



## The Interaction Effect of Energy Level and Dose of Vitamin E-Selenium Supplementation in Feed on Energy Intake, Haugh Unit (HU), Egg Yolk Index in Hatching Eggs and Income to Feed Cost (IOFC)

Nining Haryuni

Universitas Nahdlatul Ulama Blitar  
 Jl. Masjid No.22 Kauman, Kec.Kepanjenkidul, Kota Blitar, Indonesia  
 \*E-mail: [niningharyuni@gmail.com](mailto:niningharyuni@gmail.com)

(received: **Maret 2024** ; revised: **April 2024** ; accepted: **Mei 2024**)

### ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the interaction between increasing energy levels and vitamin E-selenium on energy intake, haugh units (HU), egg yolk index and income over feed cost (IOFC). This study was a biological study in the form of feed treatment on Joper hens for 60 days. This study used a Factorial Completely Randomized Design method with 2 treatment factors. The treatment factors used in this study were 2 levels of metabolic energy (V) (2700 and 2800 kcal/kg) and 5 doses of vitamin E-selenium (E) (0, 25, 50, 75 and 100 ppm). Each treatment in this study was repeated 4 times and 10 laying hens were used in each treatment. The number of chickens used in this study was 400 Isa Brown strain laying hens aged 35 weeks. The results of statistical analysis showed that energy level had a very significant effect ( $P < 0.01$ ) on energy intake, egg yolk index, IOFC and significant ( $p < 0.05$ ) on Haugh unit (HU); vitamin E-selenium dose had a very significant effect ( $P < 0.01$ ) on Haugh unit (HU)' egg yolk index and IOFC and significant ( $P < 0.05$ ) on energy intake; interaction between energy level and vitamin E-selenium level had a very significant effect ( $P < 0.01$ ) on IOFC and significant ( $p < 0.05$ ) on egg yolk index. This study can be concluded that increasing the energy level in feed and supplementation of vitamin E-selenium can increase energy intake, haugh unit (HU), egg yolk index and income over feed cost (IOFC). The best energy level was obtained in the feed of joper breeder broodstock at the level of 2800 Kcal/kg and the best dose of vitamin E-selenium supplementation was obtained at a dose of 100 ppm.

**Key Words:** Energy, intake, haugh unit, vitamin E, egg yolk index

### PENDAHULUAN

Pokok bahasan utama dalam konteks perekonomian suatu negara dalam upaya meningkatkan ketahanan nasional adalah mewujudkan kemandirian pangan. Pangan asal hewani dipenuhi dari sub sektor peternakan dan perikanan (Agung et al., 2024; EDI & HARYUNI, 2023; Haryuni & Fanani, 2017; Haryuni et al., 2022). Pangan asal ternak merupakan salah satu penyuplai kebutuhan protein hewani yang memiliki peran penting dalam perekonomian nasional sebab kandungan asam-asam amino yang mendekati dari susunan asam amino yang dibutuhkan oleh tubuh manusia sehingga lebih mudah dicerna dan diserap oleh tubuh dan dalam proses produksinya melibatkan banyak tenaga kerja (Haryuni et al., 2015; Haryuni, 2024); Hasanah et al., 2024; Bahri et al., 2005; Haryuni 2014; Haryuni 2021; Haryuni et al., 2021). Upaya meningkatkan pemenuhan kebutuhan

pangan asal hewani dari sub sektor peternakan di Indonesia khususnya dari telur, daging dan susu telah banyak dilakukan baik dari segi bibit (*breeding*), pakan (*feeding*) maupun pengelolaan (*management*) (Khopsoh et al., 2022; Haryuni et al., 2024; Tribudi et al., 2022; Haryuni et al., 2017; Akbar et al., 2024). Disamping peningkatan kualitas produk, pembangunan sub sektor peternakan juga bertujuan meningkatkan pendapatan masyarakat khususnya peternak yang akan berdampak pada penyerapan tenaga kerja yang lebih luas dan peningkatan devisa negara (Haryuni et al., 2023; Haryuni et al., 2017; Haryuni, 2018).

Ayam buras merupakan unggas lokal asli Indonesia yang dibudaya dan dikembangkan sejak lama oleh masyarakat Indonesia khususnya yang berada di pedesaan dalam upaya memenuhi kebutuhan daging dan telur. Pemerintah juga telah melakukan banyak inovasi untuk mendukung perkembangan ayam buras yang diharapkan dapat mensupport terwujudnya kemandirian

penyediaan pangan nasional sesuai dengan peraturan pemerintah Nomor 68 Tahun 2002 tentang ketahanan pangan dengan menekankan kemandirian penyediaan pangan berbasis sumber daya lokal. Peningkatan jumlah penduduk yang diiringi dengan kesadaran akan pentingnya nilai gizi menyebabkan kebutuhan pangan khususnya asal hewani mengalami peningkatan (Haryuni et al., 2023; haryuni et al., 2024; Haryuni & Muanam, 2023; Sikone et al., 2024).

Berdasarkan data yang diperoleh dari Pusat Data dan Informasi Pertanian Kementerian Pertanian (2016) tingkat konsumsi daging ayam buras pada tahun 2015 mengalami peningkatan sebesar 25,401% dari 0,499 kg/kapita/tahun pada tahun 2014 menjadi 0,626 kg/kapita/tahun pada tahun 2015. Perkembangan populasi ayam buras /ayam kampung di Indonesia pada tahun 2012–2016 secara nasional mengalami stagnansi namun cenderung meningkat dengan pertumbuhan rata-rata sebesar 2,49% per tahun atau rata-rata populasi ayam buras per tahun sebesar 282,09 juta ekor (Haryuni et al., 2022; Ramadani & Haryuni, 2023). Menurut Iskandar (2012) peningkatan konsumsi ayam buras disebabkan karena cita rasa dari daging ayam buras lebih disukai oleh konsumen dari pada daging ayam ras.

Kendala yang dihadapi dalam usaha komersial ayam buras yang dipelihara secara intensif adalah kurangnya pengadaan ayam dara untuk menggantikan induk produktif. Penggantian induk produktif masih didapatkan dari ayam dara hasil tetas dengan indukan sistem umbaran dan juga didapatkan dari pasokan pedagang ayam lokal (Utami, 2009; Hasanah et al., 2023; Haryuni et al., 2024). Hasil survey yang dilakukan oleh Suyatno (2003) di daerah Batu Jawa Timur didapatkan bahwa Penanganan reproduksi ayam buras masih dilakukan dengan menerapkan kawin alami yang secara ekonomis kurang efisien sebab membutuhkan pejantan dalam jumlah yang banyak. Disamping itu penetasan masih dilakukan dengan menggunakan mesin tetas yang masih sederhana sehingga daya tetas yang dihasilkan juga tergolong masih rendah yaitu berkisar 62%.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memperbaiki daya tetas ini menurut Haryuni et al., (2021) adalah dengan memperbaiki kualitas kuning telur dari telur tetas. Kuning telur merupakan sumber nutrisi utama untuk pertumbuhan embrio dimana penyusun kuning telur ini adalah lipoprotein (Haryuni & Lestariningsih, 2023). Disini energi memiliki peran penting dalam menyuplai lemak untuk sintesis lipoprotein penyusun kuning telur sebab sekitar 75% penyusun kuning telur adalah lemak. Peningkatan lemak dalam tubuh ayam dapat dilakukan salah satunya dengan meningkatkan energi metabolis di dalam pakan (Haryuni, 2023). Lemak dalam kuning telur tersusun atas fosfolipid dengan asam lemak tak jenuh yang mudah teroksidasi (Slozhenkina et al. 2020; Haryuni, 2024; Haryuni &

Prastiya, 2023; haryuni et al., 2015). Pada induk pembibit joper, kelebihan energi dalam tubuh akan disimpan sebagai massa lemak tubuh sebagai prekursor dalam sintesis lipoprotein dalam kuning telur. ME juga berperan dalam penyerapan vitamin E-selenium dalam tubuh (Heijmans et al. 2021; Ren et al. 2021; Nahroni et al., 2023; Rozaqi et al., 2023).

Guna mengurangi oksidasi yang berlebih dalam metabolisme lemak ketika proses sintesis lipoprotein dalam pembentukan kuning telur maka perlu ditambahkan dengan antioksidan. Salah satu antioksidan yang telah banyak digunakan dimasyarakat yang penggunaannya umumnya dilakukan melalui suplementasi dalam pakan adalah vitamin E-selenium. Vitamin E merupakan antioksidan utama dalam sistem biologis yang berperan penting dalam sistem pengaturan metabolisme, melindungi struktur seluler dan menjaga stabilitas membran biologi dari kerusakan dan juga merupakan bagian penting dari reaksi reduksi oksidasi sel (Akil et al., 2009; Wurandani et al., 2023; Aldila et al., 2023).

Selenium merupakan mikromineral yang memiliki fungsi untuk memaksimalkan proses metabolisme dalam tubuh khususnya membantu memaksimalkan peran vitamin E sebagai antioksidan. Penambahan vitamin E bekerja secara sinergis dengan selenium pada pakan dapat berfungsi melindungi jaringan dari kerusakan oksidatif dan dapat meningkatkan kekebalan (Lubis et al., 2015). Oleh sebab itu diperlukan adanya riset tentang interaksi antara peningkatan level energi dan vitamin E-selenium terhadap konsumsi energi, *haugh unit* (HU), indeks kuning telur dan *income over feed cost* (IOFC).

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian biologis berupa perlakuan pakan pada induk ayam Joper selama 60 hari. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 2 faktor perlakuan. Faktor perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2 level energi metabolik (V) (2700 dan 2800 kkal/kg) dan 5 dosis vitamin E-selenium (E) (0, 25, 50, 75 dan 100 ppm). Pengulangan setiap perlakuan dalam penelitian ini sebanyak 4 kali dan pada setiap perlakuan digunakan 10 ekor ayam petelur.

Jumlah ayam yang digunakan dalam penelitian ini adalah 400 ekor ayam petelur strain Isa Brown umur 35 minggu yang memiliki kondisi fisik yang sehat. Induk ayam Joper ditempatkan pada kandang individu dengan ukuran panjang kandang 50 x 40 x 30 cm dan tinggi kandang depan 37 cm. Kualitas pakan perlakuan tersaji pada Tabel 1 dibawah ini. Pemberian air minum selama penelitian dilakukan secara adlibitum dan dosis selenium untuk 1 mg vitamin E adalah 1 ppm.

**Tabel 1.** Komposisi dan kandungan nutrisi pakan perlakuan

Bahan Baku (%)	Pakan Perlakuan									
	E1V0	E1V1	E1V2	E1V3	E1V4	E2V0	E2V1	E2V2	E2V3	E2V4
Jagung	48.90	48.90	48.90	48.90	48.90	51.30	51.30	51.30	51.30	51.30
Bungkil Kedelai	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	22.10	22.10	22.10	22.10	22.10
Bekatul	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40
Mbm	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Grit Batu	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Tepung Batu	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10
Fat Powder	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11
Premik Lengkap	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Monocalcium Phospate	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Garam	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Sodium bicarbonat	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Vitamin E-selenium (ppm)	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100
<b>Kandungan Nutrisi</b>										
ME (Kkal/kg)	2,701	2,701	2,701	2,701	2,701	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800
Protein Kasar (%)	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00
Lemak Kasar (%)	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	5.06	5.06	5.06	5.06	5.06
Serat kasar (%)	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24
Lisin (%)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Metionin (%)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Metionin + Sistin (%)	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
Treonin (%)	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Triptopane (%)	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Kalsium (%)	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91
Total Pospor (%)	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
Sodium (%)	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13

Keterangan: Perhitungan pakan perlakuan menggunakan Software Brill Formulation (ME = Metabolism energy; E1= EM 2700Kkal/kg; E2 = EM 2800Kcal/kg; V0 = Dosis vitamin E-selenium 0 ppm; V1 = Dosis vitamin E-selenium 25ppm; V2= Dosis vitamin E-selenium 50ppm; V3 = Dosis vitamin E-selenium 75ppm; dan V4= Dosis vitamin E-selenium 100ppm).

### Parameter Penelitian

Proses pengukuran dalam suatu penelitian sangatlah penting karena di sanalah diperoleh angka-angka untuk diolah dan dianalisis sehingga diperoleh jawaban atas pertanyaan penelitian. Prosedur yang digunakan untuk memperoleh data berdasarkan variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### Energi intake

Energi intake dihitung dengan cara menghitung energi yang diberikan setiap hari pada ayam dikurangi dengan jumlah energi pada sisa pakan. Penghitungan konsumsi energi dapat dilakukan dengan rumus berikut.

$$\text{Energi intake} = \frac{\text{Energi pakan}}{1000} \times \text{Konsumsi pakan}$$

*Haugh unit (HU)*

*Haugh unit (HU)* merupakan indikasi untuk mengukur kesegaran dari telur. HU dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$HU = 100 \log(H - \sqrt{G \frac{(30W^{0,37} - 100)}{100}}) + 1,9$$

Keterangan

- HU : Haugh unit
- H : Tinggi putih telur (mm)
- W : Bobot telur (g)
- G : Konstanta (32,2)

**Indeks kuning telur (IKT)**

Indeks kuning telur (IKT) diukur dengan menggunakan alat jangka sorong untuk tinggi kuning telur dan lebar kuning telur.

$$IKT = \frac{\text{Tinggi kuning telur (mm)}}{\text{Diameter telur (mm)}}$$

**Income over feed cost (IOFC)**

IOFC dihitung selama periode penelitian. Rumus yang digunakan untuk menghitung IOFC sebagai berikut.

$$IOFC = [\text{Harga telur} \times \text{Jumlah telur (Kg)}] - \text{Biaya pakan}$$

**Analisis Statistik**

Data yang diperoleh dicatat dan ditabulasi serta dianalisis secara statistik menggunakan ANOVA dengan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial 2x4. Analisis statistik dilanjutkan dengan uji Duncan apabila hasil yang diperoleh memberikan perbedaan pengaruh yang nyata atau sangat nyata.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan efek interaksi antara level energi dan dosis vitamin E-selenium dalam pakan terhadap konsumsi energi, haugh unit (HU, indeks kuning telur (IKT) dan *income over feed cost* (IOFC) tersaji pada Tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 2.** Konsumsi energi, haugh unit (HU, indeks kuning telur (IKT) dan *income over feed cost* (IOFC) hasil penelitian

Perlakuan	Variabel Penelitian			
	Energi Intake (g)	Haugh Unit (HU)	Indeks Kuning Telur (IKT)	IOFC (juta rupiah)
Level energi metabolis				
P1	308,60 ± 0,05 <sup>a</sup>	91,07 ± 0,31 <sup>a</sup>	0,47±0,01	0,27 ± 0,003 <sup>a</sup>
P2	317,54 ± 0,02 <sup>b</sup>	92,03 ± 0,16 <sup>b</sup>	0,49±0,003	0,29 ± 0,003 <sup>b</sup>
Dosis suplementasi vitamin E-selenium				
E0	313,34 ± 2,14 <sup>b</sup>	89,71 ± 0,67 <sup>a</sup>	0,46 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,26 ± 0,001 <sup>a</sup>
E1	313,06 ± 2,27 <sup>a</sup>	91,11 ± 0,15 <sup>b</sup>	0,45 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,28 ± 0,003 <sup>b</sup>
E2	312,83 ± 2,30 <sup>a</sup>	91,51± 0,12 <sup>bc</sup>	0,48 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,28 ± 0,003 <sup>b</sup>
E3	313,10± 2,24 <sup>ab</sup>	92,87 ± 0,05 <sup>c</sup>	0,48 ± 0,01 <sup>ab</sup>	0,28 ± 0,008 <sup>bc</sup>
E4	313,00 ± 2,23 <sup>a</sup>	92,58 ± 0,30 <sup>c</sup>	0,50 ± 0,02 <sup>b</sup>	0,30 ± 0,001 <sup>c</sup>
Interaksi kedua faktor				
P1E0	309,06 ± 0,49	88,37 ± 2,92	0,45 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,26 ± 0,003 <sup>a</sup>
P1E1	308,52 ± 0,24	90,80 ± 0,62	0,42 ± 0,06 <sup>a</sup>	0,27 ± 0,003 <sup>b</sup>
P1E2	308,23 ± 0,15	91,26 ± 0,69	0,45 ± 0,04 <sup>a</sup>	0,27 ± 0,003 <sup>b</sup>
P1E3	308,62 ± 0,12	92,96 ± 0,53	0,51 ± 0,02 <sup>b</sup>	0,27 ± 0,003 <sup>b</sup>
P1E4	308,55 ± 0,08	91,97 ± 1,20	0,50 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,30 ± 0,002 <sup>d</sup>
P2E0	317,63 ± 0,08	91,04 ± 0,87	0,48 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,26 ± 0,006 <sup>a</sup>
P2E1	317,61 ± 0,19	91,42 ± 0,96	0,48 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,28 ± 0,003 <sup>c</sup>
P2E2	317,44 ± 0,08	91,76 ± 0,68	0,50± 0,01 <sup>ab</sup>	0,28 ± 0,001 <sup>c</sup>
P2E3	317,59 ± 0,28	92,77 ± 0,75	0,46 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,30 ± 0,002 <sup>d</sup>
P2E4	317,45 ± 0,33	93,18 ± 0,47	0,50 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,30 ± 0,001 <sup>d</sup>

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa level energi memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap intake, indeks kuning telur (IKT), IOFC dan nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap *haugh unit* (HU); dosis vitamin E-selenium memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap *haugh unit* (HU) indeks kuning telur (IKT) dan IOFC dan nyata ( $P < 0.05$ ) energi intake; interaksi antara level energi dan level vitamin E-selenium memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap IOFC dan nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap indeks kuning telur.

## Energi Intake

Konsumsi energi adalah banyaknya jumlah energi yang dikonsumsi oleh ternak. Tingkat energi memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dan dosis suplementasi vitamin E-selenium memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap konsumsi energi metabolis, tetapi tidak ada interaksi antara kedua faktor. Hal ini berarti bahwa konsumsi energi dipengaruhi oleh faktor tunggal yaitu faktor level energi dan faktor dosis suplementasi vitamin E-selenium.

Level energi memberikan pengaruh yang lebih dominan terhadap konsumsi energi dibandingkan dosis suplementasi vitamin E-selenium, sehingga pada perlakuan dengan faktor tunggal didapatkan konsumsi energi tertinggi didapatkan pada perlakuan dengan level energi 2800 Kkal/kg sebesar 309 Kkal/kg dan konsumsi energi terendah didapatkan pada pakan perlakuan dengan energi metabolis 2700 Kkal/kg sebesar 318 kkal/kg. Konsumsi energi berbanding lurus dengan besarnya energi dalam pakan sehingga asupan energi juga meningkat seiring dengan peningkatan energi dalam pakan. Konsumsi energi yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara 308-318 Kkal/ekor, lebih rendah dari Li et al., (2013) sebesar 326-332 Kkal/ekor. Hal ini sesuai dengan Bahri dan Rusdi (2008) yang menyebutkan bahwa konsumsi energi yang tinggi di dapatkan pada pakan dengan kandungan energi yang tinggi.

Dosis suplementasi vitamin E-selenium berpengaruh pada konsumsi energi yang menurun disebabkan karena ayam sudah tercukupi kebutuhannya. Konsumsi energi metabolik pada induk penghasil telur tetap dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan (PBB), dan produksi telur. Induk pembibit memerlukan asupan energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan ayam petelur penghasil telur konsumsi sebab kelebihan energi di dalam tubuh ayam akan disimpan sebagai massa lemak tubuh dan dimanfaatkan untuk sintesis lipoprotein yang merupakan penyusun kuning telur (Hadinia, 2019). Kandungan lipoprotein telur tetap lebih tinggi dibanding telur konsumsi sebab kuning telur pada telur tetap merupakan sumber nutrisi utama untuk perkembangan embrio.

Faktor yang mempengaruhi konsumsi energi diantaranya adalah pertambahan bobot badan, produksi telur, umur ternak, komposisi tubuh ternak, ukuran organ tubuh, masa pertumbuhan dan suhu lingkungan. Mekanisme adaptasi terhadap suhu lingkungan dapat diamati dari naik turunnya konsumsi pakan yang disebabkan oleh adanya mekanisme termodinamik yang mengontrol pemasukan dan pengeluaran energi ke dalam dan keluar tubuh guna mempertahankan kestabilan suhu tubuh. Hal ini menyebabkan adanya efisiensi penggunaan energi pada ayam yang hidup dengan iklim dan beban panas yang berbeda (Kingori et al., 2014; Anggarayono et al., 2008 dan Sakomura, 2004).

## Haugh Unit (HU)

Nilai *haugh unit* (HU) dapat dijadikan parameter untuk menentukan kualitas telur. Pengukuran nilai HU didasarkan pada tingginya albumen. Nilai albumen yang semakin tinggi menunjukkan kualitas telur yang semakin bagus dan juga dapat digunakan sebagai parameter dalam mengetahui kesegaran telur (Tugiyanti dan Iriyanti, 2012). Analisis statistik menunjukkan bahwa interaksi antara level energi metabolis dengan dosis suplementasi vitamin E-selenium memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap HU.

Rata-rata nilai HU yang didapatkan pada penelitian ini antara 88,37 -93,18. Nilai HU rata-rata pada perlakuan P2E4 mempunyai nilai HU yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Secara umum dapat dikatakan bahwa telur hasil penelitian ini untuk semua perlakuan termasuk dalam kategori yang telur yang segar dan bagus karena mempunyai nilai HU diatas 72. Menurut Haryono (2000) telur dengan nilai HU > 72 digolongkan dalam tingkat kualitas telur AA (super). Nilai HU pada perlakuan P2 lebih besar jika dibandingkan dengan perlakuan P1 disebabkan karena pada perlakuan P2 mempunyai kandungan energi yang tinggi dimana energi yang tinggi tersebut sangat berpengaruh terhadap bobot telur. Menurut Nova et al., (2014) salah satu faktor yang mempengaruhi HU adalah lama penyimpanan telur. Telur yang disimpan dalam waktu yang lama akan menyebabkan penurunan nilai HU.

Suplementasi vitamin E-selenium juga menunjukkan adanya peningkatan nilai HU seiring dengan meningkatnya dosis suplementasi vitamin E-selenium tersebut. Hal ini tentunya berkaitan dengan peran dari vitamin E-selenium sebagai antioksidan yang memiliki peran penting dalam mencegah munculnya radikal bebas yang berlebih selama proses sintesis lipoprotein dalam pembentukan kuning telur (Haryuni et al., 2021, Haryuni et al., 2022; Haryuni, 2021).

## Indeks Kuning Telur (IKT)

Indeks kuning telur (IKT) berkaitan dengan masa simpan telur. Telur yang disimpan semakin lama nilai indeks kuning telur akan semakin kecil (Hiroko et al., 2014). Analisis statistik menunjukkan bahwa level energi metabolis memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap indeks kuning telur (IKT). Nilai IKT dipengaruhi dengan nyata ( $P < 0,05$ ) oleh dosis suplementasi vitamin E-selenium dan interaksinya dengan energi metabolis. Rata-rata indeks kuning telur yang didapatkan pada penelitian ini berkisar antara 0,42-0,51. Hasil yang didapat ini sesuai dengan Kurnia et al., (2012) bahwa IKT berkisar antara 0,36-0,46.

Faktor tunggal suplementasi vitamin E-Selenium dan interaksinya dengan energi metabolis mempengaruhi angka IKT karena vitamin E (tokoferol) merupakan nutrisi yang penting dan dibutuhkan oleh tubuh sebab vitamin ini mempunyai sifat antioksidan yang dapat

menangkap radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh. Vitamin E adalah pengikat non-enzim radikal bebas yang berfungsi sebagai antioksidan lipid yang spesifik larut dalam membran sel. Selenium adalah komponen enzim glutathione peroksidase, yang menghancurkan radikal bebas dalam sitoplasma. Fungsi lain selenium adalah sebagai antioksidan untuk komponen/bahan pembentuk enzim dan daya tahan tubuh serta reproduksi ternak (Lubis et al., 2015).

Kuning telur pada telur tetas lebih banyak mengandung lipoprotein dari pada telur konsumsi. Lipoprotein ini merupakan sumber nutrisi utama untuk perkembangan embrio sampai menetas. Semakin tinggi lipoprotein dalam kuning telur maka oksidasi asam lemak yang terjadi juga semakin tinggi (Haryuni et al., 2021; Haryuni et al., 2022). Selenium merupakan komponen fungsional berbagai selenoprotein tubuh yang berinteraksi dengan vitamin E (Akil et al., 2009). Interaksi suplementasi vitamin E-selenium yang dipadukan dengan peningkatan energi metabolis sangat tepat dan lebih efektif sebab absorpsi vitamin E-selenium dalam tubuh induk akan optimal ketika tersedia lemak dalam jumlah yang cukup. Surplus energi akan disimpan dalam masa lemak tubuh dengan demikian akan meningkatkan absorpsi vitamin E-selenium dalam tubuh (Triana, 2006).

#### IOFC

Perhitungan *income over feed cost* (IOFC) dilakukan dengan beberapa tahap diantaranya menghitung harga pakan, konsumsi pakan, jumlah produksi dan juga harus mengetahui harga jual produk untuk digunakan dalam perhitungan penerimaan (Sitorus dan Arab, 2019). IOFC dipengaruhi oleh besarnya penerimaan dan biaya pakan yang dikeluarkan (Allama et al., 2012). Nilai IOFC pada penelitian ini didapatkan dengan penghitungan total dari jumlah ayam selama proses penelitian berlangsung. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah telur tetas. Sehingga proses penjualan produknya berbeda dengan telur konsumsi. Penjualan telur konsumsi didasarkan pada satuan bobot telur (kg) sedangkan pada telur tetas berdasarkan butiran telur.

Telur tetas prinsip utamanya merupakan bakal calon individu baru yang dihasilkan oleh induk betina yang merupakan hasil persilangan antara individu jantan dan individu betina. Bila terjadi pembuahan maka telur akan berkembang menjadi embrio dan selanjutnya terbentuk individu baru setelah menetas. Komposisi telur merupakan zat makanan yang edibel untuk konsumsi manusia (Suharyanto, 2009; Haryuni et al., 2021; Haryuni et al., 2022). Analisis statistik menunjukkan adanya interaksi yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) antara level energi metabolis dengan dosis suplementasi vitamin E-selenium terhadap IOFC. Perbedaan perhitungan IOFC pada penelitian ini dengan usaha peternakan ayam petelur pada umumnya adalah proses perhitungan penerimaan pada

penelitian ini adalah penjualan telur tetas secara butir bukan berdasarkan harga per kg telur. IOFC tertinggi didapatkan pada perlakuan P2E4 yaitu perlakuan dengan energi metabolis sebesar 2800 Kkal/kg dan dosis suplementasi vitamin E-selenium sebesar 100ppm. Berdasarkan perhitungan IOFC ini dapat ditarik kesimpulan bahwa interaksi antara level energi dan dosis suplementasi vitamin E-selenium memberikan merupakan pakan paling ekonomis karena memberikan keuntungan finansial paling besar.

#### KESIMPULAN

Peningkatan level energi dalam pakan dan suplementasi vitamin E-selenium mampu meningkatkan energi intake, *haugh unit* (HU), indeks kuning telur (IKT) dan *income over feed cost* (IOFC). Level energi terbaik didapatkan pada dalam pakan induk pembibit joper yaitu pada level 2800 Kkal/kg dan dosis suplementasi vitamin E-selenium terbaik didapatkan pada dosis 100 ppm.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agung, F., Haryuni, N., & Lestariningsih, L. (2024). Pengaruh Tipe Kandang (Closed House dan Open House) dan Umur Ayam terhadap Tingkat Keuntungan Usaha Ayam Petelur. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 9(1), 58-65. doi:10.32503/fillia.v9i1.2755
- Akbar, M. A.R, Haryuni, N and Lestariningsih. 2024. Strategi pembuatan dan implementasi recording di industri peternakan. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Akil,S., W.G.Piliang., C.H.Wijaya., D.B.Utomo dan I.K.G.Wiryawan. (2009). Pengkayaan Selenium Organik, Inorganik dan Vitamin E dalam Pakan Puyuh terhadap Performa serta Potensi Telur Puyuh sebagai Sumber Antioksidan. *Jurnal Ilmu Ternak Veteriner* Vol.14 (1):1-10.
- Aldila, L., Haryuni, N., & Alam, Y. (2023). DAMPAK PERENDAMAN PADA AIR REBUSAN DAUN BIDARA (ZIZIPHUS MAURITIANA) TERHADAP KUALITAS INTRINSIK TELUR AYAM PADA PENYIMPANAN SUHU RUANG. *Journal of Science Nusantara*, 3(3), 106-113.
- Allama,H., O.Sofjan, E.Widodo dan H.S.Prayogi. (2012). Pengaruh Penggunaan Tepung Ulat Kandang (*Alphitobius diaperinus*) Dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan* Vol.22 (3):1-8.
- Anggarayono, H.I.Wahyuni dan Tristiarti. (2008). Energi Metabolis dan Kecernaan Protein Akibat Perbedaan Porsi Pemberian Ransum Pada Ayam Petelur. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* 2008:623-629.

- Bahri, S dan Rusdi. (2008). Evaluasi Energi Metabolis Pakan Lokal Pada Ayam Petelur. *Jurnal Agroland* Vol.15 No.1 Hal 75 – 78.
- Edi, D. N., & Haryuni, N. (2023). *Bahan Pakan Ternak Sumber Serat*. AE Publishing
- EDI, D. N., & HARYUNI, N. (2023). Estimation of Greenhouse Gas Emission Burden of Livestock Sector in East Java Province, Indonesia: Estimasi Beban Emisi Gas Rumah Kaca dari Sektor Peternakan di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 24(2), 157-165. <https://doi.org/https://doi.org/10.55981/jtl.2023.1004>
- Hadinia. S. H., P. R. O. Carneiro., D. R. Korver and M. J. Zuidhof. (2019). Energy Partitioning by Broiler Breeder Hens in Conventional Daily-Restricted Feeding and Precision Feeding Systems. *Poultry Science* 98:6721–6732. <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pez387>
- Haryono. (2000). Langkah - langkah Teknis Uji Kualitas Telur Konsumsi Ayam Ras. *Jurnal Temu Teknis Fungsional Non Peneliti 2000*. Balai Penelitian Ternak Bogor. Hal 175-184.
- Haryuni, N. (2014). Efek Penambahan Jus Daun Sirih (Piper Bettle Linn) Sebagai Aditif Pakan Terhadap Sifat Antibakteri Dan Performans Ayam Petelur (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Haryuni, N. (2018). Analisis Kinerja Finansial Kenaikan Harga Dedak Padi Terhadap Tingkat Pendapatan Peternak Ayam Petelur Di Kabupaten Blitar Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 3(1), 10-15.
- Haryuni, N. (2018). Methane Mitigation Technology In Ruminants To Reduce The Negative Impacts Of Global Warming. *Journal Of Development Research*, 2(2), 55-58.
- Haryuni, N. (2021). Pengaruh Tingkat Energi dan Dosis Vitamin E-Selenium dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi dan Reproduksi Induk Pembibit Joper [Disertasi]. Universitas Brawijaya.
- Haryuni, N. (2023). *Pedoman Penilaian Kualitas Telur Ayam*. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Haryuni, N. (2023). *Pedoman Praktikum Nutrisi Unggas*. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Haryuni, N. (2024). Study of the Quality and Strategic Role of Corn for Poultry Industry Development. *Bestindo Journal of Animal Nutrition and Forage*, 1(1), 41-50.
- Haryuni, N., & Fanani, Z. (2017). Study of feasibility on broiler business development. *Journal of Development Research*, 1(2), 63-67.
- Haryuni, N., & Muanam, M. K. (2023). *Potret BUMDES Sido Makmur Sejahtera*. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Haryuni, N., Anam, M. K., Mitra, I. K., Yaqin, M. A., Yeiputa, G. C., Lestari, I. D., ... & Ma'mun, M. B. (2023). *Strategi Cerdas Pemeliharaan Ayam Petelur*. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Haryuni, N., Arif Tribudi, Y., Hasanah, N., & Angga Prastya, R. (2024). Improving the productivity of Joper chickens with fermented soy milk waste (SMW). *BIO Web of Conferences*, 88, 00043. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20248800043>
- Haryuni, N., Fajar, M. S. R., Kasanah, R. D., Rahayu, P., Nafi'uddin, M. A., Akbar, M. A. R., & Rif'at, F. (2023). *Strategi Memilih Bibit Ayam Petelur*. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Haryuni, N., Harliana, & Alam, Y. (2024). Basic Knowledge of Animal Feed Formulation. *Bestindo Journal of Animal Nutrition and Forage*, 1(1), 25-33.
- Haryuni, N., Harliana, H., Muanam, M. K., Alam, Y., & Izzudin, A. (2024). Pelatihan Pembuatan Pakan Sapi untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Melalui Ketahanan Pangan Nasional. *Jurnal Altifani Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(2), 152-160.
- Haryuni, N., Hartutik, H., Widodo, E., & Wahjuningsih, S. (2021). Interaction effect of vitamin E-selenium supplementation and metabolic energy on reproductive performance of Joper Breeders.
- Haryuni, N., Hartutik, H., Widodo, E., & Wahjuningsih, S. (2022). Effect of energy and dose of vitamin E selenium on improving the reproduction performance of Joper brood stock. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 335, p. 00036). EDP Sciences.
- Haryuni, N., Khopsoh, B., Hasanah, N & Sikone, H.Y. (2024). Potensi soy milk waste untuk optimalisasi reproduksi pejantan ayam buras. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Haryuni, N., Khopsoh, B., Yeiputa, G. C., Lestari, I. D., Anam, M. K., Mitra, I. K., Yaqin, JM. A., Purnama, J., Atallah, M. T., Saputra, Y. E., Muchlisin, M. I., Rastika, R. (2024). *Biosekuriti dan Pengendalian Penyakit Pada Ayam Petelur*. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Haryuni, N., Lestariningsih & Y. A. Tribudi. (2022). *Pemanfaatan Soy Milk Waste sebagai Bahan Pakan Unggas*. CV. Haura Utama.
- Haryuni, N., Lestariningsih., N. O.A, Kustanti & N. Hasanah. (2023). *Kiat Magang Industri Peternakan*. CV. Dewa Publishing.

- Haryuni, N., Pt, S., Pt, M., & Lestariningsih, S. P. (2023). BUKU PEDOMAN PRAKTIKUM BIOKIMIA DASAR. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Haryuni, N., Pt, S., Pt, M., & Prastiya, R. A. (2023). Pedoman Evaluasi Fisik Kualitas Jagung. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Haryuni, N., Utama, R. W. P., Santika, W. N., Hidayah, A. K., Almi, S. F., Zulfa, P. M. M., & Saifudin, M. (2023). Prospek Bisnis Ayam Petelur. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Haryuni, N., Widodo, E., & Sudjarwo, E. (2015). Aktivitas antibakteri jus daun sirih (*Piper bettle linn*) terhadap bakteri patogen dan kualitas telur selama penyimpanan. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 16(1), 48-54.
- Haryuni, N., Widodo, E., & Sudjarwo, E. (2017). Efek Penambahan Jus dan Daun Sirih (*Piper bettle linn*) Sebagai Aditif Pakan Terhadap Peforma Ayam Petelur. *Sumber*, 4(04), 13-16.
- Haryuni, N., Widodo, E., Tribudi, Y. A., & Wahjuningsih, S. (2022). Impact of Aging on Sperm Quality of Sentul Roosters. *Indonesian Journal of Animal & Veterinary Sciences*, 27(4).
- Hasanah, N. ., & Haryuni, N. (2024). Supplementation of Tannin and Saponin Extracts to Optimize Fermentation in the Rumen and Reduce Methane Gas Emissions. *Bestindo Journal of Animal Nutrition and Forage*, 1(1), 34-40.
- Hasanah, N., Haryuni, N., & Wahyono, N. D. (2024, May). The effect of EM-4 dosage in fermentation on the quality of soy milk waste (SMW) as an alternative feed ingredient to increase production cost efficiency in the poultry business. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1338, No. 1, p. 012020). IOP Publishing.
- Hasanah, N., Kustiawan, E., Nurkholis, N., Prasetyo, B., Amalia, R., Bahri, A., & Haryuni, N. (2023). Evaluasi Performa Produksi Ayam Petelur Sistem Closed House di UD. Supermama Farm Banyuwangi. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 8(2), 64-71. doi:10.32503/fillia.v8i2.3791
- Hasanah, N., Wahyono, N. D., Subagja, H., & Haryuni, N. (2024, May). Optimization model: Broiler chicken farmers plasma members from the core partnership of broiler chicken farming in Indonesia for recruitment and welfare. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1338, No. 1, p. 012069). IOP Publishing.
- Heijmans, J., M. Duijster., W. J. J. Gerrits., B. Kemp., R. P. Kwakkel and H. V. D. Brandz. 2021. Impact of Growth Curve and Dietary Energy-to-Protein Ratio on Productive Performance of Broiler Breeders. *Poultry Science* 100:101131. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101131>
- Hiroko.S.P., T. Kurtini dan Riyanti. (2014). Pengaruh Lama Simpan Dan Warna Kerabang Telur Ayam Ras Terhadap Indeks Albumen, Indeks Yolc, Dan pH Telur. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu Vol.2 No.3* : 108 – 114.
- Iskandar.S. (2012). Optimalisasi Protein Dan Energi Ransum Untuk Meningkatkan Produksi Daging Ayam Lokal. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian Volume 5 No.2*: 96-107
- Khopsoh, B., Diyaningsih, M. V., & Haryuni, N. (2022). Penggunaan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (Hidrogen Peroksida) untuk Mengurangi Kadar Coliform Air Pada Peternakan Ayam Petelur di Kabupaten Blitar. *Jurnal Riset dan Konseptual*, 7(1), 187-196.
- Kingori.A.M., A.M. Wachira and J.K. Tuitoek. (2014). Influence of Energy Intake on Egg Production and Weight in Indigenous Chickens of Kenya. *International Journal of Poultry Science Vol. 13 No.3*: 151-155.
- Kurnia. S.D., K. Praseno dan Kasiyati. (2012). Indeks Kuning Telur (Ikt) Dan Haugh Unit (Hu) Telur Puyuh Hasil Pemeliharaan Dengan Pemberian Kombinasi Larutan Mikromineral (Fe, Co, Cu, Zn) Dan Vitamin (A, B1, B12, C) Sebagai Drinking Water. *Buletin Anatomi dan Fisiologi Vol.20 No. 2*: 24-31
- Li. F.,L. M. Zhang., X.H. Wu., C.Y. Li., X.J. Yang., Y. Dong., A. Lemme., J.C. Han and J.H. Yao. (2013). Effects Of Metabolizable Energy And Balanced Protein On Egg Production, Quality, And Components Of Lohmann Brown Laying Hens. *Journal of Applied Poultry Research Vol. 22 No.1* :36-46
- Lubis,F.L.N., R. Afianti dan E. Sahara. (2015). Pengaruh Suplementasi Selenium Organik (Se) dan Vitamin E terhadap Performa Itik Pegagan. *Jurnal Peternakan Sriwijaya Vol.4 No.1 Hal 28-34*. Diakses pada tanggal 12 November 2017
- Nahroni, A. T., Haryuni, N., & Alam, Y. (2023). PENGARUH WAKTU SANGRAI TERHADAP KADAR AIR, KONSENTRASI AFLATOKSIN DAN KUALITAS FISIK JAGUNG UNTUK PAKAN TERNAK. *Journal of Science Nusantara*, 3(3), 91-97.
- Nova. I., T. Kurtini, dan V. Wanniatie. (2014). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Internal

- Telur Ayam Ras Pada Fase Produksi Pertama. *Jurnal Peternakan Ilmiah Terpadu* Vol.2 No.2 : 16 - 21
- Pada Tiga Macam Pengencer. *Jurnal Ganec Swara* Vol.3 No.3 : 39-42.
- Ramadani, A., & Haryuni, N. (2023). Use of Local Feed Ingredients as an Alternative to Support Productivity of Native Chickens. *JURNAL PETERNAKAN (JURNAL OF ANIMAL SCIENCE)*, 8(1), 1–6.
- Ren, J., W. Tian., K. Jiang., Z. Wang., D. Wang., Z. Li., F. Yan., Y. Wang., Y. Tian., K. Ou., H Wang, X Kang, H Li and X Liu. (2021). Global Investigation of Estrogen-Responsive Genes Regulating Lipid Metabolism in the Liver of Laying Hens. *BMC Genomics* 22:428 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12864-021-07679-y>
- Rozaqi, M. R., Haryuni, N., & Alam, Y. (2023). PENGARUH SUHU PEMANASAN METODE SANGRAI TERHADAP PENINGKATAN KUALITAS FISIK DAN PENURUNAN KONSENTRASI AFLATOKSIN PADA JAGUNG. *Journal of Science Nusantara*, 3(3), 114-121.
- Sakomura, N.K. (2004). Modeling Energy Utilization in Broiler Breeders, Laying Hens and Broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science* Vol.6 No.1 : 1 – 11
- Sikone, H.Y., Haryuni, N & Dos Santos, E.P. (2024). Kapita Selekta Sistem Produksi Ternak di Nusa Tenggara Timur. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Sitorus. T. F dan H. R. Arab. (2019). Pengaruh Pemberian Tepung Daun Indigofera Sp. Dalam Ransum Terhadap Performans Ayam Broiler (*Gallus Domesticus*). *Journal of Animal Science and Agronomy Panca Budi* Vol. 4 No. 2 : 43-48
- Slozhenkina M I, Struk E A, Ostrenko K C, Ovcharova A N and Yurina N A. (2020). The influence of water-soluble antioxidant on the productivity of chickens and hatching quality of eggs. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 548 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/548/8/082036>
- Suharyanto. (2009). Pengolahan Bahan Pangan Asal Ternak. Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. <http://suharyanto.wordpress.com>.
- Suyatno. (2003). Peningkatan Produksi Bibit Ayam Lurik Melalui Penerapan Inseminasi Buatan. *Jurnal dedikasi* Vol.1 No.1 Hal 104-111.
- Triana. V. (2006). Macam-Macam Vitamin dan Fungsinya di Dalam Tubuh Manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* Vol.1 No.1 : 41-47. Diakses pada tanggal 2 Desember 2017.
- Tribudi, Y. A., Tohardi, A., Haryuni, N., & Lesmana, V. (2022). Pemanfaatan tepung larva black soldier fly (*hermetia illucens*) sebagai substitusi tepung ikan terhadap performa ayam joper periode stater. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 5(1), 45-51.
- Tugiyanti, E dan N. Iriyanti. (2012). Kualitas Eksternal Telur Ayam Petelur Yang Mendapat Ransum Dengan Penambahan Tepung Ikan Fermentasi Menggunakan Isolat Prosedur Anti Histamin. *Jurnal Teknologi Aplikasi Pangan* Vol. 1 No.2: 44-47.
- Utami. I.A.P. (2009). Daya Tahan Spermatozoa Ayam Buras (Peranakan Sentul)
- Wurandani, Y. M., Haryuni, N., & Alam, Y. (2023). PENGARUH LEVEL AIR REBUSAN DAUN KELOR (*MORINGA OLIEFERA*) TERHADAP KUALITAS INTRINSIK TELUR AYAM SELAMA PENYIMPANAN DI SUHU RUANG. *Journal of Science Nusantara*, 3(3), 98-105.