

Majalah Ilmiah

ISSN 0853-0041

**TEKNOLOGI  
PENDIDIKAN**

**April 2003**

**Vol. 17 No. 1**

**IKIP PGRI SEMARANG**

# Pengaruh Temperatur Lingkungan terhadap Ayam Broiler

Mei Sulistyoningsih

**Abstrak:** Unggas dikenal sebagai hewan homeotermis, yang temperatur tubuhnya selalu dijaga relatif tetap walaupun terjadi fluktuasi temperatur lingkungan di sekitarnya. Untuk menjaga agar temperatur tubuh relatif tetap pada lingkungan yang temperaturnya berfluktuasi tersebut diperlukan energi ekstra. Penggunaan energi yang dikonsumsi oleh ternak untuk aktivitas fisiologis akan menurunkan produktivitas ternak.

Aktivitas fisiologis yang berlebihan mengakibatkan ternak mengalami stress. Stress timbul karena pengaruh reseptor kulit yang sampai ke sistem syaraf pusat dan dari sistem syaraf pusat inilah ternak melakukan respon tingkah laku dan respon fisiologis yang tidak disadari seperti perubahan metabolisme ( Isroli, 1996 ).

Pertumbuhan adalah hasil interaksi antar hereditas dan lingkungan, di mana sumbangan genetik terhadap pertumbuhan sekitar 30 % sedang sumbangan lingkungan sekitar 70 % ( Soeharsono, 1976 ). Faktor lingkungan memberikan peluang yang besar untuk penyempurnaan dan keserasian bagi perkembangnya potensi genetik. Faktor - faktor yang mempengaruhi pertumbuhan diantaranya hereditas, hormon, makanan, temperatur dan kelembaban udara.

Ayam yang berada pada temperatur lingkungan yang ekstrim akan memberikan respon cepat berupa perubahan tingkah laku sebelum akhirnya melakukan respon lambat secara faali.

**Kata-kata kunci :** Temperatur, ayam broiler, respon fisiologis, respon behavior

Keberhasilan peternakan ayam ditentukan oleh tiga hal yaitu breeding, feeding dan management. Management adalah masalah yang berkaitan dengan talaksana kandang, perawatan, pemasaran dan lain-lain.

---

*Mei Sulistyoningsih adalah dosen Progd Pendidikan biologi FPMIPA IKIP PGRI Semarang*

Temperatur lingkungan yang panas atau dingin sangat mempengaruhi temperatur di dalam kandang. Indonesia sebagai daerah beriklim tropis dengan temperatur lingkungan di dataran rendah mencapai 33 – 34 ° C akan berpengaruh negatif terhadap penampilan ayam ( Rasyaf, 1994 ).

Ensminger ( 1980 ), merekomendasikan bahwa standard temperatur kandang di daerah tropis, untuk ayam broiler diatur mulai 35 ° C dan dikurangi sekitar 3 ° C setiap minggu sehingga pada ayam dewasa ( umur 5 – 6 minggu ) temperatur kandang sekitar 21 ° C. Temperatur yang ada pada kandang , pada dasarnya adalah berasal dari lingkungan ( solar radiation ) dan berasal dari panas yang dikeluarkan dari tubuh ayam ( heat loss ).

Unggas dikenal sebagai hewan homeotermis, yang temperatur tubuhnya selalu dijaga relatif tetap walaupun terjadi fluktuasi temperatur lingkungan di sekitarnya. Untuk menjaga agar temperatur tubuh relatif tetap pada lingkungan yang temperaturnya berfluktuasi tersebut diperlukan energi ekstra. Penggunaan energi yang dikonsumsi oleh ternak untuk aktivitas fisiologis akan menurunkan produktivitas ternak.

Aktivitas fisiologis yang berlebihan mengakibatkan ternak mengalami stress. Stress timbul karena pengaruh reseptor kulit yang sampai ke sistem syaraf pusat dan dari sistem syaraf pusat inilah ternak melakukan respon tingkah laku dan respon fisiologis yang tidak disadari seperti perubahan metabolisme ( Isroli, 1996 ).

## INDEKS KENYAMANAN TROPIS

Ukuran kenyamanan di dalam ruangan kandang dipengaruhi oleh temperatur udara, pergerakan udara dan kelembaban udara . Indeks kenyamanan pada prakteknya dilukiskan sebagai batas toleransi ayam yang dipelihara dalam ruangan kandang yang memiliki temperatur 26 ° C. Namun secara teoritis, sekalipun temperatur udara dalam kandang lebih rendah dari 26 ° C, belum berarti perhitungan yang dicapai menjadi jaminan kenyamanan yang baik. Kenyamanan akan tergantung pada toleransi terhadap kelembaban udara, temperatur udara di luar kandang dan kecepatan angin.

Untuk memperhitungkan kenyamanan dapat dipergunakan rumus :

$$S = p + 0,25 ( tl + ts ) + 0,1 ku - 0,1 ( 37,8 - tl ) : v$$

Di mana :

S = angka kenyamanan

$t_i$  = suhu udara dalam kandang

$t_s$  = suhu udara di luar kandang

$ku$  = kelembaban udara di dalam kandang

$v$  = kecepatan angin, pengukuran 0,5 di atas lantai

$p$  = angka konstan : 10,6 untuk musim kemarau

Tabel Kenyamanan Tropis

S	Ukuran Kenyamanan Tropis
-3	Sangat tidak nyaman
-2	Tidak nyaman
-1	Kurang nyaman
0	Batas minimal kenyamanan
+1	Cukup nyaman
+2	Nyaman
3 - 5	Sangat nyaman

Sumber : Murtidjo, 1993.

Ventilasi yang baik dapat mengalirkan oksigen yang dibutuhkan dan mengeluarkan karbondioksida. Setiap berat hidup ayam 1 kg, minimal membutuhkan oksigen 739 ml / jam dan dalam waktu tersebut sekurang-kurangnya 711 ml karbondioksida dikeluarkan.

Bila ayam dalam ruang kandang aktif bergerak, maka kebutuhan akan oksigen meningkat sampai tiga kali lebih besar, berarti tersedianya oksigen dituntut lebih banyak lagi. Begitu juga bila suhu dalam ruang kandang naik dan kelembabannya di atas batas kenyamanan. Kondisi demikian berada dalam keadaan rawan, ayam mulai megap-megap, banyak minum, nafsu makan berkurang.

### Interaksi Yang Berkaitan Tersedianya O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>

Interaksi Kenyamanan kandang	O <sub>2</sub> Tersedia	CO <sub>2</sub> Yang Ada	Keterangan
Normal	21 %	0,03 %	- Pernafasan normal
Batas Normal	21 %	3,00 - 4,00 %	- Pernafasan abnor mal belum terjadi
Abnormal Pertama	15 %	5,00 - 8,20 %	- Pernafasan meningkat
Abnormal Kedua	11 %	8,00 - 11,80 %	- Denyut nadi meningkat
Abnormal Ketiga	7 %	12,00 - 17,40 %	- Pernafasan terganggu - Cekama yang akut - Terjadinya kematian

### PERTUMBUHAN

Pertumbuhan termasuk proses biologi karena pertumbuhan merupakan salah satu ciri dasar dari makhluk hidup. Fenomena pertumbuhan diantaranya meliputi reproduksi, perubahan dimensi, peningkatan ukuran linier, penambahan bobot atau massa.

Pada makhluk yang berkembang secara sexuil, pematangan sebuah sel telur merupakan permulaan dari proses pertumbuhan. Pertumbuhan ini hanya akan terjadi apabila semua persyaratannya terpenuhi seperti temperatur, pH, oksigen, zat-zat makanan, air dan sebagainya.

Pertumbuhan yang timbul merupakan manifestasi dari perubahan-perubahan dalam unit pertumbuhan terkecil yakni " sel ", yang mengalami " hiperplasi " atau penambahan jumlah, dan " hipertropi " atau pembesaran ukuran .

Pertambahan berat badan pada ternak seringkali dijadikan indikator utama dalam pengukuran pertumbuhan sebagai landasan bagi ukuran kecepatan relatif dalam pertambahan berat badan persatuan waktu, atau ukuran mutlak setelah mencapai jangka waktu tertentu .

Pertumbuhan adalah hasil interaksi antar hereditas dan lingkungan, di mana sumbangan genetik terhadap pertumbuhan sekitar 30 % sedang sumbangan lingkungan sekitar 70 % ( Soeharsono, 1976 ). Faktor lingkungan memberikan peluang yang besar untuk penyempurnaan dan keserasian bagi perkembangannya potensi genetik.

Faktor - faktor yang mempengaruhi pertumbuhan diantaranya :

### **Hereditas**

Potensi genetik merupakan faktor kelangngan pada setiap individu yang diperolehnya dari masing-masing induk dan bapaknya. Perbedaan kecepatan pertumbuhan pada ayam sayur dan ayam broiler misalnya, meskipun keduanya memperoleh perlakuan yang sama, hal ini jelas karena perbedaan mutu genetik.

### **Hormon**

Hormon berperan penting dalam proses fisiologis dan metabolisme yang merupakan kegiatan fungsional berbagai sel, jaringan dan alat-alat tubuh yang bekerja secara terkoordinasi dan dalam keseimbangan yang serasi. Hormon yang erat kaitannya dengan pertumbuhan adalah hormon tiroksin, dari hasil percobaan pengambilan kelenjar tiroid pada ayam menunjukkan terhentinya pertumbuhan.

Hormon tiroksin secara langsung mempengaruhi enzim - enzim yang berhubungan dengan proses metabolisme makanan dan juga interaksi dengan

ion-ion logam yang merupakan komposisi dari koenzim. Secara tidak langsung

merangsang pengeluaran hormon somatotropik ( Sturkie, 1965; Dukes, 1955 disitasi dari Soeharsono, 1976 ). Aktivitas kelenjar tiroid sangat erat hubungannya dengan temperatur udara sekitarnya. Kelenjar ini cukup sensitif terhadap setiap perubahan temperatur lingkungan. Aktivitas kalorigenik (menghasilkan panas) dari hormon tiroid merupakan kira-kira setengah dari keseluruhan laju metabolik basal (BMR) dari seekor hewan yang normal, karena hormon itu meningkatkan konsumsi oksigen dalam semua metabolisme sel serta merangsang sintesis protein sitoplasma. Makin tinggi temperatur lingkungan, makin rendah aktivitas kelenjar tiroid. Hal ini karena tingginya suhu lingkungan menekan pengeluaran hormon thyrotropin, ialah hormon yang merangsang pembentukan dan pengeluaran hormon tiroksin. Hewan-hewan yang mengalami temperatur dingin yang berkepanjangan juga mengalami peningkatan pelepasan hormon tiroid, dengan akibat peningkatan metabolisme untuk peningkatan produksi panas internal. Respon ini pada beberapa jenis hewan sedemikian cepatnya untuk suatu mekanisme umpan balik yang biasa, dengan demikian maka tentunya ada pula stimulasi rasa dingin terhadap refleks saraf, paling tidak sebagai titik

awalnya. Keadaan temperatur dingin yang berkepanjangan akan diikuti oleh hiperplasia dari kelenjar tiroid. Stress yang bersifat fisik dan emosional yang akut cenderung menghambat sekresi kelenjar tiroid ( Frandson, 1992 ).

#### **Makanan**

Imbangan kalori / protein dalam ransum memberi pengaruh nyata terhadap kecepatan pertumbuhan, konsumsi makanan, komposisi tubuh dan efisiensi penggunaan makanan. Ransum broiler yang mengandung energi tinggi cenderung mempercepat pertumbuhan dan memperbaiki konversi pakan. Tetapi bagi daerah tropis seperti Indonesia harus hati-hati, karena tingginya kalori akan menambah beban untuk membuang kelebihan panas tubuh.

#### **Temperatur dan Kelembaban Udara**

Semua peneliti menyatakan bahwa pertumbuhan dan efisiensi penggunaan makanan yang maksimal tak dapat dicapai bila unggas , khususnya broiler , dipelihara di bawah atau di atas temperatur lingkungan yang serasi. Dari hasil penelitian diketahui temperatur lingkungan ideal bagi broiler sekitar 21 ° C.

Pengaruh temperatur mempunyai efek terhadap fungsi beberapa organ dalam tubuh seperti jantung dan alat pernafasan, serta manifestasi temperatur tubuh. Variabel itu merupakan cerminan dari aktifitas metabolisme, sehingga laju metabolisme basal pada temperatur tinggi menjadi naik. Naiknya laju metabolisme basal karena bertambahnya penggunaan energi akibat bertambahnya frekuensi pernafasan, kerja jantung dan bertambahnya sirkulasi darah perifer. Ayam yang dipelihara pada temperatur lingkungan tinggi akan mengalami defisiensi zat makanan.

#### **PRODUKSI PANAS**

Panas badan merupakan hasil dari berbagai proses yang berlangsung dalam badan. Jumlah panas yang diproduksi tergantung pada aktivitas metabolisme badan.

Panas badan diperoleh dari metabolisme pemeliharaan (maintenance metabolism), dari proses produksi (tumbuh, laktasi, bertelur atau bekerja), dan juga dari lingkungan baik secara radiasi, konduksi, maupun secara konveksi atau dari makanan yang hangat.

Penimbunan berbagai macam panas tersebut akan menyebabkan temperatur badan naik, yang dalam keadaan ekstrim dapat menyebabkan kematian. Maka badan membuang panas secara aktif dan pasif dengan cara konduksi, konveksi atau radiasi serta penguapan air melalui permukaan badannya.

Panas dihasilkan di dalam badan dari berbagai proses kimiawi dalam proses pencernaan makanan. Dalam proses pemecahan dan penyerapan amat sedikit panas yang dibebaskan (1% dari energi yang diserap). Panas juga timbul dari pencernaan mikroorganisme dalam saluran pencernaan, manusia dan unggas kurang dari 0,5% dari energi yang diserap, untuk ruminan kira-kira 6% (Sudarmoyo, 1983).

## **MEKANISME HOMEOSTATIS**

Berbagai proses dipergunakan oleh ternak untuk menjaga kestabilan lingkungan internal ternak. Proses – proses tersebut meliputi tingkah laku, konsumsi pakan, termoregulasi, keseimbangan kimia air tubuh, kontrol pH, pengaturan tekanan osmosa dan elektrolit, keseimbangan sirkulasi seluruh aktivitas kardiovaskuler, dan proses-proses lain yang berhubungan pelepasan dan penggunaan energi. Proses seperti mekanisme regulasi behavior dan keseimbangan sosial suatu populasi ternak yang konstan juga dipengaruhi oleh mekanisme homeostatis (Amakiri dan Heath, 1988 disitasi dari Isroli, 1996).

Faktor luar yang paling dominan dalam mempengaruhi temperatur tubuh adalah kelembaban, sinar, dan temperatur udara, oleh karena itu dalam homeostatis ketiga faktor tersebut mempengaruhi reseptor kulit kemudian disampaikan ke sistem saraf pusat. Respon yang diberikan oleh ternak tergantung dari perintah sistem saraf pusat dan perintah sistem saraf pusat tergantung dari impuls yang disampaikan oleh reseptor dari kulit. Sistem saraf pusat akan memerintahkan kelenjar endokrin dan sistem muskuler untuk melakukan termoregulasi. Termoregulasi tersebut dapat berupa "behavior voluntary" dan "physiological involuntary".



termoregulasi cara pertama tersebut berupa perubahan postur tubuh, aktivitas gerak, mencari peneduh, feed intake, dan water intake. Termoregulasi cara kedua berupa penyesuaian dengan denyut nadi, perubahan frekuensi pernafasan, keseimbangan cairan ( elektrolit, aktivitas otot dan laju metabolisme) ( Anderson, 1970; Amakiridan Heath, 1988; Bianca, 1968 dalam Isroli, 1976 ).

" 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 yaitu "hypothalamic-autonomic system pathway " dari hypofise melalui pituitari posterior yang membantu mengatur keseimbangan cairan tubuh. Pituitari juga menjadi model sekunder dalam pengaturan panas melalui peran tiroid dalam mengatur laju metabolisme. Menurunnya laju metabolisme menyebabkan rendahnya produksi panas tubuh dan rendahnya feed intake. Pemanasan lokal di hipotalamus menyebabkan menurunnya aktivasi "sympathicoadrenomedullary " dalam sekresi tiroksin. Mekanisme fisiologis untuk menurunkan cekaman panas karena lingkungan dalam jangka panjang adalah dengan memperkecil ukuran tubuh, penyesuaian dengan warna dan bentuk penutup kulit dan keringat, perubahan warna (pigmen) kulit dan cadangan lemak subkutan (Hafez, 1968 dalam Isroli, 1976 ).

Segera setelah ada gejala kenaikan temperatur badan, terjadi proses untuk mempertahankan suhu badan. Sel-sel syaraf hipotalamus berfungsi sebagai perseptor yang peka terhadap perubahan temperatur meskipun hanya 0,003 ° C. Temperatur bagian-bagian dalam badan tergantung situasi temperatur hipotalamus. Arteri carotid mempunyai hubungan erat dengan hipotalamus, sebaliknya temperatur rektum jauh berbeda dengan temperatur hipotalamus, karena tidak ada pengantar panas (darah) yang cepat antara rektum dengan hipotalamus ( Sudarmoyo, 1983 ).

#### **RESPON BEHAVIOR AKIBAT CEKAMAN PANAS**

Stress didefinisikan sebagai keadaan makhluk hidup sebagai hasil interaksi organisme yang dapat menyebabkan kerusakan. Stress juga mengandung pengertian pemberian respon terhadap suatu gangguan dari

luar yang cenderung mengganggu keseimbangan hidup. Pengakuan adanya cekaman dapat dilihat melalui pembuktian patologis ataupun penampilan tingkah laku yang tidak wajar ( Sunarti dan Warsono , 1998 ).

Temperatur lingkungan dapat mempengaruhi temperatur tubuh ternak. Ternak hidup nyaman apabila berada pada lingkungan yang temperaturnya sesuai dengan dirinya. Temperatur daerah tropis seperti Indonesia yang umumnya bersuhu tinggi dan tingkat kelembaban relatif tinggi dapat menyebabkan stress bagi ternak terutama unggas.

Pada hewan homeotermis seperti unggas berlaku fenomena bahwa jumlah panas yang dihasilkan oleh aktivitas otot dan metabolisme jaringan ( heat production) sebanding dengan jumlah panas yang hilang karena pengaruh lingkungan ( heat loss). Bilamana HP melebihi HL maka temperatur tubuh akan naik, sebaliknya bila HL melampaui HP, temperatur tubuh akan turun. Salah satu yang mempengaruhi keseimbangan panas ( heat balance ) adalah temperatur.

Secara teori dikenal adanya zone thermoneutrality, yaitu kisaran temperatur lingkungan di mana pada kisaran itu tidak ada / sedikit sekali terjadi perubahan pada HP, dalam keadaan ini  $HP = HL$ , artinya unggas tidak menggunakan energi untuk mengimbangi panas yang hilang karena perubahan temperatur lingkungan., sehingga unggas yang dipelihara pada zonne ini bio-efisiensinya optimal. Zonne thermoneutrality bervariasi tergantung pada faktor umur, status gizi pakan, status fisiologi ayam, dan hubungan antara temperatur dan iklimat yang lain (Sarengat, 2000 ).

Austin dan Nesheim ( 1990 ), menyatakan anak ayam terlihat nyaman pada temperatur 26 sampai 43 ° C . Di sisi lain , penetasan yang dilakukan oleh The Beltsville Agriculture Research Center, meliputi 72 unit eksperiment dengan masing - masing 30 ekor ayam menunjukkan respon pertumbuhan yang maksimal selama sembilan hari pertama setelah penetasan, ketika temperatur 33 ° C. DOC berumur satu hari temperatur sekitar 35 ° C dan diturunkan pada temperatur 31 ° C di umur sembilan hari. Penelitian ini didukung oleh penelitian lain dengan temperatur 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.

Ternak dapat bertahan melawan panas dengan : (a) tingkah laku , (b) mengurangi insulasi tubuh, (c) meningkatkan

evaporasi, (d) menurunkan produksi panas, dan (e) meningkatkan bulu reflektor terhadap radiasi surya.

Sebelum ternak memberikan respon terhadap panas bersifat respon jangka panjang (reaksi lambat), maka ternak terlebih dulu memberi respon cepat dalam bentuk reaksi behavior ( Isroli, 1996 ).

Menurut Mauldin, 1991, Tingkah laku yang penting untuk adaptasi unggas pada peternakan meliputi : tingkah laku sosial, agresif, tingkah laku seksual dan tingkah laku kenyamanan.

1. Tingkah laku merupakan hal yang karena bagian itu yang paling banyak mengalami kehilangan panas.
2. Bergerombol dan berhimpitan.
3. Meningkatkan konsumsi pakan untuk meningkatkan HP.

Reaksi ayam yang dipelihara pada / di atas upper critical point, yaitu mula-mula berusaha meningkatkan HP lewat peningkatan aktivitas muskuler. Untuk mengimbangi meningkatnya HP, maka ayam berusaha meningkatkan HL secara berlebihan, khususnya lewat saluran penafasan. Peristiwa ini disebut dengan istilah *thermal polypnea* atau panting, yang pada dasarnya merupakan usaha untuk mengurangi panas tubuh dengan jalan menggunakannya untuk mengubah molekul-molekul air menjadi uap air lewat tractus respiratorius. Ayam tidak mempunyai kelenjar keringat yang aktif, maka peningkatan kecepatan pernafasan (panting) merupakan cara utama untuk menurunkan suhu tubuh. Bila suhu tubuh (rectal) tetap naik, jadi HP lebih besar dari HL, maka ayam mengalami hyperthermia ( Sarengat, 2000 ). Di samping itu ayam juga meningkatkan konsumsi air minum dan menurunkan konsumsi pakan.

### RESPON FISIOLOGIS AKIBAT STRESS ( CEKAMAN ) PANAS

Ternak yang dibiarkan dalam pengaruh panas lingkungan yang tinggi akan melakukan adaptasi metabolik untuk menurunkan cekaman panas. Perubahan yang terjadi adalah fungsi hormon, metabolisme air dan elektrolit, keseimbangan asam basa. Mekanisme fisiologis untuk menurunkan cekaman panas karena panas lingkungan dalam jangka panjang adalah dengan memperkecil ukuran tubuh, penyesuaian warna dan bentuk penutup kulit dan keringat, perubahan warna (pigmen)

kulit dan cadangan lemak subkutan ( Hafez dalam Isroli, 1996 ).

Respon tubuh hewan terhadap adanya stressor merupakan suatu kesatuan respon dari sistem saraf, sistem hormon dan sistem pertahanan tubuh. Respon hormon ditandai dengan peningkatan kadar ACTH (adenocorticotropin hormon ) dalam darah. Beberapa respon fisiologis yang dapat terjadi pada ayam akibat cekaman panas lingkungan , antara lain :

### **HORMON ADENOKORTIKOTROPIK**

Pengaruh utama ACTH adalah hipertropi dan hiperplasia dari jaringan adrenal korteks, meningkatkan hormon steroid adrenal korteks dan mengurangi lemak, kolesterol dan asam askorbat (vitamin C) dalam sel adrenal korteks. Hubungan antara kelenjar pituitari dan adrenak korteks penting untuk mempertahankan homeostatis dalam tubuh hewan ( Frandson, 1992 ).

Dalam kondisi stress, pelepasan ACTH sangat cepat untuk dapat dianggap sebagai fenomena umpan balik sederhana. CRH ( corticotropin releasing hormon ) adalah zat yang bertanggung jawab pada pelepasan ACTH dari adenohipofisis ml ( Bell and Freeman, 1971 ). Darah ayam merupakan 8 % dari berat badan anak ayam sampai umur 8 minggu. Kadar ACTH yang tinggi menyebabkan sekresi berlebihan dari adrenal korteks. Gejala yang ditimbulkannya antara lain disebabkan oleh peningkatan hormon androgen dengan konsekuensi terjadi maskulinisasi. Di samping itu juga terjadi hipersekresi kortisol, yang akan meningkatkan kadar glukosa darah dan meningkatkan degradasi protein dalam jaringan-jaringan tubuh (Frandson,1992).

#### **Kadar Eritrocyt**

Menurut Bell dan Freeman, 1971, jumlah eritrocyt pada ayam betina sekitar 2,72 juta sampai 3 juta per mm kubik, sedang ayam jantan sekitar 3, 24 juta sampai 3,8 juta per mm kubik

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 berperan 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.

#### **Kadar Leucocyt**

Jumlah leucocyt yang didominasi oleh lymphocyt diperkirakan bervariasi sekitar 40.000 sampai 80.000 per mm kubik (Bell and Freeman, 1971). Bagian korteks adrenal akan memacu terjadinya perubahan-perubahan pada sel-sel darah.

Aktivitas sel-sel darah putih menjadi lebih lambat (lazy leucocyte syndrome). Ini akan membuka peluang infeksi lebih besar. Ada peningkatan rasio antara heterofil dan lymphocyt yang meningkat dalam sirkulasi darah ayam yang tercekam (Siegel, 1995 dalam Unandar, 2002).

Hasil penelitian Regnier dan Kelley, 1981, menyatakan pada Hubbard chickens dan New Hampshire chickens kadar leucocyt meningkat pada kondisi heat stress dan menurun pada kondisi cold stress. Sedang persentase lymphocyt juga meningkat pada heat stress, menurun pada cold stress pada penelitian hari pertama, namun pada hari ke lima terjadi penurunan baik pada heat stress maupun cold stress.

#### **HORMON KELENJAR TIROID**

Hormon kelenjar tiroid adalah T3 (Triiodotironin) dan T4 (tiroksin). Dalam bentuk bebas, T3 jauh lebih aktif secara biologis sebagai suatu hormon, sedang T4 dianggap sebagai prohormon. T4 juga memiliki kerja lebih lambat dibanding T3. Hormon tiroid meningkatkan glikogenolisis. Hewan-hewan yang mengalami temperatur dingin berkepanjangan akan mengalami peningkatan pelepasan hormon tiroid, dengan akibat peningkatan metabolisme untuk peningkatan produksi panas internal. Temperatur dingin yang berkepanjangan akan diikuti oleh hiperplasia kelenjar tiroid (Frandsen, 1992).

Sekresi tiroksin pada broiler jantan maupun betina berumur 40 hari adalah  $1,38 + 0,234$  gram / 100 ml plasma. Hormon yang erat kaitannya dengan pertumbuhan adalah hormon tiroksin. Ayam yang

diambil kelenjar tiroidnya ukuran tubuh dewasa hanya 50 – 70 % dari ukuran normal ( Soeharsono, 1976 ).

Hasil penelitian dari Yunianto( 2000 ), menyatakan plasma konsentrasi T3 sangat nyata menurun seiring dengan meningkatnya temperatur lingkungan, akan tetapi untuk plasma konsentrasi T4 menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata.

### **KERJA JANTUNG**

Denyut jantung ayam Rhode Island merah sekitar 250 denyutan per menit dan denyut jantung White Leghorn sekitar 350 denyut / menit, dan DOC bervariasi antara 300 – 560 denyut / menit. Tekanan darah ayam leghorn muda sekitar 130 dan 90 mmHg, untuk ayam leghorn dewasa 190 dan 150 mmHg ( Austic dan Malden, 1990 ).

Suhu lingkungan yang tinggi akan ( $> 32^{\circ}C$ ) akan mengakibatkan pelebaran ( dilatasi ) pembuluh darah ayam secara signifikan. Kondisi ini jelas akan mengakibatkan turunnya tekanan darah ayam dan kerja jantung akan semakin berat. Jika hal ini berlangsung lama ayam akan mengalami syok selanjutnya akan mati. Akibat kegagalan kerja jantung ( Sudden Death Syndrome ), ( Unandar, 2002 ).

### **FEED INTAKE**

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

Konsumsi energi pada ternak , tercermin dari konsumsi makanan oleh ternak tersebut yang sangat dipengaruhi oleh lingkungan eksternal terutama temperatur lingkungan. Beban panas tubuh menyebabkan menurunnya konsumsi energi, sedang temperatur lingkungan yang rendah menyebabkan meningkatnya konsumsi energi. Ternak akan berhenti makan menurut teori:

1. Teori Thermostatic, SDA makanan meningkatkan stress panas tubuh secara keseluruhan.
2. Teori Glucostatic, kemampuan dan penggunaan glukosa cairan tubuh.
3. Teori Lipostatic, konsentrasi sirkulasi metabolit dipengaruhi oleh lemak dalam depo.
4. Adanya konsentrasi tertentu asam amino dalam serum darah. ( Hafez, 1968 dalam Isroli 1996 ).

### KONSUMSI AIR

Pada hewan maupun tumbuhan , air merupakan medium untuk penyelenggaraan proses biokimiawi dan fisiologi dalam tubuh. Untuk mamalia telah diketahui , bahwa pada temperatur tinggi hewan akan minum lebih banyak. Hal ini erat kaitannya dengan proses evaporasi yang cepat. Namun bagi ayam tidak berlaku demikian , karena ayam tidak mempunyai kelenjar keringat. Penguapan hanya terjadi melalui pernafasan dan ekskresi. Dari hasil penelitian diketahui bahwa konsumsi air pada ayam sangat bergantung pada konsumsi pakan.

Penelitian Soeharsono ( 1976 ), melaporkan hubungan antara konsumsi air dikaitkan dengan konsumsi pakan dan tinggi tempat. Terdapat korelasi yang positif sangat nyata antara konsumsi air dengan konsumsi ransum. Pada dataran tinggi peningkatan konsumsi ransum relatif tidak begitu cepat diikuti oleh kenaikan konsumsi air dibandingkan di dataran rendah. Pada temperatur tinggi intensitas penggunaan air di dalam proses fisiologis relatif meningkat terutama dikaitkan dengan metabolisme dan homeostatis.

Dalam rangka homeostatis, adanya perubahan sikap ayam pada temperatur tinggi yang cenderung mengurangi konsumsi ransum, namun dikompensasi oleh peningkatan konsumsi air, sampai diperoleh tingkat tertentu , yaitu tembolok sebagai indikator rasa kenyang.

Pengaruh temperatur tinggi cenderung meningkatkan konsumsi air, ini berarti daya tatalintas air dalam rangka " cooling mechanism " , akan lebih besar untuk broiler yang dipelihara di dataran rendah. Sesungguhnya fungsi utama kenaikan konsumsi air ialah untuk mengisi kehilangan air di dalam tubuh. Di samping itu untuk efektivitas mekanisme pendinginan melalui daya tata lintas air di seluruh tubuh.

## **PERTUMBUHAN BULU**

Ayam broiler umumnya "slow feathering", artinya pertumbuhan bulu relatif lebih lambat dibandingkan dengan pertumbuhan daging. Kondisi ini akan membawa beberapa konsekuensi yaitu tata laksana brooder dan lamanya penggunaan pemanas buatan menjadi lebih penting, kegagalan akan berdampak pada gangguan pertumbuhan. Pertumbuhan bulu yang lambat mengakibatkan ayam menjadi lebih peka terhadap terpaan angin, sehingga kecepatan angin menjadi faktor yang juga harus diperhitungkan di samping temperatur dan kelembaban.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan uraian-uraian di atas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Ayam adalah hewan homiothermis, yang akan berusaha mempertahankan suhu tubuh agar relatif tetap dalam kondisi lingkungan yang bagaimanapun. Ayam akan tumbuh dan berproduksi secara optimal pada temperatur lingkungan yang nyaman.
2. Bilamana temperatur lingkungan terlalu berbeda dengan suhu tubuh ayam, maka ayam akan mengeluarkan energi untuk usaha menstabilkan suhu tubuh. Semakin banyak energi yang dipakai ayam untuk hal itu, maka akan mengganggu pertumbuhan dan produksi ayam.
3. Ayam yang berada pada temperatur lingkungan yang ekstrim akan memberikan respon cepat berupa perubahan tingkah laku sebelum akhirnya melakukan respon lambat secara faali.

## **DAFTAR RUJUKAN**

- Akoso, B.T. 2002. Kesehatan Unggas. Kanisius. Yogyakarta.
- Austic, R.E and M.C. Nesheim. 1990. Poultry Production. Lea & Febiger. Philadelphia London.
- Bell, D.J. and B. M. Freeman. 1971. Physiology and Biochemistry of The Domestic Fowl. Academic Press. London New York.
- Ensminger, M.E. 1980. Poultry Science ( Animal Agriculture Series ). 2 - nd Edition. The Interstate Printers and Publisher Inc danville. Illionis.



- Frandsen, R.D. 1992. Anatomi & Fisiologi Ternak. Edisi IV. Gadjahmada Univ. Press. Yogyakarta. (Diterjemahkan B. Srigandono & K. Praseno).
- Isroli. 1996. Pengaturan Konsumsi Energi Pada Ternak. Sainteks Vol III : 64 - 73.
- Mauldin, J. M. 1992. Applications of Behavior to Poultry Management. *J. Poultry Science*. 71 (4) : 634 - 642.
- Moreng, R.E. and J Avens. 1985. Poultry Science and Production. Reston Publishing Company. Inc. A Preitice-hall Company. Virginia.
- Murtidjo, B.A. 1993. Pedoman beternak Ayam Brioler. Penerbit kanisius. Yogyakarta 19
- North, M.O. and D.D. Bell. 1990. Commercial Chicken Production manual. 4-th Ed The Avi Publishing Company. Inc. Wesport Itaca. New York.
- Rasyaf, M.. 1994. Makanan Ayam Broiler. Kanisius. Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 2001. Beternak Ayam Pedaging. Panebar Swadaya. Jakarta.
- Regnier, J.A. and K.W. Kelley. 1981. Heat and Cold Stress Suppesses in Vivo and In Vitro Celluler Immune Responses of Chickens. *J. Am. J. Vet Res*. 42 ( 2 ) : 294 - 299.
- Sarengat, W. 2000. Produksi ternak Unggas. PPS Undip. Semarang.
- Soeharsono. 1977. Respon Broiler Terhadap Berbagai Kondisi Lingkungan. Disertasi Dirjen Dikti Depdikbud.
- Sudarmoyo, B. 1983. Pengaruh Iklim dan Cuaca Terhadap Ternak. Fapet Undip. Semarang.
- Sudarmoyo, B. 1983. Pengaturan Panas Badan. Fapet Undip. Semarang.
- Sunarti, D. dan Warsono Sarengat. 1998. Perilaku Ternak Unggas. Fapet Undip. Semarang.
- Unandar, T. 2002. Stress : Si Kambing Hitam. Poultry Indonesia.