

## Heritabilitas Produksi Telur Ayam Lokal Papua Berbeda Genotip dari Lokus 24-bp *Insertion-Deletion* dalam Promotor Gen Prolaktin

### *Heritability of Egg Production in Papua Local Chickens Different Genotypes of 24-bp Insertion-Deletion Locus in Promotor Prolactin Gene*

Muhammad A. Mu'in dan Sintje Lumatauw

Fakultas Peternakan, Universitas Papua

Jl. Gunung Salju, Amban, Manokwari 98314, Papua Barat, Indonesia.

#### Article history

Received: Nov 21, 2020;

Accepted: Jul 27, 2021

\* Corresponding author:

E-mail:

[muinunipa@gmail.com](mailto:muinunipa@gmail.com)

DOI:

[10.46549/jipvet.v11i2.161](https://doi.org/10.46549/jipvet.v11i2.161)



#### Abstract

The heritability ( $h^2$ ) of a trait shows phenotypes variance of the trait caused by additive genetic variance. The  $h^2$  value is used to estimate the quantitative trait breeding value of livestock in order to improve these traits through selection. This study aims to estimate the  $h^2$  of egg production characteristics in Papua local chickens with different genotypes from the 24-bp InDel (Insertion-Deletion) locus in the prolactin gene promoter region (24-bp InDel/cPRLp locus). A total of 13 pairs of Papua local chickens consisting of 3 pairs of II genotypes ( $\text{♂II} \times \text{♀II}$ ) and 11 female offspring, 5 pairs of ID genotypes ( $\text{♂ID} \times \text{♀ID}$ ) and 19 female offspring, and 5 pairs of DD genotypes ( $\text{♂DD} \times \text{♀DD}$ ) and 17 female offspring were used in this study. Observations were made on the characteristics of egg production in female offspring of each genotype group. The variance component for  $h^2$  estimation is obtained by the one-way analysis of variance method and the separation of the variance components for single pairs. The results showed that the  $h^2$  at first laying of eggs in all genotype groups was moderate (0.10 to 0.30); the  $h^2$  of the number of eggs produced from the time they first laid eggs until the age of 240 days in II and ID genotype groups was high ( $> 0.3$ ), while in the DD genotype group was classified as moderate (0.10 to 0.30); and the  $h^2$  of egg weight in all genotype groups was moderate (0.10 to 0.30). The high  $h^2$  of a trait indicates that the trait is more dominated by additive genes and is more responsive to the selection treatment.

**Keywords:** Egg-Number; Egg-Weight; First-Egg-Laying; Genotype of 24-bp\_cPRLp Locus; Heritability.

#### Abstrak

Nilai heritabilitas ( $h^2$ ) suatu sifat menunjukkan ragam fenotip sifat tersebut yang disebabkan oleh ragam genetik aditif. Nilai  $h^2$  digunakan untuk menduga nilai pemuliaan sifat kuantitatif pada ternak dalam rangka perbaikan sifat tersebut melalui seleksi. Penelitian ini bertujuan mengestimasi nilai  $h^2$  produksi telur pada ayam lokal Papua berbeda genotip dari lokus 24-bp InDel (*Insertion-Deletion*) pada daerah promotor gen prolaktin (lokus 24-bp InDel/cPRLp). Sebanyak 13 pasang perkawinan ayam lokal Papua yang terdiri dari 3 pasang perkawinan  $\text{♂II} \times \text{♀II}$  menghasilkan 11 keturunan betina, 5 pasang perkawinan  $\text{♂ID} \times \text{♀ID}$  menghasilkan 19 keturunan betina, serta 5 pasang perkawinan  $\text{♂DD} \times \text{♀DD}$  menghasilkan 17 keturunan betina digunakan dalam penelitian ini.

Pengamatan dilakukan terhadap sifat-sifat produksi telur pada keturunan betina masing-masing kelompok genotip. Komponen varians untuk estimasi  $h^2$  diperoleh dengan metode analisis varians satu arah dan pemisahan komponen varians untuk pasangan-pasangan tunggal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai  $h^2$  umur pertama bertelur pada semua kelompok genotip tergolong sedang (0,10 sampai 0,30); nilai  $h^2$  jumlah telur yang dihasilkan sejak pertama bertelur sampai umur 240 hari pada kelompok genotip-II dan ID tergolong tinggi ( $>0,3$ ), sedangkan pada kelompok genotip DD tergolong sedang (0,10 sampai 0,30); dan nilai  $h^2$  sifat berat telur pada semua kelompok genotip tergolong sedang (0,10 sampai 0,30). Tingginya nilai  $h^2$  suatu sifat menunjukkan sifat tersebut lebih didominasi oleh gen aditif dan lebih responsif terhadap perlakuan seleksi.

**Kata kunci:** Berat telur; Bertelur pertama; Genotip lokus 24-bp cPRLp; Heritabilitas; Produksi telur

## PENDAHULUAN

Ayam lokal Papua secara fenotipik tidak berbeda dengan ayam kampung yang terdapat di wilayah lain di Indonesia. Namun konstitusi genetik populasi ayam lokal Papua diduga mengandung gen-gen yang berasal dari ayam ras yang pernah dibudidayakan oleh suatu lembaga penelitian di masa Pemerintahan Hindia Belanda yang berada di kelurahan Amban, Manokwari. Di masa itu secara sengaja lembaga penelitian melepas pejantan-pejantan ras petelur (*Australorp* dan *Barred Plymouth Rock*) ke masyarakat di sekitar wilayah kelurahan Amban, kabupaten Manokwari. Pejantan-pejantan unggul tersebut akhirnya mengawini ayam-ayam betina lokal sehingga terbentuklah ayam lokal Papua yang ada di Manokwari hingga sekarang ini (Kilmaskossu, 2010).

Sama seperti ayam kampung pada umumnya, ayam lokal Papua memiliki perilaku mengeram. Perilaku mengeram muncul ketika sekresi hormon prolaktin dalam tubuhnya meningkat dan menyebabkan produksi telur terhenti (Shimada *et al.*, 1991) karena terjadi regresi ovary (Sharp *et al.*, 1984). Secara genetik, prolaktin ayam (cPRL) disandi oleh suatu gen (Miao *et al.*, 1999; Au dan Leung, 2000). Mutasi 24-bp InDel yang terjadi pada promotor gen prolaktin menyebabkan gen cPRL tidak mampu mengekspresikan produknya (hormon prolaktin). Akibatnya perilaku mengeram tidak

muncul, sehingga berdampak positif pada jumlah telur yang dihasilkan dalam satuan waktu tertentu. Cui *et al.* (2006) melaporkan mutasi 24-bp InDel dalam promotor gen prolaktin menyebabkan populasi ayam dapat dikelompokkan menjadi tiga genotip, yaitu II, ID, dan DD. Menurut penelitiannya, ayam bergenotip II tidak memiliki perilaku mengeram, dan keberadaan alel-I pada ayam berdampak positif terhadap produksi telur.

Pada ayam-ayam bukan ras (buras), frekuensi alel I bervariasi dari rendah sampai sedang (Cui *et al.*, 2006; Begli *et al.*, 2010; Rashidi *et al.*, 2012), sebaliknya pada ayam ras petelur, alel I termasuk alel yang umum (*common allele*) ditemukan, bahkan Cui *et al.* (2006) tidak menemukan alel lain selain alel I pada *White Leghorn*. Pada ayam, polimorfisme 24-bp InDel ini diketahui berhubungan secara signifikan dengan produksi telur, dimana kehadiran alel I memberikan efek positif terhadap produksi telur (Cui *et al.*, 2006; Begli *et al.*, 2010; Rashidi *et al.*, 2012).

Pada populasi ayam lokal Papua, Mu'in dan Lumatauw (2019) menemukan frekuensi genotip II, ID, dan DD dari lokus 24-bp InDel dalam promotor gen prolaktin (disingkat: lokus 24-bp InDel/cPRLp): 8,82 %, 41,18 % dan 50,00 %, dengan frekuensi alel I dan D: 0,29 dan 0,71. Dengan menggabungkan laporan Cui *et al.* (2006) dan Mu'in dan Lumatauw (2019), maka diduga perkawinan kelompok tetua II, ID dan DD pada ayam lokal Papua akan

menghasilkan keturunan yang memiliki keragaman genetik aditif sifat-sifat produksi telur berbeda. Hal ini akan berdampak terhadap nilai heritabilitas sifat-sifat produksi telur yang berbeda pula. Heritabilitas menempati posisi penting dalam analisis genetika populasi dan genetika kuantitatif. Oleh karena itu heritabilitas menjadi salah satu pertimbangan utama dalam menentukan (*assessment*) metode seleksi yang tepat bagi suatu populasi. Perbedaan nilai heritabilitas suatu sifat pada ketiga kelompok genetik ayam lokal Papua ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan seleksi peningkatan produksi telur ayam lokal Papua. Hal mana akan berkontribusi kepada kemajuan genetik yang lebih tinggi di waktu mendatang.

Bertolak dari hipotesis ini maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui nilai heritabilitas umur pertama bertelur (hari), jumlah telur yang dihasilkan (butir), dan rata-rata berat telur (g/butir). Pengamatan dilakukan sejak pertama bertelur hingga umur 240 hari pada keturunan dari tiga kelompok perkawinan tetua ayam lokal Papua yang dibedakan berdasarkan genotip dari lokus 24-bp InDel/cPRLp.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Taman Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Papua, Manokwari. Penelitian berlangsung selama 12 bulan (Maret 2019 s/d Februari 2020). Sebanyak 73 ekor ayam lokal Papua yang terdiri dari 13 pasang perkawinan tetua dan 47 ekor keturunan betinanya digunakan dalam penelitian ini. Genotip dari lokus 24-bp InDel/cPRLp pada 13 pasang perkawinan ayam lokal Papua sudah dideteksi dari hasil penelitian sebelumnya (Mu'in dan Lumatauw, 2019). Ke-13 pasang perkawinan tetua tersebut terdiri dari

3 pasang perkawinan ayam lokal Papua bergenotip II ( $II^{\sigma} \times II^{\omega}$ ) dengan jumlah keturunan betina sebanyak 11 ekor, 5 pasang perkawinan ayam lokal Papua bergenotip ID ( $ID^{\sigma} \times ID^{\omega}$ ) dengan jumlah keturunan betina sebanyak 19 ekor, dan 5 pasang perkawinan ayam lokal Papua bergenotip DD ( $DD^{\sigma} \times DD^{\omega}$ ) dengan jumlah keturunan betina sebanyak 17 ekor.

Keturunan betina yang dihasilkan dipelihara sesuai pasangan perkawinan tetuanya dalam kandang brooder (umur 1 sd. 30 hari), kandang umbaran terbatas (umur 31 sd. 120 hari), dan kandang individual (umur >120 hari). Ransum yang diberikan berupa ransum ayam komersial (CP-511 Bravo): protein kasar 21-23%, lemak kasar 5-8%, serat kasar 3-5%, abu 4-7%, kalsium 0,90-1,20%, dan fosfor 0,70-1,00% (PT. Charoen Pokphand Indonesia, Tbk). Ketika anak ayam betina berumur 120 hari dilakukan pemberian identitas (*wing-tag*).

Variabel yang diamati adalah umur pertama bertelur (hari), jumlah telur yang dihasilkan (butir) dan rata-rata berat telur (g/butir) pada keturunan dari tiga kelompok perkawinan tetua berdasarkan perbedaan genotip: II, ID, dan DD dari lokus 24-bp InDel/cPRLp. Pencatatan jumlah telur dan rata-rata berat telur dihitung sejak ayam bertelur yang pertama dicapai, dan diakhiri ketika ayam penelitian berumur 240 hari.

Estimasi nilai heritabilitas ( $h^2$ ) dan salah bakunya [ $SB(h^2)$ ] dari sifat yang diamati pada masing-masing kelompok genotip lokus 24-bp InDel/cPRLp dilakukan berdasarkan analisis data *full-sib*. Komponen ragam yang diperlukan untuk mengestimasi nilai  $h^2$  diperoleh dengan analisis ragam pola searah dan pemisahan komponen ragam untuk perkawinan satu jantan satu betina (*single pair mating*) dari Becker (1975).

Model matematis yang digunakan:  $Y_{ik} = \mu + s_i + e_{ik}$

dimana,

$Y_{ik}$  : Nilai pengamatan dari pasangan perkawinan tetua ke-i pada keturunan ke-j.

$\mu$  : Rata-rata sifat produksi telur yang diamati

$s_i$  : Pengaruh pasangan perkawinan tetua ke-i

$e_{ik}$  : Galat percobaan, yaitu pengaruh genetik dan lingkungan yang tidak terkontrol yang disebabkan oleh individu-individu dalam pasangan perkawinan.

Estimasi komponen ragam (Tabel 1):

$$\sigma^2_{fs} = (KT_{fs} - KT_w) / k$$

$$k = 1/(s-1)[n - \{(n^2_i)/n\}]$$

$$\sigma^2_w = KT_w$$

$$KT_{fs} = JK_{fs} / s-1$$

$$KT_w = JK_w / n-s$$

$$JK_{fs} = \sum X_{.i}^2 - \sum X_{.i}^2 / n$$

$$JK_w = \sum X_{ij}^2 - \sum X_{i.}^2 / n_i$$

$$2 \cdot \sigma^2_{fs}$$

$$\text{Heritabilitas } (h^2) = \frac{2 \cdot \sigma^2_{fs}}{\sigma^2_{fs} + \sigma^2_w} \quad (\text{Becker, 1975})$$

Simpangan baku heritabilitas [SB (h<sup>2</sup>)] = 2σ<sub>t</sub> = 4√h<sup>2</sup>/T ; T = nN, atau total individu yang diukur (Warwick *et al.*, 1995).

Tabel 1. Analisis ragam dan komponen ragam untuk estimasi nilai heritabilitas (h<sup>2</sup>).

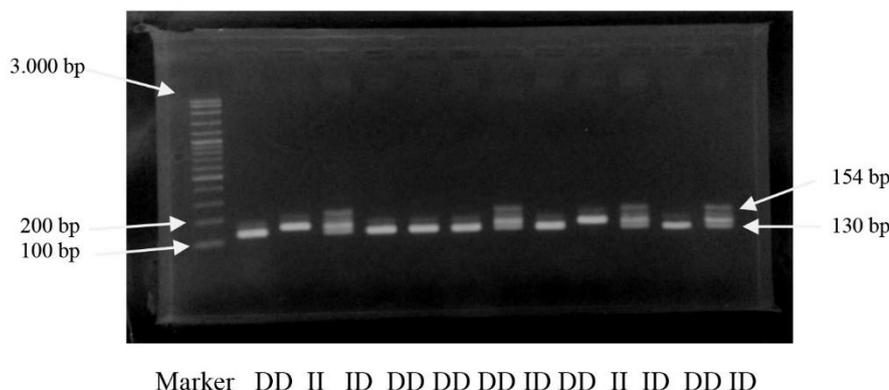
Sumber Keragaman	db	JK	KT	Komponen KT
Antar perkawinan	s - 1	JK <sub>fs</sub>	KT <sub>fs</sub>	σ <sup>2</sup> <sub>w</sub> + n.σ <sup>2</sup> <sub>fs</sub>
Dalam perkawinan	s(n - 1)	JK <sub>w</sub>	KT <sub>w</sub>	σ <sup>2</sup> <sub>w</sub>

s = jumlah pasangan perkawinan; n = jumlah keturunan tiap pasangan perkawinan; fs = saudara kandung; db = derajat bebas; JK = Jumlah Kuadrat; KT = Kuadrat Tengah.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Genotip dari lokus 24 bp InDel (*Insertion-Deletion*) pada daerah promotor gen prolaktin

(lokus 24-bp InDel/cPRLp) pada tetua telah diketahui dari hasil penelitian sebelumnya (Mu'in dan Lumatauw, 2019), seperti disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Genotip dari lokus 24-bp InDel (*Insertion-Deletion*) dalam promotor gen prolaktin dari ayam tetua yang digunakan dalam penelitian.

Perkawinan 3 pasang tetua II♂ x II♀ menghasilkan keturunan betina 11 ekor, perkawinan 5 pasang tetua DD♂ x DD♀ menghasilkan keturunan betina 19 ekor, sedangkan perkawinan 5 pasang tetua ID♂ x ID♀ menghasilkan keturunan betina 17 ekor. Secara teoritis, model pewarisan Mendelian dari persilangan antara tetua bergenotip homosigot akan menghasilkan keturunan bergenotip homosigot pula, sedangkan

persilangan antara tetua bergenotip homosigot resesif dengan tetua homosigot dominan akan menghasilkan keturunan bergenotip heterosigot (Van Vleck, 1987). Berdasarkan teori ini maka perkawinan tetua II♂ x II♀ akan menghasilkan keturunan bergenotip II, demikian pula perkawinan tetua DD♂ x DD♀ akan menghasilkan keturunan bergenotip DD, sedangkan perkawinann tetua bergenotip ID♂ x

ID♀ menghasilkan keturunan bergenotip II (25%), ID (50%), dan DD (25%).

Deskripsi sifat-sifat produksi telur yang diamati, yaitu umur bertelur pertama, jumlah telur yang dihasilkan dan rataan berat telur yang

dihasilkan hingga betina berumur 240 hari dari keturunan betina hasil perkawinan tetua bergenotip II♂ x II♀, ID♂ x ID♀, dan DD♂ x DD♀, disajikan pada [Tabel 2](#).

**Tabel 2.** Deskripsi sifat-sifat produksi telur dan estimasi nilai heritabilitasnya pada ayam lokal Papua hasil perkawinan tiga kelompok pasangan tetua berbeda genotip dari lokus 24-bp Indel cPRLp.

Sifat yang diamati pada keturunan	Kelompok pasangan perkawinan tetua	Anak ♀ (n)	Rataan ± SD	KK (%)	Heritabilitas (h <sup>2</sup> ± SE)
Umur pertama bertelur (hari)	II♂ x II♀	11	145,18 ± 3,60 <sup>a</sup>	2,48	0,2446 ± 0,1798
	ID♂ x ID♀	19	151,05 ± 5,14 <sup>b</sup>	3,40	0,1955 ± 0,0931
	DD♂ x DD♀	17	149,94 ± 5,60 <sup>b</sup>	3,73	0,1901 ± 0,1026
Jumlah telur (butir) <sup>*)</sup>	II♂ x II♀	11	41,09 ± 3,45 <sup>a</sup>	8,40	0,3022 ± 0,2002
	ID♂ x ID♀	19	36,58 ± 4,79 <sup>b</sup>	13,09	0,3429 ± 0,1233
	DD♂ x DD♀	17	38,24 ± 4,70 <sup>ab</sup>	12,29	0,2515 ± 0,1180
Berat telur (g/butir) <sup>**)</sup>	II♂ x II♀	11	35,83 ± 3,59 <sup>a</sup>	10,02	0,2769 ± 0,1913
	ID♂ x ID♀	19	41,00 ± 2,93 <sup>b</sup>	7,15	0,2981 ± 0,1149
	DD♂ x DD♀	17	40,40 ± 3,57 <sup>b</sup>	8,84	0,2800 ± 0,1245

Superskrip berbeda dalam kolom dan pengamatan sifat yang sama menunjukkan terdapat perbedaan signifikan (P<0,05). ♀: Anak ayam penelitian berjenis kelamin betina. KK= Koefisien Keragaman. \*) Jumlah telur yang dihasilkan ayam penelitian dihitung sejak ayam pertama kali bertelur hingga umur 240 hari. \*\*) Rata-rata berat telur ayam penelitian yang dihitung dari jumlah telur yang dihasilkan sejak pertama bertelur hingga umur 240 hari.

Hasil analisis statistik ([Tabel 2](#)) menunjukkan bahwa perbedaan kelompok pasangan perkawinan tetua berpengaruh signifikan (P<0,05) terhadap penampilan sifat-sifat yang diamati (umur pertama bertelur, jumlah telur dan berat telur) pada keturunannya. Keturunan dari hasil perkawinan pasangan tetua bergenotip II menampilkan umur pertama bertelur yang lebih cepat dan berat telur yang dihasilkan lebih ringan (P<0,05) dibandingkan keturunan betina dari hasil perkawinan pasangan tetua bergenotip ID maupun DD. Sedangkan keturunan dari hasil perkawinan pasangan tetua bergenotip ID dan DD menampilkan umur pertama bertelur dan berat telur yang relatif sama (P>0,05).

Pengamatan terhadap jumlah telur yang dihasilkan menunjukkan bahwa keturunan dari hasil perkawinan pasangan tetua bergenotip II menghasilkan jumlah telur yang lebih banyak (P<0,05) dibandingkan keturunan dari hasil perkawinan pasangan tetua bergenotip ID, namun jumlah telur yang dihasilkan oleh keturunan dari hasil perkawinan pasangan tetua

bergenotip II dan DD relatif sama (P>0,05). Demikian pula jumlah telur yang dihasilkan oleh keturunan dari hasil perkawinan pasangan tetua bergenotip ID dan DD relatif sama (P>0,05).

Pada [Tabel 2](#) terlihat bahwa koefisien keragaman (KK) tertinggi ditemukan pada sifat jumlah telur yang dihasilkan, kemudian sifat berat telur, dan KK yang relatif rendah adalah sifat umur pertama bertelur. Hal ini disebabkan karena pengaruh faktor genetik tiap-tiap individu berbeda-beda. Pengaruh ini cukup besar pada keragaman sifat jumlah telur yang dihasilkan sejak ayam penelitian pertama bertelur hingga umur 240 hari, disusul oleh sifat berat telur, dan keragaman relatif rendah ditemukan pada sifat umur bertelur pertama. Keturunan dari pasangan perkawinan tetua bergenotip II tampak memiliki koefisien keragaman umur pertama bertelur dan jumlah telur yang paling rendah. Di sisi lain, mereka memiliki koefisien keragaman berat telur yang paling tinggi dibandingkan keturunan pada kelompok pasangan perkawinan tetua lainnya.

Warwick *et al.* (1995) dan Hardjosubroto (1994) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara keragaman fenotipik dengan keragaman genetik, dan keragaman genetik suatu sifat merupakan informasi penting dalam seleksi perbaikan mutu genetik. Dengan demikian dari hasil yang diperoleh (Tabel 2) dapat disimpulkan bahwa sifat yang memiliki keragaman fenotipik tinggi lebih berpotensi untuk diperbaiki melalui seleksi.

Hasil analisis ragam pola searah dan pemisahan komponen ragam untuk perkawinan satu jantan satu betina (*single pair mating*) terhadap data sifat-sifat produksi telur keturunan dari tiga kelompok genetik ayam lokal Papua diperoleh nilai heritabilitas ( $h^2$ ) masing-masing sifat tersebut, seperti tersaji pada Tabel 2. Warwick *et al.* (1995) dan Hardjosubroto (1994) menjelaskan bahwa ragam fenotipik ( $\sigma^2_p$ ) dipengaruhi oleh ragam genetik ( $\sigma^2_g$ ) dan ragam lingkungan ( $\sigma^2_e$ ). Ragam genetik ( $\sigma^2_g$ ) itu sendiri dapat dibedakan menjadi ragam genetik aditif ( $\sigma^2_a$ ) dan non aditif. Adapun ragam genetik non-aditif terdiri dari ragam genetik dominan ( $\sigma^2_d$ ) dan ragam genetik epistasis ( $\sigma^2_i$ ). Nilai  $h^2$  merupakan perbandingan antara ragam genetik additif ( $\sigma^2_a$ ) dengan ragam fenotipik ( $\sigma^2_p$ ). Rendahnya nilai  $h^2$  suatu sifat disebabkan sifat tersebut lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik non aditif dibandingkan faktor genetik aditif, demikian sebaliknya (Hardjosubroto, 1994). Warwick *et al.* (1995) menyatakan bahwa gen berpengaruh aditif apabila pengaruh penggantian satu alel dengan gen tersebut sama dan tidak ada interaksi antara pasangan-pasangan gen. Gen memperlihatkan dominansi apabila satu gen dari satu pasang alel menutup kehadiran dan mencegah perwujudan dari alelnya. Sedangkan epistasis terjadi karena ada interaksi antara gen-gen yang tidak sealel. Gen aditif adalah gen yang bersifat menambah/mengurangi terlepas dari macam pasangan atau alel ganda yang sudah ada (Hardjosubroto dan Astuti, 1993).

Hasil penelitian ini menemukan bahwa nilai  $h^2$  umur pertama bertelur cenderung lebih rendah dibandingkan  $h^2$  jumlah telur maupun  $h^2$  rata-rata berat telur yang dihasilkan sejak pertama bertelur hingga umur 240 hari pada ketiga kelompok genetik ayam penelitian. Nilai  $h^2$  yang rendah banyak dijumpai pada sifat-sifat

reproduksi, dan umur pertama bertelur merupakan salah satu dari sifat reproduksi ayam. Hal ini menunjukkan bahwa sifat-sifat reproduksi lebih banyak dipengaruhi oleh gen non-aditif. Dana *et al.* (2011) bahkan menemukan nilai heritabilitas umur pertama bertelur sangat rendah pada ayam Horro (suatu jenis ayam asli di Ethiopia), yaitu sebesar  $0,06 \pm 0,15$ . Namun, pada ayam lokal Nigeria, Gwaza *et al.* (2016) menemukan nilai heritabilitas umur pertama bertelur relatif tinggi, yaitu sebesar 0,420 pada ekotipe Fulani dan 0,398 pada ekotipe Tiv. Perbedaan nilai  $h^2$  umur pertama bertelur di atas dapat disebabkan oleh perbedaan jenis dan populasi ayam, dan perlu diketahui bahwa nilai  $h^2$  suatu sifat adalah milik populasi dimana nilai  $h^2$  tersebut dihitung (Hardjosubroto, 1994).

Pada Tabel 2 dapat dilihat pula bahwa nilai  $h^2$  jumlah telur yang dihitung sejak pertama bertelur hingga umur 240 hari pada ketiga kelompok perkawinan tetua berkisar 0,2515 sampai 0,3429, sedangkan  $h^2$  rata-rata berat telur dari seluruh telur yang terkumpul sejak ayam penelitian pertama bertelur hingga umur 240 hari ditemukan dalam penelitian ini berkisar 0,2769 sampai 0,2981. Salah baku heritabilitas umur pertama bertelur, jumlah telur dan berat telur yang diperoleh lebih rendah dari nilai heritabilitas, baik pada populasi keturunan kelompok pasangan perkawinan tetua  $II\sigma \times II\phi$ ,  $ID\sigma \times ID\phi$ , maupun  $DD\sigma \times DD\phi$  (Tabel 2). Hal ini menunjukkan tingginya keterandalan nilai heritabilitas tersebut (Warwick *et al.*, 1995).

Nilai  $h^2$  jumlah telur yang ditemukan dalam penelitian ini masih jauh lebih tinggi dibandingkan dengan nilai  $h^2$  jumlah telur hingga umur 40 minggu (280 hari) pada ayam asli Uttara (ayam asli dari Uttarakhand, negara bagian di India), sebagaimana yang dilaporkan Singh *et al.* (2018), yaitu sebesar  $0,14 \pm 0,05$ ; namun  $h^2$  berat telur hingga umur 40 minggu (280 hari) dilaporkannya jauh lebih tinggi ( $0,47 \pm 0,13$ ) dibandingkan  $h^2$  berat telur pada hasil penelitian ini.

Sabri *et al.* (1999) menemukan bahwa nilai heritabilitas jumlah telur pada periode umur 26-30 minggu ayam White Leghorn di lingkungan subtropis sebesar  $0,271 \pm 0,173$ . Angka ini relatif sama dengan heritabilitas jumlah telur yang ditemukan pada hasil penelitian ini,

namun Sabri *et al.* (1999) menemukan  $h^2$  berat telur pada periode umur 26-30 minggu sebesar  $0,457 \pm 0,174$ . Angka ini jauh lebih tinggi dari heritabilitas berat telur yang ditemukan dalam penelitian ini. Nilai yang lebih tinggi dilaporkan pula oleh Kamali *et al.* (2007) untuk 12 minggu pertama produksi telur ( $h^2 = 0,49$ ) pada ayam asli Iran dibandingkan dengan hasil penelitian ini.

Dana *et al.* (2011) melaporkan  $h^2$  produksi telur bulanan pada ayam Horro di Ethiopia cenderung menurun dari  $0,32 \pm 0,13$  di bulan 1 menjadi  $0,25 \pm 0,14$  pada puncak produksi telur di bulan 4, kecuali bulan 3 yang sangat tinggi ( $h^2 = 0,56 \pm 0,15$ ). Informasi ini memberi petunjuk bahwa seleksi akan lebih efektif pada umur ketika nilai  $h^2$  tinggi. Sementara itu, Sang *et al.* (2006) menemukan nilai heritabilitas jumlah telur total dari awal hingga 270 hari bertelur pada lima galur ayam asli Korea dalam kisaran 0,24 - 0,37. Lwelamira *et al.* (2009) menemukan nilai heritabilitas yang tinggi untuk jumlah kumulatif telur yang diproduksi dalam 90 hari pertama bertelur pada ayam asli Tanzania dalam kisaran 0,31 - 0,32. Yakubu *et al.* (2017) menemukan hasil estimasi heritabilitas jumlah telur pada ayam Sasso tergolong sedang ( $0,326 \pm 0,011$ ). Wolc *et al.* (2007) menemukan bahwa nilai heritabilitas jumlah telur pada ayam petelur dua bulan pertama produksi ditemukan nilai heritabilitasnya relatif tinggi ( $h^2 > 0,35$ ) dan jumlah telur dari produksi puncak sampai akhir pencatatan ditemukan nilai heritabilitasnya rendah ( $h^2 < 0,1$ ). Angka-angka ini relatif sama dengan nilai heritabilitas jumlah telur hingga 240 hari yang ditemukan penelitian ini, yaitu dalam kisaran 0,25 - 0,34.

Gwaza *et al.* (2016) menemukan nilai heritabilitas berat telur ayam lokal Nigeria sebesar 0,482 (pada ekotipe Fulani) dan 0,642 (pada ekotipe Tiv). Angka-angka yang ditemukan pada ayam lokal Nigeria ini jauh lebih tinggi dibandingkan hasil yang ditemukan pada ayam lokal Papua dalam penelitian ini. Perbedaan ini menunjukkan bahwa berat telur ayam lokal Nigeria secara genetik lebih mudah untuk diperbaiki melalui seleksi dibandingkan ayam lokal Papua. Zhang *et al.* (2005) juga menemukan  $h^2$  berat telur pada ayam kerdil berkerabang coklat yang tinggi, yaitu 0,63.

Nilai heritabilitas berat telur pada ayam yang dilaporkan Zhang *et al.* (2005) ini relatif sama dengan yang diinformasikan Hardjosubroto (1994), yaitu sebesar 0,60.

Dalton (1980) mengelompokkan nilai heritabilitas menjadi 3 kelompok, yaitu nilai heritabilitas kurang dari 0,10 termasuk heritabilitas rendah, antara 0,10 sampai 0,30 termasuk heritabilitas sedang, dan nilai heritabilitas lebih dari 0,30 termasuk tinggi. Mengacu pada temuan Dalton (1980) ini, maka hasil penelitian untuk sifat umur pertama bertelur pada semua kelompok genotip pasangan tetua tergolong sedang (nilai heritabilitas berkisar 0,10 - 0,30). Variabel jumlah telur yang dihasilkan sampai umur 240 hari pada kelompok genotip pasangan tetua ♂II x ♀II dan ♂ID x ♀ID tergolong tinggi (nilai heritabilitas di atas 0,30). Jumlah telur sampai umur 240 hari pada kelompok genotip pasangan tetua ♂DD x ♀DD tergolong sedang (nilai heritabilitas berkisar 0,10 - 0,30). Untuk sifat berat telur yang dihasilkan semua kelompok genotip pasangan tetua tergolong sedang (nilai heritabilitas berkisar 0,10 - 0,30). Sifat yang memiliki nilai heritabilitas tinggi menunjukkan sifat tersebut lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik aditif (Warwick *et al.*, 1995), serta mudah untuk diperbaiki melalui seleksi karena gen aditif memberikan respon yang baik terhadap tindakan seleksi.

Lasley (1978) menyatakan bahwa nilai heritabilitas yang tinggi merupakan petunjuk adanya korelasi yang tinggi antara ragam fenotip dan ragam gen aditif, sehingga akan efektif bila dilakukan seleksi berdasarkan fenotip individu. Untuk sifat-sifat yang memiliki nilai heritabilitas sedang dan tinggi, metoda yang tepat untuk meningkatkan mutu genetik sifat tersebut adalah seleksi individu; oleh karena itu seleksi untuk meningkatkan sifat-sifat produksi telur pada ayam lokal Papua dan pada semua kelompok genetik dapat dilakukan dengan seleksi individu. Tinggi-rendahnya nilai heritabilitas suatu sifat sangat menentukan besar kecilnya respon seleksi yang dihasilkan.

Tabel 1 juga menginformasikan bahwa sifat jumlah telur yang dihasilkan keturunan dari kelompok genotip pasangan tetua ♂II x ♀II dan ♂ID x ♀ID akan memberikan respon yang

relatif lebih tinggi bila dilakukan tindakan seleksi perbaikan sifat yang bersangkutan dibandingkan penampilan sifat yang sama dari keturunan yang dihasilkan kelompok genotip pasangan tetua ♂DD x ♀DD. Untuk sifat umur bertelur, keturunan dari kelompok genotip pasangan tetua ♂II x ♀II akan memberikan respon yang relatif lebih tinggi bila dilakukan tindakan seleksi perbaikan umur bertelurnya dibandingkan keturunan yang dihasilkan kelompok genotip pasangan tetua lainnya. Pada sifat berat telur, keturunan dari semua kelompok genotip pasangan tetua akan memberikan respon yang relatif sama bila dilakukan tindakan seleksi perbaikan berat telurnya.

Hasil penelitian ini memberikan petunjuk bahwa ayam-ayam lokal Papua bergenotip II dan ID merupakan ayam-ayam lokal yang berpotensi besar untuk dikembangkan menjadi ayam lokal Papua unggul bertelur. Perbanyakan dan penyebarluasan ayam-ayam lokal Papua bergenotip II dan ID ini ke masyarakat diharapkan akan dapat memperbaiki kinerja produksi telur ayam-ayam lokal yang dipelihara oleh masyarakat.

## KESIMPULAN

Nilai heritabilitas sifat-sifat produksi telur ayam lokal Papua tergolong sedang hingga tinggi, sehingga perbaikan sifat-sifat tersebut mudah dilakukan melalui seleksi. Ayam lokal Papua hasil perkawinan tetua II♂ x II♀ dan ID♂ x ID♀ memiliki potensi lebih tinggi untuk diperbaiki, ditingkatkan dan dikembangkan sifat-sifat produksi telurnya dibandingkan keturunan dari hasil perkawinan tetua DD♂ x DD♀.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, yang telah mendanai penelitian ini berdasarkan Surat Keputusan Nomor SP DIPA-042.06.1.401516/2019 dan Perjanjian/ Kontrak Nomor 198/SP2H/LT/DRPM/2019.

## DAFTAR PUSTAKA

- Au WL and Leung FC, 2000. Genomic sequence of chicken prolactin gene. Departement of Zoology, The University of Hongkong, Pokfulam Road, Hongkong, SAR, China. [www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=Nucleotide&dopt=GenBank](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=Nucleotide&dopt=GenBank) (20 Februari 2014).
- Becker. 1975. Manual of Quantitative Genetics. 4<sup>th</sup> Ed. Academic Enterprises, Pullman, Washington.
- Begli HE, Zerehdaran S, Hassani S, Abbasi MA and Ahmadi AK. 2010. Polymorphism in prolactin and PEPCK-C genes and its association with economic traits in native fowl of Yazd province. *Iranian Journal of Biotechnology*. 8:172-177.
- Cui JX, Du HL, Liang Y, Deng XM, Li N, and Zhang XQ. 2006. Association of polymorphism in the promoter region of chicken prolactin with egg production. *Poultry Science*. 85:26-31.
- Dalton DC. 1980. *An Introduction to Practical Animal Breeding*. 2th ed. Granada, London.
- Dana N, Waaij EHV and Arendonk JAMV. 2011. Genetic and phenotypic parameter estimates for body weights and egg production in Horro chicken of Ethiopia. *Trop Anim Health Prod*. 43:21–28
- Gwaza DS, Dim NI and Momoh OM. 2016. Genetic Improvement of Egg Production Traits by Direct and Indirect Selection of Egg Traits in Nigerian Local Chickens. *Adv Genet Eng*. 5(2):1-7.
- Hardjosubroto W dan Astuti JM. 1993. *Buku Pintar Peternakan* PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Hardjosubroto W. 1994. Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan. Penerbit PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Kamali MA, Ghorbani SH, Sharbabak M dan Zamiri MJ. 2007. Heritabilities and genetic correlations of economic traits in Iranian native fowl and estimated genetic trend and inbreeding coefficients, *British Poultry Science*. 48(4): 443–448
- Kilmaskossu A. 2010. Komunikasi Pribadi.
- Lasley JF. 1978. *Genetics of Livestock*. Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.

- Lwelamira J, Kifaro GC and Gwakisa PS. 2009. Genetic parameters for body weights, egg traits and antibody response against Newcastle Disease Virus (NDV) vaccine among two Tanzania chicken ecotypes, *Tropical Animal Health and Production*. 41, 51–59
- Miao Y, Burt DW, Paton IR, Sharp PJ and Dunn IC. 1999. Mapping of the prolactin gene to chicken chromosome 2. *Anim Genet*. 30: 473.
- Mu'in MA and Lumatauw S. 2019. Potency of papua local chickens as egg producers: a molecular review. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 247.
- Rashidi H, Rahimi-Mianji G, Farhadi A and Gholizadeh M. 2012. Association of prolactin and prolactin receptor gene polymorphism with economic traits in breeder hens of indigenous chickens of Mazandaran province. *Iranian Journal of Biotechnology*. 10: 129-135.
- Sabri HM, Wilson HR, Harms RH and Wilcox CJ. 1999. Genetic parameters for egg and related characteristics of White Leghorn hens in a subtropical environment. *Genetics and Molecular Biology*. 22 (2): 183-186.
- Sang B, Kong HS, Kyukim H, Choi CH, Kim SD, Cho YM, Sang BC, Lee JH, Jeon GJ and Lee HK. 2006. Estimation of genetic parameters for economic traits in Korean native chickens, *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 19(3): 319–323
- Sharp PJ, MacNamee MC, Talbot RT, Sterling RJ and Hall TR. 1984. Aspects of the neuroendocrine control of ovulation and broodiness in the domestic hen. *J. Exp. Zool*. 232:475-483.
- Shimada KIH, Sato K, Seo H, and Matsui N.1991. Expression of prolactin gene in incubating hens. *Reprod. Fertil*. 91:147-154.
- Singh MK, Kumar S, Sharma RK, Singh SK, Singg B and Singh DV. 2018. Heritability estimates of adult body weight and egg production traits in indigenous Uttara chickens. *International Journal of Genetics*. 10(2): 357-359.
- Van Vleck LD, Pollak EJ and Oltacu EAB. 1987. Genetics for the Animal Science. W.H. Freeman and Company, New York.
- Warwick EJ, Astuti JM dan Hardjosubroto W. 1995. *Pemuliaan Ternak*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wolc A, Lisowski M and Szwaczkowski T. 2007. Heritability of egg production in laying hens under cumulative, multitrait and repeated measurement animal models. *Czech J. Anim. Sci*. 52(8): 254–259
- Yakubu A, Dodo IB, Abdulkadiri HS and Oluremi OIA. 2017. Estimates of Repeatability and Heritability of Egg Number in Sasso Hens in a Tropical Environment. *J Genet and Genom*. 1(2):1-4.
- Zhang LC, Ning ZH, Xu GY, Hou ZC and Yang N. 2005. Heritabilities ang genetics and phenotypic correlation of egg quality traits in brown-egg dwarf layers. *Poul.Sci*. 84(8):1209-1212.