

JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI INDUSTRI PETERNAKAN

**MORTALITAS DAN PENYUSUTAN BOBOT HIDUP AYAM *BROILER*
DENGAN MANAJEMEN WAKTU PENGANGKUTAN YANG BERBEDA**

C. K. N. Zebua^{a*}, M. K. Deko^a, Y. R. Menoh^a, S. Mendrofa^b

^aProdi Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang

^bProdi Agribisnis Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang
Jl. Prof. Dr. Herman Johanes, Lasiana, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur 85011

Article history:

Received: 20-12-2024

Revised: 01-02-2025

Accepted: 01-02-2025

Corresponding author:

C. K. N. Zebua

Prodi Produksi Ternak, Jurusan
Peternakan, Politeknik Pertanian
Negeri Kupang

Email: ciptakasihzebua@gmail.com

DOI:

<https://doi.org/10.55678/jstip.v5i1.1749>

ABSTRAK: Pengangkutan pada ternak ayam *Broiler* merupakan hal yang krusial karena sangat menentukan tingkat kesejahteraan dari ternak, terutama kerugian ekonomi akibat penurunan performa. Pengangkutan pada ternak ayam *Broiler* sangat berpengaruh terhadap mortalitas dan penyusutan bobot badan sebagai akibat dari stress selama perjalanan. Salah satu yang bisa dilakukan untuk meminimalisir mortalitas dan penyusutan bobot adalah manajemen waktu pengangkutan ternak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari waktu pengangkutan pada ternak ayam *Broiler* terhadap mortalitas dan penyusutan bobot badan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengamatan, interview, studi literatur, dan dokumentasi. Data dianalisis dengan analisis deskriptif untuk mengetahui pengaruh perbedaan waktu pengangkutan terhadap mortalitas dan penyusutan bobot badan ternak ayam *Broiler*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengangkutan ayam *Broiler* yang dilakukan pada pagi hari pukul 02.00-03.50 WIB, mengalami penyusutan sebesar 1,43 gr sedangkan pengangkutan ayam *Broiler* yang dilakukan pada sore hari pukul 16.00-18.15 WIB, mengalami penyusutan bobot sebesar 11,71 gr. Selain itu, pengangkutan pada pagi hari tidak terdapat kematian sama sekali, sedangkan pengangkutan pada sore hari terdapat mortalitas sebesar 0,29%.

Kata kunci: *Broiler*, mortalitas, pengangkutan, penyusutan, waktu tempuh

ABSTRACT: Transportation of *Broiler* livestock is crucial because it determines the welfare of the livestock, especially economic losses due to reduced performance. Transportation of *Broiler* livestock is very influential on mortality and body weight loss as a result of stress during the journey. One thing that can be done to minimize mortality and weight loss is the management of livestock transportation time. The purpose of this study was to determine the effect of transportation time on *Broiler* mortality and body weight loss. The methods used in this research are observation, interview, literature study, and documentation. Data were analyzed by descriptive analysis to determine the effect of different transportation times on mortality and body weight shrinkage of *Broiler* chickens. The results showed that the transportation of *Broilers* carried out in the morning at 02.00-03.50 WIB, experienced a shrinkage of 1,43 g while the transportation of *Broilers* carried out in the afternoon at 16.00-18.15 WIB, experienced a weight loss of 11,71 g. In addition, transportation in the morning had no mortality at all, while transportation in the afternoon had a mortality of 0,29%.

Keyword: *Broiler*, mortality, transportation, travel time, weight loss

PENDAHULUAN

Pengangkutan pada ternak ayam *Broiler* merupakan salah satu tahapan penting yang harus dilakukan dengan baik sebagai rangkaian kegiatan akhir proses produksi sebelum penyembelihan. Pengangkutan ternak berarti

proses pemindahan ternak dari satu tempat ke tempat lain yang diinginkan agar dapat sampai ke konsumen. Pengangkutan pada ternak ayam *Broiler* merupakan hal yang sangat krusial karena sangat menentukan tingkat kesejahteraan dari ternak, terutama kerugian ekonomi akibat penurunan performa. Beberapa hal yang dapat

terjadi akibat pengaruh pengangkutan antara lain stres, memar, patah sayap, patah kaki, bahkan mati di perjalanan (Zheng *et al.*, 2020).

Proses pemindahan ternak dapat mengakibatkan stres pada ternak mulai dari proses penangkapan, penanganan saat pemindahan dari kandang ke mobil pengangkut, kepadatan kandang, gangguan kebisingan selama perjalanan, hingga bongkar muat pada saat sampai di lokasi tujuan. Hal ini menyebabkan pengangkutan memerlukan perhatian yang khusus untuk meminimalisir kematian dan penyusutan bobot pada ternak ayam *Broiler* (Mustofa *et al.*, 2022).

Menurut (Chou *et al.*, 2004), faktor stres yang lain yang berkaitan dengan transportasi antara lain getaran, kebisingan dan kelembaban, juga dapat berperan dalam menyebabkan kerugian yang harus dan layak untuk diteliti lebih lanjut di lapangan. Kematian yang tinggi pada ternak ayam *Broiler* pada saat pengangkutan adalah hal yang harus dihindari karena dapat menyebabkan kerugian ekonomi bagi industri perunggasan termasuk peternak. Persentase mortalitas yang tinggi dapat mengindikasikan bahwa tingkat kesejahteraan pada ternak ayam *Broiler* sangat rendah. Siaga *et al.*, (2017) menyatakan tingkat kematian pada ayam *Broiler* yang baik seharusnya memiliki angka kematian kurang dari 5%. Selain kematian, penyusutan bobot badan juga dapat terjadi pada ternak ayam *Broiler* pada saat pengangkutan. Marzuki *et al.*, (2015) menyatakan penyusutan bobot badan ternak ayam *Broiler* selama transportasi adalah sebesar 3,09%-8,66% tergantung pada waktu transportasi.

Bapak Lesman Buulolo merupakan salah satu pelaku usaha peternak ayam *Broiler* yang memasok ayam *Broiler* dari peternak di Kota Gunungsitoli dan dibawa ke Kabupaten Nias Selatan. Masyarakat yang ada di daerah tersebut nanti yang akan membeli di tempat usaha beliau. Waktu pengangkutan yang dilakukan pada lokasi usaha beliau sebanyak dua kali yaitu pagi dan sore hari. Pengangkutan ayam *Broiler* di daerah penelitian masih menggunakan cara tradisional. Kematian ayam selama transportasi merupakan kerugian langsung bagi peternak. Setiap kematian ayam dapat menghilangkan potensi keuntungan. Sama halnya dengan penyusutan

bobot hidup ayam *Broiler* selama pengangkutan yang berdampak pada penurunan nilai jual ayam. Informasi mengenai manajemen waktu pengangkutan *Broiler* di Kepulauan Nias khususnya Kota Gunungsitoli dan Kabupaten Nias Selatan masih minim. Sedangkan manajemen waktu pengangkutan adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan pada loading ternak *Broiler*. Cockram & Dulal, (2018) menyatakan bahwa faktor lain yang sangat signifikan pengaruhnya pada angka kematian karena pengangkutan adalah waktu pengangkutan. Oleh sebab itu, penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari manajemen waktu pengangkutan pada ternak ayam *Broiler* terhadap mortalitas dan penyusutan bobot badan diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pelaku usaha peternakan ayam *Broiler*.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Gunungsitoli dan Kabupaten Nias Selatan Kecamatan Lolomatua di tempat usaha Bapak Lesman Buulolo pada bulan Desember 2023.

Materi Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mobil *pick up* khusus pengangkut ayam *Broiler*, keranjang plastik, timbangan dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan adalah ternak ayam *Broiler* fase finisher sebanyak 350 ekor dengan bobot badan rata-rata sebesar 3 kg/ekor.

Metode Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara pengamatan (observasi), interview (wawancara), studi literatur, dan dokumentasi (Sugiyono, 2013; Sukanto, 2016). Proses transportasi ayam *Broiler* dari Kota Gunungsitoli menuju Kabupaten Nias Selatan adalah sebagai berikut : Persiapan yang pertama adalah persiapan moda transportasi. Moda transportasi yang digunakan adalah mobil tipe *pick up* Mitsubishi colt L300 dengan panjang 4,165 m dan lebar 1,695 m. Selanjutnya adalah persiapan ayam dan pemuatan ayam. Keranjang ayam berbahan plastik ditimbang terlebih dahulu, kemudian ayam dimasukkan dalam keranjang. Bobot ayam diperoleh dengan mengurangi total timbangan keseluruhan dengan

berat keranjang. Ayam dimasukkan dalam keranjang dengan tingkat kepadatan sebanyak 10 ekor ayam setiap keranjang. Penangkapan ayam dilakukan dengan pelan dan hati-hati untuk menghindari stress. Sesaat sudah sampai di tujuan, ayam kemudian diturunkan beserta keranjang dan ditimbang kembali, lalu dimasukkan ke dalam kandang sebelum dipasarkan kembali. Pengangkutan dilakukan pada dua waktu yang berbeda yaitu pada pukul 02.00 WIB dan pukul 16.00 WIB. Data dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui pengaruh perbedaan waktu pengangkutan terhadap mortalitas dan penyusutan bobot badan ternak ayam *Broiler*.

HASIL

Lama Perjalanan

Perjalanan yang ditempuh dari Kota Gunungsitoli menuju Kecamatan Lolomatua Kabupaten Nias Selatan dengan jarak 55,9 km, normalnya dapat ditempuh selama 1 jam 50 menit. Pengangkutan pertama dilakukan mulai dari Kota Gunungsitoli pada pukul 02.00 WIB dan sampai di Kecamatan Lolomatua Kabupaten Nias Selatan pada pukul 03.50 WIB. Sedangkan pengangkutan kedua dilakukan mulai dari Kota Gunungsitoli pada pukul 16.00 WIB dan sampai di Kecamatan Lolomatua Kabupaten Nias Selatan pada pukul 18.15 WIB.

Penyusutan Bobot Badan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rataan penyusutan bobot badan lebih sedikit ditunjukkan pada pengangkutan pagi hari dibandingkan pada waktu sore hari. Berdasarkan Tabel 1, penyusutan bobot pada waktu pengangkutan pagi hari adalah sebesar 1.43 gr sedangkan penyusutan bobot *Broiler* pada waktu pengangkutan sore hari sebesar 11.71 gr. Pada pagi hari, suhu lingkungan lebih rendah sehingga dapat meminimalisir tingkat stres pada ayam *Broiler* pada saat pengangkutan.

Mortalitas

Mortalitas adalah tingkat kematian pada ayam *Broiler*. Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa mortalitas ayam *Broiler* pada pengangkutan pagi hari sebesar 0% atau tidak ada kematian sama sekali. Sedangkan mortalitas ayam *Broiler* pada pengangkutan sore hari adalah sebesar 0,29%. Tingkat mortalitas pada penelitian ini baik pada pagi hari maupun sore hari masih berada di bawah ambang batas normal yaitu kurang dari 5%. Hal ini dapat disebabkan karena tingkat kenyamanan dari ternak selama perjalanan dengan suhu yang dapat ditolerir oleh ayam *Broiler*. Pada kondisi normal, suhu rektal ayam berada pada kisaran 40,5-41,5 °C (Cândido *et al.*, 2020). Berdasarkan data dari (Badan Pusat Statistik Kabupaten Nias, 2024), rataan suhu di wilayah penelitian berkisar antara 26-27 °C. Baracho *et al.*, (2019) menyatakan bahwa paparan stres panas pada *Broiler* yang berumur lebih dari 30 hari dapat terjadi ketika berada pada kisaran suhu 31-35 °C, sedangkan suhu thermal *Broiler* mendekati 25 °C dan di bawah 20 °C. Demikian juga hasil penelitian (Cândido *et al.*, 2020) yang menyatakan bahwa ternak unggas mampu mempertahankan suhu tubuhnya dalam kisaran normal ketika suhu lingkungan 20-25 °C selama masa pertumbuhan. Selain itu, ayam *Broiler* juga selalu diberikan vitachick melalui pemberian air minum sebelum pengangkutan. Tujuannya untuk meningkatkan imun akibat pengaruh stres selama proses pengangkutan.

PEMBAHASAN

Lama Perjalanan

Menurut (Bianchi *et al.*, 2005), waktu pengangkutan yang lebih singkat ($\leq 3,5$ jam) menunjukkan tingkat kematian pada ayam lebih rendah dibandingkan dengan waktu pengangkutan menengah (3,5-5 jam) dan (> 5 jam). Berdasarkan hasil penelitian diatas, lama perjalanan pada pukul 02.00 WIB adalah selama 1 jam 50 menit. Sedangkan lama perjalanan pada pengangkutan ayam *Broiler* pukul 16.00 WIB

Tabel 1. Penyusutan bobot badan ayam *Broiler*

Waktu Pengangkutan (WIB)	Rataan Bobot Badan Awal (gr)	Rataan bobot Badan Akhir (gr)	Penyusutan/selisih (gr)
02.00-03.50	2995	2993,57	1,43
16.00-18.15	2995	2983,29	11,71

Tabel 2. Mortalitas ayam *Broiler*

Waktu Pengangkutan (WIB)	Mortalitas (%)
02.00-03.50	0,00
16.00-18.15	0,29

adalah selama 2 jam 15 menit. Terdapat selisih sekitar 25 menit pada lama perjalanan pengangkutan ternak ayam *Broiler* pagi hari dengan sore hari.

Kondisi jalanan dan waktu keberangkatan yang berbeda dapat mempengaruhi lamanya perjalanan. Pada pagi hari kondisi jalanan sepi dan aktivitas lalu lintas lebih lengang bahkan tidak ada aktivitas sama sekali di jalanan sehingga perjalanan yang ditempuh lebih singkat dan lancar. Sementara pada sore hari, aktivitas lalu lintas lebih banyak dan situasi jalanan lebih ramai sehingga lama perjalanan yang ditempuh semakin panjang. Kemacetan atau padatnya lalu lintas, terutama di daerah perkotaan atau jalan utama dapat memperlambat kecepatan perjalanan. Selain itu, cuaca ekstrim seperti hujan deras, angin kencang, atau kebisingan dan getaran juga dapat mempengaruhi kecepatan kendaraan dan kenyamanan ternak. Hal ini sesuai dengan pendapat (dos Santos *et al.*, 2020) yang menyatakan bahwa performa ayam *Broiler* selama pengangkutan juga dapat dikaitkan dengan kondisi jalan, terutama selama lama perjalanan yang lebih panjang dapat menyebabkan tingkat kematian yang lebih tinggi.

Penyusutan Bobot Badan

Menurut (Qi *et al.*, 2017), stres dialami oleh *Broiler* selama pengangkutan karena disertai peningkatan suhu tubuh. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian dari (Marzuki *et al.*, 2015) yang menyatakan bahwa pengangkutan ayam pada pagi/dini hari merupakan pengangkutan yang terbaik karena



Gambar 1. Kegiatan penimbangan ayam sebelum pengangkutan

penyusutan bobot badan lebih rendah dibandingkan pada siang hari. Hasil penelitian (Widyasari *et al.*, 2021) juga menyatakan bahwa selain faktor pengangkutan, penyusutan bobot badan pada ayam *Broiler* dapat terjadi karena sistem metabolisme pada ayam *Broiler* terus berlanjut tanpa makan dan minum selama transportasi.

Menurut hasil penelitian dari (Muharlién *et al.*, 2011) rata-rata penyusutan bobot badan ayam *Broiler* jantan yang diangkut pada jarak pengangkutan 20 km, 30 km, dan 40 km berturut-turut sebesar 30,33 gram, 38,72 gram, dan 43,89 gram. Hasil penelitian yang diperoleh berdasarkan Tabel 1 lebih rendah dibanding hasil penelitian dari (Muharlién *et al.*, 2011). Sementara pengangkutan ayam *Broiler* pada penelitian ini adalah pengangkutan dengan jarak tempuh sebesar 55,9 km. Ayam yang diangkut pada penelitian ini diberikan vitachick melalui pemberian air minum. Tujuannya untuk meningkatkan imun akibat pengaruh stres selama proses pengangkutan. Hasil penelitian dari (Ifitah *et al.*, 2022) menyatakan bahwa pemberian vitamin dapat menstabilkan kondisi fisiologis ayam *Broiler* saat diangkut pada jarak tertentu yaitu 0 km, 30 km, 60 km, dan 90 km.

Menurut hasil penelitian (A.H. Al-obaidy *et al.*, 2020), persentase mortalitas *Broiler* pada lama jarak tempuh 3, 6, dan 9 jam berturut-turut sebesar 0,08 ; 0,31 ; dan 0,71% dan persentase penyusutan bobot badan sebesar 3,84 ; 5,12 ; dan 5,63 %. Stres selama pengangkutan merupakan faktor signifikan yang berkontribusi terhadap



Gambar 2. Pengangkutan ayam melalui pick up

penurunan bobot badan ayam *Broiler*. Penelitian dari Fu *et al.*, (2022) dan Arif *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa durasi pengangkutan hingga 3 jam dapat menyebabkan penurunan bobot badan mulai dari 1,52% hingga 1,65% dari bobot badan sebelum pengangkutan, dan dapat memperparah penurunan bobot badan jika durasi pengangkutan lebih lama lagi.

Mortalitas

Kematian ayam *Broiler* selama pengangkutan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kondisi lingkungan, penanganan, dan logistik pengangkutan. Tekindal *et al.*, (2023) menyatakan bahwa kematian dan penyusutan bobot badan pada ayam *Broiler* selama pengangkutan dari peternakan ke rumah potong ayam dapat disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya kondisi geografis, iklim dan musim, serta transportasi seperti infrastruktur jalan, jarak, waktu, dan kendaraan yang digunakan. Menurut hasil penelitian (Arikan *et al.*, 2017), pengangkutan selama kurang dari 3 jam angka kematian hanya mencapai 0,24%, namun pengangkutan yang lebih dari 5 jam angka kematian meningkat dua kali lipat menjadi 0,45%. Demikian juga hasil penelitian dari (Caffrey *et al.*, 2017) yang menyatakan bahwa pengangkutan dengan jarak tempuh 50 km diperoleh angka kematian sebesar 0,146%, namun bila diperpanjang sampai 300 km angka kematian dapat meningkat menjadi 0,862%. Hasil penelitian dari (Widyasari *et al.*, 2021) juga menyatakan bahwa penyusutan bobot badan pada ayam *Broiler* baru terlihat saat waktu pengangkutan diatas 3 jam. Waktu pengangkutan yang lebih lama dikaitkan dengan tingkat kematian yang lebih tinggi. Mengurangi waktu pengangkutan dapat mengurangi kematian secara signifikan (Cockram & Dulal, 2018).

Menurut hasil penelitian (Gickel *et al.*, 2024), tidak ada pengaruh laju kematian yang tinggi pada waktu kedatangan terhadap jumlah ternak setiap pengangkutan, lama dan jarak pengangkutan, kepadatan, rataan suhu harian. Namun, waktu transportasi yang dilakukan diantara pukul 11.00 dan pukul 17.00 cenderung memiliki tingkat kematian yang cukup tinggi pada saat kedatangan ternak ayam *Broiler*. Hasil penelitian (Pirompuud *et al.*, 2022) menyatakan bahwa persentase *Dead On Arrival* (DOA) ayam

yang diangkut pada pagi dan malam hari lebih rendah dibandingkan ayam yang diangkut pada siang hari. Durasi dan jarak tempuh yang lebih panjang meningkatkan tingkat stres dan kematian terutama jika dikombinasikan dengan kondisi lingkungan yang buruk. Perjalanan yang lebih singkat dan pengangkutan pada malam hari dapat mengurangi resiko kematian pada ayam *Broiler* (Saraiva *et al.*, 2020). Selain itu, proses penangkapan dan pemindahan ayam yang dilakukan sedemikian rupa pada penelitian ini juga berpengaruh pada mortalitas ayam *Broiler*. Hal ini dapat menghindarkan ayam *Broiler* dari stress, patah tulang, dan bahkan patah sayap. Jacobs *et al.*, (2017); Saraiva *et al.*, (2020) menyatakan bahwa penanganan yang kasar selama penangkapan dan pemuatan merupakan masalah kesejahteraan yang signifikan yang sering kali menyebabkan cedera seperti memar dan patah tulang.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengangkutan ayam *Broiler* yang dilakukan pada pagi hari mengalami penyusutan sebesar 1,43 gr sedangkan pengangkutan ayam *Broiler* yang dilakukan pada sore hari mengalami penyusutan bobot sebesar 11,71 gr. Selain itu, pengangkutan pada pagi hari tidak terdapat kematian sama sekali, sedangkan pengangkutan pada sore hari mortalitas sebesar 0,29%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Lesman Buulolo sebagai pemilik Toko Profit Mandiri Indonesia Lolomatua Kabupaten Nias Selatan atas dukungan dan bantuannya dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A.H. Al-obaidy, A. Q. Shanoon, & D. H. Al-Hassani. (2020). Evaluation of the stress of transporting *Broiler* chickens in iraq on some productive, physiological and economic characteristics. *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, 51(3), 752–759. (Journal)
- Arif, A., Ibrahim, S., Abouelezz, K., & Omar, A. (2022). Influences of different transport durations on blood biochemical, meat quality, and meat yield of *Broiler* chickens. *Archives of Agriculture Sciences Journal*,

- 0(0), 165–179.
<https://doi.org/10.21608/aasj.2022.147917.1125>. (Journal)
- Arikan, M. S., Akin, A. C., Akcay, A., Aral, Y., Sariozkan, S., Cevrimli, M. B., & Polat, M. (2017). Effects of transportation distance, slaughter age, and seasonal factors on total losses in *Broiler* chickens. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola / Brazilian Journal of Poultry Science*, 19(3), 421–428. <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2016-0429>.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Nias. (2024). <https://niaskab.bps.go.id/ide>. [29 December 2009]. (Internet article)
- Baracho, M. S., Nääs, I. de A., Lima, N. D. S., Cordeiro, A. F. S., & Moura, D. J. (2019). Factors affecting *Broiler* production: A meta-analysis. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola / Brazilian Journal of Poultry Science*, 21(3). <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2019-1052>.
- Bianchi, M., Petracci, M., & Cavani, C. (2005). Effects of transport and lairage on mortality, liveweight loss and carcass quality in *Broiler* chickens. *Italian Journal of Animal Science*, 4(January 2010), 516–518. <https://doi.org/10.4081/ijas.2005.2s.516>.
- Caffrey, N. P., I. R. Dohoo, & Cockram, M. S. (2017). Factors affecting mortality risk during transportation of *Broiler* chickens for slaughter in Atlantic Canada. *Preventive Veterinary Medicine*, 147(1 November), 199–208. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.09.011>.
- Cândido, M. G. L., Tinôco, I. F. F., Albino, L. F. T., Freitas, L. C. S. R., Santos, T. C., Cecon, P. R., & Gates, R. S. (2020). Effects of heat stress on pullet cloacal and body temperature. *Poultry Science*, 99(5), 2469–2477. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2019.11.062>.
- Chou, G. 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. <https://doi.org/10.1080/000716604000006248>.
- Cockram, M. S., & Dulal, K. J. (2018). Injury and mortality in *Broilers* during handling and transport to slaughter. *Canadian Journal of Animal Science*, 98(3), 416–432. <https://doi.org/10.1139/cjas-2017-0076>.
- dos Santos, V. M., Dallago, B. S. L., Racanicci, A. M. C., Santana, Â. P., Cue, R. I., & Bernal, F. E. M. (2020). Effect of transportation distances, seasons and crate microclimate on *Broiler* chicken production losses. *PLoS ONE*, 15(4), 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232004>.
- Fu, Y., Yin, J., Zhao, N., Xue, G., Zhang, R., Li, J., & Bao, J. (2022). Effects of transport time and feeding type on weight loss, meat quality and behavior of *Broilers*. *Animal Bioscience*, 35(7), 1039–1047. <https://doi.org/10.5713/ab.21.0381>.
- Gickel, J., Visscher, C., Kemper, N., & Spindler, B. (2024). Analysis of the *Broiler* Chicken Dead-on-Arrival (DOA) Rate in Relation to Normal Transport Conditions in Practice in Germany. *Animals*, 14(13), 1–18. <https://doi.org/10.3390/ani14131947>.
- Iftitah, D., Arisandi, B., Widayani, R. R., & Juniah, J. (2022). Physiological Conditions of *Broiler* Chickens During Transportation with Vitamin Treatment and Distance Difference. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 32(3), 313–327. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2022.032.03.02>.
- Jacobs, L., Delezie, E., Duchateau, L., Goethals, K., & Tuytens, F. A. M. (2017). Impact of the separate pre-slaughter stages on *Broiler* chicken welfare. *Poultry Science*, 96(2), 266–273. <https://doi.org/10.3382/ps/pew361>.
- Marzuki, A., Udin, A. R. A., & Arifin, J. (2015). Manajemen Waktu Pengangkutan Dalam Meminimalisir Penyusutan Bobot Badan Ayam *Broiler*. *Jurnal Ilmiah INOVASI*, 15(1), 14–19.
- Muharlihen, Achmanu, & Yulianto, F. (2011). Efek Posisi Penempatan Box Dan Jarak Pengangkutan Terhadap Penyusutan Bobot Badan Dan Persentase Penyusutan Bobot Badan Pada Ayam Pedaging Finisher. *Jiipb*, 21, 40–47.
- Mustofa, M. E., Tanjung, A. D., & Suryani, H. F. (2022). Water Spraying With Different Temperatures Before Transportation on Live Weight and Carcass Loss of *Broiler* Chicken. *Tropical Animal Science*, 4(1), 17–23. <https://doi.org/10.36596/tas.v4i1.797>.
- Pirompud, P., Sivapirunthep, P., & Chaosap, C. (2022). Factors influencing dead on arrival and condemnation of *Broilers* during catching, transport, lairage and slaughter. *International Journal of Agricultural Technology*, 18(6), 2535–2544.
- Qi, J., Zhang, Y., Zhou, Z., & Habiba, U. (2017).

- Parameters of Physiological Responses and Meat Quality in Poultry Subjected to Transport Stress. *Biological Systems: Open Access*, 06(01), 1–4. <https://doi.org/10.4172/2167-1168.1000175>.
- Saraiva, S., Esteves, A., Oliveira, I., Mitchell, M., & Stilwell, G. (2020). Impact of pre-slaughter factors on welfare of *Broilers*. *Veterinary and Animal Science*, 10(October), 100146. <https://doi.org/10.1016/j.vas.2020.100146>.
- Siaga, R., Jimu Baloy, J., Daniel Ram, M., & Benyi, K. (2017). Effects of Stocking Density and Genotype on the Growth Performance of Male and Female *Broiler* Chickens. *Asian Journal of Poultry Science*, 11(2), 96–104. <https://doi.org/10.3923/ajpsaj.2017.96.104>.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Penerbit Alfabeta Bandung. (Book)
- Sukamto. (2016). Metode Penulisan Karya Ilmiah. In *Badan Penerbitan Universitas Widyagama Malang* (Issue November 2016). Badan Penerbitan Universitas Widyagama. <https://www.researchgate.net/profile/Kamto->
- Sukamto/publication/317040900_Metode_Penulisan_Karya_Ilmiah/links/59227c39458515e3d4077059/Metode-Penulisan-Karya-Ilmiah.pdf.(Book)
- Tekindal, M. A., Mat, B., Çevrimli, M. B., Akin, A. C., Ozel, Z., & Arikan, M. S. (2023). Evaluation of the Factors Affecting the Mortality Rate in Poultry Transport via Panel Data Analysis. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola / Brazilian Journal of Poultry Science*, 25(4). <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2023-1812>.
- Widyasari, D. N., Ulupi, N., Afnan, R., Mutia, R., & Lase, J. A. (2021). Performance and Quality of *Broiler* Meat During Transportation with Various Durations and ZnSO₄ level. *Buletin Peternakan*, 45(3), 170. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v45i3.64549>.
- Zheng, A., Lin, S., Pirzado, S. A., Chen, Z., Chang, W., Cai, H., & Liu, G. (2020). Stress associated with simulated transport, changes serum biochemistry, postmortem muscle metabolism, and meat quality of *Broilers*. *Animals*, 10(8), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ani10081442>.