawah sebagai berikut:

1. Adaptasi ternak meliputi berbagai “usaha” hewan dalam menanggapi perubahan lingkungan dan stres, untuk lebih tepatnya bacalah kembali beberapa alinea awal Kegiatan Belajar 2.
2. Apabila lingkungan tidak baik, tentu mengakibatkan dampak negatif bagi hewan, bacalah kembali alinea 5 dan alinea 8 pada Kegiatan Belajar 2. Adaptasi atau penyesuaian diri ternak terhadap lingkungan merupakan suatu bentuk atau sifat tingkah laku yang ditujukan untuk bertahan hidup atau melakukan reproduksi dalam suatu lingkungan tertentu. Lingkungan yang tidak baik dapat mengakibatkan perubahan status fisiologis ternak yang disebut stres. Ternak yang terkena stres tingkah lakunya akan berubah. Cara ternak untuk mengatasi atau mengurangi stres adalah dengan penyesuaian diri, baik secara genetis maupun fenotipe.

TES FORMATIF 2

Pilih Jawaban yang tepat

- 1) Penyesuaian diri ternak terhadap suatu lingkungan tertentu disebut
 - A. adaptasi
 - B. stres
 - C. distress
 - D. scan
- 2) Kriteria yang digunakan untuk mengukur kemampuan adaptasi ternak adalah
 - A. kelangsungan hidup ternak
 - B. kesehatan ternak
 - C. kemampuan produksi
 - D. kemampuan reproduksi
- 3) Perubahan fisiologi akibat pengaruh lingkungan yang dapat langsung diukur adalah
 - A. strain
 - B. stres
 - C. adaptasi
 - D. jumlah anak
- 4) Pengaruh stres pada ternak yang menyebabkan sakit-sakitan disebut
 - A. stres
 - B. distress
 - C. mortalitas
 - D. morbiditas

- 5) Cara untuk mengurangi atau mengatasi stres pada ternak adalah
 - A. adaptasi atau aklimasi
 - B. iklim dan aklimatisasi
 - C. adaptasi dan iklim
 - D. iklim dan aklimasi
- 6) Salah satu contoh perubahan tingkah laku akibat terkejut pada ternak buaya adalah
 - A. lari
 - B. diam
 - C. bersembunyi
 - D. menggerakkan ekornya
- 7) Ternak yang termasuk *homeoterm* adalah
 - A. babi
 - B. buaya
 - C. ular
 - D. biawak
- 8) Batas zone *termonetral* untuk ternak induk sapi adalah
 - A. 20-30°C
 - B. 13-25°C
 - C. 10-25°C
 - D. 0-16°C

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

× Arti tingkat penguasaan:

90 - 100% = baik sekali 80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 3. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

6. Sumber Informasi dan Referensi

McDowell, R. E. (1972). *Improvement of Livestock Production in Warm Climates*. San Francisco: W. H. Freeman and Company.

Saramony, U. P. (1992). *Keadaan Iklim Mikro dan Respons Biologis Ternak Babi pada Berbagai Luas Lantai Kandang Beratap Seng dan Daun Gewang*. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.

C. Penilaian

NO	ASPEK	JENIS NILAI	Nilai	Bobot
1	Sikap	Hadir 100%, tidak pernah terlambat	100	10%
			90	
		Hadir 100%, terlambat lebih dari 2 kali tatap muka	80	
			70	
		Tidak hadir 1 kali		
2	Pengetahuan (TEORI)	Penugasan/produk	0 -100	40%
		UTS	0-100	20%
		UAS	0-100	30%

3	Ketrampilam (PRAKTEK)	Laporan Pratikum/produk	0-100	40%
		UTS	0-100	20%
		UAS	0-100	30%

Kegiatan Pembelajaran 3:

3. Klasifikasi Lingkungan

A. Deskripsi

Lingkungan ternak (*livestock environment*) merupakan salah satu faktor penentu kelangsungan hidup ternak. Proses adaptasi lingkungan ternak kait erat hubungannya dengan kondisi lingkungan, sehingga mahasiswa perlu mengetahui klasifikasi/pengelompokan lingkungan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

- a. Memahami kondisi zona lingkungan
- b. Memahami alat-alat dan bahan yang digunakan untuk mengukur kondisi iklim pada lingkungan pemeliharaan ternak.

2. Uraian Materi

Ditinjau dari bidang peternakan pada umumnya, dunia ini dikelompokkan ke dalam enam lingkungan hidup. Penggolongan ini dibuat berdasarkan kehidupan tumbuhan dan hewan (flora dan fauna) yang dominan menghuni setiap kawasan lingkungan. Ke enam lingkungan kehidupan tersebut adalah:

- a. kawasan tundra,
- b. hutan dominan pohon berdaun jarum, seperti pohon pinus,
- c. daerah hutan bermusim,
- d. hutan tropis basah,

- e. padang rumput, dan
- f. padang pasir.

Karakteristik ke enam kelompok lingkungan hidup tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.4. Ke enam jenis lingkungan hidup tersebut yang mempunyai karakteristik iklim tertentu pada umumnya dihuni oleh jenis hewan ternak tertentu yang kelangsungan hidupnya tergantung pada komponen-komponen lingkungan di sekitarnya.

Pada Kegiatan Belajar 2 telah disebutkan bahwa terdapat banyak faktor/komponen lingkungan yang menentukan kelangsungan hidup ternak dan mempengaruhi berbagai bentuk aktivitas kehidupan ternak. Namun, komponen-komponen tersebut pada dasarnya dapat diklasifikasikan ke dalam faktor fisik, kimia, biologi dan sosial. Berdasarkan aspek kehidupan, faktor lingkungan tersebut dapat dikelompokkan ke dalam dua bagian, yaitu lingkungan abiotik dan biotik.

a. LINGKUNGAN ABIOTIK

Secara umum, lingkungan abiotik peternakan adalah semua unsur lingkungan yang tidak bernyawa yang bersifat fisik, kimia, dan sosial dari seekor ternak dan terdapat di sekitar tempat ternak tersebut hidup dengan segala bentuk aktivitas kehidupannya. Contoh unsur lingkungan abiotik adalah lahan, air, kandang, dan nilai-nilai sosial budaya/agama. Unsur-unsur tersebut berinteraksi secara langsung dan tidak langsung mempengaruhi performans ternak. Oleh karena itu, segala bentuk kehidupan ternak sangat tergantung kepada unsur-unsur tersebut.

Tabel 4. Karakteristik Lingkungan Hidup di Belahan Dunia

Kehidupan	Lokasi	Klimat	Tumbuhan Dominan	Hewan Berkuku Dominan
Tundra	Di atas 60°LU	Kutub Utara: kering, dingin suhu -70-15°C	Tak berpohon, vegetasi rendah	Kerbau, anjing salju, rusa salju
Hutan pinus	Di Selatan daerah tundra, Amerika Utara, Eurasia	Dingin, sama dengan daerah tundra	Pohon berdaun hijau sepanjang tahun; pohon cemara (<i>spruce, pine, fir</i>), cedar	Hewan besar (tikus, elk, rusa)
Daerah hutan bermusim	Eropa Tengah bagian Utara, Amerika Utara	Musim: panas lembab, dingin	Pohon berdaun lebar dan gugur musiman (oak, elm, maples, hickory)	Rusa
Tropis basah	Afrika Tengah, Asia Tenggara, Amerika Tengah, Amerika Selatan.	Tropi: panas lembab, perubahan musim kecil	Aneka ragam pohon campuran tumbuhan merambat dan memanjat, tumbuhan menempel di pohon	Rusa, anti-lop, babi
Padang rumput	Eurasia Tengah bagian Utara (<i>stenape</i>), Afrika Tengah dan Selatan bagian Utara (savanah), Rusia tengah, Amerika Selatan bagian Tengah, dan Australia Utara	Panas (summer) dingin (winter)	Rerumputan, leguminosa dan campuran (komposit)	Bison, anti-lop, hewan bertanduk

Kehidupan	Lokasi	Klimat	Tumbuhan Dominan	Hewan Berkuku Dominan
Padang pasir	Afrika Utara, Australia tengah, Amerika Selatan bagian Barat, Rusia Barat Daya, Meksiko			

1) Lahan

Setiap bentuk usaha peternakan tidak terlepas dari penggunaan lahan atau tanah. Usaha peternakan dan kondisi lahan saling mempengaruhi satu sama lain. Ternak yang dipelihara sangat tergantung dari kondisi lahannya, baik dari segi bentang lahan, fisik, kualitas dan lokasinya. Umumnya, jenis lahan yang cocok untuk usaha peternakan adalah lahan terbuka dengan padang rumput yang potensial.

2) Air

Air secara kualitas dan kuantitas sangat menentukan kehidupan, kesehatan dan produksi ternak. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ternak dapat hidup selama lebih kurang 100 hari tanpa makanan, tetapi akan mati dalam 5 sampai 10 hari tanpa air minum. Air masuk ke dalam tubuh ternak melalui air minum dan makanan. Air dalam tubuh hewan mempunyai fungsi utama untuk metabolisme dan beberapa fungsi lainnya yang menunjang proses produksi dan reproduksi ternak.

3) Radiasi

Radiasi sinar diperinci menurut panjang gelombang, yakni berikut ini.

- Sinar ultraviolet (UV) dengan panjang gelombang 0,25-0,38 μm .
- Sinar visibel dengan panjang gelombang 0,38-0,78 μm .
- Sinar infra merah dengan panjang gelombang 0,78-100 μm .

4) Radiasi lingkungan udara luar berasal dari dua sumber utama, yakni Radiasi sinar diperinci menurut panjang gelombang, yakni berikut ini.

- a) Suhu surya yang tinggi sebagai satu titik sumber di langit.
- b) Radiasi termal dari tanah, pepohonan, kabut dan atmosfer, suhu permukaan bumi, keadaan permukaan bumi, cerah langit, debu, kabut, uap air dan konsentrasi karbondioksida (CO₂).

5) Musim

Di Indonesia, faktor yang kita hadapi dan perlu kita perhatikan adalah musim hujan dan musim kering. Meskipun dalam penggolongan lingkungan hidup dunia, tidak ada penggolongan tropika kering, namun kenyataannya kita memilikinya. Indonesia memiliki dua tipe wilayah, yakni wilayah tropika basah dan wilayah tropika kering.

6) Kandang

Kandang merupakan faktor lingkungan fisik yang harus diperhatikan karena berkaitan dengan tingkat produksi ternak dan kesehatan, baik kesehatan ternak yang bersangkutan maupun kesehatan lingkungan. Untuk itu, kandang ternak harus dirancang sedemikian rupa supaya dapat bermanfaat sesuai dengan fungsinya. Luas dan besarnya kandang tergantung kepada jumlah ternak yang dipelihara dan jenis hewan ternaknya.

Fungsi kandang bagi ternak adalah sebagai berikut.

- a) Melindungi ternak dari pengaruh panas pada siang hari dan dingin pada malam hari.
- b) Melindungi ternak dari perubahan cuaca, hujan, angin, dan lain sebagainya.
- c) Melindungi ternak dari gangguan, baik dari hewan lain maupun pencuri.
- d) Merupakan tempat bersosialisasi bagi ternak.
- e) Merupakan tempat melakukan aktivitas produksi dan reproduksi.
- f) Membatasi hewan ternak dengan lingkungan sekitarnya agar tidak terjadi pencemaran lingkungan.

7) Sosial Budaya

Usaha peternakan perlu memperhatikan nilai-nilai sosial budaya dan agama yang ada di lingkungan tersebut. Jika nilai-nilai tersebut tidak diperhatikan maka akan dapat menimbulkan konflik dengan masyarakat di sekitarnya, misalnya walaupun suatu daerah cocok untuk usaha peternakan babi, tetapi jika nilai sosial budaya dan agama tidak sesuai maka faktor tersebut harus dipertimbangkan dengan baik supaya tidak terjadi konflik yang tidak diinginkan.

b. LINGKUNGAN BIOTIK

Sebagaimana halnya lingkungan abiotik, lingkungan biotik juga sangat menentukan tingkat keberhasilan dan kelangsungan suatu usaha peternakan. Hal yang termasuk lingkungan biotik adalah semua unsur hayati yang terdapat di sekitar ternak, misalnya tumbuh-tumbuhan dan hewan lain. Jika salah satu ataupun lebih faktor lingkungan biotik berinteraksi secara tidak seimbang maka akan terjadi ketimpangan pada faktor lain (lihat Gambar 1.2). Oleh sebab itu, untuk meminimalkan pengaruh faktor fisik terhadap ternak maka pemanfaatan teknologi sangat dianjurkan.

1) Tumbuh-tumbuhan

Rumput sebagai tumbuhan mempunyai arti ekonomis yang sangat penting dalam peternakan ternak herbivor, sebagai contoh sapi potong dan perah, kerbau, kambing, dan domba di Indonesia. Walaupun pemberian konsentrat merupakan hal yang tidak asing dalam usaha peternakan sapi potong, tetapi rumput masih merupakan bahan makanan utama. Tumbuhan hutan, budidaya maupun yang belum dibudidayakan, gulma, dan tumbuhan laut banyak sumbangannya bagi ternak.

2) Hewan Lain

Maksud dari hewan lain di sini adalah hewan yang sejenis dan tidak sejenis, misalnya ayam, tikus, kucing, dan burung. Ayam kampung yang tidak dipelihara dalam kandang dan berkeliaran di sekitar suatu usaha peternakan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap ayam yang dipelihara dalam kandang.

Dampak yang ditimbulkan oleh hewan lain terhadap suatu usaha peternakan, misalnya penularan penyakit, pemangsaan.

3. Rangkuman

Berdasarkan tumbuhan dan hewan yang hidup dominan di dalamnya, lingkungan hidup dapat digolongkan menjadi enam, yaitu kawasan tundra, hutan berdaun jarum, hutan bermusim, hutan tropik basah, padang rumput, dan padang pasir. Secara umum, ada dua komponen lingkungan, yaitu abiotik dan biotik. Komponen abiotik adalah semua unsur lingkungan yang tidak bernyawa yang bersifat fisik, kimia, dan sosial, misalnya lahan, air, kandang dan nilai-nilai sosial budaya dan agama; sedangkan komponen biotik adalah semua unsur hayati yang ada dalam kehidupan, misalnya musim, tumbuh-tumbuhan, dan hewan lain.

4. Soal Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- a. Sebutkan pengelompokan lingkungan berdasarkan tumbuh-tumbuhan dan hewan yang hidup dominan di dalamnya!
- b. Jelaskan yang dimaksud dengan lingkungan abiotik dan berikan contohnya!
- c. Jelaskan yang dimaksud dengan lingkungan biotik dan berikan contohnya!

5. Kunci Jawaban

Untuk membantu Anda dalam menjawab latihan Kegiatan Belajar 3, sebaiknya Anda mengikuti petunjuk sebagai berikut:

- a. Bacalah kembali alinea 1 mengenai penggolongan tersebut.
- b. Untuk mengingatnya, bacalah kembali subtopik 1.
- c. Seperti pada soal 2, bacalah:
 - 1) Lingkungan abiotik.

2) Lingkungan biotik.

TES FORMATIF 3

Pilihlah satu jawaban yang tepat!

- 1) Hewan/ternak yang hidup dominan dalam hutan tropis basah adalah....
 - A. kerbau
 - B. rusa
 - C. bison
 - D. babi
- 2) Berikut yang termasuk lingkungan abiotik dalam peternakan, antara lain....
 - A. lahan dan kandang
 - B. musim dan tumbuhan
 - C. air dan hewan lain
 - D. nilai-nilai sosial budaya dan agama
- 3) Berikut yang termasuk lingkungan biotik dalam peternakan, antara lain...
 - A. musim dan tumbuhan
 - B. hewan lain dan radiasi
 - C. air dan tumbuhan
 - D. kandang dan hewan lain
- 4) Jenis lahan yang cocok untuk usaha peternakan, antara lain lahan....
 - A. terbuka dengan padang rumput yang potensial
 - B. yang mempunyai sumber air tetap
 - C. terbuka berpadang rumput dengan sumber air tetap
 - D. pegunungan dekat puncaknya

- 5) Fungsi kandang bagi ternak, antara lain....
 - A. melindungi ternak dari pengaruh panas dan dingin
 - B. melindungi ternak dari gangguan hewan lain dan pencuri
 - C. tempat melakukan aktivitas produksi dan reproduksi
 - D. tempat memberikan makanan
- 6) Iklim tropis ditandai dengan
 - A. panas, lembab, dan perubahan musim kecil
 - B. panas, kering, dan perubahan musim besar
 - C. panas, dingin, dan curah hujan terbatas
 - D. panas, lembab, dan curah hujan tinggi
- 7) Radiasi dengan panjang gelombang 0,25-0,300 μm adalah
 - A. sinar ultraviolet
 - B. sinar visibel (sinar yang dapat dilihat)
 - C. sinar infrared (infra merah)
 - D. sinar surya
- 8) Ternak unta dapat hidup selama lebih kurang 100 hari tanpa makan, tetapi tanpa air ternak unta akan mati dalam waktu ...
 - A. < 5 hari
 - B. 5-10 hari
 - C. 10-15 hari
 - D. > 15 hari

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 3 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 3.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan:

- 90 - 100% = baik sekali
- 80 - 89% = baik
- 70 - 79% = cukup
- < 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 3, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kunci Jawaban Tes Formatif

<i>Tes Formatif 1</i>	<i>Tes Formatif 2</i>	<i>Tes Formatif 3</i>
1) D	1) A	1) D
2) D	2) A	2) A
3) C	3) B	3) A
4) A	4) D	4) C
5) D	5) A	5) D
6) B	6) A	6) A
7) A	7) A	7) A
8) D	8) D	8) B

6. Sumber Informasi dan Referensi

Sihombing, D. T. H. (1999). *Satwa Harapan I: Cacing Tanah, Bekicot, Keong, Kupu-kupu Ulat Sutera*. Pengantar Ilmu dan Teknologi Budidaya. Bogor: Pustaka Wirausaha Muda.

Waldbauer, G. (1999). *The Handy Bug Answer Book*. Canton, Michigan: Visible Ink Press.

Yousef, M.K. (1985). *Stress Physiology in Livestock*. Vol. 1. Basic Principles. Florida: CRC Press.

C. Penilaian

NO	ASPEK	JENIS NILAI	Nilai	Bobot
1	Sikap	Hadir 100%, tidak pernah terlambat	100	10%
			90	
		Hadir 100%, terlambat lebih dari 2 kali tatap muka	80	
			70	
		Tidak hadir 1 kali		
		Tidak hadir 2 kali		
2	Pengetahuan (TEORI)	Penugasan/produk	0 -100	40%
		UTS	0-100	20%
		UAS	0-100	30%
3	Ketrampilam (PRAKTEK)	Laporan Pratikum/produk	0-100	40%
		UTS	0-100	20%
		UAS	0-100	30%

BAB III.

PENUTUP

Kondisi lingkungan ternak merupakan aspek utama yang harus dipertimbangkan bagi mahasiswa sebelum melaksanakan usaha budidaya ternak. Kondisi lingkungan ternak dapat berpengaruh secara langsung yang berkaitan dengan keseimbangan panas dalam tubuh ternak (*homeostatis*). Ternak mendapatkan beban panas dari (1) panas metabolisme (2) radiasi matahari langsung baik berupa gelombang panjang maupun gelombang pendek (3) radiasi baur dari atmosfer (4) pantulan (refleksi) dari tanah. Total beban panas ini akan diseimbangkan dengan ternak dengan melepaskan panas secara (1) konduksi (2) konveksi (3) radiasi dan (4) evaporasi. Ternak yang sanggup menyeimbangkan produksi panas dengan panas yang dilepaskan menyebabkan ternak berada pada kondisi nyaman. Sedangkan ketidak mampuan ternak menyeimbangkan panas tersebut menyebabkan kondisi cekaman. Kelebihan panas dalam tubuh ternak diistilahkan dengan cekaman panas sedangkan kekurangan panas dalam tubuh ternak menyebabkan cekaman dingin.

Dengan membaca Bahan Ajar Ilmu Lingkungan Ternak, mahasiswa diharapkan mampu berpikir rasional, sistematis, kritis dan berwawasan luas tentang Ilmu Lingkungan Ternak. Diharapkan pula mahasiswa dapat mengenal beberapa permasalahan yang berkaitan dengan lingkungan ternak kemudian dapat mengambil keputusan yang tepat sehingga pengaruh lingkungan yang tidak nyaman pada ternak dapat diminimalkan. Bahan ajar ini disusun berdasarkan pengalaman mengasuh mata kuliah Nutrisi dan Makanan Ternak, Manajemen Ternak Unggas, dan Bioteknologi Peternakan. Bahan Ajar ini juga mengambil bahan dari tex boox, jurnal , majalah ilmiah dan sumber yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- A.S.A.E. (1974). *Livestock Environment I. Affects Production, Reproduction, and Health*. Proceeding of the International Livestock Environment Symposium, American Society of Agricultural Engineers.
- Campbell, J. R. and J. F. Lasley. (1977). *The Science of Animals that Serve Mankind*. 2nd Ed. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Co. Ltd.
- Harrison, C. and A. Greensmith. (2000). *Birds of the World*. London: Dorling Kindersley Ltd.
- Loosli, J. K., V. A. Oyenuga and G.M. Babatunde (Eds.). (1974). *Animal Production in the Tropics. Proc. Intern. Symp. Anim. Prod. In the Tropics*. Nigeria, Ibadan: Heinemann Educat. Books.
- McDowell, R. E. (1972). *Improvement of Livestock Production in Warm Climates*. San Francisco: W. H. Freeman and Company.
- Saramony, U. P. (1992). *Keadaan Iklim Mikro dan Respons Biologis Ternak Babi pada Berbagai Luas Lantai Kandang Beratap Seng dan Daun Gewang*. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sihombing, D. T. H. (1997). *Ilmu Ternak Lebah Madu*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sihombing, D. T. H. (1999). *Satwa Harapan I: Cacing Tanah, Bekicot, Keong, Kupukupu Ulat Sutera*. Pengantar Ilmu dan Teknologi Budidaya. Bogor: Pustaka Wirausaha Muda.
- Waldbauer, G. (1999). *The Handy Bug Answer Book*. Canton, Michigan: Visible Ink Press.
- Yousef, M.K. (1985). *Stress Physiology in Livestock*. Vol. 1. Basic Principles. Florida: CRC Press.

