

Perbedaan Mortalitas, Konversi Pakan, dan Performa Ayam Broiler pada Pola Kemitraan Antara Musim Hujan dan Kemarau

Differences in Mortality, Feed Conversion, and Broiler Performance in Partnership Patterns between Wet and Dry Seasons

Muhammad Basir Paly

Prodi Ilmu Peternakan, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
Jln. H. M. Yasin Limpo, No. 36 Samata, Kab. Gowa, Sulawesi Selatan, Indonesia

*E-mail Koresponden: basirpaly@gmail.com

ABSTRAK

Produksi ayam broiler pada pola kemitraan telah berkontribusi terhadap produksi daging ayam, lapangan kerja, dan pendapatan rumah tangga peternak di pedesaan. Namun, tantangan yang dihadapi adalah adanya pergantian musim yang berlangsung dua kali setahun yang mempengaruhi sistem produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perbedaan mortalitas, konversi pakan (FCR) dan Indeks Performa (IP) broiler antara musim hujan dengan kemarau. Dilaksanakan di Kabupaten Gowa dan Takalar pada bulan Mei sampai Oktober 2022. Data dikumpulkan melalui survei dan wawancara terhadap 40 peternak plasma. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di musim hujan mortalitas lebih tinggi, FCR tidak efisien, dan kinerja IP lebih rendah dari musim kemarau. Disimpulkan bahwa pemeliharaan ayam broiler di musim hujan berpotensi merugikan peternak. Implikasi dari penelitian ini adalah para peternak perlu meminimalkan risiko di musim hujan. Direkomendasikan agar peternak harus mampu mengontrol iklim mikro, khususnya kelembaban dan kecepatan angin yang ideal bagi broiler, menjaga kualitas ransum, dan melakukan fortifikasi atau penambahan zat-zat tertentu untuk memperbaiki nutrisi ransum.

Kata kunci: Broiler, FCR, IP, mortalitas, musim hujan dan kemarau

ABSTRACT

Partnership pattern broiler chicken production has contributed to chicken meat production, employment, and income of farmer households in rural areas. However, the challenge faced is the change of seasons which takes place twice a year which affects the production system. This study aims to evaluate differences in broiler chicken mortality, feed conversion (FCR) and Performance Index (IP) between the rainy and dry seasons. It was carried out in Gowa and Takalar Regencies from December to October 2022. Data was collected through surveys and interviews with 40 plasma farmers. The results showed that in the rainy season mortality was higher, FCR was not efficient, and IP performance was lower than in the dry season. It was concluded that broiler chicken maintenance in the rainy season has the potential to be detrimental to breeders. The implication of this research is that breeders need to minimize risks in the rainy season. It is recommended that breeders must be able to control the microclimate, especially humidity and wind speed which are ideal for broilers, maintain ration quality, and carry out fortification or the addition of certain substances to improve ration nutrition.

Keywords: Broiler, FCR, IP, mortality, wet and dry seasons

PENDAHULUAN

Kemitraan ayam broiler adalah sebuah pola kerjasama antara peternak ayam broiler sebagai plasma dengan perusahaan peternakan tertentu sebagai inti. Dalam pola kemitraan ini, perusahaan akan menyediakan bibit ayam, pakan, dan obat-obatan yang dibutuhkan oleh peternak, serta memberikan bimbingan teknis dalam pengelolaan peternakan (Maryani, dkk. 2020). Sementara peternak menyediakan fasilitas yang diperlukan dalam pemeliharaan, seperti kandang, tempat pakan dan air minum, brooder (pemanas), dan blower-fan untuk sirkulasi udara.

Kandang milik peternak umumnya terbuat dari bahan lokal, dibangun dan ditempatkan dilahan terbuka. Berdinding terpal-plastik sehingga pengaruh cuaca di musim hujan dan kemarau sulit dikontrol. Berbeda dengan sistem perkandangan tertutup (close-house) yang dapat mengontrol iklim mikro; suhu, angin dan kelembaban sehingga broiler selalu berada dalam kondisi nyaman (comfortable).

Meskipun demikian, kemitraan ayam broiler ini telah menjadi solusi bagi peternak yang memiliki keterbatasan modal dan pengetahuan. Dengan sistem kemitraan, peternak dapat memanfaatkan sumber daya yang disediakan oleh perusahaan dalam mengelola peternakannya, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan keuntungan yang dihasilkan. Setelah ayam mencapai ukuran yang diinginkan, ayam akan dikumpulkan oleh pihak perusahaan untuk diproses menjadi daging ayam. Hasil penjualan daging ayam broiler akan dibagi antara peternak dan perusahaan sesuai dengan kesepakatan yang dituangkan dalam kontrak penjanjian.

Kemitraan ayam broiler di Indonesia memiliki peran penting dalam mensuplai kebutuhan daging yang terus meningkat. Rata-rata konsumsi daging domestik kurun waktu 4 tahun terakhir (2019-2022) sekitar 1050 ton per tahun, 70% di pasok dari daging ayam broiler, 20% daging sapi dan 10% sisanya dari jenis ternak lain (BPS, 2022). Rata-rata produksi ayam broiler di Indonesia (2019-2020) sekitar 1.7 juta ton, 30.17% (513 ribu ton) di antaranya berasal dari pola kemitraan yang diusahakan oleh sekitar 18 juta rumahtangga tani (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2020). Dengan demikian, ayam broiler pola kemitraan juga berperan sebagai lapangan usaha untuk meningkatkan pendapatan rumahtangga tani di pedesaan.

Namun, tantangan yang dihadapi ayam broiler pola kemitraan adalah pengaruh pergantian musim yang berlangsung dua kali setahun. Secara geografis Indonesia terletak di antara dua benua; Asia dan Australia, dan di antara dua samudra; Hindia dan Pasifik. Posisi ini membuat Indonesia memiliki pola arah angin yang berganti-ganti setiap setengah tahun sekali, yaitu angin muson Barat dan angin muson Timur (Pertanian, 2010). Angin muson Barat yang bertiup dari benua Asia ke Australia pada bulan Oktober – Maret, melewati samudera Pasifik yang luas, membawa banyak uap air, dan Indonesia ketika itu, mengalami musim hujan. Sedangkan angin muson Timur yang bertiup dari Australia ke Asia pada bulan April – September, melewati gurun yang luas dan kering di Australia, sehingga Indonesia saat itu mengalami musim kemarau. Kedua musim ini membawa perbedaan iklim sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel. 1. Perbedaan Iklim di Musim Hujan dan Kemarau

Iklim	Hujan	Kemarau
Suhu (°C)	23-28	30-37
Curah hujan (mm)	791-1,278	316-355
Kelembaban (%)	70-95	40-51
Tinggi gelombang laut (m)	1.25-2.5	0.5-1.25

Sumber; (Pertanian, 2010; Saputro dan Yantidewi,2021)

Musim hujan yang berlangsung antara bulan November-April setiap tahunnya, ditandai dengan curah hujan dan kelembaban yang relatif tinggi; 791-1,200 mm dan 80-110%. Jika dihubungkan dengan produksi ayam broiler, maka kondisi ini memicu penularan berbagai macam penyakit dan meningkatkan mortalitas (Amin, et al 2014; Ahad, et al 2015). Selanjutnya, di

musim kemarau yang berlangsung antara bulan Mei-Oktober ditandai dengan suhu lingkungan rata-rata yang relatif tinggi, 30-37 oC, sementara suhu yang ideal bagi ayam broiler berada pada kisaran 22-28 oC (Bhadauria, et al., 2014). Akibatnya ayam broiler mengalami stress-panas, jumlah konsumsi ransum berkurang, pertumbuhan berat badan terganggu (Bhadauria, et al., 2014; Tamzil, 2014), immunitas menurun (Tirawattanawanich, et al 2011) dan mortalitas meningkat (Tang, et al 2013).

Pengaruh musim secara terpisah telah dilaporkan oleh beberapa peneliti (Huang, et al., 2011; Huang, et al., 2012; Ali, et al., 2015; Renata, et al., 2018). Namun publikasi yang membandingkan pengaruh dari musim hujan dan kemarau tersebut terhadap mortalitas, Feed Conversion Ratio (FCR), dan Index Performance (IP) masih langka. Sehubungan dengan itu, studi ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh musim hujan dan kemarau terhadap mortalitas, FCR dan IP ayam broiler pada pola kemitraan.

Hasil studi ini diharapkan berkontribusi terhadap kelangkaan informasi pada studi sebelumnya yang belum mendiskusikan perbedaan pengaruh ke dua musim tersebut. Diharapkan juga adanya manfaat praktis bagi peternak agar dapat meminimalkan risiko atau pengaruh negatif dari musim tersebut.

METODE PENELITIAN

Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Oktober 2022, di dua wilayah kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan; yaitu Kabupaten Gowa dan Takalar. Kedua wilayah ini terletak di pinggiran Kota Makassar dan karenanya menjadi sentra produksi broiler pola kemitraan. Populasi dalam studi ini adalah keseluruhan peternak yang melakukan pemeliharaan broiler di musim hujan dan kemarau yang menggunakan kandang terbuka. Data dikumpulkan melalui survei dan wawancara terhadap 40 sampel peternakan yang ditentukan secara acak.

Variabel Penelitian

Variabel penelitian meliputi;

Mortalitas

Mortalitas adalah jumlah persentase kematian dihitung dengan rumus: $Mortalitas (\%) = (\text{Jumlah ayam mati} / \text{Jumlah ayam masuk}) \times 100\%$. Kriteria mortalitas yang ditetapkan oleh perusahaan inti dalam kontrak sebesar 5%. Jika dalam pemeliharaan diperoleh mortalitas di bawah 5% (<5%), maka berhak memperoleh bonus mortalitas (Setiawan, 2020).

Feed Conversion Ratio (FCR)

FCR adalah perbandingan antara jumlah pakan yang dihabiskan dengan jumlah berat hidup hasil panen dalam satu siklus produksi. Di hitung dengan rumus; $(\sum (\text{konsumsi pakan}) / (\sum \text{pertambahan bobot hidup})) = FCR$ (Singh et al, 2014; Rokonuzzaman, et al., 2015; Aman, 2022). Perusahaan inti menetapkan nilai FCR yang dianggap baik yaitu nilainya 1.4-1.6 (Setiawan, 2020) di dalam kontrak. Peternak akan memperoleh bonus FCR dari perusahaan jika peternak memperoleh FCR pada kisaran nilai tersebut. Berdasarkan rumus FCR, maka semakin kecil nilai FCR, maka produktivitas ayam broiler semakin baik. Artinya, semakin kecil nilai FCR, maka semakin sedikit pula pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging broiler. Dengan demikian nilai FCR yang diharapkan adalah nilai yang lebih kecil.

Indeks Performa (IP)

IP adalah kinerja atau prestasi produksi yang diperoleh peternak dalam satu siklus pemeliharaan ayam broiler. Cara menghitung indeks produksi (IP) menurut Aman (2022) adalah $IP = ((\text{Ayam hidup} (\%) \times \text{Berat rata-rata (kg)}) / (\text{Rata-Rata Umur Panen (hari)} \times \text{FCR})) \times 100\%$. Perusahaan inti menetapkan nilai IP yang dianggap sebagai acuan di dalam kontrak, yaitu pada kisaran , 326-350 (Setiawan, 2020). Peternak akan memperoleh bonus IP dari perusahaan jika memperoleh IP pada kisaran tersebut.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara menggunakan kuisioner. Penelitian dilakukan di bulan Mei-Oktober 2022. Data musim kemarau dikumpulkan dari siklus produksi musim kemarau Mei-Oktober 2022. Sedangkan data musim hujan yang dikumpulkan adalah data dari siklus produksi pada musim hujan yang dipelihara antara bulan Desember 2021 s/d April 2022. Selain wawancara, dilakukan juga observasi dan pencatatan terhadap keadaan lokasi dan kondisi perkandangan, serta catatan dan dokumen peternak yang dianggap mendukung penelitian.

Analisis Data

Tahapan analisis data adalah;

Uji normalitas menggunakan uji visual boxplot, sehingga melalui grafik bloxplot dapat diamati apakah masih terdapat nilai yang ekstrim (outlier) atau tidak. Data tidak harus homogen, karena uji homogenitas hanya dilakukan pada data yang berasal dari kelompok (sampel) yang berbeda, seperti pada uji t Independent sampel, sementara pada uji t sampel berpasangan ini, data berasal dari kelompok sampel yang sama.

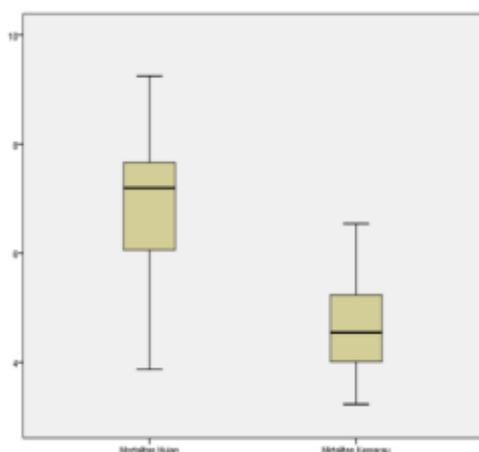
Uji beda atau uji t sampel berpasangan. Dalam uji beda ini terdapat tiga pasangan pengujian; (1) Uji perbedaan mortalitas musim hujan dan kemarau; (2) Uji perbedaan FCR musim hujan dan kemarau; (3) Uji perbedaan IP musim hujan dan kemarau. Syarat dianggap significant jika $p < 0.05$. Analisis menggunakan SPSS 21 sesuai petunjuk Ghozali (2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

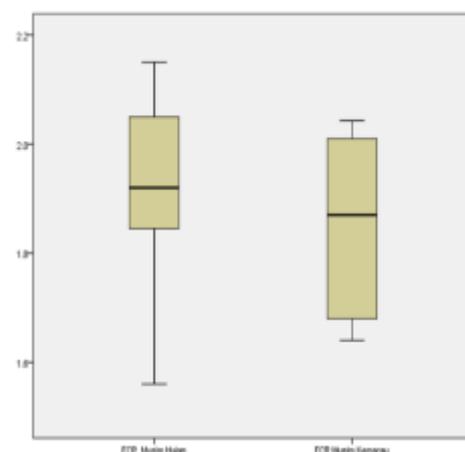
Uji Normalitas

Uji t mempersyaratkan data yang berdistribusi normal. Karena itu sebelum melakukan uji t terlebih dulu dilakukan uji normalitas terhadap data. Uji Normalitas yang digunakan adalah uji normalitas visual menggunakan boxplot. Melalui grafik bloxplot dapat diamati apakah masih terdapat outlier atau nilai yang ekstrim. Jika terdapat outlier yang berada di luar box, berarti data tidak berdistribusi normal (Ghozali, 2016). Hasil uji normalitas untuk parameter mortalitas, FCR, dan IP berturut-turut disajikan pada gambar 1, 2 dan 3.

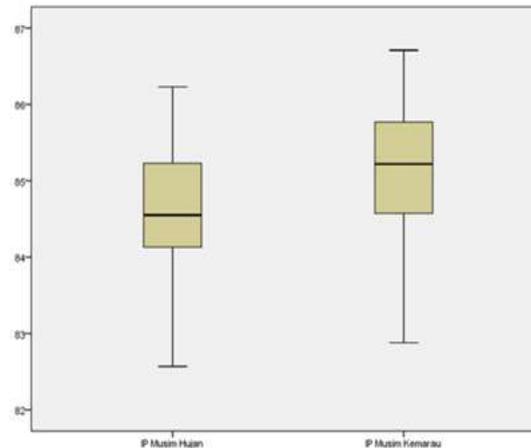
Gambar 1, 2 dan 3 ketiganya tidak menunjukkan outlier (di luar box) sehingga dapat dinyatakan bahwa data mortalitas, FCR dan IP musim kemarau dan hujan berdistribusi normal. Dengan demikian dapat dilakukan uji lanjut atau uji t tentang perbedaan mortalitas, FCR dan IP broiler di musim hujan dan kemarau, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.



Gambar 1. Hasil uji normalitas parameter Mortalitas



Gambar 2. Hasil uji normalitas parameter FCR



Gambar 3. Hasil uji normalitas parameter Indeks Performa (IP)

Uji Perbedaan

Hasil uji t perbedaan mortalitas, FCR dan IP ayam broiler musim hujan dan kemarau disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji t perbedaan mortalitas, FCR dan IP ayam broiler pada musim hujan dan kemarau.

Parameter	Perbedaan Rata-Rata	Std. Dev	Std. Error Mean	t	df	p-value
Mortalitas (Hujan – Kemarau)	2.302	1.433	.226	10.159	39	.000
FCR (Hujan – Kemarau)	.076	.221	.034	2.173	39	.036
IP (Hujan-Kemarau)	-.568	.918	.145	-3.912	39	.000

FCR = Feed conversion ratio, IP = indeks performa. Signifikan ketika $\text{sig} < 0.05$.

Hasil uji beda yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata mortalitas, FCR dan IP antara musim hujan dibandingkan dengan musim kemarau. Mortalitas memberikan perbedaan rata-rata positif 2.302 menunjukkan bahwa mortalitas di musim hujan lebih tinggi dari musim kemarau. Secara statistik perbedaan ini menunjukkan tingkat yang sangat signifikan ($\text{sig} = 0.000$). Perbedaan rata-rata FCR antara musim hujan dan kemarau positif 0.076 menunjukkan bahwa nilai FCR di musim hujan relatif lebih tinggi dibandingkan musim kemarau, dan secara statistik menunjukkan tingkat yang signifikan ($\text{sig} = 0.036$). Seperti dikemukakan sebelumnya bahwa, nilai FCR yang diharapkan adalah nilai yang lebih kecil. Karena semakin kecil nilai FCR, maka semakin sedikit pula pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging broiler. Sedangkan IP di musim hujan dan kemarau berbeda negatif (-0.568) yang artinya nilai IP musim hujan lebih rendah dari musim kemarau.

Perbedaan Mortalitas

Berdasarkan Tabel 3, tingginya mortalitas di musim hujan kemungkinan disebabkan oleh kelembaban udara yang tinggi, yang dapat menyebabkan kesehatan ayam terganggu dan meningkatkan risiko infeksi bakteri dan virus (Riza dan Risna, 2022). Suhu di musim hujan juga fluktuatif antar 30-35 °C, sehingga menyebabkan broiler mengalami stress. Temuan ini sejalan dengan (Bhadauria, et al, 2014) yang menyatakan bahwa ayam broiler yang mengalami stress akan lebih rentan terhadap penyakit dan dapat mengalami kematian. Juga sejalan dengan peneliti lain yang melaporkan bahwa selama musim hujan, ayam broiler berisiko terinfeksi penyakit (Khasanah, dkk., 2021). Menurut (Perdana, 2016) penyakit ayam broiler yang berjangkit

di musim hujan yang paling dominant adalah flu burung (*Avian Influenza*) dan *Newcastle disease* (ND) yang dapat menyebabkan mortalitas yang lebih tinggi.

Temuan ini memiliki implikasi penting bagi peternak plasma untuk memperhatikan kondisi lingkungan dan kesehatan ayam broiler selama musim hujan dan mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan untuk mengurangi risiko kematian pada ayam broiler. Tindakan yang relevan dilakukan adalah mengontrol kondisi lingkungan mikro (*microclimate*) seperti kelembaban dan kecepatan angin yang harus disesuaikan dengan kebutuhan broiler (Sudjarwo, et al. 2020).

Perbedaan FCR

Perlu dipertegas bahwa nilai FCR yang diharapkan adalah nilai yang lebih kecil. Ini dikarenakan semakin kecil nilai FCR, semakin sedikit pula pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging ayam broiler (Singh et al, 2014). Namun, Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai FCR di musim hujan lebih tinggi dari musim kemarau. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi FCR pada broiler di musim hujan. Kelembaban udara pada musim hujan biasanya lebih tinggi dibandingkan dengan musim kemarau. Temuan ini mendukung hasil penelitian yang sebelumnya dilaporkan oleh beberapa peneliti yang melaporkan bahwa FCR di musim hujan relatif tinggi atau berada pada kondisi buruk (Nugraha, dkk., 2017; Oktavia, dkk., 2019) Selama penelitian, kelembaban udara di musim hujan berkisar antara 75-85%, nilai kelembaban ini merupakan zona yang tidak nyaman (Bhadauria, et al, 2014). Akibatnya nafsu makan ayam broiler berkurang dan berakibat pada penurunan berat badan dan FCR yang tinggi atau kurang bagus. Lebih lanjut dikatakan bahwa musim hujan dapat menyebabkan kondisi kandang ayam broiler menjadi lembab dan basah. Kondisi ini memicu pertumbuhan bakteri dan jamur yang dapat mengganggu Kesehatan ayam broiler, yang pada akhirnya akan membuat FCR lebih buruk lagi.

Temuan penelitian ini memiliki implikasi yang penting bagi peternak. Di musim hujan, peternak perlu memperhatikan pakan yang diberikan pada ayam broiler secara konsisten agar memiliki kualitas yang baik.

Perbedaan IP

Indeks performa (IP) broiler dimusim hujan lebih rendah dibanding musim kemarau. Hasil penelitian ini memperkuat temuan penelitian Renata et al., (2018); Ratriyanto dan Mentari, (2018); Nurhayati, (2019) yang juga melaporkan bahwa IP ayam broiler di musim hujan rendah. IP broiler ditentukan oleh faktor pertumbuhan dan konversi pakan. Pertumbuhan yang optimal dan konversi pakan yang efisien merupakan faktor penentu dalam mencapai IP yang optimal. Namun, pada musim hujan, kondisi lingkungan seperti fluktuasi suhu dan kelembaban udara yang relatif tinggi (Bhadauria, et al., 2014) dapat mempengaruhi pertumbuhan dan konversi pakan.

IP dimusim hujan juga dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan yang buruk. Rudiyanasyah, dkk. (2015) melaporkan bahwa suhu dan kelembaban mengganggu kekebalan tubuh, menyebabkan penurunan pertumbuhan dan efisiensi pakan. Dengan alasan penurunan pertumbuhan dan efisiensi pakan inilah, sehingga diperoleh IP yang relatif rendah di musim hujan dibanding musim kemarau. Temuan ini memiliki implikasi yang penting bagi peternak untuk memperbaiki IP di musim hujan. Pertama; memastikan bahwa pakan yang diberikan di musim hujan memiliki kandungan nutrisi yang tepat dan memenuhi kebutuhan nutrisi broiler pada setiap fase pertumbuhan. Kedua; mengontrol kondisi lingkungan mikro (*microclimate*) seperti kelembaban dan kecepatan angin yang sesuai dengan kebutuhan broiler (Sudjarwo, et al. 2020). Ketiga; melakukan fortifikasi atau penambahan zat-zat nutrisi tertentu untuk memperbaiki kandungan nutrisi pakan atau ransum broiler (Ryla, et al. 2017).

Untuk memperdalam kajian ini, direkomendasikan agar dilakukan penelitian lanjutan dengan tujuan mengevaluasi faktor penyebab mortalitas, FCR dan IP ayam broiler di kedua musim tersebut, khususnya pada pola kemitraan yang menggunakan sistem perandangan terbuka.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada rata-rata mortalitas, FCR, dan IP antara musim hujan dan kemarau. Mortalitas pada musim hujan lebih tinggi dibandingkan musim kemarau, sementara efisiensi FCR lebih rendah. Demikian pula, IP pada musim hujan lebih rendah dibandingkan musim kemarau.

Untuk meminimalkan risiko di musim hujan, disarankan agar para peternak memberikan perhatian terhadap kualitas nutrisi ransum, mengontrol iklim mikro (*microclimate*) seperti suhu kandang, kelembaban, dan kecepatan angin, serta melakukan fortifikasi atau penambahan zat-zat tertentu untuk memperbaiki kandungan nutrisi ransum. Selain itu, peternak juga dapat mengatur siklus produksi, menyesuaikan formulasi pakan, dan pencegahan penyakit guna memaksimalkan efisiensi dan keuntungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. Y., Jahan, S. S., Das, A. K., & Islam, M. A. 2015. Seasonal influence on productivity and profitability of small and medium scale broiler farming in Bangladesh. *International Journal of Livestock Research*, 5(5), 21-29.
- Amam, A. 2022. Sebuah Evaluasi Keberhasilan Usaha Ternak Ayam Broiler Sistem Kemitraan Inti Plasma. *JURNAL PANGAN*, 31(3), 259-270.
- Amin, Y., Aslam, A., Anwar, K., & Ali, Z. 2014. Seasonal prevalence of eimeriosis in broiler chicken. *Advancements in Life Sciences*, 1(3), 160-164
- Ahad, S., Tanveer, S., & Malik, T. A. 2015. Seasonal impact on the prevalence of coccidian infection in broiler chicks across poultry farms in the Kashmir valley. *Journal of parasitic diseases*, 39, 736-740.
- Bhadauria, P., Kataria, J. M., Majumdar, S., & Bhanja, S. K. 2014. Impact of hot climate on poultry production system-a review. *Journal of Poultry Science and Technology*, Vol 2 (4):56-63.
- BPS. 2022. *Peternakan Dalam Angka 2022*. Available online: <https://www.bps.go.id/publication/2022/06/30/4c014349ef2008bea02f4349/peternakan-dalam-angka-2022.html> (accessed on 18 Januari 2023).
- BPS. 2022. *Broiler-meat-production-by-province*. Available online: <https://www.bps.go.id/indicator/24/488/1/broiler-meat-production-by-province.html> (accessed on 18 Januari 2023)
- Ghozali, Imam. 2016. *Aplikasi Analisis Multivariete Dengan Program IBM SPSS 23 (Edisi 8)*. Cetakan ke VIII. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hamada, J. I., D Yamanaka, M., Matsumoto, J., Fukao, S., Winarso, P. A., & Sribimawati, T. 2002. Spatial and temporal variations of the rainy season over Indonesia and their link to ENSO. *Journal of the Meteorological Society of Japan*. Ser. II, 80(2), 285-310.
- Huang, P., Lin, P., Yan, S., & Xiao, M. 2011. Data Mining for seasonal influences in broiler breeding based on observational study. In *Information Computing and Applications: Second International Conference, ICICA 2011, Qinhuangdao, China, October 28-31, 2011. Proceedings 2* (pp. 25-32). Springer Berlin Heidelberg.
- Huang, P., Lin, P., Yan, S., & Xiao, M. 2012. Seasonal Broiler Growth Performance Prediction Based on Observational Study. *J. Comput.*, 7(8), 1895-1902.
- Khasanah, H., Pt, S., Widianingrum, D. C., Pt, S., Krismaputri, M. E., Pt, S., & Pt, S. 2021. *Kesehatan Ternak Tropis*. UPT Penerbitan & Percetakan Universitas Jember..
- Maryani, D., Herawati, E., Kusmayadi, T., Rohayati, T., & Nurhayatin, T. 2020. Analisis Faktor Pendorong Minat Masyarakat Terhadap Usaha Peternakan Ayam Broiler Dengan Pola Kemitraan Di Kecamatan Karangpawitan Kabupaten Garut. *JANHUS Jurnal Ilmu Peternakan Journal of Animal Husbandry Science*, 5(1), 98-105.
- Nugraha, Y. A., Nissa, K., Nurbaeti, N., Amrullah, F. M., & Harjanti, D. W. 2017. Pertambahan bobot badan dan feed conversion rate ayam broiler yang dipelihara menggunakan desinfektan herbal. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(2), 19-24.
- Nuryati, T. 2019. Analisis Performans Ayam Broiler Pada Kandang Tertutup Dan Kandang Terbuka Performance Analysis Of Broiler In Closed House And Opened House. *Jurnal Peternakan Anoa*, 5(2), 77-86.

- Oktavia, H., Rochmi, S. E., Suprayogi, T. W., & Legowo, D. 2021. Weight Gain and Feed Conversion of Broiler Chickens in Reviewed From Cage Temperature and Humidity. *Journal of Applied Veterinary Science and Technology*, 2(1), 5-9.
- Perdana, Z. 2016. Deteksi Antibodi Virus Newcastle Disease (Nd) Pada Ayam Buras (*Gallus Domesticus*) Di Desa Gayaman Kecamatan Mojoanyar Kabupaten Mojokerto Dengan Uji Haemagglutination Inhibition (HI) (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).
- Pertanian, K. 2010. Road map strategi sektor pertanian menghadapi perubahan iklim. Kementerian Pertanian, Jakarta, 102.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2020. Outlook Komoditas Peternakan Daging Ayam. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian R.I.
- Ratriyanto, A., & Mentari, S. D. 2018. Pertumbuhan dan efisiensi pakan ayam broiler betina yang diberi pakan mengandung metionin cukup dan disuplementasi betain. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 28(3), 233-240.
- Renata, R., Sarjana, T. A., & Kismiati, S. 2018. Pengaruh zonasi dalam kandang closed house terhadap kadar amonia dan dampaknya pada kualitas daging broiler di musim penghujan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 28(3), 183-191.
- Riza, M., & Risna, Y. K. 2022. Evaluasi Manajemen Perkandangan Pada Usaha Ayam Broiler Milik Bapak Rizki Maulana Di Desa Lueng Daneun Kecamatan Peusangan Siblih Krueng Kabupaten Bireuen. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 10(2), 79-88.
- Rokonuzzaman, M. D., Jahan, S. S., Ali, M. S., Islam, M. A., & Islam, M. S. 2015. Growth performance of three broiler strains in winter seasons in Bangladesh. *International Journal of Agricultural Policy and Research*, 3(7), 308-313.
- Rudiyansyah, A. I., Wahyuningsih, N. E., & Kusumanti, E. 2015. Pengaruh Suhu, Kelembaban, Dan Sanitasi Terhadap Keberadaan Bakteri *Eschericia Coli* Dan *Salmonella* Di Kandang Ayam Pada Peternakan Ayam Broiler Kelurahan Karanggeneng Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 3(2), 196-201.
- Ryla, C., Riki, R., Nurchalidah, S., & Vidra, K. 2017. Pengaruh Fortifikasi Minyak Ikan Dan Tepung Daun Pepaya Terhadap Nilai FCR Dan Laju Kematian Ayam Broiler. *Jurnal Jeumpa*, 4(1), 1-10.
- Saputro, A. D., & Yantidewi, M. 2021. Analysis of Air Temperature and Humidity in Kedunggalar Against BMKG Data Based on DHT11 Sensor. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1805, No. 1, p. 012045). IOP Publishing.
- Setiawan Haris. 2020. Indikator Keberhasilan Usaha Peternakan Ayam Broiler. Availble online: <https://www.agroindustri.id/2020/03/indikator-keberhasilan-usaha-peternakan.html>. Accessed on 10 Juli 2022.
- Singh, K. M., Shah, T. M., Reddy, B., Deshpande, S., Rank, D. N., & Joshi, C. G. 2014. Taxonomic and gene-centric metagenomics of the fecal microbiome of low and high feed conversion ratio (FCR) broilers. *Journal of applied genetics*, 55, 145-154.
- Sudjarwo, E., Yulianti, D. L., & Hamiyanti, A. A. 2020. Microclimate Analysis of Opened House and Closed House in Broiler Rearing. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 478, No. 1, p. 012078). IOP Publishing.
- Tamzil, M. H. 2014. Heat stress on poultry: Metabolism, effects and efforts to overcome. *WARTAZOA. Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 24(2).
- Tang, S., Yu, J., Zhang, M., & Bao, E. 2013. Effects of different heat stress periods on various blood and meat quality parameters in young Arbor Acer broiler chickens. *Canadian Journal of Animal Science*, 93(4), 453-460.
- Tirawattanawanich, C., Chantakru, S., Nimitsantiwong, W., & Tongyai, S. 2011. The effects of tropical environmental conditions on the stress and immune responses of commercial broilers, Thai indigenous chickens, and crossbred chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 20(4), 409-420.