



# **BUDI DAYA AYAM PETELUR BEBAS SANGKAR SKALA KOMERSIAL DI INDONESIA**

Muhammad Sandi Dwiyanto dan Huang Mu-tzu



**BUDI DAYA AYAM PETELUR  
BEBAS SANGKAR  
SKALA KOMERSIAL DI INDONESIA**

**Muhammad Sandi Dwiyanto  
Huang Mu-tzu**

**Pertanian Press  
2025**

# **BUDI DAYA AYAM PETELUR BEBAS SANGKAR SKALA KOMERSIAL DI INDONESIA**

© Muhammad Sandi Dwiyanto, Huang Mu-tzu

Penulis : Muhammad Sandi Dwiyanto |  
Huang Mu-tzu  
Penelaah substansi : Novia Dimar Dwitarizki, S.Pt., M.Sc |  
Dr. Irma, S.Pt., M.Si  
Editor : Slamet Sutriswanto | Isvina Unaizahroya  
Editor pruf : Eni Kustanti  
Desain kover dan tata letak : Travis Yu | Hidayat Raharja

## **Katalog Dalam Terbitan (KDT)**

JUDUL DAN PENANGGUNG JAWAB : Budi daya ayam petelur bebas sangkar  
skala komersial di Indonesia / penulis,  
Muhammad Sandi Dwiyanto,  
Huang Mu-tzu ; editor, Slamet Sutriswanto,  
Isvina Unaizahroya  
PUBLIKASI : Bogor : Pertanian Press, 2025  
DESKRIPSI FISIK : xxi + 119 halaman : ilustrasi ; 25 cm  
IDENTIFIKASI : ISBN 978-979-582-437-4  
E-ISBN 978-979-582-438-1 (PDF)  
SUBJEK : Ayam petelur  
KLASIFIKASI : 636.514 2 [23]  
PERPUSNAS ID : [https://isbn.perpusnas.go.id/bo-  
penerbit/penerbit/isbn/data/view-kdt/1201242](https://isbn.perpusnas.go.id/bo-penerbit/penerbit/isbn/data/view-kdt/1201242)

Sumber gambar kover : PT Widodo Makmur Unggas (WMU)

Diterbitkan atas kerja sama Pertanian Press dengan Lever Foundation

## **Penerbit:**

Pertanian Press, Anggota Ikapi

Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian

Jl. Harsono RM No.3, Ragunan, Jakarta Selatan

## **Alamat Redaksi**

Balai Besar Perpustakaan dan Literasi Pertanian

Jl. Ir. H. Juanda No.20, Bogor 16122

Website: [epublikasi.pertanian.go.id/pertanianpress](http://epublikasi.pertanian.go.id/pertanianpress)

Diterbitkan pertama pada 2025 oleh Pertanian Press. Tersedia untuk diunduh secara gratis: [epublikasi.pertanian.go.id/pertanianpress](http://epublikasi.pertanian.go.id/pertanianpress).



Buku ini di bawah lisensi Creative Commons Attribution Non-commercial Share Alike 4.0 International license (CC BY-NC-SA 4.0).

Lisensi ini mengizinkan Anda untuk berbagi, mengopi, mendistribusikan, dan mentransmisi karya untuk penggunaan personal dan bukan tujuan komersial, dengan memberikan atribusi sesuai ketentuan. Karya turunan dan modifikasi harus menggunakan lisensi yang sama.

Informasi detail terkait lisensi CC-BY-NC-SA 4.0 tersedia melalui tautan: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



# KATA PENGANTAR

**Prof. Dr. Ir. Ali Agus, DAA., DEA., IPU., ASEAN Eng**

Tenaga Ahli Menteri Pertanian RI Bidang Hilirisasi Produk Peternakan

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas terbitnya buku *Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar Skala Komersial di Indonesia*, sebuah tulisan penting di tengah dinamika perunggasan global. Buku ini hadir pada saat isu kesejahteraan hewan, keamanan pangan, dan keberlanjutan menjadi perhatian global dan Indonesia tidak boleh tertinggal.

Kesejahteraan hewan bukan sekadar menghafal konsep Lima Kebebasan (*Five Freedoms*). Lebih dari itu, kesejahteraan hewan merupakan proses ilmiah dan praktik dengan menggali literasi, membangkitkan nalar kritis, menguji pendekatan baru melalui riset, dan akhirnya mengadopsinya menjadi SOP yang terukur di tingkat industri. Sistem *cage-free* atau *free-range* hanya akan berhasil apabila dibangun dengan *scientific reasoning*, bukan sekadar mengikuti tren global.

Dalam sejarahnya, bangsa kita sebenarnya tidak asing dengan konsep pemeliharaan ayam yang lebih alami. Ayam kampung telah lama dilepasliarkan di pekarangan tanpa kandang khusus. Namun, tantangan sesungguhnya muncul ketika pendekatan serupa diterapkan pada ayam ras petelur yang memiliki perilaku, kebutuhan fisiologis, dan dinamika produksi yang jauh berbeda. Sistem *aviary*, *free-range*, maupun *pasture-raised* menuntut pemahaman mendalam mengenai perilaku ayam, deteksi kesehatan individu, manajemen *litter*, biosekuriti, hingga desain kandang yang mampu mendukung ekspresi perilaku alami secara optimal.

Hadirnya produk seperti "Telur Ayam Bahagia", hasil dari sistem *free-range* yang dikembangkan melalui riset, menunjukkan bahwa kesejahteraan hewan dapat melahirkan produk pangan yang tidak hanya aman, tetapi juga memiliki nilai fungsional dan bernilai tambah. Inilah bentuk konkret hilirisasi

riset yang kita dambakan, yakni riset yang melahirkan manfaat ekonomi, manfaat kesehatan, dan manfaat ekologis.

Perubahan paradigma menuju sistem produksi yang lebih ramah kesejahteraan hewan adalah keniscayaan. Di Eropa, sistem baterai telah ditinggalkan. Australia, Amerika, Korea Selatan, serta berbagai negara ASEAN juga bergerak ke arah yang sama. Indonesia harus menempatkan diri sebagai bagian dari arus perubahan tersebut, bukan sekadar pengikut, terutama karena tuntutan pasar global dan komitmen perusahaan-perusahaan besar terhadap telur *cage-free* semakin kuat dari tahun ke tahun.

Buku ini menjadi jembatan penting bagi peternak, akademisi, regulator, dan pelaku industri untuk memahami praktik *cage-free* secara komprehensif mulai dari desain kandang, manajemen kesehatan, perilaku ayam, ventilasi, biosekuriti, hingga tantangan teknis seperti identifikasi ayam sakit, *Five freedoms*, penanganan *Mislaid eggs*, dan manajemen produktivitas. Semua aspek itu disampaikan secara ilmiah dan tetap mudah dicerna.

**Saya berharap buku ini dapat:**

- Menjadi rujukan teknis bagi peternak yang ingin memulai atau sedang transisi ke sistem bebas sangkar;
- Menjadi inspirasi inovasi bagi generasi muda peternakan untuk terus mengembangkan teknologi budi daya yang adaptif dan berkelanjutan dan;
- Menjadi dasar diskusi kebijakan dalam mendorong praktik peternakan yang berorientasi pada kesejahteraan hewan dan keamanan pangan.

Akhir kata, saya menyampaikan penghargaan kepada tim penyusun dan seluruh pihak yang terlibat. Semoga buku ini memberikan manfaat luas bagi dunia perunggasan Indonesia dan menjadi kontribusi nyata bagi terwujudnya peternakan nasional yang maju, modern, berdaya saing, dan tetap menjunjung nilai kesejahteraan hewan.



# KATA PENGANTAR

## Heri Dermawan

Ketua Garda Organisasi Peternakan Ayam Nasional (GOPAN) dan Anggota  
DPR RI Komisi IV

**S**aya menyambut baik hadirnya buku *Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar Skala Komersial di Indonesia* sebagai salah satu referensi teknis yang dibutuhkan oleh pelaku usaha perunggasan di tanah air. Perubahan lanskap industri pangan global mendorong kita untuk melihat kembali bagaimana praktik budi daya dapat dilakukan secara lebih berkelanjutan, adaptif terhadap tuntutan pasar, dan tetap menjaga daya saing nasional.

Buku ini memberikan penjelasan yang menyeluruh, mulai dari tren global, standar kesejahteraan hewan, manajemen teknis sistem *aviary*, hingga analisis ekonomi berdasarkan studi kasus di peternakan China yang dapat menjadi pertimbangan strategis bagi peternak yang ingin melakukan transformasi sistem pemeliharaannya. Informasi yang disajikan didukung oleh data, pengalaman lapangan, serta perkembangan terbaru di tingkat global, sehingga relevan diterapkan dalam konteks Indonesia.

Saya memberi apresiasi kepada seluruh pihak yang telah menyusun dan menerbitkan buku ini. Semoga karya ini dapat menjadi kontribusi nyata bagi kemajuan industri perunggasan Indonesia dan mendorong terwujudnya praktik peternakan yang produktif, berkelanjutan, dan semakin diminati pasar domestik maupun global.

# KATA PENGANTAR

## Singgih Januratmoko

Ketua Perhimpunan Insan Perunggasan Rakyat Indonesia (Pinsar Indonesia), dan Anggota DPR RI Komisi VIII

**S**ecara global, dunia perunggasan tengah memasuki fase yang menuntut adaptasi dan kesiapan yang jauh lebih matang dibandingkan sebelumnya. Perubahan preferensi konsumen, meningkatnya standar keamanan pangan, hingga munculnya tuntutan global terhadap praktik pemeliharaan yang lebih memperhatikan kesejahteraan hewan adalah kenyataan yang tidak bisa kita abaikan.

Dalam konteks itulah buku *Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar Skala Komersial di Indonesia* menjadi sangat relevan. Buku ini tidak hanya menyajikan informasi teknis mengenai manajemen produksi dan sistem *aviary*, tetapi juga memberikan gambaran bagaimana perubahan global dapat memengaruhi ekosistem usaha peternakan global. Pendekatan ini penting, karena peternak, sering kali membutuhkan panduan yang jelas sebelum memutuskan langkah investasi atau penyesuaian sistem budi daya.

Saya mengapresiasi penyusunan buku ini karena memberi ruang bagi peternak untuk memahami peluang sekaligus tantangan yang ada. Sistem bebas sangkar memang menawarkan nilai tambah, namun juga menuntut kesiapan modal, peningkatan kapasitas SDM, serta manajemen yang lebih presisi. Dengan adanya penjelasan yang mendalam pada buku ini, saya berharap peternak dapat mengambil keputusan dengan lebih terukur dan berbasis informasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

# KATA PENGANTAR

**Ir. Achmad Dawami**

Ketua Umum Gabungan Perusahaan Pembibitan Unggas (GPPU)

**P**erkembangan perunggasan global dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan dinamika baru, terutama meningkatnya perhatian terhadap sistem pemeliharaan ayam petelur yang lebih ramah terhadap kesejahteraan hewan. Tren internasional ini tidak hanya mendorong lahirnya regulasi baru di beberapa negara, tetapi juga membentuk ekspektasi pasar terhadap produk yang diproduksi dengan standar yang lebih tinggi.

Perubahan tersebut tentu menghadirkan peluang bagi perunggasan nasional, karena dapat membuka akses ke segmen pasar baru, baik di dalam negeri maupun untuk memenuhi kebutuhan rantai pasok perusahaan global yang beroperasi di Indonesia. Namun demikian, pemanfaatan peluang ini harus dilakukan dengan tetap memperhatikan efisiensi produksi serta kondisi pasar nasional agar transformasi berjalan secara realistis dan berkelanjutan.

Sistem pemeliharaan bebas sangkar memiliki karakteristik teknis yang berbeda dan menuntut manajemen yang lebih cermat untuk menjaga performa, stabilitas produksi, serta struktur biaya yang kompetitif. Dengan perencanaan yang matang dan pemahaman manajerial yang kuat, perubahan menuju sistem ini dapat dilakukan secara lebih terukur dan memberikan manfaat nyata bagi keberlanjutan usaha. Saya berharap buku ini menjadi rujukan yang dapat membantu *stakeholders* perunggasan memahami tren dan peluang tersebut, sekaligus menjadi landasan dalam menyusun strategi yang efektif untuk menghadapi dinamika global yang terus berkembang.



# PRAKATA

**P**uji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga buku Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar Skala Komersial di Indonesia dapat diselesaikan. Buku ini lahir dari kebutuhan akan literatur yang komprehensif, praktis, dan relevan mengenai sistem budi daya ayam petelur bebas sangkar yang kian mendapat perhatian di tingkat global maupun nasional.

Dalam beberapa tahun terakhir, permintaan terhadap produk pangan yang lebih etis, aman, dan berkelanjutan terus mengalami peningkatan. Sejalan dengan itu, berbagai perusahaan makanan global maupun domestik mulai berkomitmen menggunakan telur bebas sangkar. Pemerintah juga semakin mendukung praktik peternakan yang memperhatikan aspek kesejahteraan hewan.

Buku ini merupakan adaptasi dari buku Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar yang sebelumnya diterbitkan oleh Lever Foundation dalam bahasa Mandarin. Pada edisi ini, seluruh isi telah disesuaikan dengan praktik budi daya yang berkembang di Indonesia, sehingga lebih relevan dengan kondisi lapangan dan kebutuhan para pelaku industri nasional.

Melalui buku ini, kami berupaya menyajikan panduan yang tidak hanya memuat konsep dan prinsip teknis, tetapi juga pengalaman lapangan, analisis ekonomi, serta praktik manajemen yang telah diterapkan oleh berbagai peternak dan profesional, baik di Indonesia maupun di negara lain. Harapannya, buku ini dapat menjadi rujukan yang bermanfaat bagi peternak, akademisi, mahasiswa, maupun pemangku kepentingan terkait.

Kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini. Kami berharap buku ini dapat menjadi salah satu rujukan penting dalam mendorong transformasi peternakan ayam petelur Indonesia menuju sistem yang lebih berkelanjutan, kompetitif, dan berdaya saing global.

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

**P**enerbitan buku Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar Skala Komersial di Indonesia tidak terlepas dari kontribusi, dukungan, dan kolaborasi banyak pihak yang memiliki kepedulian dan komitmen kuat terhadap kemajuan peternakan unggas nasional. Oleh karena itu, pada kesempatan ini kami menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada seluruh pihak yang telah berperan dalam proses penyusunan, pendalaman substansi, hingga terwujudnya buku ini.

Ucapan terima kasih kami sampaikan secara khusus kepada Prof. Dr. Ir. Ali Agus, DAA., DEA., IPU., ASEAN Eng., atas pemikiran strategis, arahan ilmiah, terutama dalam menghubungkan aspek kesejahteraan hewan, inovasi teknologi, dan arah pembangunan peternakan nasional. Apresiasi yang sama juga kami sampaikan kepada drh. Hastho Yulianto, MM (Dirkesmavet, Ditjen PKH, Kementerian Pertanian) dan Rofi, S.Pt., M.Si (Dirbitpro, Ditjen PKH, Kementerian Pertanian), yang telah memberikan masukan substantif, perspektif teknis, serta kontribusi penting dalam memperkuat landasan konseptual serta pandangan kebijakan yang memperkaya buku ini.

Kami juga mengucapkan terima kasih kepada para tokoh dan perwakilan organisasi perunggasan nasional yang telah berbagi pengalaman lapangan, sudut pandang industri, serta realitas tantangan di tingkat peternak. Terima kasih kepada Sugeng Wahyudi, Sekretaris Jenderal Garda Organisasi Peternak Ayam Nasional (GOPAN), serta Herry Dermawan, Ketua Umum GOPAN, atas dukungan organisasi dan pandangan strategis yang mencerminkan suara peternak di lapangan. Penghargaan kami sampaikan pula kepada Singgih Januratomoko, Ketua Umum Perhimpunan Insan Perunggasan Rakyat Indonesia (Pinsar Indonesia), dan Achmad Dawami, Ketua Umum Gabungan Perusahaan Pembibitan Unggas (GPPU), yang telah memberikan perspektif penting dari sisi pelaku usaha.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Eti Marlina, Koordinator Peternak Layer wilayah Blitar, Kediri, Tulungagung, Malang, dan Trenggalek (BKT NT), yang telah berbagi pengalaman praktis peternak layer rakyat, sehingga buku ini tidak hanya berbicara pada tataran konsep, tetapi juga membumi pada realitas produksi sehari-hari. Apresiasi juga kami sampaikan kepada Arif Afiata Rahmat dari PT Widodo Makmur Unggas (WMU), atas kontribusi data, praktik baik, dan contoh penerapan sistem budi daya yang relevan dengan pengembangan *cage-free* skala komersial di Indonesia.

Kami turut menyampaikan terima kasih kepada Dr. Maria Ulfah, S.Pt., M.Sc. Agr, Presiden World Poultry Science Association (WPSA) Branch Indonesia, atas dukungan keilmuan dan perspektif global yang memperkaya diskursus dalam buku ini, sekaligus menghubungkan praktik di Indonesia dengan perkembangan ilmu dan industri perunggasan dunia.

Penghargaan yang tulus juga kami sampaikan kepada Kepala Balai Besar Perpustakaan dan Literasi Pertanian (BB Pustaka) Kementerian Pertanian, Eko Nugroho Dharmo Putro, S.Kom., M.A.P., beserta seluruh tim, atas dukungan kelembagaan, pendampingan penerbitan, serta peran penting dalam memastikan buku ini dapat terbit dan diakses sebagai bagian dari literasi pertanian nasional.

Akhir kata, kami menyadari bahwa buku ini masih memiliki keterbatasan. Namun besar harapan kami, dengan kontribusi dan kolaborasi seluruh pihak, buku ini dapat menjadi referensi, pemantik diskusi, serta panduan awal bagi pengembangan sistem budi daya ayam petelur bebas sangkar yang berkelanjutan, aplikatif, dan sesuai dengan konteks Indonesia. Semoga karya ini memberikan manfaat.



# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>xi</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xxi</b>
 <b>BAB 1 Tren Global dan Prospek Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar .....</b>	 <b>1</b>
A. Gambaran dan Tren Global Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar .....	1
B. Dorongan Komitmen Perusahaan Makanan Global.....	6
C. Peluang Pasar Telur Bebas Sangkar .....	10
D. Keunggulan, Tantangan, dan Peluang Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar .....	12
 <b>BAB 2 Prinsip Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar .....</b>	 <b>15</b>
A. Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar .....	15
B. Prinsip Kesejahteraan Hewan .....	16
C. Perilaku Alami Ayam Petelur .....	17
D. Jenis-Jenis Kandang Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar ...	24
E. Sertifikasi Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar .....	26

<b>BAB 3 Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar Skala Komersial .....</b>	<b>29</b>
A. Sistem <i>Aviary</i> untuk Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar .....	29
B. Korelasi Biaya Manajemen dengan Desain Kandang Bebas Sangkar .....	31
C. Analisis Ekonomi Produksi Telur dengan Sistem Sangkar Konvensional vs Sistem <i>Aviary</i> Bebas Sangkar .....	35
<b>BAB 4 Kualitas Udara dan Manajemen Ventilasi .....</b>	<b>41</b>
A. Urgensi Kualitas Udara .....	41
B. Ruang yang Memadai dengan Desain Ventilasi Ideal .....	42
C. Pengendalian Debu dan Partikel di Peternakan Ayam Petelur Bebas Sangkar .....	46
D. Pengendalian Amonia pada <i>Litter</i> .....	48
E. Pengendalian Produksi Amonia melalui Formulasi Pakan.....	50
F. Pengendalian Suhu di Kandang Ayam Bebas Sangkar .....	52
<b>BAB 5 Manajemen Alas Kandang .....</b>	<b>55</b>
A. Meningkatkan Ventilasi .....	56
B. Menjaga Ketebalan Alas yang Ideal.....	56
C. Mempertahankan Kadar Kelembapan yang Tepat pada Bahan Alas.....	57
D. Memilih Bahan Alas yang Lembut dan Menyerap Air.....	58
E. Menjaga Bahan Alas Tetap Kering.....	59
F. Pengukuran Standar Kelembapan.....	60

<b>BAB 6 Manajemen Perilaku Ayam Petelur .....</b>	<b>61</b>
A. Perilaku Mematuk Bulu .....	62
B. Metode Alami Pemotongan Paruh .....	64
C. Penyebab dan Solusi Mematuk Bulu .....	66
D. Mencegah Penumpukan (Berkumpul Padatnya Ayam) .....	71
E. Telur yang Salah Tempat ( <i>Mislaid eggs</i> ) .....	74
<b>BAB 7 Manajemen Pemeliharaan .....</b>	<b>77</b>
A. Persiapan Pemeliharaan .....	77
B. Manajemen <i>Chick in</i> .....	77
C. Melatih Ayam untuk Masuk ke Peralatan <i>Aviary</i> .....	78
D. Masa <i>Brooding</i> .....	79
E. <i>Brooding</i> dan Perluasan Area Secara Bertahap .....	80
F. <i>Grading</i> .....	80
G. Pemeliharaan Periode <i>Grower</i> .....	80
H. Mengurangi Perilaku Stres pada Anak Ayam Selama Masa <i>Grower</i> .....	81
I. Keseragaman ( <i>Uniformity</i> ) Pertumbuhan .....	82
J. Masa Transisi .....	82
K. Sistem Pemeliharaan Periode Laying (Bertelur) .....	83
<b>BAB 8 Manajemen Pencahayaan .....</b>	<b>85</b>
A. Manajemen Pencahayaan dalam sistem <i>Aviary</i> .....	85
B. Adaptasi dalam Sistem Pemeliharaan .....	86
C. Strategi Mengurangi Kasus Telur Lantai dan Telur di Luar Sarang .....	86
D. Manajemen Pencahayaan Selama Periode <i>Grower</i> .....	87

<b>BAB 9 Manajemen Kesehatan dan Pencegahan Penyakit .....</b>	<b>89</b>
A. Merancang Program Vaksinasi .....	89
B. Penanganan Wabah Penyakit Menular dalam Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar .....	91
C. Penggunaan Teknologi untuk Deteksi Dini Penyakit .....	93
<b>BAB 10 Kesehatan Usus .....</b>	<b>95</b>
A. Penyakit Usus Mengurangi Efisiensi Produksi .....	96
B. Penyebab Penyakit Usus .....	97
C. Uji Kesehatan Usus Ayam .....	98
D. Pengobatan .....	100
E. Metode Intervensi Kesehatan Usus Ayam .....	102
F. Pemeliharaan yang Tepat dan Menekan Perilaku Stres .....	103
G. Manajemen Biosekuriti .....	104
<b>BAB 11 Proyeksi ke Depan .....</b>	<b>107</b>
<b>GLOSARIUM .....</b>	<b>109</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>113</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Perbandingan pemeliharaan ayam sistem bebas sangkar dan konvensional .....	4
Gambar 2.	Telur Ayam Bahagia (Yogyakarta) menjadi contoh produk bebas sangkar di Indonesia .....	11
Gambar 3.	Tenggeran memungkinkan ayam beristirahat di posisi lebih tinggi membantu memenuhi kebutuhan perilaku alami serta mendukung kesehatan tulang dan kaki .....	14
Gambar 4.	<i>Nesting</i> sebagai perilaku alami ayam petelur.....	18
Gambar 5.	Ayam petelur bebas melakukan aktivitas fisik dalam sistem bebas sangkar .....	19
Gambar 6.	Perilaku <i>dust bathing</i> pada ayam .....	20
Gambar 7.	Perilaku <i>perching</i> pada ayam .....	21
Gambar 8.	Perilaku <i>foraging</i> pada ayam .....	22
Gambar 9.	Perilaku <i>preening</i> pada ayam .....	23
Gambar 10.	Kandang budi daya ayam bebas sangkar dengan <i>barn system</i> milik PT IPSS .....	24
Gambar 11.	Kandang budi daya ayam bebas sangkar dengan sistem <i>aviary</i> di luar negeri .....	25
Gambar 12.	Kandang budi daya ayam bebas sangkar dengan sistem <i>free range</i> atau umbaran.....	26
Gambar 13.	Sarang dirancang untuk memberikan lingkungan bertelur yang tenang dan terlindung, sehingga membantu mengurangi telur retak dan telur lantai .....	28
Gambar 14.	Salah satu kandang <i>cage-free</i> di Indonesia .....	30
Gambar 15.	Sistem telur bebas sangkar <i>aviary</i> bertingkat yang telah berkembang di Malaysia .....	32
Gambar 16.	Sistem <i>aviary</i> memungkinkan pemeliharaan dalam skala besar dalam pengaturan ruang ventilasi dan pencahayaan yang terkelola dengan baik .....	40

Gambar 17.	Kandang <i>closed house</i> memungkinkan pengaturan suhu dan lingkungan kandang .....	42
Gambar 18.	Peternakan ayam petelur bebas sangkar di Australia menggunakan kipas sirkulasi dengan semprotan air untuk mengontrol kualitas udara .....	45
Gambar 19.	Peternakan ayam petelur bebas sangkar <i>closed house</i> PT WMU .....	54
Gambar 20.	Penggaruk dipasang di bawah sistem bebas sangkar untuk membantu menggaruk dan mengontrol ketebalan bahan alas, serta mengendalikan kadar ammonia .....	57
Gambar 21.	Kondisi <i>litter</i> yang kering akan membuat ayam nyaman ....	59
Gambar 22.	Permukaan logam kasar di dasar tempat makan menciptakan efek penghalusan paruh, yang dapat membentuk paruh menjadi halus dan bulat .....	65
Gambar 23.	Cahaya yang seragam dan cukup terang adalah salah satu cara efektif untuk menghindari perilaku mematuk bulu ....	71
Gambar 24.	Tenggeran tinggi dapat membantu mencegah penumpukan .....	73
Gambar 25.	Ayam lebih suka bertelur di tempat yang terpencil dan gelap. Jika desain area bertelur sesuai dengan sifat alami ayam, telur yang salah tempat dapat dihindari .....	76
Gambar 26.	Anak ayam dipelihara dalam sistem <i>aviary</i> .....	84
Gambar 27.	Contoh kasus <i>floor egg</i> dalam budi daya ayam petelur bebas sangkar .....	86
Gambar 28.	Penyediaan tenggeran dan peralatan pakan/minum otomatis mendukung kenyamanan ayam serta membantu pengelolaan ternak secara efisien .....	90
Gambar 29.	Pakan menjadi salah satu faktor yang menentukan kesehatan dan produktivitas ayam petelur .....	106

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Beberapa perusahaan global terkemuka yang berkomitmen menggunakan 100% telur bebas sangkar di Indonesia dan Asia .....	8
Tabel 2.	Peluang dan tantangan budi daya ayam petelur bebas sangkar .....	13
Tabel 3.	Perbandingan analisis ekonomi produksi telur dengan sistem sangkar konvensional vs. sistem <i>aviary</i> bebas sangkar .....	36
Tabel 4.	Analisis usaha peternakan ayam petelur bebas sangkar di Indonesia .....	39
Tabel 5.	Karakteristik bahan alas kandang ( <i>litter</i> ) .....	58





# BAB 1 Tren Global dan Prospek Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar

## A. Gambaran dan Tren Global Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar

Usaha budi daya ayam petelur telah menjadi salah satu penggerak penting perekonomian di berbagai daerah di Indonesia. Selain memberikan kontribusi terhadap aktivitas usaha dan perdagangan lokal, subsektor ini juga membuka peluang kerja bagi jutaan orang di sepanjang rantai pasoknya. Dengan terus berkembangnya pasar dan kebutuhan masyarakat, peran subsektor ini semakin signifikan dalam mendukung dinamika perekonomian. Namun demikian, di tengah peran strategis tersebut, dunia perunggasan juga tengah menghadapi dinamika baru. Tren global menunjukkan meningkatnya kepedulian terhadap isu kesejahteraan hewan dan keamanan pangan, khususnya dalam sistem pemeliharaan ayam petelur. Konsumen global kini tidak hanya menuntut ketersediaan produk yang terjangkau dan aman, tetapi juga ingin mengetahui bagaimana produk itu dihasilkan.

Jika ditarik ke belakang, budi daya ayam petelur di dunia pada awalnya bermula dari pola pemeliharaan sederhana di pekarangan rumah. Produksi telur ketika itu sangat terbatas karena dipengaruhi faktor lingkungan, ancaman predator, dan ketersediaan pakan. Perkembangan teknologi kemudian mampu mendorong produktivitas peternakan ayam petelur melalui perbaikan genetik, peningkatan kualitas pakan dan air, serta otomatisasi pengumpulan telur. Perkembangan ini melahirkan sistem semi intensif yang memanfaatkan ruang tertutup dan sejak era 1960-an berlanjut pada penggunaan kandang modern.

Sistem kandang modern ini menghadirkan efisiensi tinggi dan memungkinkan produksi telur dalam skala besar. Namun, di balik capaian

tersebut, lahir pula kekhawatiran baru dari masyarakat global. Modernisasi yang mengutamakan produktivitas ternyata menimbulkan pertanyaan etis, apakah ayam-ayam tersebut mendapatkan ruang yang cukup untuk bergerak. Apakah mereka bisa mengekspresikan perilaku alaminya dan bagaimana dampaknya terhadap kesehatan maupun kualitas produk? Pertanyaan inilah yang kemudian memicu perdebatan panjang dan mendorong lahirnya gerakan global menuju sistem bebas sangkar atau *cage-free*.

Sistem budi daya ayam petelur bebas sangkar merupakan metode pemeliharaan di mana ayam tidak ditempatkan dalam sangkar, melainkan dapat bergerak lebih leluasa di dalam area yang lebih luas. Pendekatan ini memberikan kesempatan bagi ayam untuk mengekspresikan perilaku alaminya yang merupakan bagian penting dalam pemenuhan aspek kesejahteraan hewan.

Tren global menunjukkan bahwa adopsi sistem budi daya bebas sangkar terus meningkat, didorong oleh kesadaran konsumen terhadap isu kesejahteraan hewan. Respons paling nyata terhadap isu ini datang dari Eropa. Pada 1999, Komisi Eropa mengumumkan penghapusan bertahap kandang baterai dalam jangka waktu 13 tahun. Kebijakan tersebut diperkuat dengan aturan pelabelan pada seluruh telur yang beredar di pasaran, sehingga konsumen mengetahui dengan jelas metode produksinya. Berdasarkan laporan terbaru yang dikeluarkan oleh Komisi Eropa, pada 2024 tercatat bahwa sekitar 61,9% ayam petelur di Uni Eropa dipelihara dengan sistem bebas sangkar.

Fenomena serupa juga terlihat di Amerika Serikat. Dalam 15 tahun terakhir, sejumlah negara bagian telah memberlakukan pelarangan terhadap penggunaan kandang baterai serta penjualan telur yang berasal dari sistem tersebut. Jika pada 2010 hanya sekitar 5% telur diproduksi melalui sistem bebas sangkar, maka proporsinya diperkirakan akan mendekati 50% pada tahun 2025.

Gelombang perubahan ini juga menyebar ke berbagai belahan dunia. Selandia Baru dan sejumlah provinsi di Australia sudah melarang penuh sistem kandang. Korea Selatan berencana melakukan transisi total menuju sistem bebas sangkar, sementara Mahkamah Agung India mendorong lahirnya undang-undang serupa. Hingga 2025, lebih dari tiga lusin negara di dunia telah menetapkan larangan penggunaan kandang baterai dalam peternakan ayam petelurnya.

Tren pengembangan sistem budi daya ayam petelur bebas sangkar juga telah terlihat di kawasan Asia Tenggara. Pada tahun 2020, Thailand menjadi negara pertama di kawasan ini yang memiliki sistem sertifikasi telur bebas sangkar yang diterbitkan oleh pemerintah. Sejumlah pelaku industri perunggasan Thailand secara bertahap mengadopsi sistem budi daya ini, seperti CP Group, Betagro, dan Akara Group.

Hal serupa juga terjadi di Malaysia, di mana pasokan telur bebas sangkar kini mulai mengejar permintaan pasar. Pembentukan Malaysia *Cage-free* Egg Producer Organisation turut mendorong perkembangan sistem ini. Beberapa produsen utama, termasuk Liang Kee Farm, Teong Choon Poultry Farm, sdn bhd (TC Farm), Huat Lai, dan Profilic Quality telah beralih ke sistem budi daya bebas sangkar. TC Farm, misalnya, telah menerapkan sistem *aviary*, sementara Huat Lai tercatat memiliki kapasitas sekitar 200.000 ekor ayam petelur bebas sangkar. Selain itu, perkembangan juga ditunjukkan oleh Liang Kee Farm, yang meningkatkan populasi ayamnya dari 20.000 ekor menjadi 100.000 ekor dengan sistem bebas sangkar pada tahun 2025. Di sisi lain, Profilic Quality, peternakan bebas sangkar berskala besar lainnya di Malaysia Timur, pada tahun 2025 mulai transformasi ke bebas sangkar dengan menjalankan sistem *aviary*.

Di Indonesia, tren budi daya ayam petelur bebas sangkar juga menunjukkan peningkatan, terutama dalam lima tahun terakhir. Hal ini tercermin dari semakin berkembangnya jumlah peternakan yang menerapkan sistem tersebut, termasuk peternakan skala besar, seperti



**Gambar 1.** Perbandingan pemeliharaan ayam sistem bebas sangkar (a) dan konvensional (b)

Sumber : Poultry Indonesia, 2025

PT Widodo Makmur Unggas, Tbk. (WMU), PT Inti Prima Satwa Sejahtera (IPSS), PT Girijaya Budiman Agro, Aditya Farm, dan beberapa produsen lain yang saat ini berada dalam tahap transisi menuju sistem yang lebih ramah kesejahteraan hewan.

Selain dorongan dari pelaku industri, pemerintah juga mulai menunjukkan dukungan terhadap pengembangan sistem budi daya ayam petelur bebas sangkar. Melalui regulasi baru, Permentan no 32 tahun 2025 tentang Penyelenggaraan Kesejahteraan Hewan yang diterbitkan di akhir tahun 2025, pemerintah memberi sinyal kuat bahwa masa depan peternakan, termasuk ayam petelur akan semakin berorientasi pada praktik pemeliharaan yang lebih ramah terhadap hewan dan berkelanjutan.

Direktur Kesehatan Masyarakat Veteriner Kementerian Pertanian, I Ketut Wiratha (2025), menekankan bahwa meningkatnya kebutuhan pangan menuntut penerapan sistem produksi ternak, termasuk ayam petelur bebas sangkar, yang tidak hanya berorientasi pada efisiensi tetapi juga menjunjung prinsip etika. Menurutnya kesejahteraan hewan memiliki keterkaitan erat dengan produktivitas ternak, keamanan pangan, serta tingkat kepercayaan publik, sehingga tidak dapat dipandang semata sebagai isu moral, melainkan sebagai bagian penting dalam menjaga mutu pangan dan keberlanjutan sektor peternakan.

Selain itu, kesejahteraan hewan merupakan bagian dari komitmen global Indonesia dalam kerangka One Health dan Sustainable Development Goals (SDGs). Ia menilai kesadaran publik terhadap perlakuan etis terhadap hewan terus meningkat, seiring dengan semakin kritisnya konsumen terhadap cara pemeliharaan dan penyembelihan ternak. Oleh karena itu, ia menekankan pentingnya edukasi dan pengawasan berkelanjutan di sepanjang rantai produksi pangan guna mendorong perubahan sikap

Peraturan Menteri Pertanian Nomor 32 Tahun 2025 tersebut menjadi landasan hukum bagi penerapan standar kesejahteraan hewan di Indonesia,

yang mencakup hewan ternak, hewan kesayangan, hewan jasa, hingga hewan laboratorium, termasuk di dalamnya praktik budi daya ayam petelur.

Seiring dengan terbitnya regulasi tersebut, pemerintah direncanakan akan melanjutkan langkah implementatif melalui penyusunan petunjuk teknis pelaksanaan sertifikasi kesejahteraan hewan serta penyiapan sumber daya manusia yang dibutuhkan. Sertifikasi kesejahteraan hewan selanjutnya akan dilaksanakan oleh pemerintah daerah melalui dinas yang membidangi peternakan dan kesehatan hewan.

Dalam konteks tersebut, pemerintah memandang bahwa salah satu fokus ke depan adalah menyiapkan dan mencetak auditor kesejahteraan hewan di berbagai daerah agar proses sosialisasi dan sertifikasi dapat berjalan secara lebih masif, efektif, dan implementatif. Sertifikasi ini diharapkan tidak hanya memperkuat penerapan standar kesejahteraan hewan, tetapi juga membuka peluang pasar baru serta meningkatkan daya saing produk peternakan Indonesia, khususnya telur bebas sangkar baik di pasar domestik maupun global.

## **B. Dorongan Komitmen Perusahaan Makanan Global**

Selain adanya regulasi pemerintah dan meningkatnya kesadaran publik terhadap isu kesejahteraan hewan, tren global budi daya ayam petelur bebas sangkar juga berkembang seiring dengan dorongan konsumen dan organisasi masyarakat sipil terkait penerapan sistem pemeliharaan yang lebih berkelanjutan. Pada sekitar tahun 2015, isu telur bebas sangkar mulai memperoleh perhatian luas di tingkat internasional. Sejak saat itu, berbagai kampanye dan inisiatif advokasi turut menguatkan preferensi konsumen terhadap produk yang lebih memperhatikan kesejahteraan hewan dan keamanan pangan.

Berbagai perusahaan makanan besar telah menetapkan target jangka menengah hingga panjang untuk penggunaan telur bebas sangkar secara penuh. Hingga tahun 2025, hampir 3.000 perusahaan di seluruh dunia

telah membuat komitmen untuk menggunakan 100% telur bebas sangkar. Komitmen ini tidak hanya datang dari satu sektor, melainkan mencakup berbagai industri, termasuk ritel, restoran, industri *fast moving consumer goods* (FMCG), penyedia layanan makanan, dan hotel. Mereka memahami bahwa konsumen kini tidak hanya menilai produk dari segi harga dan kualitas, juga memperhatikan aspek etika produksi. Hal ini menjadi momentum penting bagi peternak untuk menyesuaikan praktik budi daya mereka agar selaras dengan standar global.

Perusahaan umumnya menetapkan periode transisi beberapa tahun untuk memastikan perubahan dapat berjalan lancar. Di Indonesia dan berbagai negara Asia, komitmen menuju telur bebas sangkar umumnya berada dalam rentang waktu 2025 hingga 2030, menyesuaikan kapasitas dan kesiapan masing-masing rantai pasok. Langkah ini mencerminkan meningkatnya kesadaran global akan pentingnya praktik produksi pangan yang lebih etis, berkelanjutan, dan aman bagi konsumen.

Dalam beberapa tahun terakhir, tren telur bebas sangkar telah tumbuh di Indonesia. Permintaan utamanya datang dari restoran internasional, hotel, dan beberapa jaringan ritel modern di kota-kota besar. Sejumlah perusahaan makanan global ternama juga telah membuat komitmen atau sedang dalam proses menerapkan kebijakan penggunaan telur bebas sangkar, termasuk Circle K, Tous Les Jours, Marugame Udon, KFC, Burger King, Nestlé, Unilever, Kellogg's, Campbell's, Banyan Tree, Aman, Hilton, Marriott, Intercontinental, Mandarin Oriental, Hyatt, Four Seasons, Swiss-Bellhotel International dan Archipelago. Tren ini juga mulai diikuti oleh beberapa perusahaan domestic, seperti Super Indo, Hero Supermarket, Ismaya Group, Potato Head, Cap Karoso, dan Bali Buda.

**Tabel 1. Beberapa perusahaan global terkemuka yang berkomitmen menggunakan 100% telur bebas sangkar di Indonesia dan Asia**

Perusahaan	Komitmen	Sumber
Super Indo	100% telur <i>cage-free</i> di seluruh Indonesia tahun 2035	Super Indo (2023)
Circle K	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia dan secara global pada tahun 2025	Cision Canada (2018)
Marks and Spencer	100% telur <i>free-range</i> di Indonesia dan global (peralihan selesai)	Marks and Spencer (2025)
Pizza Marzano	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia pada tahun 2025	Pizza Marzano (2020)
Ismaya	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia dan global pada tahun 2028	Ismaya (2022)
Archipelago Interational	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia pada tahun 2027	Archipelago (2024)
Swiss-Belhotel International	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia pada tahun 2035	Kompas (2025)
Starbucks	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia pada tahun 2030	Starbucks (2019)
Accor	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia pada tahun 2025	Accor (2016)
Subway	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia dan seluruh Asia pada tahun 2025	Subway (2025)
Burger King	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia dan global pada tahun 2030	Restaurant Brands Indonesia (2024)
KFC	100% telur <i>cage-free</i> di Indoensia dan seluruh Asia pada tahun 2030	Yum! Brands (2020)
Pizza Hut	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia dan seluruh Asia pada tahun 2030	Yum! Brands (2020)
IKEA	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia dan global tahun pada tahun 2025	IKEA (2020)



Perusahaan	Komitmen	Sumber
Krispy Kreme	100% telur <i>cage-free</i> di seluruh Indonesia dan seluruh Asia pada tahun 2026	Dawson, M. (2021)
Taco Bell	100% telur <i>cage-free</i> di seluruh Indonesia dan seluruh Asia pada tahun 2030	Yum! Brands (2020)
Mondelez	100% telur <i>cage-free</i> di Indoensia dan global pada tahun 2027	Mondelez Interna- tional (2025)
Unilever	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia dan global pada tahun 2025	Unilever (n.d)
Nestle	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia dan global pada tahun 2025	Nestle (2017)
Ferrero	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia dan global pada tahun 2025	Ferrero (2017)
Sodexo	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia dan global tahun 2025	Sodexo (2019)
ISS	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia dan global pada tahun 2025	ISS (2019)
Banyan Tree Hotels & Resorts	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia dan global pada tahun 2025	Breaking Travel News (2023)
Ascott	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia dan global pada tahun 2030	Ascott Star Rewards (2025)
Marriot	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia dan global pada tahun 2025	Marriot International (2022)
Hyatt	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia dan global pada tahun 2025	World of Hyatt (2025)
Hilton	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia dan global pada tahun 2025	Hilton (2018)
Potato Head	100% telur <i>cage-free</i> di Indonesia dan global pada tahun 2025	Potato Head (2025)

Dari berbagai sumber dan diolah Lever Foundation

Perusahaan makanan terkemuka yang berkomitmen 100% untuk menggunakan telur bebas sangkar, meliputi:

- Ritel: Super Indo, Marks & Spencer, Tesco, Aldi, Costco, Legardère dan Metro AG;
- Restoran dan kafe: KFC, Pizza Hut, Taco Bell, Burger King, Dunkin' Donuts, IKEA, Popeyes, Krispy Kreme, Costa Coffee, Papa John's, Peet's Coffee, Pizza Express, Pret a Manger, Shake Shack, Caffè Nero;
- CPG/FMCG: Danone, Kraft, Nestle, Pepsi, Unilever, Ferrero, General Mills, Hershey's, McCain Foods, Mondelez International, Barilla, Bimbo, Campbell's Soup;
- Layanan makanan: Sodexo, Compass Group, Aramark, Elio, Gate Group;
- Perhotelan: Swiss-Bellhotel International, Archipelago, Accor, Marriott, Best Western, Choice Hotels International, Deutsche Hotel Group, Four Seasons, Hilton, Hyatt, Intercontinental, Kempinski, Millennium Hotels.

### **C. Peluang Pasar Telur Bebas Sangkar**

Saat ini, sebagian besar ayam petelur di Indonesia dipelihara di kandang baterai. Namun, seiring meningkatnya perhatian terhadap aspek kesejahteraan hewan dan keamanan pangan, mulai muncul minat untuk mengembangkan sistem pemeliharaan alternatif yang memberikan ruang gerak lebih bagi ayam dan memungkinkan mereka mengekspresikan perilaku alaminya.

Trimania et al. (2022) meneliti tentang kesediaan konsumen membayar lebih untuk telur yang diproduksi dengan memperhatikan kesejahteraan hewan. Penelitian melibatkan 110 pembeli telur di Mojokerto, 77,27% konsumen menyatakan bersedia membayar lebih dengan rata-rata tambahan harga sebesar 20,94% di atas harga telur biasa. Jika harga telur di pasaran Rp25.000 per kilogram, konsumen rela membayar hampir Rp30.000 untuk telur yang berasal dari ayam yang dipelihara dengan lebih memerhatikan aspek kesejahteraan hewan.

Penelitian tersebut juga menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi kesediaan konsumen membayar lebih. Kualitas dari telur ayam yang dipelihara dengan memperhatikan kesejahteraan hewan dinilai lebih baik, serta menumbuhkan rasa puas karena dianggap lebih sehat dan aman. Menariknya, semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, semakin besar pula kesediaannya memilih telur dari sistem peternakan yang lebih beretika.

Temuan ini sejalan dengan hasil survei yang ditugaskan oleh Lever Foundation dan dilakukan oleh GMO Research, lembaga riset konsumen terkemuka di Asia. Survei tersebut menemukan bahwa 77% konsumen



Gambar 2. Telur Ayam Bahagia (Yogyakarta) menjadi contoh produk bebas sangkar di Indonesia

Sumber: telurayambahagia.com, 2025

ingin perusahaan makanan menghapus telur yang diproduksi dengan sistem sangkar baterai dari rantai pasok mereka. Bagi produsen dengan target pembeli yang sadar akan kualitas, data ini bukan sekadar statistik, melainkan keunggulan kompetitif yang dapat dijadikan nilai jual utama.

Pasar telur bebas sangkar di Indonesia diperkirakan akan tumbuh dalam beberapa tahun mendatang. Pertumbuhan ini disebabkan oleh dorongan pemerintah terhadap penyelenggaraan kesejahteraan hewan, kepedulian masyarakat terhadap keamanan pangan, kesediaan konsumen membayar lebih untuk produk pangan berkualitas tinggi, serta tersedianya pasokan telur bebas sangkar dari produsen lokal. Berdasarkan komitmen korporasi untuk beralih ke telur bebas sangkar, Lever Foundation memperkirakan bahwa pada tahun 2028 permintaan telur bebas sangkar di Indonesia akan meningkat sekitar 466 juta butir per tahun dibandingkan saat ini.

Fenomena ini sejalan dengan tren global. Di Eropa, dalam 20 tahun terakhir, proporsi telur dari ayam bebas sangkar meningkat dari 10% menjadi lebih dari 60% dari total produksi. Di Amerika Serikat, dalam sepuluh tahun terakhir, angkanya melonjak dari 4% menjadi lebih dari 50%, pada 2025. Sementara di Brasil, proporsinya diprediksi naik dari 5% pada 2018 menjadi 20% pada 2028.

#### **D. Keunggulan, Tantangan, dan Peluang Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar**

Dari Eropa hingga Amerika, proporsi telur bebas sangkar terus meningkat pesat. Peningkatan ini menjadi bukti bahwa praktik budi daya ayam petelur bebas sangkar menjadi standar baru dalam industri pangan global. Indonesia pun semakin berkembang dan mengikuti arah serupa. Namun, di balik dinamika tersebut, terdapat beragam keunggulan, tantangan, serta peluang yang perlu diperhatikan (table 2).

**Tabel 2. Peluang dan tantangan budi daya ayam petelur bebas sangkar**

Peluang	Tantangan
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ayam bergerak bebas. Ayam bisa mengekspresikan perilaku alami sehingga lebih sehat dan tidak mudah stres, serta membantu memperkuat otot dan tulang ayam.</li><li>• Mengurangi risiko cedera karena ayam tidak terjebak dalam kandang baterai yang bisa menyebabkan luka pada kaki atau tubuhnya.</li><li>• Mendapatkan pasar baru, dengan banyak perusahaan yang memiliki komitmen terhadap telur bebas sangkar.</li><li>• Menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah.</li><li>• Harga jual telur bebas sangkar lebih stabil karena memiliki keleluasaan dalam menetapkan harga jual, tidak tergantung pada harga pasar telur konvensional.</li><li>• Peluang inovasi dan kewirausahaan baru.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Membutuhkan modal untuk membangun kandang yang baru beserta fasilitasnya (tenggeran, kotak sarang, dll).</li><li>• Diperlukan edukasi konsumen untuk meningkatkan pemahaman terkait nilai tambah telur bebas kandang.</li><li>• Membutuhkan perhatian lebih dan kepekaan dari peternak untuk menemukan masalah.</li><li>• Biaya produksi lebih tinggi. Ayam yang dipelihara pada sistem bebas sangkar dapat bergerak dengan bebas sehingga mengeluarkan lebih banyak kalori, yang berarti membutuhkan lebih banyak pakan juga.</li><li>• Praktik pemeliharaan yang baik perlu dipelajari dan diterapkan agar tingkat feather pecking dan mortalitas dapat dipertahankan setara dengan sistem kandang baterai.</li></ul>





Gambar 3. Tenggeran memungkinkan ayam beristirahat di posisi lebih tinggi, membantu memenuhi kebutuhan perilaku alami serta mendukung kesehatan tulang dan kaki.

Sumber: Lever Foundation, 2025

## BAB 2 Prinsip Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar

### A. Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar

Seperti namanya, sistem budi daya ayam petelur bebas sangkar adalah metode pemeliharaan yang memungkinkan ayam bergerak bebas tanpa dibatasi oleh sangkar sempit. Dalam sistem ini, ayam dapat hidup di ruang yang lebih luas sehingga mereka mampu mengekspresikan berbagai perilaku alami yang menjadi kebutuhan dasar bagi kesejahteraan hewan.

Perilaku-perilaku alami tersebut antara lain bertengger di atas palang, mandi debu untuk menjaga kebersihan bulu, berjalan dan berlari mengelilingi area kandang, melompat maupun mengepakkan sayap sebagai bentuk aktivitas fisik, serta bertelur di dalam sarang yang disediakan. Aktivitas ini bukan hanya penting untuk kesehatan fisik ayam, tetapi juga sangat berpengaruh terhadap kondisi mental dan kenyamanan mereka.

Dalam praktiknya, produksi telur ayam bebas sangkar memiliki beberapa sistem. Pada sistem *barn*, ayam ditempatkan di area kandang tanpa sangkar dengan ruang gerak lebih luas serta menggunakan *litter* (alas kandang) untuk mandi debu. Sedangkan Sistem *aviary* menyediakan ruang bertingkat yang memungkinkan ayam bertengger dan bergerak secara vertikal. Sementara itu, sistem *free-range* memberikan akses ke area luar ruangan sehingga ayam dapat beraktivitas di area terbuka dan mendapatkan paparan sinar matahari langsung. Berbagai sistem ini dirancang untuk memungkinkan ayam mengekspresikan perilaku alaminya dengan lebih baik.

Dibandingkan dengan sistem kandang baterai konvensional, sistem bebas sangkar dinilai lebih ramah terhadap kesejahteraan hewan karena memberikan ruang gerak yang lebih luas serta mengurangi tingkat stres pada ayam. Tren ini sejalan dengan perkembangan global yang semakin

menekankan pentingnya aspek kesejahteraan hewan dalam budi daya ayam petelur. Tidak mengherankan apabila saat ini setiap perusahaan genetik unggas di dunia, seperti ISA, Lohman, Hyline, dll., telah meluncurkan panduan pemeliharaan bebas sangkar, yang sering disebut sebagai sistem alternatif.

## **B. Prinsip Kesejahteraan Hewan**

Kesejahteraan hewan merupakan aspek fundamental yang tidak dapat dipisahkan dari sistem pemeliharaan dan manajemen peternakan. Secara umum, kesejahteraan hewan didefinisikan sebagai kondisi fisik dan mental hewan yang diukur berdasarkan kemampuan mereka mengekspresikan perilaku alaminya. Prinsip ini diterapkan dan ditegakkan untuk melindungi hewan dari perlakuan yang tidak layak oleh manusia, khususnya pada hewan yang dimanfaatkan dalam sistem produksi pangan, termasuk ayam petelur.

Dalam konteks peternakan ayam petelur, penerapan kesejahteraan hewan mencerminkan bagaimana ayam dipelihara dengan baik. Hal ini berdampak bukan hanya pada kondisi ayam itu sendiri, juga pada kesehatan, produktivitas, serta kualitas hasil produksi peternakan.

Untuk memastikan kesejahteraan hewan, para ahli mengembangkan konsep *Five Freedoms* (Lima Kebebasan) yang menyoroti kebutuhan dasar hewan, serta *Five Provisions* (Lima Penyediaan) yang menawarkan pendekatan praktis untuk pemenuhannya. Lima kebebasan tersebut, yaitu:

- Bebas dari lapar, haus, dan malnutrisi, dengan memastikan ayam petelur mendapatkan akses air minum (*ad libitum*) dan pakan yang sesuai dengan kebutuhan fisiologisnya;
- Bebas dari rasa tidak nyaman, hal ini diterapkan dengan memberikan situasi lingkungan yang sesuai, termasuk tempat tinggal yang nyaman;
- Bebas dari sakit, cedera, dan penyakit melalui upaya pencegahan, pemeriksaan kesehatan, dan pengobatan yang tepat;



- Bebas dari rasa takut dan stress, yaitu dengan memastikan ayam petelur terhindar dari kondisi atau perlakuan yang dapat menyebabkan penderitaan;
- Bebas mengekspresikan perilaku normal dan alami, diwujudkan melalui penyediaan ruang gerak dan fasilitas yang sesuai dengan bangsa ayam.

Untuk memastikan kelima prinsip tersebut berjalan dengan baik, dibutuhkan indikator yang jelas dalam praktik pemeliharaan ayam petelur. Beberapa indikator penting mencakup:

- Ketersediaan pakan dan air minum yang sesuai standar;
- Lingkungan pemeliharaan yang sehat, bersih, dan nyaman;
- Kesehatan ayam yang terpantau, termasuk upaya pencegahan dan penanganan penyakit;
- Ekspresi perilaku normal ayam yang terfasilitasi;
- Rencana perawatan dan tindakan darurat untuk menghadapi kejadian tak terduga;
- Sumber daya manusia yang kompeten, memiliki keterampilan dan pemahaman memadai terkait manajemen ayam petelur.

### **C. Perilaku Alami Ayam Petelur**

Ayam petelur, seperti halnya hewan ternak lainnya, memiliki serangkaian perilaku alami yang penting bagi kesejahteraan mereka. Perilaku-perilaku ini tidak hanya merupakan kebutuhan biologis, juga kebutuhan psikologis yang bila terhambat dapat menimbulkan stres, frustrasi, serta berdampak negatif terhadap kesehatan maupun produktivitas. Sejumlah penelitian ilmiah menunjukkan bahwa memberikan kesempatan kepada ayam untuk mengekspresikan perilaku alaminya dapat meningkatkan kualitas hidup hewan, menurunkan angka kematian, serta menghasilkan produktivitas telur yang lebih stabil (Duncan, 1998; Nicol, 2015).

### 1. *Nesting* (Bertelur di Sarang)

*Nesting* merupakan perilaku ayam dalam mencari tempat yang nyaman untuk membuat sarang dan bertelur. Berdasarkan penelitian Appleby et al. (2004), penyediaan tempat bersarang yang cukup akan meminimalisir stress pada ayam dan mengurangi risiko perilaku abnormal dan munculnya kasus *floor egg*.



Gambar 4. *Nesting* sebagai perilaku alami ayam petelur  
Sumber: PT WMU, 2025

## **2. Aktivitas Fisik**

Aktivitas fisik, seperti mengepakkan sayap, melompat, dan berlari, penting untuk kebugaran tulang. Penelitian Leyendecker et al. (2005) menunjukkan bahwa ayam di sistem bebas sangkar memiliki tulang yang lebih kuat dibanding ayam di kandang baterai. Apabila berbagai aktivitas fisik ini dilakukan tanpa agresi, maka dapat menjadikan gambaran bahwa kesejahteraan ayam terpenuhi.



Gambar 5. Ayam petelur bebas melakukan aktivitas fisik dalam sistem bebas sangkar  
Sumber: PT IPSS, 2022

### 3. *Dust Bathing* (Mandi Debu)

Mandi debu merupakan perilaku khas ayam yang berfungsi membersihkan bulu dari minyak berlebih, kutu, atau parasit eksternal lainnya. Ayam yang tidak diberi akses untuk mandi debu akan frustrasi yang ditandai dengan kompulsif, seperti menggali lantai kandang berulang-ulang tanpa hasil. Untuk itu, fasilitas berupa pasir atau bahan serupa sangat penting untuk menjaga kebersihan bulu, mencegah penyakit kulit, serta meningkatkan kesejahteraan mental ayam.



Gambar 6. Perilaku *dust bathing* pada ayam

Sumber: PT IPSS, 2022



#### **4. *Perching* (Bertengger)**

Bertengger merupakan kebutuhan dasar ayam, terutama saat beristirahat di malam hari. Secara alami, nenek moyang ayam (*red junglefowl*) tidur di atas cabang pohon untuk menghindari predator. Fasilitas tenggeran membantu ayam merasa aman, mengurangi stres, serta menjaga kesehatan tulang dan otot.



Gambar 7. Perilaku *perching* pada ayam  
Sumber: PT WMU, 2025

### 5. *Foraging* (Mengais dan Mencari Pakan)

Ayam secara alami menghabiskan sebagian besar waktunya untuk mengais tanah dan mencari pakan tambahan, seperti biji-bijian, serangga, dan tanaman kecil. Ketika perilaku ini tidak terfasilitasi, ayam sering menunjukkan perilaku abnormal seperti mematuk bulu ayam lain (*feather pecking*). Dengan menyediakan *litter* atau bahan organik di lantai kandang, ayam dapat menyalurkan perilaku *Foraging*, yang terbukti menurunkan stres, meningkatkan aktivitas fisik, dan mengurangi perilaku agresif.



Gambar 8. Perilaku *foraging* pada ayam

Sumber: PT IPSS, 2022

## 6. *Preening* (Merawat Bulu)

*Preening* adalah aktivitas ayam dalam merapikan bulu menggunakan paruhnya. Perilaku ini membantu mendistribusikan minyak dari kelenjar preen yang menjaga bulu tetap lentur, tahan air, dan sehat. Penelitian menunjukkan bahwa ayam yang rutin melakukan *preening* memiliki kondisi bulu yang lebih baik, lebih tahan terhadap perubahan suhu, dan lebih sehat secara keseluruhan. Kurangnya kesempatan untuk melakukan *preening* biasanya dikaitkan dengan bulu kusam, rontok, dan meningkatnya risiko penyakit kulit.



Gambar 9. Perilaku *preening* pada ayam

Sumber: PT IPSS, 2025

## D. Jenis- jenis Kandang Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar

Budi daya ayam petelur dengan sistem bebas sangkar kini menjadi tren yang terus berkembang seiring meningkatnya perhatian masyarakat global terhadap kesejahteraan hewan. Sistem ini berbeda dengan kandang baterai konvensional karena memberikan ruang gerak lebih luas bagi ayam untuk mengekspresikan perilaku alaminya. Secara umum, terdapat beberapa jenis kandang bebas sangkar yang banyak digunakan, mulai dari *barn system* (pemeliharaan dalam kandang), *aviary* (*multi tier*), hingga *free range*. Masing-masing sistem ciri khas tersendiri.

### 1. *Barn System*

- Ayam dipelihara di area *indoor* tanpa baterai, yang dilengkapi dengan *feeder*, *drinker*, tenggeran, *litter* untuk *scratching* dan *dust-bathing*, serta sarang untuk bertelur;
- Tidak ada area keluar ruangan;



Gambar 10. Kandang budi daya ayam bebas sangkar dengan *barn system* milik PT IPSS  
Sumber: Poultry Indonesia, 2022



- Berdasarkan teknologi pengaturan iklim, sistem ini dibagi menjadi 2 jenis, yaitu sistem *closed house* (kandang tertutup yang memungkinkan pengaturan iklim dan udara secara otomatis) dan *open house* (sirkulasi udara alami);
- Sejauh ini, *Barn System* menjadi model kandang yang banyak diterapkan di Indonesia.

## 2. *Aviary system*

- Menggunakan sistem bertingkat (*tier*) dengan papan, rak, atau slat yang menambah luas area yang dapat digunakan;
- *Feeder*, *drinker*, tenggeran dan sarang biasanya ditempatkan di masing-masing tingkat, sedangkan area lantai digunakan sebagai *scratching area*;
- Dilengkapi dengan *manure belt* di bawah area bertingkat agar kotoran tidak jatuh di tingkat bawah;
- Kapasitas ayam lebih besar dan efisien dalam pemanfaatan ruang serta tetap mendukung perilaku alami ayam.



Gambar 11 Kandang budi daya ayam bebas sangkar dengan sistem *aviary* di luar negeri  
Sumber: HFAC, 2025

### 3 *Free-range* (umbaran)

- Sama seperti *barn system*, namun ayam memiliki akses keluar ke area terbuka pada siang hari;
- Area luar biasanya berupa padang rumput atau lahan berpagar;
- Memberikan kesempatan ayam untuk berjemur, mengais, dan berperilaku alami.



Gambar 12. Kandang budi daya ayam bebas sangkar dengan sistem *free range* atau umbaran  
Sumber: Poultrysite, 2025

## E. Sertifikasi Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar

Sertifikasi bebas sangkar merupakan pengakuan resmi bagi peternakan ayam petelur yang menerapkan pemeliharaan tanpa sangkar dengan syarat dan standar tertentu. Berbagai lembaga di dunia mengeluarkan sertifikat bebas sangkar dengan standar masing-masing. Di Indonesia, sertifikasi yang digunakan adalah Humane Certified. Sertifikasi ini dikeluarkan oleh Humane Farm Animal Care (HFAC), sebuah lembaga nirlaba berbasis di

Amerika Serikat. Standar sertifikasi ini mencakup berbagai hal teknis, seperti ruang gerak ayam (kepadatan), akses ke area bertelur, kapasitas *Nesting*, tempat bertengger, serta berbagai teknis pemeliharaan lainnya.

Kemudian, untuk memenuhi kebutuhan transparansi bagi pembeli korporasi, produsen juga dapat bekerja sama dengan auditor pihak ketiga untuk melakukan verifikasi langsung ke peternakan dan memastikan sistem bebas sangkar diterapkan sesuai standar.

Beberapa negara di Asia juga mulai mengembangkan standar bebas sangkar mereka sendiri. Pemerintah Thailand melalui Department of Livestock Development telah memperkenalkan sertifikasi telur bebas sangkar sejak tahun 2020. Sementara itu, di Filipina, The Bureau of Animal Industry (BAI) di bawah Kementerian Pertanian juga telah memulai inisiatif perumusan standar dan sertifikasi bebas sangkar untuk diterapkan di tingkat nasional.

Pada 2025, pemerintah Indonesia juga menyiapkan Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) tentang Penyelenggaraan Kesejahteraan Hewan yang telah masuk tahap harmonisasi. Regulasi ini akan menjadi payung hukum bagi norma kesejahteraan hewan di Indonesia, mencakup hewan ternak, hewan kesayangan, hewan jasa, hingga hewan laboratorium. Di dalamnya juga terdapat ketentuan mengenai sertifikasi kesejahteraan hewan, yang nantinya dapat dijadikan acuan bagi peternak untuk menerapkan sistem pemeliharaan yang lebih berorientasi pada kesejahteraan hewan.



Gambar 13. Sarang dirancang untuk memberikan lingkungan bertelur yang tenang dan terlindung, sehingga membantu mengurangi telur retak dan telur lantai

Sumber: Big Dutchman, 2025



## BAB 3 Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar Skala Komersial

### A. Sistem *Aviary* untuk Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar

Terdapat beberapa jenis sistem budi daya ayam petelur bebas sangkar skala komersial yang dapat diterapkan. Salah satu yang banyak digunakan adalah sistem *aviary*. Sistem ini merupakan bentuk budi daya ayam petelur bebas sangkar yang dirancang untuk meniru lingkungan alami ayam melalui struktur vertikal menyerupai pohon. Secara alami, ayam melakukan perilaku seperti mengais, mematuk, mandi pasir, serta terbang ke tempat bertengger demi keamanan serta menjaga jarak dari ayam lain. Sistem *aviary* mereplikasi dimensi vertikal ini dengan menyediakan beberapa lapisan (*tier*) yang memungkinkan ayam mengekspresikan perilaku alaminya. Umumnya *system* ini dilengkapi dengan berbagai fasilitas yang mendukung perilaku alami ayam, seperti area *litter* untuk melakukan aktivitas *scratching*, tenggeran (*perch*) untuk beristirahat, serta sarang (*nest box*) sebagai tempat bertelur. Dengan adanya fasilitas tersebut, ayam memiliki kesempatan lebih besar untuk mengekspresikan perilaku alaminya.

Dari sisi teknis dan operasional, sistem *aviary* dinilai mampu menyeimbangkan antara kebutuhan ruang gerak ayam, kapasitas produksi, serta efisiensi biaya. Dengan kata lain, sistem ini memungkinkan peternak untuk tetap mempertahankan skala produksi yang kompetitif tanpa mengabaikan aspek kesejahteraan hewan. Oleh karena itu, banyak praktisi dan ahli industri perunggasan global menilai bahwa sistem *aviary* bertingkat merupakan pilihan paling efisien untuk budi daya ayam petelur bebas sangkar dalam skala komersial. Sistem ini dinilai mampu menjawab tuntutan pasar modern yang semakin peduli terhadap aspek kesejahteraan hewan.

Sistem *aviary* sudah banyak digunakan di Eropa dan Amerika Serikat. Pengembangannya dimulai di Swiss pada tahun 1980-an dan menjadi tonggak awal budi daya ayam petelur bebas sangkar skala komersial di Eropa. Memasuki tahun 1990-an, negara-negara Eropa seperti Jerman dan Belanda mulai berinovasi dengan meningkatkan kepadatan ayam per meter persegi melalui penambahan tenggeran dan kotak sarang yang ditata secara vertikal. Inovasi tersebut kemudian melahirkan sistem *aviary* modern seperti yang digunakan saat ini.

Di Indonesia, sistem *aviary* belum banyak diterapkan secara komersial. Produksi telur bebas sangkar umumnya masih menggunakan sistem *barn* (kandang bebas sangkar satu lantai) atau *free-range* skala kecil. Namun, seiring meningkatnya permintaan pasar dan komitmen perusahaan pangan terhadap pasokan telur bebas sangkar, sistem *aviary* diperkirakan akan menjadi pilihan potensial di masa depan karena lebih efisien untuk skala produksi besar.



Gambar 14. Salah satu kandang *cage-free* di Indonesia

Sumber: Cage-free Innovation and Welfare Hub UGM Farm, 2025

## B. Korelasi Biaya Manajemen dengan Desain Kandang Bebas Sangkar

Saat ini, banyak produsen peralatan peternakan telah menawarkan sistem *aviary* yang dirancang untuk mendorong ayam petelur mengekspresikan perilaku alaminya tanpa mengurangi efisiensi usaha. Beberapa fitur penting dari sistem ini, antara lain:

- Alas *litter* di dasar kandang untuk mendukung aktivitas mencari makan (*Foraging*), mandi debu (*dust-bathing*), dan mengais. Ketebalan *litter* sebaiknya tidak lebih dari 5 cm;
- Kotak sarang (*nest box*), dapat ditempatkan pada salah satu tingkat *aviary* atau di ujung setiap baris peralatan, agar ayam terbiasa bertelur di tempat yang sesuai;
- Jalur air minum (*drinking lines*), tersebar merata di setiap tingkat dengan *manure belt* (strip kotoran) di bawahnya. Umumnya Jalur air minum ditempatkan berdekatan dengan kotak sarang sehingga mudah ditemukan oleh ayam;
- Tenggeran (*perch*) di tingkat atas, tempat ayam beristirahat, tidur, sekaligus mengurangi risiko perilaku agresif;
- Rampa bertingkat yang menghubungkan setiap lantai, memungkinkan ayam bergerak bertahap ke tingkat atas untuk bertengger atau menuju kotak sarang sehingga menurunkan risiko cedera;
- Panel kawat antarlantai yang memudahkan proses pembersihan dan menjaga kualitas lingkungan, sekaligus menekan biaya tenaga kerja.

Dengan desain tersebut, ayam lebih aktif bereksplorasi dan memastikan distribusi ayam merata di seluruh kandang. Kehadiran kawat mes dan *manure belt* juga mempermudah pemeliharaan kualitas udara dan kebersihan kandang.

Menggunakan sistem *aviary* juga mampu mencapai tingkat produksi tinggi dengan persentase telur di lantai yang rendah. Bahkan dalam skala

besar, *system* ini dapat mempertahankan produktivitas sekitar 97–98%, mendekati hasil pada sistem kandang baterai konvensional.

Meskipun investasi awal pembangunan *aviary* lebih tinggi dibandingkan kandang bebas sangkar satu lantai (*single tier*), sistem ini mampu meningkatkan efisiensi produksi secara signifikan. Biaya pemeliharaan harian relatif tetap rendah, sementara kapasitas ayam per satuan luas lahan lebih tinggi berkat pemanfaatan ruang tiga dimensi. Oleh karena itu, bagi peternak yang siap berinvestasi di awal, *aviary* menjadi pilihan yang lebih ekonomis dalam jangka panjang.

Untuk mencapai produktivitas tinggi dalam sistem *aviary* bebas sangkar, terdapat beberapa parameter penting yang harus dipenuhi, diantaranya:

1. Kesesuaian sistem pemeliharaan dan produksi

Sistem pemeliharaan anak ayam dan sistem produksi layer harus kompatibel. Mengingat tata letak tiga dimensi pada kandang *aviary* cukup kompleks,



Gambar 15. Sistem telur bebas sangkar *aviary* bertingkat yang telah berkembang di Malaysia  
Sumber: Big Dutchman, 2025



sangat penting melatih anak-ayam sejak dini untuk terbiasa menjelajahi lingkungan ini. Pelatihan anka ayam meliputi pengenalan lokasi pakan, air, tenggeran, dan kotak sarang, sehingga transisi menuju fase produksi lebih lancar. Paparan awal ini mengurangi risiko cedera akibat lompatan, termasuk patah tulang dada, serta membantu ayam mempertahankan produktivitas telur yang tinggi.

## 2. Fasilitasi perilaku alami ayam

Sistem *aviary* yang ideal memungkinkan ayam mengekspresikan perilaku alaminya, seperti mencari makan (*foraging*), mandi debu (*dust-bathing*), mematuk (*pecking*), mengais (*scratching*), bertengger (*perching*), serta berinteraksi sosial. Pemanfaatan material *litter*, *ramp*, serta ruang bertengger yang memadai dapat mengurangi stres dan mendukung kesehatan ayam.

## 3. Lingkungan bertelur yang nyaman

Ayam cenderung memilih ruang yang lebih privat, gelap, dan tenang ketika bertelur. Oleh karena itu, penyediaan kotak sarang (*nest box*) dengan bahan yang nyaman sangat penting untuk meniru perilaku bersarang alami. Penggunaan sarang otomatis yang dapat dinaikkan pada malam hari dapat menjaga kebersihan telur.

## 4. Ruang gerak yang cukup

Walaupun sistem *aviary* ditujukan untuk pemeliharaan intensif, ayam tetap membutuhkan ruang gerak yang memadai. Salah satu standar teknis yang banyak dijadikan acuan berasal dari Compassion in World Farming (CIWF), sebuah organisasi internasional yang fokus pada kesejahteraan hewan ternak. Menurut CIWF (2024), untuk tipe ayam ras petelur komersial, rekomendasi teknis *aviary*, meliputi:

- Kepadatan maksimum 9 ekor/m<sup>2</sup> dalam sistem (termasuk di tenggeran, *nest box*, dan area lain), dengan target ideal <7 ekor/m<sup>2</sup>;
- Kepadatan maksimum 15 ekor/m<sup>2</sup> di area lantai;

- Tinggi minimum antarrak 50 cm;
- Jarak antar baris rak minimal 2 meter;
- Tersedianya ramp, papan, atau sistem tangga untuk memudahkan pergerakan vertikal;
- Ruang bertengger minimal 15 cm/ekor, idealnya  $\geq 22$  cm/ekor;
- Area sarang privat dengan alas yang lembut;
- Alas *litter* kering dan gembur minimal 560 cm<sup>2</sup>/ekor untuk mendukung aktivitas mandi debu dan mencari makan;
- Minimal 4 objek atau material untuk dipatuk per 1.000 ekor ayam.

Standar CIWF ini dikembangkan untuk ayam ras petelur komersial. Standar ini dapat diaplikasikan terhadap ayam lokal, namun perlu penyesuaian karena perbedaan ukuran tubuh, sifat alami, serta produktivitas ayam lokal dibanding ayam ras komersial.

Sistem *aviary* menawarkan kombinasi antara produktivitas yang tinggi dengan peningkatan kesejahteraan ayam petelur, sekaligus memberikan peluang lebih baik dalam menjaga keamanan pangan. Dengan desain bertingkat, memungkinkan ayam mengekspresikan perilaku alaminya sehingga sistem ini dinilai lebih berkelanjutan dibandingkan kandang konvensional.

Di balik keunggulannya, sistem *aviary* juga memiliki sejumlah tantangan yang tidak boleh diabaikan. Investasi awal yang relatif besar untuk peralatan dan lahan menjadi salah satu hambatan utama. Selain itu, penanganan ayam sakit lebih sulit dilakukan karena akses yang terbatas. Kontak antarayam yang lebih intens juga berpotensi meningkatkan risiko penyebaran penyakit. Jika manajemen tidak dijalankan dengan baik, tingkat kematian dapat meningkat, misalnya akibat perilaku menumpuk (*piling*). Tantangan lain yang sering muncul adalah peningkatan telur yang diletakkan di lantai (*mislaid eggs*) apabila anak ayam tidak dilatih sejak dini.

Sistem *aviary* tetap menjadi pilihan yang efektif jika penerapan manajemen yang tepat mulai dari fase pemeliharaan anak ayam hingga masa produksi dilakukan dengan baik. Sistem ini tidak hanya mampu memenuhi kebutuhan produksi skala besar, juga selaras dengan tuntutan kesejahteraan hewan yang semakin menjadi perhatian di industri perunggasan global.

### **C. Analisis Ekonomi Produksi Telur dengan Sistem Sangkar Konvensional vs Sistem *Aviary* Bebas Sangkar**

Sistem budi daya ayam petelur bebas sangkar tidak hanya menitikberatkan pada peningkatan kesejahteraan hewan, tetapi juga menyimpan potensi ekonomi yang cukup signifikan. Budi daya ayam petelur bebas sangkar memerlukan investasi awal dan struktur biaya operasional yang berbeda dibandingkan dengan sistem kandang baterai konvensional. Investasi awal umumnya mencakup pembangunan kandang dengan ruang gerak yang lebih luas dan ventilasi alami, pengadaan perlengkapan kandang seperti tempat pakan dan minum, sarang, tenggeran, serta sistem pencahayaan otomatis, hingga penyediaan fasilitas penunjang berupa gudang pakan, ruang sortir telur, dan area pengayaan.

Meski membutuhkan biaya awal yang relatif lebih tinggi, sistem budi daya ayam petelur bebas sangkar menawarkan potensi keuntungan jangka panjang yang menarik. Pasalnya, telur bebas sangkar memiliki nilai jual lebih tinggi dan di pasar premium, terutama untuk segmen hotel, restoran, serta konsumen urban yang peduli terhadap aspek etika produksi, harganya dapat mencapai 20–40 % di atas telur konvensional. Selain itu, efisiensi jangka panjang dapat diperoleh melalui penurunan biaya kesehatan dan tingkat kematian ayam karena stres yang lebih rendah serta terpenuhinya perilaku alami unggas.

**Tabel 3. Perbandingan analisis ekonomi produksi telur dengan sistem sangkar konvensional vs. sistem aviary bebas sangkar**

Parameter	Sangkar (0,5)*	Bebas Sangkar (0,65)**	Bebas Sangkar (0,8)***	Bebas Sangkar (0,9)****
Jumlah ayam (ekor)	600.000	80.000	80.000	80.000
Biaya peralatan/tahun	1.149.396.100,60	1.436.745.125,74	1.436.745.125,74	1.436.745.125,74
Biaya gaji/tahun	16.551.856.724,11	5.517.701.558,66	5.517.701.558,66	5.517.701.558,66
Biaya pakan/tahun	1.048.350.076.599,17	150.803.340.401,55	150.803.340.401,55	150.803.340.401,55
Total biaya/tahun	1.066.051.329.423,88	157.757.787.085,95	157.757.787.085,95	157.757.787.085,95
Biaya/tahun/ayam	1.776.752,22	1.971.972,34	1.971.972,34	1.971.972,34
Produksi telur/ayam/tahun (butir)	300	292	292	292
Total produksi/tahun (butir)	180.000.000	23.360.000	23.360.000	23.360.000
Biaya produksi/butir	5.922,51	6.753,33	6.753,33	6.753,33
Harga jual/butir	7.185,60	9.340,69	11.496,24	12.933,27
Keuntungan/butir	1.263,09	2.587,36	4.742,91	6.179,94
Output tahunan/ayam	2.155.680	2.727.481,48	3.356.902,08	3.776.514,84
ROI/ayam	1.21326991	1,3831236	1,70230688	1,91509524
Keuntungan/ayam	378.927,78	755.509,14	1.384.929,74	1.804.542,50
Kenaikan profitabilitas/ayam	-	99%	266%	377%

\*Dihitung dengan menggunakan tarif rata-rata industri dan harga jual: 0,5

\*\*Dihitung dengan menggunakan harga jual kompetitif: 0,65

\*\*\*Dihitung berdasarkan hasil riset atas harga jual rata-rata industri telur: 0,8

\*\*\*\*Dihitung dengan menggunakan harga jual yang lebih tinggi: 0,9

Catatan : Harga merupakan harga B2B. Data berasal dari peternakan di China yang memproduksi telur dari sistem sangkar konvensional dan aviary bebas sangkar. Seluruh biaya dan harga jual dinyatakan dalam rupiah.

Dari sisi non-finansial, reputasi usaha dan kepercayaan konsumen juga meningkat karena produk berlabel kesejahteraan hewan memiliki daya tarik kuat dan mampu mendorong loyalitas pembeli. Tidak kalah penting, penerapan sistem bebas sangkar membuka akses ke pasar baru, termasuk jaringan ritel modern dan peluang ekspor, seiring semakin banyaknya perusahaan dan merek global yang berkomitmen menggunakan sumber telur bebas sangkar.

Lever Foundation di China telah melakukan analisis terhadap peternakan ayam petelur di Tiongkok, membandingkan sistem konvensional dengan sistem *aviary* bebas sangkar. Karena di Indonesia belum ada peternakan yang menerapkan sistem *aviary* bebas sangkar, data biaya operasional, investasi, serta performa produksi lokal belum tersedia. Oleh karena itu, referensi dari Tiongkok digunakan sebagai acuan karena kondisi industri unggasnya relatif sebanding dan memiliki penerapan sistem *aviary* bebas sangkar yang sudah lebih berkembang.

Dalam studi tersebut, produksi telur bebas sangkar menunjukkan margin keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem kandang konvensional. Meskipun biaya pemeliharaannya sedikit lebih tinggi, harga pasar untuk telur bebas sangkar saat ini melampaui telur dari sistem kandang. Perhitungan keuangan menunjukkan bahwa keuntungan yang dihasilkan oleh ayam bebas sangkar melebihi ayam dalam kandang. Metodologi analisis ini berfokus pada tiga biaya variabel utama, yaitu peralatan, tenaga kerja, dan pakan. Biaya lain, termasuk akuisisi lahan, pembelian pullet, logistik (di luar tenaga kerja), transportasi, dan pemasaran, dianggap sama pada kedua sistem produksi skala besar.

Data survei yang diserahkan secara anonim oleh perusahaan produksi telur mencerminkan harga berdasarkan pembelian massal business to business (B2B). Patokan seperti "tingkat bertelur rata-rata industri," "harga jual kompetitif," dan "harga jual lebih tinggi" diambil dari sumber internal dan publik daring. Data menunjukkan bahwa meskipun sistem *aviary* bebas

sangkar memiliki pengeluaran awal yang lebih tinggi, terutama pada pakan dan peralatan, profitabilitasnya dalam jangka panjang lebih besar karena harga jual yang lebih tinggi. Potensi pendapatan rata-rata dari ayam bebas sangkar secara signifikan melampaui ayam kandang.

Pada harga kompetitif sebesar 0,65 yuan per butir (sekitar Rp1.516), produksi telur bebas sangkar menunjukkan margin keuntungan hampir dua kali lebih tinggi dibandingkan sistem sangkar konvensional, rata-rata produksi 300 butir per ekor per tahun. Kisaran harga ini sesuai untuk segmen pasar seperti barang konsumen cepat saji (FMCG), hotel, rantai makanan cepat saji, serta penyedia layanan katering. Selanjutnya, apabila harga jual dinaikkan menjadi 0,90 yuan per butir (sekitar Rp2.099) sebagai harga premium, margin keuntungan dapat meningkat hingga 3,77 kali lipat dibandingkan titik awal. Model harga ini lebih sesuai untuk layanan katering kelas atas, hotel berbintang, serta konsumen dengan daya beli menengah ke atas yang bersedia membayar lebih untuk nilai tambah seperti kesejahteraan hewan dan kualitas produk.

Untuk studi kasus di Indonesia (Tabel 4), yang merujuk pada Buku Pedoman Sistem Produksi Ayam Petelur Bebas Sangkar terbitan Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (Ditjen PKH), Kementerian Pertanian, terlihat bahwa struktur biaya usaha masih menyisakan ruang margin yang memadai. Hal ini tercermin dari capaian laba usaha sekitar Rp723 juta, atau setara dengan margin keuntungan  $\pm 10\%$  dari total penjualan.

Dalam perhitungan tersebut diasumsikan bahwa penjualan telur terdiri atas telur cage-free premium dan telur curah dengan porsi masing-masing 50%. Dengan demikian, apabila proporsi penjualan telur cage-free premium dapat ditingkatkan, maka potensi keuntungan yang diperoleh juga akan semakin besar. Temuan ini mengindikasikan bahwa sistem produksi telur cage-free tetap layak dan menguntungkan secara finansial, terutama jika didukung oleh efisiensi biaya pakan serta kemampuan mengakses segmen pasar dengan harga jual yang lebih tinggi.

**Tabel 4. Analisis Usaha Peternakan Ayam Petelur Bebas Sangkar di Indonesia**

Pullet (Pra-Produksi)			
Deskripsi			
Harga DOC	9.100	Rp/ekor	
Populasi Awal	10.310	Ekor	
Populasi akhir	10.014	Ekor	
Umur akhir	18	Minggu	
Harga Pakan Starter	8.135	Rp/kg	
Harga Pakan Grower	7.935	Rp/kg	
Parameter	Harga/ekor	Jumlah	
DOC	9.100	93.821.000	
Pakan	52.224	522.966.484	
OVK	7.216	72.258.723	
TKL	2.505	25.082.786	
Listrik	3.185	31.898.659	
PDAM	1.007	10.081.580	
Lain-Lain	1.830	18.322.278	
Total HPP (Pullet)	77.066	774.431.510	
Deskripsi			
Populasi	10.014	ekor	
Umur Laying	81	minggu	
Puncak Produksi	96,0	%	
Berat Telur	64,9	gram	
Egg Mass	52,8	gram	
FCR	2,33		
HD/HH	461	butir/ekor	
Harga pakan	6.750	Rp/kg	
Feed Intake	123	gr/ekor	
Total Pakan	698.386	kg	
Total Produksi	299.608	kg	
Nilai Pra-produksi	774.279.183	Rp	
Parameter	Rp	Rp/kg	%
SALES			
Telur Cage Free	4.194.510.104	28.000	50%
Telur Curah	3.595.294.375	24.000	50%
Total Sales	7.789.804.480	26.154	100%
HPP			
Biaya Pakan	4.714.108.025	15.734	60,2%
Depresiasi biaya pra-produksi	774.279.183	2.584	9,9%
Beban Depresi	176.768.640	590	2,3%
Biaya OVK	72.632.498	242	0,9%
Listrik Kandang	179.963.555	601	2,3%
Penyusutan Bangunan & Peralatan Kandang	89.865.449	300	1,1%
Tenaga Kerja Langsung (Kandang)	357.526.074	1.193	4,6%
Tenaga Kerja Langsung (Umum)	81.861.874	273	1,0%
Overhead	201.759.401	673	2,6%
Total HPP (Produksi)	6.648.764.697	22.192	85%
Laba Kotor	1.141.039.783	3.962	15%
BIAYA USAHA			
Biaya Pegawai	162.020.522	541	2,1%
Biaya Pemasaran	89.882.359	300	1,1%
Biaya Adm & Umum	165.708.509	553	2,1%
Total Biaya Usaha	417.611.391	1.394	5%
Laba Usaha	723.428.392	2.568	10%

(Buku Pedoman Sistem Produksi Ayam Petelur Bebas Sangkar, Ditjen PKH)





Gambar 16. Sistem aviary memungkinkan pemeliharaan dalam skala besar dengan pengaturan ruang, ventilasi, dan pencahayaan yang terkelola dengan baik  
Sumber: Big Dutchman, 2025



## BAB 4 Kualitas Udara dan Manajemen Ventilasi

### A. Urgensi Kualitas Udara

Ayam memiliki aktivitas metabolik tinggi, dengan frekuensi pernapasan 20–37 kali per menit. Setiap jam, ayam memerlukan sekitar 740 ml oksigen per kilogram bobot badan, dan dalam periode yang sama mengeluarkan sekitar 710 ml karbon dioksida per kilogram bobot badan. Kebutuhan pertukaran gas ini lebih tinggi dibandingkan dengan ternak lain, seperti sapi atau kambing, sehingga kandang ayam petelur membutuhkan pasokan udara segar yang jauh lebih besar. Berdasar hal tersebut, kualitas udara menjadi faktor penting yang memengaruhi kesehatan dan produktivitas ayam petelur. Oleh karena itu, sistem ventilasi yang baik sangat diperlukan untuk menciptakan lingkungan ideal bagi produksi telur bebas sangkar.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kualitas udara memiliki pengaruh langsung terhadap produktivitas ayam, bahkan lebih dominan dibandingkan faktor lingkungan lainnya. Udara yang bersih dan segar sangat penting untuk menjaga performa produksi telur tetap stabil hingga 90 minggu masa produksi.

Dalam sistem kandang konvensional, ruang gerak ayam per ekor sekitar 2–3 kali lebih sempit dibandingkan sistem *aviary*. Kepadatan tinggi tersebut membuat suhu tubuh ayam lebih cepat meningkat, sehingga menuntut sistem ventilasi yang lebih intensif. Meski dalam sistem bebas sangkar kepadatan lebih rendah, risiko suhu tinggi tetap ada, sehingga ventilasi tetap harus dikelola dengan baik.

Pada peternakan ayam petelur bebas sangkar, ayam memiliki keleluasaan untuk berjalan, mengepakkan sayap, terbang jarak pendek, serta melakukan perilaku alami. Namun, peningkatan aktivitas ini juga

memicu tingginya debu, partikel udara, serta kadar amonia. Debu dapat membawa mikroorganisme, endotoksin, dan partikel mikroskopis yang berpotensi mengganggu saluran pernapasan ayam maupun pekerja kandang. Sementara itu, amonia berlebih dapat menyebabkan iritasi dan kerusakan jaringan pernapasan. Oleh karena itu, pada sistem produksi bebas sangkar, sangat penting diterapkan manajemen ventilasi dan pengendalian lingkungan yang efektif. Tujuannya adalah memastikan kualitas udara tetap baik, sehingga kesehatan ayam dan produktivitas telur dapat dipertahankan secara optimal.

## **B. Ruang yang Memadai dengan Desain Ventilasi Ideal**

### **1. Ruang Ideal untuk Aliran Udara**

Liu Wen, Direktur dari perusahaan peralatan peternakan Big Dutchman, menekankan bahwa jarak yang tepat dalam sistem *aviary* sangat krusial, baik jarak antarkolom sistem, antartingkat rak, maupun antara puncak sistem dengan langit-langit. Menurut Liu Wen (komunikasi pribadi, 2021),



Gambar 17. Kandang *closed house* memungkinkan pengaturan suhu dan lingkungan kandang

Sumber: Muhammad Sandi Dwiyanto, 2025

ruang ideal untuk aliran udara di sistem *aviary* minimal 7–8 m<sup>2</sup> per 1.000 ekor ayam, sehingga sirkulasi udara tetap lancar sekaligus efisien secara biaya.

## 2. Distribusi Merata Saluran Udara

Agar udara segar tersebar secara optimal dalam kandang bebas sangkar, saluran udara dapat ditempatkan di atas dinding samping, pada langit-langit, atau melalui cerobong udara. Distribusinya harus merata ke seluruh kandang, terutama di area pergerakan ayam. Dengan desain ini, aliran udara dapat segera bercampur dengan udara di dalam kandang, menghasilkan distribusi udara yang seragam, menurunkan kelembapan, sekaligus menyediakan udara sesuai kebutuhan ayam.

## 3. Saluran Udara di Langit-Langit

Di Eropa, penggunaan saluran udara atau cerobong di bagian langit-langit menjadi pilihan umum pada peternakan ayam petelur bebas sangkar. Dalam sistem *aviary*, ayam biasanya berkumpul di area tengah kandang, sementara aktivitas *scratching* (mengais *litter*) berada di dekat dinding. Pola ini membuat panas terkonsentrasi di bagian tengah. Dengan memasukkan udara segar dari langit-langit tengah menjadikan sirkulasi lebih efektif dan kualitas udara lebih terjaga.

Bangunan yang menggunakan saluran langit-langit umumnya memiliki atap datar. Desain ini juga mendukung sistem ventilasi terowongan saat musim panas karena dapat meningkatkan kecepatan aliran udara dan membantu untuk menurunkan suhu kandang secara lebih efisien.

## 4. Menghindari Aliran Udara Berlebih

Aliran udara yang berlebihan dapat menyebabkan perubahan suhu mendadak. Big Dutchman merekomendasikan agar saluran udara dinding samping dipasang di atas level tenggeran tertinggi sehingga udara sejuk dapat bersirkulasi tanpa langsung mengenai ayam. Dengan begitu, ayam tetap nyaman dan tidak terdorong meninggalkan area aktivitasnya.

Perubahan aliran udara yang moderat bermanfaat karena memberi ayam pilihan untuk menemukan zona kenyamanan. Sebaliknya, perubahan mendadak dapat membuat ayam stres, berkumpul di satu titik, meningkatkan agresivitas, bahkan menyebabkan meningkatkan jumlah telur lantai.

#### **5. Menyesuaikan Kondisi Ventilasi dengan Kondisi Lingkungan**

Manajemen ventilasi harus disesuaikan dengan musim. Pada musim kemarau, ventilasi yang lebih besar diperlukan untuk membuang panas berlebih, menjaga *litter* tetap kering, dan mempertahankan kenyamanan ayam. Sebaliknya, pada musim hujan, ventilasi dapat dikurangi, tetapi pasokan udara segar harus tetap terjaga untuk menghilangkan amonia, debu, dan karbon dioksida. Udara luar yang masuk juga perlu diarahkan agar tidak langsung turun ke lantai dan memicu kelembapan tinggi.

Menurut Arif Afiata, Teknisi Layer PT Widodo Makmur Unggas (komunikasi pribadi, 2025), prinsip manajemen ventilasi pada pemeliharaan layer sistem bebas sangkar pada dasarnya serupa dengan sistem konvensional maupun parent stock. Salah satu faktor utama dalam penyesuaian ventilasi adalah bobot ayam. Bobot ayam layer selama fase produksi relatif stabil, yaitu sekitar 1,9–2 kg, maka pengaturan ventilasi pada sistem bebas sangkar pun cenderung stabil, kecuali terdapat kondisi lingkungan tertentu yang memerlukan penyesuaian. Dengan demikian, tidak terdapat perbedaan atau keunikan khusus dalam manajemen ventilasi pada sistem bebas sangkar dibandingkan sistem lainnya.

Lebih lanjut, Afiata menambahkan bahwa manajemen ventilasi yang baik dapat membantu menciptakan lingkungan yang tenang bagi ayam, serta mengurangi risiko perilaku agresif, seperti menumpuk di salah satu sisi kandang.

## 6. Tekanan Statis Rendah

Ventilasi dengan tekanan statis rendah membantu menghindari aliran udara mendadak, meningkatkan efisiensi kipas, memperpanjang umur peralatan, serta menekan biaya operasional. Sistem ini membuat aliran udara merata, mampu mencapai lantai, sekaligus menjaga kadar amonia tetap rendah.

## 7. Perhatian terhadap Kebocoran Udara

Ventilasi negatif bekerja dengan menarik udara kotor ke luar kandang melalui kipas exhaust sehingga menciptakan tekanan negatif. Agar aliran udara masuk tetap terkendali, kandang harus tertutup rapat tanpa celah kebocoran. Celah pada sabuk kotoran, sistem pengumpulan telur, jendela, pintu, atau peralatan yang tidak terpakai di musim dingin sering menjadi sumber masalah.

Jika udara masuk tidak terkontrol, aliran dingin dapat langsung jatuh ke lantai yang menyebabkan kelembapan tinggi, *litter* basah, dan penumpukan amonia. Solusinya yaitu memasang cerobong dengan kipas



Gambar 18. Peternakan ayam petelur bebas sangkar di Australia menggunakan kipas sirkulasi dengan semprotan air untuk mengontrol kualitas udara  
Sumber: Big Dutchman, 2022

untuk membantu mendorong udara segar bercampur dengan udara hangat di bawah langit-langit sebelum turun ke lantai. Big Dutchman merekomendasikan agar 25–40% kipas pertama dipasang di sisi panjang kandang dan dapat ditutup penuh untuk memastikan efisiensi ventilasi optimal.

### **C. Pengendalian Debu dan Partikel di Peternakan Ayam Petelur Bebas Sangkar**

Dalam sistem peternakan ayam petelur bebas sangkar, ayam memiliki ruang gerak lebih luas untuk berjalan, terbang jarak pendek, *scratching*, dan mandi pasir. Aktivitas ini bermanfaat bagi kesejahteraan ayam, tetapi juga meningkatkan produksi debu, partikel udara, dan emisi gas (seperti amonia). Untuk menjaga kesehatan ayam dan pekerja, serta mendukung produktivitas, diperlukan teknologi pengendalian debu dengan tingkat biaya dan efektivitas yang bervariasi.

#### **1. Mengendalikan Debu pada Alas dengan Aerosol**

- Aerosol adalah partikel cair berukuran sangat kecil yang disemprotkan ke udara atau alas kandang menggunakan sistem nozzle. Dalam peternakan, aerosol dapat berupa air atau minyak yang berfungsi menekan debu.
- Metode penyemprotan alas (*litter spraying*). Air, air elektrolitik, atau campuran minyak nabati (misalnya minyak kedelai/kanola) disemprotkan langsung ke *litter* untuk mengurangi kandungan debu. Penyemprotan juga menurunkan pH alas, sehingga mengikat amonia menjadi amonium.
- Air elektrolitik. Penelitian Iowa State University (2018) mengembangkan metode dengan melarutkan natrium klorida (NaCl) dalam air yang kemudian dielektrolisis. Proses ini menghasilkan air sedikit asam dengan klorin bebas yang bersifat antimikroba. Hasil dari penyemprotan menggunakan air elektrolit yaitu debu berkurang hingga 50%, serta terjadi penekanan pertumbuhan bakteri dan produksi amonia di *litter*.

- Efek tambahan. Saat cuaca panas, penyemprotan membantu mendinginkan ayam melalui efek evaporasi. Namun, di musim dingin harus hati-hati agar kelembapan tidak berlebihan dan suhu tetap stabil.
- Biaya. Berdasarkan uji coba Iowa State University dan University of Tennessee (2018), biaya penyemprotan sekitar Rp594–731 per ekor per tahun untuk alas setebal 1 cm dengan volume 125 mL/m<sup>2</sup>.

## **2. Pengumpulan Debu Elektrostatik**

Perangkat elektrostatik bekerja dengan prinsip ionisasi, yaitu memberi muatan listrik pada partikel debu agar menempel ke permukaan logam atau alat pengendap. Profesor Hongwei Xin dari University of Tennessee Institute of Agriculture (2017) mengembangkan dua sistem, yaitu pengion udara elektrostatik dan pengendap elektrostatik. Teknologi ini mampu menurunkan kadar debu di udara hingga 50%, memperbaiki kualitas udara kandang, dan mengurangi risiko gangguan pernapasan pada ayam maupun pekerja.

## **3. Filter Kering**

HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) adalah sistem pengaturan suhu dan kualitas udara yang juga dapat diaplikasikan pada kandang ayam. Dalam sistem bebas sangkar, filter udara kering dipasang pada jalur ventilasi untuk menyaring partikel debu sebelum dilepaskan ke luar.

Studi menunjukkan metode ini dapat mengurangi kadar debu sekitar 40%. Cara sederhana, seperti memasang kain kanvas di atas kipas exhaust juga efektif menurunkan emisi debu 40% dan amonia 10%. Penelitian Wageningen University, Belanda (2019) menemukan bahwa udara panas dari kandang yang dilewatkan ke terowongan pengeringan kotoran dapat menyaring debu dengan efisien, sekaligus membantu mengurangi emisi ammonia.

#### 4. Penanaman Tanaman Penyangga

Menanam semak atau perdu di sekitar kandang adalah metode murah dan ramah lingkungan untuk mengurangi emisi debu serta amonia. Vegetasi berfungsi sebagai penghalang alami yang menyaring partikel sebelum tersebar ke lingkungan sekitar.

#### 5. Scrubber Larutan

Scrubber merupakan alat pembersih gas buangan yang bekerja dengan melarutkan partikel debu, bau, dan gas amonia ke dalam cairan (air atau larutan kimia tertentu) sebelum dilepaskan ke atmosfer. Scrubber satu tahap mampu mengurangi debu hingga 40% dan ammonia hingga 80%. Sedangkan scrubber tiga tahap mampu menekan debu hingga 70% dan amonia hingga 95%, sekaligus mengurangi bau. Namun, teknologi ini membutuhkan investasi awal dan biaya operasional yang relatif tinggi.

### D. Pengendalian Amonia pada *Litter*

Pada sistem peternakan ayam petelur bebas sangkar, *litter* atau bahan alas memegang peranan penting dalam menunjang kenyamanan dan kesehatan ayam. *Litter* berfungsi sebagai bantalan agar ayam terhindar dari breast blister (kista dada), menyerap kelembapan, membantu dekomposisi kotoran, menjaga suhu, sekaligus menyediakan media untuk perilaku alami ayam seperti *scratching*, *dust-bathing*, dan *foraging*.

Afiata (komunikasi pribadi, 2025) menyebutkan bahwa selama manajemen kepadatan dan ventilasi diatur dengan baik serta *litter* dibalik dan diganti secara rutin, masalah tingginya kadar amonia bisa diminimalisir. Menurutnya, kadar amonia di dalam kandang sebaiknya dijaga di bawah 10 ppm sebagaimana direkomendasikan oleh Humane Farm Animal Care (HFAC, 2025). Kadar yang lebih tinggi bisa menimbulkan bau tidak sedap dan memengaruhi produktivitas ayam. Bahkan pada tingkat lebih tinggi berisiko



bagi kesehatan pekerja. Pengukuran secara manual dapat dilakukan melalui indra penciuman, untuk pemantauan berkelanjutan dengan hasil yang lebih akurat bisa menggunakan sensor amonia modern.

### 1. Pengendalian Kelembapan di Kandang Bebas Sangkar

Kelembapan merupakan faktor penting dalam pengendalian kualitas udara. Jika udara di dalam kandang terlalu lembap, amonia dapat menumpuk di *litter* dan berdampak negatif pada kesehatan ayam. Perbedaan suhu antara udara dan permukaan peralatan di kandang juga dapat meningkatkan kelembapan. Sebaliknya, udara yang terlalu kering dapat menghasilkan debu berlebih, terutama dari bahan alas. Oleh karena itu, keseimbangan kelembapan perlu dijaga agar lingkungan kandang tetap sehat dan nyaman.

Produsen peralatan *aviary*, Big Dutchman, merekomendasikan agar kelembapan relatif di kandang ayam bebas sangkar dipertahankan pada tingkat ideal 40% atau sedikit lebih tinggi. Sementara itu, penelitian Dr. Hongwei Xin, direktur Institute of Agricultural Research di Tennessee Agricultural University, menunjukkan bahwa untuk mengendalikan kadar ammonia, kadar kelembapan bahan alas terbaik berada pada kisaran 20–30%. Luas permukaan *litter* yang lebih besar akan mempercepat pengeringan, sehingga meningkatkan efisiensi ventilasi. Selain itu, menyediakan ruang yang memadai di antara peralatan untuk sirkulasi udara yang baik juga membantu menjaga bahan alas tetap kering.

### 2. Aditif *Litter* (*Litter Amendment*)

Penggunaan aditif *litter* merupakan salah satu cara efektif untuk menekan emisi amonia. Bahan ini bekerja dengan menurunkan pH *litter* sehingga amonia ( $\text{NH}_3$ ) terikat menjadi amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) yang lebih stabil. Saat ini, sudah banyak jenis aditif *litter* yang umum digunakan di peternakan ayam, baik kimia maupun alami. Aditif *litter* kimia contohnya seperti aluminium sulfat (alum), ferrous sulfate, dan sodium bisulfate. Sedangkan untuk alami

mencakup zeolit, gipsum, tanah diatom, kalsium bentonit, dan produk berbasis asam organik (misalnya asam sitrat). Beberapa peternakan juga mengombinasikan aditif *litter* dengan air elektrolitik untuk meningkatkan efektivitas pengendalian pH serta menekan pertumbuhan bakteri.

### 3. Ketebalan *Litter*

Ketebalan *litter* juga berpengaruh pada akumulasi debu dan gas amonia. Winkel et al. (2015) mengungkapkan bahwa *litter* dengan ketebalan  $\pm 2,5$  cm (1 inci) mampu menurunkan emisi debu dan amonia hingga 25%. Namun, jika *litter* terlalu tebal ( $>5$  cm), kadar amonia justru meningkat karena kelembapan sulit menguap. Selain itu, *litter* yang terlalu tebal cenderung digunakan ayam untuk bertelur di lantai, sehingga menambah pekerjaan pengumpulan telur. Big Dutchman merekomendasikan ketebalan ideal antara 1,5–5 cm, disertai penggunaan *scraper* atau penggaruk mekanis secara rutin agar permukaan *litter* tetap rata dan tidak terlalu tebal.

## E. Pengendalian Produksi Amonia melalui Formulasi Pakan

Selain manajemen *litter*, strategi pengelolaan pakan juga berperan penting dalam menekan produksi amonia di peternakan ayam petelur bebas sangkar. Ayam dalam sistem ini cenderung lebih aktif, memiliki sistem imun yang lebih baik, serta penyerapan nutrisi usus yang lebih optimal dibandingkan dengan ayam dalam kandang baterai. Kondisi tersebut memungkinkan penggunaan formulasi pakan yang lebih efisien sehingga ekskresi nitrogen dapat ditekan dan pada akhirnya menurunkan produksi amonia.

### 1. *Choice Feeding* sebagai Upaya Meningkatkan Kesejahteraan Hewan

Pakan merupakan salah satu aspek utama dalam mendukung kesejahteraan ayam petelur. Salah satu pendekatan yang semakin diperhatikan adalah

*choice feeding*, yaitu sistem pemberian pakan di mana ayam diberi pilihan beberapa jenis bahan pakan atau ransum, sehingga mereka dapat menyesuaikan konsumsi sesuai kebutuhan fisiologisnya. Cara ini tidak hanya mendukung efisiensi pakan, juga berkontribusi pada kesejahteraan ayam.

## 2. Pengurangan Kandungan Protein dalam Ransum

Sebagian besar amonia dihasilkan dari dekomposisi nitrogen pada ekskreta yang berasal dari protein pakan yang tidak tercerna. Penelitian menunjukkan bahwa pengurangan kadar protein kasar ransum sebesar 1% dapat menurunkan emisi amonia hingga sekitar 10%. Namun, strategi ini harus diimbangi dengan penambahan asam amino esensial sintetis agar performa produksi tidak menurun.

## 3. Peningkatan Kandungan Serat Pakan dalam Batas Optimal

Penambahan serat pangan, seperti kulit kedelai atau dedak gandum, dapat meningkatkan pergerakan usus dan menurunkan pH digesta. Kondisi ini membantu menekan aktivitas mikroba penghasil amonia sehingga kadar amonia dalam ekskreta menurun. Perlu perhatikan juga bahwa unggas bukan ruminansia, sehingga toleransi terhadap serat kasar relatif terbatas. Umumnya, kadar serat kasar pada ransum ayam petelur dijaga tidak lebih dari 5–7% untuk menghindari penurunan efisiensi pakan.

## 4. Penambahan Suplemen Pakan

Suplemen berupa agen mikroekologi maupun enzim dapat membantu meningkatkan utilisasi nutrisi sehingga sisa nitrogen dalam ekskreta berkurang. Probiotik yang umum digunakan antara lain *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, dan *Clostridium butyricum* serta beberapa jenis enzim pakan, seperti xilanase, fitase, dan protease. Suplemen ini mendukung keseimbangan mikrobiota usus dan meningkatkan pencernaan protein, sehingga produksi amonia dapat ditekan secara signifikan.

## **F. Pengendalian Suhu di Kandang Ayam Bebas Sangkar**

Ayam petelur sangat sensitif terhadap suhu. Pergerakan udara yang cepat dan ventilasi yang meningkat dapat menyebabkan ayam kehilangan panas dan terkena angin dingin yang berdampak pada kesehatan dan produksi telur. Untuk itu, kandang bebas sangkar harus dilengkapi dengan peralatan yang mampu mengukur suhu, kelembapan, dan kecepatan angin, serta memantau suhu tubuh ayam secara berkala.

### **1. Pemasangan Sensor Suhu dan Kelembapan**

Pemasangan sensor suhu dan kelembapan sangat penting untuk mengukur dan mengendalikan kondisi lingkungan kandang secara akurat. Suhu ideal tergantung pada bobot dan umur ayam serta kelembapan relatif di dalam kandang. Pada udara kering, ayam akan melepaskan lebih banyak panas melalui pernapasan, sehingga suhu kandang meningkat. Sedangkan pada udara lembap, ayam menghasilkan lebih sedikit panas melalui pernapasan, sehingga suhu kandang menurun. Sensor ini membantu peternak menyesuaikan pengaturan ventilasi dan sistem pemanas atau pendingin untuk menjaga kenyamanan ayam.

### **2. Penyesuaian Suhu Kandang dengan Mengontrol Aliran Udara**

Aliran udara yang besar diperlukan untuk membuang panas berlebih, mengurangi konsentrasi debu, dan menjaga bahan alas tetap kering. Hal ini terutama penting selama bulan-bulan musim panas, ketika suhu tinggi meningkatkan risiko stres panas pada ayam.

Selama bulan-bulan dingin, aliran udara dapat sedikit dikurangi, tetapi tingkat pertukaran udara yang lebih tinggi tetap diperlukan untuk mengurangi konsentrasi CO<sub>2</sub>. Konsentrasi CO<sub>2</sub> yang direkomendasikan adalah di bawah 2.000 ppm. Jika standar ini dilonggarkan hingga 3.000 ppm, tingkat ventilasi minimum harus setidaknya 1,00 m<sup>3</sup>/jam per ayam.

Ketika cuaca dingin, suhu kandang dapat lebih rendah dari 20°C/68°F, tetapi tetap harus dijaga di atas 12°C/54°F. Selama ayam mengonsumsi cukup pakan untuk menyeimbangkan panas yang dibutuhkan tubuh mereka, hal ini tidak akan berdampak negatif pada produksi telur. Kandang yang terletak di wilayah dingin harus mempertimbangkan untuk menggunakan pemanas tambahan dan memastikan kandang bebas dari aliran udara luar, terutama selama cuaca dingin. Singkatnya, jika lingkungan kandang nyaman bagi operator kandang, kemungkinan besar lingkungan tersebut juga akan nyaman bagi ayam.





Gambar 19. Peternakan ayam petelur bebas sangkar *closed house* PT WMU  
Sumber: PT WMU, 2025

## BAB 5 Manajemen Alas Kandang

**A**las kandang (*litter*) merupakan material yang diletakkan di dasar lantai dan sering digunakan di peternakan ayam petelur bebas sangkar. Komponen ini berperan penting dalam kenyamanan ayam dan efisiensi produksi. Bahan yang biasa digunakan untuk bahab *litter*, antara lain potongan jerami, serbuk kayu, sekam padi, serpihan kayu, pasir, dan bonggol jagung yang dihancurkan. Fungsi utama *litter*, yaitu:

Mencegah kista (benjolan di bawah kulit) saat dada ayam bersandar pada permukaan lantai yang keras;

- Menyerap air dan menjaga kotoran tetap kering;
- Menyerap dan menetralkan gas dari kotoran ayam yang terurai;
- Menjaga suhu selama musim dingin;
- Menjaga kebersihan ayam;
- Memungkinkan ayam untuk mencari makan, mandi pasir, mengais, meningkatkan aktivitas fisik, dan mengurangi perilaku mematok.

Weisheng (komunikasi pribadi, 2021), pendiri Happy Eggs, peternakan ayam petelur bebas kandang di Hainan, Cina, mengungkapkan bahwa *litter* yang berkualitas baik sangat penting untuk mendorong ayam lebih aktif bergerak saat tidak bertelur. Aktivitas ini membantu pemanfaatan ruang kandang secara maksimal. Sebaliknya, *litter* dengan kualitas buruk dapat menyebabkan kebutaan akibat amonia dan penyakit pencernaan pada ayam. Memastikan *litter* berkualitas tinggi sangat penting untuk menjaga kesehatan ayam yang menghasilkan telur berkualitas.

Di sisi lain, Afiata (komunikasi pribadi, 2025) menekankan bahwa *litter* yang baik harus memenuhi sejumlah kriteria penting. *Litter* sebaiknya terbuat dari bahan baku dengan ukuran partikel yang sesuai dan memiliki kualitas yang baik. Ukuran partikel yang terlalu besar dapat menyulitkan ayam untuk melakukan mandi debu, sedangkan ukuran partikel yang terlalu kecil justru dapat menurunkan kualitas udara di dalam kandang.



## A. Meningkatkan Ventilasi

Aliran udara yang memadai tidak hanya menjaga kualitas lingkungan kandang, juga membantu mempertahankan kondisi *litter* tetap kering dan layak bagi ayam. Big Dutchman merekomendasikan desain sirkulasi udara yang ideal pada sistem *aviary* di dalam ruangan dengan jarak sekitar 61 cm antara langit-langit dan bagian atas peralatan *aviary*, jarak antarrak sekitar 50 cm, serta lebar lorong minimal 100 cm.

Seperti disebutkan dalam bab sebelumnya, ventilasi dapat disesuaikan dengan musim. Aliran udara yang masuk tidak boleh terlalu kuat atau mendadak, karena udara dingin yang langsung turun ke lantai dapat meningkatkan kelembapan dan memperburuk kondisi *litter*. Pada cuaca hujan, menjaga udara tetap segar menjadi sangat penting. Kipas exhaust harus bekerja optimal untuk membuang uap air berlebih sehingga penumpukan kelembapan pada *litter* dan peralatan dapat dicegah. Dengan manajemen ventilasi yang tepat, lingkungan kandang tetap sehat dan produktivitas ayam dapat terjaga.

## B. Menjaga Ketebalan Alas yang Ideal

Ketebalan ideal bahan alas akan bervariasi tergantung pada kepadatan ayam, suhu ruang, kelembapan *litter*, dan faktor lainnya. Weisheng (komunikasi pribadi 2021) menyarankan bahwa ketebalan alas harus cukup untuk memungkinkan ayam bergerak dan mengais tanpa terlalu dalam hingga mendorong ayam untuk bertelur di atasnya. Ketebalan *litter* dapat dikurangi selama musim kemarau, tetapi harus ditingkatkan selama musim dingin. Seperti disebutkan sebelumnya, ketebalan alas yang direkomendasikan berada dalam kisaran 0,5 hingga 2 inci (sekitar 1,25 cm hingga 5 cm) tergantung pada kondisi tersebut.

Sementara itu, Afiata (2025) menyarankan bahwa apabila ayam dipelihara di dalam kandang, baik sepenuhnya maupun dengan tambahan

area umbaran, maka minimal 15% dari total luas lantai kandang harus dilapisi dengan *litter* sesuai rekomendasi dari HFAC (2025).

Ayam petelur umumnya melakukan perilaku mandi debu di sore hari, sedangkan bertelur umumnya dilakukan di pagi hari. Untuk mencegah ayam bertelur di lantai, disarankan untuk membolak-balikkan *litter* di pagi hari selama periode bertelur. Frekuensi pembolak-balikkan *litter* ini dapat diatur sesuai dengan jadwal pembersihan di peternakan.



Gambar 20. Penggaruk dipasang di bawah sistem bebas sangkar untuk membantu menggaruk dan mengontrol ketebalan bahan alas, serta mengendalikan kadar ammonia

Sumber: Lever Foundation, 2022

### C. Mempertahankan Kadar Kelembapan yang Tepat pada Bahan Alas

Kelembapan merupakan indikator penting dalam kualitas *litter* dan harus dikendalikan agar tidak bercampur dengan kotoran ayam atau kelembapan udara berlebih. Alas yang terlalu lembap akan menghasilkan terlalu banyak ammonia, sedangkan alas yang terlalu kering akan menyebabkan debu dan partikel masuk ke udara. Keduanya dapat memengaruhi kesehatan ayam dan pekerja peternakan.

### D. Memilih Bahan Alas yang Lembut dan Menyerap Air

Agar dapat mengontrol kelembapan, bahan alas harus longgar, dapat menyerap udara, dan memiliki kemampuan menyerap air. Sebaiknya gunakan campuran material dan pahami karakteristik masing-masing. Tabel 4 menunjukkan beberapa *litter* yang umum digunakan serta kelebihan dan kekurangannya.

**Tabel 4. Karakteristik bahan alas kandang (*litter*)**

Bahan	Kelebihan	Kekurangan
Serpihan kayu (lebih mahal dibandingkan material lain, sehingga tidak terlalu sering digunakan)	Penyerapan air dan kemampuan terurai sangat tinggi	Mudah terkontaminasi pestisida dan jamur, serta mudah membentuk kloramin yang merusak litter
Jerami (kecepatan degradasinya lebih lambat dibandingkan serpihan kayu dan lebih mudah menghasilkan panas. Disarankan mencampurnya dengan serpihan kayu dengan rasio 50:50. Jerami harus dipotong sebelum digunakan)	Empuk ( <i>fluffy</i> ) dan menyerap air	Mudah terkontaminasi sehingga memengaruhi kesehatan ayam
Sekam padi (sebaiknya dicampur dengan bahan alas lainnya jika digunakan)	Mudah diaplikasikan, diratakan, diputar, dan dibersihkan	Kurang menyerap air, mudah terkontaminasi, dan jika tertelan oleh ayam dapat memengaruhi kesehatan mereka
Serbuk gergaji (menghasilkan debu yang signifikan dan tidak disarankan digunakan tanpa dicampur bahan alas lain)	Dapat dicerna dan diserap	Menyumbang tingkat debu di dalam kandang
Pasir (biasanya digunakan di atas beton di iklim kering).	Ayam dapat menggunakan pasir untuk mandi dan menjaga kebersihan tubuhnya	Ketebalan pasir harus diperhatikan agar tidak menghambat pergerakan ayam

## E. Menjaga Bahan Alas Tetap Kering

*Litter* rentan menghasilkan amonia dan kelembapan karena adanya kandungan air dalam bahan alas maupun kotoran ayam. Oleh karena itu, pembalikan dan penggantian alas secara teratur diperlukan untuk membantu mengurangi kadar amonia dan menjaga alas tetap kering.

*Manure belt* sebaiknya dipasang tepat di bawah tenggeran supaya kotoran tidak jatuh langsung ke lantai atau alas. Pada sistem yang terlalu rapat dengan kepadatan ayam tinggi, penumpukan kotoran dapat menghambat ventilasi, memperlambat proses pengeringan, dan menurunkan kualitas *litter*.

Pengelolaan kelembapan *litter* harus menyesuaikan kondisi iklim. Ketika iklim kering, air dapat disemprotkan secara moderat di kandang untuk meningkatkan kelembapan alas dan mengurangi debu. Idealnya praktik



Gambar 21. Kondisi *litter* yang kering akan membuat ayam nyaman  
Sumber: PT WMU, 2025

ini menggunakan air elektrolitik. Untuk iklim lembab, disarankan membalik alas setiap hari supaya bagian bawah dapat mongering. Kegiatan ini sebaiknya dilakukan setelah lampu dimatikan dan ayam sudah selesai makan untuk menghindari stres.

Selama cuaca hujan atau kondisi lembab, kandang perlu didesinfeksi secara menyeluruh. Penyemprotan disinfektan sebaiknya dihindari karena dapat meningkatkan kelembapan di kandang ayam. Cara yang paling ramah lingkungan adalah dengan menaburkan rumput, abu kayu, atau kapur tohor di lantai dan menutupinya dengan alas bersih. Sebelum mengisi kandang dengan ayam baru, kandang harus didekontaminasi dan ditutup dengan alas baru.

## **F. Pengukuran Standar Kelembapan**

Berbagai publikasi dari University of Tennessee Institute of Agriculture dan jurnal internasional menyebutkan bahwa kadar kelembapan ideal *litter* berada pada kisaran 20–30%. Kelembapan di bawah 20% meningkatkan debu, sedangkan di atas 30% menyebabkan *litter* menggumpal, berjamur, dan meningkatkan risiko penyakit pernapasan. *Litter* basah atau menggumpal harus diganti sepenuhnya dan diganti dengan alas baru hingga ketebalan awal.

Untuk mengukur kadar kelembapan *litter* dapat menggunakan sensor elektronik dengan mikrokontroler dan sensor prototipe cepat. Dengan memanfaatkan mekanisme robotik bergerak, perangkat ini dapat mengidentifikasi titik-titik dan memetakan variasi spasial (perbedaan kondisi di berbagai lokasi) di kandang ayam secara real-time (Balthazar et al., 2025).

## BAB 6 Manajemen Perilaku Ayam Petelur

Ayam merupakan hewan yang cerdas dan mampu berpikir serta memiliki perilaku alami yang secara lahiriah mereka lakukan. Seiring dengan transisi produsen telur ke sistem bebas sangkar dan pengelolaan kandang yang menampung 100.000 ekor ayam atau lebih, dinamika antara pekerja peternakan dan ayam juga harus beradaptasi. Memahami perilaku ayam dengan lebih baik dan merespons kebutuhan alami mereka akan membantu produsen meningkatkan produktivitas ayam petelur.

Hazelet al. (2015) menyatakan bahwa dalam budaya populer, ayam sering dianggap memiliki kecerdasan atau karakter yang terbatas. Umumnya, sebagian besar penduduk kota tidak berkontak langsung dengan ayam, sementara penduduk pedesaan yang mungkin memelihara ayam untuk telur, daging, atau membuang sisa makanan biasanya tidak melatih ayam mereka. Pertunjukan ayam Brelands pada tahun 1950-an di Amerika Serikat (AS) sangat populer. Pertunjukan ini membuktikan bahwa ayam dapat dilatih untuk melakukan perilaku kompleks dan konsisten dengan menggunakan prinsip-prinsip yang dikembangkan oleh Burrhus Skinner, misalnya bermain piano dan menari tap dengan kostum. Kemudian pada awal 1990-an, kelas yang melibatkan pelatihan ayam dikembangkan oleh Terry Ryan untuk mengembangkan keterampilan pelatihan bagi orang-orang yang ingin melatih hewan lain, termasuk anjing.

Ayam diyakini memiliki tingkat kecerdasan yang lebih tinggi daripada anggapan umum berdasarkan beberapa pertimbangan berikut:

- Menunjukkan tingkat kesadaran diri dan pengendalian diri;
- Sensitif terhadap lingkungan sekitarnya. Ayam termasuk yang paling sensitif di antara semua burung;
- Mampu mengenali dan membedakan lebih dari seratus wajah manusia;

- Mengingat orang, tempat, dan benda;
- Memiliki kognisi mental untuk memprediksi dan merencanakan ke depan demi mendapatkan lebih banyak makanan;
- Melakukan tarian kawin, di mana ayam jantan berusaha menarik perhatian ayam betina;
- Menggunakan kecenderungan manipulatif untuk memengaruhi ayam lainnya.

Di sisi lain, ayam yang stres lebih mungkin menunjukkan perilaku intimidasi seperti mematuk dan berkumpul secara berlebihan. Tantangan dalam transisi ke peternakan ayam petelur bebas sangkar terletak pada cara menangani perilaku ini dengan benar, sehingga efisiensi produksi tetap terjaga.

Roby Gandawijaya (komunikasi pribadi, 2025), pemilik PT Inti Prima Satwa Sejahtera dan pelopor peternakan ayam petelur bebas sangkar di Indonesia, menyampaikan pentingnya memahami sifat alami ayam dalam sistem pemeliharaan bebas sangkar. Menurutnya, setiap ayam mempunyai karakteristiknya masing-masing, sehingga peternak harus memperhatikan setiap aspek pemeliharaan dan melakukan penyesuaian manajemen agar Kesehatan dan produktivitas ayam tetap optimal.

## **A. Perilaku Mematuk Bulu**

Mematuk merupakan perilaku menyerang yang paling umum pada ayam. Ayam termasuk dalam ordo kerajaan *Animalia* yang sama dengan burung lain seperti kalkun, puyuh, dan pegas, yakni *Galliformes*. Pada abad ke-20, ahli zoologi Norwegia, Thorleif Schjelderup-Ebbe, menemukan bahwa burung *Galliformes* memiliki struktur sosial khas yang dikenal sebagai "hierarki mematuk" (*pecking order*). Ayam yang berada pada peringkat lebih tinggi dalam hierarki biasanya lebih sehat dan kuat, serta cenderung menyingkirkan ayam di peringkat bawah dengan mematuk bulu atau area sekitar anus. Stres akibat serangan ini dapat meningkatkan kerentanan ayam



terhadap penyakit. Satu hal yang memperparah keadaan yaitu karakteristik ayam yang tidak menunjukkan rasa simpati atau membantu ketika melihat ayam yang sakit karena dipatuk. Sebaliknya, justru mendorong mereka untuk semakin menyakiti ayam tersebut.

Perilaku mematuk bulu atau *feather pecking* (FP) sering ditemukan pada peternakan ayam yang dipelihara dalam sistem koloni. Perilaku ini tidak hanya menurunkan efisiensi produksi, juga menjadi permasalahan serius dalam aspek kesejahteraan hewan (*animal welfare*). Selain menyebabkan stres dan kerusakan fisik pada ayam yang dipatuk, perilaku ini dapat berkembang menjadi kanibalisme dan memicu kematian pada ayam yang menjadi korban.

Ellen dan Bijma (2019), menuturkan bahwa penyebab utama menurunnya tingkat kelangsungan hidup ayam petelur adalah kematian akibat kanibalisme atau perilaku mematuk bulu. Pemotongan paruh sebelumnya digunakan sebagai metode pencegahan kematian akibat FP. Namun, karena pemotongan paruh telah dilarang di banyak negara Eropa, maka diperkirakan tingkat kematian akibat FP akan meningkat. Dengan dilakukan pemotongan paruh, tingkat kematian selama masa produksi telur sekitar 5%. Namun, tanpa pemotongan paruh, tingkat kematian bisa bervariasi antara 5% hingga sekitar 50%, bergantung pada kondisi tertentu.

Variasi dalam tingkat kematian ini disebabkan oleh perbedaan dalam intensitas cahaya, sistem kandang, kepadatan kelompok, dan latar belakang genetik. Ellen et al. (2008) menemukan adanya perbedaan tingkat kematian antara tiga garis murni ayam petelur White Leghorn yang dipelihara di kandang baterai dengan 4 ekor per unit, dalam kondisi kandang yang sama hingga 22%. Perbedaan ini menunjukkan pentingnya pengaruh genetik.

Sementara itu, Hidayat (2019), melaporkan bahwa tingkah laku FP pada ayam disebabkan oleh berbagai faktor yang dapat dikategorikan menjadi dua kelompok utama, yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor

internal meliputi pengaruh genetik, di mana terdapat garis keturunan ayam yang memiliki kecenderungan lebih tinggi untuk menunjukkan perilaku agresif atau abnormal seperti mematok bulu. Sedangkan faktor eksternal mencakup aspek manajemen pakan dan kondisi lingkungan pemeliharaan yang tidak optimal, seperti kepadatan kandang yang tinggi, kurangnya stimulasi lingkungan, atau pencahayaan yang tidak sesuai.

Guna mencegah dan mengendalikan munculnya perilaku mematok bulu, beberapa strategi dari Hidayat (2019) dapat diterapkan, antara lain:

- Perbaikan genetik. Perbaikan genetik dilakukan dengan memilih bibit ayam yang memiliki tingkat agresivitas rendah;
- Pemotongan paruh (*beak trimming*). Pemotongan paruh bertujuan mengurangi kerusakan akibat perilaku mematok;
- Manajemen pakan. Manajemen pakan bertujuan untuk memastikan kecukupan nutrisi dan penyediaan pakan yang sesuai, serta;
- Manajemen lingkungan dan kandang. Manajemen lingkungan kandang dilakukan dengan pengaturan kepadatan populasi, pencahayaan, dan *enrichment* lingkungan untuk mengurangi stres dan kebosanan pada ayam.

## **B. Metode Alami Pemotongan Paruh**

Di masa lalu, beberapa produsen telur bebas sangkar menggunakan metode pemotongan paruh sebagai solusi untuk mengatasi perilaku mematok. Namun, paruh ayam memiliki banyak serabut saraf yang menyebabkan tindakan ini menimbulkan rasa sakit yang ekstrem dan menimbulkan kerusakan fisik maupun mental secara permanen. Kondisi tersebut membuat ayam lebih rentan terhadap penyakit dan memengaruhi produktivitasnya. Oleh karena itu, dokter hewan dan produsen yang bertanggung jawab kini menghindari praktik pemotongan paruh. Saat ini, beberapa negara di Eropa pun telah melarang praktik pemotongan paruh.

Alternatif lebih baik yang dikembangkan oleh produsen bebas sangkar modern adalah "metode alami penghalusan paruh". Metode ini memungkinkan anak ayam menghaluskan paruhnya secara bertahap dengan cara yang sehat dan tanpa rasa sakit. Proses ini melibatkan penggunaan tempat makan dengan bagian bawah yang kasar dan terbuat dari logam. Saat anak ayam makan, paruh mereka secara alami bergesekan dengan bagian bawah yang kasar tersebut, menciptakan paruh yang halus dan memperlambat pertumbuhan paruh.

Pertumbuhan paruh mulai menurun sejak hari pertama penggunaan alat tersebut. Setelah 14 minggu, sebagian besar anak ayam sudah memiliki paruh yang halus. Dengan berkurangnya perilaku mematuk, anak ayam cenderung tidak mengalami kecemasan, risiko terkena infeksi lebih kecil, dan kesehatannya lebih stabil, sehingga angka kematian dapat ditekan hingga 2%. Paruh yang lebih halus juga memungkinkan ayam mengonsumsi pakan utuh lebih banyak sehingga mengurangi pemborosan pakan.



Gambar 22. Permukaan logam kasar di dasar tempat makan menciptakan efek penghalusan paruh yang dapat membentuk paruh menjadi halus dan bulat

Sumber: Big Dutchman, 2022

Penggunaan tempat makan ber penghalus paruh alami tidak meningkatkan biaya operasional secara signifikan. Justru dapat meningkatkan efisiensi dan profitabilitas meningkat karena tidak ada biaya terkait penanganan kerusakan paruh. Teknik ini telah diterapkan di berbagai negara, seperti Belanda, Belgia, Tiongkok, dan India.

### **C. Penyebab dan Solusi Mematuk Bulu**

Penghalusan paruh secara alami hanyalah salah satu metode untuk mencegah perilaku mematuk bulu. Mengatasi akar penyebab perilaku mematuk bulu dan menerapkan metode pencegahan yang tepat sangatlah penting. Beberapa penyebab umum perilaku mematuk bulu, yaitu .

#### **1. Kepadatan Populasi yang Tinggi**

Secara alami, semua burung membutuhkan ruang untuk mengekspresikan perilaku alaminya dan bersembunyi dari predator. Dalam lingkungan dengan kepadatan tinggi, ayam harus bersaing satu sama lain untuk mempertahankan status mereka dalam kawanan, terutama untuk akses ke pakan dan air minum. Tanpa manajemen yang tepat, perilaku mematuk hampir pasti akan terjadi. Oleh karena itu, solusi yang dapat dilakukan adalah mendorong eksplorasi yang lebih luas di dalam kandang.

Han Tai-xin, (komunikasi pribadi, 2021), Wakil direktur produksi telur kandang dan bebas sangkar Ovodon Foods di Tiongkok, mengatakan bahwa meskipun kepadatan populasi di peternakan ayam petelur bebas sangkar lebih rendah dibandingkan peternakan dalam kandang, penanganan dan pemahaman yang tepat terhadap perilaku mematuk tetap diperlukan untuk mencegah penurunan produksi telur.

Meskipun kepadatan populasi yang tinggi tidak dapat dihindari di peternakan ayam petelur bebas sangkar komersial, mendorong ayam untuk lebih banyak menjelajahi kandang dapat mengurangi kepadatan aktual dengan menciptakan distribusi ayam yang lebih merata sehingga

mengurangi perilaku mematok. Untuk mendorong eksplorasi kandang oleh ayam, memasukkan bahan alas di sebagian besar area dapat membantu mereka merasa nyaman dan lebih bebas bergerak.

Faktor-faktor lain yang memengaruhi seberapa banyak ruang dalam kandang yang akan digunakan ayam, meliputi:

- Ayam perlu merasa aman untuk menjelajah, sehingga kandang harus menjadi ruang tertutup dan stabil yang tidak dipengaruhi oleh faktor eksternal, seperti cuaca;
- Ayam harus terbiasa dengan lingkungan sistem bebas sangkar selama masa pemsbesaran untuk mempercepat adaptasi dan penggunaan kandang secara penuh;
- Ayam harus dapat dengan mudah melihat segala sesuatu di dalam kandang dan bergerak dalam jangkauan penglihatan mereka;
- Ayam harus memiliki akses ke area untuk mencari makan, mandi pasir, bertengger, dan bersembunyi;
- Menyediakan tenggeran yang tinggi dapat mengurangi kepadatan dan sangat penting bagi ayam yang lebih rentan.

## **2. Ketidakseimbangan Nutrisi**

Penelitian telah menunjukkan bahwa salah satu penyebab perilaku mematok yaitu kurangnya metionin dalam tubuh ayam. Metionin adalah asam amino esensial bagi ayam, tetapi tubuh mereka tidak dapat mensintesisnya sehingga harus diperoleh dari makanan. Karena bulu ayam mengandung sulfur sebagai komponen penting metionin, ayam yang mengalami defisiensi sulfur cenderung mematok bulu ayam lain untuk memenuhi kebutuhannya. Selain itu, kekurangan natrium juga dapat memicu perilaku serupa. Oleh karena itu, penambahan asam amino, garam, dan protein ke dalam pakan dalam jumlah yang terukur dapat dilakukan untuk mengatasi perilaku mematok.

Garam dapat ditemukan dalam sekresi kelenjar minyak ayam, sehingga ayam yang kekurangan sodium mungkin akan mematuk kelenjar minyak pada ayam lain. Untuk kawanan yang sudah menunjukkan perilaku mematuk, garam dapat ditambahkan dalam jumlah kecil (sekitar 1,5%–2%) ke dalam diet mereka selama 3–4 hari. Namun, pemberian garam ini harus dipantau untuk mencegah keracunan garam jika dilakukan dalam jangka panjang. Selain asam amino dan garam, pakan juga harus memiliki protein yang cukup dengan fokus pada keseimbangan asam amino, kalsium, fosfor, serta vitamin B2, B6, dan B12.

### **3. Perubahan Pakan yang Terlalu Sering**

Perubahan pakan yang terlalu sering dapat memicu perilaku mematuk pada ayam. Jika dalam satu periode bertelur terjadi lebih dari tiga kali perubahan pakan, termasuk perubahan rasa pada merek pakan yang sama, risiko perilaku mematuk dapat meningkat. Oleh karena itu, perubahan diet harus diminimalkan, terutama perubahan mendadak dari pakan tinggi protein ke pakan rendah protein.

Menjaga konsistensi pakan (bahan, proporsi, dan jumlah) menjadi salah satu solusi untuk menghindari perilaku mematuk pada ayam. Namun, jika perubahan pakan tidak dapat dihindari, transisi perlu dilakukan secara bertahap dengan mencampurkan pakan baru ke dalam pakan lama dalam proporsi yang meningkat sedikit demi sedikit. Pendekatan ini dapat membantu ayam beradaptasi dengan formulasi baru.

Selama periode perubahan pakan, sebaiknya menyediakan mainan atau peralatan bagi ayam untuk dipatuk, seperti gulungan jerami atau cakram gantung yang digunakan untuk mengalihkan perhatian mereka dari mematuk ayam lain. Cara lain untuk mengalihkan perhatian mereka dan mengurangi perilaku mematuk adalah dengan menggiling pakan berbentuk butiran menjadi bubuk halus.

#### **4. Pertumbuhan yang Tidak Merata dalam Flok**

Tingkat kesehatan ayam dapat memengaruhi status sosial mereka dalam flock. Hal ini terutama berlaku selama 20 minggu pertama kehidupan mereka karena periode ini merupakan periode perkembangan tulang dan peningkatan berat badan.

Ayam yang mulai bertelur sebelum berusia 19 minggu lebih cenderung memiliki perilaku mematok bulu. Sedangkan ayam yang memulai produksi telur sebelum 20 minggu memiliki risiko lebih tinggi terhadap pematukan anus. Oleh karena itu, untuk meminimalisir perilaku mematok bulu, petugas harus memastikan pertumbuhan ayam dalam satu flock merata, serta menghindari ayam yang berbeda pertumbuhannya berada dalam satu flock.

#### **5. Ayam Tidak Dapat Mengekspresikan Perilaku Alami Mereka**

Ayam merupakan hewan yang penasaran dan suka menjelajahi lingkungannya. Ketika ayam tidak dapat mengeksplorasi dan melakukan perilaku alami lainnya, mereka cenderung menunjukkan perilaku pengalihan, seperti mematok bulu. Menciptakan lingkungan yang mendorong eksplorasi dan perilaku alami seperti mencari makan dapat membantu mencegah pematukan bulu.

Meskipun ayam memiliki akses ke pakan dan nutrisi yang melimpah, mereka tetap membutuhkan kesempatan untuk mengekspresikan perilaku mencari makan secara alami. Ayam yang tidak dapat menemukan alas yang bisa mereka gunakan untuk mengais atau duduki akan merasa stres dan mencari kegiatan pengganti untuk perilaku mencari makan tersebut. Perilaku yang menyimpang dapat berupa perilaku mematok bulu. Menyebarkan alas yang bersih dan lembut di dalam kandang dapat mendorong ayam untuk mencari makan dan mengurangi stres mereka.

Menyebarkan pelet alfalfa, bonggol jagung, wortel, jerami, rumput kering, dan bahkan pakan yang sudah dihaluskan di atas alas dapat menarik perhatian ayam dan mendorong mereka untuk mencari makan.



Bahan tambahan ini juga membuat ayam mengonsumsi lebih banyak serat makanan dan bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan bulu mereka.

Menambahkan beberapa mainan kecil di lingkungan ayam juga dapat memenuhi rasa ingin tahu mereka dan memotivasi mereka untuk lebih banyak menjelajah. Mainan yang direkomendasikan, seperti tumpukan jerami kecil, benda-benda yang mengkilap atau berjumbai seperti cakram CD bekas, serta bola kertas yang sudah dicacah. Ayam yang aktif mencari makan dan menjelajah akan lebih terlibat dengan lingkungannya dan lebih kecil kemungkinannya untuk menunjukkan perilaku mematok bulu.

## **6. Kondisi Lingkungan dan Faktor Stres**

Selain kondisi kesehatan, stres yang tinggi juga dapat menyebabkan perilaku mematok. Perubahan mendadak dalam lingkungan, seperti suara yang tidak terduga, perubahan pencahayaan, suhu, aliran udara, dan kualitas udara, dapat membuat ayam merasa takut atau gelisah, sehingga menyebabkan reaksi negatif seperti mematok.

Untuk menghindari hal ini, peternak harus menjaga lingkungan kandang tetap stabil dan menciptakan kondisi yang membuat ayam merasa aman dengan cara:

- Menghindari suara keras dan kebisingan yang tiba-tiba;
- Menghindari kebocoran cahaya atau pencahayaan yang terlalu kuat;
- Menjaga suhu di dalam kandang tetap stabil;
- Mencegah aliran udara mendadak dari luar kandang;
- Menjaga kualitas udara tetap baik.

Ayam dapat mengenali dan mengingat wajah manusia, sehingga kehadiran orang asing dapat menjadi sumber stress bagi ayam. Jika pekerja peternakan secara rutin berjalan di sekitar kandang dan sering berinteraksi dengan ayam, stres dapat berkurang karena meningkatnya rasa familiar ayam terhadap para pekerja. Jika terjadi pergantian operator kandang, sebaiknya lakukan secara bertahap agar ayam bisa menyesuaikan diri

dengan wajah baru. Orang asing sebaiknya menghindari masuk ke dalam kandang ayam pada malam hari.

## **7. Cahaya yang Terlalu Kuat**

Untuk flock ayam yang sudah menunjukkan perilaku mematok, meredupkan pencahayaan di dalam kandang dapat membantu mengurangi perilaku tersebut. Mengurangi pencahayaan akan membuat ayam lebih sulit untuk melihat luka atau noda darah pada ayam lain, sehingga mengurangi motivasi mereka untuk mematok.



**Gambar 23.** Cahaya yang seragam dan cukup terang adalah salah satu cara efektif untuk menghindari perilaku mematok bulu

Sumber: Happy Egg, Hainan, China, 2022

## **D. Mencegah Penumpukan (Berkumpul Padatnya Ayam)**

Paru-paru ayam berbeda dengan paru-paru manusia karena tidak berfungsi secara independen, melainkan bergantung pada pergerakan tulang rusuk tempat mereka melekat. Hal ini berarti ayam harus memiliki ruang yang cukup untuk menggerakkan tulang rusuknya agar dapat menghirup udara ke dalam paru-paru dan menghembuskannya kembali keluar. Karakteristik

biologis ini mengharuskan pemeliharaan jarak yang sesuai antara ayam dengan kawanannya.

Ketika ayam mengalami stres, gembira, atau ketakutan, mereka mungkin terlibat dalam fenomena yang disebut penumpukan, di mana mereka berkumpul dengan sangat rapat. Kadang-kadang ini hanya berlangsung beberapa detik, tetapi di waktu lain dapat berlangsung hingga setengah jam atau lebih yang menyebabkan tulang rusuk ayam terjepit, sehingga tidak dapat meregang, dan akibatnya menyebabkan sesak napas dan kematian.

Fenomena penumpukan ini hampir serupa dengan perilaku mematok bulu yang umumnya disebabkan oleh faktor lingkungan. Ayam biasanya berkumpul rapat karena alasan berikut:

- Menghangatkan diri. Suhu yang terlalu rendah menyebabkan ayam berkumpul rapat agar tetap hangat;
- Rasa ingin tahu. Ayam suka berkumpul di sekitar objek atau tempat yang menarik dan membuat mereka bersemangat;
- Ketakutan. Suara mendadak, cahaya, angin, atau ketidakstabilan lingkungan lainnya dapat membuat ayam takut dan menyebabkan mereka berkumpul rapat.

Ketika penumpukan terjadi, penting bagi operator kandang untuk mendokumentasikan lokasi spesifik tempat kejadiannya. Selain menciptakan stabilitas lingkungan, ada beberapa cara untuk mengatasi perilaku penumpukan. Peternakan dapat menggunakan metode berikut secara kombinasi, bergantung pada keadaan masing-masing:

- Alas Kering. Selain menjaga kandang tetap hangat selama musim dingin, peternakan harus memperhatikan kualitas alas atau *litter*. Gantilah alas secara teratur, terutama di peternakan yang menggunakan sistem pembesaran di kandang. Ayam akan mencari tempat yang kering dan hangat jika mereka membutuhkannya. Jika bulu ayam lain lebih kering dan lebih nyaman daripada *litter*, ayam dapat berkumpul dan saling

menindih. Ayam yang kesehatannya kurang baik akan terhimpit. Menggunakan *litter* kering cukup efektif mengurangi perilaku ini.

- Tenggeran tinggi. Jika ayam berada di tenggeran pada malam hari, tidak akan terjadi desak-desakan, bahkan jika mereka perlu saling berdekatan untuk kehangatan. Ruang pada tingkat tenggeran tertinggi cukup signifikan dan terdapat udara segar yang cukup. Ayam yang sakit biasanya enggan naik ke tenggeran, sehingga pekerja peternakan dapat dengan cepat menemukan mereka dan memberikan perawatan yang diperlukan.
- Manajemen flock. Identifikasi ayam yang memiliki fisik lebih lemah dan beri mereka makan secara terpisah. Ayam yang sakit lebih sensitif terhadap kondisi lingkungan, seperti suhu, cahaya, suara, dan berisiko terinjak oleh ayam lain. Selain itu, mereka juga berpotensi menyebarkan penyakit.



Gambar 24. Tenggeran tinggi dapat membantu mencegah penumpukan  
Sumber: PT WMU, 2025

- Musik. Musik yang menenangkan dapat diputar di dalam kandang untuk menenangkan ayam dan mengurangi atau menangkis suara mendadak.
- Pentingnya pembesaran. Jika ayam terpapar oleh objek dan suara tertentu selama masa pembesaran, mereka akan terbiasa dengan kondisi tersebut. Seiring waktu, mereka tidak lagi menunjukkan perilaku yang terlalu bersemangat atau takut terhadap hal tersebut.

### **E. Telur yang Salah Tempat (*Mislaid eggs*)**

Selain mengurangi perilaku mematok dan bentuk dominasi lainnya, mengurangi telur yang diletakkan di lantai (*floor egg*) atau bertelur di tempat yang tidak seharusnya (*Mislaid eggs*), merupakan bagian penting untuk meningkatkan efisiensi produksi. Meskipun dalam banyak kasus ayam dapat beradaptasi dengan sistem melalui pelatihan dini dan belajar menggunakan kotak sarang untuk bertelur, praktik terbaik berikut dapat membantu mencegah atau mengurangi peletakan telur di lantai.

#### **1. Ayam Harus Terlebih Dahulu Beradaptasi dengan Sistem**

Ayam adalah makhluk yang sangat mudah dilatih untuk mengembangkan kebiasaan. Produsen peralatan Big Dutchman merekomendasikan dilakukan pelatihan anak ayam setiap hari setelah senja selama masa pembesaran. Beberapa minggu sebelum masuk ke sistem kandang untuk bertelur, pekerja peternakan dapat meredupkan lampu di lorong pada sore hari untuk mendorong ayam masuk ke dalam sistem *aviary*. Setelah itu, meredupkan lampu di tingkat bawah untuk merangsang ayam naik ke tingkat atas *aviary* yang masih ada sedikit cahaya. Setelah ayam naik ke tingkat atas, semua lampu dapat dimatikan.

Ketika semua lampu sudah dimatikan, peternak disarankan memantau kandang selama seminggu dan memindahkan ayam yang masih berada di lantai ke dalam sistem. Setelah beberapa kali, ketika lampu mulai redup,

ayam akan otomatis masuk ke dalam sistem untuk beristirahat. Pada waktu subuh, lampu secara bertahap dinyalakan untuk merangsang ayam turun ke area sarang.

## **2. Mengurangi Gangguan Selama Proses Bertelur**

Faktor yang mengganggu ayam selama bertelur, seperti suara keras, harus diminimalisir. Pada awalnya, getaran dan suara dari sabuk konveyor dapat menyebabkan ayam meninggalkan kotak sarang karena takut. Pekerja peternakan dapat secara bertahap meningkatkan frekuensi dan kecepatan pengumpulan telur, sehingga ayam dapat perlahan beradaptasi dengan suara dan getaran tersebut. Sabuk konveyor harus dibersihkan secara teratur untuk menghilangkan bau atau sisa residu yang dapat mengganggu ayam. Selain itu, tidak disarankan untuk menjalankan sabuk pakan selama proses bertelur. Pemberian pakan harus dilakukan di pagi hari, kemudian menjaga suasana tenang selama empat jam masa puncak bertelur sebelum pemberian makan kedua. Sabuk pakan dan tempat minum tidak boleh menjadi penghalang antara ayam dan area bertelur.

*Litter* yang terlalu tebal juga dapat menyebabkan ayam bertelur di lantai. Big Dutchman merekomendasikan bahwa *litter* harus dijaga tidak lebih dari 2 inci (sekitar 5 cm). Jika ketebalan ini terlampaui, ayam akan merasa terlalu nyaman dan mungkin mulai bertelur di atasnya.

## **3. Area Bertelur Harus Menarik Bagi Ayam**

Bangsa burung, termasuk ayam, memiliki kebiasaan untuk bertelur di tempat yang tenang, gelap, tersembunyi, dan nyaman. Setelah ayam bertelur di suatu tempat, tempat itu akan menjadi lokasi eksklusif untuk bertelur. Membuat area bertelur yang menarik dapat dicapai dengan menjadikan lingkungan di luar area tersebut benar-benar tidak cocok untuk bertelur. Pendekatan semacam ini dapat membantu mencegah ayam bertelur di lantai atau di bagian lain dari sistem *aviary*.



**Gambar 25.** Ayam lebih suka bertelur di tempat yang terpencil dan gelap. Jika desain area bertelur sesuai dengan sifat alami ayam, telur yang salah tempat dapat dihindari

Sumber: PT IPSS, 2025

Kotak sarang sebaiknya dibuka seminggu atau lebih sebelum ayam mulai bertelur, sehingga mereka memiliki waktu untuk mengeksplorasi dan merasa nyaman di dalamnya. Pada puncak masa bertelur, pastikan sistem dilengkapi dengan area bertelur yang memadai.

Sebelum kawanan ayam mencapai usia 30 minggu, kemunculan telur di lantai atau di luar area sarang masih tergolong normal. Namun, pekerja peternakan harus segera mengambil telur yang salah tempat untuk mencegah ayam lain melihatnya dan meniru perilaku tersebut.



# BAB 7 Manajemen Pemeliharaan

## A. Persiapan Pemeliharaan

Tahap awal pemeliharaan anak ayam merupakan fase yang sangat menentukan keberhasilan produksi di masa mendatang. Persiapan yang baik sebelum kedatangan DOC (*day old chick*/anak ayam umur sehari) yang tepat akan mendukung pertumbuhan, kesehatan, dan adaptasi anak ayam terhadap lingkungan barunya. Sebelum DOC tiba, kandang harus dipastikan dalam kondisi bersih, higienis, dan siap digunakan.

Beberapa langkah penting yang perlu dilakukan, antara lain:

- Pengosongan kandang minimal 14 hari setelah flock sebelumnya keluar. Semua kotoran, sisa pakan, bulu, *litter*, dan serasah harus dibersihkan hingga tuntas;
- Pencucian dan desinfeksi dilakukan secara menyeluruh pada dinding, langit-langit, lantai, serta seluruh peralatan kandang;
- Pengaturan suhu kandang dimulai dengan menyalakan sistem pemanas 24–36 jam sebelum anak ayam tiba. Tujuannya adalah memastikan *brooder* dan *litter* berada pada suhu serta kelembapan yang stabil;
- Suhu pemanas ideal adalah 31–33°C di area tengah, dengan suhu maksimal 35°C di bagian tepi *brooder*;
- Distribusi pakan dan air minum harus merata di seluruh area kandang sehingga semua anak ayam dapat mengaksesnya dengan mudah.

## B. Manajemen *Chick in*

Manajemen *chick in* merupakan faktor krusial dalam keberhasilan pemeliharaan ayam, terutama pada fase awal setelah DOC tiba di kandang. Adaptasi yang baik sejak hari pertama akan membuat DOC lebih cepat menemukan pakan dan air minum, sehingga mendukung pertumbuhan dan menjaga kondisi kesehatan secara optimal.

Pada beberapa hari pertama, sangat dianjurkan menggunakan tempat pakan tambahan seperti mangkuk pakan (*feeding bowl*) atau *pan feeder*. Fasilitas ini membantu memastikan pakan terdistribusi secara merata dan dapat dijangkau oleh seluruh populasi DOC.

Selain itu, suhu kandang wajib dijaga merata agar anak ayam aktif bergerak serta mampu memanfaatkan tempat pakan dan tempat minum dengan baik. Idealnya, suhu di dalam kandang sudah mencapai 35–36°C sebelum DOC datang. Apabila sulit mempertahankan suhu stabil, penggunaan chick guard dapat menjadi solusi. *Chick guard* berfungsi menciptakan area bebas angin (*draught free*) dan menjaga DOC tetap berada di zona nyaman, dekat dengan pakan dan air, terutama pada masa kritis awal.

Suhu tubuh anak ayam yang optimal adalah sekitar 40–41°C (104–105,8°F). Pemantauan suhu tubuh sejak hari pertama sangat bermanfaat, bukan hanya untuk menilai kesehatan ayam, juga sebagai indikator kondisi lingkungan di dalam kandang. Dengan demikian, manajemen kandang dapat disesuaikan untuk mencapai suhu yang ideal.

Untuk kandang dengan *dropping pit* atau lantai berjeruji, sebaiknya bagian jeruji ditutup menggunakan *chick paper*. Tempat pakan, tempat minum, serta chick bowl diletakkan di atas chick paper tersebut. Pastikan chick paper yang digunakan berkualitas baik dan sesuai dengan kebutuhan operasional kandang.

### **C. Melatih Ayam untuk Masuk ke Peralatan Aviary**

Beberapa minggu pertama pelatihan merupakan periode yang sangat penting untuk mengembangkan kebiasaan baik dan perilaku yang benar, termasuk melatih ayam untuk masuk dan memanjat peralatan *aviary*. Peternak dapat secara bertahap menaikkan sistem pakan dan air minum seiring pertumbuhan anak ayam dan mendorong mereka untuk bergerak ke atas serta membiasakan diri menggunakan tenggeran untuk beristirahat.

Membantu ayam mengembangkan kebiasaan bergerak di sekitar sistem *aviary* juga secara signifikan mengurangi tingkat telur yang salah tempat.

#### **D. Masa *Brooding***

Masa *brooding* adalah periode pemeliharaan anak ayam sejak DOC hingga umur 5 minggu. Periode ini merupakan tahap paling krusial dalam siklus produksi karena akan sangat menentukan performa ayam pada fase pertumbuhan berikutnya dan saat memasuki masa produksi telur. Fokus utama manajemen pada periode *brooding* adalah mencapai standar bobot badan pada umur 5 minggu. Keberhasilan mencapai target bobot ini berpengaruh langsung terhadap:

- Kualitas pertumbuhan pada umur 16 minggu (ayam dara/*pullet*);
- Keseragaman ukuran tubuh flock; dan
- Berat telur rata-rata yang dihasilkan pada masa produksi.

Untuk mencapai bobot badan standar, beberapa aspek manajemen harus dikelola dengan baik, antara lain:

- Suhu Kandang. DOC belum mampu mengatur suhu tubuh sendiri, sehingga sangat bergantung pada pemanas. Suhu ideal harus stabil sesuai panduan;
- Kelembapan. Kelembapan relatif (RH) yang seimbang membantu menjaga kesehatan pernapasan dan kualitas *litter*;
- Pencahayaan. Intensitas cahaya dan lama pencahayaan (*lighting program*) berpengaruh pada aktivitas, konsumsi pakan, dan minum;
- Ventilasi/pertukaran udara. Udara segar sangat penting untuk suplai oksigen dan menghindari penumpukan gas berbahaya seperti amonia;
- Ruang kandang. Kepadatan harus sesuai standar agar anak ayam tidak stres dan pertumbuhan lebih seragam;
- Akses pakan dan minum. Pakan dan air harus tersedia secara merata dan mudah dijangkau oleh seluruh DOC.

### **E. Brooding dan Perluasan Area Secara Bertahap**

Untuk menghindari pemberian pakan yang tidak merata pada ayam di lingkungan bebas sangkar, disarankan untuk memelihara anak ayam dalam area yang lebih kecil selama 3–6 minggu pertama dan mencegah mereka terlalu sering berkeliaran atau menghabiskan terlalu banyak waktu untuk mencari pakan dan air.

Setelah anak ayam berusia enam minggu, ruang gerak dan aktivitasnya dapat diperluas secara bertahap. Langkah ini membantu menjaga kesehatan, mendukung peningkatan berat badan, serta meningkatkan kelangsungan hidup mereka.

### **F. Grading**

Jika terdapat perbedaan yang mencolok dalam tingkat pertumbuhan atau ukuran anak ayam selama masa *grower*, maka harus dilakukan greeding dan dikelompokkan berdasarkan ukuran untuk memastikan perkembangan yang konsisten. Ayam dalam setiap kelompok kecil harus memiliki ukuran yang seragam agar tidak terjadi dominasi atau perilaku mematuk bulu.

### **G. Pemeliharaan Periode Grower**

Seperti fondasi yang stabil menopang gedung pencakar langit untuk menghadapi tantangan lingkungan, masa pembesaran atau periode *grower* yang kuat menjadi dasar penting untuk memelihara ayam yang aman, sehat, dan produktif.

Operator kandang pada sistem pembesaran biasanya fokus pada pengendalian lingkungan dan menciptakan kondisi tumbuh optimal bagi anak ayam. Hal ini mencakup pengelolaan kelembapan, suhu, ventilasi, pencahayaan, pembersihan, dan desinfeksi di kandang, serta pengawasan terhadap pengendalian penyakit, vaksinasi, dan asupan air bagi anak ayam. Sebagian besar perilaku manajemen ini dapat didukung oleh mesin dan

perangkat pintar. Pengendalian yang diperlukan di area ini identik untuk pembesaran anak ayam, baik untuk produksi dalam kandang maupun bebas sangkar.

Perbedaan utama dalam pembesaran anak ayam pada sistem bebas sangkar terletak pada pelatihan perilaku, anak ayam harus dibiasakan dengan lingkungan sistem bebas sangkar. Jika pada sistem produksi telur konvensional pembesaran berlangsung di dalam kandang, maka pada sistem bebas sangkar, pembesaran harus dilakukan di lingkungan yang mencerminkan kondisi tempat anak ayam akan tinggal di masa yang akan datang.

Sistem *grower* yang dirancang dengan baik juga harus menggunakan berbagai alat untuk melatih anak ayam belajar menyeimbangkan, bergerak, bertengger, mencari makan, dan mandi pasir di dalam sistem.

Setelah hidup selama sepuluh minggu dalam sistem pembesaran dengan kondisi yang identik dengan sistem bertelur yang akan mereka tempati nanti, anak ayam biasanya dapat beradaptasi dengan sistem bertelur dalam waktu 2–3 hari setelah memasukinya dan menjadikannya tempat tinggal.

## **H. Mengurangi Perilaku Stres pada Anak Ayam Selama Masa *Grower***

Ayam adalah salah satu burung yang paling sensitif terhadap lingkungan. Perubahan kecil di dalam kandang, termasuk suara mendadak, aliran udara, cahaya, atau wajah yang tidak dikenal, dapat menyebabkan stres dan perilaku negatif. Oleh karena itu, masa pembesaran atau *grower* berperan penting untuk membuat anak ayam terbiasa dengan berbagai pemandangan dan suara di lingkungan, sehingga akan mengurangi stres yang disebabkan oleh rangsangan eksternal. Beberapa perusahaan bahkan memutar musik lembut di dalam kandang untuk membiasakan ayam dengan kehadiran suara.

Selain itu, waktu perubahan cahaya di kandang pembesaran ayam sebaiknya sama atau mirip dengan waktu perubahan cahaya di sistem bertelur. Hal ini mencegah efek *jet lag* ketika ayam tiba di tempat tinggal barunya sehingga ritme biologis mereka tetap terjaga. Dengan pelatihan yang baik sejak awal, ayam akan lebih mudah ditangani dan lebih produktif.

## **I. Keseragaman (*Uniformity*) Pertumbuhan**

Asupan pakan dan air minum untuk ayam dapat dikontrol dalam lingkungan kandang. Namun, pada lingkungan bebas sangkar, ayam memiliki ruang gerak yang lebih luas sehingga kompetisi untuk mendapatkan pakan dan air minum dapat meningkat, terutama selama 20 minggu pertama.

Selama periode ini, harus dipastikan bahwa asupan nutrisi terdistribusi secara merata. Ayam harus ditimbang secara rutin agar bobot tubuh terpantau. Menjaga keseragaman (*uniformity*) pertumbuhan ayam sejak usia dini dapat membantu mengurangi perilaku mematak dan perilaku negatif lain.

## **J. Masa Transisi**

Memindahkan anak ayam ke dalam sistem bertelur pada usia yang tepat sangat penting untuk kesehatan dan produktivitas ayam. Siklus bertelur biasanya dimulai sekitar usia 18 minggu. Ayam sebaiknya dipindahkan ke dalam sistem bertelur pada usia sekitar 16 minggu agar ayam memiliki cukup waktu untuk memulihkan berat badan yang hilang selama masa transisi. Beradaptasi dengan lingkungan baru juga membantu mengurangi telur yang salah tempat (*mis-laid eggs*).

Perubahan lingkungan harus dilakukan secara moderat, seperti menyesuaikan pencahayaan, posisi tempat makan, dan air minum, untuk membantu ayam beradaptasi dengan kondisi baru. Ayam adalah pembelajar cepat, jika seorang pekerja peternakan menunjukkan cara menggunakan

tempat minum atau sabuk pakan kepada beberapa anak ayam, biasanya ayam lainnya akan mengikuti.

## K. Sistem Pemeliharaan Periode Laying (Bertelur)

Ayam adalah pembelajar cepat, sehingga mudah bagi mereka untuk mengembangkan kebiasaan tertentu setelah dilatih. Namun, ini juga berarti bahwa kebiasaan buruk yang sudah terbentuk sulit untuk diperbaiki. Weisheng (komunikasi pribadi 2021), mencatat bahwa ayam sama seperti manusia, semua perilaku paling baik dimulai sejak dini.

Konsistensi antara metode *grower* anak ayam dan *laying* sangat penting untuk pemeliharaan bebas sangkar. Jika ayam akan ditempatkan di kandang satu lapis atau dalam sistem *aviary*, penting untuk membesarkan mereka di lingkungan yang sesuai sejak masih muda.

Banyak produsen telur menemukan tantangan ketika membesarkan anak ayam di dalam sistem kandang tradisional sebelum memindahkannya ke sistem bebas sangkar. Hal ini disebabkan oleh kesulitan adaptasi akibat perubahan sistem yang tiba-tiba, termasuk:

- Ketidaktahuan memahami lingkungan dan ketidakmampuan menemukan pakan serta air minum dapat menyebabkan malnutrisi;
- Kebingungan tentang cara dan tempat bergerak dalam sistem;
- Perasaan stres dan cemas yang meningkatkan risiko penyakit;
- Keterlambatan masa bertelur dan probabilitas lebih tinggi terhadap telur yang salah tempat;
- Ayam menghabiskan terlalu banyak waktu di lantai atau tingkat bawah sistem yang menyebabkan kotoran mereka tidak jatuh ke sabuk kotoran, akibatnya kadar ammonia meningkat.





Gambar 26. Anak ayam dipelihara dalam sistem *aviary*  
Sumber: Big Dutchman, 2022

## BAB 8 Manajemen Pencahayaan

**S**eperti halnya manusia, kehidupan ayam berputar di sekitar siklus siang dan malam. Namun, ayam lebih sensitif terhadap cahaya karena proses penerimaan cahaya mereka berbeda dengan manusia. Cahaya tidak hanya masuk melalui mata ayam, juga melalui bagian atas tengkorak, kelenjar pineal, dan kelenjar pituitari. Kelenjar pituitari menyebabkan hipotalamus mengeluarkan lebih banyak gonadotropin untuk merangsang sekresi estrogen yang dapat mendorong perkembangan organ reproduksi dan pembentukan sel-sel reproduksi. Oleh karena itu, jumlah paparan cahaya akan memengaruhi tingkat produksi telur yang berbeda.

Produsen telur sudah merumuskan siklus pencahayaan mereka sendiri untuk memengaruhi waktu bertelur ayam, meningkatkan kekebalan, serta meningkatkan asupan makanan dan keseragaman berat badan. Untuk sistem bebas sangkar, program pencahayaan memiliki tujuan penting lainnya, yakni mengurangi perilaku dominasi di antara ayam, sehingga menurunkan biaya manajemen.

### A. Manajemen Pencahayaan dalam Sistem *Aviary*

Dalam sistem *aviary*, pencahayaan adalah alat yang sangat baik untuk mendorong ayam mengekspresikan perilaku alami dan mengembangkan kebiasaan baik. Manajemen pencahayaan yang tepat dapat mengurangi biaya operasional, oleh karena itu, sebaiknya pencahayaan di kandang ayam petelur dijaga seestabil mungkin. Meskipun demikian, beberapa area sebaiknya dijaga tetap terang atau redup sesuai dengan fungsinya. Selama masa pelatihan, pencahayaan juga dapat digunakan sebagai alat untuk membantu anak ayam beradaptasi dengan sistem bebas sangkar.

## B. Adaptasi dalam Sistem Pemeliharaan

Pencahayaan juga cukup efektif untuk mendorong aliran pergerakan ayam yang diinginkan di dalam kandang. Sebagai contoh, pekerja peternakan dapat menggunakan kekuatan cahaya untuk mengarahkan ayam ke area atau aktivitas tertentu. Cahaya di area pakan dan saluran air dapat dibuat lebih terang untuk menarik ayam makan di sana, sehingga kotorannya jatuh ke pembuangan kotoran. Area aktivitas lainnya, seperti area mencakar dan mandi pasir, juga sebaiknya lebih terang daripada area bersarang. Untuk mendorong ayam menggunakan tenggeran, peternakan juga dapat menerapkan metode menerangi area di atas sistem *aviary* untuk memotivasi ayam bergerak ke atas secara alami dan belajar bertengger.

## C. Strategi Mengurangi Kasus Telur Lantai dan Telur di Luar Sarang

Ketika ayam akan bertelur, mereka cenderung mencari tempat yang redup untuk memastikan kenyamanan dan keamanan. Oleh karena itu,



Gambar 27. Contoh kasus *floor egg* dalam budi daya ayam petelur bebas sangkar  
Sumber: PT IPSS, 2025

disarankan untuk meredupkan lampu di area bertelur sebelum periode bertelur dimulai. Untuk alasan yang sama, lampu di bagian bawah sistem harus tetap terang untuk mencegah ayam bertelur di serasah atau di lantai. Operator kandang dapat menempatkan fotometer di area tertentu untuk lebih memahami kondisi pencahayaan ideal yang membantu ayam merasa nyaman.

#### **D. Manajemen Pencahayaan Selama Periode *Grower***

Selama periode pembesaran, jadwal pencahayaan sangat penting karena memengaruhi asupan nutrisi dan pengaturan ritme biologis anak ayam. Hal ini dapat memengaruhi seberapa mudah anak ayam beradaptasi dengan sistem bebas sangkar nantinya. Direkomendasikan siklus terang-gelap secara bergantian, 4 jam terang diikuti oleh 2 jam gelap yang dilakukan selama minggu pertama setelah ayam menetas untuk merangsang ritme makan dan istirahat mereka serta mendukung pertumbuhan yang sehat.

Mulai akhir minggu kedua, durasi paparan cahaya sebaiknya dikurangi secara bertahap, hingga mencapai 10 jam cahaya per hari pada akhir minggu ke-7. Setelah itu, siklus pencahayaan yang sama sebaiknya dipertahankan hingga anak ayam memasuki sistem produksi telur dan terus diterapkan setelahnya.

Selain itu juga direkomendasikan agar lampu di kandang ayam dinyalakan secara bertahap di pagi hari selama rentang waktu 10 menit. Begitu juga di malam hari, lampu dimatikan secara perlahan selama 15–30 menit. Menyalakan atau mematikan lampu secara tiba-tiba dapat memicu perilaku stres pada ayam. Desain pencahayaan untuk pembesaran ini juga dapat disesuaikan lebih lanjut bergantung pada strain ayam yang digunakan, dan perusahaan dapat merujuk pada manual pembibitan untuk strain tertentu.





Gambar 28. Penyediaan tenggeran dan peralatan pakan-minum otomatis mendukung kenyamanan ayam serta membantu pengelolaan ternak secara efisien

Sumber : PT IPSS, 2022

## BAB 9 Manajemen Kesehatan dan Pencegahan Penyakit

Setiap peternakan harus memiliki rencana kesehatan hewan tertulis yang disusun bersama dokter hewan lokal yang berkompeten, mencakup jadwal vaksinasi dan perawatan pencegahan lainnya, seperti pengendalian parasit rutin. Rencana kesehatan hewan tersebut juga harus mencakup pemantauan dan pengurangan kejadian patah tulang dada (keel bone fractures) serta cedera umum lainnya pada ayam petelur. Rencana kesehatan hewan harus selalu diperbarui dengan pencatatan harian.

Pemantauan data pemeliharaan secara rutin membantu manajemen mendeteksi masalah sejak dini sehingga intervensi dapat segera dilakukan. Penurunan konsumsi pakan, produksi telur, atau aktivitas kawanan, serta jengger yang tampak pucat dapat menjadi indikator gangguan kesehatan. Saat pemeriksaan kandang, kondisi feses segar juga harus diamati untuk mendeteksi kelainan. Jika ditemukan gejala diare, dokter hewan perlu segera dihubungi untuk penanganan lebih lanjut.

### A. Merancang Program Vaksinasi

Vaksinasi merupakan langkah pencegahan serangan penyakit dengan menginduksi antibodi dari dalam tubuh ayam. Proses vaksinasi dilakukan dengan memasukkan agen penyakit yang telah dilemahkan berdosisi aman untuk merangsang pembentukan sistem kekebalan atau antibodi terhadap penyakit tertentu. Terbentuknya antibodi ini dapat meminimalisir risiko masuknya infeksi penyakit ke dalam tubuh ayam. Untuk itu, adanya manajemen vaksinasi yang tepat pada proses pemeliharaan sangatlah penting. Terlebih fase produksi ayam petelur yang cukup lama sehingga lebih banyak hal yang harus diperhatikan dan dipersiapkan.

Pada saat vaksinasi, saluran minum di area lantai berjeruji (slatted area) harus diturunkan ke lantai untuk membantu *pullet* yang menunjukkan respons vaksinasi yang kuat. Namun, saluran air ini harus diangkat/dihilangkan setelah minggu ke-12, jika tidak, ayam petelur tidak akan mendapatkan pelatihan minum yang benar. Untuk sistem lantai tanpa platform yang bisa dinaik-turunkan, penyesuaian ini tidak diperlukan.

Setelah *pullet* tumbuh lebih besar dan kuat, mereka akan naik ke lantai berjeruji (slats) dan menemukan tambahan pakan serta air. Ketika semua *pullet* sudah mampu makan dan minum di area berjeruji, saluran pakan dan minum di area *scratching* (lantai tanah/*litter*) akan diangkat. Saluran minum dapat diturunkan kembali pada periode sulit, misalnya setelah vaksinasi atau saat kondisi sangat panas.

Ada dua metode yang umum digunakan untuk vaksinasi pada *pullet*

- 1 Vaksinasi semprot (*spray vaccination*). Cara pada metode ini, yaitu mengencerkan vaksin ke dalam 0,3–1 liter air untuk setiap 1.000 ekor ayam, dosis ini disesuaikan dengan usia ayam yang divaksin. Selanjutnya, menyemprotkan vaksin tersebut menggunakan *sprayer* tangan atau *sprayer* gendong berjarak 50–60 cm di atas kepala ayam.
- 2 Vaksinasi melalui air minum (*drinking water vaccination*). Dosis yang disarankan, yaitu 6 liter vaksin untuk 1.000 ayam usia 2 minggu, 11 liter vaksin untuk 1.000 ayam usia 4 minggu, atau 30 liter vaksin untuk 1000 ekor ayam berusia 16 minggu. Air vaksin diberikan sebagai air minum pertama pada pagi hari. Air vaksin tersebut harus habis diminum dalam waktu 2–3 jam. Hal yang harus diperhatikan sebelum memberikan air vaksin yaitu air minum sebelumnya harus dibuang, ini dilakukan agar benar-benar air vaksin yang akan diminum oleh ayam.

Air yang digunakan untuk membuat sediaan vaksin harus bebas klorin klorin dan bebas desinfektan atau sisa bahan pembersih. Selain itu, agar vaksin tetap bertahan hidup air vaksin harus tetap stabil. Penstabilan air dapat dilakukan dengan menambahkan susu skim sebanyak 5% dari total air.



## **B. Penanganan Wabah Penyakit Menular dalam Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar**

Vaksinasi DOC ayam petelur di *hatchery* (penetasan) dan *pullet* pada fase *grower* secara logistik lebih memungkinkan dibandingkan dengan vaksinasi darurat pada ayam petelur yang sedang berproduksi. Di sisi lain, vaksinasi ayam petelur di kandang baterai pun masih dapat dilakukan, namun nyaris tidak dapat dilakukan pada sistem bebas sangkar karena kesulitan menangkap ayam satu per satu. Saat ini, semua vaksin influenza burung H5 yang berlisensi USDA mengharuskan penyuntikan (in-ovo, subkutan, atau intramuskular) pada setiap individu ayam. Semua vaksin harus digunakan sesuai dengan dosis dan umur aplikasi yang direkomendasikan oleh produsen.

Biosekuriti memegang peranan penting dalam budi daya layer bebas sangkar. Biosekuriti bisa didefinisikan sebagai semua kegiatan yang dirancang untuk mencegah penyakit masuk atau keluar dari peternakan. Setiap lokasi produksi telur harus memiliki rencana biosekuriti yang baik, termasuk langkah-langkah higienis yang diperlukan untuk mengurangi risiko infeksi.

Pencegahan terhadap kontaminasi virus dan bakteri melalui manusia pun harus dilakukan. Salah satu caranya yaitu dengan alas kaki luar dan pakaian pengunjung atau pekerja dari luar harus didesinfeksi saat masuk, kemudian alas kaki dan pakaian dari luar tersebut disimpan di area tertentu, biasanya berupa bangku. Selanjutnya, pengunjung atau pekerja berganti pakaian khusus yang telah disediakan. Idealnya, peternakan tersedia fasilitas mandi untuk berganti pakaian, bukan hanya bangku, sehingga ketika terdapat penyakit unggas menular di sekitar area, pekerja maupun pengunjung peternakan dapat mandi sebelum masuk ke peternakan dan kembali mandi setelah keluar. Paling tidak, pekerja atau pengunjung harus cuci tangan dan didesinfeksi di area bangku/pembatas.

Untuk seluruh peternakan, perlu dibuat rencana mengenai jalur pergerakan orang, alat transportasi, dan ternak. Cara yang mudah untuk mengatasinya adalah dengan sistem lampu lalu lintas. Area hijau adalah dunia luar dan area kotor. Area oranye adalah area peternakan yang berpagar, berfungsi sebagai area buffer, di sini pengunjung harus mengganti pakaian dan alas kaki, serta truk harus dibersihkan dan rodanya didisinfeksi. Area merah adalah kandang ternak. Di area ini, akses sangat terbatas dan setiap kandang memiliki alas kaki khusus yang tersedia di pintu masuk.

Selain itu, untuk menjaga biosekuriti yang baik di peternakan, peternakan penting memiliki rencana biosekuriti yang tepat, diterapkan secara konsisten, dan jelas bagi semua pengunjung. Sistem di mana seluruh flock baru dimasukkan sekaligus dan kemudian dipanen/dikeluarkan bersama-sama, serta tidak ada penggantian ayam yang mati, dapat mencegah infeksi flock oleh ayam baru yang membawa patogen.

Meskipun tidak disarankan memelihara ayam beragam usia di satu lokasi karena ayam yang lebih tua dapat menularkan penyakit ke ayam yang lebih muda, kadang hal ini dilakukan. Jika pemeliharaan *pullet* terpaksa digabungkan dengan ayam yang lebih tua, *pullet* harus dirawat terlebih dahulu sebelum ayam yang lebih tua dirawat.

Risiko infeksi juga dapat ditularkan oleh tikus dan burung liar, serta binatang lain. Oleh karena itu, kandang harus diminimalkan dari binatang tersebut dengan menjaga kebersihan area peternakan, memastikan kandang terawat dan tertutup dengan baik, serta memiliki program pengendalian tikus. Pada peternakan dengan standar kesejahteraan tinggi, pengendalian tikus harus dilakukan secara manusiawi. Racun, penenggelaman, dan perangkap yang dapat melukai hewan harus dihindari. Pakan juga harus disimpan dalam wadah tahan tikus.

### C. Penggunaan Teknologi untuk Deteksi Dini Penyakit

Penyakit pada ayam dapat dikurangi melalui deteksi dini terhadap ayam yang sakit dengan cara memberi label atau mengklasifikasikan individu berdasarkan perilakunya. Penggunaan kemajuan teknologi modern memungkinkan untuk melacak, memantau, mendeteksi, dan memprediksi kondisi kesehatan ayam sejak dini dengan mengamati serta mengenali perilaku ayam di peternakan. Teknologi terbaru juga memungkinkan pemantauan ayam secara berkesinambungan dan otomatis.

Teknik pemantauan ayam, meliputi analisis suara, yang dapat memantau perilaku ayam secara otomatis tanpa perlu interaksi langsung dengan tubuh ayam. Perangkat sensor yang dapat dikenakan (*wearable sensing devices*) membantu dalam identifikasi dan pelacakan lokasi serta pergerakan ayam secara otonom dan real-time dengan perangkat identifikasi frekuensi radio. Pengawasan peternakan melalui pemrosesan citra (*image processing*) juga menjadi kemajuan teknologi lain yang digunakan untuk mengidentifikasi perilaku, aktivitas dan deteksi dini penyakit. Semua kemajuan teknologi ini dapat melacak dan memantau kelompok ayam maupun individu.

Kemajuan teknologi sensor yang dapat dipasang pada unggas memungkinkan pengumpulan data aktivitas ayam menggunakan akselerometer. Pemantauan ini memberikan visualisasi pergerakan ayam, termasuk perilaku mandi debu, mematuk, dan merapikan bulu, sehingga kondisi ayam di dalam peternakan dapat dipantau secara lebih akurat dan berkelanjutan.

Ektoparasit hidup di permukaan tubuh ayam dan dapat menyebabkan stres serta memengaruhi produktivitas telur dan kesehatan ayam. Infestasi ektoparasit dapat menyebar pada satu flock. Oleh karena itu, ektoparasit digunakan untuk mengamati dan menganalisis perilaku aktivitas ayam. Aktivitas perilaku ayam yang sakit dan sehat memberikan

bukti signifikan tentang perbedaan antara ayam tanpa ektoparasit dan ayam dengan ektoparasit.

Permintaan terhadap sistem adaptif *real-time* dalam industri perunggasan menjadi motivasi untuk mengusulkan pendekatan sistematis dalam menciptakan kerangka kerja layanan prediktif berbasis IoT, yang mengamati data pergerakan ayam dan memprediksi kesehatan ayam secara lebih akurat secara *real-time*. Penelitian dari Ahmed et al. (2021), menerapkan model generatif dalam mengekstrapolasi data sensor berbasis IoT dari ayam, guna mengatasi masalah ketidakseimbangan kelas. Riset tersebut memprediksi kesehatan ayam dengan memadukan berbagai teknik klasifikasi machine learning dan deep learning sebagai layanan IoT. Hasilnya menunjukkan bahwa model klasifikasi deep learning berbasis data tabular, yaitu TabNet, memberikan akurasi klasifikasi terbaik. Sementara itu, algoritma *machine learning* Decision Tree dan Random Forest juga memberikan prediksi yang cukup akurat terhadap kesehatan ayam.

## BAB 10 Kesehatan Usus

Usus merupakan organ penting pada ayam karena memiliki fungsi pencernaan dan kekebalan. Ayam tidak memiliki gigi dan tidak mengeluarkan air liur di mulutnya, cairan lambung yang dikeluarkan oleh lambung juga terbatas, dan fungsi otot lambung hanya untuk menggiling makanan. Hal ini berarti bahwa mulut dan lambung ayam memiliki kemampuan yang sangat kecil untuk menyerap nutrisi, sehingga ayam harus mengandalkan usus untuk melakukan hal tersebut.

Usus juga merupakan organ kekebalan yang penting bagi ayam. Sekitar 60–70% sel kekebalan ayam berada di usus. Bersama dengan mukosa usus, kulit, dan mukosa pernapasan, usus membentuk penghalang dalam melindungi ayam dari mikroorganisme eksternal dan debu. Selain itu, lebih dari 80% metabolit pada ayam diekskresikan melalui usus.

Adedokun dan Olojede (2019) menerangkan bahwa salah satu karakteristik utama usus adalah memiliki permeabilitas yang cukup guna mendukung penyerapan nutrisi secara efisien. Namun, respons imun yang berpotensi merusak terhadap protein dari pakan maupun mikroba komensal tetap harus dihindari. Interaksi yang dinamis dan timbal balik antara mikroflora, epitel usus, dan sistem imun ini dapat menjadi target untuk meningkatkan kesehatan usus.

Álava et al. (2019) menunjukkan bahwa ayam bebas kuman atau dengan beban bakteri rendah memiliki perkembangan usus, vili, dan kriptas yang lebih sedikit dibandingkan ayam yang dipelihara secara konvensional. Komposisi mikrobiota usus dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti umur, stres dan kesejahteraan hewan, pakan, proses infeksi, manajemen *litter*, serta penggunaan antibiotik. Selain itu, komposisi mikrobiota bervariasi di setiap bagian GIT (*gastrointestinal tract*/saluran pencernaan).

Usus halus merupakan tempat makanan bergerak cepat serta berlangsungnya pencernaan dan penyerapan nutrisi. Biasanya usus

halus dihuni oleh bakteri fakultatif anaerob dan toleran asam, seperti *Lactobacillus*, *Enterococcus*, dan *Streptococcus*. Sebaliknya, sekum dengan waktu transit lebih lambat dihuni oleh mikrobiota yang lebih beragam dan melimpah, terutama mikroorganisme anaerob obligat dari genus *Clostridium*, *Bacteroides*, dan *Ruminococcus*.

Dengan demikian, pergerakan ayam yang bebas akan meningkatkan kontak dengan berbagai zat, termasuk kotoran. Salah satu kunci agar ayam petelur bebas sangkar lebih produktif adalah dengan memastikan usus mereka sehat. Caranya, membuat jadwal rutin untuk mengecek dan merawat kesehatan pencernaan ayam.

## **A. Penyakit Usus Mengurangi Efisiensi Produksi**

Usus mempunyai sejumlah fungsi penting dalam tubuh ayam. Ketika terjadi masalah pada usus, gejala klinis mungkin tidak langsung muncul, tetapi kesehatan ayam dan produksi telur dapat terpengaruh karena beberapa hal, diantaranya:

- Masalah usus dapat memperlambat perkembangan dan penambahan berat badan anak ayam serta *pullet*;
- Kerusakan pada usus akan memengaruhi pencernaan dan penyerapan nutrisi ayam yang berakibat meningkatnya konsumsi pakan dan pada akhirnya menurunkan tingkat konversi pakan;
- Kerusakan usus juga menyebabkan ayam menjadi lemah, berat badan menurun, dan kerontokan bulu, pada akhirnya akan memicu perilaku agresif;
- Jika penghalang usus rusak, sumber penyakit dapat masuk ke organ lain melalui aliran darah;
- Jumlah antibodi vaksin menurun dengan cepat dan membuat ayam rentan terhadap berbagai penyakit yang sulit disembuhkan;
- Masalah usus dapat menyebabkan penurunan tingkat produksi telur atau penundaan serta produksi yang stagnan.

## B. Penyebab Penyakit Usus

Masalah gastrointestinal pada ayam dapat disebabkan oleh banyak faktor. Menentukan penyebab dari masalah tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama. Namun, pengidentifikasian masalah secara tepat akan meningkatkan produktivitas secara signifikan. Beberapa penyebab umum masalah gastrointestinal adalah:

### 1. Kualitas Pakan dan Air yang Buruk

Kualitas air minum yang diberikan kepada ayam petelur akan secara langsung memengaruhi kesehatan usus mereka. Oleh karena itu, peternak disarankan untuk memperhatikan hal berikut:

- Kadar fluoride, timbal, dan magnesium dalam air yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan usus.
- Kelebihan natrium, kalium, dan klorida secara signifikan mengakibatkan kerusakan dan pelepasan mukosa usus.
- Bakteri lain yang dapat menyebabkan penyakit usus meliputi *Salmonella*, *Escherichia coli*, dan jamur.
- Wadah air yang tidak bersih dapat membentuk membran lisosom. Membran ini dapat melepaskan racun dan kuman ke dalam air.

Jika bahan baku pakan tidak diproses atau disimpan dengan benar akan rusak dan dapat menimbulkan zat berbahaya, bakteri patogen, atau racun yang membahayakan kesehatan usus, seperti:

- Mikotoksin yang dapat merusak integritas mukosa usus, bakteri *Clostridium perfringens* yang dapat meningkatkan risiko enteritis nekrotikans, bakteri patogen, *E. coli*, dan bakteri berbahaya lainnya;
- Racun, seperti gossypol dapat menyebabkan masalah usus;
- Bahan mentah hewani seperti tepung daging dan tulang, tepung ikan, dan tepung darah dapat mengandung racun dan bakteri patogen;
- Kandungan logam berat dalam bubuk batu bisa terlalu tinggi, dan jika diberikan terlalu dini kepada *pullet*, dapat menyebabkan diare yang sulit diatasi;



- Kekurangan vitamin A dalam jangka panjang dapat merusak mukosa usus;
- Konsumsi makanan tinggi protein secara berlebihan dapat meningkatkan beban pada usus ayam dan menyebabkan penyakit.

## **2. Kondisi Kebersihan yang Buruk di Kandang Ayam**

Koksidia, cacing gelang, cacing pita, dan parasit lainnya berkembang dalam lingkungan dengan suhu dan kelembaban tinggi. Jika kondisi lingkungan kandang ayam tidak terkendali dengan baik dan parasit-parasit ini diberikan ruang tumbuh yang sesuai, mereka dapat merusak mukosa usus ayam dan menyebabkan enteritis nekrotikans.

## **C. Uji Kesehatan Usus Ayam**

Pengujian kesehatan usus ayam dapat dilakukan dengan cara mengamati kondisi usus ayam. Semua indikator yang relevan dikumpulkan dan dicatat, termasuk berat badan, asupan pakan, asupan air, dan tingkat konversi pakan. Jika salah satu indikator ini tiba-tiba menurun, kemungkinan ada masalah pada usus ayam.

Evaluasi komposisi tulang, otot, lemak, dan kondisi fisik lainnya dilakukan untuk menentukan kenormalan kondisi ayam sesuai dengan kelompok usia. Untuk mengevaluasi kondisi ayam, petugas dapat berkonsultasi dengan dokter hewan atau ahli nutrisi.

### **1. Memantau Feses**

Petugas biasanya menggunakan kotoran untuk menilai kesehatan ayam. Metode ini biasa dilakukan pada kandang ayam berbasis sangkar maupun bebas sangkar. Di lingkungan bebas sangkar, petugas dapat menggunakan beberapa alat untuk mengumpulkan feses. Untuk mengamati kotoran yang lebih segar, petugas dapat menggunakan bahan datar seperti karton di bawah kawanan ayam yang ditargetkan sebelum pemberian pakan. Jangka waktu pengumpulan kotoran yaitu selama 30 hingga 45 menit.

Metode ini memberikan penilaian tepat waktu terhadap kadar kelembapan dan membantu mendeteksi tekstur yang tidak biasa, pakan yang tidak tercerna, atau warna abnormal, seperti kotoran berwarna oranye-merah yang dapat mengindikasikan masalah usus. Pendekatan ini memberikan pemahaman yang lebih jelas dibandingkan hanya memeriksa alas atau kotoran yang terkumpul.

## 2. Nekropsi

Nekropsi (bedah bangkai) merupakan aktivitas pengambilan organ dari sampel yang akan digunakan untuk proses uji berikutnya. Jika ayam mati, petugas dapat menentukan langkah inspeksi berdasarkan keadaan spesifik.

Ketika memeriksa usus, buka usus mulai dari kantong polos ke saluran pencernaan untuk mengamati kualitas lapisan usus secara keseluruhan. Perhatikan apakah ada lesi, luka, atau tanda-tanda enteritis nekrotikans yang terlihat. Selain itu, periksa perubahan pada komposisi tubuh ayam. Beri perhatian khusus pada area berikut:

- Saluran pencernaan dengan dinding tipis;
- Isi korpus kalosum;
- Isi kimus gastrointestinal dan pakan yang tidak tercerna (mungkin terbungkus lendir berair);
- Apakah terdapat lendir oranye-merah di dalam usus;
- Apakah terdapat parasit seperti cacing pita, cacing gelang, atau yang serupa di bagian usus dekat kloaka.

Saat mendiagnosis masalah usus, metode dan indikator berikut dapat digunakan:

- Pemeriksaan patologis, seperti pengikisan saluran pencernaan;
- Diagnosis virus;
- Penilaian flora;
- Penilaian jumlah ookista koksidia dan parasit lainnya;

- Inspeksi tambahan, seperti komposisi dan kualitas pakan, kualitas air, dan perubahan distribusi nutrisi

Menginspeksi ayam yang telah mati karena penyakit lain juga merupakan cara untuk menilai masalah usus. Namun, saluran pencernaan akan mengalami degradasi dengan cepat setelah ayam mati sehingga perubahan ini dapat menyebabkan diagnosis yang tidak akurat.

Perlu menjadi perhatian, nekropsi harus dilakukan di zona karantina. Hal ini untuk menjaga agar penyakit tidak menyebar keluar dan memastikan biosekuriti.

## **D. Pengobatan**

Pengobatan terhadap ayam yang terlanjur terinfeksi penyakit pencernaan haru segera diobati. Ada beberapa cara mengobati atau program medikasi terhadap ayam yang sakit, antara lain kolibasilosis dan Salmonellosis.

### **1. Kolibasilosis**

Kolibasilosis adalah salah satu penyakit pada ayam petelur yang disebabkan oleh bakteri *E. coli*. Bakteri ini memiliki sifat oportunistik, yaitu secara normal terdapat pada saluran pencernaan dalam jumlah yang terkendali, tetapi saat kondisi ayam menurun bisa berkembang menjadi patogen. Bagian usus yang paling banyak mengandung bakteri *E. coli* adalah jejunum, ileum, dan sekum. Jenis *E. coli* di dalam usus tidak selalu sama dengan jenis yang ditemukan pada jaringan lain.

Kolibasilosis terdapat di seluruh wilayah di Indonesia, terlebih pada peternakan dengan sanitasi kandang yang tidak memenuhi syarat atau tidak menjalankan prinsip biosekuriti yang baik dan benar. Pada penyakit ini pun kerap dijumpai infeksi sekunder maupun primer yang memperparah kestabilan kesehatan ayam, seperti penyakit Gumboro, Newcastle Disease (ND), dan Chronic Respiratory Disease (CRD). Kolibasilosis

dapat menyebabkan kerugian ekonomi bagi peternak, terutama pada pemeliharaan ayam lepas yang cukup banyak (Akoso, 1993).

Adapun untuk diagnosis penyakit ini perlu spesimen untuk laboratorium, di antaranya hati, jantung, kantung udara, dan semua jaringan dengan perubahan patologik, kondisi segar dingin dan formalin. Anak ayam sakit atau mati karena radang umbilikus juga disertakan untuk isolasi dan identifikasi bakteri. Dikirim serum untuk uji sensitivitas obat. Sementara diagnosis bandingnya ialah pasteurellosis, salmonellosis, streptococcosis. Kemudian, tindakan medik veteriner yang dapat dilakukan yakni:

- Antibiotik diberikan per oral dalam air minum atau injeksi. Pengobatan lebih berhasil per injeksi;
- Mayoritas *E. coli* sudah resisten untuk antibiotik tertentu, termasuk tetracyclines dan preparat sulfa. Pengobatan bisa menggunakan nitrofurans bila terjadi septikemia. Agar obat bisa tepat guna dilakukan uji sensitivitas;
- Perlu dihindari adanya stres karena faktor tertentu, seperti udara panas, konsentrasi amonia tinggi, kandang pengap dan *litter* lembab.

## 2. Salmonellosis

Salmonellosis adalah penyakit bakteri yang disebabkan oleh *Salmonella* sp., bersifat zoonosis sehingga bisa menular ke hewan dan manusia. Bakteri ini banyak ditemukan pada saluran pencernaan unggas seperti ayam, bebek, dan kalkun. Anak unggas lebih rentan terkena penyakit ini dengan angka kematian yang tinggi, sedangkan unggas dewasa cenderung lebih kebal namun berpotensi menjadi pembawa penyakit tanpa gejala.

Gejala umum yang tampak antara lain diare putih encer yang menempel di dubur, lemah, nafsu makan menurun, sayap menggantung, serta turunnya produksi telur. Namun, gejala ini mirip dengan infeksi lain seperti *E. coli*, *Campylobacter*, atau koksidirosis, sehingga perlu pemeriksaan lebih lanjut seperti kultur feses, tes serologis, atau PCR untuk memastikan diagnosis.

Pengobatan salmonellosis pada unggas dapat dilakukan dengan:

- Konsultasi dokter hewan untuk pemberian antibiotik yang sesuai;
- Isolasi unggas sakit untuk mencegah penularan;
- Terapi suportif, seperti pemberian cairan elektrolit, untuk mengatasi dehidrasi dan kelemahan akibat diare.

Selain pengobatan, pencegahan sangat penting. Upaya yang bisa dilakukan meliputi menjaga kebersihan kandang dengan desinfeksi rutin, memisahkan unggas berdasarkan umur, mengelola limbah dengan baik, serta memastikan pakan dan air tetap bersih.

Salmonellosis bukan hanya masalah kesehatan hewan, tetapi juga kesehatan manusia dan ekonomi. Penurunan produksi telur serta biaya perawatan menimbulkan kerugian besar bagi peternak.

## **E. Metode Intervensi Kesehatan Usus Ayam**

Ayam sebaiknya diperiksa rutin secara acak di kandang untuk memastikan tidak ada perubahan di dalam atau di luar tubuh yang tidak terpantau. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya penyebaran penyakit. Berikut adalah metode intervensi yang dapat digunakan:

- Lingkungan mikro usus yang terdiri atas berbagai mikroflora adalah elemen kunci untuk memastikan fungsi usus yang optimal. Umumnya, mikroflora yang ada di dalam usus halus ayam yaitu bakteri gram positif seperti bakteri asam laktat (BAL) dan bakteri gram negatif seperti *E. coli* (Handoko et al., 2020);
- Ketika mikroflora usus tidak normal, maka probiotik, minyak esensial, dan produk berbasis tanaman dapat ditambahkan untuk memulihkannya;
- Jika antibiotik diperlukan sebagai upaya terakhir, peraturan harus dipertimbangkan untuk memastikan antibiotik tersebut tidak memiliki dampak negatif terhadap kesehatan ayam;
- Jika enteritis virus terus terjadi pada ayam, sampel virus dapat diekstraksi dari kasus klinis untuk membuat vaksin autolog. Peraturan dan biaya

harus dipertimbangkan dalam proses ini. Jika biayanya tinggi, mencari mitra untuk mengembangkan dan menggunakan vaksin bersama dapat menjadi solusi yang bermanfaat;

- Menyeimbangkan formula pakan sangat penting untuk mencegah masalah usus. Rasio pakan perlu diperhatikan, pemberian biji-bijian serta pati tidak boleh berlebihan karena dapat memperlambat pencernaan dan buang air besar sehingga kuman mempunyai lebih banyak waktu untuk berkembang biak. Penggunaan bahan baku berkualitas, seperti tepung kedelai dan jagung dapat membantu menjaga aktivitas dan kesehatan usus. Jika diperlukan, adsorben mikotoksin dapat ditambahkan ke pakan dalam jumlah yang wajar. Ayam juga harus diperhatikan agar tidak mengonsumsi zat beracun dalam pakan yang dapat merusak usus.

## **F. Pemeliharaan yang Tepat dan Menekan Perilaku Stres**

Organ pencernaan ayam berkembang pada tahap awal pertumbuhan, sehingga sangat penting untuk memperkuat kesehatan usus selama masa pertumbuhan. Keterlambatan perkembangan yang disebabkan oleh infeksi usus dapat memengaruhi tingkat pertumbuhan ayam secara keseluruhan.

Kesehatan usus bisa ditingkatkan secara signifikan dengan memberikan pakan berkualitas dan menghindari puasa terlalu lama (tanpa makanan dan air). Perkembangan sistem pencernaan DOC dan ayam juga akan optimal jika mereka dibiarkan bebas mengekspresikan perilaku alaminya, seperti mengais dan mencari makan.

Kondisi tembolok dapat dijadikan indikator penting dalam mengevaluasi kesehatan saluran pencernaan DOC. Setelah 24 jam DOC masuk ke kandang, biasanya ukuran tembolok DOC sekitar 10 mm. Jika temboloknya hilang atau ukurannya berkurang, maka perlu dilakukan penyesuaian pola makan dan metode pengelolaan sesegera mungkin.

Perilaku stres yang disebabkan oleh kepadatan berlebih, perubahan lingkungan, kebisingan, angin kencang, dan hal-hal serupa juga dapat

menyebabkan perubahan pada lingkungan usus. Sebaiknya, selama masa pemeliharaan, ayam diadaptasi dengan berbagai situasi yang mungkin terjadi di masa depan untuk mengurangi respons stres mereka.

## **G. Manajemen Biosekuriti**

Enterovirus seperti parvovirus, coronavirus, dan rotavirus dapat tetap aktif dalam ekskresi ayam. Virus-virus ini juga tahan terhadap desinfektan. Agar mikroorganisme patogen di kandang ayam berkurang, petugas harus menghilangkan kondisi yang mendukung pertumbuhan virus. Cara yang dapat digunakan untuk menghilangkan kondisi tersebut yaitu dengan membersihkan dan mendesinfeksi kandang secara menyeluruh.

### **1. Pembersihan Sistem Air Minum**

Selain pengendalian kondisi lingkungan secara keseluruhan, pembersihan rutin sistem air minum, seperti tangki dan saluran air yang perlu dilakukan. Sistem air minum yang terkontaminasi dapat menjadi tempat berkembang biaknya kuman dan dapat menyebabkan masuknya mineral berlebih serta mikroorganisme ke dalam air. Zat-zat ini juga dapat bercampur dengan vitamin di dalam air minum dan menghasilkan zat tidak larut seperti biofilm. Air minum yang terkontaminasi dan diminum ayam dapat menyebabkan gangguan flora usus dan diare pada ayam.

### **2. Pengendalian Koksidiosis**

Koksidiosis adalah salah satu penyakit paling umum yang memengaruhi kesehatan usus dan pertumbuhan ayam. Namun, banyak peternakan meremehkan infeksi subklinis koksidiosis. Ketika infeksi subklinis terjadi, kerusakan pada dinding usus ayam bisa sangat parah. Membersihkan, mendesinfeksi, dan menerapkan langkah-langkah keamanan hayati tidak sepenuhnya efektif dalam mencegah koksidiosis. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengurangi infeksi sejak dini. Kadang-kadang, diperlukan

penambahan obat antikoksidiosis berdasarkan kondisi spesifik (terutama resep pralahir) untuk mencegah infeksi subklinis koksidiiosis.

Dalam lingkungan tanpa kandang, petugas perlu memberikan perhatian khusus pada pemeliharaan kesehatan usus ayam dari perspektif lingkungan, diet, dan keamanan hayati. Meski rumit, tugas ini memiliki nilai tinggi mengingat kekuatan imun ayam menjadi dasar produktivitas telur.

### **3. Studi Kasus Mikroorganisme Usus dan Salmonella**

Dr. Dawn Koltes dari Departemen Ilmu Hewan di Iowa State University membandingkan hubungan antara mikroorganisme dan penyakit di usus ayam dalam lingkungan dengan kandang dan tanpa kandang. Ayam petelur dalam lingkungan tanpa kandang memiliki tingkat *Clostridium* dan *Enterobacter* yang lebih tinggi dibanding ayam dalam kandang, tetapi memiliki tingkat *Lactobacillus* yang lebih tinggi. *Lactobacillus* diketahui sebagai penghambat *Salmonella enteritidis* dan *Salmonella typhimurium*.

Otoritas Keamanan Pangan Eropa (EFSA) melakukan studi terbesar tentang *Salmonella* di peternakan ayam dengan kandang dan tanpa kandang dengan menganalisis data dari 5.000 peternakan di 24 negara. EFSA menemukan bahwa untuk beberapa jenis strain *Salmonella*, peternakan tanpa kandang memiliki tingkat kontaminasi *Salmonella* rendah hingga 25 kali lebih dibandingkan dengan peternakan ayam petelur dengan kandang.





Gambar 29 Pakan menjadi salah satu faktor yang menentukan kesehatan dan produktivitas ayam petelur  
Sumber : Lever Foundation, 2022

## BAB 11 Proyeksi ke Depan

**T**ren global menunjukkan bahwa adopsi sistem budi daya bebas sangkar terus meningkat. Peningkatan ini didorong oleh kesadaran konsumen terhadap isu kesejahteraan hewan dan keamanan pangan. Di Indonesia, tren budi daya ayam petelur bebas sangkar turut menunjukkan peningkatan, terutama dalam lima tahun terakhir. Hal ini tercermin dari semakin berkembangnya jumlah peternakan yang menerapkan sistem tersebut, termasuk peternakan skala besar seperti WMU, IPSS, PT Girijaya Budiman Agro, Aditya Farm, dan beberapa produsen lain yang saat ini berada dalam tahap transisi menuju sistem yang lebih ramah kesejahteraan hewan.

Dukungan kebijakan dari pemerintah Indonesia terhadap sistem budi daya bebas sangkar juga terus tumbuh. Saat ini pemerintah tengah menyiapkan Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) tentang Penyelenggaraan Kesejahteraan Hewan. Regulasi ini diharapkan akan menjadi payung hukum terkait norma kesejahteraan hewan di Indonesia. Selain itu, poin sertifikasi kesejahteraan hewan dalam regulasi ini dapat menjadi acuan bagi peternak dalam mengembangkan sistem pemeliharaan yang lebih berorientasi pada kesejahteraan hewan. Termasuk di dalamnya, pada peternakan ayam petelur

Komitmen perusahaan makanan terhadap penggunaan telur bebas sangkar juga terus meningkat. Lebih dari 3.000 perusahaan global telah menetapkan target penggunaan 100% telur bebas sangkar pada 2025–2030, termasuk merek-merek besar yang beroperasi di Indonesia. Di tingkat nasional, komitmen serupa juga datang dari beberapa pelaku usaha yang telah beralih sepenuhnya ke pasokan telur bebas sangkar.

Dari sisi teknis, dukungan peralatan peternakan juga semakin siap. Perusahaan penyedia peralatan unggas terkemuka telah menawarkan teknologi kandang aviari dan sistem bebas sangkar berskala besar.

Teknologi ini memungkinkan efisiensi operasional yang sebanding dengan sistem konvensional, namun dengan standar kesejahteraan hewan yang jauh lebih tinggi.

Indonesia memiliki potensi besar untuk melakukan transisi ke sistem bebas sangkar, mengingat skala industri telur nasional yang sangat besar dan permintaan domestik yang tinggi. Volume pasokan dan konsumsi telur yang besar memberikan ruang yang aman bagi peternak untuk berinvestasi dan bereksperimen dengan sistem alternatif tanpa mengorbankan stabilitas pasar. Dengan dukungan kebijakan, komitmen korporasi, kesiapan teknologi, serta kesadaran konsumen yang terus meningkat, Indonesia berada pada posisi strategis untuk menjadi salah satu negara dengan perkembangan sistem bebas sangkar tercepat di Asia.

Keberhasilan penerapan sistem bebas sangkar di Indonesia membutuhkan dukungan dari berbagai pihak. Peran seluruh pemangku kepentingan perunggasan nasional sangat penting, mulai dari industri pakan, DOC, peralatan, hingga obat-obatan. Dengan kolaborasi antar pemangku kepentingan, peternakan bebas sangkar di Indonesia dapat berkembang, sehingga ketika perubahan itu benar-benar tiba, Indonesia sudah siap dan mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri.

# GLOSARIUM

## **Amonia**

Gas hasil penguraian kotoran ayam; jika berlebih dapat mengganggu kesehatan pernapasan ayam dan pekerja.

## ***Aviary system***

Sistem kandang bebas sangkar bertingkat (*multi tier*) yang memberi ruang gerak vertikal dan horizontal bagi ayam, lengkap dengan sarang, tempat pakan, minum, dan tenggeran.

## ***Barn System***

Kandang bebas sangkar satu lantai, biasanya tanpa akses keluar ruangan, dilengkapi *litter*, sarang, dan tenggeran.

## **Beak Trimming (Pemotongan Paruh)**

Pemangkasan sebagian paruh ayam untuk mengurangi kanibalisme atau *feather pecking*.

## **Biosekuriti**

Langkah pencegahan untuk mengendalikan masuk dan keluarnya penyakit di peternakan.

## ***Cage-free (Bebas Sangkar)***

Metode pemeliharaan ayam petelur tanpa kandang baterai, memungkinkan ayam mengekspresikan perilaku alami.

## **Coccidiosis (Koksidiosis)**

Penyakit usus yang disebabkan protozoa *Eimeria*, menyebabkan diare, penurunan berat badan, dan mortalitas.

### ***Closed house***

Kandang dengan sistem tertutup dan pengaturan iklim otomatis (suhu, kelembapan, ventilasi).

### ***Dust Bathing (Mandi Debu)***

Perilaku alami ayam membersihkan bulu dengan debu atau pasir untuk mengurangi parasit.

### ***Enrichment (Pengayaan Lingkungan)***

Penyediaan elemen tambahan di dalam kandang (jerami, mainan, pakan tersebar) untuk merangsang perilaku alami ayam dan mencegah stres.

### ***Feather pecking (Mematuk Bulu)***

Perilaku ayam mematuk bulu ayam lain, dapat disebabkan stres, kepadatan, atau kurang stimulasi.

### ***Floor egg (Telur Lantai)***

Telur yang diletakkan ayam di lantai, bukan di sarang; biasanya akibat desain atau manajemen sarang kurang tepat.

### ***Foraging (Mengais Pakan)***

Perilaku ayam mencari pakan tambahan dengan mengais *litter* atau tanah.

### ***Free range***

Sistem pemeliharaan ayam bebas sangkar dengan akses keluar ke area terbuka.

### ***IB (Infectious Bronchitis)***

Penyakit menular pada ayam yang menyerang saluran pernapasan, dapat menurunkan produksi telur.

**Kesejahteraan Hewan (*Animal Welfare*)**

Prinsip pemeliharaan hewan yang memperhatikan kesehatan fisik, mental, dan ekspresi perilaku alaminya.

***Litter* (Alas Kandang)**

Bahan alas kandang (sekam, jerami, serbuk gergaji) untuk menyerap kotoran dan mendukung perilaku *scratching* dan *Dust Bathing*.

***Mislaid eggs* (Telur Salah Tempat)**

Telur yang tidak diletakkan di sarang, bisa di lantai atau tempat lain.

**ND (*Newcastle Disease*)**

Penyakit viral menular yang menyerang sistem pernapasan, pencernaan, dan saraf ayam.

***Nest box* (Kotak Sarang)**

Fasilitas untuk ayam bertelur, biasanya dibuat nyaman, gelap, dan terlindung.

***Pecking Order***

Hierarki sosial ayam dalam satu flock, di mana ayam dominan memengaruhi perilaku ayam lain.

***Preening* (Merawat Bulu)**

Perilaku ayam merapikan bulu dengan paruhnya agar tetap bersih dan sehat.

***Pullet***

Ayam muda (12–16 minggu) sebelum masuk fase produksi telur.

**Salmonellosis**

Penyakit akibat bakteri *Salmonella* yang dapat menular ke manusia melalui telur atau daging ayam.

### ***Scratching***

Perilaku ayam mengais *litter* dengan kaki untuk mencari pakan atau beraktivitas alami.

### ***Uniformity (Keseragaman)***

Tingkat kesamaan ukuran dan bobot ayam dalam satu flock; penting untuk performa produksi.

### ***Vaccination (Vaksinasi)***

Upaya pencegahan penyakit dengan pemberian vaksin, misalnya ND, IB, Gumboro, dan AI.

### ***Ventilasi***

Sistem pertukaran udara di kandang untuk menjaga kualitas udara, suhu, dan kelembapan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adedokun, S. A., & Olojede, O. C. (2019). *Opportunities and challenges in poultry nutrition research*. Poultry Science Journal, 75(2), 123–135.
- Adedokun, S. A., & Olojede, O. C. (2019). *Optimizing gastrointestinal integrity in poultry: The role of nutrients and feed additives*. Frontiers in Veterinary Science, 5, 348. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00348>
- Afiata, A. (2025). *Manajemen pemeliharaan ayam petelur bebas sangkar*. Training Nasional Cage-free, Juni 2025.
- Ahmed, G., Malick, R. A. S., Akhunzada, A., & Zahid, S. (2021). *An approach towards IoT-based predictive service for early detection of diseases in poultry chickens*. Sustainability, 13(23), 13396. <https://doi.org/10.3390/su132313396>
- Ahmed, S., Rahman, M., & Akter, T. (2021). *Animal welfare and poultry production systems: A review*. Journal of Poultry Research, 98(3), 245–256.
- Akoso, B. T. (1993). *Manual medik veteriner penyakit unggas*. Kanisius.
- Álava, M., Romero, A., & Sánchez, J. (2019). *Cage-free egg production: Trends and consumer perception*. International Journal of Livestock Studies, 12(1), 55–68.
- Appleby, M. C., Hughes, B. O., & Elson, H. A. (2004). *Poultry production systems: Behaviour, management and welfare*. CABI Publishing.
- Ascott Star Rewards. (2025). *Supply chain*. <http://discoverasr.com/en/ascott-cares/supply-chain>
- Balthazar, G. da R., Silveira, R. M. F., Cruz, M. V. A., & Silva, I. J. O. (2025). *Development of an electromechanical device for real-time detection of*



*litter moisture in commercial broilers*. Smart Agricultural Technology, 12, 101103. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2025.101103>

Breaking Travel News. (2023). *Banyan Tree Group expands sustainable food journey*. <https://www.breakingtravelnews.com/news/article/banyan-tree-group-expands-sustainable-food-journey/>

Carlile, F. S. (1984). *Ammonia in poultry houses: A literature review*. World's Poultry Science Journal, 40(2), 99–113.

Chai, L., Xin, H., Wang, Y., Oliveira, J., Wang, K., & Zhao, Y. (2018). *Mitigating particulate matter emissions of a commercial cage-free aviary hen house (ASABE Annual International Meeting Paper No. 1800223)*. American Society of Agricultural and Biological Engineers. <https://elibrary.asabe.org/abstract.asp?aid=49207>

Cision Canada. (2018). *Alimentation Couche-Tard sets goal for cage-free eggs*. <https://www.newswire.ca/news-releases/alimentation-couche-tard-sets-goal-for-cage-free-eggs---initiative-reflects-evolution-of-global-brand-and-consumer-tastes-686169641.html>

Dawson, M. (2021). *100% cage-free eggs in U.S. Krispy Kreme donuts by 2022*. WattPoultry. <https://www.wattagnet.com/blogs/hens-and-trends/article/15533973/100-cage-free-eggs-in-us-krispy-kreme-donuts-by-2022>

de Haas, E., Matthijs, M., van 't Schip, J., Mens, A., Rodenburg, B., & Heerkens, J. (2021). *Management guide for the care and housing of cage-free egg laying hens in hot and tropical climates*. Utrecht University; Wageningen University & Research; Aeres University of Applied Sciences.

Duncan, I. J. H. (1998). *Behavior and welfare of laying hens*. Poultry Science, 77(12), 1765–1772.

- EFSA Panel on Animal Health and Animal Welfare (AHAW). (2010). *Scientific opinion on the welfare of laying hens in alternative systems*. EFSA Journal, 8(7), 1796.
- Ellen, E. D., & Bijma, P. (2019). *Can breeders solve mortality due to feather pecking in laying hens?*. Poultry Science, 98(9), 3431–3442. <https://doi.org/10.3382/ps/pez116>
- Essien, D., & Neethirajan, S. (2025). *Multimodal AI systems for enhanced laying hen welfare assessment and productivity optimization*. Smart Agricultural Technology, 12, 101564. <https://doi.org/10.1016/j.jatech.2025.101564>
- Ferrero Group. (2017). *Corporate social responsibility report 2017*. <https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/ferrero-static/globalcms/documenti/3543.pdf>
- Handoko, S., Suhardi, & Wulandari, E. C. (2020). *Evaluasi pola konsumsi dan gambaran mikroflora ayam petelur strain Lohmann Brown fase II dengan pemberian pakan free choice feeding*. Tropical Animal Science, 2(2), 49–56. <https://doi.org/10.36596/tas.v2i2.371>
- Hidayat, C. (2019). *Upaya menekan perilaku mematok bulu yang memicu kanibalisme pada ayam petelur*. Jurnal Peternakan Indonesia, 21(2), 163–175. <https://doi.org/10.25077/jpi.21.2.163-175.2019>
- Hilton. (2018). *Commitment to sourcing cage-free eggs*. <https://stories.hilton.com/releases/commitment-to-sourcing-cagefree-eggs>
- Hy-Line Brown. (2024). *Management guide: Alternative systems*. Hy-Line International.
- ICFA. (2025). *Handbook beternak ayam petelur bebas sangkar*. Indonesia Cage-free Association.

- IKEA. (2020). *Our view on animal welfare*. <https://www.ikea.com/gb/en/files/pdf/73/45/7345593a/ikea-on-animal-welfare-fy18.pdf>
- ISA. (2024). *Management guide: Alternative production systems*. Hendrix Genetics.
- ISS. (2019). *ISS commits to source cage-free eggs by 2025*. <https://www.issworld.com/en/news/2019/03/19/iss-commits-to-source-cage-free-eggs-by-2025>
- Ismaya Group. (2022). *ISMAYA commits to cage-free eggs*. <https://www.ismaya.com/news/13-ismaya-commits-to-cage-free-eggs>
- Kompas (2025). *Dorong praktik hotel berkelanjutan Swiss-Belhotel International Indonesia*. Kompas Lestari. <https://lestari.kompas.com/read/2025/11/26/132514086/dorong-praktik-hotel-berkelanjutan-swiss-belhotel-international-indonesia>
- Lever Foundation. (2025). *Lever Foundation report 2025*. <https://leverfoundation.org/wp-content/uploads/2025/10/Lever-Foundation-Report-2025.pdf>
- Leyendecker, M., Hamann, H., Hartung, J., Kamphues, J., Neumann, U., Sürle, C., & Distl, O. (2005). *Keeping laying hens in furnished cages and an aviary housing system enhances their bone stability*. *British Poultry Science*, 46(5), 536–544. <https://doi.org/10.1080/00071660500273094>
- Lohmann Brown. (2024). *Management recommendations for barn, aviary and free-range systems*. Lohmann Breeders.
- Marks and Spencer. (2025). *Food raw materials*. <https://corporate.marksandspencer.com/sustainability/our-products/food-raw-materials>

- Mondelez International. (2025). *Cage-free eggs*. <https://www.mondelezinternational.com/snacking-made-right/esg-topics/cage-free-eggs/>
- Nestlé. (2017). *Nestlé to source only cage-free eggs by 2025*. <https://www.nestle.com/media/news/nestle-to-source-only-cage-free-eggs-by-2025>
- Nicol, C. J. (2015). *The behavioural biology of chickens*. CAB International.
- Pizza Marzano. (2020). *Cage-free eggs*. <https://www.pizzamarzano.co.id/cage-free-eggs/>
- Potato Head. (2025). *Potato Head FAQ*. <https://seminyak.potatohead.co/faq>
- Restaurant Brands Indonesia. (2024). *Restaurant brands for good*. <https://www.rbi.com/English/sustainability/our-vision/default.aspx>
- Salman, S., Muslim, R., Samsumar, L. D., & Akbar, A. (2023). *Smart automatic feed: Sistem pakan otomatis pada kandang peternak ayam*. Jurnal Publikasi Teknik Informatika, 2(2), 149–160. <https://doi.org/10.55606/jupti.v2i2.2870>
- Sodexo. (2019). *Animal welfare supplier charter*. [https://tracks.sodexonet.com/files/live/sites/com-wwwd/files/02%20PDF/Sodexo\\_AnimalWelfare\\_SupplierCharter\\_2019\\_Final.pdf](https://tracks.sodexonet.com/files/live/sites/com-wwwd/files/02%20PDF/Sodexo_AnimalWelfare_SupplierCharter_2019_Final.pdf)
- Starbucks. (2018). *Animal Welfare-Friendly Practices*. Starbucks Stories. <https://stories.starbucks.com/press/2018/animal-welfare-friendly-practices/>
- Subway. (2025). *Subway is going cage free*. <https://www.subway.co.id/promotion-menu/subway-is-going-cage-free/>

- Suhada, H., et al. (2025). *Buku pedoman sistem produksi ayam petelur bebas sangkar*. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Super Indo. (2023). *Super Indo mendorong transformasi telur bebas kandang sekat*. <https://www.superindo.co.id/korporasi-keberlanjutan/komitmen-telur-ayam>
- Tabler, G. T., Hawkins, S., Liang, Y., Thornton, T., & Moon, J. (2024). *Poultry litter management (inside and outside the house) (UTIA Extension Publication D247)*. University of Tennessee Institute of Agriculture. <https://utia.tennessee.edu/publications/wp-content/uploads/sites/269/2025/01/D247.pdf>
- Unilever. (2024). *A-Z of responsible business*. <https://www.unilever.com/sustainability/responsible-business/az-of-responsible-business/>
- Vera-Álava, J. O., Arteaga-Solórzano, J. G., & Reyna-Gallegos, S. L. (2023). *Organic acids, microbiota, gut health and productive response in broiler chickens*. *Revista Colombiana de Ciencia Animal (RECIA)*, 15(2), e1019. <https://doi.org/10.24188/recia.v15.n2.2023.1019>
- Wiratha, I. K. (2025). *Permentan 32 Tahun 2025 dan urgensi penerapan kesejahteraan hewan di perunggasan* [Instagram Live]. Instagram. <https://www.instagram.com/reel/DS6dSY8EuNV/>
- World of Hyatt. (2025). *Caring for the planet*. <https://www.hyatt.com/world-of-care/en-US/caring-for-the-planet>
- Yum! Brands. (2020). *Global animal welfare policy*. <https://www.yum.com/wps/wcm/connect/yumbrands/4c34c593-4766-446d-9132-fe53ea18d3e8/Global-Animal-Welfare-Policy-Formatting-V3-082621.pdf>

## BIOGRAFI PENULIS

**Muhammad Sandi Dwiyanto** saat ini menjabat sebagai Sustainable Poultry Program Manager di Lever Foundation, memimpin berbagai inisiatif untuk mendorong penerapan sistem produksi unggas yang lebih etis dan berkelanjutan di Indonesia, termasuk pengembangan sistem *cage-free*. Ia memperoleh gelar Sarjana Ilmu dan Industri Peternakan dari Universitas Gadjah Mada. Sandi memiliki pengalaman profesional di bidang jurnalisme, termasuk sebagai Pemimpin Redaksi Majalah Poultry Indonesia, dan menjabat sebagai Executive Director di Yayasan Swasembada Prakarsa Lestari.

**Huang Mu-tzu** saat ini menjabat sebagai Program Director di Lever Foundation, memberikan layanan konsultasi terkait kesejahteraan hewan ternak, termasuk sistem *cage-free*, kepada perusahaan di sektor pangan dan pertanian. Huang lulus dari Cheng Kung University di Taiwan dan meraih gelar magister Jurnalisme dan Periklanan dari Temple University di Amerika Serikat. Ia pernah bekerja sebagai jurnalis IT di Commonwealth Magazine di Taiwan, dan kemudian memegang posisi di bidang pemasaran di Mitsubishi Motors dan Hermès sebelum bergabung dengan Lever di Shanghai.

# BUDI DAYA AYAM PETELUR BEBAS SANGKAR SKALA KOMERSIAL DI INDONESIA

**P**erubahan standar industri pangan global menuntut praktik peternakan yang lebih etis, berkelanjutan, dan adaptif terhadap pasar. Buku Budi Daya Ayam Petelur Bebas Sangkar Skala Komersial di Indonesia hadir sebagai panduan komprehensif bagi pelaku perunggasan yang ingin memahami dan menerapkan sistem pemeliharaan ayam petelur tanpa sangkar secara profesional. Disusun berbasis riset, pengalaman lapangan, dan tren internasional, buku ini mengulas prinsip kesejahteraan hewan, desain kandang, manajemen produksi, kesehatan ayam, hingga analisis ekonomi sistem bebas sangkar. Karya ini menjadi referensi penting bagi peternak, akademisi, dan pembuat kebijakan yang ingin mendorong transformasi perunggasan nasional menuju sistem produksi telur yang bernilai tambah, berdaya saing, dan berorientasi masa depan.



**Redaksi Pertanian Press**

Balai Besar Perpustakaan dan Literasi Pertanian

Jl. Ir. H. Juanda No.20, Bogor 16122

Website: [epublikasi.pertanian.go.id/pertanianpress](http://epublikasi.pertanian.go.id/pertanianpress)

