

Pertumbuhan Anak Itik Magelang dari Induk yang Diberi Suplementasi Kurkumin dan Dipajan Cahaya Merah

*(THE GROWTH OF DUCKLINGS FROM DUCKS
THAT GIVEN CURCUMIN SUPPLEMENTATION
AND RED LIGHT EXPOSURE)*

**Luthfiana Ulil Albab^{1*}, Sri Isdadiyanto²,
Muhammad Anwar Djaelani², Kasiyati²**

¹Program Studi Biologi, Departemen Biologi,
²Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika,
Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang,
Jawa Tengah, Indonesia 50275
*Email: luthfianaulilalbab@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian kurkumin dan cahaya merah pada induk terhadap pertumbuhan anak itik magelang. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang dibagi ke dalam empat kelompok. Setiap kelompok terdiri dari lima anak itik betina, yaitu anak itik dari induk yang tidak diberi kurkumin dan dipajan cahaya putih (kontrol), anak itik dari induk yang tidak diberi kurkumin dan dipajan cahaya merah (P1), anak itik dari induk yang diberi kurkumin 18 mg/ekor/hari dan cahaya putih (P2), serta anak itik dari induk yang diberi kurkumin 18 mg/ekor/hari dan cahaya merah (P3). Kurkumin yang diberikan pada induk dicampur dengan pakan sebagai suplemen. Variabel yang diamati berupa bobot tubuh dan morfometri yang terdiri atas pengukuran lingkar dada, lingkar perut, dan lebar bulu kalung (bulu putih yang melingkar dibagian leher) yang diamati setiap tujuh hari dan diulang sampai minggu ke-8. Alat yang digunakan untuk pengamatan adalah timbangan, jangka sorong dan pita ukur. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji non parametrik Kruskal Wallis dan diuji lanjut menggunakan uji Mann Whitney-U serta dilakukan uji regresi linear. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suplementasi kurkumin dan pajanan cahaya merah pada induk secara umum dapat memengaruhi bobot tubuh, lingkar dada, lingkar perut, dan lebar bulu kalung anak itik magelang. Simpulan penelitian ini adalah pemberian kurkumin 18 mg/ekor/hari dan pajanan cahaya merah pada induk dapat meningkatkan kualitas anak itik. Diharapkan peternak itik dapat mengaplikasikan pemberian kurkumin dan cahaya merah untuk meningkatkan kualitas anak itik sehingga memiliki produktivitas yang lebih baik.

Kata-kata kunci: pertumbuhan; itik magelang; morfometri; kurkumin; cahaya merah

ABSTRACT

This research aimed to study the effect of curcumin supplementation and red light exposure to the growth of magelang ducklings. The research design used complete randomized design that divided into four groups and each group consists of five ducklings, they were ducklings from ducks which was not given curcumin and exposed to white light (control), ducklings from ducks which was not given curcumin and exposed to red light (P1), ducklings from ducks was given curcumin 18 mg/head/day and white light (P2) and ducklings from ducks was given curcumin 18 mg/head/day and red light (P3). The curcumin that given to the duck were mixed with feed as a supplement.

The variables of this research were the body weight and morphometry that consisted of the chest perimeter, abdominal perimeter, and fur necklace (the white fur that surrounded the neck) width. The collected data were analyzed with Kruskal Wallis non parametric test and would be further tested with Mann Whitney-U test and linear regression. The result of this research showed that curcumin supplementation and red light exposure to ducks affected the body weight, chest perimeter, abdominal perimeter, and fur necklace width of magelang ducklings. We concluded that 18 mg curcumin supplementation and red light exposure increased ducklings quality, we hope 18 mg curcumin supplementation and red light exposure can be applied to increase ducklings quality, futhermore the ducklings have better productivity.

Keywords: growth; Magelang ducks; morphometry; curcumin; red light

PENDAHULUAN

Itik magelang merupakan itik asli Indonesia. Salah satu ciri itik magelang ditandai dengan warna putih melingkar seperti kalung pada lehernya, sehingga disebut juga itik kalung. Keunggulan itik magelang dibandingkan itik lokal lainnya ialah kemampuan adaptasi untuk bertahan hidup di daerah dataran tinggi dan dataran rendah serta menghasilkan produksi telur dan daging yang relatif tinggi (Setiyawan *et al.*, 2015). Keunggulan lain dari itik magelang yaitu memiliki persentase produksi telur berkisar 48-70%, dengan pemeliharaan intensif produksi telur dapat mencapai 80%. Itik jantan dan betina yang telah diafkir dapat dimanfaatkan sebagai sumber daging, yaitu menjadi itik potong (Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2013).

Curcumin (CCM) adalah turunan asam *hydroxycinnamic* dan memiliki struktur yang mengandung dua cincin polifenol hidrofobik dengan dua kelompok karbonil. Senyawa ini banyak ditemukan pada rempah-rempah seperti kunyit dan termasuk kelompok alkaloid yang diperoleh dari akar tanaman (rizoma) tumbuhan *Curcuma longa* L. Senyawa CCM telah lama digunakan dalam pengobatan alternatif dari India (pengobatan menurut Kitab Ayurveda) dan Asia (obat tradisional Tiongkok) untuk mengobati gangguan pencernaan, paru-paru, hati, luka dan keseleo (Aggarwal *et al.*, 2007). Hasil penelitian Rahmat dan Kusnadi (2008) menunjukkan pemberian kunyit sebesar 0,05% dari berat ransum dapat menurunkan konsumsi ransum, memperbaiki pertambahan bobot badan, serta meningkatkan kandungan protein pada daging. Laporan penelitian Huang *et al.* (2015) menunjukkan bahwa pemberian kurkumin pada tikus jantan dapat menjaga kesehatan, memperbaiki performans tubuh dan mencegah terjadinya kelelahan fisik.

Cahaya adalah parameter penting dari produksi unggas dan faktor eksogen yang kuat dalam mengontrol berbagai proses fisiologis serta perilaku. Pencahayaan merupakan keterpaduan antara cahaya dengan penglihatan, termasuk ketajaman visual dan pembedaan warna. Hal ini memungkinkan unggas untuk melakukan pengaturan temperatur tubuh dan berbagai kegiatan metabolis yang mempermudah aktivitas makan dan pencernaan. Pola sekresi beberapa hormon yang mengontrol sebagian besar pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi juga distimulasi oleh pencahayaan (Sulistyoningsih, 2009). Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Liu *et al.* (2015) menunjukkan ayam yang diberi pajanan cahaya monokromatik artifisial dapat mengaktifkan *hypothalamic pituitary gonadal* (HPG) serta meningkatkan produksi estrogen dan progesteron sehingga meningkatkan produksi telur. Penelitian pada Aves yang berkaitan dengan warna cahaya merah dapat mengurangi kanibalisme, memacu pertumbuhan bulu sayap dan memacu masak kelamin (Xie *et al.*, 2008).

Kriteria keberhasilan produksi pada peternakan unggas sebagai pembibit selain produksi telur tetas yang tinggi juga perlu memperhatikan kualitas anak unggas hasil tetas. Produksi telur tetas yang tinggi perlu sejalan dengan peningkatan jumlah anak yang berkualitas baik, kondisi tubuh dan kesehatan yang baik, memiliki daya hidup tinggi, dan pertumbuhan yang cepat (Suprijatna dan Murni, 2004). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dikemukakan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi kurkumin dan pajanan cahaya merah pada induk terhadap pertambahan bobot badan, lingkaran dada, lingkaran perut serta lebar bulu kalung anak itik magelang betina.

METODE PENELITIAN

Anak Itik Magelang

Penelitian ini dilakukan di Balai Pembibitan dan Budidaya Ternak Non Ruminansia (BPBTNR) Banyubiru, Ambarawa. Anak itik magelang yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 20 ekor yang dibagi menjadi 4 kelompok (setiap kelompok terdiri atas 5 itik betina). Anak itik berasal dari induk berumur 42 minggu yang disuplementasi kurkumin sebanyak 18 mg/ekor/hari, serta dipajan cahaya putih dan merah.

Ransum, Kurkumin dan Cahaya Merah

Pakan yang digunakan adalah BR1 dari PT. Chaeroen Pokphand dengan kandungan nutrisi ransum berupa abu 7%, kadar air 13%, lemak 5%, protein 21-23%, serat 5%, kalsium 0,9%, phosphor 0,6% dan energi metabolis 2900 kkal/kg (Chaeron Phokpand Indonesia, 2015). Pemberian pakan dan air minum dilakukan secara *ad libitum* dimana Vitachick dicampur pada air minum setiap pagi hari. Kandang yang digunakan bertipe kandang box dengan ukuran 150x75x60 cm. Proses pemajanan cahaya berlangsung selama 5 jam setiap harinya mulai dari pukul 18.00-23.00 WIB menggunakan lampu LED dengan besaran cahaya 10 lux. Kurkumin yang digunakan untuk suplementasi induk berasal dari Plamed Green Science Ltd.

Pengukuran Morfometri

Penelitian dilakukan dengan mengoleksi telur dari induk yang dipajan cahaya dan disuplementasi kurkumin. Telur yang telah dikumpulkan dicuci menggunakan desinfektan kemudian dikeringkan. Telur itik dimasukkan ke dalam mesin tetas untuk diinkubasi sampai menetas selama kurang lebih 28 hari. Anak itik yang telah menetas dibedakan jenis kelamin antara itik betina dan jantan, kemudian anak itik magelang betina ditimbang menggunakan timbangan digital dengan satuan kilogram untuk mengetahui bobot badan. Anak itik magelang betina diukur morfometrinya, meliputi lingkaran dada, lingkaran perut dan lebar bulu kalung. Alat yang digunakan untuk mengukur lingkaran dada dan lingkaran perut adalah pita ukur sedangkan lebar bulu kalung diukur dengan jangka sorong. Pengukuran morfometri dilakukan setiap tujuh hari dan diulang sampai minggu ke-8 penelitian.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang berasal dari empat induk yang berbeda, yaitu induk kontrol tidak diberi kurkumin dan dipajan cahaya putih, induk P1 tidak diberi kurkumin dan dipajan cahaya merah, induk P2 diberi kurkumin dosis 18 mg/ekor/hari dan cahaya putih, serta induk P3 diberi kurkumin sebesar 18 mg/ekor/hari dan cahaya merah.

Analisis Data

Data yang didapat diuji pola distribusi dan homogenitasnya. Data yang diperoleh bersifat homogen namun berdistribusi tidak normal, sehingga dilakukan uji non parametrik Kruskal Wallis untuk mengetahui perbedaan antar kelompok perlakuan kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan Mann-Whitney U. Semua analisis dilakukan dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0.05$). Analisis data menggunakan program komputer SPSS 23 (SPSS 23, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot Badan

Hasil analisis bobot badan yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kelompok P0, P1, P2, dan P3 memiliki bobot badan yang berbeda pada minggu pertama ($P < 0,05$), sedangkan pada minggu ke dua sampai minggu ke delapan seluruh kelompok perlakuan tidak menunjukkan adanya perbedaan bobot badan, hal ini karena pengukuran pada minggu pertama dilakukan saat anak itik baru menetas, sehingga cadangan makanan masih berasal dari kuning telur/*yolk*. Apriasih *et al.* (2016) berpendapat bahwa cadangan kuning telur yang lebih besar pada anak itik, dihasilkan dari telur yang berukuran lebih besar, sedangkan Lestari *et al.* (2013) berpendapat bahwa bobot tetas dipengaruhi oleh bobot telur, sehingga dari pernyataan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa telur yang berukuran lebih besar memiliki kuning telur yang berukuran besar dan dapat menghasilkan anak itik yang memiliki bobot tetas lebih berat. Pemberian ekstrak kunyit terhadap ayam dapat meningkatkan bobot badan pada minggu ketiga dan ketujuh penelitian, sedangkan Rahmat dan Kusnadi (2008) menyatakan penambahan tepung kunyit dapat menurunkan konsumsi ransum namun penambahan tepung kunyit

Tabel 1. Rataan bobot tubuh (g) anak itik magelang.

Perlakuan Minggu	Kontrol	P1	P2	P3
Minggu 1	0,04062 ^a ±0,00229	0,04044 ^a ±0,00224	0,04572 ^{ab} ±0,00886	0,04620 ^b ±0,00311
Minggu 2	0,07040 ^a ±0,01035	0,06786 ^a ±0,01236	0,06352 ^a ±0,01393	0,06406 ^a ±0,00951
Minggu 3	0,11786 ^a ±0,02030	0,09852 ^a ±0,02901	0,09770 ^a ±0,02139	0,11068 ^a ±0,02681
Minggu 4	0,14244 ^a ±0,01991	0,16526 ^a ±0,07782	0,15996 ^a ±0,04468	0,19890 ^a ±0,07460
Minggu 5	0,24962 ^a ±0,05459	0,25312 ^a ±0,12144	0,32038 ^a ±0,06386	0,33436 ^a ±0,11179
Minggu 6	0,55090 ^a ±0,12180	0,71804 ^a ±0,12393	0,57130 ^a ±0,08139	0,67066 ^a ±0,20215
Minggu 7	0,83422 ^a ±0,07148	0,86144 ^a ±0,12889	0,84946 ^a ±0,07628	0,91540 ^a ±0,09832
Minggu 8	1,05970 ^a ±0,03903	1,10920 ^a ±0,04317	1,03680 ^a ±0,09622	1,05644 ^a ±0,08127

Keterangan: Angka yang diikuti dengan superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf signifikansi 5%. A0B0: anak dari induk tidak diberi kurkumin dan dipajan cahaya putih; A0B1: anak dari induk tidak diberi kurkumin dan dipajan cahaya merah; A1B0: anak dari induk diberi kurkumin 18 mg/ekor/hari dan cahaya putih; A1B1: anak dari induk diberi kurkumin 18 mg/ekor/hari dan cahaya merah.

Tabel 2. Rataan lingkaran dada (cm) anak itik magelang.

Perlakuan Minggu	Kontrol	P1	P2	P3
Minggu 1	5,200 ^a ±0,447	5,000 ^a ±0,000	5,800 ^b ±0,447	5,700 ^b ±0,447
Minggu 2	6,100 ^a ±0,224	6,900 ^{bc} ±0,742	6,800 ^b ±0,447	7,600 ^c ±0,548
Minggu 3	7,800 ^a ±1,037	8,000 ^a ±0,707	8,000 ^a ±0,000	8,316 ^a ±1,722
Minggu 4	8,100 ^a ±1,673	8,940 ^a ±2,582	9,600 ^a ±0,894	10,028 ^a ±2,559
Minggu 5	10,100 ^a ±1,746	10,300 ^a ±3,193	10,600 ^a ±1,673	11,518 ^a ±2,836
Minggu 6	13,800 ^a ±1,643	14,560 ^a ±2,251	13,500 ^a ±0,866	14,190 ^a ±2,542
Minggu 7	18,000 ^a ±0,707	17,848 ^a ±3,331	15,300 ^a ±0,670	17,736 ^a ±2,148
Minggu 8	20,800 ^a ±2,588	23,538 ^a ±3,277	21,390 ^a ±2,769	20,958 ^a ±1,859

Keterangan: Angka yang diikuti dengan superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf signifikansi 5%. A0B0: anak dari induk tidak diberi kurkumin dan dipajan cahaya putih; A0B1: anak dari induk tidak diberi kurkumin dan dipajan cahaya merah; A1B0: anak dari induk diberi kurkumin 18 mg/ekor/hari dan cahaya putih; A1B1: anak dari induk diberi kurkumin 18 mg/ekor/hari dan cahaya merah.

Tabel 3. Rataan lingkaran perut (cm) anak itik magelang.

Perlakuan Minggu	Kontrol	P1	P2	P3
Minggu 1	7,800 ^a ±0,274	8,500 ^b ±0,500	8,300 ^b ±0,671	9,300 ^b ±0,837
Minggu 2	11,500 ^a ±0,500	11,900 ^a ±1,342	10,640 ^a ±1,499	11,300 ^a ±0,447
Minggu 3	14,000 ^a ±1,225	13,800 ^a ±1,304	13,284 ^a ±1,205	13,576 ^a ±1,653
Minggu 4	15,900 ^a ±2,747	15,868 ^a ±2,434	15,934 ^a ±2,681	15,884 ^a ±2,449
Minggu 5	18,900 ^a ±1,431	16,800 ^a ±2,387	19,268 ^a ±2,242	18,830 ^a ±0,835
Minggu 6	23,200 ^a ±3,114	24,086 ^a ±1,060	23,312 ^a ±1,933	19,936 ^a ±3,971
Minggu 7	27,000 ^a ±1,224	26,336 ^a ±1,712	26,552 ^a ±0,513	26,852 ^a ±3,008
Minggu 8	29,400 ^a ±1,516	29,060 ^a ±1,216	26,598 ^a ±3,780	27,294 ^a ±3,474

Keterangan: Angka yang diikuti dengan superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf signifikansi 5%. A0B0: anak dari induk tidak diberi kurkumin dan dipajan cahaya putih; A0B1: anak dari induk tidak diberi kurkumin dan dipajan cahaya merah; A1B0: anak dari induk diberi kurkumin 18 mg/ekor/hari dan cahaya putih; A1B1: anak dari induk diberi kurkumin 18 mg/ekor/hari dan cahaya merah.

Tabel 4. Rataan pertumbuhan lebar bulu kalung (mm) anak itik magelang.

Perlakuan Minggu	Kontrol	P1	P2	P3
Minggu 1	8,744 ^a ±2,524	7,152 ^a ±4,639	6,046 ^a ±3,446	12,418 ^a ±5,147
Minggu 2	11,952 ^{ab} ±2,230	7,934 ^a ±2,619	7,940 ^a ±4,494	15,552 ^b ±2,837
Minggu 3	11,372 ^a ±3,967	9,420 ^a ±3,150	9,408 ^a ±5,352	19,342 ^a ±6,662
Minggu 4	13,552 ^a ±5,097	12,062 ^a ±5,671	10,056 ^a ±5,631	24,166 ^b ±4,255
Minggu 5	18,014 ^a ±5,171	12,860 ^a ±5,870	12,826 ^a ±7,474	26,734 ^b ±5,859
Minggu 6	26,806 ^a ±11,723	22,988 ^a ±3,678	15,308 ^a ±10,194	25,736 ^a ±4,353
Minggu 7	21,114 ^a ±4,513	26,196 ^a ±9,264	15,930 ^a ±9,192	28,998 ^a ±7,078
Minggu 8	41,104 ^b ±11,835	21,326 ^a ±5,888	19,032 ^a ±11,009	36,972 ^b ±11,356

Keterangan: Angka yang diikuti dengan superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf signifikansi 5%. A0B0: anak dari induk tidak diberi kurkumin dan dipajan cahaya putih; A0B1: anak dari induk tidak diberi kurkumin dan dipajan cahaya merah; A1B0: anak dari induk diberi kurkumin 18 mg/ekor/hari dan cahaya putih; A1B1: anak dari induk diberi kurkumin 18 mg/ekor/hari dan cahaya merah.

Tabel 5. Hasil analisis persamaan regresi linear

Minggu	Bobot Badan	Lingkar Dada	Lingkar Perut	Bulu Kalung
1	Y=0,038+0,002X	Y=4,850+0,230X	Y=7,400+0,430X	Y=6,111+0,992X
2	Y=0,072-0,002X	Y=8,143+1,081X	Y=11,800-0,186X	Y=8,143+1,081X
3	Y=0,112-0,002X	Y=7,642+0,155X	Y=14,112-0,179X	Y=6,411+2,390X
4	Y=0,126+0,016X	Y=7,556+0,644X	Y=15,892+0,002X	Y=7,500+2,984X
5	Y=0,209+0,032X	Y=9,491+0,455X	Y=17,885+0,226X	Y=11,077+2,613X
6	Y=0,575+0,021X	Y=13,985+0,011X	Y=25,275-1,057X	Y=25,432-1,089X
7	Y=0,807+0,023X	Y=18,056-0,334X	Y=26,742-0,023X	Y=19,713+1,339X
8	Y=1,086-0,008X	Y=22,090-0,167X	Y=30,283-0,878X	Y=33,281-1,469X

Keterangan: Hasil persamaan regresi linear yang diikuti tanda (+) menunjukkan bahwa penambahan cahaya merah serta kurkumin 18 mg dapat meningkatkan laju pertumbuhan anak itik magelang, sedangkan hasil persamaan resesi linear yang diikuti tanda (-) menunjukkan bahwa penambahan cahaya merah serta kurkumin 18 mg dapat menurunkan laju pertumbuhan anak itik magelang.

sebesar 0,05% dapat meningkatkan bobot badan dan protein daging.

Ukuran kuning telur/*yo/k* pada anak itik dipengaruhi oleh suplementasi kurkumin serta pajanan cahaya putih dan merah pada induk. Berdasarkan laporan penelitian Silva (2008) kunyit mengandung fitoestrogen yang memiliki fungsi sama seperti estrogen dalam tubuh. Estrogen pada itik berfungsi untuk perkembangan folikel, sehingga induk yang disuplementasi kurkumin memiliki ukuran folikel yang lebih besar. Natsir *et al.* (2016) menambahkan bahwa fitoestrogen dapat meningkatkan daya tahan tubuh unggas, menginisiasi kemampuan antibakteri pada sistem pencernaan. Antibakteri dapat

melisis mikrob patogen yang menempel pada dinding usus, sehingga penyerapan zat nutrisi menjadi lebih optimal, hal ini menyebabkan pertumbuhan anak itik meningkat. Pertambahan bobot badan tidak terlepas dari pemberian pakan, pemberian pakan yang sama selama masa pertumbuhan pada penelitian ini tidak berbeda nyata. Dewanti *et al.* (2009) menyatakan bahwa pengaruh pakan yang dimanfaatkan sebagai faktor non genetik pada itik memberikan reaksi yang sama terhadap berat badan. Sementara itu, Sulistyoningih (2009) menyatakan bahwa cahaya merah mencapai otak lebih efisien dibanding yang lain. Cahaya secara tidak langsung akan meningkatkan konsumsi ransum, dan dapat

meningkatkan berat badan ternak. Berdasarkan penelitian Kasiyati *et al.* (2011) penambahan cahaya monokromatik merah dengan intensitas 15 dan 25 *lux* dapat meningkatkan bobot badan dan agresivitas puyuh.

Hasil analisis regresi pada bobot badan anak itik menghasilkan pengaruh positif pada minggu pertama, ke empat, ke lima, ke enam dan ke tujuh, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan P1, P2 dan P3 dapat meningkatkan bobot badan anak itik, sedangkan pengamatan pada minggu ke dua, ke tiga dan ke delapan terdapat pengaruh negatif yang menunjukkan bahwa pemberian perlakuan P1, P2 dan P3 pada induk dapat menurunkan bobot badan anak itik. Pengaruh positif yang terjadi pada minggu pertama, ke empat, ke lima, ke enam dan ke tujuh disebabkan oleh nutrisi pakan dan suplementasi kurkumin yang diberikan pada induk, sedangkan induk yang diberi pajanan cahaya merah memiliki perilaku yang lebih agresif sehingga jumlah konsumsi pakan juga meningkat, peningkatan konsumsi pakan pada induk dapat meningkatkan bobot badan anak itik. Mardiati *et al.* (2011) menyatakan bahwa pertumbuhan yang dicerminkan dengan peningkatan bobot tubuh sangat dipengaruhi oleh nutrisi yang terkandung dalam pakan, hal ini dapat dibuktikan jika seekor hewan mengalami defisiensi nutrisi, maka pertumbuhan akan terhambat. Sumber cahaya alami ataupun artifisial memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan terutama bobot tubuh. Pemberian cahaya yang cukup memberikan keleluasaan untuk bergerak, melihat pakan, dan mengkonsumsinya. Lewis dan Morris (2006) menambahkan apabila cahaya monokromatik merah diberikan kepada itik betina maka dapat meningkatkan ukuran dan bobot telur serta meningkatkan berat badan anak yang baru menetas.

Uji regresi pada minggu kedua dan ketiga menunjukkan pengaruh negatif yang disebabkan oleh sisa *yolksac* yang berkurang dan proses adaptasi terhadap pakan karena bentuk dan komposisi pakan dapat memengaruhi laju pakan selama proses pencernaan, Hughes (2007) menyatakan laju pakan dipengaruhi oleh bentuk fisik pakan dan atribut kimia dalam pakan. Konsumsi ransum yang banyak dapat mempercepat laju perjalanan makanan dalam usus, karena ransum yang banyak dalam saluran pencernaan, semakin cepat laju makanan meninggalkan saluran pencernaan maka hanya sedikit zat-zat makanan yang

mampu diserap oleh tubuh ternak. Pengaruh negatif yang terjadi pada minggu kedelapan disebabkan oleh adanya perubahan suhu lingkungan yang dapat memengaruhi proses pertumbuhan anak itik. Menurut Eberhart dan Washburn (1993), bahwa stres panas merupakan penyebab utama unggas mengalami penurunan pertumbuhan, meningkatkan mortalitas dan memiliki berat badan yang ringan.

Lingkar Dada

Kelompok anak itik yang mendapat perlakuan P0, P1, P2, dan P3 pada minggu pertama dan ke dua menunjukkan adanya perbedaan ukuran lingkar dada (Tabel 2). Cahaya merah yang dipajani pada induk yang diberi perlakuan P1 dan P3 dapat merangsang pertumbuhan otot, terutama otot pektoral. Laporan hasil penelitian Liu *et al.* (2010) menunjukkan bahwa ayam yang dipajani oleh cahaya merah dan hijau dapat meningkatkan jumlah sel satelit pada otot pektoral, sedangkan Kasiyati *et al.* (2011) dalam laporannya menyatakan bahwa cahaya merah dapat meningkatkan pertumbuhan jaringan otot dan tulang pektoralis.

Anak itik dari induk yang diberi kurkumin 18 mg/ekor/hari, baik pada perlakuan P2 maupun pada perlakuan P3 mendapat asupan kurkumin yang dapat meningkatkan ukuran lingkar dada sebagai bukti adanya peningkatan bobot badan. Menurut Bintang dan Nataamijaya (2005), bahwa peningkatan bobot badan pada ternak dapat disebabkan oleh rangsangan kurkumin, karena kurkumin mempunyai daya antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri terutama pada saluran pencernaan sehingga meningkatkan pertumbuhan. Francis *et al.* (2002) mengungkapkan terdapat korelasi positif antara bobot badan dengan lingkar dada ($r = 0,96$), sehingga penambahan lingkar dada meningkat sejalan dengan meningkatnya bobot badan ternak yang disebabkan oleh suplementasi kurkumin pada induk. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sampurna dan Suatha (2010) bahwa lingkar dada dan lingkar abdomen termasuk bagian tubuh yang tumbuh lebih awal atau berkembang lebih dulu, sehingga pada minggu pertama dan kedua terdapat perbedaan nyata. Fourie *et al.* (2002) berpendapat bahwa lingkar dada dan panjang badan mempunyai pengaruh besar pada bobot badan. Lingkar dada meningkat seiring dengan bertambahnya umur ternak. Asmarasari dan Suprijatna (2008) melaporkan

bahwa penggunaan kunyit dalam ransum ayam broiler sampai dengan level 9% menunjukkan peningkatan subkutan pada bagian dada walaupun tidak menunjukkan perbedaan antar kelompok perlakuan.

Berdasarkan hasil analisis regresi variabel lingkaran dada, maka pada minggu pertama sampai minggu keenam pengamatan terdapat pengaruh positif dari perlakuan P1, P2 dan P3 terhadap pertambahan lingkaran dada anak itik. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan P1, P2 dan P3 yang diberikan pada induk dapat meningkatkan ukuran lingkaran dada anak itik. Pengamatan lingkaran dada pada minggu ke tujuh dan ke delapan terdapat pengaruh negatif antara pemberian perlakuan P1, P2, dan P3 terhadap ukuran lingkaran dada anak itik. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian perlakuan P1, P2 dan P3 pada induk dapat menurunkan ukuran lingkaran dada anak itik. Hasil positif analisis regresi lingkaran dada disebabkan oleh pemberian pakan yang ditambah suplementasi kurkumin pada induk, komposisi pakan yang baik dapat mencukupi kebutuhan nutrisi induk sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan otot pektoralis anak itik. Hal ini sesuai dengan pendapat Kasiyati *et al.* (2011) bahwa pertumbuhan otot dan tulang disebabkan oleh terjadinya pertambahan masa protein dalam bentuk jaringan lunak, seperti jaringan otot dan jaringan tulang. Terjadinya pertambahan masa jaringan didukung oleh meningkatkan masa miofibril otot dan matriks tulang. Penambahan protein berasal dari energi yang diperoleh dari pakan.

Kurkumin berfungsi sebagai antimikrob dan antioksidan yang dapat membantu memaksimalkan asupan nutrisi sehingga perkembangan otot dapat memperlihatkan hasil yang baik (Fadhilla *et al.*, 2010). Sementara itu Orzechowski *et al.* (2010) menambahkan bahwa senyawa antioksidan flavonoid dapat meningkatkan proliferasi sel satelit sehingga menghasilkan lebih banyak myoblast yang menunjang pertumbuhan otot. Kasiyati *et al.* (2011) juga berpendapat apabila aves diberi cahaya monokromatik maka pertambahan bobot tubuh dan bobot muskuli pektoralis relatif lebih tinggi. Kebutuhan energi yang terpenuhi menyebabkan kelebihan energi dan disimpan dalam bentuk glikogen dan lemak.

Efek negatif analisis regresi pada minggu ke tujuh dan delapan disebabkan oleh perubahan suhu lingkungan sehingga menurunkan konsumsi ransum anak itik, menurut Nova

(2005) unggas banyak dihadapkan pada stres yang berasal dari berbagai sumber antara lain praktek manajemen, nutrisi, dan kondisi lingkungan. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan unggas mengurangi konsumsi ransum dan akan lebih banyak mengonsumsi air minum untuk menjaga keseimbangan suhu tubuh dengan lingkungannya.

Lingkar Perut

Kelompok anak itik dari induk yang diberi perlakuan P0, P1, P2, dan P3 memiliki ukuran lingkaran perut yang berbeda pada minggu pertama ($P < 0,05$), sedangkan pada minggu ke dua sampai ke delapan seluruh kelompok perlakuan menunjukkan tidak terdapat perbedaan ukuran lingkaran perut (Tabel 3). Perbedaan nyata pada minggu pertama diduga oleh adanya kuning telur/*yolk* pada bagian abdomen anak itik, ukuran *yolk* ini dipengaruhi oleh pemberian kurkumin dan pajanan cahaya merah yang diberikan pada induk itik magelang.

Cahaya merah yang dipajani pada induk itik kelompok P1 dan P3 dapat menyebabkan ukuran lingkaran perut anak itik juga ikut meningkat. Peningkatan lingkaran perut tertinggi terdapat pada anak itik dari induk yang diberi kurkumin 18 mg/ekor/hari dan dipajani cahaya merah. Kasiyati *et al.* (2011) menyatakan bahwa cahaya monokromatik merah mampu menginduksi pusat rasa lapar di bagian lateral hipotalamus sehingga pusat rasa lapar tersebut terstimulasi dan terekspresi dengan meningkatnya perilaku makan. Olanrewaju *et al.* (2006) menambahkan bahwa aktivitas makan yang meningkat oleh adanya rangsangan cahaya monokromatik merah menyebabkan sumber energi pakan dipergunakan secara optimal untuk aktivitas harian, pertumbuhan, dan reproduksi. Meijerhof (2009) menyatakan bahwa ukuran dan kelenturan perut menjadi indikator ukuran *yolk sac* yang tersisa dalam perut. Perut anak ayam yang terasa keras dan agak besar menunjukkan *yolk sac* yang tidak terserap sempurna pada tahap *hatcher*. Penyerapan nutrisi dari *yolk sac* ke dalam perut dari embrio sebelum menetas memberikan nutrisi untuk unggas yang baru menetas selama beberapa hari setelah menetas.

Minggu kedua sampai minggu kedelapan pengamatan tidak memperlihatkan adanya perbedaan antar perlakuan yang disebabkan oleh cadangan *yolk* pada tubuh anak itik sudah habis, sedangkan anak itik diberi ransum pakan yang sama sehingga nutrisi yang didapat juga sama. Falatansa *et al.* (2016) menyatakan

bahwa penyerapan *yolk sac* terjadi secara sempurna atau mampu diserap secara utuh oleh embrio pada saat kelembapan mesin tetas 75%, sehingga perut anak itik yang telah menetas menjadi lentur, menandakan sisa *yolk sac* dalam perut anak itik tersebut sedikit bahkan habis. Asmarasari dan Suprijatna (2008) melaporkan bahwa penggunaan kunyit dalam ransum ayam broiler sampai dengan level 9% dapat meningkatkan kadar lemak abdominal walaupun tidak menunjukkan perbedaan antar kelompok perlakuan.

Pengamatan terhadap lingkaran perut menghasilkan pengaruh positif pada minggu pertama, ke empat dan ke lima, sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan P1, P2 dan P3 menyebabkan pertambahan ukuran lingkaran perut anak itik. Pengukuran lingkaran perut anak itik menunjukkan adanya pengaruh negatif pada minggu ke dua, ke tiga, ke enam, ke tujuh dan ke delapan. Pengukuran ini menunjukkan bahwa pemberian perlakuan P1, P2 dan P3 dapat menurunkan ukuran lingkaran perut anak itik. Pengaruh positif yang terjadi pada minggu pertama, ke empat dan ke lima disebabkan oleh suplementasi kurkumin dalam pakan induk yang menyebabkan kebutuhan nutrisinya tercukupi dan menghasilkan kuning telur yang lebih besar. Amo *et al.* (2013) menyatakan bahwa kurkumin yang dicampurkan kedalam pakan dapat meningkatkan ukuran dan bobot kuning telur, karena semakin tinggi level kurkumin yang diberikan maka semakin besar pula ukuran dan bobot kuning telur. Susilowati *et al.* (1985) menambahkan kurkumin mempunyai daya antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri terutama pada saluran pencernaan sehingga meningkatkan pertumbuhan. Cahaya merah yang diberikan pada induk dapat meningkatkan konsumsi ransum sehingga menghasilkan anak itik dengan bobot yang lebih berat serta lingkaran perut yang lebih besar sebagaimana pendapat Vegasari *et al.* (2018) cahaya merah yang diberikan dalam kandang itik mampu meningkatkan frekuensi makan pada itik.

Hasil analisis regresi pada minggu ke dua dan ke tiga menunjukkan pengaruh negatif karena pemberian cahaya merah dan suplementasi kurkumin menyebabkan penurunan pertambahan lingkaran perut, hal ini disebabkan oleh sisa *yolk sac* pada bagian abdomen anak itik mulai habis sehingga anak itik sedang beradaptasi dengan ransum pakan yang diberikan dan komposisi ransum dapat memengaruhi laju

kecernaan nutrisi, penurunan laju pertambahan lingkaran perut juga berkorelasi dengan penurunan laju pertambahan berat badan anak itik. Komposisi ransum terutama kandungan serat kasar berpengaruh terhadap laju digesta (Amerah *et al.*, 2007). Semakin tinggi kandungan serat kasar akan mempercepat laju aliran digesta dalam usus, dan keadaan tersebut dapat mempersingkat proses pencernaan. Laju ransum yang terlalu singkat mengakibatkan kurangnya waktu bagi enzim pencernaan untuk mendegradasi nutrisi secara menyeluruh, sehingga menyebabkan kecernaan protein menurun (Tillman *et al.*, 1998).

Penurunan laju pertambahan lingkaran perut yang terjadi pada minggu ke enam, tujuh dan delapan disebabkan oleh peningkatan suhu sehingga memengaruhi proses penyerapan nutrisi pada anak itik, hal ini sesuai pendapat Prawitasari *et al.* (2012) bahwa suhu lingkungan tinggi menyebabkan beban panas dalam tubuh itik menjadi lebih besar karena suhu lingkungan jauh dari suhu nyaman ternak. Beban panas yang berlebihan ini menyebabkan itik mengalami cekaman panas, sehingga akan menurunkan efisiensi terhadap proses pencernaan, absorpsi dan transport nutrisi.

Lebar Bulu Kalung

Lebar bulu kalung kelompok anak itik dari induk P0, P1, P2 dan P3 pada minggu pertama, ke tiga, ke enam dan ke tujuh tidak menunjukkan adanya perbedaan (Tabel 4), sedangkan pada minggu kedua, keempat, kelima, dan kedelapan terdapat perbedaan ukuran lebar bulu kalung antar kelompok perlakuan ($P < 0,05$). Anak itik yang berasal dari induk yang dipajan cahaya merah baik kelompok P1 dan P3 mengalami pertumbuhan yang lebih cepat dari anak itik lain. Lewis dan Morris (2006) berpendapat bahwa cahaya merah dapat mengurangi kanibalisme, memacu pertumbuhan bulu sayap, dan memacu masak kelamin, sehingga pertumbuhan bulu kalung juga ikut terpengaruh oleh pajanan cahaya merah pada induk.

Kurkumin yang diberikan pada kelompok induk P2 tidak memengaruhi pertumbuhan bulu kalung anak itik, namun kelompok anak itik yang berasal dari induk P3 mengalami peningkatan pertumbuhan bulu, hal ini disebabkan protein yang terdapat pada kunyit sebagai penghasil kurkumin berinteraksi dengan cahaya merah. Menurut Balai Penelitian

Bioteknologi Tanaman Pangan (2000) bahwa kunyit mengandung protein sebesar 5,524%. Mahfudz *et al.* (2010) menambahkan bahwa protein ransum menentukan kualitas ransum yang digunakan untuk sintesis jaringan dan pertumbuhan bulu. Carlborg *et al.* (2003) menyatakan bahwa perbedaan pola pertumbuhan pada makhluk hidup berada di bawah kontrol genetik. Pertumbuhan disebabkan oleh pembelahan, peningkatan ukuran dan penimbunan materi ekstra seluler. Pertumbuhan bulu juga dipengaruhi oleh genetik, jumlah bulu ditentukan pada tahap embrio, namun bulu yang baru dapat tumbuh seumur hidup.

Analisis lebar bulu kalung pada minggu pertama, ke dua, ke tiga, ke empat, ke lima dan ke tujuh menghasilkan pengaruh positif yang mengindikasikan bahwa perlakuan P1, P2 dan P3 yang diberikan pada induk dapat meningkatkan lebar bulu kalung anak itik. Hasil analisis minggu ke enam dan ke delapan menunjukkan adanya pengaruh negatif yang mengindikasikan bahwa pemberian perlakuan P1, P2 dan P3 pada induk dapat menurunkan pertambahan lebar bulu kalung anak itik. Suplementasi kurkumin dan penambahan cahaya merah pada induk itik dapat meningkatkan konsumsi ransum induk, sehingga kebutuhan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan anak itik dapat terpenuhi. Salah satu nutrisi yang harus dipenuhi adalah asam amino yang dapat membantu proses pertumbuhan bulu, hal ini sesuai dengan pernyataan Klasing (1998) bahwa asam amino dibutuhkan aves untuk mensintesis folikel dan kantung bulu serta pembuluh darah epidermis. Penurunan laju pertambahan lebar bulu kalung disebabkan oleh perubahan suhu lingkungan yang mengalami peningkatan. Kenaikan suhu lingkungan dapat menurunkan efisiensi dari pencernaan, absorpsi dan transport nutrisi. Berdasarkan hasil laporan penelitian Osman dan Tanios (1982) didapatkan bahwa aktivitas enzim pencernaan akan menurun selama cekaman panas. Penurunan aktivitas enzim pencernaan dapat memengaruhi absorpsi nutrisi, khususnya asam amino sehingga laju pertambahan lebar bulu kalung mengalami penurunan.

Lebar bulu kalung merupakan salah satu ciri yang menandakan bahwa anak itik magelang memiliki sifat genetik yang unggul (Mahfudz *et al.*, 2005). Perbedaan yang terdapat selama masa pertumbuhan disebabkan oleh

perubahan hormon dalam tubuh. Kurtini *et al.* (2011) menyatakan bahwa warna dan pola bulu adalah karakteristik genetik. Pertumbuhan bulu juga dipengaruhi oleh hormon. Hormon yang penting dalam pembedaan dan pemolaan bulu pada unggas muda dan dewasa adalah tiroksin. Selain itu, hormon estrogen dan testosteron juga berpengaruh pada pertumbuhan bulu dan pembedaan bulu jantan maupun betina.

Pertumbuhan itik sangat dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi, lingkungan sekitar, sistem perkandangan dan potensi genetiknya (Setioko *et al.*, 2002). Bagian tubuh yang berfungsi lebih awal akan berkembang lebih dulu. Hal ini sesuai dengan pendapat Eka *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa semua bagian dari tubuh hewan tumbuh secara teratur, namun tidak tumbuh dengan suatu kesatuan karena berbagai jaringan tumbuh dengan laju yang berbeda dari lahir sampai dewasa. Hasil pengukuran morfometri antar kelompok perlakuan berbeda pada minggu awal masa pertumbuhan yang disebabkan oleh kurkumin dan cahaya merah memengaruhi ukuran *yolksac* sebagai sumber nutrisi pertumbuhan anak itik selama proses pengeraman dan pascatetas, sehingga pengaruh kurkumin dan cahaya merah hanya sampai pascatetas saja, untuk menjaga kualitas anak itik diperlukan perlakuan kurkumin dan cahaya merah seperti pada induk. Berdasarkan hasil penelitian, diharapkan peternak tertarik untuk membudidayakan itik magelang sebagai itik lokal serta menerapkan pemberian kurkumin dan cahaya merah untuk meningkatkan kualitas anak itik.

SIMPULAN

Suplementasi kurkumin sebesar 18 mg/ekor/hari dan pajanan cahaya merah yang diberikan pada induk itik dapat meningkatkan bobot badan, lingkaran dada, lingkaran perut serta lebar bulu kalung anak itik magelang betina.

SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi kurkumin 18 mg/ekor/hari serta pajanan cahaya merah dapat menghasilkan anak itik yang unggul, sehingga untuk tetap menjaga kualitas anak itik maka diperlukan suplementasi kurkumin serta pajanan cahaya merah seperti pada induk.

DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal BB, Sundaram C, Malani N, Ichikawa H. 2007. Curcumin: The Indian Solid Gold. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 595: 1-75.
- Amerah AM, Ravindran V, Lentle RG, Thomas DG. 2007. Feed Particle Size: Implication on The Digestion and Performance of Poultry. *Journal World's Poultry Science* 63: 439-453.
- Amo M, Saerang JLP, Najooan M, Keintjem J. 2013. Pengaruh Penambahan Tepung Kunyit (*Curcuma domestica val*) dalam Ransum Terhadap Kualitas Telur Puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*). *Jurnal Zooteek* 33(1): 48-57.
- Apriasi DR, Suthama N, Wahyuni HI. 2016. Pengaruh Kualitas Ransum Berbeda terhadap Bobot Relatif Kuning Telur dan Profil Leukosit Ayam Kedu Pasca Tetas. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 26 (2): 60-66.
- Asmarasari SA, Suprijatna E. 2008. Pengaruh Penggunaan Kunyit Dalam Ransum Terhadap Performans Ayam Pedaging. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Pusat Penelitian dan Pengembangan (Puslitbang) Peternakan. Bogor. Hlm. 657-662.
- Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. 2000. *Hasil Analisis Ampas Kunyit*. Bogor: Laboratorium Tanah dan Tanaman IPB.
- Bintang IAK, Nataamijaya AG. 2005. Pengaruh Penambahan Tepung Kunyit (*Curcuma domestica Val*) dalam Ransum Broiler. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Pusat Penelitian dan Pengembangan (Puslitbang) Peternakan. Bogor. Hlm. 733-736.
- Carlborg O, Kerje S, Schutz K, Jacobsson L, Jensen P, Andersson L. 2003. A Global Search Reveals Epistatic Interaction Between QTL for Early Growth in the Chicken. *Genome Research* 13: 413-421.
- Dewanti R, Sidadolog JHP, Zuprizal. 2009. Pengaruh Pejantan dan Pakan Terhadap Pertumbuhan Itik Turi sampai Umur Delapan Minggu. *Buletin Peternakan* 33(2): 88-95.
- Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2013. *Potensi Ternak di Jawa Tengah*. Semarang. Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Jawa Tengah.
- Eberhart DE, Washburn KW. 1993. Variation in Body Temperature Response of Naked Neck and Normally Feathered Chickens to Heat Stress. *Poultry Sci* 72: 1385-1390.
- Eka Y, Sampurna IP, Nindhia TS. 2014. Pertumbuhan Dimensi Lebar Tubuh Pedet Sapi Bali. *Indonesia Medicus Veterinus* 3(3): 230-236.
- Fadhilla R, Iskandar EA, Kusumaningrum HD. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tumbuhan Lumut Hati (*Marchantia palacea*) Terhadap Bakteri Patogen dan Perusak Pangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 23: 126-131.
- Falatansa AB, Garnida D, Widjastuti T. 2016. Nilai Kualitatif Anak Itik Lokal (*Anas sp.*) Berdasarkan Perbedaan Kelembaban Mesin Tetas pada Periode Hatcher. *Students e-journal Universitas Padjajaran* 5(3): 1-11.
- Fourie PJ, Neser FWC, Livier JJ, Westhuizen CV. 2002. Relationship Between Production Performance, Visual Appraisal and Body Measurements of Young Dorpers Rams. *South African Journal of Animal Science* 32(4): 256-262.
- Francis S, Sibanda, Kristensen T. 2002. Estimating body weight of cattle using linear body measurements. *Zimbabwe Veteriner Journal* 33(1):15-21.
- Huang WC, Chiu WC, Chuang HL, Tang DW, Lee ZM, Wei L, Chen FA, Huang CC. 2015. Effect of Curcumin Supplementation on Physiological Fatigue and Physical Performance in Mice. *Nutrients* 7: 905-921.
- Hughes RJ. 2003. The Rate of Passage of Digesta Influences Energy Metabolism in Broiler Chickens. *Journal Australian Poultry Science Symposium* 15: 172- 176.
- Kasiyati, Silalahi AB, Permatasari I. 2011. Optimasi Pertumbuhan Puyuh (*Coturnix coturnix japonica L.*) Hasil Pemeliharaan dengan Cahaya Monokromatik. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 19(2): 55-65.
- Klasing KC. 1998. Nutritional Modulation of Resistance to Infectious Diseases. *Poultry Sci* 77(8): 1119-1125.
- Kurtini T, Nova K, Septinova D. 2011. *Produksi Ternak Unggas*. Bandar Lampung. Anugrah Utama Raharja.
- Lestari E, Ismoyowati, Sukardi. 2013. Korelasi antara Bobot Telur dengan Bobot Tetas dan Perbedaan Susut Bobot pada Telur Entok (*Cairina moschata*) dan Itik (*Anas platyrhynchos*). *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(1): 163-169.
- Lewis P, Morris T. 2006. *Poultry Lighting: The Theory and Practice*. Hampshire UK: Northcot.

- Liu L, Li D, Gilbert E R, Xiao Q, Zhao X, Wang Y, Yin H, Zhu Q. 2015. Effect of Monochromatic Light on Expression of Estrogen Receptor (ER) and Progesterone Receptor (PR) in Ovarian Follicles of Chicken. *Plos One* 10:1-14.
- Liu W, Wang Z, Chen Y. 2010. Effects of Monochromatic Light on Developmental Changes in Satellite Cell Population of Pectoral Muscle in Broilers During Early Post Hatch Period. *The Anatomical Record* 293(8): 1315-1324.
- Mahfudz LD, Kismiati S dan Sarjana TA. 2005. Fenotipik dari Itik Magelang yang Produktif. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Pusat Penelitian dan Pengembangan (Puslitbang) Peternakan. Bogor
- Mahfudz LD, Sarjana TA, Sarengat W. 2010. Efisiensi Penggunaan Protein Ransum yang Mengandung Limbah Destilasi Minuman Beralkohol (Ldmb) oleh Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Jantan. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Pusat Penelitian dan Pengembangan (Puslitbang) Peternakan. 3 s.d. 4 Agustus 2010. Balai Penelitian Ternak, Ciawi, Bogor. Hlm. 887-894
- Mardiati, SM, Kasiyati, Irawati F, Silalahi AB. 2011. Respons Biologis Puyuh setelah Pemberian Cahaya Monokromatik: suatu Kajian Kualitas Telur. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 19(1): 37-43.
- Meijerhof R. 2009. The influence of incubation on chick quality and broiler performance. *20th Annual Australian Poultry Science Symposium*. The Poultry Research Foundation (University of Sydney) and The World's Poultry Science Association (Australian Branch). Sydney, New South Wales 9-11th February 2009. Hlm. 167-170.
- Natsir MH, Eko W dan Muharliien. 2016. Penggunaan Kombinasi Tepung Kunyit (*Curcuma domestica*) dan Jahe (*Zingiber officinale*) Bentuk Enkapsulasi dan Tanpa Enkapsulasi terhadap Karakteristik Usus dan Mikroflora Usus Ayam Pedaging. *Buletin Peternakan* 40(1): 1-10.
- Nova K. 2005. Pengaruh Perbedaan Persentase Pemberian Ransum antara Siang dan Malam Hari Terhadap Performans Broiler Strain CP 707. *Journal Animal Production* 10(2): 117-121.
- Olanrewaju HA, Thaxton JP, Dozier WA, Purswell J, Roush WB, Branton SL. 2006. A Review of Lighting Programs for Broiler Production. *International Journal of Poultry Science* 5(4): 301-308.
- Orzechowski AK, Grzelkowska W, Karlik, Motyl T. 2001. Effect of Quercetin and DMSO on Skeletal Myogenesis from C2C12 Skeletal Muscle Cells with Special Reference to PKB/Akt Activity, Myogenin and BCL-2 Expression. *Basic Applied Myology* 11: 31-44.
- Osman AM, Tanius NI. 1982. The Effect of Heat on The Intestinal and Pancreatic Levels of Amylase and Maltase of Laying Hens and Broilers. *Journal of Physiology and Biochemistry* 75(4): 563- 567.
- Prawitasari RH, Ismadi VDYB, Estiningdriati I. 2012. Kecernaan Protein Kasar dan Serat Kasar Serta Laju Digesta pada Ayam Arab yang diberi Ransum dengan Berbagai Level *Azolla microphylla*. *Animal Agriculture Journal* 1(1):471-483.
- Rahmat A, Kusnadi E. 2008. Pengaruh Penambahan Tepung Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Dalam Ransum Yang Diberi Minyak Jelantah Terhadap Performan Ayam Broiler. *Jurnal Ilmu Ternak* 8(1): 25-30.
- Sampurna IP, Suatha IK. 2010. Pertumbuhan Alometri Dimensi Panjang dan Lingkar Tubuh Sapi Bali Jantan. *Jurnal Veteriner* 11(1):46-51.
- Setioko AR, Prasetyo LH, Brahmantiyo B, Purba M. 2002. *Koleksi dan Karakterisasi Sifat-sifat Beberapa Jenis Itik. Kumpulan Hasil-hasil Penelitian APBN Tahun Anggaran 2001*. Bogor. Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor.
- Setiyawan SA, Budiharjo A dan Kusumaningrum HP. 2015. Seleksi Primer LCO – HCO, Primer bird-f1 – HCO Dan Primer bch – bcl Untuk Amplifikasi Gen COI DNA Mitokondria Itik Magelang (*Anas javanica*). *Jurnal Bioma* 16(2): 83-89.
- Silva WA. 2008. Quail egg yolk (*Coturnix coturnix japonica*) enriched with omega-3 fatty acids. *Food Science and Technology* 42:660-663.
- SPSS 23.2015. IBM SPSS Statistics Version 23. IBM Corporation.
- Sulistyoningsih M. 2009. *Pengaruh Pencahayaan (Lighting) Terhadap Performans dan Konsumsi Protein pada Ayam*.

- Bandung. Prosiding Seminar Nasional UPI Bandung 2009.
- Suprijatna E dan Murni S. 2004. Pengaruh Potensi Ransum pada Fase Produksi Telur II (Umur 52-64 Minggu) Terhadap Kualitas Telur Tetes dan Pertumbuhan Anak Itik Tegal sampai Umur Satu Minggu. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*.
- Susilowati S, Bambang, Wahyu D. 1985. Pengaruh Daya Anti Mikroba dari Rimpang *Curcuma domestica val* Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. Bandung. *Prosiding Simposium Nasional Temulawak Unpad*. Hlm. 174– 180.
- Tillman AD, Hartadi H, Reksohadiprodjo S, Prawirokusumo S, Lebdoesoekojo S. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Xie D, Wang ZX, Dong YL, Cao J, Wang JF, Chen JL, Chen YX. 2008. Effects of Monochromatic Light on Immune Response of Broilers. *Poultry Sci* 87: 1535-1539.