

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK PAPRIKA DALAM RANSUM
TERHADAP KETEBALAN KERABANG, WARNA KERABANG, DAN
BOBOT KERABANG TELUR AYAM *ISA BROWN***

Skripsi

Dillon Andrea Putra

2154141005



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK PAPRIKA DALAM RANSUM TERHADAP KETEBALAN KERABANG, WARNA KERABANG, DAN BOBOT KERABANG TELUR AYAM *ISA BROWN*

Oleh

Dillon Andrea Putra

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh level terbaik penambahan ekstrak paprika dalam ransum terhadap ketebalan kerabang, warna kerabang, dan bobot kerabang telur ayam *Isa Brown*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April–Mei 2025 di CV. Margaraya *Farm*, Dusun Sukananti II, Desa Margaraya, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Penelitian ini menggunakan 120 ekor ayam ras petelur strain *Isa Brown* umur 33 minggu dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 kali ulangan, masing-masing ulangan terdiri atas 6 ekor. Total ayam yang digunakan sebanyak 120 ekor yang dipelihara di kandang *bateray*. Perlakuan terdiri dari P0 ransum tanpa ekstrak paprika dan pemberian ransum dengan ekstrak paprika dosis 0,25 g/kg (P1), 0,50 g/kg (P2) dan 0,75 g/kg (P3). Peubah yang diamati yaitu ketebalan kerabang, warna kerabang, dan bobot kerabang. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak paprika dalam ransum tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap ketebalan kerabang, warna kerabang, dan bobot kerabang. Penambahan ekstrak paprika belum mampu untuk meningkatkan kualitas kerabang telur.

Kata Kunci : Ayam petelur, bobot kerabang, ketebalan kerabang, paprika, warna kerabang

ABSTRACT

THE EFFECT OF PAPRIKA EXTRACT ADDITION IN THE RATION ON EGGSHELL THICKNESS, EGGSHELL COLOR, AND EGGSHELL WEIGHT OF ISA BROWN EGGS

By

Dillon Andrea Putra

This study aimed to determine the optimal level of paprika extract supplementation in the diet on eggshell thickness, eggshell color, and shell weight Isa Brown laying hens. The experiment was conducted in April–May 2025 at CV. Margaraya Farm, Dusun Sukananti II, Margaraya Village, Natar District, South Lampung Regency. A total of 120 laying hens of the Isa Brown strain at 33 weeks of age were used, following a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments with 5 replications, and each replication consisting of 6 birds. A total used 120 laying hens, reared in a battery cage system. The treatments consisted of P0 (diet without paprika extract), P1 (diet with 0.25 g/kg paprika extract), P2 (diet with 0.50 g/kg paprika extract), and P3 (diet with 0.75 g/kg paprika extract). The observed variables were eggshell thickness, eggshell color, and eggshell weight. The collected data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at a 5% significance level. The results showed that supplementation of paprika extract in the diet had no significant effect ($P > 0.05$) on eggshell thickness, eggshell color, and eggshell weight. Therefore, the addition of paprika extract was not effective in improving eggshell quality.

Keywords : Laying hens, eggshell weight, eggshell thickness, paprika, eggshell color

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK PAPRIKA DALAM RANSUM
TERHADAP KETEBALAN KERABANG, WARNA KERABANG, DAN
BOBOT KERABANG TELUR AYAM ISA BROWN**

Oleh

Dillon Andrea Putra

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN**

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul : Pengaruh Penambahan Ekstrak Paprika dalam Ransum terhadap Ketebalan Kerabang, Warna Kerabang, dan Bobot Kerabang Telur Ayam

Isa Brown

Nama : Dillson Andrea Putra

NPM : 2154141005

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian



MENYETUJUI
1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Rr. Riyanti, M.P.
NIP 196502031993032001

Etha 'Azizah Hasiib, S.Pt., M.Sc.
NIP 199304182022032013

2. Ketua Jurusan Peternakan

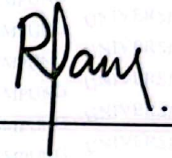
Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., IPU.
NIP 196706031993031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

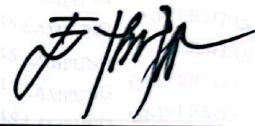
Ketua

: **Dr. Ir. Rr. Riyanti, M.P.**



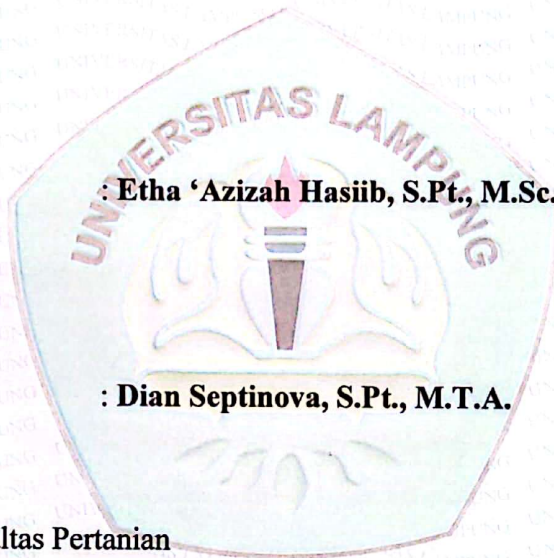
Sekretaris

: **Etha 'Azizah Hasiib, S.Pt., M.Sc.**



Penguji

: **Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 30 September 2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dillon Andrea Putra

NPM : 2154141005

Program Studi : Peternakan

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul " Pengaruh Penambahan Ekstrak Paprika dalam Ransum terhadap Ketebalan Kerabang, Warna Kerabang, dan Bobot Kerabang Telur Ayam *Isa Brown*" tersebut adalah benar hasil penelitian saya sendiri yang disusun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila dikemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup dituntut berdasarkan undang-undang dan peraturan yang berlaku.

Bandar Lampung, 30 September 2025

Yang membuat pernyataan



Dillon Andrea Putra
NPM 2114241045

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Liwa, 14 Agustus 2002 sebagai anak pertama dari pasangan Bapak Dedi Haryanto dan Ibu Wiwik Widayanti.

Penulis menyelesaikan pendidikan pertama di TK Pertiwi Liwa pada tahun 2009, menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 1 Way Mengaku pada tahun 2015, menyelesaikan pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN 1 Liwa pada tahun 2018 dan menyelesaikan pendidikan sekolah menengah atas di SMAN 1 Liwa pada 2021.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN) Universitas Lampung tahun 2021. Selama masa perkuliahan, penulis aktif mengikuti berbagai kegiatan, baik akademik maupun non-akademik.

Beberapa pengalaman yang telah penulis jalani antara lain mengikuti kegiatan Magang Mandiri di PT. Central Avian Pertiwi unit *Hatchery* II Lampung pada 19 Juni 2023 hingga 09 Juni 2023. Penulis juga mengikuti program Magang Industri Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) di PT Sumber Protein Unggul pada tahun 2024, dan melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Januari hingga Februari 2024 di Desa Neglasari, Kecamatan Katibung, Kabupaten Lampung Selatan.

MOTTO

"Tuhan tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."

(QS. Al-Baqarah: 286)

"Orang-orang di sekitarku adalah jembatan menuju kesuksesan, jadi mereka semua penting bagiku."

(Manny Pacquiao)

"Disiplin adalah melakukan hal yang tidak kamu suka, tapi kamu harus melakukannya seolah kamu menyukainya."

(Mike Tyson)

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat, berkat, hidayah, serta kekuatan-Nya kepadaku, kedua orang tuaku, keluargaku, dan teman-teman yang telah mendukung sehingga skripsi ini bisa diselesaikan.

Ku persembahkan sebuah karya sederhana ini dengan penuh cinta dan rasa hormat kepada orang-orang yang sangat kusayangi terutama ibu dan bapakku.

Terimakasih atas cinta yang tidak pernah habis, pengorbanan yang tidak pernah ibu hitung, serta doa-doa yang menjadi tiang kokoh dalam setiap langkah hidupku. Terimakasih telah menjadi alasan aku kuat, bahkan saat aku sendiri merasa tidak mampu. Adik, keluarga besar, serta sahabat-sahabatku untuk semua doa, ilmu, dukungan, dan kebersamaan yang menjadi bagian dari proses ini.

Serta

Seluruh dosen dan institusi yang telah memberikan banyak ilmu, serta turut membentuk karakter pribadi menjadi lebih baik.

Almamater Tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Ekstrak Paprika dalam Ransum terhadap Ketebalan Kerabang, Warna Kerabang, dan Bobot Kerabang Telur *Isa Brown*”. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini melibatkan banyak pihak yang membantu dan membimbing.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., IPU., selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
3. Ibu Dr. Ir. Rr. Riyanti, M.P., selaku Pembimbing Utama atas nasehat, bimbingan, arahan, bantuan, motivasi, saran, dan masukan yang positif kepada penulis;
4. Ibu Etha ‘Azizah Hasiib, S.Pt., M.Sc., selaku pembimbing anggota bimbingan, atas arahan, bantuan, motivasi, saran, dan masukan yang positif kepada penulis;
5. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.T.A., selaku pembimbing akademik sekaligus sebagai pembahas atas nasehat, bimbingan, motivasi, saran, dan masukan yang positif kepada penulis;
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Unila atas bimbingan, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama masa studi;
7. Ketua laboratorium beserta staf yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian berjalan;
8. Bapak Ir. Rony Agustian, S.Pt., IPU., yang telah memberikan izin, fasilitas, dan kesempatan bagi kami untuk melaksanakan penelitian di tempat Bapak;

9. Terimakasih kepada Bapak Dedi Haryanto dan Ibu Wiwik Widayanti sebagai orang tua saya yang namanya selalu penulis sebut dalam doa, terimakasih atas cinta yang tidak bersyarat, pengorbanan yang tidak bisa dibalas dengan apapun, serta doa-doa dan dukungannya;
10. Terimakasih kepada Dellsyafira Audrea Putri adik kecil tercinta atas segala dukungan dan doanya;
11. Keluarga besar Nenek Suciati yang sudah memberikan dukungan dan doa selama penulis menempuh Pendidikan ini;
12. Ahlan Nurfandia, Anisa Putri Cahyati, Hesti Ningrum, Rachel Esti Mahendra, dan M. Mirza Akbar selaku teman satu tim atas perjuangan, dukungan, bantuannya selama melaksanakan penelitian hingga pembuatan skripsi;
13. Sahabat [E]xotic, Arjun, Bayu Aceng, Putra, Nanda, Rangga Hideng, Andreas, Wahyu, Yongki, Feri Goblin, Adi, Dimas, Galuh Lemot, Ardik, dan Ardo yang setia menemani penulis sejak kecil sampai saat ini, terimakasih atas dukungan, kritik, canda tawa serta selalu siap bertempur selama bertahun-tahun;
14. Sahabat yang membantu, Aulia, Kukuh, Rifki, Jimoy, Farhan, Ambor, Edi, Kevin, Rendy, Bram, Apip, Tole, Reyhan, Faris, Deflin, Pino, Yodha, Toyib, Ejrak, Ega, Atra, Baruna, Bocol, Sigit, Bawon, Nurgip dan Aji atas bantuan selama penelitian, canda tawa, serta dukungan yang diberikan kepada penulis;

Semoga semua bantuan, kasih sayang dan jasa baik yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan limpahan pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, 30 September 2025

Penulis,

Dillon Andrea Putra

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pemikiran	3
1.5 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Ayam Petelur <i>Strain Isa Brown</i>	6
2.2 Ekstrak Paprika.....	8
2.3 Pembentuk Kerabang Telur	10
2.4 Ketebalan Kerabang Telur.....	12
2.5 Warna Kerabang Telur	14
2.6 Bobot Kerabang Telur	15
III. METODE PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.2.1 Alat penelitian.....	17
3.2.2 Bahan penelitian.....	17
3.3 Rancangan Penelitian.....	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.4.1 Pembuatan ransum yang dicampur ekstrak paprika.....	19
3.4.2 Persiapan kandang	19
3.4.3 Pemeliharaan ayam ras petelur	20

3.5 Peubah yang Diamati	20
3.5.1 Ketebalan kerabang telur.....	20
3.5.2 Warna kerabang telur	21
3.5.3 Bobot kerabang telur	21
3.6 Analisis Data	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Pengaruh Penambahan Ekstrak Paprika dalam Ransum terhadap Ketebalan Kerabang Telur Ayam <i>Isa Brown</i>	22
4.2 Pengaruh Penambahan Ekstrak Paprika dalam Ransum terhadap Warna Kerabang Telur Ayam <i>Isa Brown</i>	25
4.3 Pengaruh Penambahan Ekstrak Paprika dalam Ransum terhadap Bobot Kerabang Telur Ayam <i>Isa Brown</i>	27
V. KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil analisis proksimat kandungan nutrisi ransum BLL 1	18
2. Rata-rata nilai ketebalan kerabang telur pada masing-masing perlakuan.....	22
3. Rata-rata nilai warna kerabang telur pada masing-masing perlakuan ..	25
4. Rata-rata nilai bobot kerabang telur pada masing-masing perlakuan....	27
5. Data bobot kerabang	39
6. Perhitungan ANOVA bobot kerabang	39
7. Data warna kerabang.....	39
8. Perhitungan ANOVA warna kerabang.....	39
9. Data ketebalan kerabang	40
10. Perhitungan ANOVA ketebalan kerabang	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ayam Petelur <i>Strain Isa Brown</i>	8
2. Paprika	10
3. Tata Letak Percobaan	19
4. Jangka sorong	38
5. Bobot kerabang	38
6. Ketebalan kerabang	38
7. Warna kerabang	38

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah penduduk Indonesia yang terus meningkat setiap tahunnya berdampak pada semakin tingginya kebutuhan konsumsi protein hewani, khususnya yang berasal dari produk peternakan. Salah satu produk peternakan yang banyak dikonsumsi adalah telur ayam, karena memiliki kandungan gizi yang tinggi dan bermanfaat bagi kesehatan masyarakat. Selain itu, dibandingkan dengan sumber protein hewani lainnya seperti daging atau ikan, harga telur ayam relatif lebih terjangkau, sehingga dapat dijangkau oleh hampir semua lapisan masyarakat (Agustin *et al.*, 2015).

Masyarakat dalam memilih telur umumnya memperhatikan kualitas kerabang, karena kerabang yang bersih, utuh, berwarna menarik, dan tidak retak dianggap mencerminkan mutu isi telur (Kurtini *et al.*, 2008). Kerabang memiliki fungsi penting sebagai pelindung alami yang menjaga isi telur tetap segar, mencegah kontaminasi mikroorganisme, serta memperpanjang daya simpan (Ketta dan Tůmová, 2016).

Kerabang yang tipis, lembek, atau warnanya pucat sering kali menurunkan daya tarik telur di pasaran. Kualitas kerabang dipengaruhi oleh faktor genetik, umur ayam, kondisi lingkungan, dan terutama faktor nutrisi. Kekurangan kalsium, fosfor, atau vitamin D dapat menyebabkan gangguan pembentukan kerabang sehingga teksturnya menjadi rapuh atau tipis (Wahyuni *et al.*, 2018). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas kerabang adalah dengan penambahan *feed additive* pada pakan. Salah satu *feed additive* yang bisa digunakan untuk meningkatkan kualitas kerabang telur yaitu ekstrak paprika

Pemberian ekstrak paprika (*Capsicum annuum L.*) pada saat pemeliharaan ayam ras petelur menjadi salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas telur. Paprika mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti karotenoid, flavonoid, tokoferol, dan asam askorbat, yang berperan dalam pembentukan kerabang serta mutu telur secara keseluruhan (Kojima *et al.*, 2015). Karotenoid berfungsi sebagai antioksidan yang melindungi organ reproduksi tempat pembentukan kerabang dari kerusakan oksidatif, asam askorbat sebagai salah satu senyawa fenolik berperan dalam sintesis kolagen dan mobilisasi kalsium untuk memperkuat kerabang terutama pada kondisi stres panas, sedangkan flavonoid membantu meningkatkan penyerapan kalsium, sehingga mendukung kualitas kerabang yang lebih optimal (Langi *et al.*, 2018). Dengan demikian, suplementasi paprika dalam pakan ayam petelur berpotensi memperbaiki kualitas kerabang.

Penelitian tentang pengaruh ekstrak paprika pada kualitas kerabang telur ayam *Isa Brown* usia 33 minggu masih terbatas. Padahal pada ayam umur 33 minggu tersebut masih ditemukan kerabang telur yang tipis dan warnanya kurang optimal. Selain itu, efektivitas dosis ekstrak paprika sebagai *feed additive* alami untuk memperbaiki ketebalan dan warna kerabang belum banyak diteliti secara sistematis. Oleh sebab itu, penelitian ini penting untuk mengisi kekosongan tersebut dan memberikan solusi alami yang ekonomis bagi peternak dalam meningkatkan kualitas kerabang telur.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan masalah diatas, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. mengetahui pengaruh ekstrak paprika terhadap ketebalan kerabang, warna kerabang dan bobot kerabang telur *isa brown*;
2. mengetahui level pemberian ekstrak paprika yang terbaik terhadap ketebalan kerabang, warna kerabang dan bobot kerabang pada ayam petelur jenis *isa brown*.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada peneliti serta peternak maupun masyarakat pada umumnya tentang potensi dan efektivitas ekstrak paprika terhadap ketebalan kerabang, warna kerabang dan bobot kerabang telur *isa brown* fase produksi.

1.4 Kerangka Pemikiran

Kerabang telur berfungsi melindungi isi telur dari kerusakan, mencegah kontaminasi mikroorganisme, dan memperpanjang daya simpan (Ketta dan Tůmová, 2016). Kerabang yang tipis, lembek, atau pucat menurunkan nilai jual telur, sehingga kualitas kerabang menjadi faktor penting. Kualitas ini dipengaruhi oleh genetik, umur ayam, lingkungan, dan terutama nutrisi. Kekurangan kalsium, dan fosfor dapat menyebabkan kerabang rapuh dan tipis (Wahyuni *et al.*, 2018). Untuk mengatasinya, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah menambahkan *feed additive* pada pakan, misalnya ekstrak paprika (*Capsicum annuum L.*) yang mengandung senyawa bioaktif pendukung pembentukan kerabang telur.

Penggunaan paprika sebagai *feed additive* alami dapat menjadi alternatif yang baik untuk meningkatkan kualitas telur. Kandungan fitokimia dalam paprika, seperti karotenoid, asam askorbat, dan tokoferol, Senyawa fitokimia dapat memengaruhi pembentukan kerabang telur ayam melalui beberapa mekanisme. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa senyawa fitokimia dapat meningkatkan kualitas kerabang telur dengan meningkatkan ketebalan kerabang, warna kerabang, dan bobot kerabang telur (Abd El-Hack *et al.*, 2015). Mekanisme yang mungkin terlibat antara lain adalah peningkatan penyerapan kalsium dan mineral lain yang penting untuk pembentukan kerabang, serta stimulasi produksi protein yang berperan dalam pembentukan kerabang telur.

Ketebalan kerabang merupakan parameter penting yang menentukan kekuatan fisik telur. Kerabang yang tebal mampu memberikan perlindungan lebih baik terhadap keretakan selama pengangkutan, penyimpanan, maupun distribusi.

Sebaliknya, kerabang tipis membuat telur mudah pecah, cepat rusak, dan menurunkan mutu serta nilai jual (Agustin *et al.*, 2015). Salah satu faktor yang menyebabkan kerabang tipis adalah stres oksidatif yang mengganggu proses deposisi kalsium di uterus. Ekstrak paprika mengandung antioksidan alami, terutama karotenoid dan tokoferol, yang dapat melindungi sel uterus dari kerusakan oksidatif. Karotenoid juga berperan menjaga integritas jaringan serta meningkatkan metabolisme mineral, sehingga berkontribusi pada pembentukan kerabang yang lebih tebal dan kuat (Britton *et al.*, 2004). Dengan demikian, suplementasi ekstrak paprika dalam pakan ayam petelur berpotensi menjadi strategi nutrisi yang efektif untuk meningkatkan ketebalan kerabang telur.

Selain ketebalan, warna kerabang juga menjadi indikator mutu telur yang berpengaruh terhadap preferensi konsumen. Pada ayam ras *Isa Brown*, kerabang telur normalnya berwarna cokelat, yang terbentuk melalui deposisi pigmen *protoporfirin* di uterus. Warna ini dapat dipengaruhi oleh nutrisi dan kondisi fisiologis ayam (Baranska *et al.*, 2006). Pemberian bahan pakan alami yang kaya senyawa bioaktif seperti karotenoid dan flavonoid mampu mendukung proses pigmentasi kerabang. Paprika, khususnya, mengandung pigmen *capsanthin*, *kapsorubin* dan β -karoten yang dapat dialirkan ke sistem reproduksi ayam dan berperan dalam pembentukan pigmen alami, sekaligus melindungi sel oviduk dari kerusakan oksidatif (Kennedy *et al.*, 2021).

Bobot kerabang juga menjadi indikator kualitas karena mencerminkan deposisi kalsium yang terjadi selama pembentukan telur. Kerabang dengan bobot lebih tinggi menunjukkan proses metabolisme mineral ayam yang optimal, sedangkan bobot kerabang cenderung menurun pada ayam *Isa Brown* yang memasuki umur produksi sekitar 30 minggu akibat penurunan efisiensi penyerapan kalsium (Yuwanta, 2010). Paprika dapat berperan dalam meningkatkan bobot kerabang melalui kandungan asam askorbat yang cukup tinggi. Asam askorbat berperan dalam mobilisasi kalsium menuju uterus serta sintesis kolagen yang menjadi dasar deposisi mineral, sehingga mendukung terbentuknya kerabang yang lebih padat dan berat (Syahri, 2020).

Secara keseluruhan, kandungan fitokimia paprika, meliputi karotenoid, asam askorbat, tokoferol, dan flavonoid, bekerja melalui berbagai mekanisme untuk memperbaiki kualitas kerabang. Senyawa ini tidak hanya berfungsi sebagai antioksidan, tetapi juga meningkatkan penyerapan dan pemanfaatan kalsium, serta menstimulasi produksi protein yang terlibat dalam pembentukan matriks kerabang. Oleh karena itu, penggunaan ekstrak paprika sebagai *feed additive* alami dapat mendukung peningkatan ketebalan, warna, dan bobot kerabang telur, sehingga mampu meningkatkan kualitas kerabang telur ayam ras petelur secara keseluruhan (Abd El-Hack *et al.*, 2015).

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai dosis optimal ekstrak paprika dalam ransum ayam ras petelur yang paling efektif untuk meningkatkan ketebalan, warna, dan bobot kerabang telur. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah dalam pemanfaatan ekstrak paprika sebagai *feed additive* alami yang berpotensi diaplikasikan secara lebih luas dalam industri peternakan.

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. terdapat pengaruh ekstrak paprika terhadap ketebalan kerabang, warna kerabang dan bobot kerabang telur *isa brown*;
2. terdapat level pemberian ekstrak paprika yang terbaik terhadap ketebalan kerabang, warna kerabang dan bobot kerabang pada ayam petelur jenis *isa brown*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Petelur *Strain Isa Brown*

Ayam ras petelur merupakan salah satu jenis unggas yang dibudidayakan secara komersial dengan tujuan utama menghasilkan telur konsumsi. Telur ayam ras petelur banyak diminati masyarakat karena mudah diperoleh, memiliki kandungan gizi yang tinggi, serta dapat diolah dalam berbagai bentuk makanan. Hal ini menjadikan ayam petelur sebagai komoditas strategis dalam penyediaan protein hewani di Indonesia (Setiawati *et al.*, 2016).

Industri ayam ras petelur di Indonesia telah berkembang pesat seiring meningkatnya permintaan telur setiap tahunnya. Peningkatan produksi telur dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya adalah kualitas pakan, manajemen pemeliharaan, kesehatan ayam, serta lingkungan kandang. Pakan merupakan faktor utama karena harus memenuhi kebutuhan nutrisi seperti energi, protein, vitamin, dan mineral untuk menunjang produksi optimal (Wahyuni *et al.*, 2018).

Salah satu *strain* ayam ras petelur yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah *Isa Brown*. *Strain* ini dikenal memiliki produktivitas tinggi, sehingga mampu memenuhi kebutuhan gizi masyarakat melalui produksi telur dalam jumlah besar (Ramadhani, 2017). Ayam *Isa Brown* mampu memproduksi telur secara optimal pada fase produksi, namun akan mengalami penurunan produksi pada fase afkir (Kencana *et al.*, 2016).

Keunggulan ayam *Isa Brown* yaitu; tingkat keseragaman tubuh dan pertumbuhan yang tinggi, pencapaian dewasa kelamin yang relatif seragam, produksi telur yang

tinggi dan stabil, daya tahan tubuh yang baik terhadap penyakit, dan ketahanan yang cukup baik terhadap kondisi iklim tropis (Rasyaf, 2008).

Ayam *Isa Brown* juga memiliki kelemahan. Karena dibiakkan untuk terus bertelur sepanjang tahun, sistem reproduksinya tidak memiliki waktu istirahat. Kondisi ini berpotensi menurunkan kualitas telur, misalnya kerabang menjadi tipis, warna kerabang cenderung pucat, serta bobot kerabang menurun. Selain itu, ayam *Isa Brown* lebih rentan mengalami masalah kesehatan ketika usia semakin tua (Purwanti *et al.*, 2021).

Produksi telur pada ayam ras, termasuk *Isa Brown*, biasanya mengalami peningkatan sejak awal bertelur hingga mencapai puncak produksi. Setelah itu, produksi secara bertahap menurun seiring bertambahnya usia. Penurunan produksi ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti; faktor usia di mana ayam tua lebih rentan terhadap penyakit, respon terhadap vaksinasi yang semakin menurun akibat berkurangnya produksi sel limfosit, dan faktor fisiologis, yaitu kelelahan organ reproduksi akibat produksi telur yang berkesinambungan (Amiruddin *et al.*, 2014).

Ayam petelur mencapai puncak produksi pada umur sekitar 30–32 minggu. Setelah itu, produksi telur perlahan menurun secara konstan hingga umur 52–62 minggu. Apabila produksi telur telah turun di bawah 50%, maka ayam dikategorikan sebagai siap afkir (Salang *et al.*, 2015).

Telur ayam memiliki keunggulan sebagai sumber protein hewani yang mudah dicerna, bergizi tinggi, dan harganya relatif terjangkau dibandingkan sumber protein hewani lainnya. Kondisi ini membuat usaha ayam petelur, khususnya *Isa Brown*, memiliki prospek ekonomi yang tinggi. Optimalisasi manajemen pemeliharaan, pemberian pakan berkualitas, serta pengelolaan kesehatan ternak sangat penting agar produksi dapat maksimal sekaligus memperpanjang masa produktif ayam (Kencana *et al.*, 2016).

Ayam ras *Isa Brown* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ayam Ras *Isa Brown*

Sumber: <https://images.app.goo.gl/W1KWGvCvvJnf3TZk6>

2.2 Ekstrak Paprika

Paprika (*Capsicum annuum L.*) merupakan tanaman hortikultura yang berasal dari Amerika Selatan dan Amerika Tengah, dan mulai dikenal di Indonesia sejak tahun 1990-an (Aviantara dan Sarjana, 2018). Tanaman ini banyak dimanfaatkan sebagai sayuran maupun bahan tambahan dalam pakan karena mengandung berbagai senyawa bioaktif. Dalam bidang peternakan, paprika banyak digunakan sebagai bahan aditif alami pada ransum unggas karena mengandung pigmen, vitamin, dan mineral yang bermanfaat bagi produktivitas serta kualitas telur ayam petelur (Arimboor *et al.*, 2015).

Ekstrak paprika adalah hasil proses pengolahan buah paprika untuk mengambil senyawa aktifnya, terutama pigmen karotenoid seperti *kapsantin*, *kapsorubin*, *kriptokapsin*, serta β -karoten. Senyawa-senyawa ini kemudian digunakan sebagai pewarna alami maupun sebagai bahan tambahan pakan ternak. Ekstrak paprika banyak digunakan pada pakan unggas karena selain memberikan pewarnaan alami pada kuning telur dan kerabang, juga berfungsi sebagai sumber antioksidan yang mendukung kesehatan unggas (Rowghani, 2006).

Penggunaan ekstrak paprika dalam pakan unggas biasanya dalam jumlah kecil, beberapa kilogram per ton ransum, tetapi tetap memberikan kontribusi terhadap nilai nutrisi. Berbeda dengan pewarna sintetis yang tidak memiliki nilai gizi, paprika kaya akan pigmen alami sekaligus zat antioksidan yang bermanfaat untuk kesehatan dan produktivitas unggas (Arimboor *et al.*, 2015).

Paprika mengandung 0,3–3,2 g/100 g berat kering karotenoid (Arimboor *et al.*, 2015). Karotenoid yang terdapat dalam paprika antara lain kapsantin, kapsorubin, *kriptokapsin*, β -karoten, *zeaksantin*, *violaksantin*, dan β -kriptoksantin. Karotenoid berperan penting sebagai pigmen pewarna alami yang dapat memengaruhi warna kuning telur maupun kerabang telur (Rowghani, 2006).

Kapsantin dapat memberikan warna merah pada kuning telur dan kerabang, xantofil kuning (β -karoten, *zeaksantin*) diperlukan sebagai dasar pewarnaan kuning telur, dan sifat antioksidan karotenoid mampu melindungi sel ayam dari kerusakan oksidatif serta dapat dikonversi menjadi vitamin A, yang berperan dalam sistem imun dan kesehatan reproduksi (Langi *et al.*, 2018).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa suplementasi karotenoid dapat meningkatkan kualitas kuning telur dan daya simpan telur, meskipun tidak selalu berpengaruh signifikan terhadap bobot telur, ketebalan kerabang, atau *Haugh Unit* (Honda *et al.*, 2019).

Asam askorbat (vitamin C) dalam paprika berperan penting dalam menjaga kualitas telur, terutama pada kondisi cekaman panas. Senyawa ini dapat meningkatkan penyerapan zat besi, mendukung fungsi organ, serta memperbaiki kualitas gizi telur (Langi *et al.*, 2018). Secara khusus asam askorbat berperan dalam sintesis kolagen yang mendukung kekuatan jaringan ikat, mobilisasi kalsium dari tulang untuk pembentukan kerabang, dan dapat melindungi ayam dari stres oksidatif melalui aktivitas antioksidan (Nurwahdawiah, 2023).

Tokoferol (vitamin E) merupakan antioksidan lipofilik yang berfungsi melindungi membran sel dari kerusakan oksidatif. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa suplementasi 200 mg tokoferol pada ransum ayam petelur tidak berpengaruh nyata terhadap warna kuning telur, kekuatan kerabang, ketebalan kerabang, dan *Haugh Unit*, namun tetap berperan penting dalam menjaga kesehatan ayam serta stabilitas kualitas dari kerabang telur (Jiang *et al.*, 2013).

Flavonoid dalam paprika berperan dalam meningkatkan penyerapan kalsium di usus serta mengurangi ekskresi kalsium melalui urine. Hal ini sangat penting karena kalsium merupakan mineral utama dalam pembentukan kerabang telur. Ikatan antara flavonoid dengan kalsium menghasilkan senyawa kompleks *Ca-flavonoid*, yang diduga dapat meningkatkan ketersediaan kalsium untuk proses kalsifikasi kerabang (Jatmiko, 2013). Penelitian lain menyebutkan bahwa tanaman yang mengandung bioaktif *flavonoid* dan *karotenoid* mampu memberikan pengaruh positif terhadap ketebalan kerabang serta nilai *Haugh Unit* (Abbas, 2013). Paprika dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Paprika

Sumber: <https://images.app.goo.gl/L1ewvo1pqQxSUjVX8>

2.3 Pembentukan Kerabang Telur

Kerabang telur merupakan bagian terluar dari telur yang berfungsi melindungi isi telur dari kerusakan fisik maupun kontaminasi mikroba. Proses pembentukan kerabang dimulai di bagian isthmus sekitar 4,5 jam setelah ovulasi, kemudian berlangsung di uterus atau cangkang kelenjar (*shell gland*). Uterus merupakan organ yang bertanggung jawab dalam mineralisasi kalsium dan pewarnaan

kerabang telur. Proses ini sangat bergantung pada ketersediaan kalsium dalam tubuh ayam petelur (Yuwanta, 2010).

Mineral kalsium (Ca) dan fosfor (P) merupakan mineral utama dalam pembentukan kerabang telur. Keduanya juga berfungsi dalam pembentukan rangka tulang, metabolisme energi, serta berbagai fungsi fisiologis lain pada unggas (Lukic *et al.*, 2011). Kalsium berperan lebih dominan dalam pembentukan kerabang dibandingkan fosfor. Sekitar 40–60% komposisi kerabang tersusun atas kalsium (Hargitai *et al.*, 2011). Fosfor berfungsi mendukung pembentukan tulang, senyawa organik, serta metabolisme energi, karbohidrat, lemak, dan asam amino. Fosfor juga berperan sebagai komponen koenzim penting dalam metabolisme unggas (Lukic *et al.*, 2011).

Komposisi kerabang telur terdiri atas 98,2% kalsium, 0,9% magnesium, dan 0,9% fosfor, dengan bentuk utama berupa kalsium karbonat (CaCO_3). Sementara itu, Hunton (2005) menyebutkan bahwa kerabang telur mengandung sekitar 97% kalsium karbonat atau setara dengan 37% kalsium (Suprijatna *et al.*, 2005),

Ayam petelur membutuhkan sumber kalsium dan fosfor dengan yang tinggi agar dapat dimanfaatkan secara optimal, terutama karena fase produksi telur dapat berlangsung hingga 72 minggu. Kalsium diperoleh dari pakan dan disimpan dalam bentuk tulang medula, yang berfungsi sebagai cadangan untuk pembentukan kerabang pada saat ayam tidak aktif makan, terutama di malam hari (Lukic *et al.*, 2011).

Deposisi kalsium dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya umur unggas, suhu lingkungan, pakan, serta kondisi kesehatan. Ayam tua cenderung mengalami penurunan efisiensi dalam menyerap dan mendeposit kalsium, sehingga kualitas kerabang telur ikut menurun (Leeson dan Summers, 2001).

Absorpsi kalsium terjadi di duodenum dan jejunum proksimal melalui protein pengikat kalsium yang dibentuk sebagai respons terhadap kerja enzim 1,25 dihidroksikolekalsiferol (metabolit aktif vitamin D₃). Setelah diabsorpsi, kalsium diangkut dalam darah oleh albumin atau protein karier spesifik, lalu disimpan di hati maupun jaringan lain yang berikatan dengan protein khusus (Whittow, 2000). Regulasi deposisi kalsium juga dikontrol oleh cahaya. Pada kondisi gelap, ketika ayam tidak makan, terjadi deposisi kalsium untuk pembentukan kerabang. Selain itu, hormon estrogen memicu pembentukan tulang medula dan meningkatkan ketersediaan kalsium menjelang fase produksi telur (Whittow, 2000).

Selain sebagai komponen struktural kerabang, kalsium juga berfungsi sebagai ion penting pada tingkat seluler. Kalsium bekerja melalui reseptor protein intraseluler yang mengatur aktivitas enzim, fosforilasi protein, kontraksi otot, fungsi sekresi, dan metabolisme nukleotida siklik. Konsentrasi kalsium yang optimal (sekitar 10–20% dari total nutrien mineral) sangat penting agar kerabang telur terbentuk dengan tebal, kuat, dan berkualitas baik (Hunton, 2005).

2.4 Ketebalan Kerabang Telur

Kerabang merupakan salah satu bagian telur yang kualitasnya perlu diperhatikan karena menjadi bagian terluar pada telur yang dapat berfungsi untuk melindungi isi telur (Amo *et al.*, 2013). Kerabang yang berkualitas baik harus memiliki permukaan yang halus, tidak pecah atau retak, dan tidak kotor (Maimunah, 2015).

Kerabang yang tebal akan sangat berpengaruh terhadap kegiatan pemasaran karena telur yang memiliki ketebalan kerabang yang baik akan memudahkan proses pengangkutan. Keuntungan dari telur yang memiliki kerabang tebal yaitu tidak akan mudah pecah dan dapat melindungi telur dari mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan telur rusak dan mudah membusuk (Riawan. *et al.*, 2017). Bagian seluruh permukaan kerabang telur dilindungi oleh kutikula dengan ketebalan 10 mm. Kutikula pada kerabang telur berfungsi untuk pelindung kerabang telur dari cemaran bakteri (Kurtini *et al.*, 2008). Ketebalan kerabang yang baik yaitu antara 0,33–0,38 mm (Yuwanta, 2010).

Sebaiknya tebal kerabang telur jangan di bawah 0,33 karena dapat menyebabkan kerabang mudah pecah (Wiradimadja *et al.*, 2010). Ketebalan kerabang telur dapat bervariasi karena tergantung dari faktor yang mempengaruhinya. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tebal tipisnya kerabang yaitu manajemen pemeliharaan, kandungan nutrisi dalam pakan, umur ayam dan lingkungan (Yuwanta, 2010).

Ekstrak paprika kaya akan senyawa bioaktif, terutama karotenoid (*capsanthin*, *capsorubin*, β -karoten), asam askorbat, *flavonoid*, dan *capsaicinoid*. Kandungan tersebut berperan sebagai antioksidan alami yang mampu mengurangi stres oksidatif pada unggas, sehingga mendukung metabolisme dan penyerapan nutrisi secara optimal (Naves *et al.*, 2019).

Karotenoid dalam paprika, seperti *capsanthin* dan β -karoten, selain berfungsi sebagai pewarna alami kuning–merah, juga berperan dalam meningkatkan sistem imun dan metabolisme mineral. Peningkatan efisiensi metabolisme kalsium akibat aktivitas antioksidan dapat membantu proses deposisi kalsium pada kerabang, sehingga berpotensi meningkatkan ketebalan kerabang telur (Marin *et al.*, 2004).

Paprika merupakan salah satu sumber asam askorbat yang tinggi. Asam askorbat memiliki fungsi penting dalam sintesis kolagen, yang merupakan komponen matriks organik kerabang tempat deposisi kalsium. Kecukupan asam askorbat juga membantu mengurangi dampak stres panas pada ayam petelur, sehingga konsumsi pakan dan penyerapan kalsium tetap optimal, yang pada akhirnya dapat mempertahankan ketebalan kerabang telur (Sahin *et al.*, 2002).

Flavonoid dalam paprika memiliki sifat anti-inflamasi dan antioksidan yang mampu melindungi sel-sel usus dari kerusakan akibat radikal bebas. Kondisi usus yang sehat akan meningkatkan efisiensi penyerapan kalsium dan mineral lain, yang sangat dibutuhkan dalam pembentukan kerabang (Deepa *et al.*, 2007).

Meskipun dalam paprika manis (*sweet pepper*) kandungan *capsaicinoid* relatif rendah dibanding cabai, senyawa ini tetap berperan dalam meningkatkan sirkulasi darah dan metabolisme tubuh. Peningkatan metabolisme tersebut secara tidak

langsung mendukung pemanfaatan kalsium dalam pembentukan kerabang (Sahin *et al.*, 2002).

Kombinasi *karotenoid*, vitamin C, *flavonoid*, dan *capsaicinoid* pada paprika berkontribusi dalam menjaga homeostasis kalsium, mengurangi stres oksidatif, serta memperbaiki fungsi usus. Hal ini mendukung proses deposisi kalsium karbonat (CaCO_3) dalam kerabang, sehingga dapat meningkatkan atau mempertahankan ketebalan kerabang telur pada ayam ras petelur (Sahin *et al.*, 2002).

2.5 Warna Kerabang Telur

Warna kerabang telur merupakan salah satu indikator kualitas eksternal yang dipengaruhi oleh adanya pigmen tertentu selama proses pembentukan kerabang di uterus ayam. Variasi warna kerabang dapat berkisar dari putih, kuning pucat hingga coklat, yang utamanya dipengaruhi oleh pigmen *porfirin* seperti *protoporfirin*, *koproporfirin*, dan *uroporfirin* (Hargitai *et al.*, 2011).

Pigmen protoporfirin diketahui tidak hanya menentukan warna coklat pada kerabang, tetapi juga berperan dalam memperkuat struktur kerabang. Ekstrak paprika merupakan sumber alami berbagai pigmen karotenoid yang berpotensi memengaruhi warna kerabang telur ketika digunakan sebagai bahan pakan tambahan. Kandungan karotenoid paprika bervariasi antara 0,3 hingga 3,2 g/100 g berat kering, dengan senyawa utama berupa *kapsantin*, *kapsorubin*, dan *kriptokapsin* yang memberikan warna merah, serta β -karoten, *zeaksantin*, *violaksantin*, dan β -kriptoksantin yang menghasilkan warna kuning hingga jingga (Arimboor *et al.*, 2015).

Senyawa *kapsantin* dan β -karoten diketahui memiliki peran penting dalam proses pigmentasi kerabang. *Kapsantin* sebagai pigmen merah dapat memperkuat intensitas warna pada kerabang, sedangkan β -karoten berfungsi sebagai prekursor vitamin A yang juga berperan dalam metabolisme kalsium dan kesehatan saluran reproduksi ayam, sehingga secara tidak langsung dapat mendukung deposisi pigmen pada kerabang (Sari *et al.*, 2021).

Kualitas warna kerabang juga berkorelasi dengan ketebalan. Telur dengan kerabang berwarna cokelat gelap umumnya lebih tebal dan kuat dibandingkan telur dengan kerabang cokelat muda, karena jumlah pori-pori yang lebih sedikit pada kerabang gelap membuat penguapan lebih lambat dan ketahanan lebih tinggi. Dengan demikian, pemberian ekstrak paprika yang kaya pigmen karotenoid dapat berkontribusi terhadap peningkatan intensitas warna sekaligus mendukung kualitas kerabang telur (Jazil *et al.*, 2013).

Proses pewarnaan kerabang terjadi pada fase akhir pembentukan telur di uterus, ketika kalsium karbonat membentuk kerangka dasar berwarna putih. Selanjutnya, pigmen dari pakan atau metabolit tubuh ayam disekresikan ke permukaan kerabang melalui kelenjar oviduk. Pigmen karotenoid dari ekstrak paprika berpotensi berperan dalam tahap ini dengan memperkaya warna kerabang serta meningkatkan kualitas visual telur yang memiliki nilai jual lebih tinggi (Soeparno *et al.*, 2017).

2.6 Bobot Kerabang Telur

Bobot kerabang telur merupakan salah satu parameter kualitas fisik telur yang berhubungan langsung dengan ketahanan telur terhadap keretakan dan daya simpan. Bobot kerabang telur berkisar 10% dari total berat telur, yaitu sekitar 6,76–7,36 g. Bobot kerabang erat kaitannya dengan faktor pakan, berat telur, dan umur ayam (Amrullah, 2004). Berdasarkan SNI 3926:2008, bobot telur digolongkan menjadi tiga kategori: kecil (<50 g), sedang (50–60 g), dan besar (>60 g). Ketebalan kerabang juga berhubungan dengan bobot kerabang, semakin berat kerabang telur maka ketebalannya juga meningkat, sedangkan kerabang dengan jumlah pori-pori besar dan banyak menyebabkan ketipisan serta mempercepat penurunan kualitas telur (Kurtini dan Riyanti, 2007).

Selain faktor nutrisi, kondisi lingkungan seperti suhu juga memengaruhi bobot kerabang. Pada suhu tinggi, ayam mengalami panting yang menyebabkan pengeluaran CO₂ berlebih sehingga konsentrasi CO₂ dalam darah menurun.

Hal ini mengganggu pembentukan ion karbonat (CO_3^{2-}) yang diperlukan untuk mineralisasi kerabang bersama ion kalsium (Ca^{2+}). Akibatnya, bobot dan ketebalan kerabang dapat berkurang (Setiawati *et al.*, 2016).

Senyawa bioaktif dalam ekstrak paprika dapat memengaruhi bobot kerabang telur melalui beberapa mekanisme, seperti senyawa karotenoid seperti tidak hanya berfungsi sebagai pigmen alami, tetapi juga sebagai prekursor vitamin A. Vitamin A berperan dalam metabolisme kalsium dan fosfor, yang keduanya penting dalam pembentukan kerabang telur. Dengan demikian, keberadaan karotenoid dalam paprika dapat secara tidak langsung meningkatkan bobot kerabang (Yuwanta, 2010).

Kandungan kapsantin dan kapsorubin dalam paprika memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Antioksidan ini berfungsi mengurangi stres oksidatif pada ayam, khususnya saat kondisi panas (*heat stress*), sehingga mengurangi frekuensi panting. Hal ini memungkinkan kestabilan konsentrasi CO_2 dalam darah tetap terjaga, yang pada gilirannya mempertahankan pembentukan ion karbonat untuk mineralisasi kerabang (Setiawati *et al.*, 2016).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Pemeliharaan ayam petelur dilaksanakan selama 5 minggu CV. Margaraya *Farm*, Dusun Sukananti II, Desa Margaraya, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Uji kualitas eksternal telur (warna kerabang, ketebalan kerabang, dan bobot kerabang) akan dilaksanakan di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kandang *battery* ukuran 40 cm x 35 cm x 40 cm, toples, *egg tray*, ember, *knapsack spray* manual, spidol, alat perata ransum, kuas, timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g, *egg cell color fan*, jangka sorong digital dengan ketelitian 0,1, pisau, kaca datar, *log book*.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, ayam ras petelur *strain Isa Brown* umur 33 minggu sebanyak 120 ekor dengan bobot rata-rata $1681 \pm 99,95$ g dan koefisien keragaman (KK) sebesar 5,94% yang berasal dari CV. Margaraya *Farm*, ransum layer dari BLL1 PT. Japfa Comfeed, telur ayam yang ditelurkan pada hari ke-35 setelah perlakuan dan ekstrak paprika dari PT. Cita Indonesia. Kandungan zat ransum yang diberikan pada pemeliharaan ayam ras petelur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat kandungan nutrisi ransum BLL1

Parameter	Kandungan Nutrien
(1)	(2)
Kadar Air	12%
Protein kasar	18%
Lemak kasar	3%
Serat kasar	6%
Abu	14%
Kalsium	3,5-4%
Phospor	0,45%
Enzim	≥ 400 FTU/kg
Aflatoxin	50µg/kg
Asam amino	
-lisin	0,8%
-metionin	0,4%
-metionin+sistin	0,67%
-triptofan	0,18%
-threonin	0,55%

Sumber: PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk. (2025)

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan cara menguji penambahan ekstrak paprika dalam ransum ayam ras petelur. Rancangan percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap ulangan terdiri atas 6 ekor ayam ras petelur. Jumlah ayam ras petelur yang digunakan sebanyak 120 ekor dengan pemeliharaan dilakukan selama 5 minggu. Berikut adalah perlakuan yang dirancang untuk diterapkan dalam penelitian :

P0 : tanpa penambahan ekstrak paprika;

P1 : ekstrak paprika 0,25 g/kg ransum;

P2 : ekstrak paprika 0,50 g/kg ransum;

P3 : ekstrak paprika 0,75 g/kg ransum;

Tata letak percobaan penelitian yang digunakan

P0U1	P2U1	P3U4	P1U1	P3U1	P2U4	P0U2
P2U3	P2U5	P1U2	P2U2	P0U3	P3U2	P3U3
P1U4	P0U4	P0U5	P1U5	P1U3	P3U5	

Gambar 3. Tata Letak Penelitian

Keterangan :

P0 : Perlakuan tanpa penambahan ekstrak paprika

P1—P3 : Perlakuan penambahan ekstrak paprika

U1—U5 : Ulangan ke-1 sampai ke-5

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan ransum yang dicampur ekstrak paprika

Pembuatan ransum ekstrak paprika yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

1. menyiapkan alat dan bahan;
2. melebarkan alas terpal untuk pengadukan ransum ekstrak paprika;
3. menimbang ransum dan ekstrak paprika sesuai takaran;
4. mencampurkan ransum dan ekstrak paprika yang telah ditimbang;
5. melakukan pengadukan secara bertahap;
6. memasukkan ransum ekstrak paprika ke wadah;
7. pengadukan ransum ekstrak paprika dilaksanakan setiap hari.

3.4.2 Persiapan kandang

Persiapan kandang yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

1. membersihkan kandang dengan sapu;
2. mencuci kandang dengan air dan sabun;
3. menyemprot kandang menggunakan desinfektan;
4. mempersiapkan dan membersihkan alat pemeliharaan ayam ras petelur;
5. memberikan kode tanda perlakuan sesuai dengan tata letak;
6. membuat pembatas tempat pakan di setiap perlakuan;
7. mengisi ayam pada setiap baterai.

3.4.3 Pemeliharaan ayam ras petelur

Pemeliharaan ayam ras petelur pada penelitian ini dilakukan selama 5 minggu dengan pemberian perlakuan tambahan ekstrak paprika pada ransum saat ayam berumur 33 minggu hingga 37 minggu. Kegiatan pemeliharaan yang telah dilakukan di CV. Margaraya *Farm* sebagai berikut:

1. menimbang ransum sesuai dengan perlakuan;
2. memberi ransum sesuai perlakuan pada ayam;
3. *flushing nipple* air pada pagi dan sore hari;
4. membersihkan talang pakan;
5. menimbang sisa ransum setiap perlakuan;
6. mencatat sisa pakan dan produksi.

3.5 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu ketebalan kerabang, warna kerabang dan bobot kerabang. Telur yang digunakan adalah telur yang didapatkan dari CV. Margaraya *Farm* pada waktu pemeliharaan ayam ras *Isa Brown* saat berumur 33 minggu. Telur yang akan di uji kualitas kerabangnya adalah telur ayam yang sudah diberi perlakuan selama 35 hari. Jumlah telur yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 60 butir.

3.5.1 Ketebalan kerabang telur

Pengukuran tebal kerabang berdasarkan Yuwanta (2010) dapat diukur dengan cara sebagai berikut :

1. memecahkan telur ayam;
2. memisahkan isi telur dengan kerabang telur;
3. mengambil sedikit bagian tengah, ujung tumpul, dan ujung lancip kerabang telur;
4. mengukur ketebalan kerabang telur menggunakan alat jangka sorong dengan ketelitian 0,1 mm;

5. menghitung rata-rata ketebalan kerabang bagian tengah, ujung tumpul, dan ujung lancip.

3.5.2 Warna kerabang telur

Membandingkan warna kerabang telur dengan kipas warna kerabang (*shell colour fan*), kisaran skor 1–15 dari warna pucat sampai pekat.

3.5.3 Bobot kerabang Telur

Bobot kerabang telur didapatkan dengan menimbang kerabang telur yang masih memiliki membran telur menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g. Bobot kerabang telur didapatkan hasil dengan satuan gram (g).

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan selanjutnya dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA)) dan apabila berbeda nyata dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5% (Mahendra *et al.*, 2020).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. ekstrak paprika dengan taraf 0,25 g/kg, 0,50 g/kg, dan 0,75 g/kg ransum tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap ketebalan kerabang, warna kerabang, maupun bobot kerabang telur ayam ras petelur *strain Isa Brown*;
2. senyawa bioaktif utama dalam ekstrak paprika lebih berperan sebagai antioksidan, sistem imun, serta pigmen alami, namun tidak terlibat langsung dalam proses mineralisasi dan pigmentasi kerabang yang bergantung pada kalsium, fosfor, enzim karbonat anhidrase, dan pigmen protoporfirin.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan taraf pemberian ekstrak paprika yang lebih tinggi, durasi pemberian ekstrak paprika sebaiknya lebih diperpanjang, penggunaan ayam dengan umur yang berbeda, serta kombinasi ekstrak paprika dengan sumber mineral guna meningkatkan kualitas kerabang telur ayam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, T. E. (2013). The use of *Moringa oleifera* in poultry diets. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 37(5), 492–496.
- Abd El-Hack, M. E., Alagawany, M., El-Sayed, S. A. A., Fowler, J., Arif, M., & Ashour, E. A. (2015). Use of natural antioxidants in poultry nutrition: A review. *Annals of Animal Science*, 15(3), 475–490.
- Abd El-Hack, M. E., Alagawany, M., Arif, M., Emam, M., & Arain, M. A. (2020). Influence of dietary inclusion of red pepper (*Capsicum annuum*) on productive performance, egg quality, and blood biochemical parameters in laying hens. *Animal Biotechnology*, 31(1), 24–30.
- Agustin, H. F., Suryadi, d., & Firman, A. (2015). The elastisitas of chicken egg's price in west java. *Student e-journal*, 4(2). Hal 3–4.
- Amado, L., Martinez, S., & Ruiz, A. (2022). Role of phytochemicals in poultry reproduction and shell quality. *Journal of Poultry Nutrition*, 10(1), 45–52.
- Amiruddin, A., Siregar, T., Azhari A., Jalaluddi I. Zulkifli Z, Andre AR & Hamdan H. (2014). Pengaruh pemberian ekstrak hipofisa sapi terhadap peningkatan produktivitas ayam petelur pada fase akhir produksi. *Jurnal kedokteran Hewan* 8(1): 80-84
- Amo, M., Saerang, J. L. P., Najon, M., & Keintjem, J. (2013). Pengaruh penambahan tepung kunyit (*Curcuma domestica val*) dalam ransum terhadap kualitas telur puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*). *Zootech Journal*, 33(1), 48–57.
- Amruallah, I. K. (2004). *Nutrisi ayam broiler* (3rd ed.). Lembaga Satu Gunung Budi.
- Arimboor, R., Natarajan, R. B., Menon, K. R., Chandrasekhar., Lekshmi, P., & Moorkorth, V. (2015). Red pepper (*Capsicum annuum*) carotenoids as a source of natural food colors: analysis and stability—a Review. *Journal of Food Science and Technology*, 52(3), 1258–1271.

- Aviantara, I. G. N., & Sarjana, P. (2018). Kajian sistem jaminan mutu pada budidaya paprika di greenhouse di desa Candikuning, kecamatan Baturiti. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 3(2), 338–341.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 3926:2008 Telur ayam konsumsi. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Baranska, M., Schuetz, R., Schulz, H., Rösch, P., & Popp, J. (2006). Application of FT-Raman spectroscopy for the characterization of carotenoids in intact carrot roots. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(10), 3626–3630.
- Britton, G., Liaaen-Jensen, S., & Pfander, H. (2004). *Carotenoids: Nutrition and health* (Vol. 5). Birkhäuser.
- Deepa, N., Kaur, C., George, B., Singh, B., & Kapoor, H. C. (2007). Antioxidant constituents in some sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) genotypes during maturity. *LWT - Food Science and Technology*, 40(1), 121–129.
- Gunlu, A., Kalender, H., & Karapehlivan, M. (2009). The effect of red pepper (*Capsicum annuum*) powder on egg yolk color and egg quality of laying hens. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(1), 165–168.
- Hargitai, R., Mateo, R., & Torok, J. (2011). Shell thickness and pore density in relation to shell colouration, female characteristics, and environmental factors in the collared flycatcher *ficedula albicollis*. *Journal of Ornithology*, 152(3), 579–588.
- Hunton, P. (2005). Revista brasileira de ciência avícola research on eggshell structure and quality: an historical overview. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 7(2), 67–71.
- Honda M., Kageyama H., Hibino T., Sowa T., & Kawashima Y. (2019). Metode yang efisien dan ramah lingkungan untuk ekstraksi karotenoid dari *Paracoccus carotinifaciens* dengan menggunakan katalis yang mempercepat isomerisasi Z yang terjadi secara alami. *Process Biochem.*89:146–154.
- Januari, C., Sudarwanto, M. B., & Purnawarman, T. (2019). Resistensi antibiotik pada *escherichia coli* yang diisolasi dari daging ayam pada pasar tradisional di kota bogor. *Jurnal Veteriner Maret*, 20(1), 125-131.
- Jiang, W., Zhang, L., & Shan, A. (2013). The effect of vitamin E on laying performance and egg quality in laying hens fed corn dried distillers grains with solubles. *Poultry Science*, 92(11), 2956–2964.

- Jatmiko, S. (2013). Efek fraksi etil asetat daun sukun (*Artocarpus altilis park fosberg.*) terhadap kadar kalsium urin tikus jantan galur sprague dawley secara in vivo. *Jurnal Prodi Farmasi STIKES Ngudi Waluyo* (9) 1, 16-21.
- Jazil, N., Hintono, A., & Mulyani, S. (2013). Penurunan kualitas telur ayam ras dengan intensitas warna cokelat kerabang berbeda selama penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(1), 43–47.
- Kencana, G. A. Y., Suartha, I. N., Paramita, N. M. A. S., & Handayani, A. N. (2016). Vaksin kombinasi newcastle disease dengan avian influenza memicu imunitas protektif pada ayam petelur terhadap penyakit tetelo dan flu burung. *Jurnal Veteriner*, 17(2), 257–264.
- Kennedy, D. O., Wightman, E. L., & Forster, J. (2021). Pharmacological properties of capsanthin: Antioxidant and cell protective effects. *Nutrients*, 13(3), 715.
- Ketta, M., & Tůmová, E. (2016). Eggshell structure, measurements, and quality-affecting factors in laying hens: A review. *Czech Journal of Animal Science*, 61(7), 299–309.
- Kim, D. W., Lee, Y. H., & Cho, J. H. (2024). Effects of marigold and paprika extracts as natural pigments on laying performance and egg quality in laying hens. *Agriculture*, 14(2), 312.
- Kojima, K., Yoshida, H., & Takahashi, M. (2015). Effects of dietary carotenoids from paprika on yolk pigmentation and egg quality in laying hens. *Poultry Science*, 94(5), 999–1006.
- Kurtini, T., & Riyanti, R. (2007). Kualitas telur ayam ras yang dipelihara di dataran rendah. *Jurnal Ilmu Ternak*, 8(1), 22–28.
- Kurtini, T., Suprijatna, E., & Isroli. (2008). Hubungan kualitas kerabang dengan umur ayam ras petelur. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 3(1), 25–30.
- Langi, P., Kiokias, S., Varzakas, T., & Proestos, C. (2018). Carotenoids: from plants to food and feed industries. in microbial carot-enoids (pp. 57-71). New York, NY: Humana Press.
- Leeson, S., & Summers, J. D. (2001). *Nutrition of the chicken* (4th ed.). University Books.
- Liu, H. C., & Cheng, T. K. (2010). Eggshell pigmentation and its relation to egg quality and pigment sources in laying hens. *Poultry Science Journal*, 89(6), 1208–1214.
- Lukic, M., Pavlovski, Z., & Skrbic, Z. (2011). Adequate calcium nutrition and quality of egg shell and bones in layers: innovative approach. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 27(3), 485–497.

- Mahendra, A. G., Prakoso, R., & Nurfadillah, S. (2024). Pengaruh pemberian ramuan herbal plus pada air minum terhadap performa ayam broiler. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 15(1), 33–40.
- Maimunah. (2015). Deteksi kebersihan kerabang telur ayam berdasarkan pengolahan ctra digital. *Jurnal Penelitian Ilmu Komputer, System Embedded dan Logic*, 3(1), 41–49.
- Marin, F. R., Martínez, M., Uribesalgo, T., Castillo, S., & Frutos, M. J. (2004). Changes in nutraceutical composition of lemon juices according to different industrial extraction systems. *Food Chemistry*, 84(4), 565–573.
- Naves, L. P., Canniatti-Brazaca, S. G., & Batistuti, J. P. (2019). Bioactive compounds in peppers and their role in human health. *Food Reviews International*, 35(2), 120–140.
- Nurwahdawiah, N. (2023). Isolasi dan karakterisasi kolagen dari cangkang. Skripsi, Universitas Hasanuddin.
- Oliveira, J. E., Silva, E. N., & Figueiredo, D. F. (2019). Natural additives in the diet of laying hens and egg quality. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 19(4), 619–626.
- Oliveira, M. C. De, Silva, W. D. Da, Oliveira, H. C., Moreira, E. Q. B., Ferreira, L. De O., Gomes, Y. De S., & Souza Junior, M. A. P. De. (2017). Paprika and/or marigold extracts in diets for laying hens. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 18(2), 293–302.
- Purnama, M. T. E., Dewi, W., Aji, B.S. (2024). Strategies to combat heat stress in Isa Brown layer hens : Unveiling the roles of vitamin A, vitamin E, vitamin K, vitamin C, selenium, folic acid, and in combination. *Open Veterinary Journal*, 14(8), 1850-1857.
- Purwanti, E., Sugiharto, S., & Prakoso, Y. (2021). Produktivitas ayam petelur strain Isa Brown pada masa puncak produksi. *Jurnal Produksi Ternak*, 13(2), 112–117.
- Ramadhani, R. D. (2017). Analisis usaha peternakan ayam petelur sistem closed house di rossa farm desa kendalrejo kecamatan srengat kabupaten blitar. *Jurnal Aves*, 11(2), 1–13.
- Ramos, A. J., Esteve-Garcia, E., & Ternes, W. (2012). Effect of plant extract supplementation on egg quality and shell mineralization in laying hens. *Animal Feed Science and Technology*, 177(1-2), 50–59.

- Rasyaf, M. (2008). *Panduan beternak ayam petelur* (1st ed.). Jakarta Penebar Swadaya.
- Riawan., Riyanti., & Nova, K. (2017). The effect of moringa leaf solution on interior quality of egg laying hens housed in the laboratory animal production and reproduction. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 5(1), 1–7.
- Rowghani, E. B. H. F. (2006). Effects of addition of marigold flower, safflower petals, red pepper on egg-yolk color and egg production in laying hens. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9(7), 1333–1337.
- Safaa, H. M., El-Sheikh, T. M., & Ragab, M. S. (2014). Effect of some medicinal plants on productive and reproductive performance of laying hens. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 16, 1507–1517.
- Sahin, K., Sahin, N., & Kucuk, O. (2002). Effects of vitamin C and vitamin E on performance, digestion of nutrients, and carcass characteristics of Japanese quails reared under chronic heat stress (34 °C). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 86(11–12), 447–454.
- Salang, F. L., Wahyudi, E., Queljoe, D. Y., & Katili. (2015). Kapasitas ovarium ayam petelur aktif. *J. MIPA Unsrat Online* 4 (1): 99-102
- Sari, M. K., Kaharuddin, D., & Warnoto. (2021). Suplementasi tepung kunyit (*Curcuma domestica*) dalam ransum terhadap kualitas telur ayam ras petelur. *Buletin Peternakan Tropis*, 2(2), 83–89.
- Setiawati, T., Afnan, R., & Ulupi, N. (2016). Performa produksi dan kualitas telur ayam petelur pada sistem *litter* dan *cage* dengan suhu kandang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(1), 197–203.
- Soeparno, S., Hartono, B., & Wulandari, S. (2017). Pengaruh pemberian mineral terhadap kualitas kerabang telur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*, 6(1), 29–35.
- Spasevski, N. J., Dragojlović, D. M., Čolović, D. S., Vidosavljević, S. Ž., Rakita, S. M., & Kokić, B. M. (2018). Influence of dietary carrot and paprika on egg physical characteristics and yolk color. *Food Feed Research*, 45, 59–66
- Sumiati, S., Nuraini, A., & Firmansyah, R. (2021). Pengaruh umur ayam terhadap kemampuan penyerapan mineral dalam pembentukan kerabang. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 23(3), 187–195.
- Suprijatna, E., Atmomarsono, U., & Kartasudjana, R. (2005). *Ilmu dasar ternak unggas* (1st ed.). Jakarta Penebar Swadaya.

- Syahri, M. L. (2020). Karakteristik fisik dan kimia bubuk paprika yang direndam dengan asam askorbat dan pengaruhnya terhadap kualitas. Skripsi, Universitas Andalas.
- Wahyuni, R. S., Widjastuti, T., & Sujana, E. (2018). Pengaruh suplementasi kalsium dan fosfor terhadap kualitas kerabang telur ayam Isa Brown. *Jurnal Ilmu Ternak*, 18(2), 101–109.
- Wiradimadja, R., Burhanuddin, H., & Saefulhadjar, D. (2010). Peningkatan kadar vitamin a pada telur ayam melalui penggunaan daun katuk (*Sauropus androgynus L.merr*) dalam ransum. *Jurnal Ilmu Ternak*, 10(2), 90–94.
- Walker LA, Wang T., Xin H., & Dolde D (2012). Suplementasi pakan ayam petelur dengan tocos sawit dan alga *astaxanthin* untuk pengayaan nutrisi kuning telur. *Jurnal Agric Food Chem*, 60(8):19489–1999.
- Wang, L., Pan, X., Wang, X., Xie, Y., & Zhuang, Y. (2015). Effects of capsaicin on laying performance, follicle development, and antioxidative status in aged laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*, 24(3), 329–337.
- Whittow, G. C. (2000). Sturkie's avian physiology (5th ed.). San Diego, CA: Academic Press.
- Yuwanta, T. (2010). Telur dan Kualitas Telur (1st ed.). Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Zhang, L., Ma, Q., Zhao, L., Zhang, J., & Ji, C. (2021). Effect of dietary supplementation with paprika extract on egg quality and antioxidant capacity in laying hens. *Poultry Science*, 100(6), 101052
- Zheng, J., Lin, S., & Wang, Z. (2014). Formation of eggshell pigments and the contribution of dietary components in laying hens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 27(11), 1593–1600.