

An Examination of The Aflatoxin Concentration of Corn and How It Affects Laying Hen Performance on Farms in North Lombok Regency

Vebera Maslami^{1*}, Azhary Noersidiq¹, Fahrullah¹, Dwi Kusuma Purnamasari¹, I.K.G.Wiryawan¹, Erwan¹, Syamsuhaidi¹, Sumiati¹, BQ. Nahya Rohima¹

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received: April 28th, 2024

Revised: May 11th, 2024

Accepted: June 08th, 2024

*Corresponding Author:

Vebera Maslami,

Universitas Mataram, Fakultas
Peternakan, Mataram,

Indonesia; Email:

vebera.maslami@unram.ac.id

Abstract: The mold *Aspergillus flavus* produces a metabolite molecule called aflatoxin. Aflatoxin chemicals can have harmful effects on both humans and livestock when they are present in feed ingredients. *Aspergillus flavus* frequently grows on corn, one of the feed ingredients. Examining the amount of aflatoxin contamination in corn in North Lombok Regency and how it affects laying hen performance was the goal of this study. Random sampling was done from each subdistrict, and descriptive analysis was done on the collected data. According to the study's findings, aflatoxin compounds, which have a range of 87.99–132.38, were found in 50% of corn. Aflatoxin concentration in feed surpasses the 60 ppm SNI guideline by 33.33%. Performance is impacted by aflatoxin compounds in maize; specifically, 50% of feed intake, 50% of egg weight, and 100% of noncompliance with SNI and corporate criteria are not met. The results of this study suggest that aflatoxin levels in diet have an impact on laying hens' declining performance.

Keywords: Aflatoxin, laying hens, corn, performance, North Lombok Regency.

Pendahuluan

Pengembangan usaha peternakan ayam ras petelur merupakan usaha yang memiliki potensi yang cukup pesat. Peternakan ayam petelur memberikan peranan penting dalam memenuhi kebutuhan protein hewani pada masyarakat dan berbagai keperluan industri khususnya pangan hewani (Maslami *et al.*, 2023). Menurut Data Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) (2021) populasi ayam petelur terus meningkat khususnya di Kabupaten Lombok Utara adalah 126.827 ekor. Dari data tersebut perlu adanya pakan berkualitas untuk meningkatkan produktivitas ayam petelur. Pakan ras ayam petelur terdiri dari jagung, dedak halus dan konsentrat. Jagung merupakan bahan pakan dengan persentase tertinggi didalam pakan ayam petelur, dengan jumlah persentase 50% (Liu *et al.*, 2020). Tingginya persentase jagung dalam bahan pakan akan mempengaruhi kebutuhan jagung untuk pakan ayam petelur.

Peternak ayam petelur di Kabupaten Lombok Utara mendapatkan jagung dari petani yang berada di Provinsi NTB yang mempunyai kualitas yang berbeda. Produksi jagung di NTB mencapai 1,28 juta ton pada tahun 2023 (BPS NTB, 2024). Masalah yang sering dihadapi terdapatnya cemaran senyawa aflatoxin pada jagung di hasilkan oleh kapang *Aspergillus*.) Industri perunggasan mengalami kendala dengan terdapatnya kontaminasi aflatoxin pada pakan yang menjadi permasalahan seluruh dunia kerugian di dalam industri perunggasan (Valchev *et al.* 2017). Komoditi jagung di Negara-negara Asia Tenggara terdapat 50% tercemar aflatoxin dan 90% merupakan bahan pakan unggas (Umar *et al.*, 2023; Liu, 2002). Ditambahkan Rahayu (2006) beberapa jagung di Jawa timur memiliki kandungan aflatoxin yang melebihi batas persyaratan. Sedangkan cemaran aflatoxin pada pakan ternak di Indonesia mencapai 80% dengan kandungan yang berbeda (Bahri *et al.*, 2005). Penyebab tingginya cemaran aflatoxin pada jagung

karena kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan kapang *Aspergillus*. Hal ini juga disampaikan Manna and Kim (2017) menyatakan bahwa kelembaban dan suhu merupakan faktor utama penyebab tingginya kapang yang tumbuh dan memproduksi aflatoksin.

Kondisi iklim tropis di Indonesia, terutama di daerah Timur akan mempengaruhi kualitas jagung jika tidak ditangani dengan baik. Daerah timur secara geografis beriklim tropika dengan kelembaban relatif lingkungan sebesar 73.16% dan suhu 34.65°C (Nino *et al.*, 2020). Penanganan (pengeringan) jagung setelah panen mungkin bermasalah karena produksi jagung yang relatif tinggi. Upaya penjemuran yang dilakukan masyarakat tidak terencana dengan baik sehingga dapat mengakibatkan penurunan kualitas dan kerugian. Metode pengeringan yang tidak memadai menyebabkan penurunan kualitas; khususnya, kadar air pada jagung (Nino dan Neonbeni, 2020).

Kapang *Aspergillus sp* menghasilkan senyawa yang berdampak terhadap kualitas jagung. Senyawa yang dihasilkan *Aspergillus sp* adalah aflatoksin yang terdeteksi pada pakan pada ras ayam petelur dapat menurunkan produksi telur. Aflatoksin merupakan senyawa metabolit sekunder yang banyak mengkontaminasi produk pertanian yang dihasilkan oleh kapang dan *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* dan *Aspergillus nomius* (Adhikari *et al.* 2020; Khodaei *et al.* 2021). Menurut Nino *et al.*, (2020), senyawa aflatoksin dapat menurunkan produksi dan kualitas telur. Selain itu, senyawa aflatoksin juga meninggalkan residu di jaringan pencernaan dan jaringan tubuh. Aflatoksin juga dapat mencegah perkembangan organ limfoid seperti timus, yang mengganggu produksi antibodi oleh sistem kekebalan ayam petelur (Fouad *et al.*, 2019).

Dampak yang berbahaya juga terjadi pada mahasiswa oleh senyawa. Efek yang ditimbulkan oleh akumulasi toksin pada manusia dapat menyebabkan gangguan imun dan kanker hati (Mutegi *et al.*, 2018). Aflatoksin diketahui memiliki toksisitas akut pada manusia yang dapat menimbulkan kerusakan di dalam tubuh. Kasus cemaran aflatoksin dapat menyebabkan kematian dan penyakit kronis pada manusia dan ternak terjadi pada tahun

1974 di India dan di Kenya dalam rentang waktu 2001 hingga 2010 (Mutegi *et al.*, 2018).

Berdasarkan tingginya cemaran aflatoksin yang menyerang pakan ditingkat dunia melatarbelakangi penelitian ini dilakukan di Kabupaten Lombok Utara dengan populasi ayam petelur cukup tinggi. Sejauh ini belum pernah dilakukan penelitian maupun laporan tentang analisis senyawa aflatoksin pada pakan ayam petelur di Kabupaten Lombok Utara. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kualitas pakan yang diberikan peternak yang berdampak langsung pada performa ayam petelur dan kualitas produk ayam petelur yang secara tidak langsung akan memengaruhi kesehatan masyarakat.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Periode pengambilan data penelitian direncanakan dan dimulai pada bulan Mei-September 2023 di peternakan Kabupaten Lombok Utara. Lokasi penelitian dilakukan di Kabupaten Lombok Utara yang terdiri dari 5 Kecamatan yaitu Kecamatan Pemenang, Kecamatan Tanjung, Kecamatan Gangga, Kecamatan Kayangan dan Kecamatan Bayan.

Metode Penelitian

Survei

Survei dilakukan pada peternak petelur di Kabupaten Lombok Utara dengan kapasitas minimum populasi ayam petelur sebanyak 500 ekor yang mewakili setiap kecamatan. Survei dilakukan dengan cara melakukan wawancara secara langsung pada peternak dengan list daftar pertanyaan yang telah disediakan.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel jagung dilakukan pada peternakan ayam petelur di setiap kecamatan di Kabupaten Lombok Utara. Sampel jagung yang diambil adalah jagung yang digunakan oleh peternak sebagai bahan pakan ayam petelur.

Variabel penelitian

Berikut merupakan variabel penelitian yang diamati:

1. Analisis Kandungan Aflatoksin

Analisis aflatoksin dalam sampel bahan pakan jagung dilakukan dengan menggunakan metode Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) (Aisyah *et al.*, 2015).

2. Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan diketahui dari selisih bobot pakan yang diberikan dengan sisa pakan setiap hari masing-masing kandang (ulangan). Konsumsi ransum dapat dihitung dengan cara:

Konsumsi ransum = JPD (gram) – JPT (gram)

Keterangan:

JPD: Jumlah Pakan yang Diberikan

JPT: Jumlah Pakan Yang Tersisa (Walukow *et al.*, 2017).

3. Produksi Telur Harian

Hen Day Production (H.D.P %) adalah cara menghitung produksi telur harian. Perhitungannya adalah jumlah telur dibagi jumlah ayam saat itu x 100%. Adapun rumus produksi telur harian yang digunakan:

$$\text{HDP} = \frac{\text{Jumlah produksi telur harian (butir)}}{\text{jumlah ayam petelur (ekor)}} \times 100\% \dots (1)$$

Hasil dan Pembahasan

Kandungan senyawa aflatoksin dan performa ayam petelur

Hasil penelitian terhadap kandungan aflatoksin pada jagung dan performa ayam petelur di Kabupaten Lombok Barat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan aflatoksin dan performa ayam petelur di Kabupaten Lombok Utara

Parameter	Kisaran	Persentase
Kandunga aflatoksin pada jagung (ppm)	87,99-132,38	50%
Kandungan pada pakan (ppm)	43,19-92,42	33,33%
Konsumsi Pakan (gram/hari)	77-160	50%
Berat Telur (gram)	48-68,9	50%
HDP (%)	56,25-82,50	0%

Pembahasan

Kandungan Aflatoksin Jagung dan Pakan

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa cemaran aflatoksin pada pakan jagung ayam petelur di Kabupaten Lombok Utara dari sampel terdapat 50% pakan tercemar aflatoksin dengan kisaran 87,99-132,38 ppm. Tingginya cemaran aflatoksin pada jagung disebabkan kondisi lingkungan dan penanganan pasca panen yang kurang baik. Beberapa peternak ayam petelur tidak mempunyai gudang pakan yang tertutup. Kebanyakan gudang pakan dibuat terbuka sehingga apabila iklim lembab akan mempengaruhi kelembapan jagung. Wilayah Kabupaten Lombok Utara memiliki ketinggian 0-1 m dpl dengan suhu udara rata-rata tahun 2023 di NTB adalah 27,2°C (BMKG, 2023). Menurut Baranyi *et al.* (2015) aflatoksin banyak ditemukan di daerah beriklim panas dan lembab terutama pada suhu 27-40°C (80-100° F) dan kelembapan relatif 85%. Proses penyimpanan biji jagung dapat terjadi infeksi *Aspergillus flavus* (Zulkifli dan Zakaria, 2017). Proses terjadinya infeksi jamur dapat dipengaruhi oleh

faktor kelembaban benih jagung. Kadar air melebihi 18% dapat menyebabkan *Aspergillus flavus* tumbuh optimal (Talanca dan Masud, 2009). Hal ini sesuai dengan pendapat Mikasari *et al.* (2016) tingginya kadar air akan berdampak pada peningkatan cemaran *Aspergillus*. Selanjutnya menurut Nino dan Neonbeni (2020) *Aspergillus flavus* tumbuh dengan mudah di iklim yang hangat dan lembab, terutama pada kelembapan relatif 85%.

Pada Tabel 1 ditemukan 33.33% pakan ayam petelur di Kabupaten Lombok Utara melebihi standar SNI tentang batasan maksimal aflatoksin pada pakan. Senyawa aflatoksin pada pakan ayam petelur tidak boleh melebihi 50 µg/kg (SNI, 2016). Dengan tingginya kandungan aflatoksin pada pakan akan berpengaruh terhadap performa dan kesehatan ternak maupun gangguan kesehatan ternak yang mengkonsumsi pakan. Penurunan kualitas dan kuantitas produksi telur dapat disebabkan terkontaminasi kapang penghasil aflatoksin (Davari *et al.*, 2015). Aflatoksin juga menyebabkan *fatty liver syndrome*, perubahan

bobot organ bagian dalam pada hewan, pembesaran hati dan ginjal (Ginting *et al.*, 2005).

Performa Ayam Petelur Konsumsi Pakan

Berdasarkan Tabel 1 konsumsi pakan pada ayam petelur di Kabupaten Lombok Utara terdapat 50% peternak pemberian pakan tidak sesuai dengan standar dengan kisaran 81-160 gram/hari/ekor. Menurut SNI (2016) standar konsumsi pakan ayam petelur periode layer adalah 110-120 gram/ekor. Didukung oleh Afikasari *et al.* (2020) 110-120 gram/ hari merupakan konsumsi ayam petelur periode layer. Tidak terpenuhinya konsumsi pakan pada beberapa ternak disebabkan karena senyawa aflatoksin. Aflatoksin yang terdapat pada pakan ayam dapat menyebabkan penurunan konsumsi pakan dan meningkatkan konversi ransum (Yunus *et al.*, 2011). Selain itu, senyawa aflatoksin dapat menyebabkan kurangnya respon antibodi pada sistem imun ayam yang disebabkan terhambatnya pertumbuhan organ-organ limfoid (Lai *et al.*, 2022). Ternak dapat terkena aflatoksikosis karena menghirup atau memakan pakan terkontaminasi aflatoksin tinggi (Eriyanto, 2013). Ditambahkan oleh Benkerroum (2020) aflatoksikosis merupakan keracunan akibat aflatoksin yang dapat menyebabkan peningkatan stress oksidatif pada ileum yang menimbulkan kerusakan epitel dan meningkatkan efek karsinogenik .

Jumlah pemberian pakan oleh peternak mempengaruhi tingkat konsumsi ayam petelur di Kabupaten Lombok Utara. Pemberian pakan dilakukan dengan cara membatasi pakan yang diberikan. Peternak membatasi pakan yang diberikan untuk menurunkan biaya pakan. Menurut Maslami *et al.* (2023) pembatasan pemberian pakan merupakan pemberiakan pakan berdasarakan kebutuhan hidup pokok dan fase pertumbuhan ayam.

program pembatasan pemberian pakan. Pembatasan pakan merupakan teknik yang baik dilakukan, hanya saja peternak belum mamahami kebutuhan pakan yang diberikan, sehingga peternak memberikan pakan melebihi atau kurang dari kebutuhan yang diperlukan oleh ayam petelur. Kurangnya pakan yang diberikan oleh peternak akan mempengaruhi kecukupan nutrisi yang diperlukan ayam petelur

untuk menunjang produktivitasnya. Menurut Anene *et al.* (2023) produksi dan kualitas telur yang dihasilkan dipengaruhi oleh konsumsi pakan dan jumlah pakan yang diberikan.

Berat telur

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa 50 % berat telur ayam petelur di Kabupaten Lombok Utara masih tidak memenuhi standar berat telur. Bobot telur yang dihasilkan masih ada dibawah standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan berdasarkan jenis ayam yang dihasilkan. Berat telaur yang dihasilkan akan dibandingkan dengan standar (Charoen Pokphand, 2010) dan (Japfa Comfeed, 2023).

Tidak terpenuhinya berat telur sesuai standar yang telah ditetapkan disebabkan terdapatnya senyawa aflatoksin dan kandungan nutrisi pakan yang diberikan. Penurunan kualitas telur dapat disebabkan oleh adanya senyawa aflatoksin pada pakan (Lay, 2022). Akibat cemaran aflatoksin dalam dosis rendah pun dapat mengakibatkan penurunan produksi telur (Taufik, 2019). Menurut Kana *et al.* (2015) terjadi perunakan kualitas telur, seperti berat telur yang lebih rendah, kerabang yang lebih tipis, dan peningkatan kerapuhan kerabang dengan adanya senyawa aflatoksin dalam pakan.

Bobot telur yang dihasilkan ayam petelur di Kabupaten Lombok Barat kisaran 61,3-74 gram. Berat telur yang dihasilkan termasuk katagori berat besar dan ekstra besar. Berat telur dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu kecil dari 42-49 gram, sedang 49-56 gram dan besar 56-65 gram, (Heryandi *et al.*, 2006). Strain dan umur ayam petelur dalat mempengaruhi bobot telur ayam. Sejalan dengan Zita *et al.* (2008) genotif dan umur ayam berpengaruh terhadap berat telur yang dihasilkan. Faktor lain yang mempengaruhi bobot telur adalah kandungan protein pakan yang diberikan. Peningkatan protein dalam pakan berbanding lurus dengan berat telur yang dihasilkan (Agro *et al.*, 2013).

Produksi Telur Harian (HDP)

HDP ayam petelur di Pulau Lombok dapat dilihat pada Tabel 5. HDP yang dihasilkan akan dibandingkan dengan standar (Charoen Pokphand, 2010) dan (Japfa Comfeed, 2023) sesuai dengan strain. Hasil analisis menunjukkan 100% HDP belum memenuhi

standar. Rendahnya HDP yang dihasilkan oleh ayam petelur disebabkan dua faktor yaitu senyawa aflatoxin dan nutrisi pakan. Kandungan aflatoxin dengan dosis yang rendah akan berpengaruh pada produktivitas ayam petelur. Unggas sangat sensitif terhadap paparan aflatoxin dan akan bereaksi terhadap dosis rendah dalam kisaran 15-30 ppm menurut Rawal *et al.*, (2010). Dazuk *et al.* (20), menyatakan bahwa pemberian pakan dengan kandungan aflatoxin 20 ppm dapat menurunkan produksi dan berat telur. Gangguan aflatoxin pada ternak berakibat terhambatnya pertumbuhan, meningkatnya kematian, bahkan produksi ternak menurun (Budiono dan Veterina, 2017). Pakan yang terkontaminasi kapang penghasil aflatoxin dapat mengakibatkan penurunan kualitas dan kuantitas produksi telur (Davari *et al.* 2015). Cemaran senyawa aflatoxin dalam dosis rendah pun dapat berdampak penurunan produksi telur (Taufik, 2019).

Nutrisi bahan pakan yang paling berpengaruh terhadap HDP adalah protein pakan. Rendahnya kandungan protein dan konsumsi pakan yang diberikan akan berpengaruh terhadap produksi telur yang dihasilkan. Protein yang terdapat pada pakan berfungsi dalam pembentukan telur. Protein akan dipecah dalam tubuh ayam petelur menjadi senyawa sederhana yaitu asam amino yang kemudian akan digunakan dalam pembentukan jaringan tubuh dan telur (Sultoni *et al.*, 2006; Aziz *et al.*, 2020). Jika kebutuhan asam amino telah terpenuhi maka produksi telur akan meningkat (Fristanti *et al.*, 2016).

Ayam petelur pada penelitian ini dapat dikategorikan fase layer I dan layer II. Pada fase layer I produksi ayam petelur masih belum memenuhi standar HDP yang telah ditetapkan oleh perusahaan pemasok bibit ayam petelur. Sedangkan pada fase layer II telah mencapai standar yang telah ditetapkan. Menurut Samadi *et al.* (2020) fase layer ayam petelur terbagi atas dua dimana fase layer I ayam petelur berumur 19-43 minggu dan fase layer II berumur 42 - 72 minggu. Rendahnya HDP ayam petelur disebabkan oleh konsumsi pakan yang belum terpenuhi sehingga akan berpengaruh terhadap produktivitas. Menurut Li *et al.* (2014) kandungan nutrisi pakan dan jumlah pakan yang

dikonsumsi berpengaruh terhadap produksi telur.

Kesimpulan

Berdasarkan ini dapat disimpulkan terdapat terdapat 50% jagung di Kabupaten Lombok Utara terkontaminasi dengan aflatoxin dan 33,33% melebihi standar aflatoxin dalam pakan menurut SNI sehingga menyebabkan penurunan performa ayam petelur yaitu konsumsi pakan 50%, berat telur 50% dan HDP 0%.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis sampaikan kepada Universitas Mataram yang telah mendukung penelitian ini dengan Sumber Dana DIPA BLU Skema Penelitian Peningkatan Kapasitas Universitas Mataram. Nomor:2250/UN18.L1/PP/2013.

Referensi

- Adhikari M, Isaac E.L., Paterson M.R. & AM M. A. (2020). Review of potential impacts of climate change on coffee cultivation and mycotoxigenic fungi. *Microorganisms*, 8(10):1625. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms8101625>.
- Afikasari, D., Rifa'i, & Candra, D.A. (2020). Pengaruh suplementasi probiotik melalui pakan terhadap konsumsi pakan ayam petelur strain Isa Brown. *J. Ternak*, 11 (1): 35 – 38
- Agro L. B., Trisiarti & Mangisah I. (2013). Kualitas fisik telur Ayam Arab petelur fase I dengan berbagai level *Azolla Microphylla*. *Animal Agricultural Journal*, 2 (1): 445-457. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aa/article/view/2461>
- Aisyah, S., Safika & Jamin, F. (2015). Penentuan aflatoxin B1 pada makanan olahan kacang tanah dengan menggunakan enzyme-linked immunosorbent assay (elisa). *Jurnal Kedokteran Hewan*, 9(1): 38-41
- Anene, D.O., Akter Y., Thomson P.C., Groves P. & O'Shea C.J. (2023). Effect of

- restricted feeding on hen performance, egg quality and organ characteristics of individual laying hens. *Animal Nutrition*, 14: 141-151. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2023.05.01>
- Aziz, F., Dewi G.A.M.K. & Wiraparta M. (2020). Kualitas telur ayam isa brown umur 100- 104 minggu yang diberi ransum komersial dengan tambahan tepung kulit kerang. *Jurnal Peternakan Tropika*, 8(2): 293-300. DOI: <https://doi.org/10.24843/JPT.2020.v08.i02.p07>
- Bahri, S., Maryam, R., & Widiastuti, R. (2005). Cemaran aflatoksin pada bahan makanan dan pakan di beberapa daerah Provinsi Lampung dan Jawa Timur. *JITV*, 10(3): 236-241.
- Baranyi N., Kocsubé S., & Varga J. (2019). Aflatoxins: Climate change and bioderadation. *Current Opinion in Food Science*, 5:60-66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2015.09.002>
- Benkerroum N. (2020). Chronic and acute toxicities of aflatoxins: mechanisms of action. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2): 423-451. DOI: [10.3390/ijerph17020423](https://doi.org/10.3390/ijerph17020423).
- BMKG. (2023). Bulletin iklim Nusa Tenggara Barat. <https://staklim-ntb.bmkg.go.id/buletin/detail/102>. Diakses 18 April 2024.
- Budiono & veterina (2017). Bahaya cemaran aflatoksin pada pakan ternak terhadap ternak dan manusia. Balai besar pembibitan ternak unggul dan hijauan pakan ternak baterraden
- Data Provinsi Nusa Tenggara Barat (2021). Jumlah populasi ayam petelur Provinsi Nusa Tenggara Barat. <https://data.ntbprov.go.id/dataset/populasi-ayam-ras-petelur-di-ntb-menurut-kabupaten-kota>. Diakses 30 Desember 2023.
- Davari, E., Mohsenzadeh, M., Mohammadi, G. H., & Rezaeian-Doloei, R. (2015). Characterization of aflatoxigenic *Aspergillus flavus* and *A. parasiticus* strain isolates from animal feedstuffs in northeastern Iran. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 16(2), 150-155. PMID: [PMC4827679](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27679/)
- Davari, E., Mohsenzadeh, M., Mohammadi, G. H., & Rezaeian-Doloei, R. (2015). Characterization of aflatoxigenic *Aspergillus flavus* and *A. parasiticus* strain isolates from animal feedstuffs in northeastern Iran. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 16(2) : 150-155.
- Dazuk V., Boiago M.M., Rolim G., Paravisi A., Copetti P.M., Bissacotti B.F., Morsch V.F., Vedovatto M., Gazoni F.L., Matte F., Gloria E.M. & Da Silva A.S. (2020). Laying hens fed mycotoxin-contaminated feed produced by *Fusarium* fungi (T-2 toxin and fumonisin B1) and *Saccharomyces cerevisiae* lysate: Impacts on poultry health, productive efficiency, and egg quality. *Microbial Pathogenesis*, 149:1-12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104517>
- Eriyanto, Y. (2013). Isu Global Keamanan Pangan Kacang Tanah I: Kontaminasi Aflatoksin dan Cara Pencegahan Saat Prapanen Berdasar Bioekologi *Aspergillus flavus*. *Buletin Palawija*, 25: 11–17.
- Fauziah yulia ardiyani. (2021). Menurunkan cemaran aflatoksin pada biji jagung.
- Fouad A.M., Ruan D., El-Senousey H.K., Chen W., Shouqun Jiang S. & Zheng C. (2019). Harmful effects and control strategies of aflatoxin b1 produced by *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus* Strains on poultry: Review. *Toxins*, 11(3): 176-197. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins11030176>
- Fristanti, F., Wajdi M.F. & Dinasari I. (2016). Pengaruh tingkat pemberian kupang (*musculata senhausia*) terhadap konsumsi, produksi telur, konversi pakan dan income over feed cost (IOFC) pada Itik Mojosari. *Jurnal Peternakan*, 1 (1): 1-5. <http://jim.unisma.a>
- Ginting, E., Rahmiana, A. A., & Yusnawan, E. (2005). Pengendalian kontaminasi aflatoksin pada produk kacang tanah melalui penagangan pro dan pasca panen. (18 Oktober 2016). Retrieved from <http://www.bptp.jatimdeptan.go.id>

- Heryandi, Y. (2006). Perbaikan kualitas telur telur ayam ras melalui perubahan waktu pemberian dan kandungan protein ransum. *Jurnal Peternakan Indonesia* 11(3):261-271.
- Kana, J. R., Gnonlonfin, G. J. B., Harvey, J., & Wainaina, J. (2015). A review of aflatoxin contamination of eggs and the potential for control with dietary management. *Journal of Applied Poultry Research*, 24(3), 408-415. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2010.535718>
- Khodaei, D., Javanmardi F. & Khaneghah A.M. (2021). The global overview of the occurrence of mycotoxins in cereals: a three-year survey. *Curr Opin Food Sci*, 39:36–42. DOI: 10.1016/j.cofs.2020.12.012.
- Lai Y., Sun M., He Y., Lei J., Han Y., Wu Y.Y., Bai Y.B., Guo Z Y., & Zhang B. (2022). Mycotoxins binder supplementation alleviates aflatoxin B1 toxic effects on the immune response and intestinal barrier function in broilers. *Poultry Science*, 101(3): 1-11. DOI: 10.1016/j.psj.2021.101683.
- Liu W., Yan X.G., Yang Y.H.M., Zhang Y.X., Wu Z.B., Yang Y.P.L. & Bany Z.B. (2020). Metabolizable and net energy values of corn stored for 3 years for laying hens. *Poultry Science*, 99:3914–3920. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.03.041>.
- Liu, Y.G.K. (2002). Prevention and Control of Molds and Mycotoxins in Raw Materials and Final Feeds in Tropical Countries. In: Feed and Grain Quality Workshop. US Garin Council, American Soybean. p.1-23.
- Mannaa, M. & Kim K.D. (2017). Influence of temperature and water activity on deleterious fungi and mycotoxin production during grain storage. *Mycobiology*, 45(4): 240–254. DOI: <https://doi.org/10.5941/MYCO.2017.45.4.240>
- Maslami, V., Purnamasari D. K., Wiryawan I.K.G., Erwan, Syamsuhaidi, Sumiati, Noersidiq A. & Fahrullah (2023). Evaluation of feed nutritional content on the laying hens productivity in east Lombok Regency. *Jurnal Biologi Tropis*, 23 (4): 113–119. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i4.5458>.
- Mikasari W., Hidayat T. & Artanti H. (2016). Kontaminasi jamur *Aspergillus* sp. pada berbagai varietas benih kacang tanah selama penyimpanan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bengkulu.
- Mutegi, C.K., Cotty, P.J. & Bandyopadhyay, R. (2018). Prevalence and mitigation of aflatoxins in Kenya (1960-to date). *World Mycotoxin Journal*, 11(3): 341–357. DOI: <https://doi.org/10.3920/WMJ2018.2362>.
- Nino, J. and E. Y. Neonbeni. (2020). Analisis Kadar Aflatoksin Jagung Lokal Timor Pada Perlakuan Lama Pengeringan Dengan Udara Alamiah. *J. Tek. Pertan. Lampung (Journal Agric. Eng.*, 9 (4) : 336.
- Nino, J., M. M. E. M. Satmalawati, & M. A. Lelang. (2020). The Effect of Corn (*Zea Mays* L.) Storage Model on Reducing Sugar Content, *Savana Cendana*, 5 (4) : 62–64.
- PT. Charoen Pokphand Indonesia. (2010). Manual Manajemen Layer Cp 909.
- PT. Japfa Comfeed Indonesia. (2022). Poultry Breeding Division, p. 4.
- Rahayu, E.S. (2006). Aflatoxin in Indonesian foods: occurrence, prevention and control. Presented in 5th Asian-Pacific Biotechnology Congress on May 10-13, 2006. Tgbiliran, Bohol, Philippines, 6 P
- Rawal S., Kim J.E., & Coulombe R. (2010). Aflatoxin B1 in Poultry: Toxicology, Metabolism, and Prevention. *Research in Vet. Sci.*, 89: 325-331. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2010.04.011>
- Samadi, S. Wajizah & Khairi F. (2020). Formulasi pakan ayam arab petelur dan pembuatan imbuhan pakan berbasis sumber daya lokal di Kabupaten Aceh Besar. *J. Med. Kon. Tani. Ter.*, 2 (1): 25-32. DOI: <https://doi.org/10.24198/mktt.v2i1.25475>
- SNI (Standar Nasional Indonesia) (2016). Pakan Konsentrat – Bagian 3: Ayam Ras Petelur Masa Produksi (Layer Concentrate). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. 3148.3:2016.

- Sultoni, A., Malik A. & Widodo W. (2006). Pengaruh penggunaan berbagai konsentrat pabrikan terhadap optimalisasi konsumsi pakan, hen day production, dan konversi pakan. *Jurnal Hasil Riset*, 14:103-105.
- Talanca A., & Masud S. (2009). Pengelolaan cendawan *Aspergillus flavus* pada jagung. *Prosiding Seminar Nasional Serealia*. 2009. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Hlm. 445- 449.
- Taufik Iskandar (2019). Waspada ancaman mitoksikosis.
<https://www.poultryindonesia.com/id/waspada-ancamanmikotoksikosis/>. Diakses pada tanggal 19 April 2024.
- Umar A., Bhatti H.S. & Honey S.F. (2023). A call for aflatoxin control in Asia. *Agriculture and Bioscience*, 4:27-44. DOI: <https://doi.org/10.1186/s43170-023-00169-z>.
- Valchev, I., Marutsova, V., Zarkov I., Ganchev, A., & Ynikolov, Y. (2017). Effects of aflatoxin B1 alone or coadministered with Mycotox NG on performance and humoral immunity of turkey broiler. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 20(1): 38–50.
- Walukow, K.S., Laihad J., Jein Rinny Leke J.R., & Montong, M. (2017). Penampilan produksi ayam ras petelur mb 402 yang diberi ransum mengandung minyak limbah ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* L). *Jurnal Zootek*, 37 (1): 123-134.
- Yunus, A W., E. Razzazi-Fazeli, & J. Bohm. (2011). Aflatoxin B1 in Affecting Broiler's Performance, Immunity, and Gastrointestinal Tract: A Review Of History And Contemporart Issues. *Toxins*, 3 : 566-590.
- Zita L., Tůmová E & L Štolc L. (2008). Effects of Genotype, Age and Their Interaction on Egg Quality in Brown-egg laying Hens. *Acta Vet. Brno*, 78: 85–91. DOI: <https://doi.org/10.2754/avb200978010085>
- Zulkifli, N A., & L. Zakaria (2017). Morphological and molecular diversity of aspergillus from corn grain used as livestock feed. *Hayati Journal of Biosciences*. 24(1): 26-34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hjb.2017.05.002>