

Ir. Eniza Saleh, MS  
Edi Erwan SPt, MSc., Ph.D

---

# **Termoregulasi Ternak dan Ilmu Lingkungan Ternak**



# *Termoregulasi Ternak Dan Ilmu Lingkungan Ternak*



Disusun Oleh:  
Ir. Eniza Saleh, MS  
Edi Erwan SPt, MSc., Ph.D

Dibiayai Oleh:

**DAFTAR ISIAN PENGGUNAAN ANGARAN (DIPA)  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN TAHUN 2017**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SULTAN SYARIF KASIM RIAU**

**2017**

# *Termoregulasi Ternak Dan Ilmu Lingkungan Ternak*

Penulis: Ir. Eniza Saleh, MS & Edi Erwan Spt, MSc., Ph.D

ISBN: 978-602-1096-99-4

Editor :

Bambang Kuntoro, S.Pt.,M.Si

Tata Letak/Cover: Andik April/Dewi

Penerbit:

**Asa Riau (CV. Asa Riau)**

Anggota IKAPI

Jl. Kapas No 16 Rejosari,

Kode Pos 28281 Pekanbaru - Riau

e-mail: [asa.riau@yahoo.com](mailto:asa.riau@yahoo.com)

Cetakan Pertama, ..... 2017

*Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang*

*Dilarang memperbanyak Karya Tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari Penerbit.*

## *Daftar Isi*

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Defenisi yang Berkaitan dengan Ilmu Lingkungan Ternak.....	2
1.2. Ruang Lingkup Iilmu Lingkungan Ternak	8
II. FAKTOR-FAKTOR LINGKUNGAN DI BIDANG PETERNAKAN.....	10
2.1. Faktor-faktor Lingkungan Makro .....	11
2.2. Faktor-faktor Lingkungan Mikro .....	21
III. PENGARUH IKLIM PANAS TERHADAP PRODUKTIVITAS TERNAK .....	32
3.1. Pengaruh Langsung Iklim terhadap Ternak.....	33
3.2. Pengaruh Tak Langsung Iklim terhadap Ternak.....	45

IV.	PENGARUH LINGKUNGAN TERHADAP KONDISI FISIOLOGIS TERNAK .....	50
4.1.	Pengaruh Suhu Udara .....	54
4.2.	Pengaruh Kelembaban Udara .....	69
4.3.	Stres, Resistensi dan Kerentanan Ternak terhadap Stres .....	71
4.4.	Keseimbangan Panas .....	79
4.5.	Termoregulasi Pada Ternak.....	82
4.6.	Kebutuhan Zat Makanan Selama Cekaman Panas .....	95
DAFTAR PUSTAKA .....		104

## 1. Pendahuluan

Secara keilmuan, ilmu lingkungan ternak merupakan bagian dari ilmu lingkungan hidup, karena ternak merupakan salah satu dari makhluk hidup yang mengacu pada suatu ilmu dasar yaitu ilmu ekologi. Adapun definisi ilmu lingkungan ternak yakni ilmu yang mempelajari hubungan antara ternak dengan lingkungannya yang di dalamnya terdapat berbagai disiplin ilmu (antara lain sosiologi, ekonomi, geografi, meteorologi, nutrisi, fisiologi, produksi dan kesehatan ternak) sekaligus dipandang dalam suatu ruang lingkup serta perspektif yang luas dan saling berkaitan.

Seiring dengan adanya perubahan yang besar dalam lingkungan hidup maka secara langsung juga mempengaruhi kehidupan mahluk hidup. Menurut para ilmuwan sejarah menyatakan bahwa telah terjadi proses punahnya ribuan jenis hewan dan tumbuhan, tapi belum diketahui secara pasti apa penyebab dari kepunahan tersebut. Dugaan sementara bahwa kepunahan tersebut disebabkan oleh bencana alam, perubahan iklim, kekurangan pakan, wabah penyakit, kalah bersaing

dengan mahluk lain atau kombinasi faktor-faktor tersebut yang kesemuanya merupakan terkait dengan masalah lingkungan. Guna menjaga agar tidak terjadi kepunahan tersebut, kita perlu menjaga keseimbangan ekosistem, serta memenuhi kebutuhan/kenyamanan hidup hewan atau ternak khususnya.

### 1.1. Beberapa Definisi yang Terkait dengan Ilmu Lingkungan Ternak :

1. Ilmu lingkungan hidup: Ilmu yang mempelajari hubungan antara jasad hidup dengan lingkungannya, didalamnya berbagai disiplin ilmu seperti sosiologi, epidemiologi, kesehatan masyarakat, planologi, geografi, ekonomi, meteorologi, hidrologi, bahkan pertanian, perikanan dan peternakan sekaligus dipandang dalam suatu ruang lingkup serta perspektif yang luas dan saling berkaitan.
2. Lingkungan hidup : Diartikan sebagai ekosistem dimana terdapat keberadaan manusia atau kepentingan manusia di dalamnya. Ruang yang ditempati suatu makhluk hidup bersama benda hidup dan tak hidup di dalamnya, disebut lingkungan hidup makhluk tersebut (Soemarwoto, 1985)
3. Ekologi : Ilmu tentang hubungan timbal balik makhluk hidup dengan lingkungan hidupnya (Soemarwoto, 1985). Menurut Thohir (1985) istilah ekologi berasal dari bahasa Yunani; "oikos" artinya rumah dan "logos" sama artinya dengan ilmu.

Sehingga secara harfiah dikatakannya ilmu ekologi ialah ilmu yang mempelajari "tata rumah" atau "tata rumah tangga" manusia. Lambat laun bidang penelitian ilmu ekologi tidak terbatas lagi pada penelitian atas manusia dan lingkungannya, akhirnya penelitiannya melebar sampai pada penelitian atas semua jasad-jasad hidup dan lingkungannya.

Ada suatu ilmu yang namanya mirip dengan ilmu ekologi yaitu ilmu ekonomi. Berasal dari bahasa Yunani; "oikos" artinya rumah dan "nomos" artinya penataan atau pengaturan. Secara harfiah ilmu ekonomi ialah ilmu yang mempelajari "pengaturan atau penataan rumah tangga" manusia. Pada kedua ilmu ini dalam hakikatnya mempelajari hal ikhwal tata rumah tangga manusia dan karenanya banyak terdapat persamaan. Dalam ilmu ekologi dan ekonomi kita mengenal istilah-istilah seperti produsen, konsumen, sirkulasi, keseimbangan, krisis dan sebagainya. Selain itu sama-sama mempergunakan konsep model "lingkaran" (Gambar 1) dalam melakukan penelitiannya atas tata rumah tangga manusia. Lingkaran yang melukiskan kehidupan ekonomi lazim dikenal dengan nama "*lingkaran ekonomi*". Pada lingkaran ini kita jumpai dua golongan, yakni: (1) Golongan produsen yang memproduksi/menghasilkan barang-barang dan/atau jasa dan (2) Golongan konsumen yang mengkonsumsi barang-barang/jasa-jasa yang dihasilkan oleh golongan produsen. Selama seluruh produk/jasa (produk nasional) yang dihasilkan oleh produsen terkonsumsi dan dapat

tingkat konsumsi, asidosis intraseluler, kelainan syaraf dan lain sebagainya.

Mineral Ca nyata mempengaruhi DMI dan produksi susu serta lebih responsif pada musim kemarau dibandingkan musim dingin. Kurva regresi menunjukkan pengaruh konsentrasi Mg sangat jelas, namun pada musim dingin pengaruhnya sangat kecil.

Pada burung, stres panas dapat mengganggu absorpsi P dan ekskreta akan bertambah sehingga P dalam keadaan keseimbangan negatif. Selama stres panas penyerapan dan retensi P akan kurang, dengan demikian kebutuhan P akan lebih banyak selama stres panas dibanding suhu netral.

## 6. Vitamin :

Hijauan segar, silase atau hay yang berkualitas baik banyak mengandung karotenoid yang dapat diubah menjadi vitamin A dalam kondisi tertentu di dalam tubuh ternak. Sedangkan bahan pakan lainnya (kecuali jagung kuning) sangat kecil kadar karotennya. Hendaknya diperhatikan bahwa vitamin A dan E, merupakan vitamin yang tidak tersintesis oleh mikroba rumen dan termasuk vitamin yang rusak dalam rumen.

Kesanggupan hewan untuk menabung vitamin A dan atau karoten dalam hati merupakan suatu mekanisme proteksi alamiah untuk mencegah defisiensi vitamin A atau karoten dalam ransumnya. Sapi dapat menyimpan karoten dan vitamin A dalam hati bila dalam

pakan yang diberikan mengandung karoten dan vitamin A yang lebih besar dari yang dibutuhkan.

Pada kondisi cekaman panas dapat menurunkan sekitar 30% vitamin A yang tersimpan dalam hati. Sumber provitamin A dan E terdapat pada hijauan pakan. Hijauan muda lebih kaya provitamin A dibanding yang tua.

Mikoba rumen pada ternak ruminansia dapat mensintesa vitamin B-Kompleks, dan vitamin K, namun demikian suplemen sumber vitamin yang lain perlu dipertimbangkan dalam ransum ternak ruminansia.

Pemberian vitamin pada ternak ayam saat mengalami stres panas akan membantu meningkatkan stamina tubuh dan membantu menekan pengaruh stres tersebut. Vitamin yang berperan saat stres panas adalah vitamin C, E, K, A, Biotin dan riboflavin.

## *Daftar Pustaka*

- Altan, O., Pabuccuoğlu A., Altan A., Konyalioğlu S, and Bayraktar H. 2003. Effect of heat stress on oxidative stress, lipid peroxidationand some stress parameters in broilers. *Br. Poult. Sci.* 44:545–550.
- Berrong, S. L., and Washburn, K.W. 1998. Effects of genetic variation on total plasma protein, body weight gains, and body temperature responses to heat stress. *Poult. Sci.* 77:379–385
- Bligh, J. 2000. Temperature regulation. In Stress Physiology in Livestock. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida.
- Campbell, J.R. and Lasley J.F 1985. The science of animals that serve humanity. McGraw-Hill Book Company. New York.
- Cahaner, A., Pinchasov Y., Nir I and Nitsan Z. 1995. Effects of dietary protein under high ambient temperature on body weight, breast meat yield, and abdominal fat deposition of broiler stocks differing in growth rate and fatness. *Poult. Sci.* 74:968–975.
- Collin A, Vaz M.J and Le Dividich, J. 2002. Effects of high

temperature on body temperature and hormonal adjustments in piglets. Reproduction. Nutrition Development 42, 45–53.

Condrad, J.H. 2000. Feeding of farm animal in hot and cold environmental. In Stress Physiology in Livestock. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida

Department for Environmental Food and Rural Affairs (DEFRA). 2005. Heat Stress in Poultry : Solving the Problem.

Departement for Environment, Food and Rural Affairs. Printes in the UK, hal: 2, 2005.

Deyhim, F. and Teeter, R.G. 1991. Sodium and potassium chloride drinking water supplementation effects on acid-base balance and plasma corticosterone in broilers reared in thermoneutral and heat-distressed environment. *Poult. Sci.* 70, 2551–2553.

DIRJENNAK, 1983. Usaha peternakan. perencanaan usaha, analisa dan pengelolaan. Direktorat Bina Usaha Petani Peternak dan Pengolahan Hasil Peternakan. Departemen Pertanian . Jakarta. (h: 23 – 26).

DIRJENNAK, 1994. Pedoman teknis perusahaan peternakan. Cetakan pertama. Bagian Proyek Pembinaan Usaha Petani Ternak Pusat. Jakarta.

Erwan E., Chowdhury V.S., Nagasawa M., Goda R, Otsuka T., Yasuo S and Furuse M. 2014. Oral administration of D-aspartate, but not L-aspartate,

- depresses rectal temperature and alters plasma metabolites in chicks. *Life Sciences*, 109: 65–71.
- Frandsen R. D. 1992. Anatomi dan fisiologi ternak. Edisi ke empat. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ganong, W.J. 1983. Review of medical physiology listed. Maruzen Asia.
- Gebremedhin, K.G. 2000. Heat exchange between livestock and the environment. In Stress Physiology in Livestock. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida.
- Hafez, E.S.E and Dyer I.A. 1969. Animal growth and nutrition. Lea and Febiger. Philadelphia.
- <http://lintangrinastiti.blogspot.co.id/2013/05/heat-stress-cekaman-panas-pada-ayam.html>
- Huitema, H. 1986. Peternakan di daerah tropis arti ekonomi dan kemampuannya. Yayasan Obor Indonesia dan PT. Gramedia, Jakarta.
- Junus, M. 1995. Teknik membuat dan memanfaatkan gas bio. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kiroh, H.J. 1997. Respon fisiologis ternak sapi terhadap suhu lingkungan panas. Program Pasca Sarjana IPB, Bogor. Hal 1– 19.
- Lawrie, R. A. 1995. Ilmu daging. Edisi ke lima. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Le Dividich J, Noblet J, Herpin P, van Milgen J, Quiniou N, Wiseman J, Varley MA and Chadwick JP 1998. Thermoregulation. In Progress in Pig Science (ed. J Wiseman, MA Varley and JP Chadwick), pp. 229–

263. Nottingham University Press, Nottingham, UK.
- Lefaucheur L, Le Dividich J, Mourot J, Monin G, Ecolan P and Krauss D 1991. Influence of environmental temperature on growth, muscle and adipose tissue metabolism, and meat quality in swine. *Journal of Animal Science* 69, 2844–2854.
- LIN, H., Decuypere, E. and Buyse, J. (2006) Acute heat stress induces oxidative stress in broiler chickens. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 144: 11–17. doi:10.1016/j.cbpa.2006.01.032.
- McNaughton, S.J. and Wolf L.L. 1990. Ekologi umum. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 1 – 28.
- Murfi A. 1995. Pengaruh waktu pemberian pakan terhadap respon termoregulasi sapi Fries Holland dara. *Media Peternakan* Vol. 19, No. 2: Hal: 104-112. Bogor.
- Murfi A., Sudono A., Purwanto B.P. dan Manalu W. 2003. Respon termoregulasi sapi Peranakan Ongole (PO) dara dengan naungan atau tanpa naungan pada pemberian pakan yang berbeda. *Forum Pascasarjana Institut Pertanian Bogor* Vol. 26 No. 1 : hal. 31-39.
- Parakkasi, A. 1995. Ilmu nutrisi dan makanan ternak. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

- Payne, W.J.A. 1990. An introduction to animal husbandry in tropics. Fourth Edition. Longman Scientific and Technical. Singapore. Hal. 4 – 32.
- Qisthon A. 1997. Respon termoregulasi dan plasma metabolit sapi dara Peranakan Fries Holland (PFH) pada pemberian air minum dengan suhu yang berbeda. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Quiniou N and Noblet J. 1999. Influence of high ambient temperatures on performance of multiparous lactating sows. *Journal of Animal Science* 77, 2124–2134.
- Renaudeau D, Quiniou N and Noblet J. 2001. Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on performance of multiparous lactating sows. *Journal of Animal Science* 79, 1240–1249
- Renaudeau, D., Collin A., Yahav S., de Basilio V., Gourdine J.L and. Collier. R.J. 2012. Adaptation to hot climate and strategies to alleviate heat stress. *Animal* 707–728 & The Animal Consortium 2011 in livestock production.
- Sanches W.K., McGuire, M.A. and Beede, D.K. 1994. Macro mineral nutrition by heat stress intersection in dairy cattle. Review *Journal of Dairy Sci.* 77.
- Setiawan, A. I. 1996. Memanfaatkan Kotoran Ternak. Penebar swadaya. Jakarta.

- Shafie, M.M. 2000. Physiological responses and adaptation of water buffalo. In Stress Physiology in Livestock. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida.
- Soemarwoto, O. 1985. Ekologi, lingkungan hidup dan pembangunan. Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Soeratmo, F.G. 1988. Analisis mengenai dampak lingkungan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Reksohadiprodjo, S. 1984. Pengantar ilmu peternakan tropik. BPFE, Yogyakarta.
- Tan, G.Y., Yang L., Fu YQ., Feng, J.H and Zhang M.H. 2010. Effects of different acute high ambient temperatures on functionof hepatic mitochondrial respiration, antioxidative enzymes, and oxidative injury in broiler chickens. *Poult. Sci.* 89 :115–122.
- Tillman, A.D. Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, S. dan Lebdosoekojo, S. 1981. Ilmu makanan ternak dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tohir, KA. 1985. Butir-butir Tata lingkungan. Penerbit PT. Bina Aksara. Jakarta. (h: 29 – 34).
- Tomaszewska, M.W., Mastika, I.M., Djajanegara, A., Gardner, S., and Wiradarya T.R., 1993. Produksi Kambing dan Domba di Indonesia. Sebelas Maret University, Surakarta. Page 64 – 78
- Yani A. dan Purwanto B.P. 2006. Pengaruh iklim mikro terhadap respon fisiologis sapi Peranakan Fries Holland (PFH) dan modifikasi lingkungan untuk

- meningkatkan produktivitasnya. *Media Peternakan* April 2006: 35-46. Bogor.
- Yousef, M.K, 2000. Measurement of heat production and heat loss. In Stress Physiology in Livestock. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida. Hal. 10 – 17.
- Yousef, M.K, 2000. Thermoneutral zone. In Stress Physiology in Livestock. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida
- Yousef , M.K. and H.D. Johnson, 2000. Body fluid and thermal environment. In Stress Physiology in Livestock. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida
- Wahyuni, I. 1996. Respon fisiologis ternak selama stres. Program Pasca Sarjana IPB, Bogor.
- Washburn, K. W., Peavey R, .and Renwick G. M. 1980. Relationship of strain variation and feed restriction to variation in blood pressure and response to heat stress. *Poult. Sci.* 59:2586–2588.
- Williamson, G. And W.J.A. Payne, 1993. Pengantar peternakan di daerah tropis. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.