Majalah Ilmiah

ISSN 0853-0041

LONTAR

April 2004
Vol. 18 No. 1

IKIP PGRI SEMARANG

ISSN 0853-0041

MAJALAH ILMIAH

LONTAR

IKIP PGRI SEMARANG

April 2004
Vol. 18, No. 1

Penerbit: IKIP PGRI Semarang Press
Pelindung: Ketua YPLP PT PGRI Semarang
Pimpinan Umum: Drs. Sulistiyo, M.Pd.
Pimpinan Redaksi: Muhdi, SH, M.Hum.
Wakil Pimpinan Redaksi: Dr. Limson A. Singalang
Sekretaris Redaksi: Drs. Murrywantobroto, M.Hum.
Dewan Redaksi: Prof. Drs. Wuryanto; Prof. Drs. Satmoko; Drs. Agus Suharno, M.Si.; Budi Lazarusli, S.H., M.H.; Ary Susatyo Nugroho, S.Si., M.Si.; Dra. Sri Suciati, M.Hum.; Dra. Siti Lestari, M.Pd.
Administrasi: Dra. Tri Suyati, M.Pd.; Drs. Kiswoyo
Alamat Redaksi: Jl. Lontar No. 1 Semarang 50125, Telp.8316377-Fax.8448217
Keputusan: Rektor IKIP PGRI Semarang No.033A/SK/IKIP PGRI/III/2002

Berbagai Respon Fisiologis Ayam Broiler Akibat Temperatur Lingkungan

Mei Sulistyoningsih

Abstraks: Ayam adalah hewan homeotermis, maka temperatur organ dalam misalnya otak, jantung, usus dan lain-lain cenderung konstan. Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi keseimbangan panas adalah temperatur. Ayam akan selalu berusaha mempertahankan temperatur tubuhnya agar relatif tetap dalam kondisi lingkungan yang bagaimanapun juga. Bilamana temperatur lingkungan terlalu tinggi atau terlalu rendah dibanding temperatur tubuh ayam, maka ayam akan mengeluarkan energi untuk usaha menstabilkan temperatur tubuh. Semakin banyak energi yang dipakai ayam untuk hal itu, maka ini akan mengganggu pertumbuhan dan produksi ayam.

Kata-kata kunci : Broiler, temperatur, respon fisiologis

Saat ini peternakan ayam masih merupakan sektor peternakan yang paling efisien dan paling cepat dalam penyediaan zat-zat makanan bergizi tinggi dari sumber hewani. Permintaan daging ayam dan telur yang cenderung meningkat mencerminkan kesadaran gizi masyarakat yang lebih baik . Menurut Siswono Yudo Husodo (dalam Isman, 2002), selama 5 tahun ke depan akan terjadi peningkatan konsumsi daging ayam sebesar 2 kg sehingga menjadi 5,8 kg / kapita / tahun, sehingga diperlukan tambahan daging ayam sebanyak 400 juta kg / tahun, sebagaimana terlihat pada tabel 1 di bawah ini .

Mei Sulistyoningsih adalah dosen Progdi Pendidikan Biologi FPBS IKIP PGRI Semarang

Tabel 1.
Perkiraan Konsumsi Pangan Penduduk Indonesia Tahun 2035

Jenis	Konsumsi/ kapita/th Tahun 2001	Konsumsi/ kapita/th Tahun 2035	Kebutuhan Nasional Tahun2035	Produksi dalam neg Tahun 2001	Jumlah Produksi Seharusnya
Daging	7,10 kg	15 kg	6 juta ton	2,2 juta ton	3 kali
Telur	29 butir	90 butir	36 milyar btr	12,6 milyar btr	3 kali
Susu	6,50 liter	12 liter	1,2 milyar ltr	0,3 milyar ltr	4 kali
Ayam	3,8 kg	8 kg	3,2 juta ton	750.000 ton	4 kali

Sumber HKTI, 2002 (Isman . 2002).

Kepala Balai Penelitian Ternak, Dr. Argono Rio Setioko (dalam Isman, 2001) menyatakan total aset peternakan Indonesia tidak kurang dari 68 trilyun rupiah per tahun. Aset sebesar itu bersama subsektor lain dalam bidang pertanian memberikan kontribusi sebesar 48 % terhadap pembangunan nasional, jauh lebih banyak dibandingkan dengan sektor perdagangan dan industri, yang masing-masing hanya mencapai angka 4 % dan 3 % saja.

Keberhasilan peternakan ayam ditentukan oleh tiga hal yaitu " breeding ", "feeding" dan "management" . Program "management" di sini adalah masalah yang berkaitan dengan tatalaksana kandang, perawatan , pemasaran dan lain-lain. Pengadaan kandang ayam dimaksudkan untuk menciptakan kenyamanan dan perlindungan bagi ternak, sehingga ternak dapat memanfaatkan pakan yang dikonsumsi secara efisien untuk pertumbuhan dan produksi, juga kemudahan dalam pemeliharaan, dan kelancaran proses produksi. Kondisi kandang yang baik memungkinkan untuk dapat mencapai efisiensi produksi ayam yang tinggi. Kandang dan perlengkapannya memiliki dua fungsi, yaitu sebagai tempat tinggal ternak dan sebagai tempat kerja bagi peternak, maka kandang dan perlengkapannya harus memenuhi syarat agar dapat melindungi ternak dari hujan, panas, terik matahari, dan angin kencang serta gangguan-gangguan lain.

Di Indonesia yang beriklim tropis, temperatur lingkungan di dataran rendah, di musim kemarau dapat mencapai temperatur 33 – 34 ° C. Kenaikan temperatur 21,1 – 32,2 ° C konsumsi ransum akan berkurang hingga 20,2 %, dengan demikian suhu lingkungan sangat mempengaruhi penampilan produksi dari ayam broiler. Ayam broiler akan berproduksi optimal pada temperatur 18 – 21 ° C . Brooder broiler periode starter diatur mulai temperatur 29 - 35 ° C, lalu dikurangi sampai 20 ° C pada umur 4 minggu. Temperatur yang ada di dalam kandang, pada dasarnya adalah berupa panas lingkungan yang berasal dari matahari ("solar radiation ") dan dari panas yang dikeluarkan oleh tubuh ayam ("heat loss").

Awal kehidupan "Day Old Chick" (DOC) membutuhkan panas brooder yang cukup tinggi, karena mereka baru menetas dan belum mempunyai bulu, sehingga brooder sebagai pengganti indukan. Seiring bertambahnya umur, temperatur brooder dikurangi. Kehilangan panas pada ayam tergantung terutama pada besarnya unggas, suhu lingkungan dan kualitas dari bulu-bulu penutupnya. Ketika temperatur ruangan menurun, unggas dengan bulu penutup sedikit mengalami kehilangan panas yang lebih besar. Unggas dapat mengubah kehilangan panas untuk mengontrol temperatur tubuh mereka. Ayam yang terlalu kepanasan akan mengalihkan aliran darah ke jengger dan pial di kepala dan juga meningkatkan aliran darah ke kaki.

A. Ayam Broiler

Ayam broiler disebut juga ayam pedaging. Ayam broiler mempunyai keunggulan kecepatan produksi daging, dalam waktu sekitar 5 minggu, daging ayam bisa dipasarkan. Istilah komersial broiler untuk menyebut strain ayam hasil budidaya teknologi rekayasa genetika yang didasarkan pada karakteristik ekonomis, dengan ciri khas pertumbuhan yang cepat sebagai penghasil daging, konversi pakan rendah, karena dipotong pada usia muda, maka kualitas daging yang dihasilkan berserat lunak (Siregar *et al.*, 1982).

Ayam broiler merupakan jenis unggas yang paling banyak dipelihara di dunia, dikenal dengan nama spesies *Gallus domesticus*. Menurut Williamson dan Payne (1993), sebagian besar jenis ayam yang dipakai untuk

pemeliharaan komersial adalah ayam hibrida yang dikembangbiakkan oleh perusahaan pembibitan Internasional dan didatangkan oleh negara tropik.

B. Periode "Brooder" (Indukan)

"Brooder" ialah alat mengatur suhu yang dipakai untuk memelihara DOC selama masih memerlukan panas tambahan dari luar tubuh. Anak ayam berumur satu hari / Day Old Chick (DOC) temperatur tubuhnya berkisar 39 ° C. "Brooder" diperlukan untuk DOC mulai berumur 1 sampai 3 minggu, ini karena ayam ras cenderung berproduksi tinggi, sehingga seekor induk tidak mampu menghangati tubuh anaknya secara maksimal. "Brooder" yang baik mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

a. Sumber panas baik dan kontinyu.
b. Penerangan baik.
c. Keadaan udara dalam indukan segar.
d. Konstruksi baik (memenuhi syarat).

Ayam pedaging mempunyai kisaran suhu optimal yang sempit. Kebutuhan temperatur pada saat anakan sekitar 31° C dan berangsur-angsur menurun sampai 21°C, pada umur 17 sampai 20 hari (Prayitno dan Yuwono, 1997). Kebutuhan panas berdasarkan umur anak ayam, menurut Ensminger (1992) seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 2.
Kebutuhan Panas Pada Ayam Berdasarkan Umur
(Ensminger, 1992)

Umur (Minggu)	Derajat F	Derajat C
I	95	35
II	90	32,2
III	85	29,4
IV	80	26,6
V	75	23,9
VI	70	21,1

Austic dan Nesheim (1990), menyatakan anak ayam terlihat nyaman pada temperatur 26 °C sampai 43 °C . Di sisi lain , pengetesan yang dilakukan oleh The Beltsville Agriculture Research Center, meliputi 72 unit eksperiment dengan masing-masing 30 ekor ayam menunjukkan, respon pertumbuhan yang maksimal selama 9 hari pertama setelah penetasan, ketika temperatur 33 °C. Hari pertama usia DOC suhu kandang sekitar 35 °C dan diturunkan 31 °C pada umur sembilan hari. Penelitian ini didukung oleh penelitian yang lain dengan suhu kandang sekitar 27 °C, pada umur 26 hari. Variasi pada kelembaban relatif dari 35 % sampai 75 %, ternyata tidak berbeda nyata dalam pertumbuhan anak ayam sampai umur 18 hari.

Bangsa unggas bersifat homeotermis, maka temperatur organ dalam misalnya otak, jantung, usus dan lain-lain cenderung konstan. Terdapat fenomena, jumlah panas yang dihasilkan oleh aktivitas otot dan metabolisme jaringan/ "Heat Production" (HP) sebanding dengan jumlah panas yang hilang/ "Heat Loss" (HL), maka bilamana HP melebihi HL temperatur tubuh akan naik, sedangkan bila HL melebihi HP, suhu tubuh akan turun. Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi keseimbangan panas ("heat balance") adalah temperatur. Secara teoritis dikenal adanya "zone thermoneutrality", yaitu suatu kisaran temperatur lingkungan di mana pada kisaran ini tidak ada/sedikit sekali terjadi perubahan pada HP, sehingga cenderung HP = HL. Berdasarkan hasil penelitian "zone termoneutrality" bervariasi tergantung pada faktor umur, status gizi pakan, status fisiologi ayam dan lainnya, kalau usaha menaikkan HP tidak mampu melampaui HL, maka temperatur tubuh akan segera menurun. Peristiwa ini disebut "hypothermia". Bilamana HP lebih besar daripada HL, maka suhu tubuh akan naik, peristiwa ini disebut "hyperthermia". Sumber utama untuk peningkatan HP adalah dari pakan, oleh karena itulah ayam yang dipelihara pada lingkungan yang bertemperatur rendah, cenderung lebih banyak makan dibanding pada lingkungan yang bertemperatur lebih tinggi. Reaksi ayam kalau dipelihara di bawah "lower critical point" akan berusaha meningkatkan HP dengan cara menggigil ("shievering"), kalau usaha untuk menaikkan HP tidak mampu melampaui HL, maka temperatur tubuh akan turun .

Ada dua jenis panas yang hilang karena pengaruh lingkungan, yaitu :

1. "Sensible heat loss", yaitu panas yang hilang dari tubuh :

- radiasi : panas hilang karena temperatur permukaan tubuh lebih tinggi dari temperatur lingkungan.
- konduksi : perpindahan panas secara langsung dari permukaan tubuh ke udara sekelilingnya melalui suatu konduktor.
- konveksi : panas yang keluar dari permukan tubuh karena bersinggunggan dengan udara lingkungan yang bergerak.

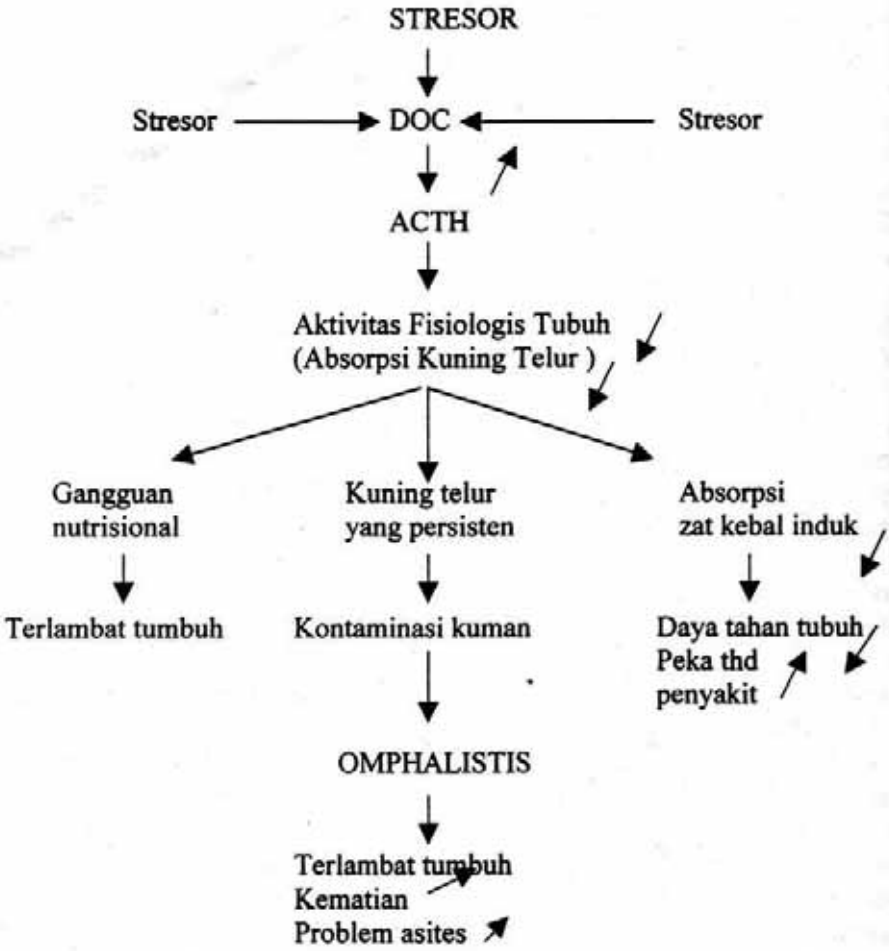
2. "Insensible heat loss" / "evaporative heat loss"
   Yaitu panas tubuh yang dikeluarkan selama peristiwa panting, karena ayam tidak mempunyai kelenjar keringat.

C. Respon Fisiologis

Ayam adalah hewan homeotermis, berarti suhu tubuh konstan meskipun suhu lingkungan berubah-ubah. Homeostatis adalah mekanisme pengaturan suhu tubuh agar senantiasa tetap. Organ penting sebagai pusat pengaturan suhu tubuh adalah hipotalamus.

Sifat homeotermis pada ayam menyebabkan jumlah panas yang dihasilkan oleh aktivitas otot dan metabolisme jaringan ("Heat Production") sebanding dengan kehilangan panas karena lingkungan ("Heat Loss"). Payne (1967), menyatakan bahwa dalam temperatur yang berkisar antara –5 ° C sampai 30 ° C ada suatu pengurangan kira-kira 1,6 % dalam jumlah makanan dimakan untuk setiap 10° C kenaikan temperatur sekitar. Bila temperatur lingkungan di atas 30 ° C, maka produksi telur dan besar telur akan berkurang.

Kondisi cekaman pada ayam akan meningkatkan produksi adenokortikotropik hormon (ACTH) oleh kelenjar pituitari pada otak. Salah satu efek dari tingginya kadar hormon ini adalah menurunnya metabolisme tubuh secara umum, termasuk penyerapan sisa kuning telur pada DOC (lihat gambar 1). Gangguan penyerapan kuning telur akan berdampak pada gangguan nutrisi yang terlihat pada pertumbuhan yang lebih lambat. Kuning telur yang tersisa akan terkontaminasi oleh mikroorganisme, menyebabkan terjadinya radang pusar DOC (Omphalistis).



Gambar 1. Efek Lanjut Stresor pada DOC (Unandar, 2002)

Penyerapan zat kebal induk yang terdapat pada sisa kuning telur juga akan terhambat sehingga pada akhirnya menurunkan daya tahan tubuh dan kepekaan terhadap penyakit jadi meningkat. Secara keseluruhan semua kondisi yang ada menyebabkan penampilan akhir ayam menjadi buruk.

1. Hormon Tiroksin

Hormon tiroksin dihasilkan oleh kelenjar tiroid, pada unggas terdapat sepasang, berbentuk oval dan berwarna merah dengan penampakan mengkilap, terletak pada tiap sisi trakea dari leher menuju ke rongga dada (Sturkie, 1979). Hormon yang dihasilkan oleh kelenjar tiroid merupakan dua macam molekul yang biasa dikenal dengan sebutan hormon tiroid yang terdiri dari tiroksin dan triiodotironin. Kedua macam hormon ini disintesis di dalam folikel. Tiroksin dikenal dengan struktur kimia tetraiodotironin (T_4) dan yang kedua triiodotironin (T_3). Hormon tiroid yang beredar dalam peredaran darah sebagian besar berikatan dengan protein di dalam plasma. Hanya sekitar 0,05 % T_4 dan 0,5 % T_3 yang berada sebagai hormon bebas dan beredar dalam darah. Hormon yang bebas inilah yang berada dalam keadaan siap pakai yang kemudian ditransport keluar pembuluh darah untuk dipergunakan oleh sel-sel lainnya dalam organ tubuh (Djojosoebagio, 1990). Hormon dalam bentuknya yang bebas, T_3 jauh lebih aktif secara biologis sebagai suatu hormon . Diduga bahwa T_4 hanyalah suatu prohormon dan T_3 sebagai hormon aktif. Meski keduanya dapat juga aktif tetapi T_4 memiliki kerja yang lebih lambat dibanding T_3 (Frandson, 1992).

Di dalam sel tujuan T_4 yang masuk ke dalam sel akan mengalami deyodisasi menjadi T_3 . Deyodisasi ini berlangsung dalam membram plasma, maka T_3 merupakan hormon yang tiroid yang terutama ada di dalam sel . Konversi dari T_4 menjadi T_3 juga terjadi dalam retikulum endoplasma. Berdasarkan uraian di atas jelaslah kiranya bahwa yang bekerja secara potensial sebagai hormon tiroid adalah T_3 sedangkan T_4 hanyalah prohormon (Djojosoebagio, 1990).

Kontrol sekresi hormon tiroksin dipengaruhi oleh sekresi TSH (Thyroid Stimulating Hormon) dari kelenjar hipofisa anterior yang berfungsi sebagai umpan balik, yakni bilamana kadar hormon tiroksin dalam darah rendah, maka terjadi rangsangan pelepasan TSH yang selanjutnya akan menstimulasi kelenjar tiroid untuk mensekresi hormon tiroksin. Sebaliknya, bila kadar hormon tiroksin dalam darah tinggi maka akan terjadi hambatan pelepasan TSH sehingga kelenjar tiroid akan mengurangi sekresi hormonnya. Rangsangan suhu melalui syaraf aferen terhadap pusat dingin

di hipotalamus anterior juga akan menghambat rangsangan produksi hormon tiroksin.

Hormon yang erat kaitannya dengan pertumbuhan adalah hormon tiroksin. Hasil percobaan pengambilan kelenjar tiroid dari seekor ayam menunjukkan terhentinya pertumbuhan, di mana ukuran tubuh dewasanya hanya mencapai 50 – 70 % dari ukuran yang normal (Blivaisss dalam Soeharsono, 1976). Hormon tiroksin mempengaruhi pertumbuhan pada ayam, pertama-tama secara langsung mempengaruhi enzin-enzim yang berhubungan dengan proses metabolisme makanan dan juga interaksi dengan ion-ion logam yang merupakan komposisi dari koenzim. Kedua, secara tidak langsung merangsang pengeluaran hormon somatotropik (Soeharsono, 1976).

Aktifitas kelenjar tiroid sangat erat hubungannya dengan temperatur udara sekitarnya. Makin tinggi temperatur lingkungan, makin rendah aktifitas kelenjar tiroid. Hal ini disebabkan karena tingginya temperatur lingkungan menekan pengeluaran hormon tirotropin, ialah suatu hormon yang merangsang pembentukan dan pengeluaran hormon tiroksin. Sebaliknya bila temperatur lingkungan rendah, akan meningkatkan pengeluaran hormon tirotropin, yang pada gilirannya merangsang pengeluaran tiroksin (Soeharsono, 1976). Plasma konsentrasi T_3 sangat nyata menurun seiring dengan meningkatnya temperatur lingkungan, akan tetapi plasma konsentrasi T_4 menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata (Yunianto, 2000).

Aktivitas kalorigenik (menghasilkan panas) dari hormon tiroid merupakan kira-kira setengah dari keseluruhan laju metabolisme basal (BMR) dari seekor hewan yang normal, karena hormon itu meningkatkan konsumsi oksigen dalam semua metabolisme sel serta merangsang sintetik protein sitoplasma. Hewan-hewan yang mengalami suhu dingin yang berkepanjangan juga mengalami peningkatan pelepasan hormon tiroid, dengan akibat peningkatan metabolisme untuk peningkatan produksi panas internal. Keadaan suhu dingin yang berkepanjangan akan diikuti oleh hiperplasia dari kelenjar tiroid, di samping defisiensi yodium dalam ransum untuk jangka waktu yang panjang, merupakan penyebab yang umum bagi timbulnya goiter. Stress yang bersifat fisik dan emosional yang akut cenderung menghambat sekresi kelenjar tiroid (Frandson, 1992).

Pada umumnya cekaman akan menghambat kerja kelenjar tiroid karena terjadinya hambatan terhadap pemasukan yodida ke dalam kelenjar tiroid. Cekaman yang mempunyai efek negatif terhadap fungsi kelenjar tiroid diantaranya sumber panas, kedinginan yang amat sangat. Para pakar berpendapat bahwa cekaman yang menyebabkan menurunnya fungsi kelenjar tiroid disebabkan karena hormon kortikosteroid yang dihasilkan oleh korteks adrenal. Kortikosteroid akan menyebabkan meningkatnya ekskresi yodium melalui urine yang menyebabkan menurunnya konsentrasi yodida dalam darah yang akhirnya menyebabkan menurunnya pemasokan yodida ke dalam kelenjar tiroid. Produksi kortikosteroid akan selalu meningkat bila subyek sedang mengalami cekaman. Suhu rendah yang tidak menyebabkan cekaman justru akan merangsang produksi hormon tiroksin. Hal ini disebabkan suhu rendah yang moderat, yang tidak sampai menyebabkan cekaman, akan meningkatkan sintesis dan sekresi TSH. Diproduksinya tiroksin secara optimum mengakibatkan metabolisme sel meningkat yang pada akhirnya meningkatkan hasil produksi ternak.

2. Hubungan Temperatur, Hormon dan Kadar Glukosa Darah

Kadar glukosa darah normal pada ayam adalah 200 – 250 mg / 100 ml darah. Darah ayam merupakan 8 % dari berat badan anak ayam berusia satu sampai dua minggu dan sekitar 7 % untuk ayam dewasa (Austic dan Malden, 1990). Peningkatan kadar gula darah adalah salah satu bentuk respon fisiologis terhadap cekaman. Bell dan Freeman (1971), menyatakan selama penetasan glukosa plasma berkembang sekitar 180 – 200 mg / 100 ml darah. Penelitian Tapper dan Kare (1996) dalam Bell dan Freeman (1971), menyatakan kadar glukosa plasma untuk DOC sebesar 235 mg / 100 ml , ayam berumur 1 bulan 226 mg / 100 ml dan pada umur 4-5 bulan sebanyak 242 mg / 100 ml darah.

Hormon tiroid dapat meningkatkan laju absorbsi glukosa dan galaktosa melalui usus. Pemasukan glukosa dan penggunaannya di dalam sel-sel tubuh ditingkatkan oleh hormon tiroid. Bila kebutuhan glukosa di dalam sel meningkat maka proses glikogenolisis akan meningkat dan hal ini akan diikuti oleh menurunnya cadangan glikogen yang terdapat di dalam hati, jantung dan otot. Pada subyek yang sehat, pemberian tiroksin dapat mengakibatkan glikosuria. Tiroksin dapat mempercepat degradasi insulin

dan pada keadaan hipertiroidisme kepekaan individu terhadap insulin dapat berkurang. Bilamana metabolisme tubuh meningkat dengan sangat, misal karena temperatur dingin yang berkepanjangan, menyebabkan meningkatnya degradasi protein dan lemak akan dapat menyebabkan terjadinya peningkatan glukoneogenesis. Hypotiroidisme umumnya disertai dengan terjadinya hypoglicemia dan juga terlihat adanya penurunan kadar glikogen dalam hati (Djojosoebagio, 1990).

3. Hubungan Temperatur, Hormon dan Profil Sel Darah

Menurut Bell dan Freeman (1971), jumlah eritrocyt pada ayam betina sekitar 2,72 juta sampai 3 juta per mm kubik, sedang pada ayam jantan sekitar 3,24 juta sampai 3,8 juta per mm kubik. Jumlah Leucocyt yang didominasi oleh lymphocyt diperkirakan bervariasi sekitar 40.000 sampai 80.000 per mm kubik.

Respon tubuh hewan terhadap adanya *stressor* merupakan suatu kesatuan respon dari sistem syaraf, sisten hormon dan sistem pertahanan tubuh. Respon hormon ditandai dengan peningkatan kadar ACTH (adrenocorticotropin hormon) dalam darah. Tingginya kadar hormon ini dalam darah akan berdampak diantaranya :

Merangsang sekresi medula adrenal, dengan demikian akan memacu pembongkaran glikogen menjadi glukosa darah, akibatnya terjadi peningkatan kadar gula darah dibanding kondisi normal.

Bagian korteks adrenal akan memacu terjadinya perubahan-perubahan pada sel – sel darah. Aktivitas sel-sel darah putih akan menjadi lebih lambat (lazy leucocyte syndrome). Ini akan membuka peluang infeksi yang lebih besar. Ada peningkatan rasio antara heterofil dan liymphocyt yang meningkat dalam sirkulasi darah ayam yang tercekam (Spinu,M dan AA Degen, 1992)..

Kebutuhan ayam terhadap oksigen berkaitan erat dengan kecepatan pertumbuhan yang dialami oleh broiler. Kecepatan pertumbuhan yang sangat cepat ini menyebabkan meningkatnya kebutuhan oksigen.. Diantara hal – hal yang dapat menyebabkan peningkatan kebutuhan oksigen antara lain adalah cuaca yang terlalu dingin akan meningkatkan rata-rata metabolisme sehingga kebutuhan terhadap oksigen akan meningkat. Suhu

panas akan meningkatkan rata-rata metabolisme. Sel darah yang berperanan mengikat oksigen adalah sel darah merah (eritrocyt). Maka jumlah eritrocyt darah ayam yang tercekam akan relatif lebih banyak, dalam rangka kompensasi terhadap kebutuhan oksigen yang lebih banyak.

Tenunan yang berperan dalam proses hematopoiesis meningkat aktivitasnya karena rangsangan terhadap peningkatan kebutuhan oksigen sebagai dampak meningkatnya metabolisme. Leucocyt basophil di dalam preparat ulas akan terlihat meningkat jumlahnya bila kadar tiroksinnya meningkat (Djojosoebagio, 1990).

4. Hubungan Temperatur dan Pertambahan Bobot Badan

Organisme yang sedang tumbuh mengalami perubahan-perubahan baik konformasi, berat atau ukuran tubuhnya dengan cara yang sangat teratur. Perubahan tersebut dinyatakan sebagai pertumbuhan fisik. Pertambahan berat badan dijadikan indikator utama dalam pengukuran pertumbuhan sebagai landasan bagi ukuran kecepatan relatif dalam pertambahan berat persatuan waktu, atau ukuran mutlak set elah mencapai jangka waktu tertentu (Soeharsono, 1976).

Pertumbuhan adalah hasil interaksi antara faktor genetik sebesar 30 % dan faktor lingkungan 70 %. Hormon yang erat kaitannya dengan proses pertumbuhan adalah hormon tiroksin. Sedangkan aktivitas kelenjar tiroid sangat erat hubungannya dengan temperatur udara sekitar. Penghambatan aktivitas tiroid menyebabkan perbaikan berat tubuh. Metabolisme basal mempunyai pengaruh yang penting terhadap pertumbuhan, makin tinggi metabolisme basal, makin rendah pertumbuhannya. Aktivitas metabolisme umumnya diukur melalui konsumsi O_2 dan sekresi tiroksin. Pengukuran pertumbuhan dapat dinyatakan dengan pertambahan bobot badan sesuai landasan bagi ukuran kecepatan relatif untuik pertambahan berat badan per satuan waktu atau ukuran mutlak setelah mencapai jangka waktu tertentu, sebagaimana terlihat pada tabel 4 (Soeharsono,1976).

Tabel 4. Bobot Badan Ayam Broiler (North dan Bell, 1990)

Umur (Minggu)	Bobot Badan (g)	
	Jantan	Betina
1	150	150
2	410	380
3	720	670
4	1120	1000
5	1540	1370
6	2010	1750

Williamson dan Payne (1993), menyatakan bahwa ayam pedaging yang dipelihara pada temperatur sekitar di dalam kisaran 17 °C – 18,3 °C agak lebih berat daripada ayam sama yang dipelihara dalam temperatur lingkungan yang berkisar 18,3 °C – 35 °C tetapi efisiensi pengubahan makanan lebih kecil. Hasil penelitian Yunianto (2000) menunjukkan bahwa baik pada kondisi cekaman dingin maupun panas ternyata memberikan hasil pertambahan bobot badan yang sangat menurun.

5. Hubungan Temperatur dengan Konsumsi Pakan

Pertumbuhan tidak terlepas kaitannya dengan konsumsi ransum yang pada gilirannya mencerminkan konsumsi gizi. Hasil penelitian Soeharsono menyatakan, bahwa efek temperatur sangat nyata terhadap konsumsi pakan. Konsumsi pakan oleh broiler yang dipelihara di dalam temperatur rendah nyata lebih tinggi daripada yang dipelihara di temperatur tinggi. Hasil ini mendukung hasil di lapangan yang mencerminkan adanya perbedaan konsumsi pakan yang berbeda sangat nyata di dataran tinggi dan di dataran rendah sebagai akibat efek perbedaan temperatur (Soeharsono,1976).

Lapar, nafsu makan dan rasa kenyang berhubungan erat dengan feed intake dan merupakan fungsi sistem saraf pusat. Sistem faal untuk pengaturan feed intake sangat kompleks, terdapat di hypotalamus dan bagian lain dalam sistem saraf pusat.dan ada hubungan mekanisme "inhibitory" (pembatasan di pusat kenyang) terhadap respon makan. Daerah hipotalamus

bagian lateral menjadi pusat kenyang dan di bagian ventromedial sebagai pusat lapar (Hafez., 1968).

Kemampuan ternak mengkonsumsi pakan dipengaruhi oleh temperatur lingkungan. Respon fisiologis terhadap temperatur dingin adalah dengan meningkatkan konsumsi pakan, sehingga agar diperoleh pertumbuhan, produksi telur atau produksi susu yang tinggi ternak harus ditempatkan di daerah yang cukup dingin. Ternak yang berada di daerah yang cukup panas akan memperoleh beban dari tingginya HI, oleh karena itu mereka akan menurunkan feed intake, akibatnya ternak di daerah tersebut produktivitasnya rendah. Ternak perah menurunkan konsumsi sampai 17 % saat kena stress panas dan menurunkan aliran darah ke kelenjar ambing 12 – 16 % (Beede dan Shearer, 1991).

6. Hubungan Temperatur Lingkungan dengan Temperatur Rektal Broiler

Ternak dalam pengaruh panas lingkungan yang tinggi akan melakukan adaptasi metabolik untuk menurunkan cekaman panas. Perubahan yang terjadi adalah fungsi hormon yang pada akhirnya mempengaruhi metabolisme. Panas dapat mengalir dari tubuh ternak ke lingkungan atau sebaliknya. Yang paling besar andilnya dalam memberikan panas adalah panas lingkungan, kelembaban dan sinar surya. Ternak bertahan melawan panas dengan respon tingkah laku, mengurangi insulasi tubuh, meningkatkan evaporasi, menurunkan produksi panas dan meningkatkan bulu reflektor terhadap radiasi surya (Bianca dalam Isroli, 1996).

Sebelum ternak memberikan respon terhadap panas bersifat respon jangka panjang (reaksi lambat), maka terlebih dahulu memberi respon cepat. Bentuk –bentuk reaksi cepat tersebut berupa : Ternak mencari peneduh, meningkatkan aliran darah ke permukaan kulit (vasodilatasi), meningkatkan keringat, meningkatkan frekuensi pernafasan, meningkatkan konsumsi air dan menurunkan konsumsi makanan, meningkatkan temperatur tubuh (Isroli, 1996).

" Rostral hypophyse" (pusat penurunan panas) dan "caudal hypophyse" (pusat peningkatan panas) mengetahui tentang meningkatnya temperatur tubuh melalui darah yang mengalir dan secara langsung dari

impuls saraf yang datang dari kulit. Kecuali itu juga ada jalur kimiawi dari hipofise melalui pituitari posterior yang membantu mengatur keseimbangan cairan tubuh. Pituitari juga menjadi model sekunder dalam pengaturan panas melalui peran tiroid dalam mengatur laju metaboolisme. Menurunnya laju metabolisme menyebabkan rendahnya produksi panas tubuh dan rendahnya feed intake. Pemanasan lokal di hipotalamus menyebabkan menurunnya aktivasi "sympaticoadrenomedullary" dalam sekresi tiroksin (Isroli , 1996).

Panas yang dihasilkan oleh ternak kecil akan lebih besar per unit bobot badan daripada yang dihasilkan oleh ternak yang lebih besar. Hal ini disebabkan oleh karena ternak yang lebih kecil mempunyai proporsi luas permukaan terhadap bobot badan yang lebih besar daripada ternak yang lebih besar. Berkaitan dengan luas permukaan relatif lebih besar, maka pembuangan panas lebih cepat, dan untuk kepentingan homeostatis harus memproduksi panas yang lebih besar, seperti terlihat pada tabel 5 di bawah.

Sebagaimana telah dikemukan sebelumnya kelenjar tiroid memegang peranan di dalam metabolisme. Metabolisme yang meningkat mengakibatkan kebutuhan sel- sel tubuh terhadap oksigen meningkat pula.

Tabel 5. Produksi Panas Beberapa Spesies yang Sedang Istirahat

Spesies	BB (Kg)	Produksi panas selama 24 jam (Kkal)	
		Per Kg BB	per m^2 permukaan
Kuda	441	11,3	948
Babi	128	19,1	1.078
Manusia	64,3	32,1	1.042
Anjing	15,2	51,5	1.037
Angsa	3,5	66,7	969
Ayam	2	71	943

Sumber : Lloyd *et al* (1978) dalam Isroli (1996)

Akibat peningkatan metabolisme maka pembentukan dan penguraian energi yang diperlukan dalam proses metabolisme meningkat pula. Akibat logis selanjutnya suhu di setiap sel akan meningkat. Panas yang timbul di dalam sel harus dikeluarkan dari dalam tubuh, agar kelangsungan hidup sel selalu terjaga dalam kedaan fisiologis. Salah satu cara mengeluarkan panas dari dalam tubuh ialah dengan cara radiasi melalui permukaan tubuh. Cara ini dapat terjadi dengan efisien kalau pembuluh darah perifer (yang ada di bawah kulit) melakukan dilatasi dan aliran darah ke daerah ini ditingkatkan (Djojosoebagio, 1990) . Jelaslah kiranya pengukuran suhu rectal pada ayam merupakan salah satu indikator terjadinya stress / cekaman. Semakin tercekam ayam tentunya semakin tinggi suhu rectalnya.

D. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari uraian di atas adalah :

1. Ayam adalah hewan homeotermis, yang akan selalu berusaha menstabilkan suhu tubuhnya agar relatif tetap. Temperatur yang terlalu tinggi atau rendah dibandingkan tubuh ayam, akan mengganggu pertumbuhan dan penampilan akhir ayam.
2. Kondisi yang positif bagi pemeliharaan ayam, khususnya di Indonesia, adalah pada suhu rendah untuk setiap periode umur ayam broiler.
3. Respon fisiologis yang dipengaruhi oleh temperatur lingkungan antara lain hormon T_3 , kadar glukosa darah, profil sel darah, pertambahan bobot badan (PBB), konsumsi pakan, dan temperatur rektal.

DAFTAR RUJUKAN

Austic, R. E and M.C. Nesheim.1990.Poultry Production.Lea & febiger.Philadelpia. London.

Beede, D.K. and J.K. Sheare.1991. Nutritional management of dairy cattle during hot weather. Agric-Practice. 12 (5) : 5-12.

Bell, D.J. and B.M. Freeman. 1971. Physiology and Biochemictry of The Domestic Fowl. Academic Press. London. New York.

Djojosoebagio, Soewondo ,. 1990. Fisiologi Kelenjar Endokrin (Vol I, Vol II). Depdikbud Dirjen Dikti IPB. Bogor.

Ensminger , M.E. 1980. Poutry Science (Animal Agriculture Series). 2-nd Edition. The Interstate Printers and Publisher Inc. Danville. Illionis.

Frandson, R.D. 1992. Anatomi & Fisologi Ternak. Edisi IV. Gadjah Mada University Yogyakarta. (Diterjemahkan Bambang Srigandono & K. Praseno).

Guyton C. , Arthur. 1995. Human Physiology and Mechanisms of Disease. EGC. Jakarta.

Hafez, E.S.E. 1968. Behavioural Adaptation. In Hafez, E.S.E. (Ed.). Adaptation of Domestic Animals. Lea and Febiger. Philadelphia.

Hanim, C. 1997. Manajemen menghadapi stres panas pada ayam pedaging. Poultry Indonesia. 208 : 10 –12.

Isman. 2001. Aset peternakan Rp. 68 trilyun. Poultry Indonesia. 257 : 17 – 18.

Isman. 2002. Indonesia pasar potensial produk pangan. Poultry Indonesia. 267:30–33

Isroli. 1996. Pengaturan konsumsi energi pada ternak. Sainteks Vol III. No 2 : 64-72

Moreng, R.E and J.Avens. 1985. Poultry Science and Production. Reston Publishing Company. Inc. A Pretice-Hall Company. Virginia.

North, M.O and D. D. Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual. 4-th Edition. The Avi Pulishing Company. Inc. Wesport Itaca.New York.

Payne, C.G. 1967. The Influence of Environmental Temperature on Egg Production. Carter, T. C. (ed). Environmental Control in Poultry Production. Oliver and Boyd : London.

Prayitno, D. S dan L. W .E. Yuwono. 1997. Management Kandang Ayam Ras Pedaging. PT Trubus Agriwidya. Ungaran.

Regnier, J.A.and K. W. Kelley. 1981. Heat and cold stress suppresses in vivo and in vitro cellular immune responses of chickens. J. Am J Vet Res. 42 (2) : 294-299.

Siregar, A.P., M. Sabrani dan P. Suroprawiro. 1982. Tehnik Beternak Ayam Ras di Indonesia. Margie Group. Jakarta.

Soeharsono. 1976. Respon Broiler Terhadap Berbagai Kondisi Lingkungan. Disertasi.Dirjen Dikti Depdikbud.

Spinu, M. and A. A. Degen. 1993. Effect of cold stress on performance and immune responses of bedouin and white leghorn hens. J. British Poultry Sci. 34 : 177 – 185.

Sunarti, D. 2004. Pencahayaan Sebagai Upaya Pencegahan Cekaman pada Industri Perunggasan Tropis Berwawasan Animal Welfare. Universitas Diponegoro. Semarang. (Inpress).

Tobing, V. 2002. Stress pada broiler. Poultry Indonesia. 264 : 62 – 63.

Unandar, T. 1997. Menguak misteri ayam kerdil. Poultry Indonesia.208 : 12 – 19.

Unandar, T. 2002. Awal yang baik. Poultry Indonesia. 261.

Williamson, G. and W.J.A. Payne. 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis.

Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh S.G.N.D. Darmadja).

Yousef, M. K. 1985. Stress Physiology in Livestock. CRC Press. Inc.Boca Raton. Florida.

Yunianto, V.D. 1998 a. Effect of enviromental temperature on plasma levels of catel cholamines in pair-fed broiler chickens. J. Jap. Poultry Sci. 35 : 1 – 8.

Yunianto, V. D. 1998 b. Performans ayam broiler pada berbagai kondisi temperatur Lingkungan. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis. 24 (4) : 149-156.

Yunianto, V. D. 1999. Pengaruh cekaman dingin dan panas terhadap percepatan pembongkaran protein pada ayam broiler. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis. 24 (2) : 90-96.

Yunianto, V.D. 2000. Hubungan antara temperatur lingkungan dan konsentrasi hormon tiroid pada ayam petelur. J. Trop. Anim. Dev. 25 (1) : 31 – 35.