

## **Pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum crassifolium*) dalam air minum ayam petelur untuk meningkatkan kualitas fisik bagian luar telur**

C.C. Undap, V.G. Kereh\*, N.J. Kumajas, I.M. Untu

Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado, 95115

\*Korespondensi (*Corresponding author*) Email: veybekereh@yahoo.com

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak rumput laut coklat (*Sargassum crassifolium*) untuk meningkatkan kualitas fisik bagian luar telur. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan masing masing terdiri dari 6 ulangan. Enam puluh ekor ayam petelur Isa Brown ditempatkan secara acak dan diberikan perlakuan level ekstrak rumput laut. Perlakuan pada penelitian ini yaitu level pemberian ekstrak rumput laut dalam air minum yang terdiri dari: 0% ekstrak rumput laut, 2,5% ekstrak rumput laut, 5% ekstrak rumput laut, 7,5% ekstrak rumput laut dan 10% ekstrak rumput laut. Variabel yang diamati yaitu berat telur, panjang telur, berat kerabang dan tebal kerabang. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian level ekstrak rumput laut dalam air minum memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap berat telur, panjang telur, berat kerabang dan tebal kerabang. Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa level pemberian ekstrak rumput laut 10% dalam air minum menghasilkan berat telur, panjang telur, berat kerabang dan tebal kerabang yang sangat nyata ( $P<0,01$ ) lebih tinggi dari level pemberian ekstrak rumput laut 0% dan 2,5%, tetapi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ) dari level 5% dan 7,5%. Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan untuk semua variabel pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa level pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum crassifolium*) dalam air minum ayam petelur sebanyak 10% menghasilkan bobot telur, panjang telur, berat kerabang dan tebal kerabang yang terbaik.

**Kata kunci:** sargassum crassifolium, ayam petelur, kualitas fisik telur

### **ABSTRACT**

**EXTRACION OF FROM SARGASSUM (*Sargassum crassifolium*) IN DRINKING WATER OF ISA BROWN CHICKEN EGGS TO INCREASE PHYSICAL QUALITY EXTERIOR.** This research aimed to see the effect of drinking water containing extraced from *Sargassum crassifolium* on physical quality exterior. The study used a completely randomized design of 5 treatments and 6 replications. The sixty laying hens were randomly assigned to one of the 5 brown seaweed supplementation treatments in drinking water that are R0=0% *S. crassifolium*, R1=2,5% *S. crassifolium*, R3=5% *S. crassifolium*, R4=7,5% *S. crassifolium* and R5=10% *S. crassifolium*. The variables were egg weight, egg length, shell weight and shell thickness. The results showed that the effect of water containing uronic acid extraced from *sargassum crassifolium* (*S. crassifolium*) significantly ( $P<0.01$ ) affect of egg weight, egg length, shell weight and shell thickness. HSD test showed that level of *sargassum crassifolium* 10% were significant ( $P<0.01$ ) have higher egg weight, egg length, shell weight and shell thickness than level of *sargassum crassifolium* 0% and 2,5%, but have non significantly ( $P>0.05$ ) than level of *sargassum crassifolium* 5% and 7,5%. It can be concluded that level of

*sargassum crassifolium* 10% have highest egg weight, egg length, shell weight and shell thickness.

**Key words:** *sargassum crassifolium*, laying hen, eggs physical quality

## PENDAHULUAN

Ayam petelur di Indonesia khususnya di Sulawesi Utara tidak asing lagi, dimana ayam tipe ini merupakan ayam yang sangat efisien menghasilkan telur, sehingga banyak diusahakan oleh masyarakat dalam skala kecil dan skala besar. Menurut data Direktorat Jenderal Peternakan produksi telur ayam ras tahun 2018 sebesar 4.688.120 ton, tahun 2019 sebesar 4.753.382 ton dan tahun 2020 sebesar 5.044.394 ton. Telur menjadi salah satu sumber protein yang bermutu tinggi serta terjangkau harganya. Untuk meningkatkan produksi telur dan kualitas telur maka perlu didukung oleh ketersediaan pakan dan air minum.

Air minum merupakan kebutuhan mutlak pada ayam petelur walaupun tidak termasuk zat makanan. Kekurangan cairan pada tubuh ayam akan menyebabkan stress, produksi telur berhenti bahkan sampai kematian (North, 1984). Ayam dapat hidup lebih lama tanpa makanan dibandingkan tanpa air dikarenakan air berperan sebagai pengangkut nutrisi hingga mempermudah proses pencernaan (Risnajati, 2011). Artinya, air lebih cepat masuk dalam system pencernaan ayam petelur sehingga dalam penelitian ini air minum ditambahkan zat nutrisi dari rumput laut cokelat yang telah diekstrak dengan harapan akan lebih cepat menyebar keseluruh tubuh sehingga dapat berpengaruh pada produksi dan kualitas telur itu sendiri.

Rumput laut cokelat (*Sargassum crassifolium*) tumbuh subur di perairan Indonesia dan memiliki nilai ekonomis tinggi. Produksi rumput laut di Indonesia sepanjang tahun 2017 mencapai 11,4 juta ton (Aslan *et al.*, 2018). Di Indonesia rumput laut belum dimanfaatkan secara optimal sebagai pakan ternak terutama

rumput laut cokelat. Rumput laut memiliki kandungan karbohidrat 41,88%, protein 7%, lemak 1,63%, kalsium 3,79%, fosfor 0,19%, abu 36,93%, asam lemak linoleat 1,41%, asam lemak oleat 1,35% (Manteu *et al.*, 2018). Kandungan nutrisi dalam rumput laut sangat baik bagi kesehatan, produksi dan kualitas fisik telur.

Kualitas telur menjadi penilaian bagi masyarakat yang ingin mengonsumsi telur terutama kualitas bagian luar telur. Kualitas bagian luar telur meliputi bobot telur, panjang telur, ketebalan kerabang telur, tekstur permukaan telur, keutuhan dan kebersihan (Harmayanda *et al.*, 2016). Semakin bagus mutu kesegaran telur maka semakin tinggi pula kualitas telur, sehingga dapat memenuhi karakteristik telur yang disukai oleh konsumen. Untuk mendapatkan kualitas bagian luar telur yang baik maka pemberian pakan juga sangat diperlukan terutama pakan yang mengandung nilai gizi yang baik.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka telah dilakukan penelitian pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum crassifolium*) dalam air minum ayam petelur untuk meningkatkan kualitas fisik bagian luar telur khususnya berkaitan dengan bobot telur, panjang telur, berat kerabang telur dan tebal kerabang telur.

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### Materi penelitian

Penelitian ini menggunakan 60 ekor ayam petelur Isa Brown umur 23 minggu dan rumput laut coklat (*S. crassifolium*), ekstrak rumput laut coklat (*S. crassifolium*) dengan level 0, 2,5, 5,0, 7,5 dan 10,0% masing-masing diberikan pada air minum. Bahan pakan yang digunakan dalam penelitian dari PT. Charoen Pokhpand

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Pakan

Nutrisi	Kandungan
Bahan Kering %	93,02
Abu %	10,77
Protein Kasar %	18,12
Lemak Kasar %	5,63
Serat Kasar %	6,16
BETN %	52,34
Kalsium %	5,85
Fosfor %	0,71
EM (Kcal/Kg)	2800

Sumber: Kereh (2018)

Tabel 2. Analisis Kandungan Rumput Laut Cokelat (*Sargassum cassifolium*).

Nutrisi	Kandungan
Karbohidrat	41,88%
Protein	7%
Lemak	1,63%
Kalsium	3,79%
Fosfor	0,19%
Abu	36,93%
Asam Lemak :	
Linoleat	1,41%
Oleat	1,35%

Sumber : Manteu *et al.*, (2018)

Kandungan nutrisi pakan disajikan pada Tabel 1. Pakan diberikan pada pagi (06.00 WITA) dan sore hari (15.00 WITA) dan air minum *ad libitum*. Kandang yang digunakan adalah kandang individu *system batteray* (ukuran 30x40x35 cm) terbuat dari kawat yang dilengkapi dengan tempat pakan, tempat air minum dan lampu. Dalam penelitian ini kandang yang digunakan berjumlah 30 unit dan setiap kandang ditempati 2 ekor ayam. Alat-alat lain yang digunakan yaitu timbangan digital dan jangka sorong. Pada ayam tersebut dilakukan adaptasi pakan selama 2 minggu dan adaptasi pemberian air minum selama 1 minggu sebelum perlakuan dimulai. Ekstrak *Sargassum crassifolium* dicampurkan pada air biasa dengan volume 7200 mL yang terdiri dari lima ember. Setiap ember dicampurkan ekstrak rumput

laut menurut level pemberian 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%. Pemeliharaan ayam pada penelitian ini dilakukan selama 18 minggu.

Pengambilan sampel telur untuk analisis dilakukan 7 kali setiap hari selama periode penelitian, yang dimulai pada umur ayam 26 minggu, 28 minggu, 30 minggu, 32 minggu, 34 minggu, 36 minggu dan 38 minggu. Masing-masing ulangan di ambil satu butir telur. Perubahan yang diamati adalah (1) bobot telur (2) panjang telur (3) berat kerabang telur (4) tebal kerabang telur.

### Metode penelitian

#### Rancangan percobaan

Metode penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap

(RAL) (Steel dan Torrie, 1993) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 6 ulangan dan masing-masing ulangan terdiri dari 2 ekor ayam petelur.

Model matematik sebagai berikut

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  : nilai pengamatan pada perlakuan ke-i (level ekstrak rumput laut coklat) dan ulangan ke-j ( ulangan).

$\mu$  : nilai rata-rata umum.

$\tau_i$  : pengaruh perlakuan ke-I (i= 1, 2, 3,4,5).

$\varepsilon_{ij}$  : pengaruh galat percobaan.

Susunan perlakuan sebagai berikut:

R0 = Air minum kontrol 0,0% (tanpa ekstrak *S. crassifolium*)

R1 = Air minum mengandung 2,5% ekstrak *S. crassifolium*

R2 = Air minum mengandung 5,0% ekstrak *S. crassifolium*

R3 = Air minum mengandung 7,5% ekstrak *S. crassifolium*

R4 = Air minum mengandung 10,0% ekstrak *S. crassifolium*

Jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

### Variabel yang diukur

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bobot Telur (g)  
Bobot telur ditimbang pada saat pengamatan.
2. Tebal kerabang (mm)  
Tebal kerabang diukur dengan menggunakan jangka sorong, sehingga didapatkan ketebalan kerabang telur.
3. Panjang Telur (mm)  
Panjang telur diukur dengan menggunakan jangka sorong.
4. Berat kerabang (g/butir).  
Berat kerabang diukur dengan cara menimbang kerabang (kulit ari + cangkang) yang telah dikeluarkan yolk dan albumen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian pengaruh pemberian ekstrak rumput laut coklat (*Sargassum crassifolium*) dalam air minum ayam petelur terhadap panjang telur, bobot telur, berat kerabang dan tebal kerabang disajikan pada Tabel 3.

### Pengaruh perlakuan terhadap bobot telur

Pengaruh perlakuan pemberian ekstrak rumput laut coklat (*Sargassum crassifolium*) dalam air minum ayam petelur terhadap berat telur dapat dilihat pada Tabel 3. Bobot telur berkisar antara 55,83 gram sampai dengan 63,83 gram. Hasil ini hampir sama dengan Kereh (2018) yang mendapatkan bobot telur berkisar 55,95 sampai dengan 58,60 gram. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak rumput laut coklat (*Sargassum crassifolium*) dalam air minum ayam petelur memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap bobot telur.

Uji BNJ menunjukkan bahwa pemberian R4 ekstrak rumput laut coklat (*Sargassum crassifolium*) dalam air minum ayam petelur menghasilkan berat telur yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi dari pemberian R1 dan tanpa ekstrak rumput laut, namun berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) dengan R3 dan R2 ekstrak rumput laut. Salah satu faktor yang mempengaruhi berat telur yaitu kualitas pakan. Sesuai dengan pendapat Amrullah (2003) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi bobot telur yaitu genetik, umur induk, pakan, sistem pemeliharaan dan lingkungan. Meningkatnya bobot telur seiring dengan meningkatnya pemberian level ekstrak rumput laut (*Sargassum crassifolium*), diduga karena ekstrak rumput laut coklat (*Sargassum crassifolium*) memiliki kandungan protein, mineral dan asam amino. Menurut Purnamayana *et al.* (2020) protein, asam amino, vitamin dan mineral mampu meningkatkan kualitas telur ayam ,

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kualitas Bagian Luar Telur

	R0	R1	R2	R3	R4
Bobot telur	55,83±1,83 <sup>c</sup>	58,17±1,33 <sup>b</sup>	60,83±2,23 <sup>ab</sup>	62,83±2,23 <sup>a</sup>	63,83±2,23 <sup>a</sup>
Panjang telur	54,30±0,57 <sup>d</sup>	56,48±0,33 <sup>c</sup>	57,83±0,46 <sup>b</sup>	58,27±0,60 <sup>ab</sup>	58,72±0,46 <sup>a</sup>
Berat kerabang	7,83±0,75 <sup>c</sup>	8,33±0,52 <sup>c</sup>	8,50±0,55 <sup>bc</sup>	9,33±0,82 <sup>ab</sup>	9,83±0,41 <sup>a</sup>
Tebal kerabang	0,66±0,03 <sup>c</sup>	0,69±0,03 <sup>bc</sup>	0,71±0,03 <sup>ab</sup>	0,72±0,02 <sup>ab</sup>	0,74±0,02 <sup>a</sup>

Keterangan: Rataan pada baris yang sama dengan superskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

salah satunya bobot telur. Astitiasih (2017) menyatakan rumput laut mengandung 9 jenis asam amino esensial yaitu arginin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, trionin dan valin dimana kandungan asam amino tertinggi adalah lisin. Amrullah (2003) menyatakan bahwa ayam yang diberi 0,1% asam amino esensial ternyata memiliki kualitas dan produksi telur yang baik

### Pengaruh perlakuan terhadap panjang telur

Pengaruh perlakuan pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum crassifolium*) dalam air minum ayam petelur terhadap panjang telur dapat dilihat pada tabel 3. Panjang telur berkisar antara 54,30 mm sampai dengan 58,72 mm. Hal ini menunjukkan rata-rata panjang telur pada penelitian ini berbeda nyata lebih besar dari nilai standar panjang telur menurut SNI 01-3926-2006 dimana panjang telur adalah 50 mm.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum crassifolium*) dalam air minum ayam petelur memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap panjang telur. Uji BNJ menunjukkan bahwa pemberian R4 ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum crassifolium*) dalam air minum ayam petelur menghasilkan panjang telur yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi dari pemberian R2, R1, dan tanpa ekstrak rumput laut, dan berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) dengan pemberian R3 ekstrak rumput laut.

Meningkatnya panjang telur ini diduga karena adanya beberapa faktor umum yang mempengaruhi antara lain faktor genetic, umur induk, periode produksi, umur dewasa kelamin, saluran reproduksi dan kualitas pakan (Aziz *et al.*, 2020). Darmawati *et al.* (2016) menjelaskan bahwa ayam yang berumur tua atau masuk periode afkir/akhir akan berproduksi telur yang memiliki berat dan bentuk telur bervariasi karena kemampuan penyerapan zat makanan yang sudah menurun. Dalam hal ini, rumput laut coklat (*Sargassum crassifolium*) yang mengandung zat-zat makanan diduga terserap penuh oleh saluran pencernaan ayam sehingga menghasilkan panjang telur yang bagus. Nutrien yang ada dalam zat-zat makanan tersebut sangat mempengaruhi besar kecilnya telur ayam. Semakin banyak produk metabolisme yang diserap akan dapat menunjang proses-proses fisiologis dalam tubuh yang nantinya akan digunakan untuk memproduksi telur (Erniasih dan Saraswati, 2006). Latifah (2007) juga menambahkan besar kecilnya ukuran telur unggas dipengaruhi oleh kandungan nutrisi yaitu protein. Besar kecilnya ukuran telur akan sangat berpengaruh pada berat telur, menurut Abanikannda *et al.*, (2007) semakin bertambah berat telur maka panjang telur akan semakin meningkat.

### Pengaruh perlakuan terhadap berat kerabang

Pengaruh perlakuan pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum crassifolium*) dalam air minum ayam petelur terhadap berat kerabang telur dapat

dilihat pada tabel 3. Berat kerabang telur berkisar antara 7,83 gram sampai dengan 9,83 gram. Hasil ini lebih tinggi dari hasil penelitian Tugiyanti dan Iriyanti (2012) yang mendapatkan bahwa berat kerabang telur berkisar 6,26 gram sampai dengan 7,22 gram dan lebih tinggi dari hasil penelitian Andriyani *et al.* (2019) yang mendapatkan bahwa berat kerabang berkisar 6,39 gram sampai dengan 6,96 gram.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum crassifolium*) dalam air minum ayam petelur memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap berat kerabang telur. Uji BNP menunjukkan bahwa pemberian R4 ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum crassifolium*) dalam air minum ayam petelur menghasilkan lebar telur yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi dari pemberian R2, R1 dan tanpa ekstrak rumput laut, namun berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) dengan R3 ekstrak rumput laut.

Meningkatnya berat kerabang telur seiring dengan meningkatnya pemberian level ekstrak rumput laut (*Sargassum crassifolium*), diduga karena rumput laut coklat (*Sargassum crassifolium*) memiliki kandungan kalsium (Ca) dan fosfor (P). Menurut Krishnaiah *et al.* (2008) rumput laut mengandung Ca 3,79% dan P 0,19%. Harmayanda *et al.* (2016) menjelaskan bahwa kalsium dan fosfor dalam pakan berperan terhadap kualitas kerabang telur, seperti ketebalan kerabang, berat dan struktur kerabang telur. Kereh *et al.* (2021) mendapatkan bahwa pemberian asam uronat ekstrak *S. crassifolium* pada air minum sebagai pengganti antibiotik telah mampu meningkatkan imunitas telur ayam Lohman. Selain itu, menurut Yuwanta (2010) kualitas berat kerabang telur juga dipengaruhi oleh umur ayam, semakin meningkat umur ayam akan mengakibatkan kualitas berat kerabang telur semakin menurun, kerabang telur semakin tipis, dan warna kerabang semakin memudar. Telur yang lebih besar permukaan kerabang juga

lebih luas, sehingga bahan pembentuk kerabang menyebar keseluruh area permukaan telur yang menyebabkan kerabang telur menjadi berat. Berat kerabang mencerminkan telur mempunyai kualitas baik, sehingga bagian eksternal telur akan mempengaruhi bagian internal pada telur tersebut.

### **Pengaruh perlakuan terhadap tebal kerabang**

Pengaruh perlakuan pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum crassifolium*) dalam air minum ayam petelur terhadap tebal kerabang telur dapat dilihat pada Tabel 3. Tebal kerabang telur berkisar antara 0,66 mm sampai dengan 0,74 mm. Hasil ini lebih tinggi dari hasil penelitian Kereh (2018) yang mendapatkan tebal kerabang berkisar 0,34-0,36 mm.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum crassifolium*) dalam air minum ayam petelur memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap tebal kerabang telur. Uji BNP menunjukkan bahwa pemberian R4 ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum crassifolium*) dalam air minum ayam petelur menghasilkan tebal telur yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi dari pemberian R2, R1 dan tanpa ekstrak rumput laut, namun berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) dengan R3 ekstrak rumput laut.

Meningkatnya tebal kerabang telur seiring dengan meningkatnya pemberian level ekstrak rumput laut (*Sargassum crassifolium*), diduga karena rumput laut coklat (*Sargassum crassifolium*) memiliki kandungan kalsium (Ca) dan fosfor (P) yang cukup tinggi. Rizal (2006) menyatakan bahwa salah satu kandungan zat makanan yang dibutuhkan dalam pembentukan kerabang adalah mineral yaitu kalsium (Ca). Kalsium dibutuhkan untuk proses pembentukan kerabang telur, jika kebutuhan kalsium dalam telur tidak terpenuhi akan menyebabkan kerabang telur menjadi tipis, akibatnya telur akan mudah retak dan pecah. Kandungan

kalsium dalam pakan harus berada dalam kisaran kebutuhan ayam petelur yaitu 2,5-4%. Anwari *et al.*, (2018) kalsium (Ca) dibutuhkan untuk proses pembentukan kerabang telur, jika kebutuhan kalsium tidak terpenuhi dapat menyebabkan kerabang telur menjadi tipis sehingga telur akan mudah retak dan pecah. Namun tebal tipisnya kerabang telur juga dipengaruhi oleh umur ayam, warna kerabang, berat telur, strain ayam, stres dan penyakit, pakan (Hargitail *et al.*, 2011). Menurut Sodak (2011) Ketebalan kerabang perlu diperhatikan karena kerabang yang tipis memiliki kemampuan rendah dalam mempertahankan kualitas telur bagian dalam.

Menurut Oguntunji dan Alabi (2010), ketebalan kerabang juga dipengaruhi oleh faktor yang bersifat genetik, kalsium dalam pakan, dan manajemen seperti temperatur lingkungan, stres, penyakit dan pakan. Ditambahkan pula oleh Koelkebeck (2003), bahwa ketebalan kerabang ditentukan oleh kecepatan Ca dideposit selama pembentukan kerabang dalam uterus. Jika telur hanya sebentar dalam uterus maka ketebalan kerabang rendah dan sebaliknya.

## KESIMPULAN

Pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum crassifolium*) dalam air minum ayam petelur sebanyak 10% menghasilkan berat telur, panjang telur, berat kerabang dan tebal kerabang yang terbaik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abanikannda O.T.F., O. Olutogun, A.O. Leigh, dan L.A. Ajayi. 2007. Statistical modeling of egg weight and egg dimensions in commercial layers. *International Journal of Poultry Science*, 6(1):59-63.
- Amrullah I.K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Satu Gunung Budi. Bogor.
- Andriyani N.M.Y., G.A.K. Dewi, dan M. Wirapartha. 2019. Pengaruh ekstrak buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dalam air minum terhadap kualitas telur ayam *Isa Brown* umur 25-30 minggu. *E-Journal Peternakan Tropika*, 7(2): 493-506.
- Anwari R., S. Tantalo, K. Nova, dan R. Sutrisna. 2018. Pengaruh penambahan tepung limbah udang yang diolah secara kimiawi ke dalam ransum terhadap kualitas eksternal telur ayam ras. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 2(3):29-35.
- Aslan L.O.M., R. Supendy, S.A.A. Taridala, H. Hafid, W.A. Sifatu, Z. Sailan, dan L. Niampe. 2018. Income of sweet farming households: A case study from lemo of indonesia. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*. 175. 012221.
- Aziz F., G.A.M.K. Dewi, dan M. Wirapartha. 2020. Kualitas telur ayam isa brown umur 100-104 minggu yang diberi ransum komersial dengan tambahan tepung kulit kerang. *Jurnal Peternakan Tropika*, 8(2): 293–305.
- Astiasih E.M.B.I.A.R. 2017. Uji kandungan asam amino pada rumput laut dictyota patens di pantai Segara Sanur. *Menara Ilmu*, XI (75): 9-12.
- Darmawati D., R. Rukmiasih, dan R. Afnan., 2016. Daya tetas telur itik cihateup dan alabio. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 04(1): 257-263.
- Erniasih E. dan T.R Saraswati, 2006. Penambahan limbah padat kunyit (*Curcuma Domestica*) pada ransum ayam dan pengaruhnya terhadap status darah dan hepar ayam. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 14(2):
- Hargitail R, R. Mateo, J. Torok. 2011. Shell thickness and pore density in relation to shell colouration female characteristic, and enviroental

- factors in the collared flycatcher *Ficedula albicollis*. *J. Ornithol.* 152:579-588.
- Harmayanda P.O.A., D. Rosyidi, dan O. Sjojfan. 2016. Evaluasi kualitas telur dari hasil pemberian beberapa jenis pakan komersial ayam petelur. *J-PAL*, 7(1):25-32.
- Kereh V.G. 2018. Antibakteri Polisakarida Rumput Laut dan Pengaruh Pemberiannya Terhadap Produksi dan Kualitas Telur Ayam Lohman. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kereh V.G., I.M. Untu, M. Najoran, T.F.D Lumi, dan M.M Telleng. 2021. Extraction of uronic acid from *Sargassum crassifolium* and its feeding effects on the immunity of Lohman chicken eggs. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 788 (2021) 012047. IOP Publishing.
- Koelkebeck W.K. 2003. What is Egg Quality and Conserving It. *Ilinin Poultry Net* University of Illinois.
- Krishnaiah D, P. Sarbatly, D.M.R. Prasad, dan A. Bono. 2008. Mineral content of some seaweeds from Sabah's South China Sea. *Asian J Sci Res*, 1(2):166-170.
- Latifah R. 2007. The increasing of afkir duck's egg quality with pregnant mare's serum gonadotropin (PMSG) hormones. *Jurnal Protein* 14(1).
- Manteu S.H., N. Nurjanah, dan T. Nurhayati. 2018. Karakteristik rumput laut cokelat (*Sargassum polycistum* dan *Padiana minor*) dari perairan Pohuwanto Provinsi Gorontalo. *JPHPI*, 21(3): 396-409.
- North O.M. 1984. *Commercial Chickhen Production Manual*. AVI Publishing Company, Inc. America.
- Oguntunji A.O. dan O.M. Alabi. 2010. Influence of high environmental temperature on egg production and shell quality: a Review. *World's Poultry Science Journal*, 66: 739-750.
- Purnamayana G.I.K., I.P.A. Astawa, dan I.M Suasta. 2020. Pengaruh suplementasi campuran mikro-nutrien melalui air minum terhadap kualitas fisik telur ayam. *E-journal Peternakan Tropika*, 8(1) 89-101.
- Risnajati D. 2011. Pengaruh pengaturan waktu pemberian air minum yang berbeda temperatur terhadap performan ayam petelur periode grower. *Sains Peternakan*, 9(2): 77-81.
- Rizal Y. 2006. *Ilmu Nutrisi unggas*. Andalas University Press. Padang.
- Sodak J.F. 2011. *Karakteristik Fisik Dan Kimia Telur Ayam Arab Pada Dua Peternakan Berbeda Di Kabupaten Tulungagung Jawa Timur*. skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Standar Nasional Indonesia nomor 01-3926-2006. *Telur Ayam Konsumsi*. Badan Standar Nasional. Jakarta.
- Steel R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika (Suatu Pendekatan Giometrik)*. PT. Gramedia Pustaka utama. Jakarta. Hal: 48-233.
- Tugiyanti E. dan N. Iriyanti. 2012. Kualitas ransum dengan penambahan tepung ikan fermentasi eksternal telur ayam petelur yang mendapat menggunakan isolat produser antihistamin. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(2):
- Yuwanta T. 2010. *Telur dan Kualitas Telur*. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Pr.