

Pengaruh Penambahan Spirulina (*Arthrospira Platensis*) Dalam Pakan Terhadap Kandungan Hormon Reproduksi Ayam Petelur Umur 50 Minggu

The Effect of Adding Spirulina (*Arthrospira Platensis*) to Feed on the Reproductive Hormone Content of 50-Week-Old Laying Hens

¹Andang Andiani Listyowati, ²Nur Prabewi.

¹²Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang, Jl. Magelang-Kopeng Km.7, Tegalrejo, Magelang, Jawa Tengah, 0293364188, Indonesia

E-mail korespondensi: andang12@gmail.com

Diterima: 12 Oktober 2025

Disetujui: 15 Desember 2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui Pengaruh Penambahan Spirulina (*Arthrospira platensis*) Dalam Pakan Terhadap Kandungan Hormon Reproduksi Ayam Petelur Umur 50 Minggu Materi yang digunakan adalah ayam ras petelur strain Lohman Brown berumur 50 minggu sebanyak 60 ekor tepung spirulina sebanyak 11,4 kg, *glove* dan air minum. Alat penelitian kandang percobaan berupa kandang *battery*, tempat pakan, tempat minum, timbangan, spuit 1 mm sebanyak 60 buah, *cool box*, tabung sampel darah, microcup, KIT isi 48. Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terbagi menjadi 4 perlakuan dan 5 ulangan dengan sampel ternak yang digunakan homegen memiliki jenis dan umur yang sama. Jumlah ternak per ulangan adalah sebanyak 3 ekor, rancangan sebagai berikut P_0 = Pakan ayam petelur fase layer II tanpa spirulina, P_1 = Pakan ayam petelur fase layer II + 3% spirulina /kg Pakan, P_2 = Pakan ayam petelur fase layer II + 6% spirulina /kg Pakan, P_3 = Pakan ayam petelur fase layer II + 9% spirulina /kg Pakan. Metode analisis data menggunakan ANOVA dan apabila terjadi perbedaan nyata selanjutnya akan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncans. Hasil analisis variansi perlakuan penambahan spirulina menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) terhadap variabel kadar hormon Estrogen, hormon FSH, hormon LH. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa variabel hormon estrogen pada perlakuan P_2 (6 %) dan P_3 (9%) tepung spirulina berbeda nyata dengan perlakuan P_0 (0%) dan P_1 (3%), sedangkan variabel hormon FSH dan Variabel Hormon LH pada perlakuan P_3 (9%) tepung spirulina berbeda nyata dengan perlakuan P_0 (0%) , P_1 (3%) dan P_2 (6 %) tepung spirulina kadar hormon Estrogen sejumlah 211,57 ng/l dan P_3 9% tepung spirulina kadar hormon Estrogen 221,61 ng/l berbeda nyata dengan perlakuan P_0 (0%) dan P_1 (3%) . Kesimpulan hasil penelitian ini adalah Treatment Feed Additive tepung spirulina (*Arthrospira platensis*) hingga 9 % dapat meningkatkan kadar hormon estrogen menjadi 221,61 ng/l, kadar hormon FSH menjadi 33,90 mIU/ml dan kadar hormon LH 42,51 mIU/ml.

Kata Kunci : Hormon Estrogen, FSH, LH, Ayam Ras Petelur, Tepung Spirulina

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of adding *Spirulina* (*Arthrospira platensis*) to feed on the reproductive hormone content of 50-week-old laying hens. The material used was 60 50-week-old Lohman Brown laying hens, 11.4 kg of spirulina flour, gloves, and drinking water. The experimental cage research tools include battery cages, feeders, drinkers, scales, 60 1 mm syringes, cool boxes, blood sample tubes, microcups, KIT contents 48. This research design uses a Completely Randomized Design (CRD) experimental design which is divided into 4 treatments and 5 replications with homogeneous livestock samples of the same type and age. The number of livestock per replication is 3, the design is as follows: P0 = Layer II phase laying hen feed without spirulina, P1 = Layer II phase laying hen feed + 3% spirulina / kg Feed, P2 = Layer II phase laying hen feed + 6% spirulina / kg Feed, P3 = Layer II phase laying hen feed + 9% spirulina / kg Feed. The data analysis method uses ANOVA and if there is a significant difference, it will be continued with Duncan's multiple range test. The results of the analysis of variance of the spirulina addition treatment showed a significant difference ($P < 0.05$) in the variables of estrogen hormone levels, FSH hormone, LH hormone. The results of Duncan's further test showed that the estrogen hormone variable in the P2 (6%) and P3 (9%) spirulina flour treatments was significantly different from the P0 (0%) and P1 (3%) treatments, while the FSH hormone variable and LH hormone variable in the P3 (9%) spirulina flour treatment was significantly different from the P0 (0%), P1 (3%) and P2 (6%) treatments. Spirulina flour Estrogen hormone levels of 211.57 ng/l and P3 9% spirulina flour Estrogen hormone levels of 221.61 ng/l significantly different from the treatment of P0 (0%) and P1 (3%). The conclusion of this study is that Treatment Feed Additive spirulina flour (*Arthrospira platensis*) up to 9% can increase estrogen hormone levels to 221.61 ng/l, FSH hormone levels to 33.90 mIU/ml and LH hormone levels to 42.51 mIU/ml.

Keywords: Estrogen, FSH, LH, Laying Hens, Spirulina Flour

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Permintaan terhadap bibit ayam kampung persilangan menyebabkan muncul berbagai inovasi untuk meningkatkan produktivitas ayam tersebut. peningkatan produktivitas pada induk ayam pembibit menjadi inovasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi bibit ayam Jawa Super. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas adalah dengan melakukan manipulasi hormonal melalui pemberian senyawa *in vitro* (Salim *et al.*, 2022). Pada umumnya ayam dapat bertelur satu kali sehari

dan ada yang tidak bertelur selama beberapa hari. Produksi telur yang terhenti dapat dipengaruhi oleh usia, genetik, lingkungan, dan pemeliharaan (Prastiya *et al.*, 2022) Perkembangan dan pertumbuhan Folikel yang cepat menjadi salah satu indikator peningkatan produktivitas indukan yang melibatkan hormon reproduksi. Hormon GnRH yang mensekresi FSH berperan dalam perkembangan dan kematangan folikel sementara LH berperan dalam ovulasi sel telur. Kadar FSH dan LH yang optimal dapat merangsang pertumbuhan folikel dengan cepat sehingga terjadi peningkatan produksi bertelur. Folikel yang sedang berkembang

akan mengeluarkan estrogen yang berfungsi dalam pembentukan yolk, albumin dan cangkang. Perkembangan organ reproduksi yang tidak optimal dapat mempengaruhi frekuensi bertelur terutama oviduk. Pertumbuhan dan perkembangan oviduk dapat terjadi akibat sekresi hormon estrogen.

Induk yang semakin bertambah umur maka ketersediaan asam amino, protein dan antioksidan sangat penting untuk memacu produktivitas dari indukan (Pratama, 2020). Induk ayam yang berumur 50 minggu memerlukan protein, antioksidan dan asam amino yang semakin tinggi untuk menghasilkan telur tetapi tidak lebih banyak dari masa pertumbuhan. Ayam fase produktif nutrisi hanya untuk membentuk membentuk sebutir telur bukan lagi untuk proses perkembangan sel, untuk ayam tua perkembangan sel ada tetapi tidak setinggi ayam fase pertumbuhan. Sesuai pendapat Achmanu dan Muharlien, (2011) bahwa ayam umur tua, protein hanya dibutuhkan untuk pembentukan telur saja, sehingga kadar protein pada ransum ayam tua juga menurun

Bahan alami yang mengandung nutrisi dan mudah diperoleh serta dapat digunakan sebagai bahan pakan fungsional sumber protein adalah spirulina. Spirulina (*Spirulina platensis*) memiliki kadar protein berkisar 50 sampai 70%, klorofil, karotenoid, mineral esensial, vitamin B-12, asam amino esensial seperti sistin 0,5 sampai 0,7%, *triptofan* 1 sampai 1,95%, metionin 1,3 sampai 2,75% serta lisin 2,6 sampai 4,63% yang berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan pakan pelengkap untuk ternak unggas (Christiwardana *et al.*, 2013). Dalam meningkatkan produksi telur,

spirulina dapat dijadikan pelengkap pakan karena memiliki protein yang cukup tinggi berkisar 65 sampai dengan 75%, karotenoid, asam amino esensial, xantofil yang tinggi dan beta-karoten yang dimanfaatkan sebagai penyedia kandungan nutrisi untuk tubuh (Nege *et al.*, 2020). Kandungan seperti karotenoid dan xantofil di dalam spirulina dapat bertindak sebagai agen antioksidan untuk menetralkan radikal bebas yang berlebihan di dalam tubuh sehingga kerusakan oksidatif pada jaringan ayam dapat dicegah (Bhalamurugan *et al.*, 2018). Spirulina mengandung senyawa aktif seperti *flavonoid* yang berperan sebagai fitoestrogen, dimana keberadaan fitoestrogen mampu menambah kadar estrogen yang berada didalam tubuh. Flavonoid merupakan salah satu komponen fitoestrogen. Fitoestrogen memiliki hubungan dengan fungsi hormon reproduksi. Hormon estrogen yang berasal dari dalam tubuh memiliki kemiripan dengan fitoestrogen yang terdapat dalam tumbuhan. Cara kerja fitoestrogen pada reseptor estrogen memberikan respon positif sebagai pengganti hormon estrogen yang berasal dalam tubuh. Fitoestrogen membantu fungsi estrogen endogen dengan meningkatkan kadar hormon *Luteinizing Hormone* (LH) melalui peningkatan kadar estrogen dalam darah hingga tingkat yang ideal sehingga menyebabkan proliferasi sel reproduksi. Hormon yang diproduksi oleh kelenjar hipofisa dan ovarium ayam betina memengaruhi proses reproduksi. Hormon reproduksi seperti *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH)

diproduksi oleh pituitari anterior.

Jumlah protein yang terkandung dalam pakan dapat mempengaruhi panjang oviduk yang berfungsi sebagai bahan penyusun enzim dan hormon (Yuwanta, 2010). Penambahan panjang saluran reproduksi merupakan dampak dari perubahan konsentrasi estrogen yang dapat memacu perkembangan secara fungsional saluran oviduk guna persiapan pembentukan telur. Berat oviduk dapat berubah disebabkan oleh kandungan protein yang dikenal sebagai bahan penyusun dari enzim dan hormon. Protein yang dihasilkan dari proses sintesis merupakan penghasil hormone sehingga hormon merupakan salah satu faktor sintesis protein, enzim yang dibutuhkan adalah helikase untuk membuka rantai DNA, polimerase untuk menggabungkan dan membuat polimer kodon kemudian ditutup kembali oleh enzim ligase, dan vitamin yang berpengaruh diantaranya B2, B6 dan B12 karena banyak terdapat didalam daging. Daging ayam, terutama daging bagian dada ternyata merupakan sumber vitamin B (terutama niasin, riboflavin dan tiamin) yang sangat tinggi, (Mirnawati et al., 2013). Berat ovarium menunjukkan tingkat produktivitas ayam petelur, semakin besar beratnya maka semakin tinggi produktivitasnya. Perkembangan ovarium sejalan dengan perkembangan folikel. Berat folikel dipengaruhi oleh berat ovarium. Pembentukan folikel yang kurang sempurna dapat dipengaruhi oleh perkembangan ovarium yang kurang baik, (Melviyanti et al., 2013). Menurut Kiptiyah et al., (2012), FSH akan merangsang perkembangan, pematangan, dan vaskularisasi folikel ovarium serta atresi folikel-

folikel kecil dan hormon LH dapat merangsang folikel menjadi lebih besar melalui stimulasi sekresi hormon estrogen dan progesteron. Sesuai dengan pendapat Salang (2015), menyatakan bahwa jumlah folikel yang ada di dalam tubuh ayam menunjukkan bahwa kadar hormon FSH yang tinggi dalam tubuh.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Kandang Laboratorium Ternak Unggas Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang Jurusan Peternakan selama dua bulan dan untuk uji sampel serum di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada selama dua bulan. Bahan penelitian meliputi ayam ras petelur strain *Lohman Brown* berumur 50 minggu sebanyak 60 ekor, tepung spirulina sebanyak 11,4 kg, *glove* dan air minum. Alat penelitian kandang percobaan berupa kandang *battery*, tempat pakan, tempat minum, timbangan, spuit 1 mm sebanyak 60 buah, *cool box*, tabung sampel darah, microcup, KIT isi 48.

Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terbagi menjadi 4 perlakuan dan 5 ulangan dengan sampel ternak yang digunakan homogen memiliki jenis dan umur yang sama. Jumlah ternak per ulangan adalah sebanyak 3 ekor. Penggunaan RAL dilakukan apabila terdapat unit percobaan yang relatif homogen (Susiilawati, 2015). Dalam proses pengambilan data supaya tetap obyektif, maka perlu dilakukan penentuan denah tata letak percobaan melalui undian. Rancangan percobaan yang dilakukan dapat dilihat sebagai berikut.

P0 = Pakan ayam petelur fase layer II tanpa spirulina

P1 = Pakan ayam petelur fase layer II + 3% spirulina /kg Pakan

P2 = Pakan ayam petelur fase layer II + 6% spirulina /kg Pakan

P3 = Pakan ayam petelur fase layer II + 9% spirulina /kg Pakan

Variabel Penelitian adalah kandungan hormon FSH, LH dan estrogen dalam tubuh ternak ayam yang diberi tambahan tepung spirulina. Pengamatan kadar hormon yang ada di dalam tubuh ternak tersebut dilakukan dengan mengambil sampel darah secara acak pada semua perlakuan.

Pakan yang digunakan selama penelitian merupakan pakan campuran yang terdiri atas jagung, konsentrat dan bekatul dengan komposisi 50: 35; dan 15%. Pencampuran pakan dilakukan setiap minggu secara manual dengan susunan jagung, konsentrat, bekatul dan spirulina (Thamrin *et al.*, 2018). Pencampuran dan perhitungan pakan dilakukan berdasarkan kebutuhan harian ayam petelur yaitu 120 g/ekor/hari. Perlakuan penelitian dilakukan dengan penambahan spirulina dalam pakan basal per ekor per hari dengan konsentrasi 0, 3, 6, dan 9%. Sebagai antioksidan alami, penggunaan tepung *Spirulina platensis* bervariasi mulai dari 0,1 sampai 15% (Sugiharto, 2020). Sedangkan menurut Pestana *et al.* (2020) menggunakan *Spirulina* (*Arthrospira*) *platensis* sebagai bahan pakan sumber protein di dalam ransum ayam broiler. Dilaporkan bahwa penggunaan *Spirulina* sebanyak 15% justru berdampak negatif terhadap performa pertumbuhan ayam broiler. Karena menurut Evans *et al.* (2015) melaporkan jika *Spirulina* digunakan melebihi 10% dalam ransum, maka gelasi protein akan terjadi sehingga menyebabkan peningkatan viskositas digesta dan penurunan pencernaan

pakan.

Pakan yang dicampurkan dianalisis proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisinya. Hasil pengujian bahan pakan ayam ras petelur dengan campuran spirulina dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Hasil Pengujian Proksimat Pakan

Variabel (%)	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Kadar Air	11,86	11,76	11,21	11,72
Kadar Abu Protein	17,67	13,99	17,33	13,65
Kasar	16,43	17,95	17,49	19,70
Lemak				
Kasar	3,85	4,05	3,85	3,93
Serat				
Kasar	5,57	5,87	4,86	5,97

Sumber : Laboratorium Uji Obat Hewan dan Pakan Ungaran (2023)

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan spirulina dalam campuran pakan dapat meningkatkan kandungan protein pakan. Penelitian ini dilakukan selama lima minggu dengan dilakukan tahapan preliminari selama 7 hari sebelum penelitian supaya ternak adaptasi dengan pakan perlakuan serta menghilangkan pengaruh pakan yang sebelumnya diberikan yang bertujuan untuk mendapatkan pengaruh terhadap pakan perlakuan bukan pakan sebelumnya (Pratama *et al.*, 2020).. Pengaruh penambahan bahan pakan sumber protein terhadap folikel ayam petelur berlangsung selama satu periode folikulogenesis yang berlangsung selama beberapa bulan untuk pertumbuhan lambat dan beberapa hari untuk pertumbuhan cepat berkisar antara 12 hari (Safitri *et al.*, 2020).

Pakan indukan yang disesuaikan dengan kebutuhan harian yaitu 120 g/ ekor/ hari (*Colony Management Guide Lohman Brown*, 2016) diberikan secara *adlibitum*

dengan pembagian pada pagi sebanyak 40% dan siang 60%. Pemberian pakan lebih banyak pada siang hari bertujuan untuk merangsang pertumbuhan usus ayam supaya makan dengan jumlah banyak dan cepat (Deheus, 2021). Selain itu, pemberian pakan lebih banyak pada siang menjelang sore hari disebabkan oleh suhu lingkungan yang lebih rendah menyebabkan ayam lebih banyak makan (Vera, 2021).

Pengambilan data dilakukan pada minggu ke enam pemeliharaan berupa sampel darah yang diambil pada sayap ayam dan kemudian diambil serumnya. Pengambilan darah dilakukan pada bagian vena sayap dengan menggunakan spuit 1-3 mm. Setelah darah diambil menggunakan tabung tutup merah (tanpa antikoagulan), Nugraha, (2015) sampel harus didiamkan pada suhu ruangan selama 30–60 menit agar membeku secara sempurna. Serum dapat terpisah dari darah utuh dengan cara membiarkan darah membeku secara alami dalam tabung tegak lurus pada suhu ruang selama minimal 1-2 jam. Gaya gravitasi akan membuat sel darah merah mengendap ke bawah dan cairan bening (serum) berada di atas. Proses ini akan memisahkan serum (cairan bening kuning) ke lapisan atas dan bekuan darah ke lapisan bawah. Serum yang telah dipisahkan harus segera dipindahkan ke tabung sekunder (alikuot). Penyimpanan sampel Suhu Pendingin 4°C. Untuk penyimpanan jangka pendek 48 jam.

Serum dan darah yang sudah dipisahkan untuk dilakukan pengujian terhadap kadar hormon FSH, LH dan estrogen yang ada di dalam darah ternak. Pengiriman sampel ke Laboratorium pengujian dengan memasukkan vacutainer yang berisikan serum darah ke dalam *cool box* yang telah diisi dengan es gel dan es batu. Sesuai dengan Surat Keputusan

Kementrian Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1406/MENKES/SK/XI/2002 (Prastiya et al., 2022).

Analisis Data

Analisis data yang Untuk mengetahui pengaruh spirulina dalam campuran pakan terhadap kandungan hormon reproduksi ayam ras petelur umur 50 minggu, maka dilakukan analisis dengan menggunakan metode *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh nyata atau perbedaan dari setiap perlakuan secara signifikan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) berdasarkan 5% dari "*Level of Significant*" untuk mengetahui perlakuan yang hasilnya berbeda pada analisis yang dilakukan. Lestari et al., (2020), menyatakan analisis ANOVA digunakan apabila data yang didapat menunjukkan pola distribusi normal dan homogen dan apabila terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari empat perlakuan: P0 (Pakan ayam petelur fase layer II tanpa spirulina), P1 (Pakan ayam petelur fase layer II + 3% spirulina /kg Pakan), P2 (Pakan ayam petelur fase layer II + 6% spirulina /kg Pakan), dan P3 (Pakan ayam petelur fase layer II + 9% spirulina /kg Pakan). Variabel penelitian terdiri dari kadar hormon FSH, hormon LH, dan kadar estrogen. Hasil pengamatan dan analisis data dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Data		Variabel Penelitian			
Variabel	Perlakuan				
I	P0	P1	P2	P3	
	(0%)	(3%)	(6%)	(9%)	
Hormon Estrogen* (ng/l)	80,74±6,19 ^b	95,74±2,79 ^b	211,57±14,26 ^a	221,61±95,31 ^a	
Hormon FSH* (mIU/ml)	8,33 ^b	8,34 ^b	12,55 ^b	33,90 ^a	
Hormon LH* (mIU/ml)	4,88 ^b	7,2 ^b	10,48 ^b	42,51 ^a	
Keterangan :	Superskrip *, ^{a,b} menunjukkan non signifikan, signifikan 5%,				

A. Hormon Estrogen

Berdasarkan Tabel 2 hasil analisis variansi perlakuan penambahan spirulina menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) terhadap variabel hormon estrogen. Hasil uji lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa perlakuan P2 dan P3 berbeda nyata dengan perlakuan P0 dan P1. Pada perlakuan P0 (tanpa Spirulina) kandungan hormon estrogen sebesar 80.74 ng/l dan perlakuan P1 (Spirulina 3%) sebesar 95.74 ng/l belum dapat menaikkan kadar hormon estrogen seperti pada perlakuan P2 (Spirulina 4%) kandungan hormon estrogen sebesar 211.57 ng/l dan P3 (Spirulina 5%) kandungan hormon estrogen sebesar 221.61 ng/l . Hasil ini dapat disebabkan karena pada perlakuan P0 dan P1 konsentrasi bahan aktif yaitu *flavonoid* yang berperan sebagai fitoestrogen, dimana keberadaan fitoestrogen mampu menambah kadar estrogen dalam tubuh ternak, sangat berbeda dengan perlakuan P2 dan P3. Perlakuan penambahan spirulina secara nyata dapat meningkatkan

kadar hormon estrogen, hal ini dimungkinkan karena adanya senyawa fitokimia dan bioaktif seperti *flavonoid*. Sesuai dengan pernyataan Notonegoro *et al.* (2018) bahwa spirulina mengandung senyawa aktif seperti *flavonoid*. Flavonoid berperan sebagai fitoestrogen, dimana keberadaan fitoestrogen mampu menambah kadar estrogen yang berada didalam tubuh. Ditambahkan oleh Kusuma (2017) bahwa flavonoid merupakan salah satu komponen fitoestrogen. Fitoestrogen memiliki hubungan dengan fungsi hormon reproduksi. Didukung oleh Lusiana (2017) bahwa Hormon estrogen yang berasal dari dalam tubuh memiliki kemiripan dengan fitoestrogen yang terdapat dalam tumbuhan. Cara kerja fitoestrogen pada reseptor estrogen memberikan respon positif sebagai pengganti hormon estrogen yang berasal dalam tubuh. Balumbi *et al.* (2021) Fitoestrogen membantu fungsi estrogen endogen dengan meningkatkan kadar hormon *Luteinizing Hormone* (LH) melalui

peningkatan kadar estrogen dalam darah hingga tingkat yang ideal sehingga menyebabkan proliferasi sel reproduksi.

Keberadaan estrogen berperan dalam menginduksi hati dalam biosintesis vitelogenin atau bahan pembentuk kuning telur. Ditambahkan oleh Saraswati (2015). Vitelogenin dibawa melalui aliran darah ke folikel ovarium. Pemberian spirulina sebagai suplemen dalam pakan puyuh berperan dalam memperbaiki dan mengoptimalkan fungsi hati dalam produksi vitelogenin sehingga perkembangan hirarki folikel meningkat. Banyaknya folikel ovarium yang mengalami ovulasi juga dapat meningkatkan sekresi saluran reproduksi untuk memproduksi putih telur. Keadaan tersebut menyebabkan produktivitas telur meningkat.

Hormon yang diproduksi oleh kelenjar hipofisa dan ovarium ayam betina memengaruhi proses reproduksi. Hormon reproduksi seperti *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH) diproduksi oleh pituitari anterior. Hormon FSH mempengaruhi perkembangan folikel dan mendorong ovarium untuk menyekresikan estrogen sehingga berdampak pada kematangan oviduk yang akan mempengaruhi pembentukan komponen telur untuk mensekresikan kalsium, protein, lemak, vitamin, dan bahan lain dari dalam darah. Hormon LH berperan dalam ovulasi folikel *yolk* yang telah masak. Adanya hormon estrogen menyebabkan pembentukan telur di dalam oviduk dan hormon androgen serta progesteron mendorong pembentukan granula albumen untuk menghasilkan telur yang bercangkang keras. Hipofisa posterior akan menyekresikan hormon oksitosin setelah telur terbentuk sempurna. Peran hormon oksitosin

selama proses peneluran untuk mendorong oviduk agar terjadi *ovoposition* dan mendorong uterus untuk mengeluarkan telur (Suyadi dan Wahjuningsih, 2021).

B. Hormon *Follicle Stimulating Hormone* (FSH)

Berdasarkan Tabel 2 hasil analisis variansi perlakuan penambahan spirulina menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) terhadap variabel hormon FSH. Hasil uji lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa perlakuan P3 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, dan P2. Hasil analisis menunjukkan kadar hormon FSH pada perlakuan P3 sebesar 33.90 mIU/ml merupakan kadar hormon FSH tertinggi dibandingkan Perlakuan P2, P1 dan P0. Sehingga Perlakuan penambahan spirulina pada konsentrasi 9 % dapat meningkatkan kadar hormon FSH, hal ini dikarenakan adanya senyawa fitokimia dan bioaktif seperti *flavonoid*. *Flavonoid* selain berperan sebagai fitoestrogen juga berperan sebagai antioksidan. Didukung oleh Ningsih *et al.* (2023) bahwa flavonoid merupakan salah satu antioksidan. *Flavonoid* terbagi menjadi beberapa macam golongan senyawa yang meliputi *flavanon*, *falvon*, *antochyanidin*, *isoflavan*, dan *flavonol*. Kadar tertinggi *flavonoid* terdapat pada senyawa *flavonol* dan *flavon*. Adanya antioksidan mampu membantu perlindungan sel-sel dalam sistem reproduksi dari kerusakan oksidatif, sehingga dapat memengaruhi fungsi ovarium dan produksi hormon. Ditambahkan oleh Saraswati (2015) bahwa adanya antioksidan yang masuk ke dalam tubuh akan membantu menangkal radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh termasuk sel-sel di kelenjar pituitari yang menghasilkan hormon penting seperti FSH dan LH serta dapat meningkatkan kesehatan sistem reproduksi secara keseluruhan.

C. Hormon Luteinizing Hormone (LH)

Berdasarkan Tabel 2 hasil analisis variansi perlakuan penambahan spirulina menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) terhadap variabel hormon LH. Hasil uji lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa perlakuan P3 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, dan P2. Hasil analisis menunjukkan kadar hormon LH pada perlakuan P3 sebesar 42,51 mIU/ml merupakan kadar hormon LH teringgi dibandingkan Perlakuan P2, P1 dan P0. Sehingga Perlakuan penambahan spirulina pada konsentrasi 9 % dapat meningkatkan kadar hormon LH. Peningkatan hormon LH pada perlakuan P3 dapat disebabkan karena dalam spirulina memiliki kandungan nutrisi yang tinggi seperti kadar protein dalam pakan sebesar 19.70%. Sedangkan protein merupakan zat nutrisi yang dapat perangsang sekresinya hormon diantaranya sekresi hormon reproduksi, dengan peningkatan sekresi hormon dapat meningkatkan kadar hormon LH. Menurut Yuwanta (2010) bahwa level protein dalam pakan menjadi salah satu yang mempengaruhi kadar hormon dalam tubuh dimana protein berfungsi sebagai bahan penyusun hormon dan enzim.

Senyawa fitoestrogen yang terkandung dalam spirulina mempengaruhi kadar estrogen dalam tubuh. Kadar estrogen yang meningkat akan merangsang disekresikannya hormon LH yang nantinya akan mempengaruhi pematangan folikel, jumlah folikel yang matang serta akan berpengaruh pada siklus ovulasi folikel. Didukung oleh Prastiya *et al.* (2022) hormon FSH dan LH berpengaruh terhadap stimulasi perkembangan dan maturasi ovum pada ovarium. Hormon FSH dan LH yang optimal mampu merangsang pertumbuhan folikel

dalam masa yang cukup singkat dan akan berakibat pada meningkatnya jumlah produksi telur karena jumlah folikel yang berkembang dan diovulasikan lebih banyak. Hormon FSH bekerja pada fase awal pertumbuhan folikel, sedangkan LH bekerja pada folikel pre-ovulasi. Pertumbuhan folikel yang normal adalah hasil dari aksi komplementer dari FSH dan LH.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut: Penambahan Spirulina (*Arthrospira platensis*) sebanyak 9% dalam campuran pakan dapat meningkatkan kandungan hormon reproduksi Follicle Stimulating Hormone (FSH), Estrogen dan Luteinizing Hormone (LH) ayam petelur umur 50 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmanu dan Muharlién. 2011. Ilmu Ternak Unggas. UB Press. Malang
- Balumbi, M., F. Fachruddin, dan M. Risman. 2021. Morfometri Ovarium setelah Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam). *Acta Veterinaria Indonesiana*. 9: 44-52.
- Bhalamuragan, G. L., O. V., & L. M. 2018. Valuable bioproducts obtained from microalgal biomass and their commercial applications. *Environ Eng Res*, 229-241.
- Christwardana, M., & Hariyanto, N. 2013. Spirulina plantesis : Potensinya sebagai bahan pangan fungsional. *Indonesian Food Technologist Community*, 1-4.
- Deheus. 2021, Agustus 24). *Webinar : Good Management in Rearing Pullet Commercial*. Retrieved

- from Deheus.id:
<https://www.deheus.id/cari/berita-dan-artikel/persiapkan-periode-pullet-untuk-produksi-ayam-petelur>.
- Evans AM, Smith DL, Moritz JS. 2015. Effects of algae incorporation into broiler starter diet formulations on nutrient digestibility and 3 to 21 d bird performance. *J Appl Poult Res*. 24:206-214.
- Kiptiyah, Hartanto, & Lisin. 2012. Pengaruh Rangsang Paksa dan Suplementasi Tepung Bekicot Terhadap Pertumbuhan Folikel Yolk Ayam (*Gallus turcicus*). *Sainstis*, 43-53.
- Kusuma, T. I. 2017. Pengaruh Pemberian Fitoestrogen Kedelai (*Glycine max*) Sebagai Kandidat Kontrasepsi Wanita Terhadap Aktivitas superoksida Dismutase (SOD) dan Histopatologi Uterus Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). Skripsi Sarjana Kesehatan Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Lestari, E., Sunarno, S., Kasiyati, K., & Djaelani, M. A. 2020. Efek Bahan Aditif Tepung Kelor Terhadap Biomassa Organ Visceral Ayam Petelur Jantan. *Media Bina Ilmiah*, 3215-3230.
- Lusiana, N. 2017. Pengaruh Fitoestrogen Daging Buah Kurma Ruthab (*Phoenix Dactylifera* L.) Terhadap Sinkronisasi Siklus Estrus Mencit (*Mus Musculus* L.) Betina. *Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*. 1: 24-31.
- Melviyanti, M. T., Iriyanti, N., & Roesdiyanto. 2013. Penggunaan Pakan Fungsional Mengandung Omega 3, Probiotik dan Isolat Antihistamin N3 Terhadap Bobot Indeks Telur Ayam Kampung. *J. Ilmiah Peternakan*, 677-683.
- Mirawati., Sukanto, B., Yunianto, V.D., 2013. Kecernaan protein, retensi nitrogen dan massa protein daging ayam broiler yang diberi ransum daun murbei (*Morus alba* L.) yang difermentasi dengan cairan rumen. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 3 (1) : 25-32.
- Nege, A. S., Masithah, E. D., Khotib, J. & Ramadhan, R. (2020). Antioxidative activity and phytochemical screening of *Spirulina platensis*, *Moringa leifera* and their synergies. <http://repository.unair.ac.id/view/type/article.html>
- Ningsih, I.S., Chatri, M., Advinda, L., Violita. (2023). Flavonoids Active Compounds Found in Plants. *Serambi Biologi*, 8(2): 126-132. <https://doi.org/10.24036/srmb.v8i2.206>
- Notonegoro, H., Setyaningsih, I., & Tarman, K. 2018. kandungan senyawa aktif spirulina platensis yang ditumbuhkan pada media walne dengan konsentrasi nano 3 berbeda the Active Compounds of *Spirulina platensis* Grown on Walne Media with Different NaNO 3 Concentrations. 111–122.
- Nugraha, G. 2015. Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar. Jakarta .CV. Trans Info Media.
- Prastiya, R. A., Madyawati, S. P., Sari, S. Y., & Nugroho, A. P. 2022. Effect of follicle-stimulating hormone and luteinizing hormone levels on egg-laying frequency in hens. *Veterinary World*, 2890-2895.
- Pratama, D., Mugiyono, S., & Sulistyawan, I. H. 2020. Pengaruh Penambahan

- Probiotik Terhadap Panjang dan Bobot Oviduct Pada Ayam Niaga Petelur. *Journal of Animal Science and Technology*, 266-275.
- Pestana JM, Puerta B, Santos H, Madeira MS, Alfaia CM, Lopes PA, Pinto RMA, Lemos JPC, Fontes CMGA, Lordelo MM, Prates JAM. 2020. Impact of dietary incorporation of *Spirulina* (*Arthrospira platensis*) and exogenous enzymes on broiler performance, carcass traits, and meat quality. *Poult Sci*. 99:2519-2532.
- Ridlo, A., Sedjati, S., & Supriyantini, E. 2015. Aktivitas Antioksidan Fikosianin dari *Spirulina* Sp. Menggunakan Metode Transfer Elektron Dengan DPPH (1,1-defenil-2-pikrilhidrazil). *J Kelautan Tropis*, 58-63.
- Safitri, I.N., Bain, A., & Napirah, A. (2020). Komposisi kimia dedak padi yang difermentasi dengan effective microorganism 4 (EM4) pada lama penyimpanan berbeda. Universitas Halu Oleo Sulawesi Selatan: *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 2(3), 257 – 261. DOI: 10.56625/jipho.v2i3.16891.
- Salang, F., Wahyudi, L., Queijoe, E., & Katlili, D. 2015. Kapasitas Ovarium Ayam Petelur Afkir. *Jurnal MIPA UNSRAT*, 99-102.
- Salim, M. A., Lestari, S., & Sjafani, N. 2022. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L) Terhadap Produksi Telur Ayam Buras. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2735-2740.
- Saraswati, T. R. (2015). Optimalisasi Fungsi Reproduksi Puyuh dan Biosintesis Kimiawi Bahan Pembentuk Telur (K. Praseno (ed.)). LESKONFI.
- Sugiharto. 2020. *Chorella vulgaris* dan *Spirulina plantesis* : Kandungan Nutrisi dan Senyawa Bioaktifnya untuk Meningkatkan Produktivitas Unggas. *Wartazoa*, 123-138.
- Susilawati, M. 2015. *Perancangan Percobaan*. Denpasar: Fakultas MIPA Universitas Udayana.
- Suyadi, S., & Wahjuningsih, S. (2021). Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Unggas. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Thamrin, N., & Suharno, B. 2018. 30 *Pakan Ayam Kampung*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Vera, N. D. 2021.. *Majalah Infovet*. Retrieved Maret 18, 2023, from Pemberian Pakan Ayam Petelur: <https://www.majalahinfovet.com/2021/01/pemberian-pakan-ayam-petelur.html>
- Yuwanta, T. 2010. *Telur dan Kualitas Telur*. Yogyakarta: UGM-Press.