

## PERFORMA AYAM BROILER PERIODE BROODING YANG PAKANNYA DISUPLEMENTASI NUKLEOTIDA DAN EKSTRAK KUNYIT

Elly Tugiyanti\* dan Imam Suswoyo

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman

\*Korespondensi email: elly.tugiyanti@unsoed.ac.id

**Abstrak.** Pada pemeliharaan ayam broiler sudah dilarang menggunakan antibiotik, walaupun periode brooding merupakan masa paling kritis. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh suplementasi nukleotida dan ekstrak kunyit terhadap performa ayam broiler periode brooding. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 7 perlakuan yaitu Kontrol negatif: Pakan basal (PB)+ antibiotik Zink Bacitracin 0,1 g/hari; Kontrol positif : PB + nukleotida 0 mg/kg pakan + ekstrak kunyit 0 mg/kg pakan; N0K1: PB + nukleotida 0 mg/kg pakan + ekstrak kunyit 600 mg/kg pakan; N1K0: PB + nukleotida 250 mg/kg pakan + ekstrak kunyit 0 mg/kg pakan; N1K1: PB + nukleotida 250 mg/kg pakan + ekstrak kunyit 600 mg/kg pakan; N2K0: PB+ nukleotida 500 mg/kg pakan + ekstrak kunyit 0 mg/kg pakan; N2K1: PB + nukleotida 500 mg/kg pakan + ekstrak kunyit 600 mg/kg pakan. Perlakuan diulang 4 kali dan dibutuhkan materi sebanyak 168 ekor DOC ayam broiler jantan. Analisis variansi menunjukkan bahwa suplementasi nukleotida dan ekstrak kunyit berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap bobot badan ayam umur 2 minggu, PBB, konsumsi dan konversi pakan. Kesimpulannya suplementasi nukleotida dan ekstrak kunyit sampai dengan level 500 mg/kg pakan dan 600 mg/kg pakan belum mampu menaikkan performa ayam broiler.

**Kata kunci:** ayam broiler, ekstrak kunyit, nukleotida, periode brooding

**Abstract.** In rearing broiler chickens, it was prohibited to use antibiotics, even though the brooding period is the most critical period. The purpose of this study was to determine the effect of nucleotide supplementation and turmeric extract on the performance of broiler chickens during the brooding period. The study used a completely randomized design with 7 treatments, namely negative control: Basal feed (BF) + antibiotic Zink Bacitracin 0.1 g/day; Positive control : BF + nucleotide 0 mg/kg feed + turmeric extract 0 mg/kg feed; N0K1: BF + nucleotide 0 mg/kg feed + turmeric extract 600 mg/kg feed; N1K0: BF + nucleotides 250 mg/kg feed + turmeric extract 0 mg/kg feed; N1K1: BF + nucleotides 250 mg/kg feed + turmeric extract 600 mg/kg feed; N2K0: BF+ nucleotide 500 mg/kg feed + turmeric extract 0 mg/kg feed; N2K1: BF + nucleotides 500 mg/kg feed + turmeric extract 600 mg/kg feed. The treatment was repeated 4 times and required material as much as 168 male broiler DOCs. Analysis of variance showed that nucleotide supplementation and turmeric extract had no significant effect ( $P>0.05$ ) on body weight of 2-week-old chickens, PBB, consumption and feed conversion. In conclusion, nucleotide supplementation and turmeric extract up to a level of 500 mg/kg feed and 600 mg/kg feed have not been able to increase the performance of broiler chickens.

**Keywords:** broiler chicken, turmeric extract, nucleotides, brooding period

### PENDAHULUAN

Iklim merupakan faktor yang dapat mempengaruhi performan ayam broiler (Lactera, 2019). Indonesia termasuk negara yang mempunyai iklim tropis basah yang dicirikan dengan suhu lingkungan di atas 18°C, curah hujan dan kelembaban udara tinggi. Ayam broiler sangat rentan terhadap perubahan lingkungan terutama fluktuasi suhu siang hari yang tinggi dan malam hari yang sangat rendah apalagi disertai dengan kelembaban udara yang tinggi, karena berhubungan langsung dengan kemudahan pelepasan panas dari tubuh ayam (Lucas et al., 2013).

Suhu tubuh normal ayam berkisar antara 41 dan 42°C, sedangkan zona nyaman termal ayam berkisar antara 18–21°C. Wasti et al. (2020) menyatakan bahwa suhu di atas 25 ° C menyebabkan stres panas.

Ketika keseimbangan antara produksi dan kehilangan panas tubuh tidak dipertahankan, maka unggas akan mengalami stres panas yang berakibat terhadap penurunan performan ayam. Indonesia merupakan negara beriklim tropis, yang suhu dan kelembaban udaranya selalu tinggi sepanjang tahun yaitu sekitar 27-34,6 °C dan kelembaban antara 55,8%-86,6% (Badan Pusat Statistik, 2003). Sohail et al (2012) melaporkan bahwa ayam broiler yang mengalami heat stres kronis secara signifikan mengurangi asupan pakan ( $\pm 16,4\%$ ), bobot badan ( $\pm 32,6\%$ ), dan meningkatkan konversi pakan ( $\pm 25,6\%$ ). Selain itu, saat ayam mengalami heat stres maka sintesa nukleotida tidak mencukupi kebutuhan nukleotida di dalam tubuh sehingga mengakibatkan pertumbuhan sel terhambat. Untuk meminimalisir hal tersebut maka dilakukan penelitian suplementasi nukleotida dan ekstrak kunyit ke dalam pakan.

Semua organisme dapat mensintesa nukleotida melalui sintesis *de novo* dan jalur penyelamatan yang disebut dengan daur ulang nukleotida dari sel-sel mati untuk memenuhi fungsi fisiologisnya (Andrino dan Valeriano, 2012). Sintesis nukleotida melalui jalur *de novo* berasal dari prekursor asam amino glutamin, format, glisin dan asam aspartat. Prekursor tersebut juga didaur ulang melalui jalur penyelamatan yaitu degradasi asam nukleat seperti RNA dan DNA digunakan kembali untuk biosintesis nukleotida. Nukleotida yang merupakan monomer asam nukleat (*building block*) yang memiliki banyak fungsi dalam metabolisme selular. Setiap nukleotida terdiri dari satu basa nitrogen berupa senyawa purin atau pirimidin, satu gula pentosa berupa 2'-deoksi-D-ribosa dalam bentuk furanosa, dan satu molekul fosfat. Sebagai konstituen asam nukleat, deoxyribonucleic acid (DNA) dan ribonucleic acid (RNA), nukleotida berfungsi sebagai gudang informasi genetik, perkembangan sel, fungsi-fungsi tubuh dan penggantian jaringan yang rusak. Struktur protein dan metabolisme biomolekul dan komponen selular lainnya merupakan produk informasi yang sudah terprogram dalam nukleotida. RNA juga terdiri atas nukleotida yang memiliki banyak fungsi. Ribosomal RNA (rRNA) adalah komponen ribosom yang bertanggungjawab pada sintesis protein. Messenger RNA (mRNA) merupakan intermediet yang membawa informasi genetik dari suatu gen ke ribosom. Transfer RNA (tRNA) adalah molekul yang menerjemahkan informasi pada mRNA untuk menentukan asam amino spesifik. Selain gudang genetik, nukleotida juga merupakan bagian dari koenzim, donor gugus fosforil (ATP dan GTP), donor gula (UDP dan GDP-gula) atau donor lipid (CDP-asilgliserol) (Suharsono, 2018; Yadaf et al., 2020).

Selain sintesa nukleotida yang terhambat, Pada saat kondisi stress akan dieksresikannya hormon kortikosteron oleh kelenjar adrenal, yang berfungsi dalam proses *glycolysis*, *gluconeogenesis* dan *lipolysis*, sehingga ada pelepasan glukosa yang cepat ke dalam darah yang mengakibatkan penipisan glikogen atau cadangan gula yang tersimpan di hati dan otot, serta terjadi peningkatan pernapasan, perubahan sistem hormon yang menyebabkan perubahan kimia seperti perubahan tingkat PH di usus yang pada gilirannya mengganggu perkembangan organ pencernaan dan kinerjanya (Ewing et al., 1999; Tamzil, 2014). Perubahan PH Usus mengganggu keseimbangan mikro-flora di usus sehingga menyediakan lingkungan yang cocok untuk beberapa jenis bakteri dan jamur yang diikuti penyakit pencernaan. Oleh karena itu pada penelitian ini ditambah ekstrak kunyit. Menurut Simanjuntak, (2012) Kunyit (*Curcuma domestica Val.*) mengandung minyak atsiri, senyawa kurkuminoid, dan senyawa

turunan lainnya yang berefek sebagai antiinflamasi, antivirus, antibakteri, antiprotozoa, antineoplasma, antioksidan, dan antinematosida

Peranan kurkumin yang dikandung didalam kunyit adalah dapat merangsang dinding kantung empedu untuk mensekresikan cairan empedu sekaligus menstimulasi keluarnya getah pankreas yang mengandung beberapa enzim seperti lipase, amilase, dan protease guna meningkatkan pencernaan lemak, karbohidrat, dan protein. Kondisi tersebut akan menyebabkan proses pencernaan ayam broiler lebih baik sehingga kecernaan ransum akan meningkat dan mengakibatkan saluran pencernaan ayam broiler lebih cepat kosong dan pada akhirnya konsumsi ransum broiler akan meningkat.

Periode pemanasan atau *brooding period* merupakan masa paling kritis dalam siklus kehidupan ayam, baik ayam bibit (*breeder*), petelur (*layer*) maupun pedaging (*broiler*), karena DOC mengalami proses adaptasi dengan lingkungan baru sejak menetas. Perkembangan anak ayam pada minggu pertama kehidupan merupakan kondisi penting untuk kinerja masa depan mereka karena proses fisiologis seperti hiperplasia dan hipertrofi sel, pematangan sistem termoregulasi dan imunologi, pertumbuhan dan diferensiasi dalam saluran pencernaan akan sangat mempengaruhi berat badan dan konversi pakan periode berikutnya. Masa brooding pada ayam ialah periode pemeliharaan dari DOC (*chick in*) hingga umur 14 hari (atau hingga pemanas/*brooder* tidak digunakan).

## MATERI DAN METODE

### Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah ayam broiler jantan umur sehari sebanyak 168 ekor. Bahan yang akan digunakan pada penelitian yaitu pakan basal (Tabel 1), nukleotida (BioNutrend® nucleotide Feed Grade. produced by Wuhan Sunhy Biology Co. Ltd., China), Ekstrak kunyit merk Herbana produksi PT. Deltomed Laboratories. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 7 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 28 unit percobaan.

### Metode Penelitian

Tabel 1. Kandungan Nutrien Ransum Percobaan

No.	Nutrien	Satuan	Pakan Perlakuan						
			Kontrol negatif	Kontrol positif	N <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	N <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	N <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	N <sub>2</sub> K <sub>1</sub>
1.	Energi	Kcal	3045	3064	3019	3107	3114	3061	3035
2.	Protein	%	19,60	19,33	19,19	19,00	18,98	18,69	19,40
3.	Lemak	%	5,17	5,53	5,59	5,52	6,25	5,91	5,86
4.	Serat Kasar	%	7,98	7,57	7,88	7,09	7,71	7,92	8,02
5.	Kadar Air	%	10,17	10,65	9,76	10,20	8,74	9,24	9,25

**Sumber:** Hasil analisis yang dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman (2021).

Perlakuan yang diberikan terdiri dari : Kontrol positif : Pakan basal + nukleotida 0 mg/kg pakan + ekstrak kunyit 0 mg/kg pakan, Kontrol negatif: Pakan basal + antibiotik Zink Bacitracin 0,1 g/hari ; N<sub>0</sub>K<sub>1</sub>: Pakan basal + nukleotida 0 mg/kg pakan + ekstrak kunyit 600 mg/kg pakan; N<sub>1</sub>K<sub>0</sub>: Pakan basal + nukleotida 250 mg/kg pakan + ekstrak kunyit 0 mg/kg pakan; N<sub>1</sub>K<sub>1</sub>: Pakan basal + nukleotida 250 mg/kg

pakan + ekstrak kunyit 600 mg/kg pakan; N<sub>2</sub>K<sub>0</sub>: Pakan basal + nukleotida 500 mg/kg pakan + ekstrak kunyit 0 mg/kg pakan; N<sub>2</sub>K<sub>1</sub>: Pakan basal + nukleotida 500 mg/kg pakan + ekstrak kunyit 600 mg/kg pakan. Penelitian dilaksanakan di Ketapang Farm Sokaraja Kulon, Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Variabel yang diamati adalah performan ayam broiler di periode brooding (pertambahan bobot badan, konsumsi pakan, konversi pakan) serta korelasi bobot DOC dan konsumsi pakan dengan bobot badan ayam broiler pada umur 2 (dua) minggu. Data performan yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis variansi sedangkan derajat keeratan hubungan 2 variabel diuji menggunakan *Pearson Product Moment*. Variabel bebas adalah bobot DOC dan konsumsi pakan, sedangkan variabel terikatnya adalah Bobot ayam broiler umur 2 minggu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Pengaruh nukleotida dan ekstrak kunyit terhadap rataan bobot badan ayam broiler pada umur dua minggu

Perlakuan	Variabel	Bobot Ayam Umur 2 minggu (g)	Pertambahan Bobot Badan (g)	Konsumsi Pakan (g)	Konversi Pakan
Pakan Basal tanpa disuplementasi		250,13 ±10,88	185,54 ±14,72	277,46 ±8,68	1,37 ± 0,07
Pakan basal + antibiotik		230,03 ±15,09	175,63 ±12,51	278,62 ±11,21	1,52 ± 0,08
N0K1		244,59 ±14,20	183,55± 15,18	285,21 ±12,89	1,31 ± 0,17
N1K0		248,67±25,74	192,09 ±24,56	285,84 ±5,46	1,43 ± 0,16
N1K1		242,92 ± 11,56	187,65 ±10,56	275,46 ±13,63	1,40 ± 0,12
N2K0		242,87 ±18,88	187,01± 19,28	278,88±8,57	1,42 ± 0,11
N2K1		256,65 ±2,44	195,40± 13,53	284,71 ±5,61	1,35 ± 0,02

Tabel 2 menunjukkan bahwa suplementasi nukleotida dan ekstrak kunyit pada pakan berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap bobot badan, pertambahan Bobot badan, konsumsi dan konversi pakan ayam umur 2 minggu. Hal ini dikarenakan pada umur 2 minggu pertama efektivitas fungsi nukleotida dan ekstrak kunyit banyak dimanfaatkan untuk penyempurnaan organ-organ vital serta fungsi termoregulasi ayam dalam menyesuaikan diri terhadap lingkungan. Oleh karena itu, bobot badan, pertambahan Bobot badan, konsumsi dan konversi pakan yang dihasilkan belum nampak berbeda walaupun diberi level nukleotida dan ekstrak kunyit berbeda.

Shehata et al. (2022) menyatakan bahwa karena selama minggu pertama ayam broiler masih mudah stres karena kemampuan penyesuaian diri dari terhadap kondisi lingkungan belum sempurna serta mengalami perubahan metabolisme yang dramatis dari diet kaya lemak tempat embrio tumbuh, ke diet tinggi karbohidrat. Moraes et al (2002) menambahkan bahwa anak ayam pada minggu pertama kehidupan mengalami proses fisiologis yang sangat penting yaitu karena proses fisiologis seperti pematangan sistem termoregulasi, imunologi, diferensiasi sel di saluran cerna dan organ-organ vital lainnya. Proses tersebut yang pada akhirnya sangat berpengaruh terhadap bobot badan dan konversi pakan sampai umur dipanen.

Gopi et al. (2020) menambahkan bahwa di awal kehidupan unggas, usus halus mengalami perubahan morfologis dan molekuler, perubahan ini penting bagi unggas untuk beradaptasi dengan transisi yang cepat. Fungsi awal saluran pencernaan sangat penting untuk pertumbuhan ayam dan perkembangan otot yang optimal. Akan tetapi, Roto et al. (2016) menambahkan bahwa faktor pemberian pakan prenatal mempunyai pengaruh yang besar dalam memicu perkembangan usus dengan meningkatkan perkembangan vili dan kapasitas usus untuk mencerna dan menyerap nutrisi dan memberikan dasar untuk pertumbuhan otot. Selain itu, selama periode perkembangan intensif, ketersediaan nukleotida dapat membatasi pematangan jaringan yang membelah cepat dengan kapasitas biosintetik yang rendah, seperti usus (Leleiko et al., 1983; Van Buren & Rudolph, 1997). Oleh karena itu pemberian nukleotida dan ekstrak kunyit belum terlihat pengaruhnya terhadap performan ayam broiler di periode brooding.

Kualitas DOC merupakan faktor yang sangat penting dalam industri karena memiliki hubungan langsung dengan kinerja ayam pedaging (Decuyper et al., 2001). Kualitas DOC dapat dinilai berdasarkan beberapa sifat seperti warna, sisa kuning telur, bentuk kaki, bentuk paruh, bobot badan tanpa residu kuning telur, panjang DOC dan bobot tetas DOC, (Ipek dan Sözcü, 2013). Beberapa peneliti menemukan bahwa bobot DOC mempengaruhi kinerja produksi hingga panen (Muharlin et al., 2020), dibandingkan dengan DOC yang mempunyai bobot badan kecil. Sementara itu, penelitian lain menunjukkan bahwa bobot DOC tidak selalu mewujudkan pertumbuhan yang cepat pada periode awal, karena tergantung dari konsumsi pakannya (pertambahan bobot badan, hal ini berkaitan dengan asupan atau konsumsi pakan (Pinchasov, 1991; Patbandha et al., 2017).

Tabel 3. Korelasi Antara Bobot DOC dan Konsumsi Pakan Terhadap Bobot Ayam Broiler Selama Periode Brooding

Variabel Perlakuan	Nilai Koefisien Korelasi Bobot DOC terhadap Bobot ayam broiler umur 2 minggu	Nilai Koefisien Korelasi antara konsumsi pakan dan bobot ayam saat umur 2 minggu
Pakan Basal tanpa disuplementasi	0,502201244	0,570690331
Pakan basal + antibiotik	-0,004333501	0,699079054
N0K1	0,599207474	0,517282742
N1K0	0,883397934	0,746485993
N1K1	0,547161873	0,207839092
N2K0	0,477740931	0,653367762
N2K1	0,0960627	0,960846377

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada penelitian ayam broiler yang diberi nukleotida dan ekstrak kunyit, terdapat korelasi positif antara bobot DOC dan konsumsi pakan terhadap bobot badan ayam broiler umur 2 minggu, mulai dari skala lemah sampai dengan kuat. Hal ini menunjukkan bobot badan sangat dipengaruhi oleh bobot DOC dan konsumsi pakan terutama pada perlakuan N1K0 (Pakan basal + nukleotida 250 mg/kg pakan + ekstrak kunyit 0 mg/kg pakan). Supriyono (2016) juga menyatakan bahwa hasil uji korelasi antara bobot badan awal DOC mempunyai korelasi positif terhadap bobot

panen. Berdasarkan hasil penelitian Urdaneta-Rincon dan Leeson, (2002) ayam broiler yang mengkonsumsi pakan lebih banyak, mereka akan memiliki berat badan lebih tinggi. Apalagi di awal kehidupan ayam, ayam yang baru menetas harus secepatnya diberi pakan dan minum karena berpengaruh terhadap pertumbuhan ayam, dan sebaliknya jika ayam yang baru menetas lama tidak diberi pakan dan air terbukti memiliki efek negatif pada pertumbuhan ayam (Careghi et al., 2005). Ayam yang kekurangan pakan dan air setelah menetas akan mengalami penurunan bobot badan, konversi pakan dan mortalitas yang meningkat secara signifikan hingga ayam berusia 21 dan 42 hari (De Jong et al., 2016). Hal ini dikarenakan selama perkembangan embrio, pankreas mulai mengeluarkan enzim pencernaan ke usus anak ayam yang baru lahir (Boynera et al. 2016). Oleh karena itu begitu menetas, anak ayam butuh asupan nutrisi yang lebih cepat untuk perkembangan sistem gastro-intestinal, otot dan sistem kekebalan yang selanjutnya sangat mempengaruhi performan (Pourreza et al., 2012). Selama minggu pertama, usus meningkatkan beratnya lebih cepat daripada massa tubuh, yang disertai peningkatan dramatis dalam panjang vili. Kekurangan pakan selama lebih dari 24 jam menurunkan tinggi vili secara signifikan, sehingga mempengaruhi populasi enterosit (Geyra et al. 2001). Perkembangan pesat jaringan limfoid terkait usus (GALT) terjadi bersamaan dengan perkembangan struktur dan fungsi pencernaan (Friedman et al., 2012)..

## **KESIMPULAN**

1. Pemberian nukleotida sampai level 500 mg / kg pakan dan ekstrak kunyit sampai level 600 mg / kg pakan belum mampu meningkatkan bobot badan, pertambahan bobot badan, konsumsi pakan dan menurunkan konversi pakan ayam broiler di periode brooding.
2. Terdapat hubungan lemah sampai kuat antara bobot DOC dan konsumsi pakan terhadap Bobot badan ayam umur 2 minggu.
3. Nukleotida bukanlah nutrisi penting; sehingga tidak perlu melengkapi pakan ayam pedaging yang dipelihara dalam kondisi normal. Namun, suplementasi nukleotida makanan mungkin penting untuk mempertahankan kinerja pertumbuhan maksimum ketika burung terkena kondisi stres, seperti padat tebar tinggi dikombinasikan dengan sampah kotor.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Pada kesempatan ini, tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada Rektor UNSOED yang telah memberi dana penelitian melalui LPPM UNSOED, dan kami juga mengucapkan terimakasih kepada tim mahasiswa baik program sarjana maupun Magister Peternakan UNSOED yang telah membantu jalannya penelitian ini dengan lancar.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Alhadi M. P., E. Erwan, Elviradi dan M. Rodiallah. 2021. Efek Pemberian Air Rebusan Kunyit (*Curcuma domestica*) dan Daun Sirih (*Piperbetlelinn*) di dalam Air Minum dan Kombinasi Keduanya terhadap Bobot Karkas dan Lemak Abdominal Ayam Broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 16 (2) : 148-155. DOI: <https://doi.org/10.31186/jspi.id.16.2.148-155>

- Andrino K. G. Sand L. Valeriano. 2012. Effects of Dietary Nucleotides on the Immune Response and Growth of Juvenile Pacific White Shrimp *Litopenaeus*. *Asian Fisheries Science* 25 : 180–192.
- Boyner M, E. Ivarsson , M.A.Franko , M.Rezaei , H.Wall. 2021. Effect Of Hatching Time On Time To First Feed Intake, Organ Development, Enzymatic Activity And Growth In Broiler Chicks Hatched On-Farm. *Animal*. 15(2):100083. doi: 10.1016/j.animal.2020.100083. Epub 2020 Dec 14. PMID: 33712206.
- Careghi, C. , J.Tona, O. Onagbesan, J. Buyse, E. Decuypere, V. Bruggeman. 2005. The effects of the spread of hatch and interaction with delayed feed access after hatch on broiler performance until seven days of age. *Poultry science*. 84. 1314-20. 10.1093/ps/84.8.1314.
- Decuypere, E., K.Tona, V. Bruggeman, F.Bamelis. 2001. The day-old chick: a crucial hinge between breeders and broilers. *World's Poultry Science Journal*, 57(2), 127–138. <https://doi.org/10.1079/WPS20010010>.
- De Jong, I.C., J. Van Riel, A. Lourens, M.B.M. Bracke, H.Van den Brand. 2016. Effects of food and water deprivation in newly hatched chickens. A systematic literature review and meta-analysis. Wageningen Livestock Research, Report 999.
- Ewing SA, C. Donald , J. Lay , E. Von Borrel. 1999. Farm animal well-being: stress physiology, animal behaviour and environmental design. Upper Saddle River (New Jersey): Prentice Hall.
- Friedman, A. , E. Ori , I.Cohen, E. Barshira. 2012. The Gut Associated Lymphoid System in the Post-Hatch Chick: Dynamics of Maternal IgA. *Front Cover: BUFFALO*. 67.
- Geyra A, Z. Uni , D. Sklan. 2001. Enterocyte dynamics and mucosal development in the post-hatch chick. *Poult Sci*. 80:776–782
- Ípek, A., and A. Sözcü. 2013. Broiler chick quality and scoring methods. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(2), 131–137. <https://doi.org/10.20479/uuzfd.70293>.
- Jung B. and A.B. Batal. 2012. Effect of dietary nucleotide supplementation on performance and development of the gastrointestinal tract of broilers. *Br. Poult. Sci*. 53(1):98-105. doi: 10.1080/00071668.2012.659654. PMID: 22404810.
- Lacetera N. 2019. Impact of climate change on animal health and welfare. *Animal Frontiers*. 9: 26-31
- LeLeiko N.S, A.D.Bronstein , B.S.Baliga , H.N.Munro . 1983.De novo purine nucleotide synthesis in the rat small and large intestine: effect of dietary protein and purines. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2(2):313-9.
- Lucas J. L. and M. H. Rostagno. 2013. Impact of Heat Stress on Poultry Production.*Animals (Basel)*. 2013 Jun; 3(2): 356–369.Published online 2013 Apr 24. doi: 10.3390/ani3020356
- Moraes, V.M.B., R Malheiros, R. Furlan, L.D.G. Bruno, E.Malheiros,M.Macari. 2002. Effect of Environmental Temperature During the First Week of Brooding Period on Broiler Chick Body Weight, Viscera and Bone Development. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*. 4. 10.1590/S1516-635X2002000100003.
- Patbandha, T. , G.Deendayal , M., Santosh , D.G.Vaghamashi, S.S. Patil, and S. Harish. 2017. Effect of chick weight and morphometric traits on growth performance of coloured broiler chicken. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 5. 1278-1281
- PINCHASOV, Y., 1991: Relationship between the weight of hatching eggs and subsequent early performance of broiler chicks. *Br. Poult. Sci*. **32**, 109-115.
- Pourreza, J., F. Zamani, A. Tabeidian, M. Toghyani. 2012. Effect of early feeding or feed deprivation on growth performance of broiler chicks. *Research Opinions in Animal and Veterinary Sciences*. 12. 136.
- Roto S.M., Y.M. Kwon , S.C.Ricke. 2016. Applications of in ovo technique for the optimal development of the gastrointestinal tract and the potential influence on the establishment of its microbiome in poultry. *Front Vet Sci*. 3:63. doi: 10.3389/fvets.2016.00063.

- Shehata AA, S.Yalçın , J.D. Latorre , S. Basiouni , Y.A.Attia , A.Abd El-Wahab , C.Visscher , H.R. El-Seedi , C. Huber, H.M.Hafez , W.Eisenreich , G.Tellez-Isaias . 2022. Probiotics, Prebiotics, and Phytogetic Substances for Optimizing Gut Health in Poultry. *Microorganisms*. 10(2):395. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10020395>
- Sohail, M.U.; M.E.Hume, ; J.A.Byrd, .; D.J.Nisbet, ; A.Ijaz, , A.Sohail, , M.Z.Shabbir, ; H.Rehman, 2012. Effect of supplementation of prebiotic mannan-oligosaccharides and probiotic mixture on growth performance of broilers subjected to chronic heat stress. *Poult. Sci.* , 91, 2235–2240.
- Suharsono, H. 2018. Asam Nukleat dan Teknologi Kedokteran. Fakultas Kedokteran Hewan. Univesitas Udayana. Denpasar, Bali.
- Supriyono, A. 2016. Korelasi antara bobot awal DOC ( day old Chick) dengan penampilan ayam pedaging. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Tamzil, M.H. 2014. Stres Panas pada Unggas: Metabolisme, Akibat dan Upaya Penanggulangannya. *WARTAZOA* 24 ( 2): 57-66. DOI: <http://dx.doi.org/10.14334/wartazoa.v24i2.1049>
- Urdaneta-Rincon, M. and S. Leeson. 2002. Quantitative and Qualitative Feed Restriction on Growth Characteristics of Male Broiler Chickens. *Poultry Science*, 81, 679-688. <https://doi.org/10.1093/ps/81.5.679>.
- Van Buren C.T. and F.Rudolph .1997. Dietary nucleotides: a conditional requirement. *Nutrition*. 13(5):470-2.
- Wasti S, N. Sah , B. Mishra. 2020. Impact of heat stress on poultry health and performances, and potential mitigation strategies. *Animals*, 10:1-19