

## DAMPAK MIGRASI GEN PO TERHADAP HOMOSIGOSITAS POPULASI SAPI PASUNDAN DI PURWAKARTA JAWA BARAT

Johar Arifin<sup>1\*</sup>, Umi Halwati<sup>2</sup>, Endang Y. Setyowati<sup>1</sup>, Heni Indrijani<sup>1</sup>, dan Asep Anang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

<sup>2</sup>Pascasarjana UIN Sunan Gunung Djati Bandung

\*Corresponding author email: johararifin74@gmail.com

**Abstrak.** Migrasi gen ternak Peranakan Ongole (PO) pada basis populasi Sapi Pasundan akan mengurangi tingkat kemurnian yang ditandai dengan masuknya gen-gen PO tersebut dan merubah komposisi genetiknya. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Tegalwaru Kabupaten Purwakarta sejak bulan Agustus 2016 sampai September 2018. Metode yang digunakan adalah deskriptif dengan mengamati komposisi gen berdasarkan pola protein albumin darah, kemudian diverifikasi frekuensi relatif sifat ekstra kualitatif Sapi Pasundan yang terpapar migrasi gen PO tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sapi Pasundan yang terpapar gen hasil migrasi ternak PO memiliki homosigisitas yang cukup rendah yakni 20 persen dengan ditandai kehadiran gen AlbC. Frekuensi relatif sifat kualitatif Sapi Pasundan juga menurun dengan ditandai adanya karakter ternak PO seperti punuk dan bercak putih di bagian tubuh sebesar 30 persen. Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa migrasi ternak PO dapat menurunkan tingkat kemurnian Sapi pasundan di wilayah basis populasi. Saran yang dapat diberikan adalah bahwa program Ongolisasi tidak boleh dilakukan pada wilayah basis populasi Sapi Pasundan karena dapat menghambat program konservasi sumber daya genetic ternak local Jawa Barat.

**Kata Kunci:** Sapi Pasundan, migrasi gen, homosigositas, dan konservasi.

### PENDAHULUAN

Program konservasi sumberdaya genetic ternak (SDGT) di Jawa Barat khususnya Sapi Pasundan telah dilakukan sejak pemerintah menetapkan ternak ini sebagai rumpun khas Jawa Barat berdasarkan SK Kementerian Pertanian Nomor 1051/kptss/ SR.120/10/2014 tentang penetapan rumpun Sapi Pasundan di Jawa Barat. Program ini diawali dengan menetapkan wilayah basis populasi sebagai wilayah konservasi SDGT Sapi Pasundan. Salah satu wilayah basis populasi di Jawa Barat adalah di Kecamatan Tegalwaru Kabupaten Purwakarta. Populasi Sapi Pasundan menyebar di beberapa desa sepanjang lereng Gunung Parang dengan daya dukung utamanya adalah hutan dan hasil ikutan pertanian. Kegiatan peternakan yang dijalankan secara umum memiliki pola pembibitan tradisional dengan pola pemeliharaan secara ekstensif dan semi intensif. Ternak-ternak digembalakan pada siang hari disekitar hutan produksi, sedangkan pada malam hari ternak dikandangkan dan diberi pakan tambahan.

Konsep konservasi SDGT Sapi Pasundan dimulai dari identifikasi tingkat kemurnian ternak berdasarkan kriteria yang ditetapkan dalam penetapan rumpun Sapi Pasundan (Arifin,dkk 2016). Ternak yang murni pada umumnya memiliki pola warna tubuh merah bata atau hitam, keempat kaki bagian bawah memiliki kaos kaki berwarna putih, terdapat warna putih pada bagian pelvis, terdapat garis hitam atau merah tua di sepanjang garis punggung, memiliki gelambir kecil dan postur tubuh ramping. Hasil penelitian Arifin (2017) pada ternak-ternak yang sesuai dengan kriteria rumpun Sapi Pasundan memiliki sebaran genetik Alb<sup>A</sup> dan Alb<sup>B</sup> berdasarkan rekam pola proten albumin darah.

Kondisi ironis pada wilayah sekitar Gunung Parang Kabupaten Purwakarta adalah ancaman penurunan tingkat kemurnian ternak akibat migrasi ternak peranakan ongole (sapi PO) di wilayah basis populasi Sapi Pasundan. Migrasi Sapi PO di wilayah ini merupakan

implementasi program ongolisasi di Jawa Barat sejak tahun 2012. Program Ongolisasi di wilayah basis populasi Sapi Pasundan dapat menurunkan tingkat kemurnian akibat dari persilangan antar bangsa (*Bos indicus* dengan *Bos sondacus*). Secara genetis penurunan tingkat kemurnian ditandai dengan meningkatnya variasi genetic, kehadiran gen di luar Sapi Pasundan dan penurunan kualitas eksterior ternak.

Tujuan dari penelitian ini adalah ingin mengetahui penurunan tingkat kemurnian Sapi Pasundan akibat migrasi gen-gen Sapi PO di wilayah basis populasi sekitar Gunung Parang Kecamatan Tegalwaru Kabupaten Purwakarta. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai rekomendasi bagi pemerintah dan masyarakat pelaku konservasi SDGT Sapi Pasundan dalam kebijakan program ongolisasi dan mengelola kawasan basis populasi agar terjaga keaslian Sapi Pasundan.

## **METODE**

Penelitian ini dilakukan di kelompok ternak Gunung parang tiga Kecamatan Tegalwaru Kabupaten Purwakarta. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahapan, antara lain tahap I mengeksplorasi karakteristik ekstra kualitatif terhadap Sapi Pasundan dan Tahap II mengeksplorasi homosigositas sapi-sapi tersebut berdasarkan pola protein albumin darah melalui teknologi biomolekular. Sampel ternak diambil secara acak pada populasi ternak yang terindikasi terpapar gen Sapi PO dalam program ongolisasi oleh pemerintah Provinsi Jawa Barat.

### ***Tahap I Eksplorasi Karakteristik Ekstra Kualitatif Sapi Pasundan Terpapar Gen Sapi PO***

a. Tujuan :

Pada tahap ini dilakukan karakterisasi Sifat kualitatif, adapun sifat yang diukur antara lain pola warna, meliputi warna tubuh secara umum, warna kaki, garis belut, punuk, pelvis, dan konformasi khas Sapi Pasundan.

b. Analisis Statistik

Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan mengukur frekuensi relative sifat kualitatif tersebut.

$$f_R = \frac{f_i}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

$f_R$  = Frekuensi Relatif

$f_i$  = Warna i

n = Jumlah data yang diukur

### ***Tahap II Ekplorasi Homosigositas Sapi Sapi Pasundan Berdasarkan Pola Protein Albumin Darah Melalui Teknologi Biomolekular Pada Ternak terpapar Gen Sapi PO***

***Tujuan :***

Mendeskripsikan jarak migrasi pola protein albumin darah Sapi Pasundan yang terpapar migrasi gen sapi PO, mengidentifikasi jumlah dan sebaran frekuensi gen dan genotipe populasi Sapi Pasundan dan mengukur homosigositas berdasarkan pola protein albumin darah.

### ***Pengujian albumin darah***

Pengujian pita protein darah (albumin) dilakukan tiga tahap , antara lain :

1) Pemisahan serum darah, prosedurnya sebagai berikut

Sampel darah segar yang diambil menggunakan spuit ukuran 10 ml dituangkan ke dalam tabung reaksi dan biarkan sampai memisah antara serum dan plasma. Sentrifugasi agar plasma memisah dan menggumpal sehingga serum yang didapat cukup bening.

2) Purifikasi Protein Albumin menggunakan metode Deutcher (1990) prosedurnya sebagai berikut

**Pengendapan fibrinogen**

1 ml serum darah ke dalam tabung pemusing (konis), tambahkan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  11,25% sebanyak 0,75 ml, disentrifugasi selama 10 menit 1500rpm, fibrinogen yang terendap dipisahkan dan diambil 0,75 ml masukan dalam tabung pemusing

**Pemisahan Albumin Darah**

Larutan bebas fibrinogen sebanyak 0,75 ml dalam tabung pemusing. Tambahkan 0,75 ml akuades dan 0,75 ml larutan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  30%, campurkan dengan cara membolak-balik tabung, kemudian dipanaskan pada suhu  $38^\circ\text{C}$  selama 10 menit, kemudian diendapkan dengan kecepatan 1500 rpm selama 20 menit atau 750 rpm selama 30 menit, kemudian cairan atas dituangkan ke dalam tabung reaksi yang kering dan bersih sehingga terpisah presipitatnya. pada cairan atas sebanyak 2 ml dalam tabung reaksi tabung reaksi yang kering dan bersih, selanjutnya ditambahkan 3 ml larutan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  30%, campur dengan membolak-balik tabung, kemudian masukkan dalam penangas air  $37^\circ\text{C}$  selama 15 menit selanjutnya dilakukan penyaringan. Saring dalam beker glass yang kering dan bersih (*penyaringan pertama*) dan hasil saringan kemudian disaring kembali pada beker glas (*penyaringan kedua*), hasil saringan kedua disaring kembali pada tabung reaksi (*penyaringan ketiga*).

**Elektroforesis**

10  $\mu\text{l}$  albumin dicampur dengan 5  $\mu\text{l}$  larutan yang terdiri atas (1,64 gr tris amino metan + hcl sampai 25 ml ( $\text{pH}$  6,8), dilarutkan dalam 40 ml gliserol, 20 ml bromophenol blue 0,01% dan 15 ml aquabides), Sampel yang sudah larut kemudian dipanaskan. Sampel siap digunakan dengan prosedur menurut *BioRad*. *Separating gel* direndam dalam larutan pewarna, yaitu 0,1% *Coomassie blue* R250 dalam 40% dan 10% asam asetat teknis. Perendaman dilakukan selama satu jam di atas shaker berkecepatan 10-20 rpm. Limit deteksi untuk pewarna *coomisse blue* adalah 0.3-1  $\mu\text{g}$  protein, sedangkan untuk limit deteksi lebih rendah digunakan pewarna silver stain (2-5 ng). Setelah diwarnai, gel kemudian direndam dalam larutan pencuci, yaitu campuran 40% metanol dan 10% asam asetat. Perendaman dalam larutan pencuci dilakukan selama satu jam di atas shaker yang berkecepatan 10-20 rpm. Untuk mendapatkan hasil yang lebih bersih, gel kemudian direndam kembali dalam larutan pencuci (yang sudah diencerkan dua kali) selama satu malam di atas shaker yang berkecepatan 10-20 rpm. Gel yang sudah dicuci direndam dalam akuades selama beberapa menit, lalu diletakkan pada bagian halus pada lapisan kertas buffalo/gloria, kemudian ditutup dengan plastik selafon yang telah dibasahi. Untuk mendapatkan hasil yang transparan, kertas buffalo diganti dengan plastik selafon yang telah dibasahi. Diletakkan gel dalam pengering gel selama 1.5 jam. Selama pengeringan, pastikan tidak terjadinya gelembung dipermukaan gel, dengan meratakan gel menggunakan spons. Setelah 1.5 jam, keluarkan lembaran elektroforegram dari pengering gel.

**Analisis Data**

Frekuensi gen dihitung dengan menggunakan rumus

$$q_p = \frac{\Sigma \text{Lokus } p}{\Sigma \text{Lokus } p + \Sigma \text{Lokus } q}$$

keterangan :  $q_p$  = frekuensi gen p

$q_q$  = frekuensi gen q

keseimbangan gen (gen array) :  $(p + q)^2 = 1$

keseimbangan genotip (genotip array) :  $p^2 + 2pq + q^2 = 1$

Perhitungan prosentase nilai homologi gen dihitung dengan rasio jumlah alel homozogot dengan total genotipa, dengan mengikuti persamaan menurut Nei dan Kumar (2000) sebagai berikut :

$$P = \frac{n_d}{n}, \text{ dimana,}$$

P = proporsi jumlah alel homozigot

$n_d$  = jumlah genotipe

n = total jumlah genotype

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sapi Pasundan di wilayah Gunung Parang kabupaten Purwakarta cukup tinggi, populasi mencapai 250 ekor tersebar di tiga desa. Pola pemeliharaan semi intensif dan ekstensif. Program konservasi SDGT Sapi Pasundan di wilayah ini dijalankan pemerintah sejak tahun 2013. Namun di tengah program konservasi terdapat program lain berupa introduksi Sapi PO sebagai bagian dari upaya pemerintah dalam peningkatan populasi melalui akselerasi natalitas ternak. Namun secara konservasi program ini dapat menghambat upaya mempertahankan kemurnian ternak akibat migrasi gen.

Salah satu metode dalam mengukur penurunan homosogositas sebagai bagian dari pengukuran tingkat kemurnian ternak maka digunakan teknologi biomelokular menggunakan analisis pola protein albumin darah. Protein sebagai produk primer ekspresi gen, dapat dikatakan secara kualitatif tidak dipengaruhi oleh keragaman lingkungan, oleh karena itu protein dapat menjadi penduga yang baik dalam analisis keragaman genetik suatu populasi. Sejumlah besar perbedaan-perbedaan yang diatur secara genetis telah ditemukan dalam globulin (transferin), albumin, enzim-enzim darah dan hemoglobin (Warwick dkk., 1990).

Albumin adalah salah satu jenis protein di dalam plasma darah yang berjumlah antara 3-5 % dari total volume darah atau sekitar 35-50 % dari total protein plasma (Kaneko, 1980). Albumin mempunyai peranan penting dalam pengangkutan berbagai macam asam amino ke berbagai jaringan tubuh dan ikut mempertahankan keseimbangan tekanan osmosis darah (Harper dkk., 2003), albumin mempunyai molekul protein plasma yang terkecil yaitu BM 69.000, karena ukuran molekulnya kecil, albumin lebih banyak berpartisipasi dalam tekanan osmotik dibanding dengan protein plasma yang lain. Pada karakteristik enzim atau protein darah tersebut banyak ditemukan keragaman genetis dalam spesies, bangsa atau galur-galur dalam spesies, selanjutnya polimorfisme protein darah tersebut diatur secara genetis oleh pasangan alel atau rangkaian alel.

Berdasarkan hasil elektroforesis protein albumin darah menunjukkan bahwa Penetapan frekuensi genotype ternak berdasarkan jarak migrasi terdiri empat macam genotype yaitu Alb<sup>AB</sup> (10 ekor), Alb<sup>AC</sup> (4 ekor), Alb<sup>BC</sup> (2 ekor) dan Alb<sup>CC</sup> (4 ekor). Frekuensi gen terdiri dari Alb<sup>A</sup>, Alb<sup>B</sup> dan Alb<sup>C</sup>, adapun frekuensi gen tersebut berturut-turut 0.70, 0.60 dan 0.70. Kondisi ini berbeda dengan hasil penelitian Arifin, dkk (2015) pada Sapi Pasundan di Majalengka yang menunjukkan frekuensi genotype ternak berdasarkan jarak migrasi terdiri

empat macam genotype yaitu  $Alb^{AB}$  (10 ekor),  $Alb^{AC}$  (4 ekor),  $Alb^{AA}$  (2 ekor) dan  $Alb^{BC}$  (4 ekor) dengan frekuensi gen  $Alb^A$ ,  $Alb^B$  dan  $Alb^C$ , adapun frekuensi gen tersebut berturut-turut 0.45, 0.35 dan 0.20.

Homosigotas gen berdasarkan pola albumin darah menunjukkan nilai yang rendah, yakni 30 persen. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Arifin (2015) d BPPT Sapi Potong Cijeungjing yang menunjukkan nilai homosogotas cukup tinggi yakni 70-80 persen untuk  $Alb^A$  dan  $Alb^B$ . sedangkan hasil penelitian ini tidak ditemukan homosigotas untuk kedua gen tersebut. Fenomena berikutnya adalah kehadiran homozigot  $Alb^C$  yang tidak ditemukan pada Sapi Pasundan yang tidak terpapar migrasi gen PO. Hal ini mengindikasi bahwa migrasi gen PO menghadirkan gen-gen  $Alb^C$  yang dominan di populasi tersebut.

Fenomena variasi genotip pada populasi Sapi Pasundan di wilayah ini kemudian diverifikasi dengan mengukur sifat kualitatif Sapi Pasundan untuk dibandingkan dengan karakter kualitatif eksterior yang ditetapkan dalam SK Kemntan nomor 1051/kpts//SR.120/10/2014 tentang penetapan rumpun Sapi Pasundan di Jawa Barat. Vareabel sifat kualitatif eksterior yang diukur adalah pola warna ubuh dan kemunculan punuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi ternak Sapi pasundan yang terpapar migrasi gen Sapi PO menunjukkan adanya bercak warna putih dan punuk sebesar 30 persen. Fenomena ini mengindikasi adanya pemasukan gen-gen PO pada populasi Sapi pasundan dan mengancam kemurnian ternak atau menghambat program konservasi SDGT Sapi Pasundan di Jawa Barat.

## **KESIMPULAN**

Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa migrasi ternak PO dapat menurunkan tingkat kemurnian Sapi pasundan di wilayah basis populasi di wilayah sekitar Gunung parang Kabupaten Purwakarta. Hal ini ditunjukkan dengan adanya kemunculan gen  $Alb^C$  secara dominan dengan tingkat homosigotas yang rendah, hasil verifikasi sifat kualitatif eksterior menunjukkan adanya penurunan tingkat kemurnian sebesar 30 persen dengan adanya kehadiran punuk dan bercak putih pada tubuh,

## **SARAN**

Program Ongolisasi tidak boleh dilakukan pada wilayah basis populasi Sapi Pasundan karena dapat menghambat program konservasi sumber daya genetic ternak lokal Jawa Barat.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan Terima kasih disampaikan kepada Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Pemerintah Provinsi Jawa Barat

## **REFERENSI**

- Menteri Pertanian RI. Surat keputusan menteri pertanian 1051/Kpts/SR.120/10/2014 tentang penetapan rumpun sapi Pasundan Jawa Barat. [Decree of the Minister of Agriculture Number. 1051/Kpts/SR.120/10/2014 on stipulation of cattle category Pasundan Jawa Barat]. Kementan RI. Jakarta; 2014. p. 103. [in Bahasa Indonesia]. [http://www.pertanian.go.id/assets/upload/doc/SURAT\\_MENTERI\\_2014.pdf](http://www.pertanian.go.id/assets/upload/doc/SURAT_MENTERI_2014.pdf)
- Arifin, J, Daud AR, Asmara IY. Pengembangan sumberdaya genetik ternak di kawasan geopark Ciletuh. [Development of genetic resources of livestock in geopark Ciletuh area]. Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Agribisnis Peternakan (seri IV) Tahun 2016. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. p. 281–287. [in Bahasa Indonesia]. [http://www.academia.edu/31819528/Seminar\\_Nasional\\_Teknologi\\_dan\\_Agribisnis\\_Peter](http://www.academia.edu/31819528/Seminar_Nasional_Teknologi_dan_Agribisnis_Peter)

nakan\_SERI\_IV\_Optimalisasi\_Teknologi\_dan\_Agribisnis\_Peternakan\_dalam\_Rangka\_P  
emenuhan\_Protein\_Hewani\_Asal\_Ternak\_

Warwick EJ. Astuti JM. Hardjosubroto W. Pemuliaan ternak. [Breeding livestock]. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta; 1990. P.19-22 in Bahasa Indonesia].

[http://opac.lib.ugm.ac.id/index.php?mod=book\\_detail&sub=BookDetail&act=view&typ=html&xt&buku\\_id=652619&obyek\\_id=1](http://opac.lib.ugm.ac.id/index.php?mod=book_detail&sub=BookDetail&act=view&typ=html&xt&buku_id=652619&obyek_id=1)

Deutcher M.D., Guide to Protein Purification. Methods in Enzymology. New York: Academic Press INC; 1990. P.501-513

Kaneko J. Clinical biochemistry of domestic animal 3th Ed. Academic Press, London; 1980. P.105-106 <https://www.elsevier.com/books/clinical-biochemistry-of-domestic-animals/kaneko/978-0-12-396350-5>

Margaret L. Rand and Robert K. Murray. Harper's Biochemistry. Lange EGC 25th Ed. 2000. Alih Bahasa Indonesia Andry Hartono. Biokimia Harper. Edisi ke-25. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 2003. P.705

Johar Arifin . Komar SB. Setyowati EY. Yunasaf U. Anang A. Sulasmi I. Sebaran gen, keseimbangan populasi dan ukuran populasi efektif sapi Pasundan pasca migrasi di Majalengka. [The gene distribution, equilibrium low, and effective population size post migration of sapi Pasundan at Malajengka Regency]. Jurnal ilmu Ternak Universitas Padjadjaran. 2015; 15(2):1-7. [in Bahasa Indonesia]. <http://jurnal.unpad.ac.id/jurnalilmuternak/article/view/9518/4291>

Johar Arifin. 2017. Konservasi Sapi Pasundan dan pengembangannya di Jawa Barat. Disertasi. Program Pascasarjana Ilmu Peternakan Universitas Padjadjaran. Sumedang