

Peranan Lingkungan dalam Peternakan

Prof. D.T.H. Sihombing, M.Sc., Ph.D.



PENDAHULUAN

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.

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:

1. berpartisipasi dalam perlombaan, misalnya kuda pacu;
2. menjadi ternak penghibur (sirkus atau entertainment lain);
3. memberikan kesenangan;
4. dijadikan ajang untuk rekreasi;
5. dinikmati keindahannya bagi masyarakat umum, keluarga, perorangan maupun wisatawan;
6. memberi manfaat sebagai sumber bahan industri farmasi (obat, vaksin), kosmetik, parfum;
7. menjadi predator biologis;
8. 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 1.1.
Perkiraan Jumlah Fauna menurut Takson Utama

Takson	Indonesia		Dunia
	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 1.1). 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. **Insektivor**, 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 1 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.

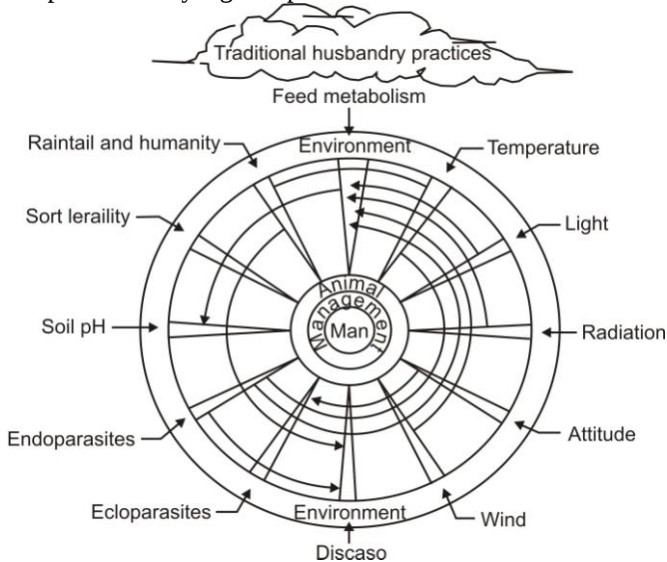
Kegiatan Belajar 3 : Klasifikasi Lingkungan.

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

KEGIATAN BELAJAR 1

Lingkungan Ternak

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.



Sumber: McDowell, (1972).

Gambar 1.1.

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

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 (altitud) 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.

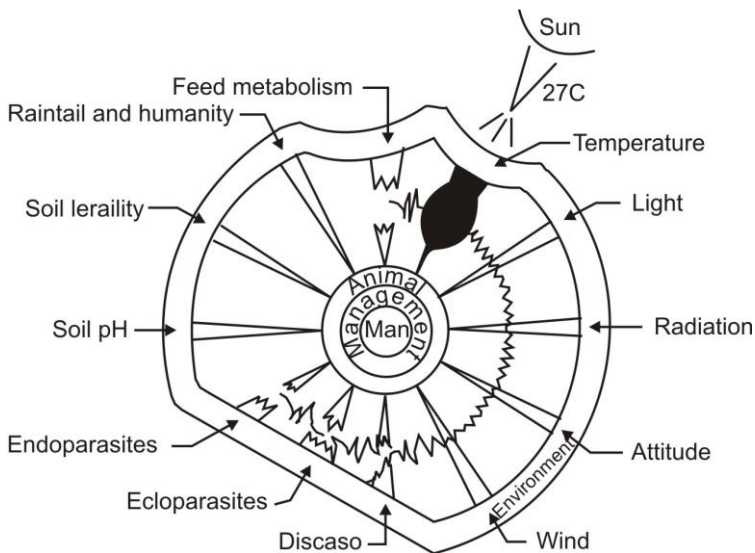
Dalam melakukan pola tanam secara multipel ini sebaiknya menggunakan varietas hibrida, melakukan pemupukan, dan pengairan yang teratur, serta melakukan pengontrolan terhadap hama tanaman. Dalam pemanfaatan lahan, produksi sereal atau tanaman berumbi sebaiknya ditingkatkan untuk memenuhi permintaan akan 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 diovolasikan 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 1.2).



Sumber: McDowell, (1972).

Gambar 1.2.
Pengaruh-pengaruh Lingkungan yang Berakibat Langsung atau Tidak Langsung

Untuk melakukan kegiatan beternak modern di wilayah tropis, penyakit dan problem klimat 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 1.2.
Sifat Gas Beracun dan Pengaruhnya

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



LATIHAN

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

- 1) Jelaskan apa yang dimaksud dengan lingkungan ternak!
- 2) Sebutkan faktor-faktor yang termasuk lingkungan ternak!
- 3) Sebutkan dua jenis gas beracun yang berbau dan jelaskan pengaruh buruk fisiologisnya!

- 4) Apa yang dimaksud dengan ternak?
- 5) Apa perbedaan antara ternak dengan hewan piaraan, hewan kesayangan, hewan hias?

Petunjuk Jawaban Latihan

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



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).



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 (NH_3)
 - B. Metan (NH_4)
 - C. Karbon dioksida (CO_2)
 - D. Hidrogen sulfida (H_2S)
- 7) Pengaruh fisiologi gas beracun CO_2 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.

KEGIATAN BELAJAR 2

Penyesuaian Diri (Adaptasi) Ternak terhadap Lingkungannya

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 poikiloterm (berdarah dingin). Tingkah laku biologis (*ethology*) ternak poikiloterm, sedikit banyak berbeda dari ternak homeoterm (berdarah panas). Ternak poikiloterm, 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 1.3) untuk hidup normal dan memproduksi optimal yang disebut zone termoneutral (*thermoneutral zone, TNZ*).

Di luar zone termoneutral, 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 1.3.
Zone Termonetral, Batas Temperatur Panas, dan Batas Temperatur Dingin
Ternak Ungulata

Hewan	Zone Termonetral (°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

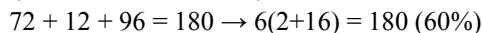
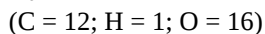
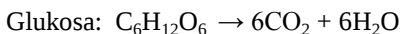
Berikut ini diberikan beberapa contoh bagaimana ternak dapat beradaptasi ke lingkungan tertentu.

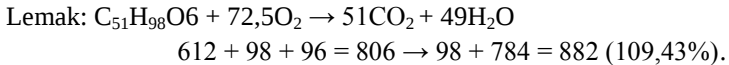
Babi merupakan ternak homeotermis, tetapi hewan ini sangat sensitif terhadap udara panas atau dingin yang sangat ekstrim, hal ini ditunjukkan dengan bulunya yang jarang. Oleh sebab itu, apabila udara di peternakan panas maka babi harus dimandikan (di alam terbuka biasanya ia berkubang, sebagaimana halnya 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.





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 dternakkan 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.

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 termoneutral) bagi sapi-sapi tersebut adalah:

1. Shorthorn; 30-60°F (-1,11-15,6 °C).
2. Brahman; 50-80°F (10-26,7 °C).
3. 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.



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!

Petunjuk Jawaban Latihan

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.



RANGKUMAN

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**

Pilihlah satu 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.

KEGIATAN BELAJAR 3**Klasifikasi Lingkungan**

Ⓓitinjau 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:

1. kawasan tundra,
2. hutan dominan pohon berdaun jarum, seperti pohon pinus,
3. daerah hutan bermusim,
4. hutan tropis basah,
5. padang rumput, dan
6. 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 1.4.
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</i> , <i>pine</i> , <i>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, antilop, 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, antilop, hewan bertanduk
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.

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

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 (CO_2).

4. 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.

5. 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.

6. 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.



LATIHAN

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

- 1) Sebutkan pengelompokan lingkungan berdasarkan tumbuh-tumbuhan dan hewan yang hidup dominan di dalamnya!
- 2) Jelaskan yang dimaksud dengan lingkungan abiotik dan berikan contohnya!
- 3) Jelaskan yang dimaksud dengan lingkungan biotik dan berikan contohnya!

Petunjuk Jawaban Latihan

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

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

**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.

**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

Tes Formatif 1

- 1) D
- 2) D
- 3) C
- 4) A
- 5) D
- 6) B
- 7) A
- 8) D

Tes Formatif 2

- 1) A
- 2) A
- 3) B
- 4) D
- 5) A
- 6) A
- 7) A
- 8) D

Tes Formatif 3

- 1) D
- 2) A
- 3) A
- 4) C
- 5) D
- 6) A
- 7) A
- 8) B

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, 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.