

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Kandang Ayam**

Ayam pedaging komersil pada umumnya dipelihara secara intensif dengan sistem pemeliharaan ayam selalu dikandangkan dari mulai ayam datang sampai ayam siapdipanen. Sebagian besar kandang ayam broiler dibuat dengan model rumah gudang, yaitu kotak persegi empat dengan atap dua sisi menyamping, dan lantai yang rendah terutama karena mempergunakan sistem alas litter. Namun, beberapa kandang ayam broiler model terbaru dibuat dengan konsep seperti rumah panggung, dengan menerapkan sistem lantai renggang atau alas berlubang, dimana jarak terendah lantai dari tanah sekitar 100-170 cm. Dengan model panggung ini, maka kotoran ayam dan sisa pakan maupun air minum yang tumpah akan langsung turun ke bawah lantai sehingga tidak terlalu mengotori lantai dan mudah untuk dikumpulkan atau dibersihkan.

Ada dua fungsi kandang bagi ternak yaitu sebagai fungsi primer dan fungsi sekunder.

#### **a. Fungsi Primer**

Secara makro, kandang untuk tempat tinggal dan berlindung dari cuaca, dan gangguan predator. Secara mikro, kandang berfungsi menyediakan lingkungan yang nyaman agar ternak terhindar dari cekaman (stress).

b. Fungsi sekunder

Kandang berfungsi tempat bekerja bagi peternak untuk melakukan kegiatan harian dalam melakukan pemeliharaan ternak.

Adapun syarat-syarat kandang yang baik agar *Social Welfare* ayam terjaga adalah:

- a. Dinding kandang dapat terbuat dari papan, bilah bambu, ram kawat. Dinding kandang tidak boleh terlalu rapat, hal ini dimaksudkan untuk keleluasaan sirkulasi udara kandang, dan tidak boleh terlalu jarang sehingga predator tidak dapat masuk kedalam kandang.
- b. Arah kandang sebaiknya membujur timur-barat. Hal ini dimaksudkan agar ayam tidak terlalu kepanasan, tetapi pagi hari masih dapat memperoleh sinar mata hari.
- c. Tinggi tiang tengah keatas minimal 6-7 meter dan tiang tepi minimal 2.5 - 3 meter, hal ini berhubungan dengan sirkulasi udara dalam kandang, lebar kandang maksimal 6-8 m.
- d. Atap kandang dirancang sesuai dengan fungsinya yaitu melindungi bangunan beserta isinya dari hujan, panas matahari atau angin.
- e. Lantai kandang sebaiknya dibuat menggunakan semen kasar sehingga mudah dibersihkan dan akan mengurangi dari bahaya penyakit *Coccidiosis*.

Secara konstruksi, kandang sistem tertutup dibedakan atas dua sistem yakni pertama sistem Tunnel dan *Evaporative Cooling Sistem* (ECS). Pada sistem Tunnel lebih mengandalkan aliran angin untuk mengeluarkan gas sisa, panas, uap air dan menyediakan oksigen untuk kebutuhan ayam. Sistem tunnel ini lebih

cocok untuk area dengan temperature maksimal tidak lebih dari 30 °C. Sedangkan pada sistem *Evaporative Cooling Sistem* (ECS), memberikan benefit pada peternak seperti mengandalkan aliran angin dan proses evaporasi dengan bantuan angin. Sistem kandang tertutup ini hanya cocok untuk daerah panas dengan suhu udara di atas 35 °C. Sumber panas berasal dari ayam itu sendiri, sinar matahari yang ditransfer secara radiasi, panas dari brooder pada masa brooding dan panas dari proses fermentasi dalam sekam. Sementara itu sumber uap air dapat berasal dari kelembaban lingkungan, proses evaporasi, sisa air yang dikeluarkan bersama dengan feses, dan air minum yang tumpah (Dahlan dan Hud, 2011).

### **2.1.1 Kapasitas Kandang**

Kapasitas kandang berkaitan dengan kepadatan kandang, dan kondisi ini juga berhubungan dengan iklim mikro kandang. Populasi yang terlalu padat menyebabkan ayam akan stress sehingga menurunkan produksi, selain itu juga akan berpengaruh pada efisien penggunaan pakan. Sedangkan populasi yang terlalu kecil akan menyebabkan kandang kurang efisien dan akan berpengaruh pada pertumbuhan bobot badannya yang kurang optimal karena ayam banyak bergerak.

Menurut Murni (2009), kapasitas kandang ayam pedaging sesuai dengan tingkat umur ayam pedaging yaitu:

- a. Umur 1 hr -1 minggu = 40-50 ekor DOC/m<sup>2</sup>
- b. Umur > 7 hr- 2 minggu= 20-25 ekor ayam/ m<sup>2</sup>
- c. Umur > 2 minggu 8-12 ekor ayam/ m<sup>2</sup>

### 2.1.2 Peralatan Kandang

Jenis peralatan kandang yang digunakan selama proses produksi ayam pedaging adalah :

#### a. Tempat pakan

Tempat pakan yang digunakan selama proses pemeliharaan mulai dari 1 hari sampai panen terdiri dari *chick feeder tray* digunakan umur 1 hari sampai satu atau dua minggu dengan kapasitas 100 DOC / buah. Setelah ayam berumur dua minggu maka tempat pakan untuk anak ayam diganti seluruhnya dengan tempat pakan ayam dewasa.

Pada umumnya menggunakan *round feeder* (tempat pakan bundar) dengan kapasitas yang berbeda-beda. Tempat pakan kapasitas 3-5 kg dengan diameter 40 cm digunakan untuk 20 ekor ayam pedaging. Sedangkan tempat pakan kapasitas 7 kg digunakan untuk 15 ekor ayam pedaging. Kapasitas tempat pakan berhubungan dengan eating space seekor ayam. Bentuk tempat pakan ada 2 tipe yaitu bundar dan panjang.

#### b. Tempat Air Minum

Tempat air minum yang digunakan selama proses pemeliharaan mulai umur 1 hari sampai satu atau 2 minggu adalah *chick found* dengan kapasitas 75 DOC/ buah. Selanjutnya untuk ayam yang sudah berumur lebih dari 2 minggu menggunakan tempat air bundar (*round drinker*) baik yang manual atau secara otomatis. Untuk tempat air minum manual, dengan kapasitas bervariasi: 600 ml, 1 liter, 1 gallon dan 2 gallon, kapasitas 2 gallon untuk 100 ekor ayam pedaging, sedangkan tempat

air minum otomatis yang *circumference* 110 cm untuk kapasitas 50-75 ekor/buah.

Kapasitas tempat air minum berhubungan dengan *drinking space*.

Ada dua bentuk tempat air minum yaitu berbentuk bundar dan panjang, dengan standar *drinking space* yang sama yaitu tempat minum manual memanjang standar 1 cm/ekor, sedangkan tempat minum manual bundar standar 1 cm/ekor.

c. Alat pemanas/ heater

Sumber energi panas dapat diperoleh dari listrik, gas, minyak tanah, batu bara, serbuk / gerjaji kayu yang halus atau menggunakan kayu bakar. Pilihlah sumber energi yang mudah didapat, dan murah biaya energinya, agar tidak terjadi biaya tinggi, dan gunakan sesuai kebutuhan suhu kandang.

d. Dinding kandang

Dinding kandang bisa dibuat sistem semiterbuak agar pertukaran udara dalam kandang bisa berjalan dengan baik sehingga bau kotoran atau pakan bisa keluar atau berganti dengan udara segar. Bahan yang digunakan untuk dinding kandang pada bagian bawah adalah dinding gedhek, sedangkan bagian atasnya dibuat dari potongan bambu yang dibelah atau dihaluskan, atau dengan menggunakan kawat ram. Bila menggunakan bilah bambu, jarak antara bilah satu dengan yang lain kira-kira selebar dua jari orang dewasa atau 5-6 cm, yang dipasang dalam posisi tegak berdiri. Dinding juga dilengkapi dengan tirai dari plastik atau kain, tujuannya agar bila sewaktu-waktu ada angin kencang atau hujan, tirai tersebut bisa bermanfaat sebagai pelindung. Tirai ini diatur sesuai kebutuhan yaitu umur anak ayam, dan bahan yang digunakan secara umum plastik. Tirai ini berfungsi

untuk menahan udara, atau angin kencang masuk kedalam kandang, disamping itu untuk insulator agar suhu kandang dapat terjaga kestabilannya.

e. Atap kandang

Atap kandang sebaiknya menggunakan bahan-bahan yang tidak menghantarkan panas seperti genting, rumbia, ataupun anyaman daun kelapa. Paling disarankan adalah memakai atap dari genting karena tidak mudah bocor, tahan lama, daya refleksi terhadap panas matahari cukup bagus, dan tidak menjadi sarang tikus sebagaimana bila menggunakan atap dari daun kelapa. Namun, bila menggunakan atap dari bahan yang bisa menghantarkan panas seperti seng, maka di bawahnya dilapisi dengan bahan-bahan yang bisa menyerap panas seperti bambu atau kayu. Atap ditata dengan kemiringan tertentu agar suhu kandang tidak terlalu panas. Selain itu, bentuk atap bisa dibuat ganda dengan lubang angin yang disebut dengan sistem monitor dengan tujuan agar pertukaran udara di dalam kandang lebih terjaga. Namun, bisa juga dengan memakai sistem atap tunggal dengan lubang udara yang disebut sistem semimonitor.

f. Ventilasi kandang

Ventilasi dan temperatur kandang harus diatur sedemikian rupa agar pertukaran udara bagus dan ayam tidak merasa gerah atau sumpek di dalam kandang. Lubang-lubang ventilasi dibuat pada semua sisi dinding kandang, bisa dengan mempergunakan bilah-bilah bambu atau dengan menggunakan kawat ram. Untuk mendukung pertukaran udara agar lebih bagus, di dalam kandang dipasang beberapa kipas angin yang berfungsi untuk menyedot udara kotor dari kandang dan untuk menghembuskan angin segar ke dalam kandang.

g. Lantai kandang

Menurut Muharlién dan Rachmawati (2011), ada 3 sistem lantai kandang pada kandang ayam broiler yaitu :

Sistem Lantai rapat (*litter*)

Sistem ini menggunakan lantai tanah yang sudah dipadatkan atau semen plester, lalu di atasnya ditaburi dengan bahan *litter* (alas lantai). Untuk lantai dari tanah yang dikeraskan, biasanya tanah dicampur dengan pasir dan kapur agar lebih bisa menyerap air dan menetralkan amonia. Sedangkan bahan *litter* yang digunakan umumnya adalah sekam padi. Selain sekam padi, juga bisa digunakan serbuk gergaji, serutan kayu yang halus, potongan kulit kacang, ataupun tongkol jagung. Pada prinsipnya, bahan alas *litter* yang akan digunakan adalah tidak menimbulkan debu, mudah menghisap air, mudah didapatkan, dan sebaik mungkin harganya tidak mahal.

Semakin tebal lapisan atau alas *litter*, maka suhu ruangan kandang akan semakin hangat. Namun, lapisan *litter* yang terlalu tebal akan menambah beban kerja karyawan bilamana akan mengganti bahan *litter* tersebut dengan yang masih segar. Keuntungan utama dari penggunaan alas *litter* ini adalah ayam lebih merasa nyaman karena terhindar dari lepuh pada bagian dada atau bagian lainnya lantaran bergesekan dengan lantai. Namun, kelemahan dari penggunaan alas *litter* ini adalah mudah dan cepat basah sehingga bisa menimbulkan bau yang tidak sedap atau tengik. Selain itu, alas *litter* yang basah juga bisa mengundang berbagai bibit penyakit seperti CRD (penyakit saluran pernapasan) dan snot. Untuk itulah, peternak harus rajin mengganti bahan *litter* dengan yang masih segar bilamana sudah terlihat basah ataupun lembab.

Sistem lantai tenggang / alas berlubang

Sistem lantai renggang banyak dipakai pada kandang baterai atau kandang cage (berbentuk sangkar). Lantai yang digunakan bisa terbuat dari kayu, bilah bambu atau dari kawat ram. Ukuran kerenggangan lantai sangat bergantung pada umur dan ukuran ayam yang dimasukkan. Lubang yang dihasilkan dari kerenggangan lantai harus diukur agar kaki ayam bisa langsung terjatuh ke lantai penampungan kotoran.

Keuntungan dari lantai renggang ini adalah keadaan lantai selalu bersih lantaran kotoran ayam akan langsung jatuh ke tempat penampungan kotoran yang berada di bawah lantai. Selain itu, pertukaran udara akan semakin bagus karena lantai juga berfungsi sebagai lubang ventilasi.

Sistem alas campuran

Sistem alas campuran merupakan perpaduan antara lantai alas litter dan alas berlubang. Bagian yang alasnya berlubang adalah untuk lokasi tempat mengotori alas litter. Sedangkan bagian yang memakai alas litter digunakan untuk tempat ayam berkumpul atau istirahat.

### **2.1.3 Tinggi kandang**

Tinggi kandang menyesuaikan dengan besar dan luasnya kandang. Namun sebagai perbandingan, untuk iklim tropis seperti di Indonesia, kandang ayam broiler dibuat dengan ketinggian dari lantai hingga atap teratas sekitar 6-7 meter, dan dari lantai hingga atap terendah sekitar 3,5 hingga 4 meter. Untuk kandang yang dibuat dengan sistem panggung, maka tinggi kandang akan lebih tinggi sekitar 1 hingga 1,5 meter. Lebar kandang bisa menyesuaikan kebutuhan, namun

agar tidak terlalu sumpek setidaknya dibuat dengan lebar minimal 6 meter dan maksimal 8 meter. Sedangkan panjang kandang, bisa menyesuaikan lahan yang tersedia.

#### 2.1.4 Temperatur dan Kelembaban Kandang

Indonesia beriklim tropis dengan suhu rata-rata  $27^{\circ}\text{C}$ . Daerah tropis umumnya mempunyai kondisi lingkungan suhu yang udaranya panas dan kelembaban yang tinggi, dengan keragaman suhu udara yang sangat rendah, kecuali di daerah ekuator keragaman suhu cukup tinggi dan kering. Tingginya kelembaban udara menyebabkan terhambatnya mekanisme pelepasan/ pembuangan panas tubuh atau penurunan beban panas yang dapat menimbulkan heat stress. Heat stress inilah yang menyebabkan penurunan produktivitas ternak (Murni, 2009).

Tabel 1. Suhu Ideal Kandang Ayam Broiler

Umur (Minggu)	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	RH (%)
1	32 – 30	60 – 70
2	30 – 28	60 – 70
3	28 – 25	60 – 70
4	25 – 24	60 – 70
5	24 – 22	60 – 70
6	22 – 20	60 – 70

Sumber : ISA Brown Management Guide

Menurut Reny (2011), diperlukan upaya untuk menciptakan lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan ternak, mengingat lingkungan pemeliharaan di Indonesia cukup beragam. Mulai dari daerah lingkungan cukup panas yaitu daerah pantai sampai daerah sejuk seperti daerah pegunungan. Namun demikian kelembaban

udara cukup tinggi. Pada daerah kondisi seperti ini intensitas serangan penyakit cukup tinggi.

## **2.2 Ayam Broiler**

Ayam broiler merupakan hasil teknologi yaitu persilangan antara ayam *Cornish* dengan *Plymouth Rock*. Karakteristik ekonomis, pertumbuhan yang cepat sebagai penghasil daging, konversi pakan rendah, dipanen cepat karena pertumbuhannya yang cepat, dan sebagai penghasil daging dengan serat lunak. Pertambahan berat badan yang ideal 400 gram per minggu untuk jantan dan untuk betina 300 gram per minggu.

Ayam broiler adalah ayam tipe pedaging yang telah dikembangkan secara khusus untuk pemasaran secara dini. Ayam broiler merupakan jenis ayam jantan atau betina yang berumur 6 sampai 8 minggu yang dipelihara secara intensif untuk mendapatkan produksi daging yang optimal. Ayam broiler dipasarkan pada umur 6 sampai 7 minggu untuk memenuhi kebutuhan konsumen akan permintaan daging. Ayam broiler terutama unggas yang pertumbuhannya cepat pada fase hidup awal, setelah itu pertumbuhan menurun dan akhirnya berhenti akibat pertumbuhan jaringan yang membentuk tubuh. Ayam broiler mempunyai kelebihan dalam pertumbuhan dibandingkan dengan jenis ayam piaraan dalam klasifikasinya, karena ayam broiler mempunyai kecepatan yang sangat tinggi dalam pertumbuhannya. Hanya dalam tujuh atau delapan minggu saja, ayam tersebut sudah dapat dikonsumsi dan dipasarkan padahal ayam jenis lainnya masih sangat kecil, bahkan apabila ayam broiler dikelola secara intensif sudah dapat

diproduksi hasilnya pada umur enam minggu dengan berat badan mencapai 2 kilogram per ekor.

Menurut Abidin (2002) dalam Susanti dkk (2013), faktor yang mempengaruhi pertambahan berat badan adalah konsumsi ransum. Secara umum penambahan berat badan akan dipengaruhi oleh jumlah konsumsi ransum yang dimakan dan kandungan nutrisi yang terdapat dalam ransum tersebut. Standar bobot ayam broiler berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar Bobot Badan Ayam Broiler Berdasarkan Jenis Kelamin

Umur (minggu)	Bobot Ayam (g)	
	Jantan	Betina
1	152	144
2	376	344
3	686	617
4	1085	965
5	1576	1344
6	2088	1741

Sumber : NRC (1994) dalam Sugiarto (2008).

Untuk mendapatkan bobot badan yang sesuai dengan yang dikehendaki pada waktu yang tepat, maka perlu diperhatikan pakan yang tepat. Kandungan energi pakan yang tepat dengan kebutuhan ayam dapat mempengaruhi konsumsi pakannya, dan ayam jantan memerlukan energi yang lebih banyak daripada betina, sehingga ayam jantan mengkonsumsi pakan lebih banyak. Hal-hal yang terus diperhatikan dalam pemeliharaan ayam broiler antara lain perkandangan, pemilihan bibit, manajemen pakan, sanitasi dan kesehatan, recording dan

pemasaran. Banyak kendala yang akan muncul apabila kebutuhan ayam tidak terpenuhi, antara lain penyakit yang dapat menimbulkan kematian, dan bila ayam dipanen lebih dari 8 minggu akan menimbulkan kerugian karena pemberian pakan sudah tidak efisien dibandingkan kenaikan/penambahan berat badan, sehingga akan menambah biaya produksi.

### **2.3 Aspek Ergonomi**

Ergonomi dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan disain/perancangan. Didalam Ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya. Ergonomi disebut juga sebagai “*human factors*”. Penerapan ergonomi pada umumnya merupakan aktivitas rancang bangun (desain) ataupun rancang ulang (redesain). Kelalaian dalam melakukan suatu pekerjaan dapat mengakibatkan kecelakaan. Kelalaian tersebut dapat disebabkan oleh kelelahan kerja yang dapat menyebabkan kecelakaan atau sakit akibat kerja.

Kecelakaan yang terjadi di luar tubuh pekerja disebut kecelakaan eksternal, begitu pula sebaliknya bila terjadi dalam tubuh pekerja disebut kecelakaan internal. Kecelakaan kerja banyak terjadi disebabkan lima faktor yang saling berhubungan yaitu kondisi kerja, kelalaian manusia, tindakan tidak aman (*unsafe acts*), kecelakaan dan cedera. Oleh karena itu faktor kesehatan dan keselamatan kerja (K3) manusia menjadi hal utama yang harus diperhatikan. Tindakan-tindakan tidak aman yang dilakukan oleh pekerja/operator disebabkan salah

satunya adalah karena menurunnya konsentrasi selama melakukan pekerjaan. Faktor konsentrasi harus selalu diperhatikan untuk menjaga keselamatan kerja, terutama bagi operator yang menjalankan mesin dalam bidang pekerjaan industri. Konsentrasi yang optimal dapat tercapai apabila didukung oleh lingkungan kerja yang sesuai dengan kondisi fisik pekerja. Hal-hal yang mempengaruhi kondisi kerja antara lain beban kerja, suhu lingkungan kerja dan lama pekerjaan tersebut dilakukan (Haditia, 2012).

Beban kerja adalah beban yang harus ditanggung oleh pekerja/operator dalam suatu pekerjaan. Beban kerja dari operator dapat ditentukan apakah sudah sesuai dengan fisik operator atau belum dengan cara mengukur denyut nadinya. Denyut nadi merupakan frekuensi irama denyut atau detak jantung dari seorang manusia yang dapat dipalpasi atau diraba pada permukaan kulit bagian-bagian tubuh tertentu (Siswantiningsih, 2010).

Menurut Astuti (2007), seseorang yang melakukan kerja akan mengalami peningkatan denyut jantung dan tingkat konsumsi oksigen sampai memenuhi kebutuhan. Peningkatan ini terjadi karena pada saat melakukan suatu pekerjaan atau aktivitas, tubuh manusia memerlukan gaya otot dan gaya otot ini memerlukan energi yang mana suplai energi memberi beban kepada sistem pernapasan dan sistem kardiovaskular. Pemenuhan kebutuhan energi terlebih dahulu disuplai oleh otot sehingga peningkatan denyut jantung dan konsumsi oksigen tidak terjadi secara tiba-tiba. Begitu pula saat seseorang berhenti melakukan kerja, kecepatan denyut jantung dan konsumsi oksigen akan menurun secara perlahan-lahan hingga

kondisi normal. Denyut nadi seseorang dapat dijadikan indeks beban kerja yang pembagiannya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nadi kerja menurut tingkat beban kerja

<b>Beban kerja</b>	<b>Nadi kerja/menit</b>
Sangat Ringan	< 75
Ringan	75 – 100
Agak Berat	100 – 125
Berat	125 – 150
Sangat Berat	150 – 175
Luar Biasa Berat	> 175

Sumber : Suma'mur (1989) dalam Rejeki dkk (2011)