



INTRODUKSI MANAJEMEN AYAM PETELUR SISTEM KANDANG TERTUTUP (CLOSED HOUSE) DI SAREE - ACEH

Oleh

Edy Fradinata¹, Aman Yaman², Dasrul³, Fauzi Umar⁴

¹Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Syiahkuala

²Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Syiah Kuala

³Jurusan Reproduksi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala

⁴Bisnis dan Pengembangan, PT. Pema-Aceh

Email: edy.fradinata@unsyiah.ac.id

Article History:

Received: 02-06-2022

Revised: 14-06-2022

Accepted: 23-07-2022

Keywords:

Close House, ayam petelur,
Saree, mortalitas.

Abstract: *Closed House Chicken Cage is a closed cage system that is able to help optimize environmental conditions including windows, temperature & humidity. With a Closed House cage, there is stable air movement and the humidity level in the cage can be adjusted according to the needs of the chicken. Aceh as an egg supplier area from Medan Province has to start slowly releasing this dependence. The need for eggs for the Aceh region per day can reach 1-2 million eggs. Seeing such a lucrative market, it is appropriate for Aceh to have a laying hens farming system that is automatic and close in nature, so that it will produce more eggs and remain in number. The UPTD of the Aceh Livestock Service has developed laying hens with a Close House system built in 2017 which is located in a saree. And in Blang Bintang, Aceh Besar. These two chicken farms in Aceh contribute to food security by producing chicken eggs. Assuming a 5% mortality rate for fifty thousand laying hens (Sare and Blangstar), the mortality rate is 5%. Then capable of producing 40,000 eggs. The price offered by BTNR BLUD is only Rp. 36,000 per tray, which equates to only Rp.1200. About 20 months is the productive age of laying hens. The chicken then begins the reject stage*

PENDAHULUAN

Selain untuk memenuhi kebutuhan telur/gizi masyarakat, wilayah Aceh juga perlu membangun kandang sistem tertutup untuk ayam petelur, dengan harapan juga dapat meningkatkan perekonomian masyarakat. Selain itu, efeknya meluas ke ibu-ibu produsen kue dan usaha kecil dan menengah lainnya. Kebutuhan harian telur di Aceh berkisar antara 1 hingga 2 juta per hari.

Kini ayam yang dipasok akhir tahun 2020 dan awal tahun 2021 sudah mulai belajar bertelur (Saputro, Indrihastuti, Zakariya, & Anjar, 2019). Normalnya, produksi telur ayam petelur mencapai puncaknya pada Maret, dan diproyeksikan akan terus bertelur hingga Agustus 2021. Produksi telur ayam petelur (layer) Saree mencapai 92 persen dari hasil



18.000 ekor. Selain pekerja kandang, ada juga profesional perawatan kesehatan hewan, pengawas pakan, dan manajer pengiriman telur di lokasi.

Dengan asumsi angka kematian 5% pada lima puluh ribu ayam petelur (Sare dan Blang Bintang), angka kematian adalah 5%. Kemudian mampu menghasilkan 40.000 telur. Prioritas diberikan pada produksi telur untuk kebutuhan masyarakat, bakti sosial, dan pasar loak. Mengenai penjualan telur yang dikuasai oleh Dinas Peternakan Provinsi Aceh, UPTD BLUD BTNR, harga jualnya berdasarkan harga pasar yang berlaku, dan harga dari Disperindag masih lebih rendah dari harga pasar induk. "Misalnya harga pasaran untuk satu nampam (30 buah) adalah Rp 40.000, namun BLUD BTNR bisa saja dijual di bawah harga pasar. Harga yang dipublikasikan oleh BLUD BTNR sekarang Rp 36.000 per nampam, atau Rp 1.200 setiap item." Sekitar 20 bulan adalah usia produktif menghasilkan telur untuk ayam petelur. Ayam tersebut kemudian mengalami fase afkir.



Gambar 1. Sosialisasi kandang ayam sistem Close House di Saree – Aceh Besar

Kandang Closed House lazim di industri peternakan. Pada dasarnya, kandang adalah struktur utama yang merupakan bagian integral dari perusahaan ternak. Dengan menyediakan kandang ayam yang nyaman, maka proses pertumbuhan dan outputnya akan maksimal (Trisanto, Prihandanu, & Yuniati, 2015).

Di kandang ini, semua persyaratan pertumbuhan harus dipenuhi, dari sistem jendela udara yang layak dan udara dan air yang sesuai hingga makanan berkualitas tinggi. Selama fase produksi, ayam menyediakan sebagian besar panas di kandang, dengan sisanya berasal dari atap, dinding bangunan, dan penerangan (Fradinata & Yaman, 2021). Pemanfaatan kandang tertutup atau Closed House sebagai sarana bagi peternak untuk meningkatkan kapasitas produksi ayamnya.

Manfaat kandang kandang tertutup: Kapasitas kandang adalah dua sampai tiga kali lipat dari kandang kandang terbuka. Kandang tertutup dapat berisi 14 hingga 18 ekor ayam per meter persegi. Pengendalian biosekuriti yang cukup sederhana, suhu yang lebih kondusif bagi kehidupan ayam, kandang yang lebih mudah dibersihkan, ayam yang sehat, dan penurunan biaya per kilogram. Selain kelima manfaat tersebut, peternak kandang Closed House dapat menurunkan biaya operasional untuk investasi jangka panjang dan relatif



mudah dipasang. Selain itu, kandang Closed House dinilai lebih mudah perawatannya dan lebih tahan lama. Ini memiliki beberapa manfaat, terutama bagi petani. Selain suhu yang lebih konsisten, peternak memilih kandang Closed House ini karena kestabilan suhunya. Secara umum, Suhu yang dirasakan oleh ayam dikenal sebagai suhu efektif. Suhu efektif ditentukan oleh suhu ruangan (yang diukur dengan termometer), kelembaban relatif, dan laju aliran udara di dalam kandang.

Kelembaban udara (relative moisture atau RH) adalah jumlah uap air yang tersisa di udara. Udara yang lembab (termasuk uap air) akan menghambat laju penguapan dari tubuh ayam. Akibatnya, ayam akan mengalami suhu yang lebih besar tergantung pada suhu lingkungan (suhu termometer). Bahkan ketika suhu termometer tinggi, suhu tubuh ayam akan lebih rendah jika masih ada pergerakan udara. Hal ini disebabkan oleh tindakan pendinginan.

Kandang semacam ini memiliki pemanas dan kipas yang dipasang untuk mengatur suhu dan ventilasi. Dengan dipasangnya kipas angin memungkinkan untuk mengalirkan udara panas ke dalam kandang sehingga suhu dan kelembaban ayam dapat terjaga pada tingkat yang optimal (Amijaya, Yani, & Rukmiasih, 2018). Selain itu, penggunaan sistem dan instrumen mekanis membatasi interaksi langsung dengan ayam, sehingga mengurangi tingkat stres mereka. Awalnya, konsep Closed House diterapkan secara eksklusif di daerah subtropis dengan empat musim yang berbeda.

Namun, menurut sebuah eksperimen yang dilakukan di Indonesia, negara dengan dua musim yang berbeda, ternyata juga berdampak signifikan terhadap kondisi lingkungan yang dibutuhkan oleh ayam. Kandang Closed House dalam sistem ventilasi terdiri dari saluran masuk dan saluran keluar. Asupan dirancang untuk membawa udara bersih dari luar kandang ke dalam kandang. Sedangkan ventilasi mengeluarkan karbondioksida dan amoniak dari kandang (Fatkhuroji, 2013). Di Indonesia, ada dua jenis keramba rapat yang umum dijumpai: Tipe Tunnel dan Tipe Cross Flow.

Dalam dunia peternakan, kandang Closed House sudah lumrah dibicarakan. Pada dasarnya, kandang merupakan fondasi utama yang menjadi komponen penting di sebuah usaha peternakan. Dengan memiliki kandang yang nyaman, proses pertumbuhan dan produktivitas ayam akan optimal (Trisanto, Prihandanu, & Yuniati, 2015).

Pada kandang ini, seluruh kebutuhan tumbuh wajib tersedia, diantaranya ialah sistem jendela udara yang baik, udara yang optimal serta air minum hingga makanan yang relatif berkualitas. Panas pada kandang didapatkan oleh ayam ketika fase produksi dan sisanya berdasarkan atap, dinding bangunan, serta lampu (Fradinata & Yaman, 2021). Penggunaan kandang tertutup atau Closed House sebagai sebuah solusi untuk peternak agar memaksimalkan kemampuan produksi ayam.

kelebihan atau keunggulan kandang closed house: Tingkat kapasitas kandang 2-3 kali lebih besar dibanding kandang Open House. Per meter persegi kandang closed house bisa menampung 14 – 18 ekor ayam. Kontrol biosecurity yang tergolong mudah, Suhu yang lebih efektif sehingga sesuai dengan kebutuhan hidup ayam, Kandang yang lebih mudah dibersihkan, Keadaan ayam yang baik dan biaya per kg nya lebih rendah. Selain lima keunggulan tadi, bagi para peternak kandang Closed House sangat mudah diatur serta mampu menekan biaya operasional untuk investasi jangka panjang. Tidak hanya itu, kandang Closed House dinilai memiliki perawatan kandang yang murah serta lebih tahan lama. Hal ini memberikan berbagai keuntungan khususnya untuk para peternak. Suhu yang lebih stabil



juga menjadi alasan para peternak beralih ke kandang Closed House ini. Pada umumnya, setiap kandang memiliki standar suhu tubuh ayam.

Suhu yang dirasakan tubuh ayam dinamakan suhu efektif. Suhu efektif ini ditentukan tiga faktor, yaitu suhu ruangan (suhu yang terdeteksi pada termometer), kelembapan dan kecepatan aliran udara pada kandang.

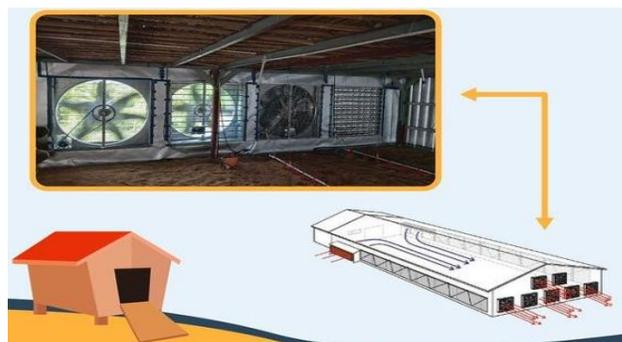
kelembapan udara (relatif humidity atau RH) merupakan taraf uap air yang masih ada pada udara. Udara yang lembab (mengandung uap air) akan mengganggu laju penguapan berdasarkan tubuh ayam. Akibatnya suhu yang dirasakan ayam akan lebih tinggi berdasarkan suhu ruang (suhu termometer). Meskipun suhu termometer tinggi, tetapi apabila masih ada aliran udara maka suhu yang dirasakan tubuh ayam akan lebih rendah. Ini disebabkan oleh chilling effect.

Tipe kandang ini bisa mengontrol kondisi di dalam kandang lewat heater dan fan yang dipasang di dalam kandang. Adanya fan yang dipasang, dapat mengeluarkan udara panas di dalam kandang sehingga suhu ayam yang dipelihara dapat menghasilkan kelembapan dan temperatur yang sesuai dengan ayam (Amijaya, Yani, & Rukmiasih, 2018). Tidak hanya itu, dengan memakai sistem otomatis dan juga alat, maka mengurangi kontak dengan ayam langsung sehingga tingkat stress pada ayam dapat berkurang. Pada mulanya, sistem Closed House hanya diterapkan di daerah sub-tropis yang memiliki empat musim.

Namun, setelah percobaan di Indonesia yang memiliki dua musim juga memiliki pengaruh yang efektif dalam mengatur kondisi lingkungan yang diperlukan ayam. Di dalam sistem ventilasi, pada kandang Closed House terdiri dari inlet dan outlet. Inlet berfungsi untuk menerima udara bersih dari luar kandang lalu di bawa masuk ke dalam kandang. Sedangkan outlet berfungsi untuk mengeluarkan gas karbon dioksida dan amonia dari dalam kandang (Fatkhuroji, 2013). Tipe kandang close di Indonesia ada 2 yang umum digunakan : Tipe Tunnel dan Tipe Cross Flow.

Tipe Tunnel.

Tipe tunnel ini. Jenis ini adalah terowongan di mana udara normal masuk dari depan, diseret ke belakang, dan dilepaskan dengan bantuan kipas buang. Jenis ini dibagi lagi menjadi tunnel dengan bantalan pendingin (cooling pad) dan yang tanpa bantalan pendingin. Contoh peternakan di Indonesia yang memanfaatkan jenis kandang closed house adalah sebagai berikut (Aulia Lesmana, 2022):



Gambar 2. Sistem Kandang Closed House Tipe Tunnel. (Chickin Indonesia)

Cross Flow

Dalam gaya ini, kipas angin akan diletakkan di sepanjang sisi kandang, dengan lubang masuk



yang berlawanan di setiap sisi, sehingga udara akan mengalir sepanjang kandang ternak dalam garis lurus. Biasanya, jenis ini menghasilkan kecepatan angin sedang dan sering digunakan di tempat-tempat dengan suhu rendah. Teman-teman bisa mengambil kesimpulan dari penjelasan sebelumnya dan mencoba bisnis Closed House yang sekarang marak di industri peternakan. Meski kandang Closed House dianggap 'Mahal', keuntungan yang didapat tidak diragukan lagi sepadan.

METODE

Ayam petelur adalah ayam dewasa yang khusus dipelihara untuk diambil telurnya. Jenis ayam petelur yang ideal untuk kondisi iklim di Indonesia adalah kandang terbuka, namun ada beberapa jenis kandang tertutup di berbagai daerah di Indonesia. Kandang sistem terbuka menghasilkan reaksi di bawah standar saat kondisi cuaca tidak mendukung atau saat ada perubahan cuaca yang signifikan.

Kandang tertutup

Kandang sistem tertutup atau closed house adalah sistem kandang yang harus mampu menghilangkan kelebihan panas, kelebihan uap air, dan gas berbahaya seperti CO, CO₂, dan NH₃ sekaligus memenuhi kebutuhan oksigen ayam.

Kebutuhan akan kandang close

Catu daya, sering dikenal sebagai catu daya, adalah perangkat listrik yang berfungsi sebagai sumber daya untuk perangkat lain. Secara umum, catu daya adalah sistem filter penyearah yang mengubah arus bolak-balik menjadi arus searah murni.

Sirkuit Motor DC, Mengendarai motor DC membutuhkan banyak daya, yang tidak dapat disediakan oleh mikrokontroler. Tujuan dari driver motor adalah untuk memperoleh arus yang cukup sehingga motor tidak kehilangan tegangan dan dapat berputar secara efektif.

Shield Relay, Shield relay adalah pelindung yang terdiri dari sakelar listrik yang beroperasi berdasarkan listrik dan mekanik. Memanfaatkan kontrol listrik untuk mencapai gerakan mekanis. Relay terdiri dari gulungan kawat pada inti besi lunak yang diubah oleh magnet yang menarik atau menolak pegas untuk menutup atau membuka kontak.

Solenoida adalah aktuator berkemampuan gerak linier. Elektromekanis (AC/DC), hidrolik, atau solenoida pneumatik ada. Semua kegiatan mematuhi prinsip-prinsip dasar yang sama. Dengan menerapkan tegangan, solenoida dapat menghasilkan gaya linier.

Belt conveyor adalah mesin yang secara terus menerus mengangkut material dalam bidang horizontal atau miring. Sebagian besar conveyor sabuk adalah listrik. Namun, pada gadget ini, proses menghidupkan dan mematikan energi dikendalikan oleh pengatur waktu 24 jam (24 jam).

Daily Timer adalah alat listrik yang fungsinya sama dengan saklar lampu yaitu untuk menghentikan aliran listrik.

Rangkaian IC 555 PWM, IC timer NE 555 merupakan rangkaian (chip) terintegrasi yang digunakan dalam berbagai aplikasi generator timer, pulsa, dan osilator. Kegunaan paling khas dari IC NE 555 adalah sebagai pembangkit clock/frekuensi PWM atau modulasi lebar pulsa adalah salah satu pendekatan untuk mendapatkan tegangan baik yang benar-benar terbuka (ON) atau tertutup (OFF). Teknik interseksi merupakan pendekatan paling sederhana untuk membangkitkan sinyal PWM, menggunakan gelombang gergaji atau segitiga dan komparator (Saputro et al., 2019)

Kelengkapan Rancangan Perancangan



Berikut adalah perencanaan komponen dan spesifikasi yang akan digunakan secara umum:

Tabel 1. Daftar Komponen Alat Kandang Close

No	Komponen	Jumlah
1	Stop kontak otomatis /	1
2	Catu	1
3	Rangkaian IC 555 PWM	1
4	Rangkaian Motor DC	1
5	Solenoid push pull	1
6	Belt conveyor	1 meter
7	Kabe	5 meter
8	Papan	Secukupnya

Fungsi dari masing-masing komponen :

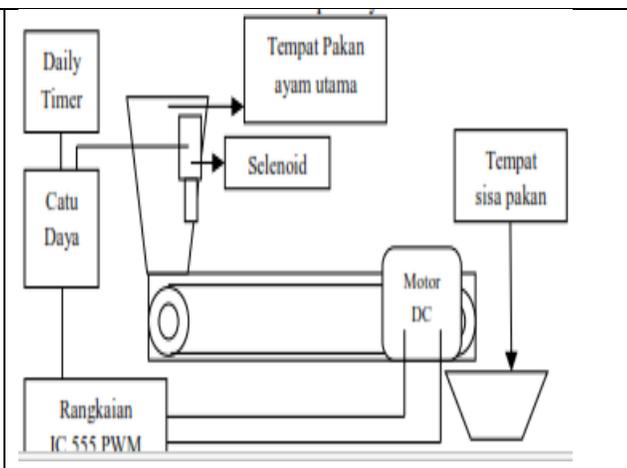
1. Stop kontak otomatis / Daily Timer berfungsi sebagai pengontrol / penjadwal otomatis arus listrik yang akan dialirkan ke catu daya.
2. Catu daya berfungsi sebagai sistem penyearah-filter yang mengubah AC menjadi DC dari Stop kontak otomatis / daily timer menuju rangkaian IC 555 PWM.
3. IC 555 PWM berfungsi sebagai pengontrol gerak rangkaian motor DC dan solenoid push pull.
4. Rangkaian motor DC berfungsi menggerakkan belt conveyor.
5. Solenoid push pull berfungsi sebagai pembuka dan penutup pada tempat makan ayam.
6. Belt conveyor berfungsi sebagai tempat makan yang nantinya digerakkan oleh rangkaian motor DC.
7. Kabel berfungsi sebagai penghubung antar komponen.
8. Papan mika berfungsi sebagai menempelnya komponen yang akan digunakan

Konstruksi tata letak komponen

Tempat yang digunakan adalah papan mika untuk meletakkan setiap komponennya. papan mika akan di rakit dengan cara tempel dan dirakit sedemikian rupa dan dibawahnya akan di letakan aki. Berikut tata letak komponennya (Saputro, Indrihastuti, Zakariya, & Anjar, 2019) :



Gambar 4. Area Feeder tempat pakan ayam



Gambar 5. Skematik Feeder tempat pakan ayam



Gambar 6. Petunjuk Pemeliharaan Peralatan Kandang Close

Gambar 6, menerangkan bahwa untuk melakukan perawatan peralatan setiap komponen maka kandang biasanya dipandu oleh brosur petunjuk pemeliharaan dari vendor kandang sistem close.

HASIL

Beberapa peternak telah menunjukkan bahwa menggunakan kandang tertutup meningkatkan kinerja hewan dan meningkatkan daya saing. Sistem kandang tertutup adalah sistem kandang yang mampu menghilangkan kelebihan panas, uap air, dan gas berbahaya (CO, CO₂, NH₃) sekaligus memenuhi kebutuhan oksigen ayam untuk performa maksimal. (2011). Jumlah petani yang memanfaatkan closed house, baik full closed house maupun sebagian closed house, semakin hari semakin bertambah. Tujuannya untuk meningkatkan kinerja ayam (performance index) sehingga pendapatan peternak meningkat. Terlebih lagi, kesulitan yang ditimbulkan oleh cuaca (pemanasan global atau global warming) dan perubahan genetik memaksa kami untuk terus berinovasi guna meningkatkan kinerja dan pendapatan kami.

Dalam bisnis beternak, khususnya ayam, kandang tidak diragukan lagi merupakan faktor yang paling penting. Dimana kandang tersebut digunakan untuk menampung hewan dari umur satu hari hingga siap untuk dipanen. Tentunya peternak di Indonesia yang beriklim tropis membutuhkan kandang yang sesuai dengan cuaca setempat.



Gambar 7. Sosialisasi kepada team



Gambar 8. Kandang Ayam Petelur Sistem Close



Gambar 9. Hasil Telur Ayam dari Kandang sistem Close House



Gambar 10. Tataan Trey telur otomatis

Di antara sekian banyak jenis kandang yang banyak digunakan oleh peternak, hanya sedikit yang memberikan manfaat yang lebih baik. Salah satu kandangnya diberi nama Closed House. Kandang tertutup mengacu pada kandang dengan sistem tertutup yang dapat dimodifikasi (suhu, kelembaban, sirkulasi udara, dan jumlah bahan kimia aktif) untuk memenuhi keadaan yang diinginkan peternak. Alhasil, kandang tertutup adalah rumah ideal ayam yang dikemas dengan kelebihan tertentu.

“Suhu di kandang tertutup bisa diatur lebih baik sehingga ayam lebih nyaman dan perkembangannya lebih optimal. Selain itu, pasokan udara segar lebih konsisten dan kepadatannya lebih besar, membuat kandang kandang lebih efisien,” Didit diverifikasi kepada staf Infovet.

Menurut Japfa Comfeed Indonesia, kandang closed house (terowongan dan sistem evaporasi) menawarkan beberapa keunggulan dibandingkan sistem open house. Aliran udara yang tidak seimbang di dalam kandang mengganggu perkembangan dan performa



ayam. Amati perilaku ayam dan area sekitar kandang untuk tanda-tanda masalah ventilasi. Keuntungannya:

1. Ayam berkumpul di tengah kandang. Ayam berkumpul di tengah kandang, menghindari tepi dan sisi kandang. Ini karena kecepatan angin yang lambat. Secara umum, kondisi kecepatan angin di sisi kiri dan kanan kandang terlalu lambat, sehingga suhu di sisi kiri dan kanan kandang lebih tinggi daripada di tengah kandang. Akibatnya, ayam akan menghindari daerah panas (juga dikenal sebagai titik mati). Masalah ini dapat diatasi dengan menurunkan jarak bukaan tirai masuk bantalan pendingin atau dengan memasang deflektor ke bagian langit-langit atap. Dengan meletakkan deflektor di langit-langit, dimungkinkan untuk mencegah udara panas yang terkonsentrasi di wilayah aliran angin rendah.
2. Di sisi kiri dan kanan kandang, ayam berkumpul dan jarang bergerak atau tidur. Indikator ini menunjukkan bahwa angin terlalu kencang atau terlalu kencang, mengakibatkan dampak angin dingin yang signifikan yang menyebabkan ayam menjadi kedinginan. Anak ayam yang kedinginan meminimalkan aktivitas sehingga energi dari makanannya tidak dihabiskan untuk bergerak dan malah digunakan untuk menghangatkan tubuhnya. Sehingga akan berdampak pada penurunan konsumsi pakan dan menghambat perkembangan ayam pedaging. Ini dapat diatasi dengan memperbesar bukaan tirai input bantalan pendingin atau mematikan sebagian dari kipas yang beroperasi. Pastikan suhu yang tepat untuk ayam telah tercapai.
3. Distribusi unggas/ayam yang tidak merata. Distribusi ayam yang tidak merata menunjukkan suhu yang tidak konsisten di dalam kandang. Bukaan udara dapat menghasilkan perbedaan suhu di dalam kandang. Kesenjangan di kandang tertutup adalah masalah yang signifikan. Saluran udara menghasilkan masalah lebih lanjut, termasuk:
 - Beberapa zona dengan aliran udara yang tidak memadai ("area mati") dihasilkan.
 - Udara panas dan lembab akan hadir di aliran keluar kandang dan di sisi-sisinya.
 - Akibat harus menarik udara dari lubang kebocoran, daya operasi kipas meningkat.

KESIMPULAN

Kandang Ayam Rumah Tertutup merupakan metode untuk mengoptimalkan variabel lingkungan, seperti jendela, suhu, dan kelembaban. Dengan kandang Closed House, ada sirkulasi udara yang konsisten dan tingkat kelembapan udara dapat diatur untuk memenuhi kebutuhan ayam. Keuntungan lebih lanjut dari kandang tipe Closed House adalah kapasitas atau populasinya jauh lebih besar, ayam lebih terlindungi dari gangguan eksternal, termasuk serangan fisik, cuaca, dan penyakit, terlindung dari polusi, keseragaman ayam meningkat, dan pakan efisiensi meningkat.

Mengingat tahun ini merupakan masa bebas AGP (Antibiotic Growth Promoter) dimana peternak diharapkan dapat menghasilkan produk ayam yang sehat tanpa menggunakan antibiotik dalam pakan, kandang tertutup menjadi kandang yang paling diminati.



Kandang tertutup menjadi alternatif karena daya adaptasinya yang lebih besar. Tingkat stres di kandang tertutup lebih rendah daripada di kandang terbuka, dan tingkat stres ini memiliki dampak yang signifikan tidak hanya pada awal pertumbuhan tetapi juga pada integritasnya.

Peternak juga harus memperhatikan aspek lain dari bisnis peternakan mereka, meskipun fakta bahwa kandang tertutup lebih disukai daripada yang terbuka. Peternak juga harus memperhatikan kualitas DOC, pakan, air, program vaksinasi, masa brooding, dan manajemen budidaya. “Dengan kandang tertutup, kondisi lingkungan kandang memang membaik, sehingga mengurangi kerentanan ayam terhadap penyakit (asalkan ventilasi dibuat dan berjalan dengan baik dan kelembabannya tidak terlalu tinggi).

PENGAKUAN/ ACKNOWLEDGEMENT

Terimakasih kami ucapkan kepada tim dari UPTD-Dinas Peternakan Banda Aceh dan PT.PEMA serta Masyarakat yang terlibat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amijaya, D., Yani, A., & Rukmiasih, R. (2018). Performa ayam ras petelur pada letak cage berbeda dalam sistem closed house di global buwana farm. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 6(3), 98-103.
- [2] Fatkhuroji, I. (2013). *Memaksimalkan Produksi Ayam Ras Petelur*: AgroMedia.
- [3] Fradinata, E., & Yaman, A. (2021). Pemanfaatan Limbah Kotoran Ayam Broiller di Aceh Jaya. *Jurnal Pengabdian Aceh*, 1(3), 90-97.
- [4] Saputro, Y., Indrihastuti, N., Zakariya, M., & Anjar, A. (2019). MODEL DAN PEMBUATAN SISTEM PEMBERI MAKAN AYAM PETELUR OTOMATIS DENGAN SISTEM PENGENDALI TIMER. *Cahaya Bagaskara: Jurnal Ilmiah Teknik Elektronika*, 4(1).
- [5] Trisanto, A., Prihandanu, R., & Yuniati, Y. (2015). Model sistem kandang ayam closed house otomatis menggunakan omron sysmac CPM1A 20-CDR-A-V1. *Electrician*, 9(1), 54-62.