

IDENTIFIKASI *INBREEDING* PADA JALAK PUTIH (*STURNUS MELANOPTERUS DAUDIN 1800*) DI PUSAT PENYELAMATAN SATWA CIKANANGA, JAWA BARAT

Inbreeding identification on Black-winged Starling (Sturnus melanopterus Daudin 1800) in Cikananga Animal Rescue Center, West Java

BANGKIT MAULANA ¹⁾, BURHANUDDIN MASYUD ²⁾, ANI MARDIASTUTI ³⁾

¹⁾ Mahasiswa Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB,

²⁾ Dosen Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB,

³⁾ Dosen Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB.

Kampus Darmaga Bogor 16680, Indonesia

Email: maulanabangkit@gmail.com Telp: +628567288707

Diterima 13 Maret 2015 / Disetujui 29 April 2015

ABSTRACT

Black winged starling is a critically endangered species in IUCN red list data book. Decreasing in number of population drive to do exsitu conservation. One of exsitu conservation institution with black winged starling conservation program is Cikananga Animal Rescue Center (CARC). CARC breeds the Black winged starling in captive and reintroduction it in several place. There risk of inbreeding in animal breeding by captive if the breeding was uncontrolled. Inbreeding decreasing animal life survival and cause an abnormality in growth. This research aimed to identify inbreeding on Black-winged Starling. Identification the inbreeding aimed by tracing Black-winged Starling's studbook and morfometry size approach. There was no inbreeding based on studbook approach. Inbreeding approach by abnormality in growth show there is a different in growth performance in head width and third digit length on first, second and third generation.

Keywords: black winged starling, Cikananga, inbreeding

ABSTRAK

Jalak putih merupakan satwa yang tergolong *critically endangered* di dalam daftar merah IUCN sehingga perlu dilakukan upaya konservasi eks-situ. Salah satu lembaga konservasi eksitu yang memiliki program konservasi jalak putih adalah Pusat Penyelamatan Satwa Cikananga (PPSC). PPSC mulai mengembangbiakkan jalak putih pada penangkaran dan hasilnya akan dilepasliarkan kembali ke beberapa tempat. Penangkaran eks-situ memiliki resiko terjadinya inbreeding yang dapat mengakibatkan penurunan daya survival dan pertumbuhan yang abnormal pada satwa. Penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi inbreeding pada jalak putih. Identifikasi inbreeding dilakukan dengan penelusuran silsilah dan pendekatan ukuran morfometri. Tidak ditemukan peristiwa inbreeding pada jalak putih di PPSC melalui pendekatan silsilah, sedangkan pada pendekatan inbreeding melalui abnormalitas pertumbuhan menunjukkan adanya perbedaan performa pertumbuhan lebar kepala dan panjang jari kaki ketiga pada generasi pertama, kedua dan ketiga

Kata kunci: *inbreeding*, jalak putih, PPSC

PENDAHULUAN

Jalak putih (*Sturnus melanopterus*) merupakan salah satu jenis burung yang mengalami perubahan status yang cepat menurut IUCN (*International Union for Conservation of Nature*). Tahun 2000, spesies Jalak putih mulai dikategorikan ke dalam *threatened species* atau spesies terancam (kategori *endangered* atau genting) dan pada tahun 2010 spesies ini dikategorikan sebagai *critically endangered* atau kritis akibat penurunan jumlahnya di alam (IUCN 2010). Kondisi populasi Jalak putih yang mengalami penurunan ini menuntut adanya upaya konservasi dalam pelestariannya, antara lain dengan melakukan penangkaran dan pelepasliaran hasil penangkaran ke alam. Salah satu lembaga yang melakukan usaha konservasi jalak putih adalah Yayasan Cikananga Konservasi Terpadu melalui Pusat Penyelamatan Satwa Cikananga (PPSC) pada program

pengembangan spesies terancam punah atau *Cikananga Conservation Breeding Center* (CCBC). Lembaga ini telah memulai pengembangbiakan Jalak putih sejak tahun 2009.

Pada awalnya, jumlah indukan yang dimiliki oleh PPSC hanya sembilan ekor. Jumlah indukan yang terbatas dikhawatirkan dapat mengakibatkan tekanan *inbreeding* pada populasi. Saat ini, jumlah Jalak putih yang berhasil dikembangbiakan mencapai 200 individu (PPSC 2013). *Inbreeding* dapat menyebabkan penurunan performa baik produksi maupun reproduksi serta menimbulkan beberapa kelainan (abnormalitas) yang merugikan. Salah satu bentuk abnormalitas yang dapat muncul pada beberapa jenis burung adalah pertumbuhan yang abnormal dan kemampuan bersuara yang kurang akibat pertumbuhan pita suara yang tidak optimal. Program penangkaran di PPSC ditujukan untuk menangkarkan jenis yang terancam punah dan

dikembalikan/ dilepasliarkan ke habitat alaminya. Untuk keberhasilan pelepasliaran dibutuhkan bibit Jalak putih yang berkualitas baik dengan salah satu indikator berupa kualitas genetik yang baik. Oleh karena itu, diperlukan analisis koefisien *inbreeding* yang menjadi salah satu faktor penentu kualitas genetik yang baik.

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi *inbreeding* pada Jalak putih yang dikembangkan di Pusat Penyelamatan Satwa Cikananga (PPSC) melalui pendekatan penelusuran silsilah, morfologi dan fluktuasi asimetri.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di PPSC, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat pada tanggal 8 Maret 2014 hingga 30 April 2014.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain penggaris, jangka sorong (*dial caliver*), pita ukur, timbangan, kamera, kantong burung dan alat tulis.

Tabel 1. Parameter yang diukur menggunakan jangka sorong

No	Peubah Ukuran Tubuh
1	Kepala (Panjang paruh, tinggi paruh, lebar pangkal paruh, panjang kepala, lebar kepala, tinggi kepala (mm))
2	Kaki (Panjang <i>tibia kanan-kiri</i> , Panjang <i>tarsometatarsus kanan-kiri</i> , panjang jari kaki ketiga kanan-kiri, diameter tarsus kanan-kiri(mm))

Tabel 2 Peubah ukuran tubuh yang diukur dengan pita ukur

No	Peubah Ukuran Tubuh
1	Panjang tubuh total (mm)
2	Panjang rentang sayap kanan dan kiri dilakukan dengan mengukur rentangan sayap dari pangkal sayap hingga ujung sayap (mm)
3	Panjang bulu ekor (mm), diukur dari pangkal ekor sampai ujung ekor

Analisis Data

1. Penghitungan koefisien *inbreeding*

Penghitungan koefisien *inbreeding* dilakukan berdasarkan rumus menurut Allendorf dan Luikart (2008):

$$F = \sum \left[\left(\frac{1}{2} \right)^{n-1} (1 + F_{CA}) \right]$$

Keterangan:

- F = Nilai Koefisien *Inbreeding*
- n = banyaknya anak panah dalam setiap jalur
- F_{CA} = Koefisien *inbreeding* moyang bersama

Menurut Cervantes *et al.* (2007), hasil perhitungan koefisien *inbreeding* ini kemudian dibagi ke dalam empat selang nilai disajikan dalam Tabel 3.

Adapun bahan/objek penelitian adalah Jalak putih yang telah mencapai umur dewasa (20 individu jantan dan 17 individu betina yang terdiri dari 14 individu F0, 13 individu F1, dan 10 individu F2).

Jenis dan Metode Pengumpulan Data

1. Analisis koefisien *inbreeding*

Perhitungan koefisien *inbreeding* diawali dengan penelaahan silsilah seluruh individu Jalak putih yang ada di PPSC. Data yang diperoleh dibuat ke dalam silsilah (*studbook*) kemudian dibuat dalam diagram panah untuk menentukan hubungan kekerabatan antar Jalak putih. Pengambilan data juga dilakukan dalam bentuk wawancara terhadap pengelola khususnya yang mengampu program CCBC Jalak putih untuk mengetahui silsilah Jalak putih yang ada di PPSC.

2. Karakteristik morfologis

Pengukuran karakter morfologi (tabel 1 dan 2) dilakukan untuk melihat perkembangan Jalak putih pada tiap generasi. Perkembangan pertumbuhan individu-individu Jalak putih ini akan dijadikan salah satu parameter untuk mengetahui tekanan *inbreeding* yang terjadi.

Tabel 1 Kategori tingkat *inbreeding*

Nilai Koefisien <i>Inbreeding</i> (F)	Kategori
0	Non Inbreed
0-6,25%	Rendah
6,25%-12,5%	Sedang
> 12,5%	Tinggi

2. Karakteristik morfologi

Nilai pengukuran karakteristik morfologi dibandingkan antara jantan dan betina dan dilakukan uji beda dengan uji t. Nilai hasil pengukuran morfologi juga dilihat perbedaan pertumbuhan pada ketiga generasi sampel dengan melakukan uji beda dengan analisis sidik ragam dan uji lanjut benferroni. Selain itu dilakukan juga uji beda pada peubah ukuran tubuh yang tersebar secara bilateral. Uji statistik dilakukan dengan program statistik SPSS versi 21 dengan selang kepercayaan 95%.

Selain dengan membandingkan performa pertumbuhan pada tiap generasi, dilakukan juga analisis mengenai fluktuasi asimetri yang terjadi dengan membandingkan ukuran peubah ukuran tubuh yang tersebar secara bilateral, yaitu sayap kanan-kiri, diameter tarsus kanan-kiri, panjang tibia kanan-kiri, panjang tarsus kanan-kiri dan panjang jari kaki ketiga kanan-kiri. Ukuran peubah ukuran tubuh kanan dan kiri dibedakan menggunakan uji beda (*t-student*) dengan selang kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Koefisien Inbreeding

Silang dalam (*inbreeding*) adalah persilangan antar satwa yang memiliki hubungan kekerabatan yang lebih dekat jika dibanding dengan rataan hubungan kekerabatan kelompok tempat satwa tersebut (Noor 2008). Sedangkan menurut Warwick *et al.* (1986), silang dalam adalah perkawinan antar individu-individu yang lebih dekat hubungannya dibandingkan rata-rata satwa dalam bangsa atau populasi itu yaitu satwa yang mempunyai moyang bersama dalam 4 sampai 6 generasi pertama silsilahnya.

Koefisien *inbreeding* pada keseluruhan sampel sebesar 0 atau *non inbreed*, tidak terjadi perkawinan antara individu yang memiliki hubungan kekerabatan atau tidak ada tetua bersama pada setiap individu Jalak putih di Cikananga. Indukan yang berasal dari alam atau penangkaran lain yang tidak diketahui asal usulnya, nilai koefisien *inbreeding* indukan diasumsikan sama dengan nol (*non inbred*) (Wiener 1994). Penelusuran terhadap seluruh sampel Jalak putih menunjukkan hal yang sama yaitu tidak terdapat *loop* moyang bersama dari indukan jalak putih.

Peristiwa *inbreeding* pada program breeding Jalak putih di PPSC dapat dihindari karena pengelola terlebih dahulu melakukan penelusuran pada *studbook* atau silsilah jalak putih sebelum melakukan proses pemilihan

pasangan. Penelusuran yang dilakukan mengakibatkan individu-individu baru hasil pengembangbiakan tidak memiliki hubungan kekerabatan yang dekat. Jumlah populasi Jalak putih yang tinggi menjadi faktor lain tidak terjadinya *inbreeding* di PPSC. Menurut Thohari (1984), kemungkinan terjadi *inbreeding* akan bertambah kecil apabila jumlah populasi pada penangkaran semakin besar.

Adanya peristiwa *inbreeding* pada satwa berpengaruh terhadap pertumbuhan satwa tersebut. Selain menggunakan perhitungan menurut Allendorf dan Luikart (2008), peristiwa *inbreeding* juga dapat didekati menggunakan pendekatan performa pertumbuhan pada satwa (fluktuasi asimetri). Menurut Leary *et al.* (1985), individu dengan lokus yang homozigot akibat adanya *inbreeding* memiliki kekurangan di dalam memproduksi energi untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Oleh karena itu, selain dengan penghitungan nilai koefisien *inbreeding*, dilakukan juga pendekatan performa pertumbuhan untuk melihat indikasi terjadinya *inbreeding* pada jalak putih di PPSC.

Perbandingan Peubah Ukuran Tubuh

1. Hasil pengukuran peubah ukuran tubuh jalak putih di PPSC

Pada 19 peubah ukuran tubuh yang diukur, terdapat sepuluh peubah ukuran tubuh yang tidak berbeda nyata (uji t, $P > 0,05$) dan terdapat 9 peubah ukuran tubuh yang berbeda nyata (uji t, $P < 0,05$) antara jenis kelamin jantan dan betina. Sepuluh peubah ukuran tubuh yang tidak berbeda nyata yaitu tinggi paruh, tinggi kepala, panjang kepala, panjang tibia kanan-kiri, panjang *tarsometatarsus* kanan-kiri, panjang jari kaki ketiga kanan-kiri dan panjang bulu ekor. Sedangkan sembilan peubah ukuran tubuh yang berbeda nyata yaitu panjang paruh, lebar paruh, lebar kepala, diameter *tarsometatarsus* kanan dan kiri, sayap kanan-kiri, panjang tubuh total, dan berat tubuh (Tabel 4)

Tabel 4. Hasil pengukuran peubah ukuran tubuh jalak putih di PPSC

No	Parameter	Jantan (n=20; F0=10, F1=6, F2=4)	Betina (n=17; F0=4, F1=7, F2=6)
1	Panjang paruh (mm)	22.05 ± 1.24^a	20.90 ± 1.09^b
2	Tinggi paruh (mm)	8.01 ± 0.47 ^a	7.80 ± 0.54 ^a
3	Lebar paruh (mm)	8.19 ± 0.52^a	7.65 ± 0.50^b
4	Tinggi kepala (mm)	23.41 ± 0.93 ^a	22.72 ± 0.76 ^a
5	Lebar kepala (mm)	21.95 ± 0.64^a	21.25 ± 0.39^b
6	Panjang kepala (mm)	34.23 ± 1.41 ^a	33.22 ± 0.99 ^a
7	Panjang tibia kanan (mm)	43.33 ± 3.17 ^a	42.55 ± 3.22 ^a
8	Panjang tibia kiri (mm)	44.04 ± 3.68 ^a	42.88 ± 3.11 ^a
9	Panjang <i>tarsometatarsus</i> kanan (mm)	35.04 ± 2.64 ^a	33.09 ± 1.72 ^a
10	Panjang <i>tarsometatarsus</i> kiri (mm)	35.28 ± 3.25 ^a	32.77 ± 1.68 ^a
11	Diameter <i>tarsometatarsus</i> kanan (mm)	5.11 ± 0.83^a	4.45 ± 0.36^b
12	Diameter <i>tarsometatarsus</i> kiri (mm)	5.08 ± 0.67^a	4.48 ± 0.41^b
13	Panjang jari kaki ketiga kanan (mm)	19.59 ± 0.84 ^a	18.97 ± 0.90 ^a

No	Parameter	Jantan (n=20; F0=10, F1=6, F2=4)	Betina (n=17; F0=4, F1=7, F2=6)
14	Panjang jari kaki ketiga kiri (mm)	19.39 ± 0.53 ^a	19.07 ± 1.25 ^a
15	Panjang sayap kanan (mm)	133.62 ± 3.52^a	127.47 ± 3.30^b
16	Panjang sayap kiri (mm)	133.27 ± 3.12^a	126.98 ± 3.84^b
17	Panjang tubuh total (mm)	245.83 ± 8.27^a	238.24 ± 4.80^b
18	Panjang bulu ekor (mm)	81.97 ± 4.60 ^a	79.22 ± 3.68 ^a
19	Berat tubuh total (gr)	93.33 ± 9.88^a	82.98 ± 7.69^b

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$)

Jalak putih merupakan satwa yang sulit dibedakan morfologinya antara jenis kelamin jantan dan jenis kelamin betina (*sexual monomorfisme*). Secara kualitatif, Jalak putih ras Jawa dan Madura jantan dan betina memiliki ciri yang sama, yaitu pada individu dewasa memiliki bulu berwarna putih, kecuali pada sayap dan ekor berwarna hitam, warna punggung dan penutup sayap putih, kulit tanpa bulu di sekitar mata berwarna kuning, iris coklat tua, paruh kekuningan dan kaki berwarna kuning (MacKinnon 2010). Kesamaan pada ciri kualitatif ini menyebabkan sulitnya dalam pengidentifikasian individu jantan dan betina. Peubah ukuran tubuh panjang paruh, diameter *tarsometatarsus* kanan dan kiri, sayap kanan-kiri, panjang tubuh total, dan berat tubuh dapat dijadikan ciri pembeda antara jalak putih jantan dan betina karena terdapat perbedaan yang nyata antara jenis kelamin jantan dan betina pada parameter tersebut.

Selain itu, pengukuran terhadap jalak putih jantan dan betina untuk mengelompokkan peubah ukuran tubuh yang dapat diseragamkan antara jantan dan betina dengan peubah ukuran tubuh yang tidak dapat diseragamkan antara jantan dan betina untuk keperluan uji statistik berikutnya.

2. Perbandingan peubah ukuran tubuh pada tiap generasi

Hasil pengukuran peubah ukuran tubuh dibandingkan pada tiap generasi. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada peubah ukuran tubuh tinggi paruh, tinggi kepala, panjang kepala, panjang tibia kanan-kiri, panjang *tarsometatarsus* kanan-kiri, panjang jari kaki ketiga kanan-kiri dan panjang bulu ekor pada generasi pertama (F0), generasi kedua (F1) dan generasi ketiga (F2) (analisis sidik ragam, $P > 0,05$). Hal ini menunjukkan tidak adanya perbedaan performa pertumbuhan pada peubah ukuran tubuh yang dibandingkan pada ketiga generasi tersebut

Adapun pada peubah ukuran tubuh panjang paruh, lebar paruh, lebar kepala, diameter *tarsometatarsus*, panjang sayap, panjang tubuh total dan berat tubuh, pengujian statistik dibedakan antara jenis kelamin jantan dan betina karena hasil uji statistik menunjukkan perbedaan yang nyata antara jantan dan betina. Pada jalak putih betina, terdapat perbedaan yang signifikan pada peubah ukuran tubuh lebar kepala dan diameter *tarsometatarsus* kanan, sedangkan pada jalak putih jantan

terdapat perbedaan yang signifikan peubah ukuran tubuh diameter *tarsometatarsus* pada ketiga generasi (analisis sidik ragam, $P < 0,05$)

Lebar kepala menunjukkan angka yang cenderung menurun dari generasi pertama menuju generasi ketiga. Menurut Sibley dan Aqhuist (1991) dalam Suzzana (2007), anatomi kepala dapat dijadikan sebagai salah satu indikator dalam mengetahui hubungan kekerabatan pada beo dan *mockingbird*, selain *syrinx* dan protein otot. Warwick *et al.* (1995) menyatakan bahwa ukuran-ukuran tubuh, termasuk ukuran-ukuran kepala berguna untuk menelusuri asal-usul hubungan filogenetik antar spesies.

Perbedaan panjang sayap hanya terjadi pada sayap kanan saja. Hasil pengukuran yang menunjukkan perbedaan nyata pada sayap kanan dapat terjadi karena beberapa individu burung yang menjadi sampel sedang mengalami *moulting*. Burung melakukan aktivitas *moulting* dengan melepaskan bulu-bulu yang lama (usang) secara periodik dan diganti dengan bulu-bulu yang baru (Ginn dan Melville 1983), sehingga dapat menyebabkan terjadinya perbedaan panjang sayap pada sisi kanan dan kiri pada burung

Fenotip pada suatu individu dapat dipengaruhi oleh lingkungan dan genetik (Allendorf dan Luikart 2007). Perbedaan ukuran diameter *tarsometatarsus* yang terjadi pada Jalak putih di PPSC disebabkan oleh faktor lingkungan, yaitu perbedaan penempatan *ring*. Beberapa individu dipasang *ring* pada kaki kanan, sedangkan individu lainnya pada kaki kiri. Selain perbedaan penempatan, bahan dan ukuran *ring* yang berbeda juga akan mempengaruhi perbedaan ukuran diameter *tarsometatarsus*.

Fluktuasi asimetri

Inbreeding pada satwa dapat menyebabkan menurunnya kemampuan perkembangan pertumbuhan pada satwa. Ciri menurunnya kemampuan berkembang adalah dengan stabilitas perkembangan yang rendah dan meningkatnya individu abnormal. Hal ini terlihat dari perbedaan bentuk ukuran, jumlah, dan ciri-ciri morfologi yang lain pada organ berpasangan antara organ bagian kiri-dan kanan (Wilkins *et al.* 1995) atau yang dikenal sebagai fluktuasi asimetri. Menurut Palmer dan Strobeck (1997) dalam Allendorf dan Luikart (2007), fluktuasi asimetri merupakan hasil dari ketidakseimbangan individu dalam mengontrol dan mengintegrasikan perkembangan, sehingga perbedaan fisik yang timbul

secara acak pada perkembangan menyebabkan terjadinya asimetri

Terdapat lima peubah ukuran tubuh yang menyebar secara bilateral pada jalak putih, yaitu panjang sayap, panjang tibia, panjang *tarsometatarsus*, diameter *tarsometatarsus* dan panjang jari kaki ketiga. Pada analisis fluktuasi asimetri, peubah ukuran tubuh panjang sayap dan diameter *tarsometatarsus* tidak disertakan dalam uji statistik karena perbedaan yang timbul pada sisi kanan dan kiri kedua peubah ukuran tubuh ini bukan karena faktor internal (genetik) Hal ini dikarenakan peristiwa *moult* pada sayap kanan dan kiri tidak dalam waktu yang bersamaan, sehingga dapat menyebabkan perbedaan panjang sayap kanan dan kiri. Pada peubah diameter *tarsometatarsus* terdapat pengaruh lingkungan yang heterogen yang menyebabkan perbedaan diameter *tarsometatarsus* kanan dan kiri, antara lain pemasangan ring yang dilakukan hanya pada salah satu kaki atau perbedaan ukuran dan bahan ring, sehingga parameter ini tidak dibahas dalam analisa fluktuasi asimetri.

Table 4. Fluktuasi asimetri pada jalak putih di PPSC

Generasi	Panjang Tibia	Panjang <i>Tarsometatarsus</i>	Panjang Jari Kaki Ketiga
F0	tn	tn	tn
F1	tn	tn	tn
F2	tn	tn	*

^{tn})Tidak Berbeda Nyata; ^{*})Berbeda Nyata ($P < 0,05$)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata pada panjang tibia dan panjang *tarsometatarsus* bagian kanan dan kiri (tabel 4)(uji t bebas, $P > 0,05$), sedangkan pada jari kaki ketiga terdapat perbedaan yang nyata antara kanan dan kiri (uji t bebas, $P < 0,05$) pada sampel generasi kedua (F2)

Perbedaan pada ukuran panjang jari kaki kiri dan kanan pada generasi kedua dapat disebabkan karena ketidakseimbangan pada perkembangan sebagai akibat perubahan kualitas genetik secara acak (*genetic drift*) yang mengatur proses pertumbuhan pada jari kaki. *Genetic drift* diartikan sebagai perubahan frekuensi alel dari suatu generasi ke generasi yang terjadi secara acak (Allendorf dan Luikart 2007).

SIMPULAN DAN SARAN

1. Simpulan

Nilai koefisien *inbreeding* pada sampel jalak putih sebesar nol (*non inbred*), tidak adanya tetua yang memiliki kekerabatan yang dekat. Peristiwa *inbreeding* pada pemeliharaan jalak putih di PPSC dapat dihindari dengan sistem perkawinan yang mempertimbangkan hubungan kekerabatan antar induk melalui penelusuran silsilah (*studbook*). Perbedaan ukuran pada beberapa

peubah ukuran tubuh jalak putih di PPSC disebabkan oleh faktor lingkungan dan faktor genetik. Perbedaan ukuran pada sayap disebabkan adanya peristiwa *moult* yang terjadi secara acak sedangkan perbedaan pada diameter *tarsometatarsus* disebabkan perbedaan letak, ukuran dan bahan ring yang digunakan. Perbedaan Peubah ukuran tubuh lebar kepala dan panjang jari kaki ketiga yang terjadi pada jalak putih di PPSC diduga karena perbedaan faktor genetik yaitu perubahan frekuensi alel dari suatu generasi ke generasi yang terjadi secara acak (*genetic drift*). Perubahan frekuensi alel ini berpengaruh terhadap fenotip satwa. Faktor lingkungan yang mempengaruhi peubah ukuran tubuh lebar kepala dan panjang jari kaki ketiga bersifat homogen.

2. Saran

Perlunya dilakukan penentuan hubungan kekerabatan dengan pendekatan kualitas genetik jalak putih untuk memastikan kualitas genetik jalak putih yang akan dilepasliarkan untuk meningkatkan daya survival jalak putih di alam.

DAFTAR PUSTAKA

- Allendorf FW, G Luikart. 2008. *Conservation and The Genetics of Population*. Victoria (UK): Blackwell Publishing.
- Baptista LF. 1996. Nature and Its Nurturing In Avian Vocal Development Ecology and Evolution of Acoustic Communication in Birds. Di dalam: Krodsma DE, Miller EH, editor. Ithaca (USA): Cornell University Press.
- Cervantes I, Molina A, Goyache F, Gutiérrez JP, Valera M. 2007. Population history and genetik variability in the spanish arab horse assessed via pedigree analysis. *Livestock Science* 113: 24–33.
- Fitri LL. 2002. Panduan Singkat Perekaman dan Analisa Suara Burung. Bandung (ID): Institut Teknologi Bandung.
- Ginn HB, Melville DS. 1983. *Moult In Birds*. Hertfordshire (GB): British Trust for Ornithology.
- Hardjosubroto W. 2001. *Genetika Hewan*. Yogyakarta (ID): Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada
- [IUCN] International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 2000. *The 2000 IUCN red List of threatened species* [Internet]. [diunduh 2013 Des 21]. Tersedia pada: www.redlist.org.
- Kurniawan H. 2014. Teknik penangkaran dan aktivitas harian Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) di Megabird and Orchid Farm Bogor, Jawa Barat [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

- Leary RF, Allendorf FW, Knudsen KL. 1985. Development instability as an indicator of reduce genetik variation in hatchery trout. *Transaction of america fisheries society* 114: 230-235.
- MacKinnon J, Phillips K, Van Balen B. 2000. *Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali, dan Kalimantan*. Bogor (ID): Burung Indonesia.
- Noor RR. 2008. *Genetika Ternak*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Prana MS, Oetoyo S, Utami EB. 2006. *Sukses Menangkan Jalak Bali untuk Menunjang Pemamfaatan Secara Lestari*. Bandung (ID): PD Maju terus.
- Rahmanoavic A, Baban M, Telalbasic R. 2008. *Inbreeding*. *Biotechnology in animal husbandry* 24: 1-2.
- Rusdin M. 2007. Analisis fenotipe, genotipe dan suara ayam pelung di kabupaten cianjur [tesis]. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor
- Suzanna E. 2007. Analisis hubungan kekerabatan berdasarkan morfologi, aktivitas harian, gambaran darah, dan karakter DNA Mitokondrion beberapa subspecies Burung Beo (*Gracula religiosa* Linnaeus 1758) [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Thohari M. 1987. Gejala *inbreeding* dalam penangkaran satwa liar. *Media Konservasi* 1(4): 1-10.
- Thohari M, Masyud B, Mansjoer SS, Soemantri C, Muntasib EKSH, Hikmat A. 1991. Studi perbandingan polimorfisme protein darah jalak bali hasil penangkaran dari Indonesia, Amerika dan Inggris. *Media Konservasi* III(3): 1-10.
- Warwick EJ, Astuti JM, Hardjosubroto W. 1984. *Pemuliaan Ternak*. Yogyakarta (ID): Gajah Mada University Press.
- Wilkin NP, Gosling E, Linnane A, Jordan C, Courtney HP, 1995. Fluctuating asymmetry in Atlantic salmon, European trout and their hybrids, including triploids. *Aquaculture* 137: 77-85.