



Analisis Performa Ayam Broiler pada Jarak Transportasi Berbeda dan Pemberian Gula Aren dengan Konsentrasi Berbeda

Arif Hidayad Ashari^{1*}, Rudi Afnan², Luki Abdullah³

^{1,2}Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Sekolah Pascasarjana, IPB University

³Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, IPB University

ARTIKEL INFO

Sejarah artikel
Diterima 03/08/2022
Diterima dalam bentuk revisi 08/11/2022
Diterima dan disetujui 01/12/2022
Tersedia online 15/12/2022

Kata kunci
Ayam broiler
Gula aren
Jarak
Performa
Transportasi

ABSTRAK

Proses penanganan dan perubahan iklim mikro yang dialami oleh DOC (*Day Old Chick*) selama proses transportasi mempengaruhi performa DOC. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak jarak transportasi dan pemberian gula aren dengan konsentrasi yang berbeda terhadap kondisi DOC dan performa ayam broiler yang dipelihara hingga 28 hari. Jumlah sampel sebanyak 900 ekor DOC (9 boks). Penelitian ini menggunakan interaksi dua perlakuan. Perlakuan pertama yaitu dengan perbedaan jarak transportasi yang digunakan adalah 14 km (T1), 416 km (T2), dan 532 km (T3). Perlakuan kedua yaitu pemberian minum gula aren dengan konsentrasi yang digunakan adalah 0%, 5%, 10% dan 15% per liter air minum. Data performa pemeliharaan pada usia tujuh hari dan 28 hari dianalisis dengan rancangan acak pola faktorial (RAL Faktorial). Hasil penelitian menunjukkan konsumsi pakan, penambahan bobot badan, dan mortalitas ayam usia tujuh hari dan 28 hari tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) pada interaksi perlakuan jarak transportasi dan pemberian gula aren. Pemberian gula aren dalam minum tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter performa pemeliharaan selama 28 hari sedangkan jarak transportasi berpengaruh terhadap konsumsi pakan dan pertumbuhan bobot badan. Konsumsi pakan dan bobot badan tertinggi diperoleh pada perlakuan T3 dan T1. Oleh sebab itu, konsentrasi larutan gula aren merah sebaiknya diberikan maksimal 10% serta perlu dilakukan perbaikan kondisi kendaraan dan sistem perencanaan transportasi.

ABSTRACT

The handling processes and microclimate fluctuation experienced by DOC (Day Old Chick) during the transportation process has impact on the DOC performance. This study aims to analyze the impact of transportation distances and introduction of palm sugar with different concentrations until seven days on performance of broiler chickens reared for up to 28 days. The number of samples used was 900 DOC (9 boxes) each boks. The first treatment is transportation distance which is 14 km (T1), 416 km (T2), and 532 km (T3), while in the second treatment is asugar concentrations treatment used were 0%, 5%, 10% and 15% per liter of water. The data performance such as increased daily body weight, feed consumption, feed conversion, and mortality at the age of seven

days and 28 days were analyzed using a factorial randomized design (CRD). The results showed that increased daily body weight, feed consumption, feed conversion, and mortality at the age of seven days and 28 days were not significantly different ($P>0,05$) on distances and sugar treatments. The sugar treatment were not significantly different on growth performance during 28 days reared. Meanwhile, transportation distances were significantly different on feed consumption and increased daily body weight. The highest value of feed consumption and increased daily body weight obtained by T1 and T3. Therefore, it is necessary to improve the condition of vehicle and the transportation planning system.

PENDAHULUAN

Kualitas DOC (*Day Old Chick*) memiliki dampak yang besar pada masa pertumbuhan dan konsekuensi pada masa *finisher*. Setelah ditetaskan, DOC mengalami proses transportasi dan berbagai *handling* dari tempat penetasan (*hatchery*) menuju kandang pemeliharaan memungkinkan terjadinya stres dan dehidrasi. Hal tersebut dapat menguras energi akibat kehilangan sebagian cairan tubuh dari DOC selama perjalanan (Valros *et al.*, 2008; Mitchell, 2009; Bergoug *et al.*, 2013; Jacobs *et al.*, 2017). Selain itu, selama proses tersebut banyak aspek yang mempengaruhi DOC menjadi stres sehingga menimbulkan penurunan produktifitas, tetapi proses ini masih kurang diperhatikan (Donofre *et al.*, 2014). Proses transportasi dapat menyebabkan ayam stres dan mengganggu pertumbuhannya. Ketika jarak transportasi ayam meningkat dari 50 hingga 300 km, angka mortalitas juga meningkat dari 1,2% hingga 1,4% (Chou *et al.*, 2004). Bergoug *et al.* (2013) juga menyatakan ayam yang mengalami transportasi selama 10

jam mengalami peningkatan konsumsi pakan yang signifikan dibandingkan ayam yang ditransportasikan kurang dari atau sama dengan 4 jam.

Kualitas DOC yang baik merupakan syarat utama dalam keberhasilan usaha penetasan dan keuntungan produsen ayam broiler. Masa yang penting dalam pemeliharaan ayam broiler adalah pada masa *brooding* (umur 1 sampai 7 hari). Berbagai upaya dilakukan peternak untuk meningkatkan produksi ayam seperti modifikasi kandang, sistem pemeliharaan, perbaikan kualitas pakan hingga pemberian berbagai macam *feed additive*. Pencapaian produktivitas ayam yang optimal memerlukan berbagai upaya dalam pemeliharaan yang dimulai sejak telur ditetaskan sampai fase *finisher*. Peternak biasa memberikan air gula untuk mengurangi efek stres pasca transportasi. Namun demikian, informasi ilmiah tentang pengaruh transportasi dan pemberian gula aren dengan konsentrasi yang berbeda terhadap performa ayam broiler di Indonesia masih terbatas. Meskipun begitu,

NRC (1994) menyarankan batas maksimum pemberian sukrosa murni dalam pakan ayam adalah 15%. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak jarak transportasi terhadap kondisi DOC dan pemberian gula aren dengan konsentrasi yang berbeda terhadap performa ayam broiler yang dipelihara hingga umur 28 hari.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di PT. MMM, Sulawesi Selatan. Pemeliharaan ayam dilakukan di Kecamatan Moncongloe, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan yang dikelola oleh mitra PT. AAB. Alat yang digunakan adalah tempat pakan, tempat air minum, lingkaran pembatas (*chick guard*), lampu penerangan, tirai penutup, termometer digital, timbangan digital, ember, koran, kertas label, dan alat tulis. Penelitian ini menggunakan sebanyak 900 ekor (9 boks) DOC broiler dengan *strain* Cobb 500. Ayam yang digunakan berasal dari indukan dengan umur yang sama. Pakan yang digunakan adalah pakan komersial Perkasa Feed P-11 untuk ayam umur 0 sampai 14 hari dengan tambahan minuman gula aren pada umur 0 sampai 7 hari. Pakan dengan merk Perkasa Feed P-12 diberikan untuk ayam berumur 15 sampai 28 hari yang diproduksi oleh PT. Sinar Terang Madani. Gula aren yang digunakan didapatkan dari pasar tradisional.

Eksperimen I: Pengiriman DOC pada Berbagai Jarak

Prosedur kerja penelitian dimulai dari pengumpulan sampel DOC dari mesin tetas di PT Mega Satwa Perkasa untuk diperiksa

kondisinya dan diukur bobot badannya setiap sampel. Kemudian DOC ditransportasikan berdasarkan jarak yang telah ditentukan.

Persiapan DOC

Jumlah populasi ayam yang digunakan sebanyak 900 ekor DOC galur Cobb broiler yang diperoleh dari *hatchery* komersial PT. Mega Satwa Perkasa. Setelah DOC dikeluarkan dari keranjang penetasan, dilakukan proses *grading*. Tahap selanjutnya adalah *sexing*, yaitu pemisahan DOC jantan dengan betina. DOC yang sehat dan memiliki bobot yang memenuhi SNI 01-4868.1-2019 tentang bibit ayam dimasukkan ke dalam *boks*.

Jarak Transportasi DOC

Transportasi dilakukan dengan simulasi perjalanan untuk mendapat jarak transportasi dalam 4 (empat) periode pengiriman dari *hatchery* PT. MSP menuju kandang pemeliharaan yang berbeda. Pemilihan jarak transportasi ini dilakukan dengan metode *purposive sampling* dengan rancangan pengiriman pada Tabel 1. Jumlah ini dipilih untuk dijadikan sebagai ulangan. Penempatan boks DOC tersebut dalam kontainer dilakukan secara acak.

Tabel 1. Rancangan Pengiriman DOC Berbagai Jarak

Perlakuan	Jarak (Km)
T1	14
T2	416
T3	523

Eksperimen II: Pengamatan Pemeliharaan Ayam

Persiapan Kandang dan Pemeliharaan Ayam Broiler

Kandang yang digunakan adalah kandang terbuka dengan alas terbuat dari bambu dan dilapisi sekam sebagai *slat*. Luasan kandang pemeliharaan yang digunakan disesuaikan dengan usia untuk mencapai kepadatan optimal dalam kandang. Untuk ayam usia 0 hingga 7 hari digunakan kandang dengan kepadatan untuk 25 ekor adalah $100 \times 50 \text{ cm}^2$. Kemudian untuk ayam usia 14 hari hingga 28 hari luasan kandang yang digunakan adalah $2,5 \text{ m}^2$. Pemeliharaan menggunakan standar prosedur yang telah dilakukan oleh perusahaan seperti manajemen persiapan kandang, manajemen kesehatan, dan *biosecurity*.

Setelah sampai di kandang tujuan, DOC dipelihara dalam kandang dan manajemen yang sama. Desain *pen* kandang pemeliharaan ditentukan dengan memperhatikan perlakuan pemberian gula dengan konsentrasi yang berbeda dengan tiga kali ulangan. Konsentrasi yang digunakan adalah 0%, 5%, 10%, dan 15% L^{-1} air. Untuk menentukan konsentrasi gula dalam air minum digunakan satuan gram (g) per volume (L) air dengan rumus ($C = m \times V^{-1}$). Penentuan konsentrasi gula disesuaikan dengan NRC (1994) yang menyarankan jumlah maksimum gula yang berikan pada ransum ayam adalah sebesar 15%. Gula aren tersebut merupakan gula aren komersil yang umum diperoleh di pasar tradisional. Pembuatan gula aren dilakukan dengan melarutkan gula aren dalam air panas.

Pemeliharaan Ayam dan Pemberian Minum Gula Aren

Pemeliharaan dilakukan selama 28 hari. Hari pertama kedatangan, DOC diberikan air

gula setelah proses *unloading* untuk memulihkan kondisi ayam. Pakan, air minum dan gula aren *ad libitum* diberikan pada hari 0 sampai 7 hari. Pemberian pakan diberikan dengan jumlah berbeda sesuai dengan usia ayam. Pakan diberikan dua kali dalam sehari, yaitu pagi hari pukul 07.00 WITA dan sore hari pukul 17.00 WITA.

Selama tiga hari pemeliharaan pertama, ayam diberikan minum gula aren dalam air minumnya. Pengukuran konsumsi pakan dilakukan setiap hari pada sore hingga pagi hari sebelum pemberian pakan dilakukan. Penambahan pakan diberikan setiap saat (*ad libitum*). Setelah 24 jam, sisa pakan ditimbang untuk mengukur jumlah konsumsi pakan DOC. Pemberian vitamin diberikan sesuai kondisi kebutuhan ayam. Selanjutnya, sebanyak 25 DOC pada masing-masing *pen* ditimbang bobot badan, konsumsi pakan, dan FCR. Perubahan suhu dan kelembapan diukur setiap hari untuk memastikan pemeliharaan berada pada kondisi optimal sesuai dengan umur ayam. Bila suhu pada siang hari terlalu panas, maka diberikan kipas untuk menurunkan suhu dalam kandang. Bila suhu pada malam hari terlalu dingin makan dinyalakan pemanas. Kemudian setelahnya, dilakukan pengamatan jumlah deplesi, suhu dan kelembapan kandang secara berkala. Pengukuran performa dilakukan pada usia 7 hari dan 28 hari.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial (RAL Faktorial) dengan dua faktor perlakuan yaitu perbedaan jarak transportasi dan perbedaan pemberian konsentrasi gula aren dengan tiga ulangan. Perlakuan pertama

adalah jarak transportasi dengan tiga taraf yaitu jarak T1, T2, dan T3. Faktor perlakuan kedua adalah konsentrasi gula aren sebanyak empat taraf yaitu 0%, 5%, 10%, dan 15%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Performa Ayam Broiler

Praktek produksi ayam broiler umumnya menggunakan performa pemeliharaan pada 7 hari pertama pemeliharaan untuk mengevaluasi produktifitas ayam yang dipelihara. Performa pada minggu pertama dapat mewakili sekitar 16% hingga 20% dari produktifitas produksinya (Whalsom, 2013). Masa pemeliharaan ini merupakan tahap transisi dimana banyak hal terjadi dalam waktu yang sangat singkat. Anak ayam yang baru menetas mengalami transisi kondisi lingkungan yang terkontrol dan terkendali di *hatchery* menjadi lingkungan yang fluktuatif di kandang pemeliharaan

khususnya di kandang terbuka. Sistem organ internal DOC pada tahap transisi ini belum sepenuhnya bekerja dengan baik, sehingga anak ayam sangat sensitif terhadap kondisi lingkungannya. Oleh karena itu, selama tahap sensitif ini perubahan terbesar akan terjadi yang membutuhkan waktu adaptasi dan dapat mengalami stres tingkat tinggi (da silva *et al.*, 2021). Performa ayam broiler pada penelitian ini dilihat dari data akumulasi konsumsi pakan, peningkatan bobot badan, nilai konversi pakan, mortalitas, dan indeks performa sebagai berikut.

Konsumsi Pakan

Akumulasi konsumsi pakan DOC selama 7 hari dan 28 hari pemeliharaan yang telah diberikan perlakuan perbedaaan jarak transportasi yang berbeda dan pemberian gula aren dengan konsentrasi berbeda ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Akumulasi Konsumsi Pakan DOC saat Pemeliharaan (gram/ekor)

Umur	Gula	Transportasi			Rataan
		T1	T2	T3	
7	0%	814,00± 52,51	566,00± 20,78	921,33± 59,01	767,11± 44,10
	5%	914,33± 21,50	499,33± 17,79	731,00± 17,00	714,89± 18,76
	10%	911,67± 17,62	465,33±106,81	965,33±362,65	780,78±162,36
	15%	1144,00±485,08	627,67±275,74	897,67±380,56	889,78±380,60
	Rataan	946,00±144,18 ^a	539,58±105,28 ^b	878,83±204,81 ^a	
28	0%	2000,36± 70,50	1984,05± 73,77	2123,36±103,57	2035,92± 82,66
	5%	1982,70± 45,00	1930,83±182,06	2023,87±169,30	1979,13±132,13
	10%	2154,16± 93,59	1860,91± 52,18	1920,72± 97,83	1978,60± 81,20
	15%	2039,09±130,83	1919,16± 62,81	2101,14±143,10	2022,80±112,25
	Rataan	2014,09± 68,09 ^a	1971,48±112,78 ^b	2022,69±120,74 ^a	

Keterangan: Angka pada kolom atau baris yang sama dan diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Analisis ragam menunjukkan konsumsi pakan selama 7 hari dan hingga 28 hari pemeliharaan tidak terdapat interaksi pada perlakuan jarak transportasi dan konsentrasi gula aren (P>0,05). Analisis ragam juga

menunjukkan masing-masing perlakuan transportasi dan pemberian gula aren tidak memberikan pengaruh nyata terhadap total konsumsi pakan selama 7 hari pemeliharaan (P>0,05). Rataan konsumsi pakan tertinggi

ditemukan pada perlakuan T2 yaitu sebesar 162,43 gram/ekor, diikuti oleh T3 dan T1 masing-masing sebesar 153,87 gram/ekor dan 143,67 gram/ekor. Konsumsi pakan pada perlakuan T2 dan T3 lebih besar dari standar [Cobb-Vantress \(2018\)](#) sebesar 145 gram/ekor. Hal ini terjadi akibat jarak transportasi yang lebih tinggi dari T1 sehingga meningkatkan durasi perjalanan. Hasil ini sejalan dengan [Bergoug *et al.* \(2013\)](#) dan [Jacobs *et al.* \(2017\)](#) yang menunjukkan tidak ada pengaruh durasi transportasi terhadap peningkatan bobot badan pada usia 7 dan 14 hari pemeliharaan. [Bergoug *et al.* \(2013\)](#) juga menyatakan ayam yang mengalami transportasi selama 10 jam mengalami peningkatan konsumsi pakan yang signifikan dibandingkan ayam yang ditransportasikan kurang dari atau sama dengan 4 jam. [Almeida *et al.* \(2006\)](#) melaporkan berbeda bahwa konsumsi pakan tidak berbeda nyata pada DOC yang dipuaskan selama 12 jam pasca menetas dengan DOC yang tidak dipuaskan atau langsung diberi pakan. Namun demikian, konsumsi pakan DOC yang tidak dipuaskan lebih tinggi hingga umur 28 hari pemeliharaan.

Perlakuan pemberian gula menunjukkan rataan konsumsi pakan tertinggi terjadi pada perlakuan pemberian gula aren 5% yaitu sebesar 153,56 gram/ekor kemudian diikuti oleh perlakuan pemberian gula sebesar 10% dan 15% masing-masing sebesar 146,18 gram/ekor dan 146,65 gram/ekor. Semakin besar konsentrasi gula aren yang diberikan, semakin menurun konsumsi pakannya. Meskipun demikian, konsumsi pakan seluruh perlakuan gula aren menunjukkan nilai yang

lebih tinggi dari standar [Cobb-Vantress \(2018\)](#) sebesar 191 gram/ekor. Penulis menyarankan agar pemberian gula aren pada air minum pasca transportasi sebaiknya tidak lebih dari 10% karena pemberian gula pada konsentrasi 15% dapat menyebabkan diare dan ekskreta ayam menjadi cokelat sehingga *litter* menjadi cepat basah. Pengamatan terhadap konsumsi pakan DOC dilakukan hingga 28 hari pemeliharaan. Analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi perlakuan jarak transportasi dan konsentrasi gula aren pada perbedaan konsumsi pakan selama 28 hari pemeliharaan ($P>0.05$). Pemberian gula aren tidak memberikan pengaruh nyata terhadap total konsumsi pakan selama 28 hari pemeliharaan ($P>0,05$), tetapi perlakuan jarak transportasi nyata ($P<0,05$). [Wang *et al.* \(2018\)](#) menyatakan tidak terdapat peningkatan konsumsi pakan pada penambahan glukosa, sukrosa, dan gliserin pada berbagai konsentrasi. Tingkat konsumsi pakan pada ayam dipengaruhi oleh kandungan energi pakan, bobot badan ayam, bangsa ayam, dan suhu lingkungan ([Yoris & Frediksz 2019](#)).

Nilai konsumsi pakan tertinggi ditemukan pada perlakuan jarak T3 (523 Km) dan T1 (14 Km) sebesar 2022,69 gram/ekor dan 2014,09 gram/ekor selama 28 hari pemeliharaan dan berbeda nyata dengan perlakuan T2 sebesar 1971,48 gram/ekor. Hal ini diduga disebabkan oleh waktu kedatangan DOC yang berbeda di kandang pemeliharaan. Waktu tiba dan bongkar DOC dalam proses transportasi dari *hatchery* ke kandang merupakan hal yang perlu diperhatikan dalam pemeliharaan broiler. Seluruh sampel pada

penelitian ini diangkut pada waktu yang sama, yaitu pada pukul 18.00 WITA. Jarak transportasi yang berbeda mengakibatkan waktu kedatangan dan waktu pembongkaran berbeda. Perlakuan T1 dan T3 dibongkar pada malam hari, yaitu pukul 20.40 WITA dan 18.00 WITA, sedangkan T2 dibongkar pada siang hari, yaitu pukul 14.00 WITA.

Perbedaan waktu kedatangan tersebut dapat menyebabkan tingkat stres yang dialami oleh DOC. Waktu bongkar DOC pada siang hari dapat mengalami stres yang lebih tinggi daripada DOC yang dibongkar pada malam hari, seperti panas, guncangan, cahaya dan kebisingan. Suhu siang hari di lokasi penelitian adalah 36°C. Suhu lingkungan tersebut melebihi tingkat kenyamanan bagi DOC yang direkomendasikan yaitu 31°C hingga 33 °C bagi DOC umur satu sampai tujuh hari. Cekaman stres tersebut dapat menyebabkan DOC mengalami penurunan konsumsi pakan

dan peningkatan konsumsi air. [Khosravinia \(2015\)](#) juga memiliki pendapat yang sama yaitu DOC dalam perjalanan mengalami stres fisiologis akut akibat stresor selama proses transportasi yang yang ditunjukkan dengan penurunan berat badan, peningkatan kadar darah substrat metabolik, dan penurunan glukosa dalam darah.

3.4.2 Peningkatan Bobot Badan

Respon pertumbuhan bobot badan DOC pada penelitian ini diukur pada umur pemeliharaan 7 hari dan 28 hari. Hal ini untuk mengetahui peningkatan bobot badan sebagai acuan standar produksi. Pertambahan bobot badan merupakan indikator yang baik untuk memberi gambaran pertumbuhan dan merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan sebagai standar produksi ([Yunilas, 2005](#); [Muharliien et al., 2012](#)). Pada penelitian ini data peningkatan bobot badan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bobot Badan DOC saat Pemeliharaan (gram/ekor)

Umur	Gula	Transportasi			Rataan
		T1	T2	T3	
7	0%	183,89±2,51 ^{cd}	191,89±2,52 ^{bc}	201,37± 2,75 ^{ab}	
	5%	169,72±9,73 ^{ef}	181,72±6,51 ^{cd}	199,24±11,42 ^{ab}	
	10%	175,15±9,18 ^{def}	177,42±5,76 ^{de}	204,55±10,72 ^a	
	15%	177,73±1,88 ^{de}	147,80±2,73 ^g	165,90± 1,75 ^f	
28	0%	1449,22±55,59	1480,13±42,86	1504,99±57,73	1478,11±52,06
	5%	1478,07±94,60	1441,09±60,99	1545,17±98,90	1488,11±84,83
	10%	1457,61±19,17	1431,88±30,26	1525,05±20,05	1471,51±23,16
	15%	1494,66±21,56	1375,29±31,88	1424,01±20,55	1431,32±24,66
	Rataan	1469,89±47,73 ^{ab}	1432,10±41,49 ^b	1499,80±49,30 ^a	

Keterangan: Angka pada kolom atau baris yang sama dan diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Respon pertumbuhan bobot badan umur 7 hari pemeliharaan menunjukkan interaksi jarak transportasi dan pemberian air gula aren (P<0,05). Bobot badan tertinggi ditemukan

pada perlakuan jarak T3 dengan konsentrasi gula 10%, yaitu sebesar 204,55 gram/ekor. Semenantara itu, bobot badan terendah tercatat pada perlakuan T2 dengan konsentrasi gula

15% sebesar 147,80 gram/ekor. Hal ini menunjukkan perlakuan T2 jauh dari bobot standar usia 7 hari yaitu 191 gram/ekor (Cobb-Vantress, 2018). Hal ini diduga disebabkan oleh waktu bongkar DOC yang berbeda pada perlakuan T2 yang dilakukan pada siang hari, berbeda dengan waktu bongkar perlakuan T3 malam hari dan T1 siang hari. Stres saat waktu bongkar pada siang hari menyebabkan bobot badan DOC pada perlakuan T2 juga rendah, sehingga bobot badan pada perlakuan T2 menunjukkan hasil terendah. Hasil ini sejalan dengan Bergoug *et al.* (2013) dan Jacobs *et al.* (2017) yang melaporkan durasi transportasi yang berbeda menyebabkan penambahan bobot badan hingga usia 7 hari berbeda nyata ($P < 0,05$).

Respon pertumbuhan bobot badan pada 28 hari pemeliharaan menunjukkan tidak ada interaksi perlakuan jarak transportasi dan pemberian air gula aren. Pemberian gula aren tidak berpengaruh terhadap bobot badan pada umur 28 hari ($P > 0,05$). Hal ini sejalan dengan Hussein *et al.* (2016) yang menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada pemberian gula pada pakan ayam broiler dengan taraf 5%, 10% dan 15% terhadap bobot badan umur 28 hari. Karnosihardjo (1981) juga menunjukkan hasil yang sama, yaitu pemberian gula dengan taraf 5%, 10% dan 15% dalam air minum pada ayam pedaging menunjukkan tidak ada perbedaan peningkatan bobot badan pada usia 28 hari.

Perlakuan jarak transportasi sebaliknya mempengaruhi pertumbuhan bobot badan ayam broiler ($P < 0,05$). Bobot badan tertinggi dihasilkan pada perlakuan T3 sebesar 1499,80

gram/ekor dan diikuti perlakuan T1 sebesar 1469,89 gram/ekor, sedangkan bobot badan terendah pada perlakuan T2 sebesar 1432,10 gram/ekor. Hal ini disebabkan oleh waktu bongkar DOC yang berbeda pada perlakuan T1 dan T3 pada malam hari dan perlakuan T2 pada siang hari. Stres saat waktu bongkar pada siang hari menyebabkan konsumsi pakan DOC pada perlakuan T2 juga rendah, sehingga bobot badan pada perlakuan T2 menunjukkan hasil terendah. Menurut Qurniawan (2016), faktor yang berpengaruh terhadap penambahan bobot badan ayam pedaging yaitu perbedaan jenis kelamin, konsumsi pakan, lingkungan, bibit, dan kualitas pakan. Hasil ini berbeda dengan Bergoug *et al.* (2013) dan Jacobs *et al.* (2017) yang menunjukkan tidak ada pengaruh durasi selama 2 sampai 11 jam transportasi terhadap pertumbuhan bobot badan pada umur 28 hari. Perbedaan ini diduga disebabkan penelitian ini dilakukan dengan mengangkut DOC pada kondisi nyata, sedangkan penelitian Bergoug *et al.* (2013) dan Jacobs *et al.* (2017) dilakukan pada skala laboratorium dengan kondisi lingkungan yang terkontrol.

Uni *et al.* (2000) menyatakan suhu lingkungan yang panas pada masa *brooding* mempengaruhi konsentrasi *triiodothyronine* yang dapat mempengaruhi kapasitas penyerapan dan pencernaan nutrisi pada usus. Absorpsi karbohidrat setelah proses pemecahan terjadi terutama pada usus halus. Setelah proses penyerapan melalui usus halus, sebagian besar monosakarida dibawa oleh aliran darah ke hati. Monosakarida di dalam hati mengalami proses sintesis menghasilkan glikogen, oksidasi menjadi CO_2 dan H_2O , atau

dilepaskan untuk dibawa aliran darah ke bagian tubuh yang memerlukannya. Sebagian lain monosakarida dibawa langsung ke sel organ jaringan tertentu dan mengalami proses metabolisme lebih lanjut (Widodo, 2006).

3.4.3 Nilai Konversi Pakan (FCR)

Nilai konversi pakan DOC pada penelitian ini diukur pada umur pemeliharaan

7 hari dan 28 hari. Lacy & Veast (2000) menyatakan konversi pakan berguna untuk mengukur produktivitas ternak dan didefinisikan sebagai rasio antara konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan yang diperoleh selama kurun waktu tertentu. Pada penelitian ini nilai konversi pakan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Konversi Pakan DOC saat Pemeliharaan

Umur	Gula	Transportasi			Rataan
		T1	T2	T3	
7	0%	0,82±0,04 ^{abc}	0,75±0,02 ^{bcd}	0,83±0,04 ^{abc}	
	5%	0,84±0,08 ^{abc}	0,91±0,03 ^{ab}	0,77±0,02 ^{bcd}	
	10%	0,86±0,05 ^{abc}	0,88±0,06 ^{abc}	0,64±0,06 ^d	
	15%	0,73±0,18 ^{cd}	0,99±0,16 ^a	0,99±0,23 ^a	
28	0%	1,38±0,06	1,37±0,04	1,41±0,11	1,39±0,07
	5%	1,34±0,07	1,34±0,08	1,31±0,03	1,33±0,05
	10%	1,48±0,08	1,29±0,03	1,26±0,04	1,34±0,05
	15%	1,36±0,11	1,40±0,09	1,48±0,09	1,41±0,09
	Rataan	1,39±0,08	1,34±0,06	1,36±0,06	

Keterangan: Angka pada kolom atau baris yang sama dan diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Analisis ragam menunjukkan ada interaksi perlakuan jarak transportasi dan pemberian gula merah terhadap konversi pakan selama 7 hari pemeliharaan (P<0,05). Nilai konversi pakan pada penelitian ini berkisar antara 0,73 hingga 0,99. Nilai FCR terbesar didapatkan pada perlakuan gula aren sebesar 15% di kedua perlakuan jarak transportasi (T2 dan T3) dengan nilai yang sama yaitu 0,99. Nilai ini melebihi standar FCR usia 7 hari yaitu 0,76 (Cobb-Vantress, 2018). Sedangkan nilai FCR terendah didapatkan pada perlakuan T3 dan gula aren 10% dengan nilai sebesar 0,64. Hasil ini berbeda dengan Bergoug *et al.* (2013) yang menunjukkan durasi transportasi

tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (P>0,05). Hasil ini juga berbeda dengan Wang *et al.* (2018) yang menunjukkan hasil yang berbeda nyata yaitu terjadi peningkatan bobot badan dan FCR dengan pemberian berbagai jenis gula (glukosa, sukrosa, atau gliserin) pada taraf 8%.

Pemberian gula aren pada DOC pasca transportasi dapat secara langsung diserap oleh usus kecil tanpa membutuhkan bantuan enzim pencernaan (Moran *et al.*, 2007). Penyerapan glukosa relatif rendah pada sesaat setelah menetas kemudian akan meningkat setelah mengonsumsi pakan. Meskipun pemberian gula dengan level berbeda pada air minum

tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada penelitian ini. Pemberian minum gula dengan konsentrasi berbeda memberikan hasil yang lebih baik pada konsentrasi 5% dan 10% bila dibandingkan dengan tanpa gula. Hal ini karena pemberian gula pada umur 1 hingga 7 hari pemeliharaan memberikan energi metabolis yang tinggi pada ayam (Batal & Parsons, 2002). Tetapi pemberian gula dengan konsentrasi lebih dari atau sama dengan 15% memberikan efisiensi pakan (FCR) dan bobot badan yang lebih buruk dari perlakuan lainnya.

Analisis ragam menunjukkan tidak ada interaksi jarak transportasi dan pemberian gula aren terhadap konversi pakan selama 28 hari pemeliharaan ($P>0,05$). Masing-masing perlakuan jarak transportasi dan pemberian gula aren tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$). Nilai konversi pakan pada penelitian ini berkisar antara 1,26 sampai 1,48. Nilai ini sesuai dengan standar konversi pakan ayam broiler fase *finisher* umur 28 sampai 35 hari yaitu 1,37 hingga 1,5 (Cobb-Vantress, 2018). Nilai FCR terkecil didapatkan pada perlakuan jarak transportasi T2 dengan nilai 1,34 dan perlakuan gula aren 5% sebesar 1,33. Sementara itu, nilai FCR terbesar didapatkan pada perlakuan jarak transportasi T1 yaitu sebesar 1,39 lebih tinggi dibandingkan nilai FCR dari T2 dan T3, sedangkan perlakuan pemberian gula aren didapatkan pada rata-rata perlakuan gula aren 15% yaitu 1,41.

Nilai konversi pakan diperoleh dari perbandingan pakan yang dikonsumsi dengan pertambahan bobot badan dalam waktu tertentu dan dipengaruhi oleh faktor genetik, tipe pakan yang digunakan, *feed additive* yang

digunakan dalam pakan, manajemen pemeliharaan, dan suhu lingkungan (James & Sampath, 2004). Menurut Bell *et al.* (2001), faktor-faktor yang mempengaruhi nilai konversi pakan adalah stres penyakit, kadar amoniak, cara dan waktu pemberian pakan, air, suhu, cahaya, kebisingan, bentuk fisik, dan faktor dari anti nutrisi. Nilai konversi pakan yang tinggi menunjukkan kualitas pakan, genetik, performa ayam, dan manajemen pemeliharaan yang buruk. Semakin dewasa ayam maka nilai konversi pakan akan semakin besar karena ayam yang semakin besar akan makan lebih banyak untuk menjaga ukuran bobot badan (Ohtani & Leeson, 2000).

3.4.4 Mortalitas

Mortalitas DOC pada penelitian ini diukur pada umur pemeliharaan 7 hari dan 28 hari. Karakter genetik, penyakit, manajemen pemeliharaan, dan nutrisi merupakan hal yang berperan dalam kualitas dan kematian ayam yang dihasilkan. Pada penelitian ini mortalitas DOC selama pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 5.

Analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi perlakuan jarak transportasi dan konsentrasi gula aren pada 7 hari pemeliharaan terhadap mortalitas ($P>0,05$). Masing-masing perlakuan jarak transportasi dan pemberian gula aren tidak menunjukkan pengaruh nyata ($P>0,05$). Angka kematian pada penelitian ini relatif rendah di bawah 5%. Hal ini disebabkan lingkungan pemeliharaan yang terjaga higienitasnya dengan menerapkan biosekuriti yang baik dan penggantian *litter* sekam secara berkala sehingga kondisi DOC tetap sehat.

Tabel 5. Nilai Mortalitas Ayam saat Pemeliharaan (ekor)

Umur	Gula	Transportasi			Rataan
		T1	T2	T3	
7	0%	0,67±1,15	0,00±0,00	0,00±0,00	0,22±0,38
	5%	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	10%	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	15%	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	Rataan	0,17±0,29	0,00±0,00	0,00±0,00	
28	0%	4,00±0,04	5,33±0,06	4,00±0,00	4,44±0,03
	5%	4,00±0,00	5,33±0,02	4,00±0,04	4,44±0,02
	10%	0,00 ±0,00	5,33±0,02	2,67±0,02	2,67±0,01
	15%	2,31±0,02	0,00±0,00	4,62±0,03	1,78±0,02
	Rataan	2,67±0,04	4,00±0,02	3,33±0,02	

Keterangan: Angka pada kolom atau baris yang sama dan diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Kematian ayam terjadi seringkali pada minggu awal pemeliharaan (Heier *et al.*, 2002). Angka kematian selama tujuh hari pertama pemeliharaan (*brooding*) digunakan sebagai penilaian kualitas ayam broiler (Chou *et al.*, 2004). Ayam yang baru menetas yang terpapar dengan patogen seperti Salmonella pada umur 7 hari sangat rentan terkena infeksi. Infeksi tersebut beberapa akibat tidak cukupnya sistem pertahanan imun, makrofag fagositosis yang tergantung pada umur dan ketersediaan T-sel dan imun humoral (Henderson *et al.*, 1999).

Nilai kematian tertinggi pada penelitian ini ada pada perlakuan T2 sebesar 2%. Hal ini diduga disebabkan oleh kombinasi stres pada perlakuan T2 lebih tinggi dibandingkan T1 dan T3. Bayliss & Hinton (1990) menyatakan kombinasi stres dari penanganan pasca-penetasan, transportasi, dan lemahnya daya adaptasi pada kondisi lingkungan pemeliharaan. Kombinasi stres transportasi yang terjadi pada ayam meningkatkan kreatinin kinase, mengganggu homeostasis ion

K⁺, Ca⁺, Mg²⁺ dan mengganggu aktifitas ATPase (Na⁺-K⁺-ATPase, Ca²⁺-ATPase, Mg²⁺-ATPase dan Ca²⁺-Mg²⁺-ATPase) dan menurunkan ekspresi gen yang berhubungan ATPase. Hal tersebut mengganggu keseimbangan kinerja jantung dan dapat menyebabkan cedera pada jantung (Li *et al.*, 2017).

Analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi jarak transportasi dan konsentrasi gula aren pada 28 hari pemeliharaan terhadap mortalitas (P>0,05). Selain itu, tidak ditemukan pengaruh perlakuan jarak transportasi dan pemberian gula aren terhadap mortalitas ayam selama proses pemeliharaan (P>0,05). Rataan angka kematian tertinggi diperoleh oleh perlakuan T2 dengan nilai sebesar 4% dan perlakuan gula aren pada taraf 0% dan 5% menunjukkan rata-rata yang sama yaitu 4,44%. Bergoug *et al.* (2013), Nazareno *et al.* (2015), Jacobs *et al.* (2017) dan Yerpes *et al.* (2021) melaporkan tidak ada pengaruh transportasi terhadap mortalitas ayam broiler selama proses

pemeliharaan. Almeida *et al.* (2006) juga menyatakan tidak ada korelasi pada lama pemuasaan DOC (12 jam sampai 24 jam) terhadap angka mortalitas ayam yang dipelihara. Chou *et al.* (2004) melaporkan hal yang berbeda dan menyatakan ada korelasi positif pada jarak transportasi DOC terhadap angka mortalitas ayam umur seminggu. Korelasi pada penelitian tersebut menunjukkan pada saat jarak transportasi meningkat dari 50 km hingga 300 km nilai mortalitasnya meningkat dari 1,2% hingga 1,4%. Namun hasil tersebut masih dianggap kontroversial karena pengaruh transportasi hanya dihubungkan terhadap jarak saja tanpa mempertimbangkan variabel lain yaitu suhu, RH, oksigen, getaran, kebisingan dan *stressor* lainnya.

Angka kematian pada penelitian ini berkisar 0% hingga 5%. Berdasarkan Cobb-Vantress (2018), nilai ini menunjukkan kategori yang baik. Penyebab kematian selama penelitian pemeliharaan ini adalah ayam mati mendadak (*sudden death syndrome*) dan diafkir karena pertumbuhan yang lambat dengan ukuran tubuh yang kecil. Kematian ayam terjadi seringkali pada minggu awal pemeliharaan akibat kombinasi stres dari penanganan pasca-penetasan, transportasi, dan lemahnya daya adaptasi pada kondisi lingkungan pemeliharaan (Heier *et al.*, 2002; Bayliss & Hinton, 1990). Rendahnya kualitas penetasan juga dilaporkan dapat meningkatkan

angka kematian sebesar 0,8% sampai 1,3%. Karakter genetik, penyakit, manajemen pemeliharaan, dan nutrisi merupakan hal yang berperan dalam kualitas dan kematian ayam yang dihasilkan. DOC yang terpapar dengan patogen seperti *Salmonella* pada umur 7 hari sangat rentan terkena infeksi yang berakibat pada tidak cukupnya sistem pertahanan imun, makrofag fagositosis yang tergantung pada umur dan ketersediaan T-sel dan imun humoral (Henderson *et al.*, 1999).

3.4.5 Indeks Performa

Kualitas DOC dapat diukur dari nilai indeks performa DOC saat pemeliharaan. Indeks performa DOC selama 7 hari dan 28 hari pemeliharaan yang telah diberikan perlakuan perbedaaan jarak transportasi yang berbeda dan pemberian gula aren dengan konsentrasi berbeda ditampilkan pada Tabel 6.

Tidak ada interaksi antara jarak transportasi dan pemberian air gula aren terhadap indeks performa ayam umur 7 dan 28 hari. Selain itu, tidak ditemukan pengaruh nyata ($P>0,05$) perlakuan jarak transportasi atau pemberian air gula aren. Rataan nilai indeks performa ayam umur tujuh hari berkisar antara 77,09 hingga 133,94. Nilai terendah didapatkan pada perlakuan gula aren 10% dengan nilai 97,34 dan nilai tertinggi didapatkan pada perlakuan gula aren 15% sejumlah 127,11. Pada perlakuan jarak transportasi nilai rata-rata tertinggi ke terendah yaitu T1 (133,94), T3 (114,90) dan T2 (77,09).

Tabel 6. Nilai Indeks Performa DOC saat Pemeliharaan

Umur	Gula	Transportasi			Rataan
		T1	T2	T3	
7	0%	111,45±11,34	80,86±2,97	131,62±8,43	107,98±7,58
	5%	130,62±3,07	71,33±2,54	104,43±2,43	102,13±2,68
	10%	130,24±2,52	66,48±15,26	95,29±97,05	97,34±38,28
	15%	163,43±69,30	89,67±39,39	128,24±54,37	127,11±54,35
	Rataan	133,94±21,56	77,09±15,04	114,90±40,57	
28	0%	359,97±1,32	366,35±2,34	365,72±0,58	364,02±1,41
	5%	377,78±0,93	363,64±1,45	404,46±4,71	381,96±2,69
	10%	352,24±0,64	375,64±0,83	420,92±0,41	382,93±0,63
	15%	380,85±0,16	351,98±0,16	334,05±0,36	355,62±0,22
	Rataan	367,71±1,01	364,40±1,19	381,29±1,51	

Keterangan: Angka pada kolom atau baris yang sama dan diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Rataan nilai indeks performa ayam umur 28 hari berkisar antara 355,62 hingga 382,93. Nilai terendah didapatkan pada perlakuan gula aren 15% dengan nilai 355,62 dan nilai tertinggi didapatkan pada perlakuan gula aren 10%. Nilai rata-rata tertinggi ke terendah pada perlakuan jarak transportasi yaitu T3 (381,29), T1 (367,71) dan T2 (364,4). Meskipun demikian, nilai rata-rata ini termasuk ke dalam kriteria yang sangat baik sesuai pernyataan [Santoso & Sudaryani \(2015\)](#) bahwa nilai indeks performa yang sangat baik berkisar 351 hingga 400.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa dampak jarak transportasi dan gula pada DOC tidak memengaruhi performa pemeliharaan ayam broiler hingga usia 28 hari. Hasil berbeda nyata dengan nilai $P > 0,05$ pada perlakuan perbedaan jarak transportasi yaitu pada konsumsi pakan 7 hari pemeliharaan. Sedangkan pada umur 28 hari terdapat pada konsumsi pakan dan peningkatan bobot badan.

Hasil berbeda nyata dengan nilai $P < 0,05$ pada interaksi perlakuan perbedaan jarak transportasi dan perbedaan konsentrasi gula aren yaitu pada bobot badan dan konversi pakan 7 hari pemeliharaan. Dengan demikian, pemberian gula aren pada air minum pasca transportasi sebaiknya tidak lebih dari 10%, serta perlu dilakukan perbaikan kondisi kendaraan dan sistem perencanaan transportasi.

PERNYATAAN KONTRIBUSI

Dalam artikel ini, Arif Hidayat Ashari berperan sebagai kontributor utama dan kontributor korespondensi, sementara Rudi Afnan dan Abdullah sebagai kontributor anggota.

DAFTAR PUSTAKA

Almeida, J. C. D., Perassolo, M. S., Camargo, J. L., Bragagnolo, N., & Gross, J. L. (2006). Fatty acid composition and cholesterol content of beef and chicken meat in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, 42, 109-117.

- Batal, A. B., & Parsons, C. M. (2002). Effects of age on nutrient digestibility in chicks fed different diets. *Poultry Science*, 81(3), 400-407.
- Bayliss, P. A., & Hinton, M. H. (1990). Transportation of broilers with special reference to mortality rates. *Applied Animal Behaviour Science*, 28(1-2), 93-118.
- Bell, D. D., Weaver, W. D., & North, M. O. (Eds.). (2001). *Commercial chicken meat and egg production*. Springer Science & Business Media.
- Bergoug, H., Guinebretiere, M., Tong, Q., Roulston, N., Romanini, C. E. B., Exadaktylos, V., Berckmans, D., Garain, P., Demmers, T. G., McGonnell, I. M., Bahr, C., Burel, C., Eterradossi, N., & Michel, V. (2013). Effect of transportation duration of 1-day-old chicks on postplacement production performances and pododermatitis of broilers up to slaughter age. *Poultry science*, 92(12), 3300-3309.
- Chou, C. C., Jiang, D. D., & Hung, Y. P. (2004). Risk factors for cumulative mortality in broiler chicken flocks in the first week of life in Taiwan. *British poultry science*, 45(5), 573-577.
- Cobb-Vantress. (2018). *Broiler Guide Performance and Nutrition Supplement*. [internet] [diunduh 2022 Juli 15].
- da Silva, C. S., Molenaar, R., Giersberg, M. F., Rodenburg, T. B., van Riel, J. W., De Baere, K., Van Dosselaer, I., Kemp, B., van den Brand, H., & de Jong, I. C. (2021). Day-old chicken quality and performance of broiler chickens from 3 different hatching systems. *Poultry Science*, 100(3), 100953.
- Donofre, A. C., da Silva, I. J. O., & Nazareno, A. C. (2020). Mechanical vibration: what is the importance of this physical quantity in the poultry transport?. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 2(1), 20-25.
- Henderson, S. C., Bounous, D. I., & Lee, M. D. (1999). Early events in the pathogenesis of avian salmonellosis. *Infection and immunity*, 67(7), 3580-3586.
- Heier, B. T., Høgåsen, H. R., & Jarp, J. (2002). Factors associated with mortality in Norwegian broiler flocks. *Preventive Veterinary Medicine*, 53(1-2), 147-158.
- Hussein, A. S., Al Ghurair, J., John, P. G. K., Habib, H. M., & Sulaiman, M. (2016). Graded levels of sugar syrup in broiler rations and its effect on growth performance and blood biochemical parameters. *Animal Nutrition*, 2(3), 180-185.
- Jacobs, L., Delezie, E., Duchateau, L., Goethals, K., Ampe, B., Buyse, J., & Tuytens, F. A. M. (2017). Impact of transportation duration on stress responses in day-old chicks from young and old breeders. *Research in veterinary science*, 112, 172-176.
- James, R., & Sampath, K. (2004). Effect of feed type on growth and fertility in ornamental fish, *Xiphophorus helleri*.
- Karnosuhardjo, B. I. (1981). *Pengaruh Pemberian Air Gula Merah Terhadap Performans Ayam Pedaging*. Institut Pertanian Bogor.
- Khosravinia, H. (2015). Physiological responses of newly hatched broiler chicks to increasing journey distance during road transportation. *Italian Journal of Animal Science*, 14(3), 3964.
- Lacy, M. & Veast, L.R. (2000). *Improving Feed Conversion in Broiler: A Guide for Growers*. Springer Science and Business Media Inc. New York.
- Li, Z. Y., Lin, J., Sun, F., Li, H., Xia, J., Li, X. N., Ge, J., Zhang, C., & Li, J. L. (2017). Transport stress induces weight loss and heart injury in chicks: disruption of ionic homeostasis via modulating ion transporting ATPases. *Oncotarget*, 8(15), 24142.
- Mitchell, M. A., & Kettlewell, P. J. (2009, May). Welfare of poultry during transport—a review. In *Poultry Welfare Symposium* (pp. 90-100). Cervia: Association Proceeding.

- Moran Jr, E. T. (2007). Nutrition of the developing embryo and hatchling. *Poultry science*, 86(5), 1043-1049.
- Muharlieni, M., Achmanu, A., & Rachmawati, R. (2012). Meningkatkan produksi ayam pedaging melalui pengaturan proporsi sekam, pasir dan kapur sebagai litter. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 12(1), 38-45.
- Nazareno, A. C., da Silva, I. J., Vieira, F., & Santos, R. F. (2015). Temperature mapping of trucks transporting fertile eggs and day-old chicks: Efficiency and/or acclimatization?. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 19, 134-139.
- National Research Council. (1994). Nutrient requirements of poultry: 1994. National Academies Press.
- Ohtani, S., & Leeson, S. (2000). The effect of intermittent lighting on metabolizable energy intake and heat production of male broilers. *Poultry Science*, 79(2), 167-171.
- Qurniawan, A. (2016). Kualitas daging dan performa ayam broiler di kandang terbuka pada ketinggian tempat pemeliharaan yang berbeda di Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Santoso, I. H., & Sudaryani, I. T. (2015). Panduan praktis pembesaran ayam pedaging. Penebar Swadaya Grup.
- Uni, Z., Geyra, A., Ben-Hur, H., & Sklan, D. (2000). Small intestinal development in the young chick: crypt formation and enterocyte proliferation and migration. *British poultry science*, 41(5), 544-551.
- Valros, A., Vuorenmaa, R., & Janczak, A. M. (2008). Effect of simulated long transport on behavioural characteristics in two strains of laying hen chicks. *Applied animal behaviour science*, 109(1), 58-67.
- Wang, A., Anderson, D., & Rathgeber, B. (2018). Using different levels of glycerine, glucose, or sucrose in broiler starter diets to overcome negative effects of delayed feed access on growth performance. *Canadian Journal of Animal Science*, 98(2), 311-324.
- Whalsom, W. (2013). The importance of 7-day weight.
- Widodo, W. (2006). *Pengantar Ilmu Nutrisi Ternak. Buku Ajar*. Fakultas Peternakan-Perikanan. Universitas Muhammadiyah Malang (UMM), Malang.
- Yerpes, M., Llonch, P., & Manteca, X. (2021). Effect of environmental conditions during transport on chick weight loss and mortality. *Poultry science*, 100(1), 129-137.
- Yoris, L., & Fredriksz, S. (2019). Pemanfaatan Gula Merah dan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler. *JURNAL HUTAN PULAU-PULAU KECIL*, 3(1), 97-106.
- Yunilas. (2005). Performans Ayam broiler yang diberi berbagai tingkat protein hewani dalam ransum. *J. Agr. Pet*:1(1):1-7.

