

- SPARROW IR-Perpustakaan Universitas Ailangga
- GENETIC POLYMORPHISM

4/10/07



KKC  
KK  
LP 110/07  
Teh  
p

LAPORAN PENELITIAN  
DIK RUTIN UNIVERSITAS AIRLANGGA  
TAHUN ANGGARAN 2002

# PENENTUAN SIFAT POLIMORFISME BURUNG GELATIK (*Padda Oryzyvora*) DENGAN TEKNIK ELEKTROFORESIS PROTEIN DARAH

Peneliti:

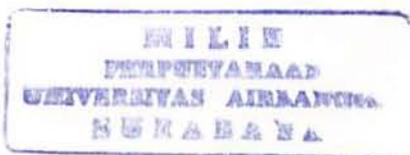
BENJAMIN C. TEHUPURING, Drh., MSi  
HANA ELIYANI, Drh., M.Kes.

## LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai oleh Dana DIK Rutin Universitas Airlangga Tahun 2002  
SK Rektor Universitas Airlangga Nomor 4878/JO3/PG/2002  
Tanggal 7 Juni 2002  
Nomor Urut: 18

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA

Nopember 2002



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
LEMBAGA PENELITIAN

1. Puslit Pembangunan Regional  
2. Puslit Obat Tradisional  
3. Puslit Pengembangan Hukum (5923584)  
4. Puslit Lingkungan Hidup (5995718)  
5. Puslit Pengembangan Gizi (5995720)  
6. Puslit Studi Wanita (5995722)  
7. Puslit Olah Raga  
8. Puslit Bioenergi  
9. Puslit Kependudukan dan Pembangunan (5995719)  
10. Puslit Kesehatan Reproduksi  
Kampus C Unair, Jl Mulyorejo Surabaya 60115. Telp. (031) 5995248, 5995247. Fax. (031) 5967066  
E-mail : [lpunair@rad.net.id](mailto:lpunair@rad.net.id) - <http://www.geocities.com/Athens/Olympus/6223>

IDENTITAS DAN PENGESAHAN  
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN

1. Judul Penelitian : PENETUAN SIFAT POLIMORFISME BURUNG GELA  
LATIK (*Padda oryzivora*) DENGAN TEKNIK ELEKTRO  
FORESIS PROTEIN
- A. Macam Penelitian : (v) Fundamental ( ) Terapan ( ) Pengembangan
- B. Kategori Penelitian : I II III
2. Kepala Proyek Penelitian
- a. Nama Legkap dan Gelar : Benjamin Chr. Tehupuring., M.Si., Drh.
  - b. Jenis kelamin : Laki - laki
  - c. Pangkat/Golongan dan NIP : Penata / III c dan 130 687 609
  - d. Jabatan sekarang : Dosen
  - e. Fakultas / Puslit / Jurusan : Kedokteran Hewan
  - f. Univ / Ins / Akademi : Airlangga
  - g. Bidang ilmu yang diteliti : B i o l o g i
3. Jumlah Tim Peneliti : 2 (dua)
4. Lokasi Penelitian : FKH UNAIR
5. Kerjasama dengan instansi lain : -
- a. Nama instansi : -
  - b. Alamat : -
6. Jangka waktu penelitian : 5 bulan
7. Biaya yang diperlukan : Rp., 4.000.000,-
8. Seminar Hasil Penmelitian
- a. Dilaksanakan Tanggal : 29 Januari 2003
  - b. Hasil Penelitian : ( ) Baik sekali ( V ) Baik  
( ) Sedang ( ) Kurang

Surabaya,



Mengetahui / mengesahkan  
a.n. Rektor  
Ketua Lembaga Penelitian

Prof. Dr. H. Sarmanu., M.S.  
NIP : 30 701 125

## RINGKASAN

**PENENTUAN SIFAT POLYMORFISME BURUNG GELATIK (*Padda oryzivora*) dengan TEKNIK ELEKTROFORESIS PROTEIN DARAH (Benjamin Chr. Tehupuring, Hana Eliyani 2002, 36 halaman)**

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab permasalahan (1) Apakah teknik elektroforesis terhadap protein darah dapat digunakan untuk penentuan sifat polimorfisme gen burung gelatik, (2) Polimorfisme gen yang diperoleh dapat menjadi dasar bahwa burung gelatik dapat dipertahankan populasinya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji sifat polimorfisme dan heterozygosis pada gen burung gelatik di pulau Jawa dan Bali dengan menggunakan teknik elektroforesis gel pati /akrilamid

Telah digunakan dalam penelitian ini 20 ekor burung gelatik dewasa yang diperoleh dari daerah Jawa (Bogor, Sleman, Gresik) dan Bali (Tabanan). Pada masing-masing burung dilakukan pengambilan darah melalui vena axillaris, sebanyak 0.2 – 0,5 ml. dengan menggunakan spuit disposable 1ml. Kemudian dilakukan elektroforesis terhadap sampel darah tersebut dengan menggunakan 2 tipe gel yaitu gel pati (Kayagaki TC 3) dan gel akrilamid (Protean II xi 2 D).

Hasil yang diperoleh adalah dijumpai 9 jenis protein yang dikontrol oleh 11 lokus. Protein tersebut adalah *Transferin (Tf)*, *Post Albumin (Pa)*, *Albumin (Alb)*, *Pre Albumin (PA)*, *Thyroxin Binding Pre-Albumin (TBPA)*, *Carbonic anhydrase (CA I)* *Cellesterase (CellEs)*, *Cholinesterase(ChEs)*, dan *Esterase D*. Sedangkan dijumpai pola polimorfisme dari ke 11 protein yaitu 7 lokus yang menunjukkan polimorf dan 4 lokus yang monomorf. Diperolehnya hasil ini menunjukkan bahwa polimorfisme pada burung gelatik, dapat menghalangi kejadian kepunahan dari burung gelatik ini

(Jurusan Klinik Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

No. Kontrak :4878/JO3/PG/2002, 7 Juni 2002)

## KATA PENGANTAR

Penelitian ini menggunakan teknik elektroforesis yang dilakukan pada sample / contoh darah dari 20 ekor burung gelatik dari Pulau Jawa (Bogor, Sle - Sleman, Gresik) dan Pulau Bali (Tabanan). Teknik elektroforesis yang dipilih, karena dengan teknik ini dapat diketahui lokus protein yang mengontrol gen dari burung gelatik, sehingga diketahui lokus protein darah burung gelatik.

Keanekaragaman pola protein ini dapat memberikan arti terhadap heterosigositas burung gelatik karena heterosigositas memberikan artian positif terhadap daya tahan hidup dari suatu spesies pada sua tu populasi. Elektroforesis yang digunakan memakai 2 tipe gel yaitu gel pati dan gel akrilamid. Diharapkan kedua tipe gel ini dapat memberikan hasil yang mencukupi kebutuhan dalam menegakkan diagnosa heterosigositas protein darah pada burung gelatik.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Prof . DR. Puruhito (Rektor Universitas Airlangga), Prof. DR. Sarmanu M.S. (Ketua Lembaga Penelitian Universitas Airlangga), DR. Ismudiono M.S. (Dekan Fakultas Kedokteran He wan Universitas Airlangga) yang telah memberikan kesempatan untuk melaksana kan penelitian ini dan juga pada Pimpinan dan Staf Peneliti Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor yang menyediakan fasilitas laboratorium untuk pemeriksaan sampel darah burung gelatik.

Hasil penelitian ini dapat membuka harapan baru dalam usaha konservasi satwa Indonesia asli (burung)

Nopember 2002

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
RINGKASAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR / ILUSTRASI .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
- Latar Belakang Penelitian .....	1
- Rumusan Masalah .....	3
- Hipotesis Penelitian .....	3
- Landasan Teori .....	4
- Tujuan Penelitian .....	4
- Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA ..</b>	<b>5</b>
- Sistematika dan Ciri-ciri Burung Gelatik .....	5
- Penyebaran, habitat dan biologi burung gelatik .....	5
- Konservasi dan keanekaragaman genetic .....	7
- Teknik Elektroforesis ..	9
<b>BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN .....</b>	<b>10</b>
- Tempat dan Waktu .....	10
- Materi Penelitian .....	10

- Alat- Alat .....	11
- Jenis dan Rancangan Penelitian .....	12
- Prosedur Penelitian .....	12
- Analisis Data .....	13
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>14</b>
- Hasil Polimorfisme .....	14
- Hasil Keragaman Genetik populasi Lokal .....	22
- Pembahasan .....	24
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>29</b>
- Kesimpulan .....	29
- S a r a n .....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>

## DAFTAR TABEL

No	J u d u l	Halaman
1 .	Komposisi protein, asal sampel, macam fenotip dan jumlah alela dari protein yang diuji	15
2 .	Frekuensi alela dari protein dan enzim darah burung gelatik Jawa yang diteliti	20
3 .	Nilai heterosigositas (h) dari lokus polimorf pada burung gelatik Jawa <i>Padda oryzivora</i> di daerah Pulau Jawa dan Pulau Bali	23
4 .	Variasi genetik 2 populasi lokal (Jawa dan Bali ) untuk burung gelatik Jawa <i>Padda oryzivora</i>	23

## DAFTAR GAMBAR / ILUSTRASI

No	J u d u l	Halaman
1.	Pola pita elektromorf lokus <i>Transferrin (Tf)</i> , <i>Post-Albumin (Pa)</i> , <i>Albumin (Alb)</i> , <i>Pre-Albumin (PA)</i> dan <i>Thyroxine Binding Pre-Albumin (TBPA)</i> , memakai elektroforesis akrilamid tipe vertikal	17
2.	Pola pita elektromorf lokus <i>Transferrin (Tf)</i> , <i>Post-Albumin (Pa)</i> , <i>Albumin (Alb)</i> , memakai elektroforesis akrilamid tipe horisontal	18
3.	Pola pita elektromorf lokus <i>Cholinesterase-I (ChEs-I)</i> , memakai elektroforesis gel pati	19
4.	Pola pita elektromorf lokus <i>Cholinesterase-II (ChEs-II)</i> , memakai elektroforesis gel akrilamid	19
5.	Pola pita elektromorf lokus <i>Cellesterase-I (CellEs-I)</i> dan <i>Carbonic anhidrase-I (CA-I)</i> memakai elektroforesis gel pati	21
6.	Pola pita elektromorf lokus <i>Cellesterase-II (CellEs-II)</i> , memakai elektroforesis gel akrilamid	21
7.	Pola pita elektromorf lokus <i>Esterase D (Es D)</i> , memakai elektroforesis gel pati	23

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### Latar belakang masalah

Letak geografis negara Indonesia yang terentang sepanjang katu - listiwa, merupakan lokasi dari beranekaragam satwa burung. Keanekaragaman satwa burung yang dijumpai ini merupakan kekayaan yang tak ter- nilai bagi dunia dan negara Republik Indonesia, sehingga harus diupaya- kan pelestariannya.

Shannaz *et al* (1995), melaporkan bahwa saat ini di Indonesia terdapat 1539 jenis burung. Laporan tersebut juga menjelaskan terdapat 104 jenis burung yang secara global terancam punah dan diantaranya 63 jenis adalah burung endemik.

MacKinnon (1990) , Clements *et al.* (1993) dan Rudyanto (1996), mengatakan bahwa burung gelatik memiliki nama latin *Padda oryzivora*, merupakan salah satu burung endemik yang dijumpai di Pulau Jawa dan Bali. Jenis burung ini dijumpai banyak di daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur, sedangkan di Jawa Barat kurang banyak ditemukan. Pada umumnya sarang ditemukan pada bagian atap rumah di daerah perkotaan dan desa, bahkan kadang-kadang dijumpai pada semak- semak pepohonan. Rudyanto (1996), menyatakan bahwa burung ini apabila dijumpai dilain tempat akan bersifat *feral*. Penyebaran burung ini selain dijumpai di Pulau Jawa dan Bali ditemukan burung ini pada Pulau Bawean bahkan sampai dengan benua Australia.



MacKinnon (1990), menyatakan burung gelatik memiliki ciri - ciri kepala berwarna hitam, dillengkapi bercak putih di bagian pipi, mempunyai paruh berwarna merah, tubuh bagian atas berwarna abu-abu, perut merah jambu, bagian ekor berwarna hitam sehingga menimbulkan keindahan yang spesifik dan menimbulkan keinginan dari manusia untuk menangkapnya dan dijadikan sebagai burung hiasan.

Balen (1997), dalam kompilasinya menyatakan burung tersebut mendekati kepunahan dari habitat aslinya di Jawa dan Bali karena adanya penangkapan untuk di ekspor , selain itu juga pengaruh dari penggunaan pestisida dan diduga adanya persaingan dengan burung gereja (*Passer montanus* ).

Primack,et al.(1998) mengatakan ciri-ciri kepunahan dari suatu spesies adalah a). sebaran geografis yang sempit , b). hanya terdiri dari satu atau beberapa populasi , c). ukuran populasinya kecil d). ukuran populasinya menurun, e) memiliki densitas yang rendah , f). kemampuan menyebar kurang baik dan g). keragaman genetiknya rendah. h). selalu diburu atau di panen oleh manusia. World Conservation Monitoring Center (1992) dan Primack, (1998), menjelaskan bahwa rendahnya keragaman genetik dari populasi suatu spesies akan mempercepat terjadinya kepunahan dan rentan terhadap faktor-faktor yang dapat menjadikan spesies atau organisme tersebut punah.

Primack et al. (1998), telah mengutip pendapat dari Lande (1998), bahwa usaha untuk mempertahankan keragaman genetik dari suatu

spesies merupakan usaha yang cukup efektif dalam menyelamatkan kepunahan dari 500 – 1000 individu spesies. Hal ini dapat dipahami sebab keragaman genetik seringkali dihubungkan dengan tingkah laku reproduktif dari individu di dalam suatu populasi. Sedangkan di dalam populasi dapat dimungkinkan terdiri dari satu individu atau jutaan individu. Menariknya, dalam satu individu di suatu populasi, biasanya berbeda secara genetik satu sama lain. Variasi genetik muncul karena individu memiliki gen yang berbeda. Sedangkan gen adalah suatu bentuk ikatan protein yang dapat dilihat melalui susunan rangkaian senyawa basa, melalui teknik pemeriksaan elektroforesis. Teknik elektroforesis merupakan teknik yang digunakan untuk menentukan adanya kesamaan atau perbedaan morfologi dari protein, dalam hal ini adalah protein darah

### **Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, ingin diketahui apakah teknik elektroforesis terhadap protein darah dapat digunakan untuk menentukan sifat polimorfisme gen burung gelatik (*Padda oryzivora*).

### **Hipotesis penelitian**

Pada penelitian ini, hipotesis yang digunakan adalah teknik elektroforesis terhadap protein darah akan menentukan sifat polimorfisme gen burung gelatik (*Padda oryzivora*)

**Landasan teori**

Seperti yang telah diketahui sebelumnya, sifat-sifat genetik dari spesies hewan sangat ditentukan oleh karakter protein dari gene yang menentukan.

**T u j u a n**

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji sifat polimorfisme dan heterozigosis pada gen burung gelatik di Pulau Jawa / Bali dengan menggunakan teknik elektroforesis gel pati dan akrilamid

**Manfaat**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi mengenai status genetik burung gelatik sehingga dapat memberi gambaran mengenai salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mendukung usaha konservasi, yang merupakan perlindungan terhadap kelangsungan hidup populasi burung gelatik di Pulau Jawa dan Bali

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### Sistematika dan Ciri – ciri Burung Gelatik

Burung ini memiliki beberapa nama Latin selain *Padda oryzivora* yaitu *Loxia oryzivora* Linnaeus (1758) dan juga *Munia oryzivora* Bartels (1906). Jenis *Munia* mempunyai perbedaan yang jelas dengan genus *Pad da*. Pada genus *Munia* memiliki paha dan kaki yang berwarna gelap dan penutup ekor sebelah atas berwarna tidak hitam. Sedangkan pada genus *Padda* memiliki paha dan kaki berwarna pucat dan penutup ekor sebelah atas berwarna hitam .

Berdasarkan sistematika, burung gelatik dimasukkan dalam Class: Aves, Ordo : Passeriformes, Famili : Estrildi , Genus : Padda , Spesies : *oryzivora*, nama umum : Gelatik Jawa atau *Java sparrow* ( Painter 1968, Joye 1983 , Urbe & Omedes 1886, Islam 1997).

#### Penyebaran, habitat dan biologi burung gelatik

##### Penyebaran

Islam (1997), menyatakan bahwa burung gelatik pertama kali dipekenalkan di Hawaii pada tahun 1865 dan kemudian diulang untuk ekdua kalinya pada tahun 1900, akan tetapi ternyata mengalami kegagalan untuk dapat berkembang. Ternyata burung gelatik mengalami perkembangan yang sukses pada saat diperkenalkan perama kali di

sebelah timur Cina, dimulai dari selatan di Kiangsi menuju Kwangsi dan Hongkong, kemudian Myanmar , Peninsula Malaya (Malaya), Pulau Penang dan Singapura, Sri Lanka, Borneo, Sumatra, Ambon, Kepulauan Sunda Kecil , Fiji, Filipina, Tai wan, Jepang, Vietnam Selatan, Pulau Christmas, Zanzibar, Pulau Pemba dan Portorico.

### **Habitat**

Burung ini mempunyai habitat terutama pada daerah pertanian. Kadang-kadang dijumpai pula sarangnya pada semak-semak pepohonan, atau pada bagian bawah atap dari gedung-gedung tinggi di daerah perkotaan.

Menurut Joye (1983), burung gelatik lebih banyak dijumpai di alam bebas, karena induknya memiliki sifat peduli terhadap anak-anaknya serta resisitensi yang tinggi dan agak sedikit sensitif (peka) terhadap perubahan – perubahan yang terjadi di alam. Kadang-kadang burung gelatik dapat dipelihara dalam kandang yang berukuran 15 X 15 X 18 cm, dengan sedikit memberikan daerah terbuka di bagian depan kandang tersebut

### **Biologi**

Burung gelatik akan mencapai dewasa kelamin pada bulan yang ke 5 dan burung betina dewasa akan bertelur sebanyak 4 – 8 butir. Telur akan dierami secara bergantian antara induk atau bapaknya dan akan

menetas setelah mencapai umur 13 – 14 minggu. Pada umur 4 minggu setelah menetas, anak-anak burung akan meninggalkan sarangnya walaupun mereka masih diberi makan oleh induknya sampai dengan 14 minggu kemudian (Joye, 1983)

Adanya perbedaan warna pada burung dewasa dan anak burung, menunjukkan suatu proses pertumbuhan, walaupun sebetulnya burung gelatik adalah burung monomorfik, yang berarti tidak dijumpai perbedaan yang akurat antara burung yang berkelamin jantan dan betina

### **Konservasi dan keanekaragaman genetik**

Inti dari biologi konservasi adalah perlindungan keanekaragaman hayati. Definisi keanekaragaman hayati dari WWF (1989), menyatakan kekayaan hidup di bumi dari jutaan tumbuhan, hewan dan mikroorganisme, genetika yang dikandungnyadan ekosistem yang dibangunnya menjadi lingkungan hidup. Di dalam keanekaragaman hayati harus dilihat dari 3 tingkatan yaitu (a) keanekaragaman genetik (b) keanekaragaman spesies (c) keanekaragaman komunitas.

Keanekaragaman genetik diperlukan oleh setiap spesies untuk menjaga vitalitas reproduksi, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan beradaptasi pada perubahan kondisi. Sedangkan keanekaragaman spesies menyediakan bagi manusia sumberdaya dan alternatifnya, contoh hutan hujan tropik dengan aneka ragam spesies

menghasilkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan dan hewan yang bisa digunakan untuk makanan , tempat bernaung , dan obat-obatan. Keanekaragaman komunitas biologi mewakili tanggapan spesies secara kolektif pada kondisi lingkungan yang berbeda.

Penurunan keragaman genetik akan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan dan keberadaan suatu populasi untuk dapat beradaptasi terhadap adanya perubahan-perubahan dalam lingkungan. Apabila turunnya keragaman genetik suatu spesies dalam suatu spesies dalam suatu populasi tidak ditangani secara serius, maka terjadi bahaya yang sangat ditakuti yaitu kemerosotan jumlah dan kepunahan lokal.

Jumlah variabilitas genetik di dalam suatu populasi ditentukan oleh jumlah gen di dalam gen poolnya yang memiliki lebih dari satu alel (disebut *genes polymorphic*) dan juga jumlah alel dari setiap gen yang berbeda dari setiap induknya

### **Teknik elektroforesis**

Teknik ini sebenarnya berpegang pada prinsip bahwa setiap molekul protein memiliki muatan listrik , dimana muatan tersebut ditentukan oleh susunan asam aminonya. Pada hal protein sebenarnya adalah suatu senyawa yang tersusun oleh satu atau lebih untaian polipeptida melalui ikatan kovalen peptida. Sedangkan Karp (1984), menyatakan bahwa molekul asam amino memiliki tiga rangkaian gugus yaitu gugus karboksil, gugus amino dan gugus radikal. Pada kondisi pH tinggi, gugusan kar-

boksil akan bermuatan negatif sedangkan pada pH rendah gugusan amino akan bermuatan negatif. Sedangkan pada kondisi pH isoelektrik maka muatan protein akan menjadi netral. Dengan demikian apabila suatu protein dilewatkan pada alat elektroforesis pada pH tertentu maka akan terjadi pemisahan dari gugusan karboksil dan gugusan amino sehingga dapat dibedakan susunan molekul protein berdasarkan susunan asam aminonya.

## BAB III

### MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Anatomi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, yang kemudian dilanjutkan dengan pengamatan sampel dengan teknik elektroforesis di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor dan penelitian ini dimulai bulan Juli 2002 – Oktober 2002

#### Bahan Penelitian

Sampel burung gelatik diambil secara acak pada empat propinsi (Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Bali). Pengambilan sampel ini dengan terlebih dahulu menyelidiki dan mencari informasi keberadaan burung-burung tersebut pada masing-masing propinsi. Informasi ini penting sebab pada saat penelitian ini akan dijalankan, populasi burung gelatik yang diperoleh dari lapangan menunjukkan tendensi penurunan. Setelah didapatkan informasi yang dapat dipertanggung jawabkan, maka dilakukan penangkapan burung tersebut dengan menggunakan perekat / getah (*pulut*).

Didapatkan 20 ekor burung gelatik yang berasal dari 4 propinsi tersebut dan lokasi pengambilan burung tersebut, dengan perincian jumlah burung pada setiap propinsi sebagai berikut :

Propinsi B a l i (Ubung)	:5ekor[3ekor jantan,2ekorbetina]
Propinsi Jawa Timur (Gresik)	:5ekor[3ekorjantan,2ekor betina]
Propinsi Jawa Tengah(Sleman)	:5ekor[4ekorjantan,1ekor betina]
Propinsi Jawa Barat (Bogor)	:5ekor[3ekorjantan,2ekor betina]

### Alat penelitian

Pemeliharaan terhadap 20 ekor burung tersebut dilengkapi dengan kandang yang lengkap dengan tempat makan, tempat minum yang berada disetiap kandang. Selain peralatan tersebut untuk pengambilan darah disiapkan spuit suntikan dengan ukuran 1 ml , tabung-tabung *ependorf* berukuran 1,5 ml sebagai alat penampung sampel darah. Digunakan juga alat sentrifus yang berkecepatan tinggi, untuk memisahkan bahan-bahan protein yang terdapat di dalam darah, baik itu plasma atau hemolizat. Bahan / sampel darah sebelum dilakukan analisa protein disimpan didalam lemari pendingin yang mempunyai titik beku  $-20^{\circ}$  Celcius. Selain itu untuk melakukan pola analisis protein darah digunakan alat elektroforesis dengan 2 tipe yaitu tipe gel akrilamid (Protean II xi 2D Cell - Biorad) dan tipe gel pati (Kayagaki TC 3).

Sampel darah dari masing-masing burung kemudian dilakukan analisa protein dimana ada dua metode gel elektroforesis yang digunakan yaitu : gel pati (horisontal) dan gel akrilamid (horisontal dan vertikal). Hasil yang diperoleh yang berupa loci protein yang dicatat dan kemudian dilakukan penghitungan keragaman dengan melihat frekuensi alela, nilai hetero -

sigositas dan proporsi lokus polimorf, menurut metode Kawamoto(1981) dan Nei (1987).

### **Jenis dan Rancangan penelitian**

Penelitian ini menggunakan pola mengidentifikasi lokus protein yang ditemukan pada sampel darah burung gelatik dengan metode elektroforesis dengan jalan menentukan frekuensi alele, nilai heterosigot dan rata – rata heterosigostas (H), proporsi lokus polimer (*P poly* ), seperti yang telah dilakukan oleh Kawamoto (1981) dan Nei (1987)

### **Prosedur penelitian**

Pada penelitian ini dilakukan secara bertahap dimana terlebih dahulu dilakukan :

#### ***Tahap persiapan***

Dilakukan survei awal di empat propinsi (Jawa Timur, Jawa Tengah , Jawa Barat dan Ba li), untuk mendapatkan informasi populasi burung gelatik. Setelah menemukan empat daerah kabupaten di empat propinsi tersebut (Kabupaten Gresik, Kabupaten Sleman, Kabupaten Bogor dan Kabupaten Tabanan), dilakukan penangkapan burung gelatik

#### ***Tahap pengambilan sampel darah***

Pengambilan dilakukan pada setiap ekor burung gelatik, dengan menggunakan spuit injeksi tuberculin (satu mililiter), melalui buluh darah



vena disayat (V. Axillaris). Darah yang di dapat kemudian ditampung pada tabung-tabung *ependorf* dan disimpan pada refrigerator ( - 20 ° C).

### ***Tahap pemisahan sampel***

Setiap darah yang dikumpulkan pada tiap tabung, dilakukan pemisahan antara plasma dan hemolizat. dengan menggunakan alat sentrifuge 2000 RPM. Hasil dari pemisahan ini akan dilakukan pemeriksaan elektroforesis secara horizontal maupun vertika. Pelaksanaan pemeriksaan ini dilakukan sampai mendapatkan gambaran lokus protein sesuai dengan persaratan elektroforesis yang diprogramkan

### **Analisa data**

Keragaman lokus protein yang ditemukan dapat dihitung dengan menggunakan nilai heterosigositas ( $h$ ), demikian juga dengan menghitung proporsi lokus yang bersifat polimorf ( $P$  *poly* dan  $E$  *poly*)

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil polimorfisme

Dari 20 ekor burung gelatik yang diperoleh dari daerah Pulau Jawa (Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur) dan Pulau Bali telah berhasil di isolasi hanya 9 jenis protein yang dikontrol oleh 11 lokus protein (Tabel 1). *Transferrin (Tf)*, *Post-Albumin (Pa)*, *Albumin (Alb)*, *Pre-Albumin (PA)*, *Thyroxine Binding Pre-Albumin (TBPA)*, *Carbonic anhidrase-I (CA I)*, *Cell-esterase (CellEs)*, *Cholinesterase (ChEs)*, *Esterase D (Es D)* adalah protein yang berhasil ditemukan. Hasil analisa dengan menggunakan matriks gel elektroforesis ini, didapatkan 7 lokus yang menunjukkan polimorfisme yaitu lokus *Esterase D (Es D)*, *Cellesterase-I (CellEs-I)*, *Cellesterase-II (CellEs-II)*, *Cholinesterase-I (ChEs-I)*, *Cholinesterase-II (ChEs-II)*, *Post-Albumin (Pa)*, dan *Transferrin (Tf)* serta 4 lokus yang menunjukkan monomorf yaitu lokus *Carbonic anhidrase I (CA-I)*, *Albumin (Alb)*, *Pre-Albumin (PA)* , *Thyroxine Binding Pre-Albumin (TBPA)*. Elektromorf protein yang muncul pada matriks gel elektroforesis diterjemahkan sebagai bentuk fenotip yang dimiliki oleh setiap individu.

Pita-pita protein yang diekspresikan oleh alela berbeda diberi kode *a*, *b* sesuai dengan mobilitas bermigrasinya dalam alat elektroforesis.

Tabel 1 : Komposisi protein, asal sampel, macam fenotip dan jumlah alela dari protein yang diuji

Protein morfologi	Asal sampel	Lokus	Macam fenotip	Jumlah alela	Bentuk
<u>Umum</u>					
1) <i>Transferrin</i>	Plasma	<i>Tf</i>	<i>aa, ab</i>	2	polimorf
2) <i>Post-Albumin</i>	Plasma	<i>Pa</i>	<i>aa, ab</i>	2	polimorf
3) <i>Albumin</i>	Plasma	<i>Alb</i>	<i>aa</i>	1	monomorf
4) <i>Pre-Albumin</i>	Plasma	<i>PA</i>	<i>aa</i>	1	monomorf
5) <i>Thyroxine Binding Pre-Albumin</i>	Plasma	<i>TBPA</i>	<i>aa</i>	1	monomorf
<u>Enzimatik</u>					
6) <i>Carbonic anhidrase I</i>	Hemolisat	<i>CA-I</i>	<i>aa</i>	1	monomorf
7) <i>Celesterase-I</i>	Plasma	<i>CellEs-I</i>	<i>aa, ab</i>	2	polimorf
8) <i>Celesterase-II</i>	Hemolisat	<i>CellEs-II</i>	<i>aa, ab</i>	2	polimorf
9) <i>Cholinesterase-I</i>	Plasma	<i>ChEs-I</i>	<i>1.1, 1.2</i>	2	polimorf
10) <i>Cholinesterase-II</i>	Plasma	<i>ChEs-II</i>	<i>aa, ab</i>	2	polimorf
11) <i>Esterase D</i>	Hemolisat	<i>Es D</i>	<i>1.1, 1.2, 2.2</i>	2	polimorf

#### a. *Transferrin* (*Tf*)

Deskripsi lokus protein ini berdasarkan Gahne (1977) dan Kawamoto (1981) dengan sedikit modifikasi. Pada penelitian ini ternyata lokus *transferrin* ini memiliki alel *a* dan *b* pada kedua tipe elektroforesis (vertikal dan horisontal). Alela ini lebih jelas penampilannya pada elektroforesis tipe vertikal dibanding dengan tipe horisontal (Gambar 1 dan 2). Fenotip *aa* terdapat secara merata pada seluruh sampel plasma. Sedangkan fenotip *ab* yang memiliki 2 pita ini hampir merata memenuhi plasma burung gelatik yang

berasal dari Pulau Jawa. Frekuensi alel **a** untuk pulau Jawa adalah 0,79 sedangkan untuk Pulau Bali adalah 0,8. Frekuensi alel **b** untuk Pulau Jawa adalah 0,21 dan Pulau Bali 0,2.(Tabel 2).

**b. Post-Albumin (Pa)**

Lokus dijumpai pada plasma darah burung gelatik di Pulau Bali dan Jawa. Lokus ini mempunyai alel **a** dan **b**, ternyata merupakan alel yang polimorf, pada burung gelatik. Pada elektroforesis tipe vertikal, penampakan dari pita-pita (*band*) tampak dengan jelas bila dibandingkan dengan tipe horisontal (Gambar 1 dan 2). Frekuensi alel yang didapatkan adalah untuk Pulau Jawa adalah 0,85 untuk alel **a** serta 0,15 untuk alel **b**. Sedangkan untuk Pulau Bali adalah 0,6 untuk alel **a** dan 0,4 untuk alel **b** (Tabel 2)

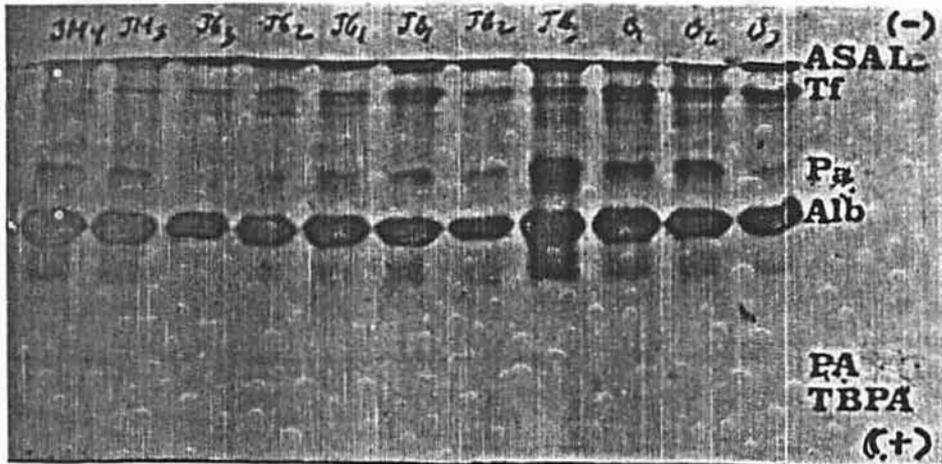
**c. Albumin (Alb)**

Lokus ini juga dijumpai pada hewan gelatik ini. Mempunyai alel **a** yang monomorf dan dijumpai semua dalam sediaan plasma dari burung gelatik yang diambil dari Pulau Jawa dan Bali (Gambar 1 dan 2). Frekuensi alel untuk lokus ini adalah 1, untuk Pulau Jawa dan Pulau Bali.

**d. Pre-Albumin (PA)**

Protein ini dijumpai pada plasma burung gelatik dan memiliki alel **a** yang bersifat monomorf. Hal ini juga dijumpai pada kedua sampel

darah burung gelatik , baik yang diperoleh dari Pulau Bali maupun Pulau Jawa (gambar 1). Frekuensi alel untuk lokus ini adalah 1.



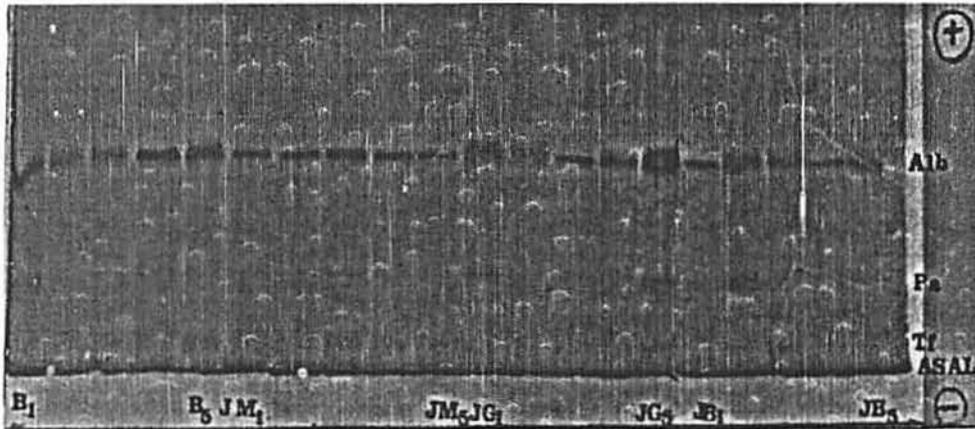
Gambar 1 : Pola pita elektromorf lokus *Transferrin* (Tf), *Post-Albumin* (Pa), *Albumin* (Alb), *Pre-Albumin* (PA) dan *Thyroxine Binding Pre-Albumin* (TBPA), memakai elektroforesis akrilamid tipe vertikal

e. *Thyroxine Binding Pre-Albumin* (TBPA)

Merupakan protein yang ditemukan dalam plasma burung gelatik dalam bentuk alel *a* yang bersifat monomorf. Dijumpai disemua sampel plasma burung gelatik di Pulau Jawa maupun Bali. Terlihat dengan jelas pada elektroforesis yang bertipe vertikal (Gambar 1). Sedangkan pada tipe horisontal tak dijumpai. Nilai frekuensi alel *a* adalah sama dengan lokus *Pre-Albumin* yaitu 1

f. *Carbonic anhidrase-I (CA-I)*

Lokus ini dijumpai pada hemolizat. Dan terdapatnya bersamaan dengan lokus *Cellesterase-I (Celles-I)*(Gambar 5). Merupakan lokus yang monomorf dengan frekuensi alelnya adalah



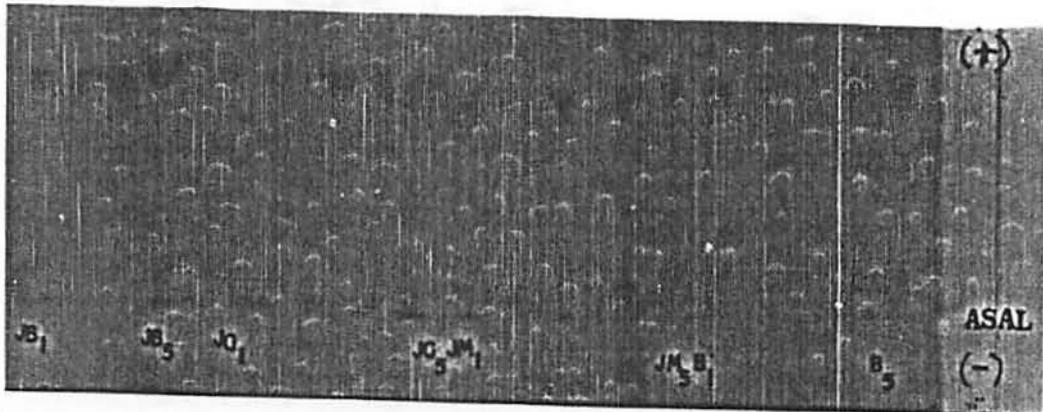
1

Gambar 2: Pola pita elektromorf lokus *Transferrin (Tf)*, *Post-Albumin (Pa)*, *Albumin (Alb)*, *Albumin ( Alb)* memakai elektroforesis akrilamid tipe horisontal

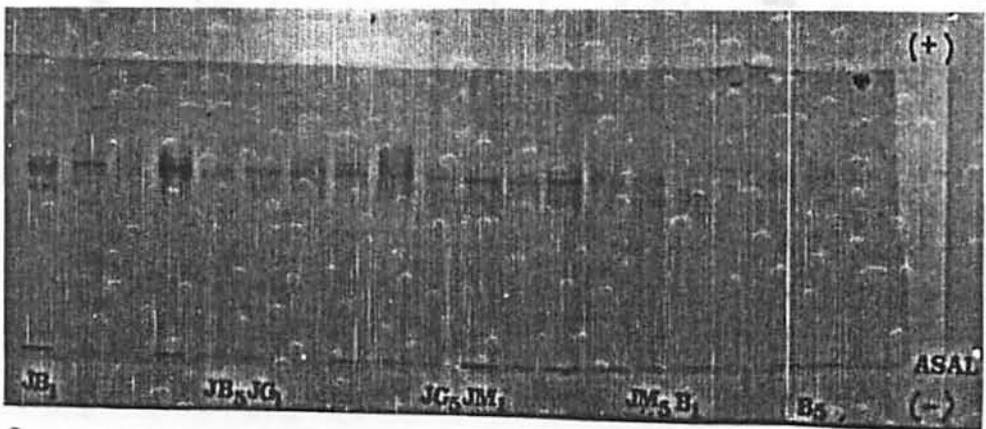
g. *Cholinesterase (ChEs)*

Pada gel pati lokus ini diwakili oleh alel **1** dan **2** (Gambar 3), sedangkan pada gel poliakrilamid lokus ini diwakili oleh alel **a** dan **b** (Gambar 4). Frekuensi alel yang dijumpai pada elektroforesis tipe pa ti (*Cholinesterase-I*) adalah 0,82 dan 0,18 masing-masing untuk alel **1** dan **2** di daerah Pulau Jawa, sedangkan untuk Pulau Bali ada lah 0,8 dan 0,2. Berlainan dengan sistem elektroforesis

akrilamid (*Cholinesterase-II*) dijumpai frekuensi alel *a* dan *b* masing-masing untuk Pulau Jawa adalah 0,93 dan 0,07 sedangkan untuk Pulau Bali adalah 0,84 dan 0,16.



Gambar 3 : Pola pita elektromorf lokus *Cholinesterase-I* (*ChEs-I*), memakai elektroforesis gel pati



Gambar 4 : Pola pita elektromorf lokus *Cholinesterase-II* (*ChEs-II*), memakai elektroforesis gel akrilamid

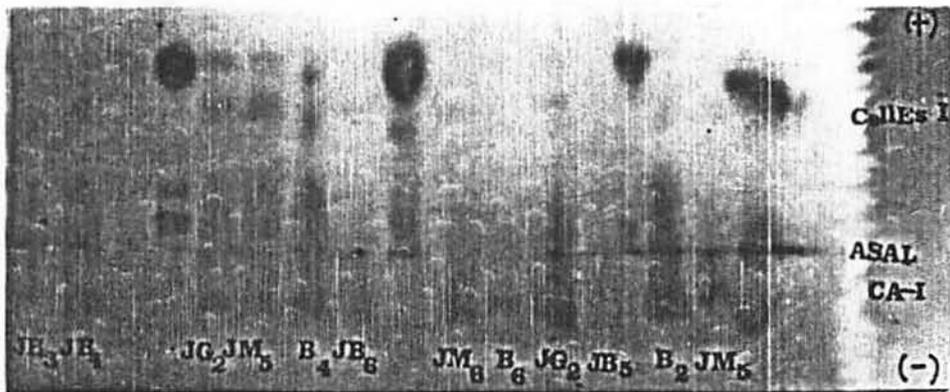
#### h. *Cellesterase (CellEs)*

Pada hemolizat, lokus ini disebut *Cellesterase-I* dan pada plasma disebut *Cellesterase-II*. Hasil yang diperoleh dari frekuensi alel *a* dan *b* pada elektroforesis gel pati adalah 0,73 untuk alel *a* dan 0,27 untuk alel *b*. Hal tersebut terjadi masing-masing untuk Pulau Jawa dan Pulau Bali. Untuk alel *a* dan *b* dengan pemakaian analisa elektroforesis pada tipe gel akrilamid adalah 0.96 bagi alel *a* dan 0.04 bagi alel *b* di daerah Pulau Jawa, sedangkan untuk Pulau Bali frekuensi alel *a* adalah 0.9 dan alel *b* adalah 0.1

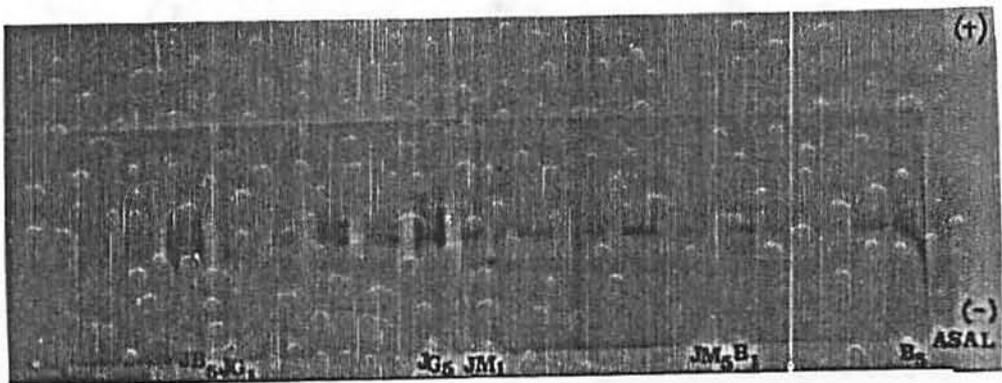
Tabel 2 : Frekuensi alela dari protein dan enzim darah burung gelatik Jawa yang diteliti

No	L o k u s	Alel	Frek. Jawa	Frek. Bali
1.	<i>Transferrin</i>	<i>a</i>	0.7900	0.8000
		<i>b</i>	0.2100	0.2000
2.	<i>Post-Albumin</i>	<i>a</i>	0.8500	0.6000
		<i>b</i>	0.1500	0.4000
3.	<i>Albumin</i>	<i>a</i>	1.0000	1.0000
4.	<i>Pre-Albumin</i>	<i>a</i>	1.0000	1.0000
5.	<i>Thyroxine Binding Pre Albumin</i>	<i>a</i>	1.0000	1.0000
6.	<i>Carbonic Anhidrase I</i>	<i>a</i>	1.0000	1.0000
7.	<i>Cellesterase-I</i>	<i>a</i>	0.7300	0.8000
		<i>b</i>	0.2700	0.2000
8.	<i>Cellesterase-II</i>	<i>a</i>	0.9600	0.9000
		<i>b</i>	0.0400	0.1000
9.	<i>Cholinesterase-I</i>	<i>a</i>	0.8200	0.8000
		<i>b</i>	0.1800	0.2000
10.	<i>Cholinesterase-II</i>	1	0.9300	0.8300
		2	0.0700	0.1700
11.	<i>Esterase D</i>	1	0.5800	0.7000
		2	0.4200	0.3000

untuk alel *b*. Hal tersebut terjadi masing-masing untuk Pulau Jawa dan Pulau Bali. Untuk alel *a* dan *b* dengan pemakaian analisa elektroforesis pada tipe gel akrilamid adalah 0,96 bagi alel *a* dan 0,04 bagi alel *b* di daerah Pulau Jawa, sedangkan untuk Pulau Bali, frekuensi alel *a* adalah 0,9 dan alel *b* adalah 0,1.



Gambar 5 : Pola pita elektromorf lokus *Cellesterase-I* (*CellEs-I*) dan *Carbonic anhidrase-I* (*CA-I*) memakai elektroforesis gel pati



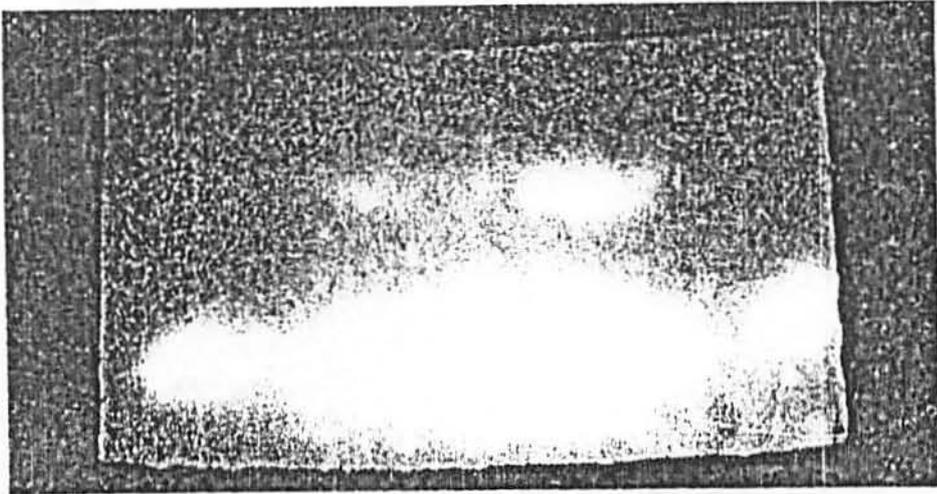
Gambar 6 : Pola pita elektromorf lokus *Cellesterase-II* (*CellEs-II*), memakai elektroforesis gel akrilamid

### ***Esterase D (Es D)***

Lokus ini memiliki alel 1 dan 2 dengan struktur fenotipnya diwakili oleh 3 bentuk pita yaitu **1.1** , **1.2** dan **2.2**. Bentuk fenotip **2.2** hanya dijumpai pada daerah Jawa (Jawa Timur), sedangkan di Pulau Bali tidak dijumpai fenotip **2.2**. Frekuensi alel 1 dan 2 untuk Pulau Bali adalah 0,7 dan 0,3 sedangkan alel 1 dan 2 untuk Pulau Jawa adalah 0,58 dan 0,42. Nilai-nilai tersebut diperoleh dengan melakukan analisa pada protein esterase dengan menggunakan metode elektroforesis tipe pati.

### **Hasil keragaman genetik populasi lokal**

Keragaman genetik pada tingkat lokus dapat dihitung dengan menggunakan nilai heterosigositas ( $h$ ). Demikian pula dengan variasi keragaman tersebut dapat diperlihatkan melalui nilai-nilai proporsi lokus yang bersifat polimorf ( $P_{poli}$ ). Nilai heterosigositas ( $h$ ) , rata-rata heterosigositas ( $H$ ),  $P_{poli}$  maupun  $E_{poli}$  dapat dilihat dalam tabel 3 dan 4.



Gambar 7 : Pola pita elektromorf lokus *Esterase D* (*Es D*), memakai elektroforesis gel pati

Tabel 3 : Nilai heterosigositas ( $h$ ) dari lokus polimorf pada burung gelatik Jawa *Padda oryzivora* di daerah Pulau Jawa dan Pulau Bali

No	LOKUS	n Jawa	n Bali	$h_{Jawa}$	$h_{Bali}$
1	<i>Tf</i>	14	5	0.4078 ± 0.0922	0.3687 ± 0.1574
2	<i>Pa</i>	13	5	0.4270 ± 0.0991	0.5333 ± 0.0947
3	<i>CellEs-1</i>	11	5	0.4130 ± 0.0909	0.3556 ± 0.1717
4	<i>CellEs-II</i>	14	5	0.0800 ± 0.0683	0.2000 ± 0.1531
5	<i>ChEs-1</i>	14	5	0.3601 ± 0.0942	0.3556 ± 0.1591
6	<i>ChEs-II</i>	14	6	0.1350 ± 0.0832	0.3078 ± 0.1473
7	<i>Es D</i>	12	5	0.6924 ± 0.0436	0.4667 ± 0.1310

Tabel 4 : Variasi genetik 2 populasi lokal (Jawa dan Bali) untuk burung gelatik Jawa *Padda oryzivora*

No	POPULASI	LOKUS	H	SE	$P_{poly}$	$E_{poly}$
1	JAWA	7	0.1854	0.0461	0.6364	0.6494
2	BALI	7	0.2352	0.0714	0.6364	0.7594

## PEMBAHASAN

Distribusi alel pada setiap lokus dari protein maupun enzim yang memiliki sifat polimorf telah diperoleh. Hal ini dapat dilihat pada lokus protein non enzimatik (*transferrin* dan *post-albumin*). Pada ke dua lokus ditemukan hal yang menonjol yaitu frekuensi untuk alel *a* dan *b* pada lokus *transferrin* memiliki persamaan dalam frekuensinya di dua daerah penelitian (Jawa dan Bali). Akan tetapi berbeda dengan lokus *post albumin*, dimana frekuensi alel *a* dan *b* di Jawa (0,85 dan 0,15) memiliki perbedaan besar jikalau dibandingkan dengan alel *a* dan *b* untuk Pulau Bali (0,60 dan 0,40) (Lihat tabel 2). Hal ini dapat disebabkan karena fenotip *ab* ditemukan lebih banyak dari jumlah fenotip *aa* untuk lokus *Post albumin* di Pulau Jawa. Sedangkan untuk lokus *transferrin*, memang sering dijumpai polimorf, seperti yang ditemukan oleh Kawamoto dan Nozawa (1981) pada kera ekor panjang (*Macaca fascicularis*) yang juga menunjukkan 9 fenotip dengan 4 perbedaan molekuler yaitu C, D, F dan G. Hal yang serupa juga ditemukan pada katak yang merupakan hasil penelitian dari Nasarudin (1998), dimana ditemukan 4 fenotip yang diwakili oleh alel B<sup>1</sup>, C dan D.

Protein *Thyroxine Binding Pre-Albumin (TBPA)* yang dijumpai dalam plasma darah burung gelatik hanya dapat diidentifikasi dengan teknik elektroforesis tipe vertikal. Pada gambar 1 terlihat pada gambaran elektromorf, lokus-lokus *Thyroxine Binding Pre Albumin*, *Pre-Albumin* disamping lokus *Albumin*, *Post-Albumin* dan *Transferrin*. Sedangkan

dengan menggunakan alat elektroforesis tipe horisontal (gambar 2) hanya ditemukan lokus *Transferrin*, *Albumin* dan *Post-Albumin*. Hal ini menunjukkan bahwa metode elektroforesis vertikal lebih cermat dibanding elektroforesis horisontal. Sedangkan pemunculan lokus *TBPA* pada alat elektroforesis tipe horisontal hanya dapat dilakukan dengan menggunakan gel pati seperti penelitian yang dilakukan oleh Kawamoto dan Nozawa (1981) yang telah menggunakan metode elektroforesis gel pati (SGE) terhadap plasma *Macaca fascicularis* dengan ditemukannya lokus F dan S.

Kuantifikasi variabel genetik pada Pulau Jawa dan Bali tersaji pada tabel 4 Proporsi lokus polimorfik (*P poly*) pada Pulau Jawa dan Bali adalah 0,6364 (63,64%). Hasil ini tidak menunjang akan proporsi keragaman burung gelatik di kedua pulau (Jawa dan Bali). Sebab nilai *P poly* tidak menggambarkan keseluruhan lokus protein yang ditemukan. Nilai *P poly* hanya menggambarkan lokus yang polimorf saja. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Merell (1981) yang menyatakan nilai *P poly* hanya menerangkan secara arbitrase kondisi atau lokus yang polimorf saja dan sama sekali tidak menjelaskan tentang derajat lokus yang monomorf. Sebagai pembandingan, dapat dilihat dari hasil penelitian pada hasil *P poly* yang dijumpai pada burung *Charadrius melodus* di daerah Amerika Utara (daerah Minesota, Manitoba Southern, North Dakota, Saskatchewan dan New Brunswick) yang dilakukan oleh Haig & Oring (1988). Penelitian ini dilakukan pada burung yang menempati

lokasi/daerah yang dipisahkan oleh laut (News Brunswick terpisah dengan Minnesota, Manitoba Southern, North Dakota, Saskatchewan oleh Samudra Atlantik).  $P_{poly}$  untuk kedua daerah yang terpisah itu adalah 2,8 untuk News Brunswick dan 5,6 untuk Minnesota. Sedangkan nilai heterosigositas rata-ratanya adalah sebesar 0,028 dan 0,003. Padahal sampel burung yang dijumpai pada Minnesota sebanyak 6 ekor, dan New Brunswick berjumlah 16 ekor. Keadaan seperti ini tercermin juga pada hasil penelitian dari jumlah sampel yang didapat dari Pulau Jawa dan Bali (lihat tabel 3 dan 4). Jumlah sampel yang ada di Pulau Bali = 6, hasil  $P_{poly} = 0,6364$ , sedangkan di Pulau Jawa dengan jumlah sampel = 14 ekor, hasil  $P_{poly} = 0,6364$  juga. Hal ini menyebabkan dalam penelitian ini lebih diperhatikan nilai rata-rata heterosigositas ( $H$ ), untuk lebih menggambarkan keadaan keragaman genetik dari dua populasi tersebut (Jawa dan Bali). Rata-rata heterosigositas ( $H$ ) dari Pulau Jawa adalah sebesar 0,1854 (18,5 %) dan di Pulau Bali sebesar 0,2352 (23,5 %). Perhitungan ini berdasarkan frekuensi alel pada 11 lokus genetik yang diperoleh (lihat tabel 2). Sedangkan nilai  $H$  menunjukkan rata-rata frekuensi individu heterosigot per lokus dalam suatu populasi dan hal ini lebih menunjukkan informasi yang lebih berarti daripada nilai  $P_{poly}$ . Pernyataan dari Nei (1987), mengatakan bahwa tingkat heterosigositas dipengaruhi oleh habitat dan sejarah penyebaran suatu takson (spesies). Pada habitat yang kurang bagus akan menyebabkan perkembangan populasi akan tertekan atau terjadinya penurunan kemampuan

reproduksi. Akibat penurunan kemampuan reproduksi menimbulkan menurunnya keragaman genetik. Hal ini yang menjadikan dasar utama dari penelitian ini karena mempunyai nilai rata-rata heterosigositas mempunyai keterkaitan pada penurunan keragaman genetik.

Sedangkan pernyataan Nevo yang dikutip oleh Nei (1987), mengatakan bahwa jumlah alela dalam setiap lokus sering digunakan untuk menunjukkan ukuran keragaman/variabilitas genetik dari suatu populasi. Hal ini memberikan artian semakin banyak jumlah alela yang ditemukan dalam suatu lokus, maka berarti makin tinggi pula keragaman /variabilitas genetiknya. Dari lokus yang ditemukan dalam penelitian ini yang berjumlah 11 lokus, ternyata 7 lokus menunjukkan polimorf, sedangkan 4 lokus menunjukkan monomorf. Dengan demikian dapat diambil suatu penilaian bahwa keragaman atau variabel genetik burung gelatik di Jawa dan Bali cukup memenuhi pertimbangan seperti yang di maksud oleh Nevo.

Nei (1987) menyebutkan bahwa ada hal yang perlu diperhatikan apabila akan mengukur secara keseluruhan variabel genetik, sebab ada kekurangan yang sangat menonjol dari ketergantungan jumlah alela yang diteliti terhadap ukuran/besar sampel penelitian. Sebab untuk mendapatkan jumlah alel dari sampel-sampel yang tidak sama kuantitasnya akan dapat menimbulkan kekeliruan pada besar/ukuran sampel penelitian. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa ketergantungan dari ukuran sampel ini berlaku hanya apabila dijumpai jumlah frekuensi alel

yang rendah dalam suatu populasi dan jumlah alel yang diteliti akan meningkat dengan diikuti peningkatan dari ukuran sampel. Sehingga dengan demikian dapat dikatakan bahwa keragaman /variabilitas akan dipengaruhi oleh ukuran sampel pada beberapa tingkatan. Pengaruh frekuensi alela akan menjadi rendah/kecil apabila rendahnya frekuensi alel tersebut sama sekali tidak memberikan kontribusi pada jumlah sampel. Sehingga dengan demikian untuk mendapatkan hubungan antara jumlah alela dengan ukuran / besar sampel, maka perlu dipertimbangkan alela netral yang akan dipelihara oleh mutasi gen dan hanyutan genetik. Sebab jumlah alela netral pada suatu sampel adalah sangat berguna untuk menduga parameter dari suatu populasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Haig dan Oring (1988), terhadap burung dari genus *Charadrius melodus*, yang dijumpai pada beberapa daerah di Amerika Utara yang terpisah oleh pembatas / celah baru, ternyata tidak menyebabkan adanya perbedaan keragaman genetik diantara populasi antar burung-burung tersebut. Hal ini memberikan gambaran yang serupa dengan keadaan keragaman genetik burung-burung gelatik Jawa yang berada di Pulau Jawa maupun Bali, dimana kekhawatiran adanya perubahan keragaman genetik akibat letak yang berdekatan. dari dua pulau (Jawa dan Bali) tidaklah memberikan solusi negatif.

## BAB V

### KESIMPULAN dan SARAN

#### Kesimpulan

1. Variabilitas genetik dari kedua populasi *Padda oryzivora* yang di jumpai di Pulau Jawa dan Pulau Bali yang diteliti tercermin dari rata-rata heterosigositasnya. Nilai rata-rata heterosigositas (H) tertinggi dijumpai pada populasi burung gelatik di Pulau Bali 23,52 % dan untuk Pulau Jawa ternyata lebih rendah yaitu 18,54 %.
2. Proporsi polimorfisme dari burung gelatik yang berada di lokasi Pulau Bali sama dengan proporsi polimorfisme dari burung gelatik di Pulau Jawa yaitu sebesar 63,64 %. Hal ini memberikan gambaran bahwa polimorfisme burung gelatik ini cukup tinggi, sehingga sangat membantu tidak terjadinya kepunahan burung gelatik ini, karena memiliki keragaman yang cukup tinggi.
3. Elektroforesis poliakrilamid tipe vertikal telah memunculkan lokus *Thyroxine Binding Pre-Albumin* (TBPA). Hal ini menunjukkan keunggulan dan kecermatan elektroforesis tipe ini terhadap elektroforesis poliakrilamid tipe horisontal
4. Frekuensi alela dari protein enzimatik maupun non enzimatik yang didapatkan dengan teknik elektroforesis menunjukkan nilai yang sepadan di kedua lokasi penelitian. Kecuali khusus untuk

alela *a* dan *b* dari lokus *Post-albumin (Pa)* di kedua lokasi penelitian menunjukkan adanya perbedaan. Alel *a* untuk Pulau Jawa dan Bali menunjukkan angka 0,85 dan 0,60 sedangkan alel *b* di Pulau Jawa dan Bali adalah 0,15 dan 0,40. Hal ini disebabkan fenotip *ab* banyak dijumpai pada lokus *Post - albumin* di Pulau Bali

## SARAN

1. Untuk lebih menggambarkan keragaman genetik dari burung gelatik Jawa *Padda oryzivora*, sebaiknya dilakukan penelitian lebih mendalam terhadap protein atau enzim yang dijumpai selain didalam darah. (Misalnya otot, hati, otot halus pencernaan)
2. Mengingat burung gelatik Jawa ini termasuk dalam burung endemik, maka ada kemungkinan besar terjadi silang dalam yang terjadi sesama pasangan jantan dan betina dalam suatu kelompok endemik . Mengingat hal ini dapat menyebabkan terjadinya penurunan keragaman genetik yang cepat dan tentunya akan mempengaruhi status kepunahannya sehingga pencegahan dapat segera dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- van Balen, S. (1997). Threatened Species Assessment Series No 2. Java Sparrow *Padda oryzivora*. Dirjen PHPA – BirdLive Indonesia Programme. Pg.1 – 18
- Clements , P. , A. Harris & J.Davis (1993) Finches and Sparrows. In S. van Balen, Threatened Species Assessment Series No 2. Java Sparrow *Padda oryzivo ra*
- MacKinnon, J. (1990). Burung-burung di Jawa dan Bali. Gajah Mada Univ. Press. Cetakan ke V. Hal 377 – 378
- Paynter, JR. R. A. (1968). Check list of Birds of The World (A Continuation of the Work of J.L.Peters) Vol. XIV. Cambridge. Massachussets, Museum of Com-paratif Zoology. Pg.386 - 3897
- Primack, R. B. ; J.Supriatna ; M. Indrawan ; P.Kramadibrata (1998). Biologi Konservasi. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.Hal. 95 – 105
- Rudyanto (1996). Manual Evaluasi Lokasi Important Bird Area. PHPA – BirdLive International Indonesia Programme
- Shannaz, Y. ; P.Jepson ; Rudyanto (1995). Burung-burung Terancam Punah di Indonesia. PHPA – BirdLive Indonesia Programme
- U r b e, F and A. Omedes (1986). Les Oiseaux Exotiques. Edition de Vecchi. Pg. 35 – 36.

- Islam, K. (1997). Java Sparrow (*Padda oryzivora*). In The Birds of North America. A. Pool and F. Gills (ed.) Ac. Natl. Sci. Philadelphia and A.O.U. Washington D.C. Pg. 1 - 16
- Joye, Y (1983). Oiseaux de Cage et de Voliere. Grund (ed, 3)
- Kawamoto, Y. (1982). A Re examination of Electromorphs of Plasma Transferrin in the Indonesian Macaque (*Macaca fascicularis*) : Kyoto University Research Report of Studies on Asian Non Human Primates 2 : 65 - 73
- Nasarudin (1998). Morfologi dan Variasi Genetik Katak Sawah *Rana cancrivora* Gra venhorst dari beberapa Wilayah di Jawa Tengah. Tesis Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor
- World Wide Fund for Nature (1989). The importance of Biological Diversity. In R.B. Primack, J. Supriatna, M. Indrawan and P. Kramadibrata (eds). Biologi Konservasi. Yayasan Obor Indonesia
- World Conservation Monitoring Center (1992). Global Biodiversity. Groombridge, B. (Eds). Chapman and Hall. London, Glasgow, New York, Tokyo, Melbourne, Madras.

*[Faint, illegible text from the reverse side of the paper, appearing as bleed-through.]*



Handwritten text on a horizontal strip of torn paper:  $\frac{1}{9} = 19$ . Below this, there is a dotted line and the text "No. 1".