

**Laporan Akhir
Penelitian Strategis Nasional
Tahun Anggaran 2014**



**Peningkatan Reproduksi Jalak Bali (*Lecopsar rotschildi*)
Melalui Metoda DNA Sexing dan Perbaikan Mutu Pakan**

Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun

**Prof. Mas'ud Hariadi, drh., MPhil., PhD. NIDN 0005025103
Dr. Budi Utomo., MSi., drh. NIDN 0018055904**

**Dibiayai oleh DIPA Universitas Airlangga Tahun Anggaran 2014 sesuai dengan Surat
Keputusan Rektor Universitas Airlangga Tentang Pelaksanaan Hibah Kegiatan Penelitian
Kompetitif Nasional dan Program Pengabdian kepada Masyarakat Baru dan Lanjutan
Nomor: 1343/UN3/2014, Tanggal 14 Mei 2014**

**Universitas Airlangga
November 2014**

**Laporan Akhir
Penelitian Strategis Nasional
Tahun Anggaran 2014**



**Peningkatan Reproduksi Jalak Bali (*Lecopsar rotschildi*)
Melalui Metoda DNA Sexing dan Perbaikan Mutu Pakan**

Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun

**Prof. Mas'ud Hariadi, drh., MPhil., PhD, NIDN 0005025103
Dr. Budi Utomo., MSi., drh. NIDN 0018055904**

**Dibiayai oleh DIPA Universitas Airlangga Tahun Anggaran 2014 sesuai dengan Surat
Keputusan Rektor Universitas Airlangga Tentang Pelaksanaan Hibah Kegiatan Penelitian
Kompetitif Nasional dan Program Pengabdian kepada Masyarakat Baru dan Lanjutan
Nomor: 1343/UN3/2014, Tanggal 14 Mei 2014**

**Universitas Airlangga
November 2014**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Peningkatan Reproduksi Jalak Bali (*Lecopsar rotschildi*) Melalui Metoda DNA Sexing dan Perbaikan Mutu Pakan

Peneliti / Pelaksana :
Nama Lengkap : Prof. Mas'ud Hariadi, drh., MPhil., PhD.
NIDN : 0005025103
Jabatan Fungsional : Dosen/Guru Besar
Program Studi : Kedokteran Hewan
Nomor HP : 081357815959
Alamat surel (e-mail) : masudhariadi@yahoo.co.id

Anggota (1)
Nama Lengkap : Dr. Budi Utomo, MSi., drh.
NIDN : 0018055904
Perguruan Tinggi : Universitas Airlangga

Institusi Mitra (jika ada) :
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 80.000.000,-
Biaya Keseluruhan : Rp. 160.000.000,-

Surabaya, 3 Nopember 2014



Prof. Dr. Puji Srianto, MKes., drh.
NIP. 195601051986011001

Ketua P^r iiti,

Prof. Mas'ud Hariadi, drh., MPhil., PhD.
NIP. 195105021976031003

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Airlangga,



Dr. H. Djoko Agus Purwanto, Apt., MSi.
NIP. 195908051987011001

**Peningkatan Reproduktivitas Satwa Langka Jalak Bali
(*Leucopsar rothschildi* Stressmann) Melalui Metoda
DNA Sexing dan Perbaikan Mutu Pakan**

RINGKASAN

Telah dilakukan penelitian tentang "Peningkatan Reproduktivitas Satwa Langka Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi* Stressmann) Melalui Metoda DNA Sexing dan Perbaikan Mutu Pakan" untuk meningkatkan reproduktivitasnya oleh Mas'ud Hariadi dan Budi Utomo. Burung Jalak Bali yang secara alami hanya ditemukan di kawasan Taman Nasional Bali Barat (TNBB) merupakan satwa langka yang pada tahun 1966 burung tersebut dimasukkan ke dalam kelompok jenis hewan yang terancam punah. Penelitian ini dilakukan karena melihat kenyataan bahwa penangkarnya di lapangan masih belum menunjukkan hasil yang menggembirakan. Beberapa keadaan yang menjadi kendala sulitnya penangkaran burung Jalak Bali tersebut adalah sulitnya membedakan secara morfologis burung jantan dan betina dan pemberian formula pakan yang sesuai. Masing-masing peternak burung Jalak Bali masih merahasiakan cara beternaknya. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh harga sepasang burung Jalak Bali amat mahal. Penelitian pertama (Tahun I) dilakukan penentuan jenis kelamin dan pada penelitian kedua (Tahun II) pemberian pakan dengan beberapa formula pakan yang kandungan vitamin, mineral dan proteinnya bervariasi. Beberapa keadaan yang merupakan kendala penyelenggaraan penelitian ini adalah sulitnya mendapatkan peternak burung yang bersedia untuk berpartisipasi dan keadaan atau situasi perkandangan yang sesuai untuk penelitian. Satu-satunya peternak burung yang bersedia ditempati penelitian dan bentuk perkandangannya memungkinkan untuk digunakan penelitian adalah peternak burung milik ibu Susilowati dari kota Kertosono.

Penelitian ini terdiri atas dua tahap, setiap tahap berlangsung selama satu tahun. Tahap pertama (tahun pertama) meliputi uji penentuan jenis kelamin burung Jalak Bali dengan cara tradisional dan analisis DNA. Penelitian tahap pertama menggunakan 16 ekor Jalak Bali. Penentuan jenis kelamin secara tradisional dilakukan dengan mengukur jarak kedua ujung pelvis kanan dan kiri pada anak Jalak Bali umur satu s/d dua minggu. Analisis DNA dilakukan pada Jalak Bali yang sudah tumbuh bulunya yakni setelah berumur 2 bulan. Hasil penentuan jenis kelamin secara tradisional menunjukkan bahwa dari 16 ekor burung Jalak Bali 11 ekor betina dan 5 ekor jantan, sedangkan penentuan jenis kelamin dengan cara analisis DNA diperoleh 11 ekor betina dan 4 ekor jantan dan satu sampel negatif (tidak terbaca). Dengan demikian dapat disimpulkan baik penentuan jenis kelamin secara tradisional maupun dengan analisis DNA mempunyai ketelitian yang sama.

Penelitian tahap kedua, adalah tentang pengaruh kualitas pakan terhadap reproduktivitas Jalak Bali. Sampel yang digunakan adalah burung Jalak Bali hasil *sexing* pada penelitian tahap pertama kemudian dipasangkan (dijodohkan) untuk digunakan pada penelitian tahap kedua. Perbaikan mutu pakan dilakukan dengan meramu bahan dasar alami: pisang, jangkrik, kroto dan pakan jadi dari pasar (*voer*) hasil kombinasi bahan alami tersebut ditambah dengan protein dan vitamin diolah dalam bentuk *granula* atau *pellet* dapat bertindak sebagai *level flushing*. Formula pakan tersebut dibuat menjadi tiga macam masing-masing mengandung protein 17%, 18% dan 19%. Burung Jalak Bali dibagi menjadi 4 kelompok yakni: Kelompok kontrol (K) pakan konvensional, kelompok P I protein 17%, kelompok P II protein 18% dan kelompok P III protein

19% Reproduktivitas burung Jalak Bali yang diamati meliputi: fertilitas dan daya tetas telur burung Jalak Bali..

**Peningkatan Reproduksi Satwa Langka Jalak Bali
(*Leucopsar rothschildi* Stressmann) Melalui Metoda
DNA Sexing dan Perbaikan Mutu Pakan**

ABSTRAK

Burung Jalak Bali secara alami hanya ditemukan di bagian barat Pulau Bali, yang kini lebih dikenal sebagai kawasan Taman Nasional Bali Barat (TNBB). Di habitat asalnya tersebut populasinya hanya tinggal beberapa ratus ekor, dan pada tahun 1966 Jalak Bali dimasukkan ke dalam kelompok jenis hewan yang terancam punah. Penangkarnya sangat sulit karena secara morfologis burung jantan sulit dibedakan dengan yang betina. Penelitian ini terdiri atas dua tahap, setiap tahap berlangsung selama satu tahun. Tahap pertama (tahun I, 2013) meliputi uji penentuan jenis kelamin (*sexing*) burung Jalak Bali dengan cara tradisional dan analisis DNA. Hasil penentuan jenis kelamin secara tradisional menunjukkan bahwa dari 16 ekor burung Jalak Bali 11 ekor betina dan 5 ekor jantan, sedangkan penentuan jenis kelamin dengan cara analisis DNA diperoleh 11 ekor betina dan 4 ekor jantan dan satu sampel negative (tidak terbaca). Dengan demikian dapat disimpulkan baik penentuan jenis kelamin secara tradisional maupun dengan analisis DNA mempunyai ketelitian yang sama. Burung – burung hasil *sexing* tersebut kemudian dipasangkan (dijodohkan) untuk digunakan pada penelitian tahap kedua. Tahap (tahun) kedua adalah peningkatan reproduktivitas Jalak Bali dengan perbaikan mutu pakan hasil kombinasi bahan alami dengan penambahan suplemen protein dan vitamin diolah dalam bentuk *granula* atau *pellet* dapat bertindak sebagai *feed flushing*. Formula pakan tersebut dibuat menjadi tiga macam masing-masing mengandung protein 17%, 18% dan 19%. Burung Jalak Bali dibagi menjadi 4 kelompok yakni: Kelompok kontrol (K) pakan konvensional, kelompok P I protein 17%, kelompok P II protein 18% dan kelompok P III protein 19%. Reproduksi burung Jalak Bali yang diamati meliputi: fertilitas dan daya tetas telur burung Jalak Bali.

Kata kunci: Jalak Bali, DNA *sexing*, fertilitas, daya tetas, reproduktivitas

PRAKATA

Pertama-tama kami panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan berkah, rahmat, taufik dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan kemajuan penelitian ini. Shalawat dan salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing umat manusia dari kebodohan menuju kemuliaan.

Saya ucapkan terimakasih kepada Pemerintah Republik Indonesia, dalam hal ini Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nasional melalui Dit. Litabmas, Ditjen Dikti, Kemendikbud.

Dengan selesainya penulisan laporan kemajuan penelitian ini, perkenankan saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Rektor Universitas Airlangga Prof. Dr. H. Fasich, Apt.
2. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Airlangga, Dr. Djoko Agus Purwanto, Apt, M.Si.
3. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Prof. Hj. Romziah Sidik, drh., Ph.D.
4. Terima kasih sebesar-besarnya kami sampaikan kepada Ibu Dra. Susilowati, pemilik peternakan burung "Safari Bird Farm" di Kertosono yang telah menyediakan fasilitas serta akomodasi.

Saya menyadari sepenuhnya "tiada gading yang tak retak", bahwa meskipun telah diusahakan disusun dengan sebaik-baiknya, namun diyakini masih banyak kekurangan pada laporan kemajuan penelitian ini. Untuk itu masukan, kritik dan saran untuk perbaikan sangat diharapkan. Semoga laporan kemajuan penelitian ini dapat bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan maupun bagi masyarakat. Amien.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
ABSTRAK	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	-
DAFTAR LAMPIRAN	-
BAB I. PENDAHULUAN.....	8
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	11
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	27
BAB IV. METODE PENELITIAN	29
BAB V. HASIL YANG DICAPAI	39
BAB VII. KESIMPULAN SARAN	49
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN	55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG PENELITIAN

Sebagai salah satu dari tiga pusat utama keanekaragaman hayati dunia (*mega biodiversity centres*) Indonesia patut bersyukur karena telah dikaruniai Tuhan dengan kekayaan sumberdaya hayati yang sangat berlimpah. Termasuk diantaranya jenis-jenis unggas atau burung yang ragamnya tidak kurang dari 1.537 jenis atau 17% dari total jenis burung yang dikenal di dunia. Sejumlah 353 jenis diantaranya dikelompokkan sebagai jenis burung endemik, karena hanya bisa ditemukan secara alami di Indonesia. Bahkan banyak di antara jenis-jenis endemik tersebut yang memiliki daerah sebaran yang sangat terbatas. Salah satunya adalah Jalak Bali. Jalak Bali atau Curik bali (*Leucopsarrotzschildi Stresseman*) secara alami hanya ditemukan di bagian barat Pulau Bali, yang kini lebih dikenal sebagai kawasan Taman Nasional Bali Barat (TNBB). Karena kecantikan tubuhnya, dengan bulu penutup tubuh berwarna putih bersih dan bagian ekor yang hitam kelam, jambul indah dan bagian kulit sekitar mata bak diolesi "eye shadow" cepat membuat orang jatuh cinta untuk memilikinya. Ditambah lagi perilakunya yang lincah mempesona, faktanya memang demikian. Hanya dalam kurun waktu 17 tahun setelah jenis ini ditemukan (tahun 1911) oleh Stresseman Jalak Bali telah diekspor ke Eropa memenuhi permintaan para pengagumnya (Prana dkk. 2006).

Populasinya di alam pada kondisi puncak diperkirakan tidak pernah melebihi beberapa ratus ekor. Sekitar tahun 1960an ketika popularitasnya terus menanjak, ratusan ekor Jalak Bali dikirim ke Amerika Serikat dan Singapura. Kemudian juga ke Eropa. Di Amerika Serikat dan Eropa jenis ini beranak pinak secara pesat di sejumlah kebun binatang. Namun di Bali Barat

populasinya malahan kian terkikis sehingga mengundang perhatian dan keprihatinan dunia. Tahun 1966 telah mengantarkan Jalak Bali masuk ke kelompok jenis yang terancam punah dalam buku merah catatan (*Red Data Book*) IUCN (*International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources*) sebagai jenis yang kondisinya tergolong "kritis". Menyusul empat tahun kemudian (1970) jenis ini sudah masuk daftar Appendix 1. CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) yang diratifikasi oleh Pemerintah RI tahun 1978. Pada tahun yang sama (1970) dengan Keputusan Menteri Pertanian NO : 42/SK/Kpts/Urn/8/1970 Tentang Perlindungan Sumberdaya Hayati dan Ekosistemnya jenis ini dinyatakan dilindungi.

Hasil pengamatan terakhir (Januari 2005) oleh Tim APCB (Asosiasi Pelestari Curik Bali) di TNBB menunjukkan bahwa populasi jenis ini di alam tinggal 5 (lima) ekor saja. Kondisi ini jelas sangat memprihatinkan, namun yang lebih menyedihkan lagi adalah kenyataan bahwa tidak satupun dari jalak yang tersisa itu yang diyakini benar-benar adalah penghuni asli TNBB. Nyatanya empat di antara burung tersebut memiliki cincin (ring) di kakinya yang mengindikasikan bahwa keempat-empatnya adalah hasil penangkaran. Sementara burung satu satunya yang tanpa cincin mungkin benar sisa populasi asli namun tidak tertutup kemungkinan juga individu merupakan keturunan dari burung hasil tangkaran yang dilepaskan sebelumnya (Prana dkk. 2006).

Berbagai upaya penyelamatan dan pemulihan populasi dilancarkan oleh Pemerintah bekerja sama dengan berbagai pihak, termasuk LSM (Lembaga Swadaya Masyarakat) serta institusi lainnya (kebun binatang dll.), baik pada tingkat nasional maupun internasional (Prana dkk. 2006). Termasuk juga meningkatkan usaha penangkaran yang lebih efektif dan efisien.

Jalak Bali merupakan burung monomorfik sehingga sebagian penangkar menemui kesulitan dalam menentukan jenis kelamin dari Jalak Bali (Mas'ud, 2010). Burung dikatakan monomorfik jika jenis kelamin mereka tidak dapat dibedakan dengan tanda atau warna dari penampakan mereka (Burgess, 2009). Jadi diperlukan metode khusus untuk mengidentifikasi burung monomorfik. Pada penelitian ini diharapkan terjadi peningkatan mutu reproduksi satwa langka Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi Stresseman*) melalui metoda *Feed Flushing* dan *Sexing*.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Jalak Bali hanya ditemukan di hutan bagian barat pulau Bali. *Leucopsar rothschildi*, nama ilmiahnya, adalah salah satu jenis burung yang paling diminati. Ia pengicau dan punya mata indah berwarna coklat tua. Bulu putih di seluruh tubuhnya kecuali pada ujung ekor dan sayapnya yang berwarna hitam. Jalak Bali memiliki pipi yang tidak ditumbuhi bulu, berwarna biru cerah dan kaki yang berwarna keabu-abuan. Burung jantan dan betina serupa. Jalak Bali berukuran sedang. Panjangnya sekitar 25 cm. Burung Jalak Bali mempunyai jambul yang indah, baik pada jenis kelamin jantan maupun pada betina. Jalak Bali ini memiliki nama asli curik Bali. Ia merupakan satu-satunya spesies endemik Bali, hingga pada 1991 Jalak Bali dinobatkan sebagai lambang fauna provinsi Bali. Bulan Oktober-November merupakan musim kawin Jalak Bali. Mereka membuat sarang di pepohonan dengan tinggi kurang dari 175 cm. Mereka menyukai semak-semak dan pohon palem di tempat terbuka, berbatasan dengan kawasan hutan yang rimbun dan tertutup.

Jalak Bali ditemukan pertama kali pada tahun 1910, dan pertama kali dilaporkan penemuannya oleh Dr. Baron Stressmann, ahli burung berkebangsaan Inggris, 24 Maret 1911. Atas rekomendasi Stressmann, Dr. Baron Victor Von Plessenn mengadakan penelitian lanjutan pada tahun 1925 dan menemukan penyebaran burung Jalak Bali mulai dari Bubunan sampai dengan Gilimanuk dengan perkiraan luas penyebaran 320 km². Pada tahun 1928 sejumlah 5 ekor Jalak Bali di bawa ke Inggris dan berhasil dibiakkan pada tahun 1931. Kebun Binatang Sandiego di Amerika Serikat mengembangbiakkan Jalak Bali dalam tahun 1962 (Rindjin, 1989). Nama ilmiah Jalak Bali diberikan setelah pakar hewan berkebangsaan Inggris, Walter Rothschild, yang

merupakan orang pertama yang mendeskripsikan spesies ini ke dunia pengetahuan pada tahun 1912.

2.1 Morfologi

Dalam ilmu biologi, Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi*) mempunyai klasifikasi sebagai berikut : Phylum : Chordata;

Ordo : Aves;

Famili : Passeriformis

Genus/Spesies : *Leucopsar rothschildi* Stressmann 1912

Menurut Gepak (1986) diacu dalam Thohari *et al.* (1991) dan Mas'ud (2010), ciri-ciri morfologis Jalak Bali adalah sebagai berikut: Bulunya 90% berwarna putih bersih, pada ujung bulu sayap dan bulu ekornya ditemukan warna hitam lebarnya 25 mm; Pelupuk matanya berwarna biru tua mengelilingi bola mata, paruh runcing dengan panjang 2-3 cm, di bagian ujungnya berwarna kuning kecoklatan, rahangnya berwarna abu-abu kehitaman; Burung jantan bentuknya lebih indah, mempunyai jambul di kepalanya dengan beberapa helai bulu berwarna putih bersih. Panjang dari ujung paruh sampai ujung ekor kurang lebih 25 cm, panjang paruh 2-3 cm, panjang kepala 5 cm, panjang leher 2 cm, panjang sayap 13 cm, panjang ekor 6 cm, dengan warna kehitaman di ujungnya sepanjang 2 cm dan panjang kaki (tidak termasuk paha) 4 cm. Berat badan 107.75 gram, jumlah bulu sayap 11-12 helai dan jumlah bulu ekor 17-18 helai.

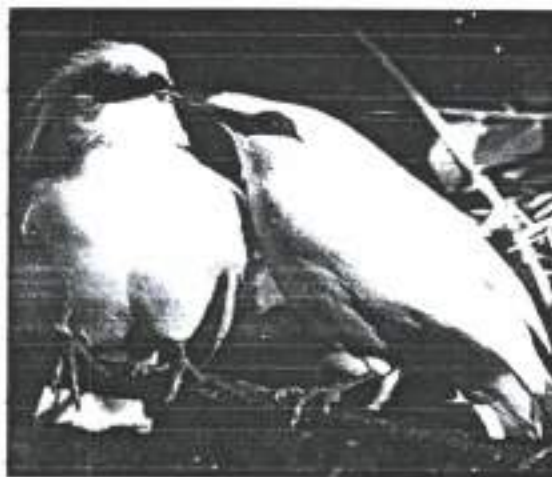
Menurut Mas'ud (2010), Jalak Bali termasuk jenis burung *monomorfik*, artinya secara morfologis (bentuk luar tubuh) antara jantan dan betina relatif sulit dibedakan, karena keduanya memiliki pola warna bulu, bentuk dan ukuran tubuh yang relatif sama meskipun ukuran tubuh jantan relatif lebih besar daripada betina. Selain itu, menurut Kuroda (1933) *dalam* Kurniasih

(1997), tubuh jantan lebih besar dan memiliki bulu-bulu jambul yang panjang dan rahang sebelahatasnya lebih tebal dari yang betina. Jalak Bali memiliki telur yang berukuran kecil seperti telur burung puyuh dan berbentuk bulat panjang serta berwarna biru kehijauan. Keterangan singkat yang menerangkan perbedaan ciri morfologi Jalak Bali jantan dan Jalak Bali betina dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan Gambar 2.1.

Tabel 2.1 Ciri-ciri morfologi yang membedakan Jalak Bali jantan dan betina

No	Ciri Morfologi	Jantan	Betina
1	Kepala	Lebih besar Bentuknya panjang	Lebih kecil Bentuk cenderung bulat
2	Jambul	Lebih Panjang Menyerupai kuncir	Relatif pendek Datar
3	Daerah sekitar mata	Warnanya lebih gelap Permukaanya tampak lebih kasar	Warnanya lebih terang Permukaanya lebih halus
4	Ukuran Tubuh	Tampak lebih besar dan gagah	Tampak lebih ramping

Sumber : Mas'ud (2010)



Gambar 2.1 Jalak Bali (*Leucopsar rotchildi*) jantan dan betina
(Sumber: Isom 2011)

2.2 Reproduksi Jalak Bali

Menurut Alikodra (1987) dan Mas'ud (2010), Jalak Bali merupakan satwa monogamus, yaitu hanya memiliki satu pasangan dalam satu musim kawin, sehingga sex rasionya adalah 1:1 dan umur mulai proses perkawinan 7-9 bulan dengan jumlah telur maksimum sebanyak 3 butir. Menurut Thompson dan Brown (2001), Jalak Bali melakukan proses perkawinan di alam pada umur dua tahun serta masa produktif Jalak Bali dalam menghasilkan keturunan untuk jantan sampai umur 17 tahun dan untuk betina sampai umur 12 tahun.

Menurut Alikodra (1987), perkawinan Jalak Bali di alam terjadi pada bulan September – Desember, sedangkan menurut Kurniasih (1997) perkawinan Jalak Bali terjadi pada bulan Januari – Maret. Hal ini berdasarkan ditemukannya Jalak Bali dengan sayap dan ekor yang belum sempurna pada bulan Juni. Perkawinan Jalak Bali di dalam penangkaran terjadi sepanjang tahun. Biasanya Jalak Bali yang telah bertelur dan menetasakan anaknya selama 14 hari akan bertelur kembali setelah anaknya berusia sekitar 4-5 minggu atau jarak waktu bertelur sekitar dua bulan (Mas'ud 2010).

2.3 Habitat dan Penyebaran

Habitat satwa liar dapat dikatakan sebagai tempat hidup satwa liar. Pada prinsipnya, satwa liar memerlukan tempat-tempat yang digunakan untuk mencari makan, berlindung, beristirahat dan berkembangbiak (Hernowo *et al.* 1991). Habitat yang mempunyai kualitas yang tinggi nilainya diharapkan akan menghasilkan kehidupan satwa liar yang berkualitas tinggi (Alikodra 2010).

Menurut Alikodra (1987) dan Balen *et al.* (2000), Jalak Bali menyukai habitat hutan mangrove, hutan rawa, hutan musim dataran rendah dan daerah savana. Penyebaran Jalak Bali

secara alami hanya terdapat di Taman Nasional Bali Barat (TNBB) (Thohari *et al.* 1991). Selain itu, menurut Alikodra (1987), penyebaran Jalak Bali terdapat di daerah Tegal Bunder, Lampu Merah, Batu Gondang, Prapat Agung, Batu Licin, dan Teluk Brumbun.

2.4 Populasi

Populasi Jalak Bali di habitat alaminya yaitu di Taman Nasional Bali Barat mengalami penurunan. Menurut Thompson dan Brown (2001), diketahui pada tahun 1984 jumlah Jalak Bali diperkirakan 125-180 ekor. Pada tahun 1988 jumlah Jalak Bali sekitar 37 ekor dan 12-18 ekor pada tahun 1990. Pada tahun 1998 didapatkan 10-14 ekor serta diperkirakan semuanya adalah jantan. Data terakhir yang dikumpulkan oleh PEH Bali Barat pada tahun 2006 hanya ditemukan 6 ekor (Taman Nasional Bali Barat, 2009).

2.5 Penangkaran Jalak Bali

Penangkaran Jalak Bali merupakan upaya yang harus dilakukan untuk menanggulangi punahnya Jalak Bali di alam. Pelepasan ke alam hasil penangkaran Jalak Bali (*restocking*) akan berhasil menambah populasi di alam apabila sebab-sebab yang pada awalnya telah mengakibatkan kemerosotan populasi Jalak Bali sudah ditanggulangi dengan baik (Helvoort *et al.* 1986). Beberapa penangkaran Jalak Bali yang sudah ada seperti di Kebun Binatang Surabaya (KBS), Taman Burung Taman Mini Indonesia Indah, Penangkaran Jalak Bali UD, Safari *Bird Farm* di kabupaten Jombang, dan penangkaran di Tegal Bunder, Taman Nasional Bali Barat (TNBB). Perkembangan penangkaran di Tegal Bunder TNBB pada beberapa tahun terakhir terlihat mengalami penurunan yang merupakan hasil sumbangan dari KBS dan TSI (Taman Safari Indonesia) I Cisarua serta hasil sitaan maupun anak yang dihasilkan seluruhnya berjumlah

284 ekor dan pada tahun 2006 tersisa sekitar 70 ekor. Hal tersebut disebabkan antara lain kurang gencarnya penelitian tentang pengembangan penangkaran dari pihak terkait, sehingga para petugas hanya memiliki pengetahuan yang terbatas dalam pengelolaan penangkaran tersebut dan kematian satwa dalam penangkaran di TNBB tersebut cukup memprihatinkan (Aryanto 2010).

2.6 Teknik Penangkaran

Menurut Thohari *et al.* (2011) dan Garsetiasih dan Takandjandji (2007), penangkaran adalah suatu kegiatan untuk mengembangbiakkan satwa liar yang bertujuan untuk memperbanyak populasi agar terhindar kepunahan dengan tetap mempertahankan kemurnian genetik sehingga kelestarian dan keberadaan jenis satwa dapat dipertahankan di habitat alaminya serta dalam rangka memanfaatkan satwa liar secara optimal. Hal ini diperkuat oleh pendapat Alikodra(2010), prinsip penangkaran adalah pemeliharaan dan perkembangbiakan sejumlah satwa liar yang sampai pada batas-batas tertentu dapat diambil dari alam, tetapi untuk selanjutnya, pengembangannya hanya diperkenankan diambil dari keturunan-keturunan yang berhasil dari penangkaran.

Menurut Thohari *et al.* (2011), sistem penangkaran mengacu pada prinsip pengelolaan habitat, yaitu secara intensif dan ekstensif. Pada pengelolaan intensif, campur tangan manusia sangat tinggi dan biaya yang dikeluarkan untuk tenaga dan pengelolaan umumnya relatif tinggi. Sebaliknya pada pengelolaan ekstensif, manusia hanya mengatur beberapa aspek habitat dan kebutuhan hidup satwa dan biaya yang dikeluarkan untuk tenaga dan pengelolaan umumnya relatif rendah. Menangkarkan Jalak Bali merupakan salah satu bentuk kegiatan yang harus dilakukan untuk menanggulangi punahnya Jalak Bali di alam. Penangkaran Jalak Bali memiliki

peranan penting dalam pembiakan spesies Jalak Bali yang populasinya menuju ke arah kepunahan dan merupakan kegiatan konservasi yang dilakukan secara ex-situ (Dimitra 2011).

Menurut Mas'ud (2010), dalam menangkarkan Jalak Bali diperlukan lingkungan tempat penangkaran yang harus cocok secara teknis biologis serta harus nyaman dan aman dari berbagai faktor pengganggu termasuk dari gangguan aktivitas manusia dan terhindar dari kemungkinan banjir atau tergenangnya air pada waktu musim hujan. Selain itu, perlu diperhatikan dalam beberapa sarana dan prasarana, seperti kandang atau sangkar beserta sarana pendukungnya. Faktor penting lain yang harus diperhatikan adalah makanan, karena makanan merupakan unsur penting bahkan sebagai faktor pembatas bagi usaha penangkaran. Pakan Jalak Bali yang berada di penangkaran diantaranya adalah kroto, ulat hongkong, jangkrik, dan telur semut. Selain makanan alami, seperti buah-buahan, juga dapat diberikan pakan buatan baik dalam bentuk butiran atau tepung yang banyak dijual di pasar. Faktor kesehatan juga merupakan salah satu penentu keberhasilan penangkaran Jalak Bali. Oleh karena itu, perawatan kesehatan dan pemantauan penyakit harus dilakukan secara baik dan teratur. Menurut Yunanti (2012), jenis penyakit yang sering diderita oleh Jalak Bali di penangkaran adalah katarak, flu, sakit mata dan cacar pada kaki. Dalam usaha penangkaran, pengembangbiakan Jalak Bali harus diawali dengan ketepatan dalam memilih bibit. Bibit yang dipilih harus sehat, tidak cacat, bersuara lantang dan bagus serta jelas asal-usulnya. Keberhasilan suatu penangkaran mengembangbiakkan pasangan jalak yang ditangkarkan harus diikuti dengan keberhasilan merawat dan membesarkan anak. Masa perawatan anak oleh induk paling cepat berkisar antara 12-16 hari dan pemisahan anak lebih baik dilakukan lebih awal agar mencegah kematian anak akibat dipatuk oleh induknya (Mas'ud 2010).

2.7 Aktivitas Harian

Perilaku satwa adalah respon atau ekspresi satwa karena adanya rangsangan yang mempengaruhinya (Pandanwati 2009). Menurut Alikodra (1990) diacu dalam Pandanwati (2009), fungsi utama tingkah laku adalah untuk memungkinkan satwa menyesuaikan diri terhadap beberapa perubahan keadaan, baik dari luar maupun dari dalam.

Menurut Alikodra (1987) dan Kurniasih (1997), di habitat alaminya Jalak Bali termasuk jenis burung yang suka terbang secara berombongan, pada musim kawin yang berlangsung antara bulan September – Desember mereka terbang secara berpasangan sambil mencari makan. Satwa ini membuat sarang di dalam lubang-lubang pohon pada ketinggian 2.5-7 m dari tanah. Jalak Bali mempunyai aktivitas harian yang sama, yaitu setelah matahari terbit yaitu pada pukul 05.00 – 05.30 WITA mereka mulai terbang secara berkelompok menuju tempat makan/minum, dan mereka kembali menuju tempat tidur sebelum matahari terbenam yaitu pada pukul 14.30 WITA. Kegiatan harian ini akan berhenti sama sekali pada pukul 18.45 WITA. Radius pergerakan hariannya bervariasi dari 3-10 km tergantung pada keadaan lingkungannya. Meskipun di alam Jalak Bali merupakan burung yang paling liar namun aktivitas yang dilakukannya selalu diiringi komunikasi suara antar pasangan-pasangan yang ada. Jalak Bali merupakan burung yang menyukai kebersihan. Satwa ini suka bermain air untuk membersihkan badannya. Setelah itu, mereka mengeringkan tubuhnya dengan cara menggigit-gigit bulunya satu persatu. Pengeringan bulu ini dilakukan dengan berjemur sinar matahari dan bertengger di ranting-ranting pohon. Bulu-bulunya akan mengering dan kembali mengkilap bahkan semakin bercahaya (Kurniasih 1997).

2.8 Penentuan Jenis Kelamin Jalak Bali

Polymerase Chain Reaction

Polymerase Chain Reaction (PCR) adalah cara *in vitro* untuk memperbanyak target sekuen spesifik untuk analisis cepat atau karakterisasi, walaupun material yang digunakan pada awal pemeriksaan sangat sedikit. (Priyanto, 1992). Fatchiyah (2006b) mengatakan bahwa proses PCR merupakan proses siklus yang berulang meliputi denaturasi, *annealing* dan ekstensi oleh *enzim DNA polimerase*. Sepasang *primer* oligonukleotida yang spesifik digunakan untuk membuat hibrid dengan ujung -5' menuju ujung -3' untai DNA target dan mengamplifikasi untuk urutan yang diinginkan. Dasar siklus PCR ada 30 – 35 siklus meliputi *denaturation*, *annealing* dan *extension*. Proses amplifikasi dengan menggunakan PCR dapat dilihat pada Gambar 2.2 (Orac, 2007). Siklus dan waktu PCR tergantung panjang pendeknya ukuran DNA yang diinginkan sebagai produk amplifikasi. Menurut Abdullah dan Retnoningrum (2003), teknik PCR didasarkan pada amplifikasi fragmen DNA spesifik dimana terjadi penggandaan jumlah molekul DNA pada setiap siklusnya secara eksponensial dalam waktu yang relatif singkat.

Dalam proses PCR, sejumlah kecil DNA akan diamplifikasi dibantu oleh enzim yang disebut Taq DNA *polymerase*, dimana suatu deonukleotida (dNTPs) akan komplementer dengan cetakan DNA yang diamplifikasi. Pada proses PCR ini juga terdapat *primer* yang merupakan titik awal dari proses polimerasi. *Primer* biasanya terdiri dari 10 – 20 nukleotida dan dirancang berdasarkan daerah konservatif dalam genom tersebut. Makin panjang *primer*, makin harus spesifik daerah yang diamplifikasi (Suryanto, 2003).

Primer sexing

Penentuan jenis kelamin secara molekuler menjadi teknik dasar dalam memahami struktur *sexual* dan dinamika dari populasi alami (Zeng, 2009). Metode untuk mengidentifikasi jenis kelamin burung tanpa perbedaan-perbedaan morfologi eksternal (*sexual dimorphism*) sangat penting dalam studi lapangan dan kepastian *breeding*. Pemeriksaan kromosom atau kariotipe dapat diaplikasikan hampir pada semua spesies burung (Miyaki, 1998). Jenis kelamin dapat dibedakan karena betina mempunyai dua tipe kromosom seks (W dan Z), sedangkan pada jantan, hanya Z yang ada (ZZ) (Griffiths, *et al.*, 1998). Teknik molekuler untuk membedakan jenis kelamin pada burung diperkenalkan pertama kali pada tahun 1995, dengan lokasi gen yang terletak pada kromosom W (Griffiths dan Tiwari, 1995). Gen yang sama seperti gen kromosom ini juga ditemukan pada kromosom Z (Griffiths dan Korn, 1997).

Banyak peneliti menggunakan penanda molekuler dalam menentukan jenis kelamin burung. Oleh karena adanya keterpautan (*Linkage*) antara posisi daerah penanda kekhususan *sex* (*Choromo-helicase-DNA-binding*) dengan kromosom kelamin pada kelompok aves (kromosom Z dan kromosom W) (Griffiths dan Korn, 1997), maka penentuan jenis kelamin secara molekuler akan menjadi lebih mudah. Gen *Choromo-helicase-DNA-binding* (CHD) ini terdiri dari dua gametolog pada kromosom sex Z dan W burung, dimana intron dari kedua gametologs memiliki panjang yang berbeda tetapi diapit urutan nukleotida yang sangat lestari atau *conserved* (Conway *et al.*, 2004).

Salah satu penanda molekuler atau *primer sexing* yang sering dipakai pada burung yaitu P2 dan P8 yang didesain oleh Griffiths. Griffiths, *et al.* (1998) mengatakan bahwa identifikasi jenis kelamin berbasis DNA merupakan solusi yang baik. *Primer* P2 merupakan *primer reverse*, sedangkan P8 merupakan *primer forward* yang digunakan untuk mengetahui jenis kelamin

burung pada umumnya. Griffiths, *et al.* (1998) dalam jurnalnya menulis urutan basa dari P8 yaitu 5'-CTCCCAAGGATGAGRAAYTG-3', sedangkan P2 yaitu 5'TCTGCATCGCTAAATCCTTT-3'. P2 dan P8 menempel pada gen CHD pada kromosom Z dan W. Penggunaan *primer sexing* P2 dan P8 hampir bersifat universal pada burung untuk menentukan jenis kelaminnya dan merupakan cara yang efektif untuk membedakan burung jantan dari burung betina. Griffiths, *et al.*(1998) dalam jurnalnya juga mencantumkan, untuk ukuran basa pita DNA yang dihasilkan dari PCR yaitu berkisar antara 300 bp – 400 bp, dimana terdapat variasi ukuran pada setiap spesies.

Primer sexing banyak digunakan para peneliti untuk membedakan jenis kelamin pada burung. Primer yang digunakan untuk menentukan jenis kelamin pada burung sangat spesifik terutama untuk tingkat Ordo atau Familia (Griffiths & Tiwari, 1995; Ellegren & Sheldon, 1997). *Primer sexing* 1237L/1272H diciptakan untuk membedakan jenis kelamin pada burung (Shizuka & Bruce, 2008). Perkiraan posisi *primer* ini menempel pada ekson yang terdapat pada gen CHD baik pada kromosom Z maupun kromosom W. Pada proses PCR nantinya ekson akan diamplifikasi beserta intron. Seperti halnya *primer* 1237L/1272H, *primer sexing* P2 dan P8 juga menempel pada ekson yang terdapat pada gen CHD baik pada kromosom Z maupun W.

Terdapat pula primer yang hanya menempel pada CHD yang ada pada kromosom W. Penelitian yang dilakukan pada burung Familia Columbidae untuk membedakan jenis kelamin yaitu dengan mendesain primer baru OPAV 17F dan 17R berasal dari seleksi beberapa jenis primer RAPD yang diisolasi dari darah *Streptopelia orientalis* betina (Wu *et al.*, 2007). Primer ini digunakan untuk mengetahui jenis kelamin betina saja.

Aplikasi *Molecular Sexing*

Banyak spesies burung memiliki seksual monomorfik atau hanya memperlihatkan sedikit seksual dimorfisme. Dalam kasus tersebut, penentuan jenis kelamin berdasarkan morfologi adalah sulit. Metode *sexing* secara molekuler dapat digunakan, namun memilih metode dan protokol yang tepat bergantung pada spesies yang dipelajari (Kocijan *et al.*, 2011). Proses kawin pada burung dapat terjadi dengan memasukkan burung jantan dan burung betina dalam satu sangkar untuk dikembangbiakkan. Pada umumnya peternak tidak yakin dengan jenis kelamin burung tersebut, sehingga mereka tidak bisa mendapatkan anakan dari burung monomorfik tersebut. Perbedaan dalam harga jual dan biaya perawatan spesies burung jantan dan betina dan juga waktu yang dihabiskan untuk proses pengembangbiakannya menyebabkan kerugian yang signifikan (Cerit & Avanus, 2007). Semakin cepat jenis kelamin diketahui maka semakin sedikit pula kerugian yang diderita. Metode *sexing* secara molekuler ini dapat dijadikan alat untuk deteksi dini pada burung-burung monomorfik.

Primer P2 dan P8 telah banyak digunakan untuk menentukan jenis kelamin burung. Dawson *et al.* (2001) menentukan jenis kelamin pada burung laut *Aethia cristatella* di pasifik utara menggunakan metode PCR dengan primer P2 dan P8. Burung laut ini hanya memiliki satu anakan setiap masa kawin. Selain itu pula, burung ini merupakan burung monomorfik. Hasil yang diperoleh menunjukkan 2 pita pada betina dan 1 pita pada jantan yang berukuran antara 365 pb – 391 pb.

Selain Dawson (2001), Chang (2008) juga menggunakan *primer* P2 dan P8 ini dalam menentukan jenis kelamin *Spilornis cheela hoyi* (*S. c. hoyi*) dan *Pyromotus sinensis* (*P. sinensis*) yang memiliki ukuran larik hasil amplifikasi yaitu berada di kisaran 300 pb – 400 pb. Pada penelitian yang dilakukan Natakoesoemah (2003), hasil penelitian membuktikan bahwa

penentuan jenis kelamin secara morfologi pada burung monomorfik khususnya burung Gelatik Jawa mempunyai persentase kesalahan yang cukup tinggi. Dari 36 sampel burung Gelatik Jawa yang digunakan, secara morfologi diperoleh 18 ekor betina dan 18 ekor jantan. Sedangkan secara molekuler diperoleh 8 ekor betina dan 28 ekor jantan yang memiliki ukuran larik hasil amplifikasi yaitu 350 pb dan 400 pb. Penelitian ini menggunakan *primer sexing* P2 dan P8-G yang merupakan modifikasi dari *primer* P2 dan P8. Suhu *annealing* yang dipakai untuk amplifikasi Gelatik Jawa yaitu 56°C.

Zaniar (2002), melakukan penelitian menggunakan penanda molekuler untuk menentukan jenis kelamin pada burung Betet Jawa (*Psittacula alexandriaalexandri*). Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu berasal dari darah burung Betet Jawa. Sampel darah yang telah dipurifikasi kemudian diamplifikasi dengan teknik PCR menggunakan *primer sexing* yaitu P2 dan P8.3 yang merupakan modifikasi dari primer P2 dan P8. Dari 20 sampel darah burung Betet Jawa yang diuji teramplifikasi dengan baik dan diperoleh ukuran sebesar 382 pb untuk kromosom Z dan 400 pb untuk kromosom W, dan dari hasil analisis DNA ini diperoleh 10 sampel adalah betina dan sisanya jantan. Berdasarkan hasil uji silang pengecekan jenis kelamin dengan karakter morfologi menunjukkan bahwa teknik molekuler sangat efektif untuk membedakan jenis kelamin untuk burung-burung muda dan dewasa dibandingkan dengan karakter morfologi.

Kocijan (2011), melakukan penelitian dengan molekuler *sexing* menggunakan dua primer yang berbeda yaitu P2/P8 dan 2550F/2718R. Hasilnya adalah pasangan primer P2/P8 efektif pada burung Passeriformes, sedangkan 2550F/2718R tidak, sebaliknya untuk dua spesies yang mewakili Falconiformes dan Pelecaniformes, 2550F/2718R penggunaannya efektif.

2.9 Fertilitas dan Daya Tetas Telur Burung

Fertilitas telur adalah persentase telur yang fertil yang dierami atau diinkubasi, sedangkan daya tetas telur adalah persentase telur fertil yang berhasil menetas pada pengeraman baik oleh induk maupun mesin tetas. Dengan demikian, fertilitas dan daya tetas telur merupakan dua parameter yang saling berkaitan. Fertilitas telur sangat bergantung pada kuantitas dan kualitas semen burung jantan. dalam hal ini adalah kemampuan spermatozoanya untuk membuahi sel telur.

Beberapa faktor yang mendorong penyebab kegagalan telur fertil untuk menetas antara lain adalah: 1. Gene lethal

2. Kekurangan/tidakcukup nutrisi dalam telur

3. Paparan pada kondisi yang berpengaruh jelek pada perkembangan embrio

Pada sebagian besar burung umumnya bangsa hanya mempunyai pengaruh kecil terhadap sifat daya tetas telur (*hatchability trait*). Kuantitas dan kualitas pakan yang baik dapat meningkatkan daya tetas telur. Beberapa parameter telur yang sangat berpengaruh terhadap daya tetas telur antara lain adalah berat telur, ketebalan dan porositas kulit (cangkang) telur, indeks bentuk telur (rasio panjang dan lebar telur) dan konsistensi isinya. Daya tetas telur yang berukuran kecil dari burung yang sama ternyata lebih rendah dari pada telur yang berukuran sedang dan besar.

Oleh karenanya untuk keberhasilan penetasan telur maka, faktor – faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya fertilitas dan daya tetas telur harus diperhatikan terutama pada saat pengeraman menggunakan mesin tetas (King'ori, 2011).

Pengeraman oleh induk adalah yang paling sempurna baik temperatur, kelembapan dan pemutaran telur. Pada dasarnya mekanisme kerja mesin tetas (inkubator) merupakan simulasi dari pengeraman induk. Pada pengeraman dengan mesin tetas (inkubasi) selain temperatur,

kelembapan, posisi dan pemutaran telur, perlu diperhatikan pula sanitasi dan ventilasinya. Temperatur di dalam mesin tetas harus stabil pada ayam dan bangsa burung lainnya adalah 37,8° C., mortalitas embrio meningkat bila temperatur di dalam mesin tetas turun di bawah 35,6° C atau meningkat melebihi 39,4° C (Lourens et al., 2007). Untuk menjaga kelembapan, biasanya diletakkan cawan berisi air di dalam mesin tetas. Posisi telur di dalam mesin tetas juga menentukan daya tetas telur, telur yang diletakkan dengan ujung yang kecil (agak runcing) menghadap keatas ternyata menghasilkan daya tetas yang lebih tinggi (Tiwari and Maeda 2005).

Pemutaran telur yang dilakukan pada hari ke 4 sampai dengan hari ke 7 atau 6 hari pertama sejak telur masuk mesin tetas hasilnya memberikan daya tetas seperti pada pemutaran telur selama dalam inkubasi atau pengeraman (King'ori, 2011). Tanpa pemutaran telur maka terjadi perlekatan allantois pada kantong kuning telur (*yolk sac*) dan embrio melekat pada membran kulit telur, akibatnya daya tetas telur menurun atau kalau embrio masih hidup menetasnya terhambat beberapa hari (King'ori, 2011). Telur fertil yang disimpan lama (lebih dari 14 hari) akan kehilangan daya tetasnya.

2.10 Pakan Burung Jalak Bali

Pakan burung Jalak Bali di habitat asalnya adalah berupa serangga, ulat, cacing, biji-bijian, daun-daunan, sayur-sayuran dan buah-buahan seperti juwet (*Zizygium cumini*), sotong jambu (*Psidium guajava*) dan pisang (*Musa paradisiaca*) (Ginantra dkk., 2009). Berbeda dengan burung yang masih hidup di alam, burung yang hidup di penangkaran tidak dapat mencari makanannya sendiri karena ruang gerak yang dibatasi oleh sangkar atau kandang. Kebutuhan pakan burung di penangkaran tergantung pada pemeliharanya. Pakan burung

dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu pakan alami, pakan buatan dan pakan pelengkap (Soemadi dan Mutholib 2003). Pakan alami adalah berbagai jenis bahan makanan yang secara alami biasa diperoleh secara bebas di alam. Jenis pakan ini dapat berupa serangga, ulat, cacing, biji-bijian, buah-buahan dan sayuran. Pakan buatan adalah bahan makanan yang dibuat dan diramu untuk melengkapi kebutuhan pakan burung, biasanya berbentuk pellet. Sedangkan pakan pelengkap adalah pakan yang diberikan untuk melengkapi kekurangan gizi makanan lain, terutama dalam hal kandungan vitamin dan mineral. Contoh pakan pelengkap, yaitu tepung ikan, tepung tulang dan tepung daging (Soemadi dan Mutholib 2003).

BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1.2.TUJUAN

1. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis kelamin jantan dan betina pada anak burung Jalak Bali (*Leucopsar rothschildii Stressmann*) dengan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) menggunakan penanda DNA *primer sexing*. Jenis kelamin yang sudah ditentukan secara tradisional kemudian setelah dewasa dilakukan konfirmasi jenis kelaminnya secara analisis DNA melalui sampel bulu sayap.
2. Meningkatkan reproduktivitas burung Jalak Bali dengan jalan memberikan pakan yang mengandung protein lebih tinggi dari pakan komersial pada burung Jalak Bali dewasa. Pakan tersebut dibuat dari bahan dasar alami yang disesuaikan dengan selera burung Jalak Bali dan mudah diperoleh disekitar lokasi penangkaran. Pakan komersial yang ada di pasaran umumnya kandungan proteinnya kurang dari 14 %, dan biasanya untuk meningkatkan kandungan proteinnya maka burung Jalak Bali masih perlu diberi tambahan jangkrik, kroto (telur serangga) dan ulat. Pada formula pakan yang dibuat dalam penelitian ini, jangkrik, kroto dan ulat serta pisang masing masing dalam konsentrasi yang bervariasi dicampur di dalam pakan dalam bentuk *granula* atau *pellet*. Kandungan protein dari *pellet* tersebut dibuat tiga macam masing masing adalah 17 %, 18% dan 19 %. Pakan *pellet* hasil produksi penelitian tersebut diberikan secara *ad libitum*.

3.2 MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu mengidentifikasi jenis kelamin burung Jalak Bali (*Leucopsar rothschildii Stressmann*) sejak dini secara akurat agar dapat dilakukan pemasangan/penjodohan burung jantan dan betina dengan tepat untuk tujuan penangkaran dan pelestarian. Selanjutnya dengan pemberian pakan yang lebih baik kualitasnya (kadar protein lebih tinggi) diharapkan dapat meningkatkan daya reprodutivitasnya.

BAB IV. METODE PENELITIAN

I. PENELITIAN TAHAP I (DNA *SEXING*)

4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksploratif laboratorium

4.2 Besar Sampel

Besar sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 16 bulu burung Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi* Stressmann).

4.3 Variabel Penelitian

Variabel bebas pada penelitian ini adalah bulu burung Jalak Bali, sedangkan variabel terikatnya adalah hasil *Polymerase Chain Reaction* (PCR), jarak kedua supit/ujung tulang pelvis dan panjang dari garis pertemuan kedua ujung tulang pelvis sampai dengan pangkal ekor.

4.4 Bahan Penelitian

4.4.1 Sampel

Sampel diambil dari bulu Jalak Bali dan bagian *calamus* yang digunakan sebagai sampel.



Gambar 4.1 Struktur bulu burung

4.4.2 Bahan Ekstraksi DNA Total

Ekstraksi DNA dari sampel bulu menggunakan bahan-bahan *Urea*, Proteinase K (10 mg/ml), *PB Buffer*, *PE Buffer*, dan *Elution Buffer*.

4.4.3 Bahan *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

Bahan-bahan yang digunakan dalam PCR adalah sampel DNA, *distillation water*, 10 x buffer, $MgCl_2$, pasangan primer *forward* dan *reverse*, enzim *Taq polymerase* dan dNTPs. Primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah yaitu P2 dan P8 yang terdiri dari: primer *reverse*: 5' TCTGCATCGCTAAATCCTTT-3' dan primer *forward*: 5'-CTCCCAAGGATGAGRAAYTG-3' (Griffiths *et al.*, 1998).

4.4.4 *Agarose Gel Electrophoresis*

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat *agarose gel* 1.5% diantaranya larutan 0.5 x TBE (Tris-Borat EDTA) 30 ml, serbuk agarose 0.45 gram, EtBr 2,5 μ l. Bahan-bahan lainnya yang dibutuhkan dalam elektroforesis menggunakan *gel* agarose adalah sampel DNA hasil PCR, *loading dye* (0,01% Xylene Cyanol, 0,01% Bromtimol Blue, 50% gliserol), dan *marker* 100 bp.

4.5 Instrumen Penelitian

4.5.1 Alat Ekstraksi DNA Total

Alat-alat yang digunakan diantaranya satu set *micropipet* beserta tipnya, *centrifuge*, inkubator, tabung *spin*, tabung 1,5 ml dan spektrofotometer.

4.5.2 Alat *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

Alat-alat yang digunakan diantaranya mesin PCR *thermocycler*, *vortex*, *micro centrifuge*, tabung PCR, satu set mikropipet dan tipnya, dan refrigerator.

4.5.3 *Agarose Gel Electrophoresis*

Peralatan yang digunakan diantaranya satu set *tray* pencetak *gel*, timbangan digital, *power supply* 100 volt, pipet mikro, tip, *beaker glass*, *microwave*, *stirrer*, dan *UV Transilluminator*.

4.6 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Tropical Disease Center (TDC) Unair dan Laboratorium Biologi Molekuler, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga (FKH UA). Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai dengan bulan Desember 2013.

4.7 Prosedur Pengambilan sampel dan Pengumpulan Data

4.7.1 Pengambilan sampel

Sampel diambil dari bulu burung Jalak Bali di bagian sayap dari peternakan milik Ibu Susilawati di kota Kertosono. Bagian *calamus* yang digunakan sebagai sampel. Sampel bulu dimasukkan *plastic seal* kemudian disimpan di dalam *freezer*.

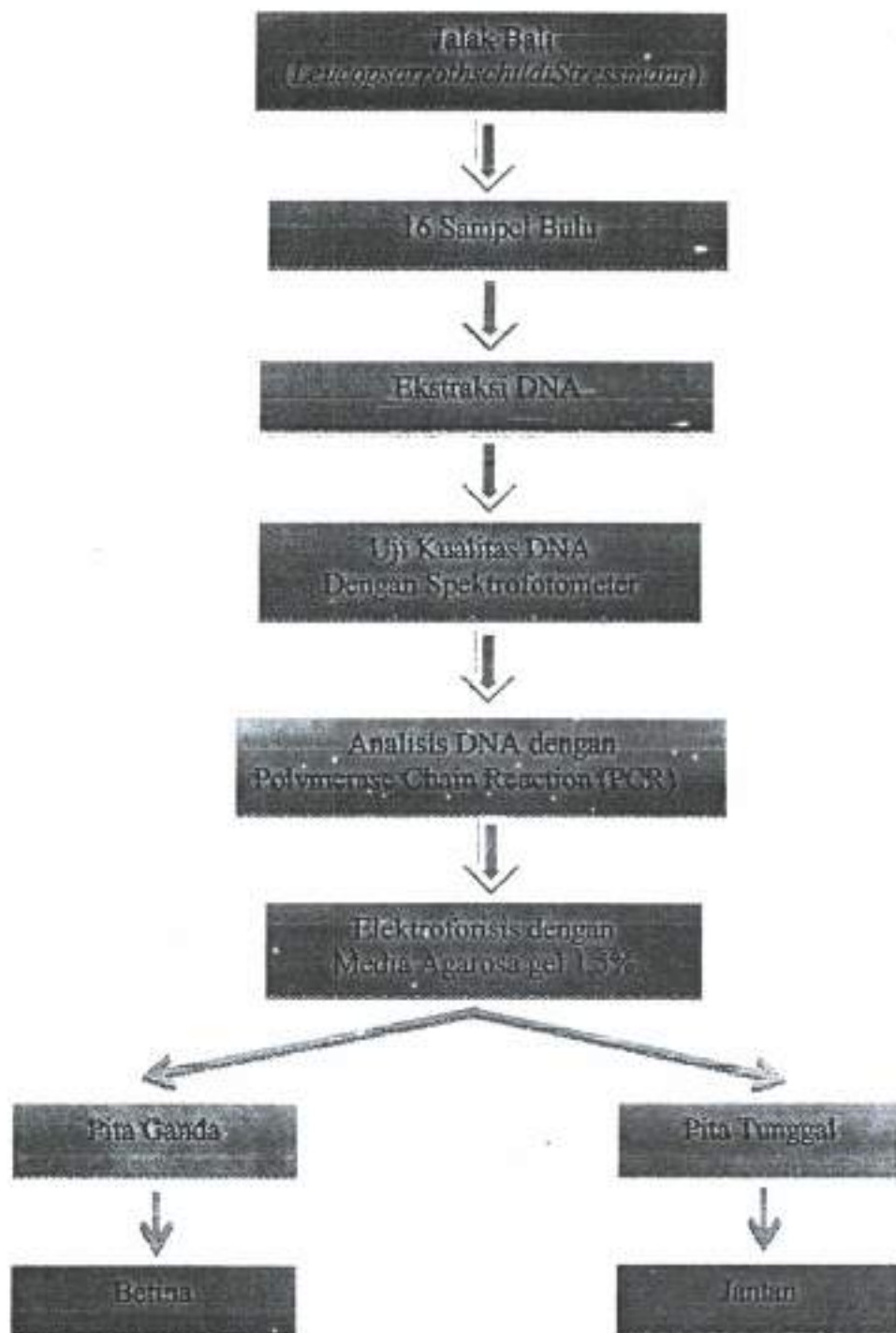
4.7.2 Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dengan cara membandingkan analisis morfologi dan analisis DNA dengan metode Polymerase Chain Reaction (PCR) pada burung Jalak Bali untuk menentukan jenis kelamin.

Tabel 4.1 Perbandingan antara analisis morfologi dan analisis DNA untuk menentukan jenis kelamin pada burung Jalak Bali.

Sampel	JenisKelamin	
	Berdasarkan Morfologi	Berdasarkan PCR
1		
2		
3		
4		
5 dst		

4.8 Bagan Kerangka Operasional DNA Sexing



II. PENELITIAN LANJUTAN TAHAP II

4.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Agustus hingga bulan November 2014 di Safari Bird Farm desa Kudu, Kecamatan Kertosono, Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur dan di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Surabaya.

4.2. Bahan dan Materi Penelitian

4.2.1. Hewan Coba

Hewan coba yang digunakan 12 pasang Jalak Bali. Hewan coba di penangkaran Safari Bird Farm di desa Kudu, Kecamatan Kertosono, Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur

4.2.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan adalah: Sangkar Burung, tempat pakan, tempat minum, sarang burung buatan *gloves*, masker, mixer, mesin giling, mesin pembuat pellet, nampan aluminium, oven, alat pemotong bahan, mesin tetas, tempat telur, kamera, dan tripod.

4.2.3 Bahan Penelitian

Bahan penelitian meliputi Ransum pakan dengan kadar protein 17%, 18% dan 19% , yang disusun dari jangkrik, kroto, pisang kepok, jagung, kacang hijau, kacang kedelai, kacang tanah dan tepung ikan menurut "Metode Coba-coba" (Setyono. 1998). Dengan perlakuan kontrol menggunakan pakan burung Chirpy, jangkrik, kroto dan pisang kepok.

4.3 Identifikasi Variabel

4.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian beberapa kadar protein dalam pakan.

4.3.2 Variabel Tergantung

Variabel tergantung adalah jarak bertelur, produksi telur, fertilitas, mortalitas, dan daya tetas telur Jalak Bali.

4.3.3 Variabel Kendali

Penelitian ini variable kendalinya adalah Indukan Jalak Bali. Minum Jalak Bali.

4.4. Metode Penelitian

Bahan pakan yang akan digunakan sebagai pakan perlakuan lebih dulu dianalisis kandungan proteinnya di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga dengan metode Kjiedhal, kemudian dilakukan pencampuran keempat bahan tersebut dengan metode coba-coba untuk mendapatkan kadar protein yang diharapkan.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 3 ulangan. Ketiga perlakuan tersebut ialah P1=17%, P2=18%, P3=19% dan dengan kontrol P0=16%, yang masing-masing ransum pakan perlakuan disusun dengan formulasi yang berbeda berdasarkan kadar proteinnya.

Sangkar-sangkar lebih dulu diberi label untuk pengamatan, kemudian dilakukan pengacakan dengan cara diambil secara acak tiap pasang untuk ditempatkan di sangkar.

4.4.1. Persiapan Hewan Coba

Hewan coba berupa indukan Jalak Bali 12 ekor diberi pakan dengan ransum yang telah dibuat yaitu dengan kadar protein 17%, 18% dan 19% untuk tahap adaptasi pakan selama 1 minggu.

4.4.2 Perlakuan

Pakan perlakuan mulai diberikan setelah induk Jalak Bali sudah menempati sangkar dan diberi pakan perlakuan 2 kali sehari, pagi dan sore agar beradaptasi dengan pakan perlakuan selama 1 minggu setelah itu mulai diamati :

P1 : Diberikan pakan buatan dengan kadar protein 17%

P2 : Diberikan pakan buatan dengan kadar protein 18%

P3 : Diberikan pakan buatan dengan kadar protein 19%

P0 : Diberikan pakan burung Chirpy dengan kadar protein 16%, jangkrik, kroto dan pisang kapok.

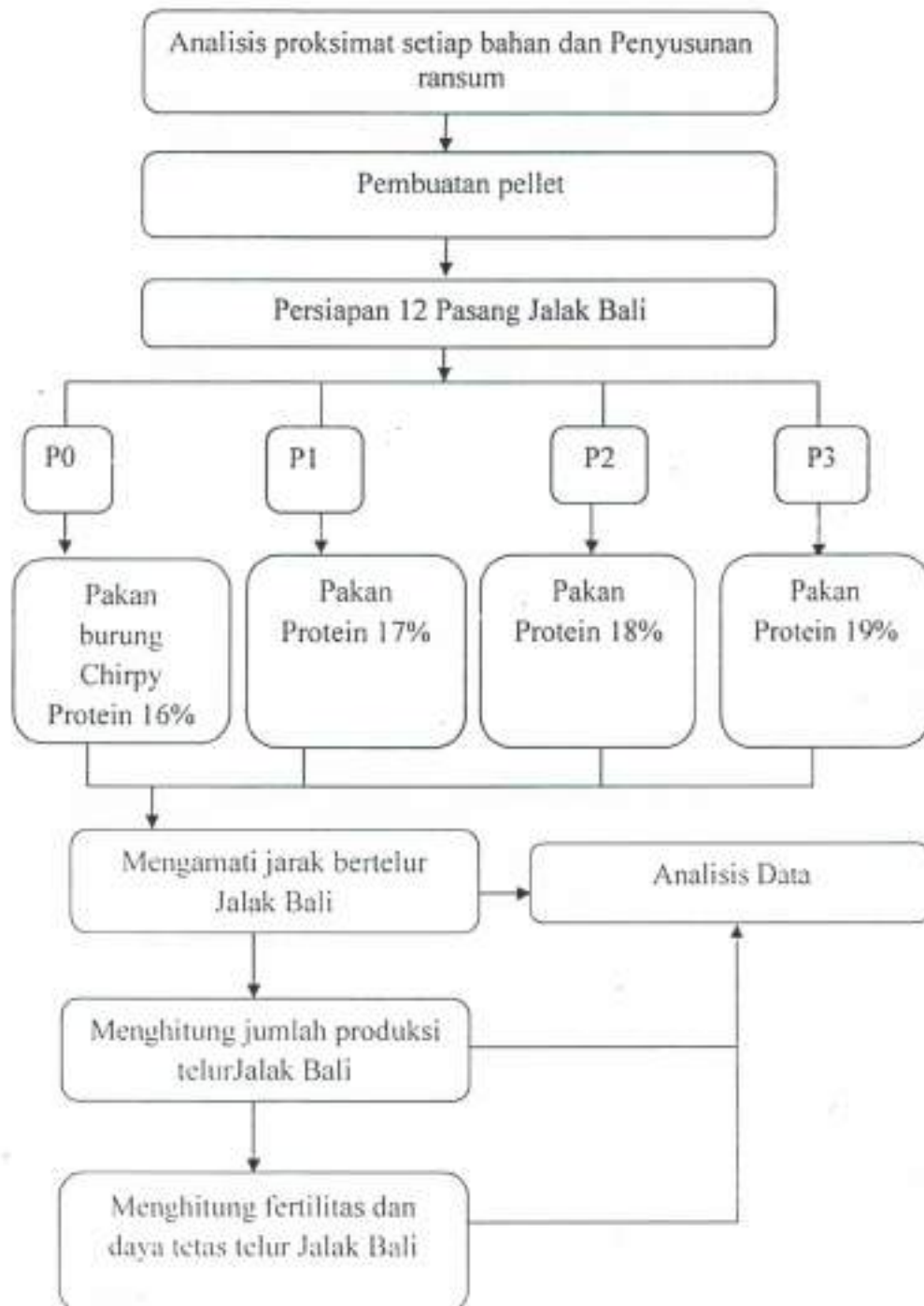
Setelah pemberian perlakuan diamati kecepatan kawin dan kecepatan bertelur Jalak Bali. Setelah indukan Jalak Bali mengeluarkan telur dan di data jumlah telur yang dihasilkan. Kemudian telur dimasukan kemesin tetas selama 14 hari.

4.4.3 Analisis Data

Data produksi dan daya tetas telur yang diperoleh akan dianalisis ragam berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan.

Apabila analisis ragam menunjukkan pengaruh yang nyata maka akan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) (Kusriningrum, 2012)

4.4.4 Diagram Alir Penelitian



4.4.5. Persyaratan Mutu Standar Ransum Burung Berkicau Sebagai Acuan Mutu Ransum Jalak Bali Setelah Ditentukan Perhitungan Proksimat (Setyono dkk, 2007)

Bahan dasar	Starter	Grower	Layer
Air (%) mdks.	14.0	14.0	14.0
Protein kasar min.	24.0	20.0	22.0
Lemak kasar min.	2.8	2.8	3.96
Serat kasar (%) maks.	4.5	5.0	6.0
Abu (%) maks.	8.0	8.0	10.0
Kalsium / Ca (%) min.	0.8-1.0	0.8-1.0	3.25-4.0
P total (%) min.	0.60	0.6	0.6
P tersedia (%)	0.40	0.40	0.4
Energi Metab. (Kkal/kg)	2900	2700	2900
Aflatoxin (pph) maks	40	40	40
Lisin (%) min.	1.15	1.0	0.86
Metionin (%) min	0.40	0.35	0.30
Metionin + Sistin (%) min.	0.80	0.70	0.65

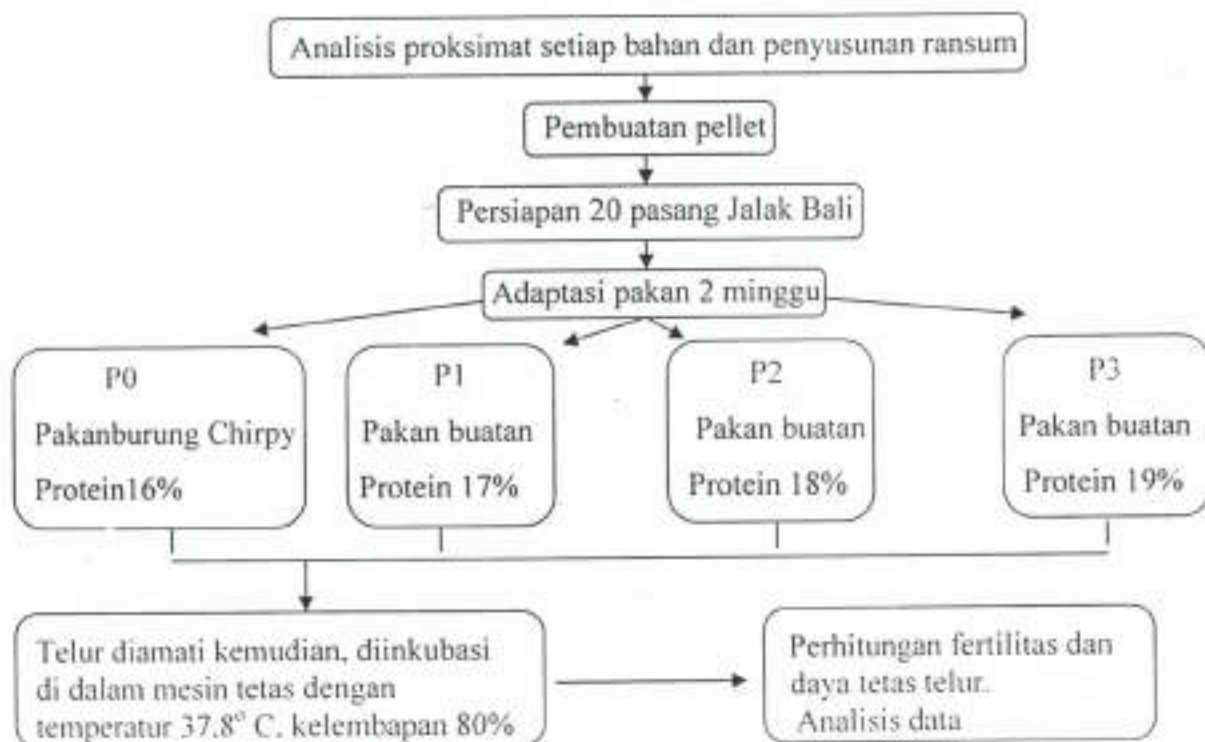
4.5 Kontrol Perlakuan dan Analisis Data

Dipilih 12 pasang Jalak Bali yang telah dilakukan *sexing*, dibuat 4 kelompok masing-masing 3 pasang mendapat perlakuan pakan alam berupa pisang, jangkrik dan kroto (Larva semut), ulat kandang, dan jangkrik sesuai dengan kebiasaannya sebagai kontrol (P0) seluruh jumlah berat pakan dalam gram ditakar tentang kebutuhannya dan dianalisis proksimat masing-masing bahan sebagai landasan untuk membuat pellet dengan bahan yang sama. Sembilan pasang dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan (P1, P2 dan P3) masing-masing kelompok terdiri atas 3 pasang burung mendapat perlakuan pakan buatan secara *ad libitum* berupa campuran

pisang, kroto (Larva semut) dan jangkrik diolah, dicampur dengan bahan vitamin, mineral, asam amino lisin, metionin dan sistein di mixer dicetak *pellet* dengan diameter 4 mm panjang 0,5 cm di keringkan dengan oven 80°C sesuai dengan kebiasaanya sebagai kelompok perlakuan. Kelompok P1 diberi pakan dengan kandungan protein 17%, P2 18% dan P3 19%.

Hasil penelitian yang diamati adalah jumlah telur yang dihasilkan, jumlah anak yang ditetaskan menjadi hidup dan jenis kelamin yang dihasilkan.

4.6 Diagram Alir Penelitian Tahap II.



Data produksi, fertilitas dan daya tetas telur yang diperoleh dianalisis sidik ragam berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Apabila hasil analisis sidik ragam menunjukkan perbedaan yang nyata, maka akan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

BAB V.

HASIL YANG DICAPAI

Hasil Penelitian Tahap I (Tahun Pertama)

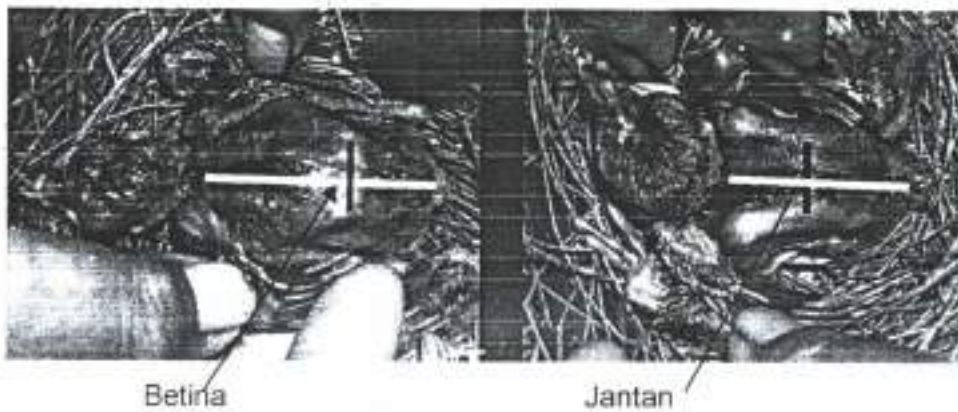
Hasil pemeriksaan/penentuan jenis kelamin burung Jalak Bali secara tradisional dan analisis DNA dapat dilihat pada Tabel 5.1. Penentuan jenis kelamin secara tradisional dilakukan dengan mengamati jarak kedua tulang supit atau ujung dari tulang pelvis dan panjang yang ditarik dari garis pertemuan kedua ujung tulang pelvis sampai dengan pangkal ekor (Gambar 5.2). Analisis DNA menggunakan sampel yang diambil dari bulu burung Jalak Bali di bagian sayap. Bagian *calamus* yang digunakan sebagai sampel. Sampel bulu dimasukkan plastic *seal* kemudian disimpan di dalam *freezer* untuk selanjutnya dikirim ke Laboratorium Tropical Disease Center untuk analisis DNA.

Tabel 5.1 Hasil penentuan jenis kelamin secara tradisional (Gambar 5.2)

No.	No. Sampel	Deskripsi jarak kedua ujung pelvis dan panjang garis pertemuan kedua ujung tulang pelvis sampai dengan pangkal ekor	Jenis kelamin
1.	KA	Lebar dan panjang	Betina
2.	KA-S1	Lebar dan panjang	Betina
3.	KA-S2	Lebar dan panjang	Betina
4.	KA-S3	Lebar dan panjang	Betina
5.	Mr-KL	Sempit dan pendek	Jantan
6.	Mr-KA	Lebar dan panjang	Betina
7.	KL	Lebar dan panjang	Betina
8.	KL-S1	Lebar dan panjang	Betina
9.	KL-S2	Lebar dan panjang	Betina
10.	KL-S3	Sempit dan pendek	Jantan
11.	JB-1	Sempit dan pendek	Jantan
12.	JB-2	Lebar dan panjang	Betina
13.	JB-3	Lebar dan panjang	Betina
14.	JB-4	Lebar dan panjang	Betina
15.	JB-5	Lebar dan panjang	Betina
16.	JB-6	Sempit dan pendek	Jantan



Gambar 5.1 Jalak Bali (*Leucopsar rotchildi*) jantan dan betina (Sumber: Isom 2011).



Gambar 5.2 Anak burung Jalak Bali umur tujuh hari, garis hitam tegak menunjukkan lebar ujung tulang pelvis kanan – kiri. Garis putih datar menunjukkan panjang dari pangkal leher ke pangkal ekor

Perbedaan Jalak Bali jantan dan betina dapat dilihat dari ciri-ciri fisik sebagai berikut :

a. Pengamatan ciri-ciri bentuk tubuh pada masa anak-anak

Pada anak burung Jalak Bali umur 7 hari biasanya sudah dilakukan penentuan jenis kelamin secara tradisional dengan melihat ciri-ciri bentuk tubuhnya (Gambar 5.2).

b. Perabaan pada tulang pubis (supit urang) pada burung dewasa.

Jalak Bali memiliki dua tulang pelvis (supit urang) pada bagian pinggulnya. Pada musim berkembang biak, tulang pelvis Jalak Bali betina menjadi lebih elastis dan jarak antara kedua tulang pelvis tersebut melebar karena pengaruh hormon. Keadaan tersebut dapat dirasakan dengan rabaan tangan. Pada Jalak Bali jantan, jarak antara dua tulang pelvis tersebut lebih sempit. Teknik perabaan ini hanya dapat digunakan bila kegiatan seksual Jalak Bali betina dalam keadaan aktif (Gambar 5.1).

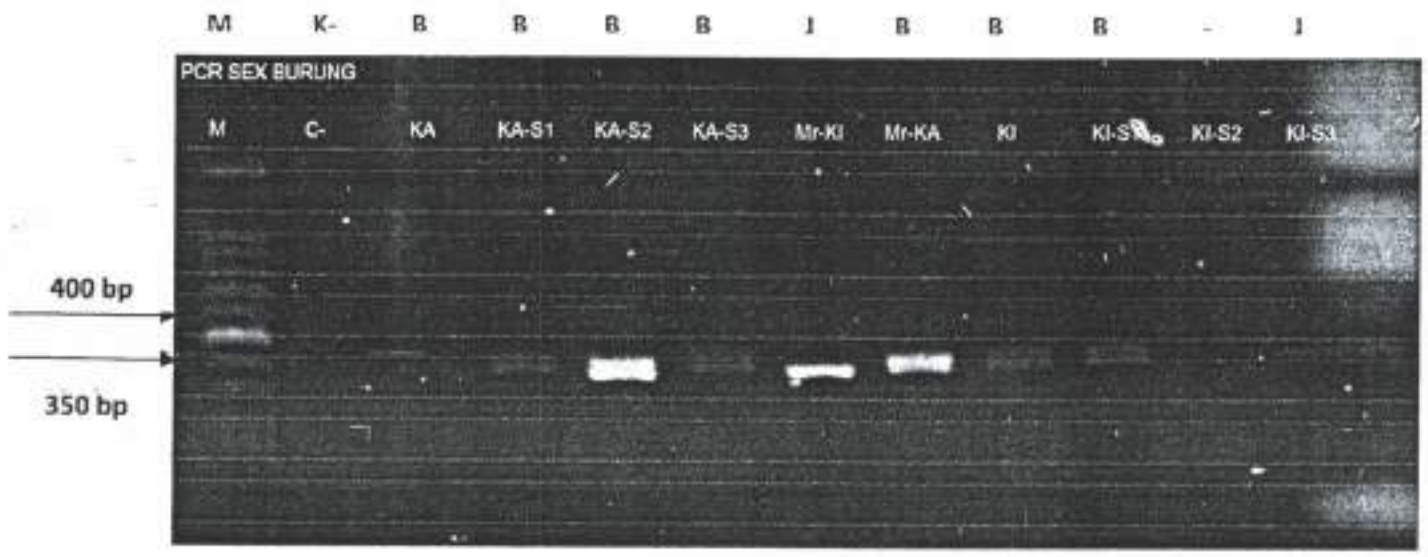
c. Pemeriksaan DNA

Cara lain untuk mengetahui jenis kelamin Jalak Bali adalah dengan menguji DNA yang dapat diperoleh dari darah atau bulu burung (Gambar 5.3 dan 5.4). Setelah DNA diekstrak dan diproses lebih lanjut, lalu hasilnya dipotret dengan kamera Polaroid. Apabila dalam foto tersebut terlihat dua pita maka Jalak Bali tersebut dapat dipastikan berkelamin betina. Namun jika terlihat hanya satu pita, Jalak Bali itu bisa dipastikan jantan.

Cara ini dianggap lebih cepat dan hasilnya lebih akurat. Namun biaya uji DNA sangat mahal. Selain itu di Indonesia belum banyak laboratorium yang menawarkan jasanya untuk memeriksa jenis kelamin burung dengan uji DNA.

Sejauh ini, belum ada metode *sexing* lovebird yang paling akurat kecuali melalui tes DNA. Beberapa penangkar mencoba mengembangkan metode *sexing* berdasarkan katuranggan tertentu, misalnya postur betina sedikit lebih besar dan lebih kekar daripada jantan, bulu jantan lebih terang daripada betina, dan sebagainya.

Gambar 5.3 Hasil PCR dari bulu 10 ekor Jalak Bali untuk menentukan jenis kelamin Jalak Bali dapat dilihat pada gambar berikut :



Keterangan :

M : Marker

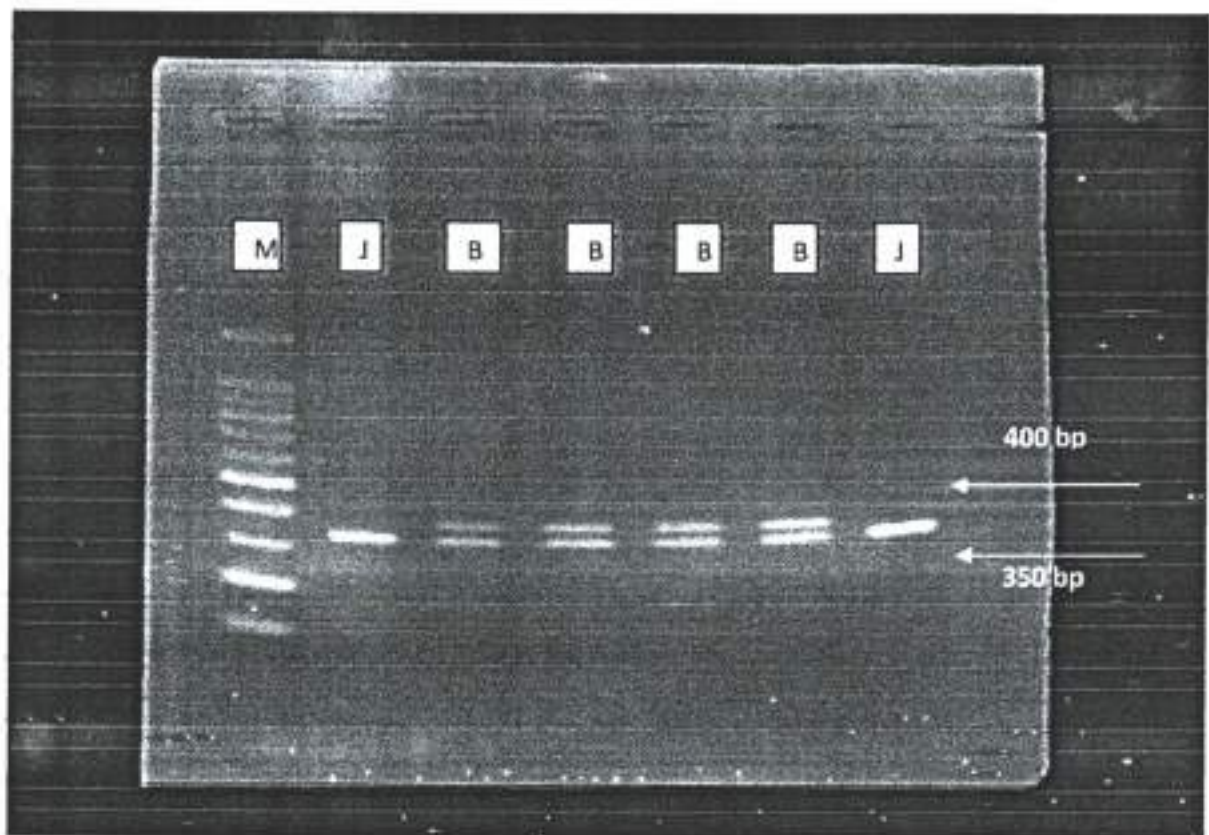
B : Betina

K- : Kontrol Negatif

J : Jantan

Gambar 5.4 Hasil PCR dari sampel bulu 6 ekor Jalak Bali untuk menentukan jenis kelamin Jalak Bali dapat dilihat pada gambar berikut :

JB-1 JB-2 JB-3 JB-4 JB-5 JB-6



Keterangan :

M : marker

B : Betina

J : Jantan

Pada analisis DNA pertama (Gambar 5.3) dari 10 sampel bulu Jalak Bali telah diperoleh hasil 7 ekor betina, 2 ekor jantan, 1 ekor negatif. Sedangkan pada analisis DNA yang kedua (Gambar 5.4) dari 6 sampel bulu telah diperoleh hasil 4 ekor betina dan 2 ekor jantan. Dengan demikian dari 16 ekor burung yang telah di analisis DNANYa, 11 ekor dinyatakan betina dan 4 ekor lainnya jantan, sedangkan satu negatif.

Tabel 5.2 Perbandingan antara analisis morfologi dan analisis DNA untuk menentukan jenis kelamin pada burung Jalak Bali. (Gambar 5.2, 5.3 dan 5.4)

No.	Nomer Sampel	JenisKelamin	
		Berdasarkan Morfologi	Berdasarkan PCR
1.	KA	Betina	Betina
2.	KA-S1	Betina	Betina
3.	KA-S2	Betina	Betina
4.	KA-S3	Betina	Betina
5.	Mr-KL	Jantan	Jantan
6.	Mr-KA	Betina	Betina
7.	KL	Betina	Betina
8.	KL-S1	Betina	Betina
9.	KL-S2	Betina	Negatif *
10.	KL-S3	Jantan	Jantan
11.	JB-1	Jantan	Jantan
12.	JB-2	Betina	Betina
13.	JB-3	Betina	Betina
14.	JB-4	Betina	Betina
15.	JB-5	Betina	Betina
16.	JB-6	Jantan	Jantan

Catatan: * Hasil PCR negatif, kesalahan pengambilan sampel, pita tidak terlihat

Hasil Penelitian Tahap II (Tahun Kedua)

Tabel 2.1 Kandungan Nutrisi Bahan Dasar Pakan Burung

Bahan Baku	Kandungan Nutrisi (%)							
	Kadar air	Abu	Protein kasar	Lemak kasar	Serat kasar	Ca	BETN	ME (Kcal/kg)
Kroto	24,8925	0,8832	14,6696	2,5599	3,6967	0,1904	3,0832	795,4630
Jangkrik	26,2569	1,2798	16,2834	3,8565	4,8276	0,5907	0,4057	846,7923
Pisang	41,7741	0,9259	3,5543	14,7873	2,2656	0,7122	20,2409	1932,6447
Chirpy	93,0923	9,4762	16,3748	6,1395	10,1345	1,9048	50,9673	2886,6925

Tabel 2.2 Kandungan Nutrisi Pakan Ternak buatan PT Charoen Pokphan Indonesia

Bahan Baku	Kandungan Nutrisi (%)					
	Abu	Protein kasar	Lemak kasar	Serat kasar	Kadar air	ME (Kcal/kg)
HI PRO VITE 511	7	21 – 23	5 – 8	5	12	3,100

Tabel 2.3 Susunan Ransum dalam Persen per Kilogram Bahan Dasar

Bahan	P0 Protein 16%	P1 Protein 17%	P2 Protein 18%	P3 Protein 19%
Chirpy	100	53	38	23
Hi pro vite 511	-	22	37	52
Jangkrik	-	10	10	10
Kroto	-	10	10	10
Pisang	-	5	5	5

Tabel 2.3 Susunan Ransum Pakan Burung dalam Persen/kilogram pakan

Bahan	P0	P1	P2	P3
Chirpy	100	-	-	-
Jangkrik	-	2	2	2
Kroto	-	2	2	2
Pisang	-	5	5	5
Tepung ikan	-	5	5	5
Kacang tanah	-	5	5	5
Kacang hijau	-	10	10	10
Kacang kedelai	-	14	19	23
Jagung	-	57	52	48

Pakan perlakuan mulai diberikan setelah induk burung Jalak Bali sudah menempati sangkar dan diberi pakan perlakuan 2 kali sehari (pagi dan sore hari), adaptasi dilakukan selama 2 minggu. Pengamatan dilakukan terhadap saat bertelur dan jumlah telur yang dihasilkan. Pengamatan fertilitas telur dilakukan dengan cara "*candling*" sebelum telur dimasukkan ke dalam mesin tetas. kemudian telur tersebut diinkubasi dalam mesin tetas sampai menetas. Daya tetas dilakukan setelah semua telur menetas.

Tabel 2.4 Fertilitas dan Daya Tetas Telur Burung Jalak Bali

Perlakuan	P0	P1	P2	P3
Produksi Telur	18	18	18	18
Telur Fertil	11	13	15	14
Fertilitas	61%	72%	83%	78%
Telur Menetas	7	9	11	11
Daya Tetas	64%	69%	73%	78%

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil penelitian tahap I dan II belum dapat diberikan semuanya mengingat penelitian masih belum selesai, kesimpulan sementara sebagai berikut:

- a. Penentuan jenis kelamin jantan dan betina berdasarkan uji DNA didapat 11 ekor betina dan 4 ekor jantan, sedangkan satu sampel bulu negatif
- b. Berdasarkan ciri-ciri fisik pada pengamatan jarak kedua ujung tulang pelvis dan jarak antara pertemuan ujung tulang pelvis kanan – kiri didapat 11 ekor betina dan 5 ekor jantan
- c. Penentuan jenis kelamin burung Jalak Bali dengan cara tradisional (pengamatan jarak pangkal leher sampai dengan pangkal ekor dan kedua ujung tulang pelvis kanan–kiri) dan analisis DNA mempunyai akurasi yang sama.
- d. Jenis pakan yang diberikan pada Jalak Bali di penangkaran Safari Bird Farm terdiri dari pisang, jangkrik dan kroto (telur dan larva semut), makanan ayam berupa pellet (butiran) Chirpy.
- e. Cara penyajiannya yakni untuk pepaya dan pisang terlebih dahulu dikuliti dan dipotong menjadi kecil dengan diameter kurang dari 0,5 cm dan dicampur dengan kroto. Sepasang jalak bali diberikan sekitar 150 g per hari campuran tersebut pada waktu pagi dan sore hari. Ulat gandum diberikan sekitar 40-50 ekor per hari dan pellet hanya diberikan secukupnya.
- f. Cara pemberian pakan adalah memasukkan pakan ke tempat yang diikatkan pada pokok tanaman tempat bertengger.

- g. Selain pakan utama, jalak bali di penangkaran Safari Bird Farm diberi multi-vitamin khusus burung berkicau, yaitu labro anti-cekaman yang mengandung 12 macam vitamin dan 5 macam mikro mineral. pemberian multi-vitamin ini dicampurkan dengan air minum setiap dua minggu sekali.
- h. Formula pakan dengan kadar protein 17%, 18% dan 19% ternyata memberikan hasil yang lebih baik dari pada pakan tradisional yang biasa diberikan oleh peternak-peternak burung.

Saran yang dapat diberikan sementara adalah:

Penelitian dengan burung Jalak Bali harus dilakukan sengan hati – hati terutama tentang hygiene dan sanitasinya, karena sangat rentan terhadap penyakit dan harga burung ini amat mahal (sepasang Rp. 13.000.000,- s/d Rp. 18.000.000,-)

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, HS. 1987. Masalah pelestarian Jalak Bali. *Media Konservasi* 3 (4).
- Alikodra, HS. 2010. *Teknik Pengelolaan Satwa liar dalam Rangka Mempertahankan Keaneekaragaman Hayati Indonesia*. Bogor: IPB Press.
- Archawaranon, M. (2004) Rapid sexing hill mynah *Graculareligiosaby* sex chromosomes. *Biotechnology*3: 160-164.
- Ariyanto D. 2010. Penangkaran Jalak Bali di dalam dan di luar habitatnya. [www. jendela Jalak Bali.com.htm](http://www.jendelaJalakBali.com.htm). [15 Juli 2013].
- Balen, Dirgayusa IWA, Putra IMWA, Prins HHT. 2000. *Status and distribution of the endemic Bali Starling (Leucopsarrotshchildi)*. *Oryx* 34: 188-197.
- Burgess, A. 2009. *Monomorphic* [Online]. Tersedia: [http://birds.about.com/od/glossaryovafivianterms/g/monomorphic. htm](http://birds.about.com/od/glossaryovafivianterms/g/monomorphic.htm). [15 Juli 2013].
- Bramwell, R.K. .2003. Sexing chicks in the backyard flock. *Avian Advice* 5: 4-5.
- Cerit, H and Avanus, K. 2007. Sex identification in avian species using DNA typing methods. *Worlds Poult. Sci. J.* 63: 91-99.
- Christidis, L. (1985). A rapid procedure for obtaining chromosome preparations from birds. *Auk* 102: 892 - 893.
- Conway, C.W, Jeffrey KW, Federico GH, Robert JB and Loren MS. (2004). An Improved PCR-Base Method for Gender Identification in Bird. *Occasional Paper, Museum of Texas Tech. University*,239:1-7.
- Dimitra, A. 2011. Studi perilaku pasangan Jalak Bali (*Leucopsarrotshchildi*) pada kandang *breeding* di Kebun Binatang Surabaya [artikel ilmiah]. Surabaya: Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
- Dubiec A and Zagalska-Neubauer,M. 2006. Molecular techniques for sex identification in birds. *Biological lett.* 43: 3-12.
- Ellegren, H. (2001). Hens, cocks and avian sex identification.Aquest for genes on Z or W?. *EMBO Reports*2: 192 -196.
- Fatchiyah,2006a. *Gel Elektroförisis*. Labolatorium Sentral Molekuler and Seluler. Malang: Universitas Brawijaya.

- Fatchiyah.2006b. *Polymerase Chain Reaction (PCR): Dasar Teknik Amplifikasi DNA dan Aplikasinya*. Labolatorium Sentral Molekuler and Seluler. Malang: Universitas Brawijaya.
- Garsetiasih, R., Takandjandji, M. 2007. Standarisasi penangkaran Rusa Timor sebagai sumber pangan [prosiding PPIS]. Bogor: Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam.
- Gepak,H.V. 1986. Penangkaran burung Jalak Bali di KebunBinatang Surabaya [makalah ilmiah]. Surabaya: Kebun Binatang Surabaya.
- Griffiths, R. and Korn, R.M. (1997) A CHD1 gene is Z chromosome linked in the chicken *Gallus domesticus*. *Gene* 197: 225-229.
- Griffiths, R. and Orr, K. (1999). The use of amplified fragment length polymorphism (AFLP) in the isolation of sex-specific markers. *Molecular Ecology* 8: 671-674.
- Griffiths, R. and Tiwari, B. (1995) Sex of the last wild Spix's macaw. *Nature* 375: 454.
- Isom. 2011. Tips sukses *breeding* Jalak Bali. <http://www.kicaupantura.co.cc/2011/04/penangkaran-jalak-bali.html>. [02 Juni 2011].
- Kurniasih, L. 1997. Jalak Bali (*Leucopsar rotschildistresmann*) spesies yang makinlangka di habitat aslinya.*MakalahIlmiahBiosfer*No. 9: 3-7.
- Klug, W.S and Clumming, M.R. 1994. Concepts of genetics.4th ed. Prentice Hall: Englewood cliffs.
- Kocijan,I. Petra D, Tanjas I, Danijel DN, Gordana P and Zdravko D. 2011. Sex-typing bird species with little or no sexual dimorphism: an evaluation of molecular and morphological sexing. *Journal of Biological Research-Thessaloniki*.15:145-150.
- Lessells, C. and Mateman, A. (1998) Sexing birds using random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. *Molecular Ecology* 7: 187 -195
- Miyaki, Cristina, Y, Richard G, Kate O, Laila AN, Sergio LP and Anita W. 1998. Sex Identification of Parrot, Toucans, and Curassows by PCR: Perspectives for Wild and Captive Population Studies. *Zoo Biol* 17:415-423.
- MalagoJr, W., Heitor, M.F., MatheucciJr, E., Medaglia, A. and Henrique-Silva, F. (2002) Large scale sex typing of ostriches using DNA extracted from feathers. *BMC biotechnology* 2: 19 (<http://biomedcentral.com/1472-6750/2/19>).
- Mas'ud B. 2010. *Teknik Menangkarkan Burung Jalak di Rumah*. Bogor: IPB Press.
- Nesjle, M, and Roed, K. (2000). Sex identification in Falcons using microsatellite DNA markers. *Hereditas*132: 261-263.

- Natakoesoemah, Deila Daviany. 2003. Penentuan Jenis Kelamin pada Gelatik Jawa (Paddaoryzavora) secara Molekuler. Skripsi.pada Jurusan FMIPA IPB.
- Orac. 2007. *The Autism Omnibus: The difference between real scientists and crank scientists*. [Online]. Tersedia: http://scienceblog.com/insolence/2007/06/the_autism_omnibus-the_difference_betwee.php. [15Juli 2013].
- Pandanwati, D. 2009. Perilaku yang berhubungan dengan aktivitas makan bajing tiga warna (*Callosciurusprevostii*) pada sianghari di penangkaran [skripsi]. Bogor: Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Petrie, M., Schwabl, H., Brande-Lavridsen, N. and Burke, T. (2001). Sex differences in avian yolk hormone levels. *Nature* 412: 498.
- Pradhika, E.I. 2008. *Microbiologi Dasar*. [Online]. Tersedia: http://ekmonsaurus.blogspot.com/2008_09_01_archive.html. [15Juli 2013].
- Prana,S.M. Soehana,O.Endang,B.U.2006. Sukses Menangkap Jalak Bali (*L. rothschildi*) untuk menunjang Pemanfaatannya Secara Lestari. P O MajuTerus Bandung.
- Prijanto, M. 1992. *Polymerase Chain Reaction (PCR) untuk diagnosis Human Immunodeficiency Virus (HIV)*. Tersedia: <http://www.pcr.htm>. [15Juli 2013].
- Rahayuningsing, M. 2004. Penentuan Jenis Kelamin Kepodang (*Orioluschinensismaculatus L.*) dengan Teknik PCR (*Polymerase Chain Reaction*. Menggunakan *Primer Sexing*. PPS. 702, 1-9
- Russel, P.J. (2002). Genetics.Eds: Benjamin Cummings, CA. pp 190-192, 223-224, 644-645.
- Shizuku, D and Bruce, E. Lyon. 2008. Improving the reliability molecular sexing of birds using a W-specific maker. *Molecular Ecology* 8, 1249-1253.
- Suryanto, D. 2003.Melihat Keanekaragaman Organisme Melalui Beberapa Teknik Genetika Molekuler. USU Digital Library.
- Swengel, S.R. (1996). Special techniques, C: Sex determination *In: Cranes: Their Biology, Husbandry, and Conservation*; Ellis, D.H.; Gee, G.F.; Mirande, C.M. Eds.; National Biological Service/International Crane Foundation: United States of America. pp 223-231.
- Thohari M. 1987. Gejala inbreeding dalam penangkaran satwa liar. *Media Konservasi* 1(4): 1-10.
- Thohari M, Mas'ud B, Mansjoer SS, Sumantri C, Muntasib EKS H, Hikmat A. 1991. Studi perbandingan polimorfisme protein Jalak Bali (*Leucopsarrottschildii*) hasil penangkaran dari Indonesia, Amerika dan Inggris [laporan hasil penelitian]. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.

- Thompson SD, Brown E. 2001. *North American regional studbook for the Bali Mynah (Leucopsar Rothschildii)*. Chicago: Department of Conservation and Science Lincoln Park Zoo.
- [TNBB] Taman Nasional Bali Barat. 2009. Pengelolaan penangkaran Jalak Bali (*Leucopsar Rothschildii*) di Taman Nasional Bali Barat <http://www.tnbalibarat.com/?p=29>. [10 April 2012].
- Tn2. 2010. *Antara HRM dan Agarose*. [Online]. Tersedia: <http://indonesiannursing.com/?p=705>. [15 Juli 2013].
- Von Engelhardt, N. and Groothuis, T.G.G. 2005. Measuring steroid hormones in avian eggs. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1046: 181-192.
- Warsito, A. 1998. Perkembangan Jalak Bali. (*L. rothschildi*) di Kebun Binatang Surabaya. Laporan Tahunan KBS.
- Wu, C.P, Yan -Ming H, Rean-Tsz W, Kuo-Tai Y and Mu-Chiou H. (2007). A Novel sex-specific DNA marker in Columbidae birds. *Theriogenology*.67,328-333.
- Yunanti BD. 2012. Teknik penangkaran dan analisis koefisien *inbreeding* pada Jalak Bali (*Leucopsar Rothschildi* Stresemann, 1912) di *Mega Bird and Orchid Farm* Bogor, Jawa Barat [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Zaniar, F. 2002. *Penggunaan Penanda Molekuler untuk Penentuan Jenis Kelamin Burung Betet Jawa (Psittacula alexandria alexandri)*. Skripsi pada Jurusan Biologi FMIPA IPB.
- Zeng, B., Liu X, Bisong Y and Fangdong Z. (2009). A Triple-primer PCR Method for sexing Endangered Caprine Species. *Conservation Genetics*. 10: 1609-1612.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1: PROSEDUR PEMBUATAN PELLET PAKAN BURUNG

Tahapan Cara Pembentukan Pakan Buatan bentuk pellet :

1. Penggilingan

Disiapkan bahan yang diperlukan sesuai dengan formulasi yang dikehendaki, mula mula bahan tersebut digiling sehingga, ukurannya menjadi lebih kecil. Dapat digunakan beberapa alat yang sederhana sampai yang modelnya disesuaikan dengan kandungan bahan yang tersedia dan produksi yang ingin dicapai, misalnya gilingan kopi, mesin pembuat tepung dsb.

2. Pengayakan

Setelah digiling bahan tersebut diayak untuk mendapatkan ukuran partikel yang sesuai dengan kebutuhan (tingkat perkembangan dan daya cerna) dan untuk mendapatkan hasil campuran yang *homogen* dalam formulasi pakan buatan. Bahan pengayak bisa dari nilon, kawat kasa dengan berbagai ukuran mata ayakan.

3. Penimbangan

Bahan yang telah diayak, kemudian ditimbang dengan teliti sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan. Untuk bahan yang diperlukan dalam jumlah besar (Jagung, bekatul, tepung ikan, bungkil kedele) dapat menggunakan timbangan besar. Sedang untuk bahan yang diperlukan dalam jumlah kecil (vitamin, mineral) hendaknya menggunakan timbangan yang mempunyai ketelitian lebih tinggi.

4. Pencampuran

Pencampuran bahan-bahan tersebut diatas harus sampai *homogen* atau merata, secara sederhana pencampuran dalam jumlah kecil dapat dilakukan dengan tangan, tetapi untuk jumlah yang besar dapat memakai *mixer*. Untuk mendapatkan campuran yang *homogen* mula-mula bahan yang paling sedikit jumlahnya, kemudian secara berturut-turut bahan yang lebih banyak dalam susunan formulasi pakan dicampur sampai merata.

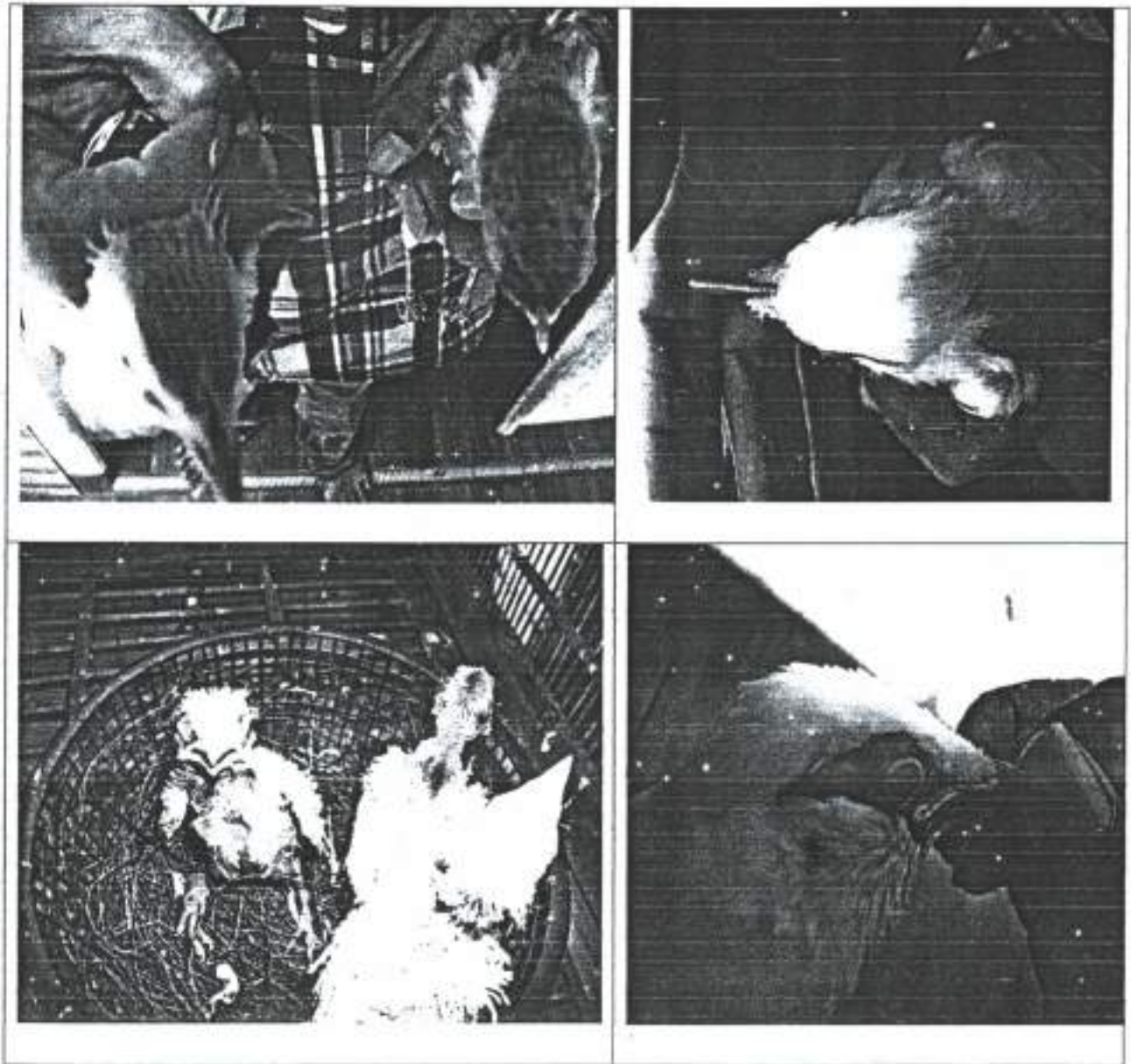
5. Pencetakan

Setelah bahan dicampur secara *homogen*, kemudian ditambahkan air dimulai sebanyak 25 sampai 40 % dari jumlah total atau campuran tersebut mudah dikepal-kepal dan dikukus selama 15 menit (ingat pengukusan dalam keadaan panas). Hasil kukusan siap dibentuk sesuai dengan ukuran yang telah dikehendaki seperti bentuk emulsi, tepung, *flake*, *pellet* dan remahan (*crumble*). Bentuk-bentuk diatas biasanya disesuaikan dengan ukuran, atau besarnya ternak yang dipelihara.

6. Pengeringan dan Penyimpanan

Pakan yang hendak disimpan sebaiknya dikeringkan dahulu sampai kadar air 14 %. Pengeringan dengan sinar matahari membutuhkan 2 - 3 hari, sedangkan dengan *oven* pada suhu 60°C selama 24 jam. Tempat penyimpanan yang baik adalah tidak lembab dan cukup sirkulasi udara, keadaan yang lembab dapat merangsang pertumbuhan *fungi* (jamur). Mutu pakan dipengaruhi oleh lama penyimpanan, pada kadar air 14 % pakan dapat disimpan sekitar 6 bulan.

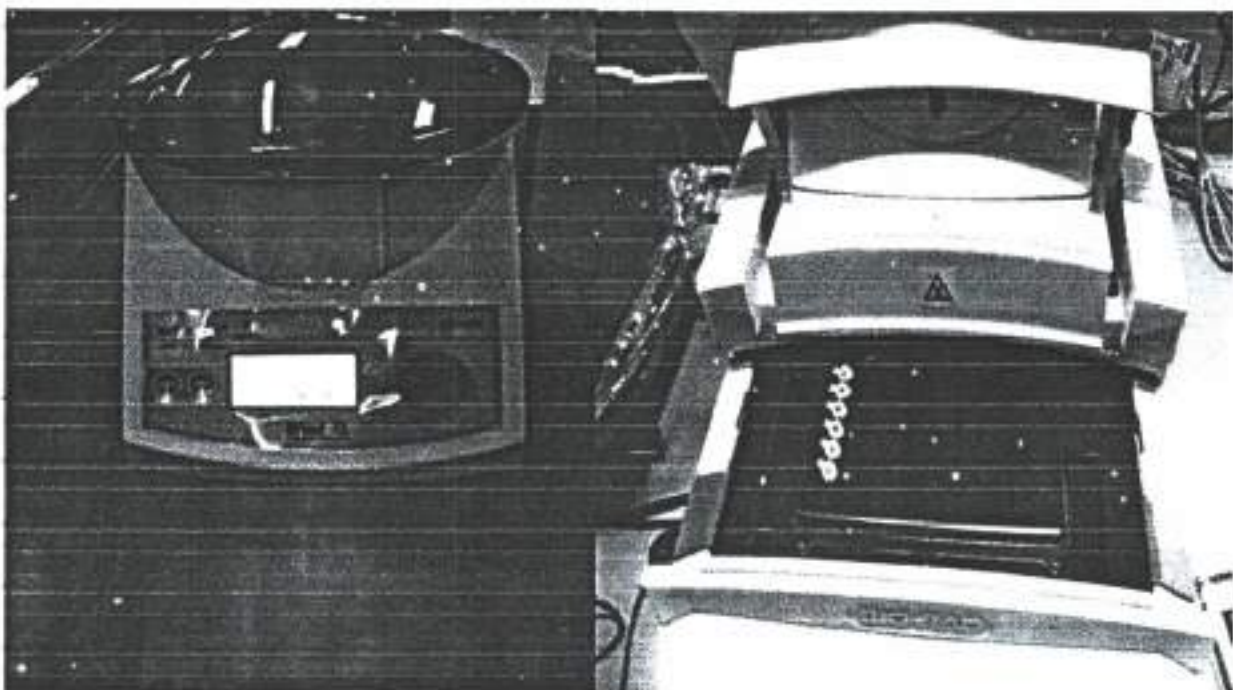
LAMPIRAN 2: FOTO-FOTO KEGIATAN PENELITIAN JALAK BALI



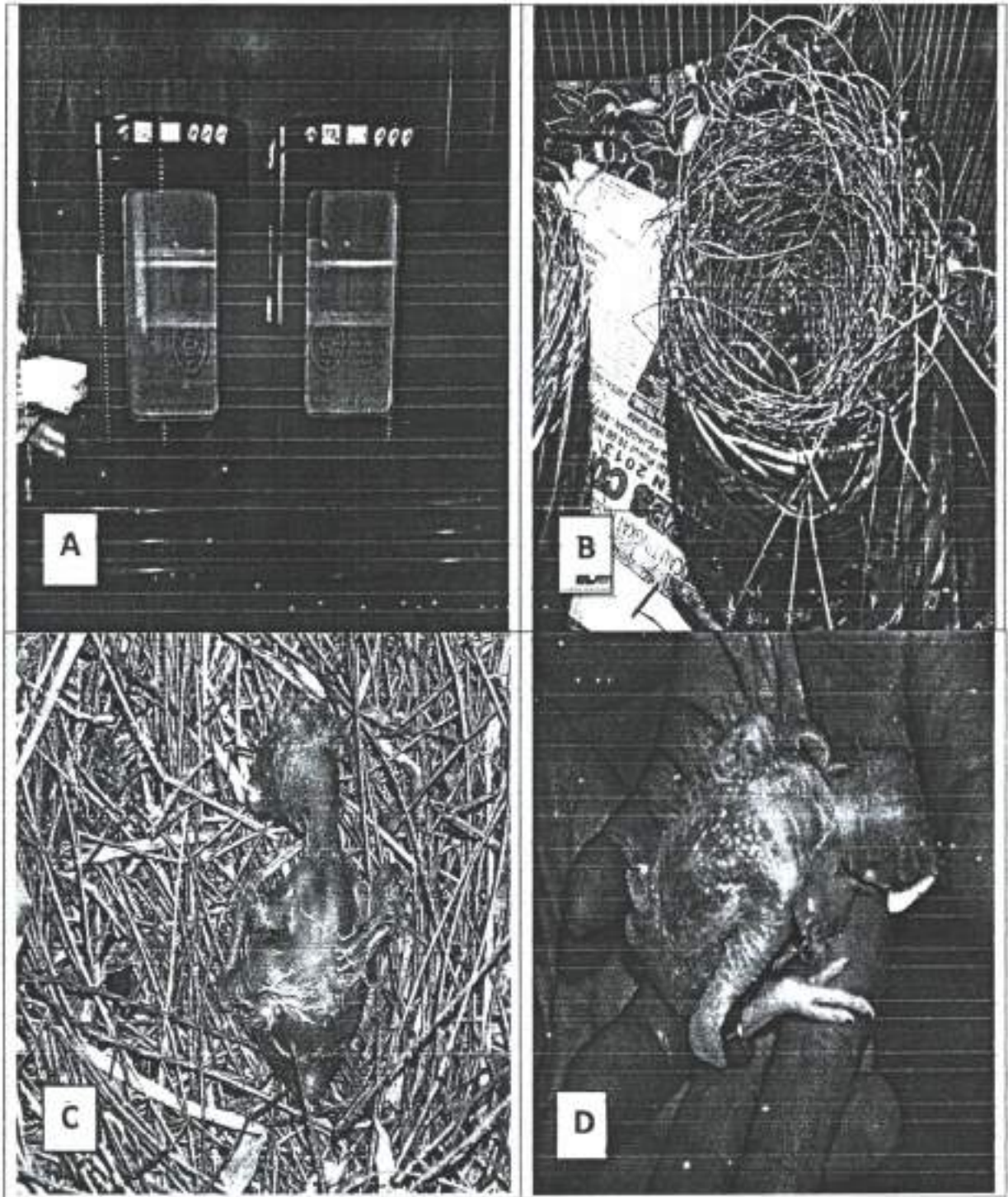
Gambar 1: Penentuan jenis kelamin dengan cara tradisional dengan melihat bentuk kepala dan mata



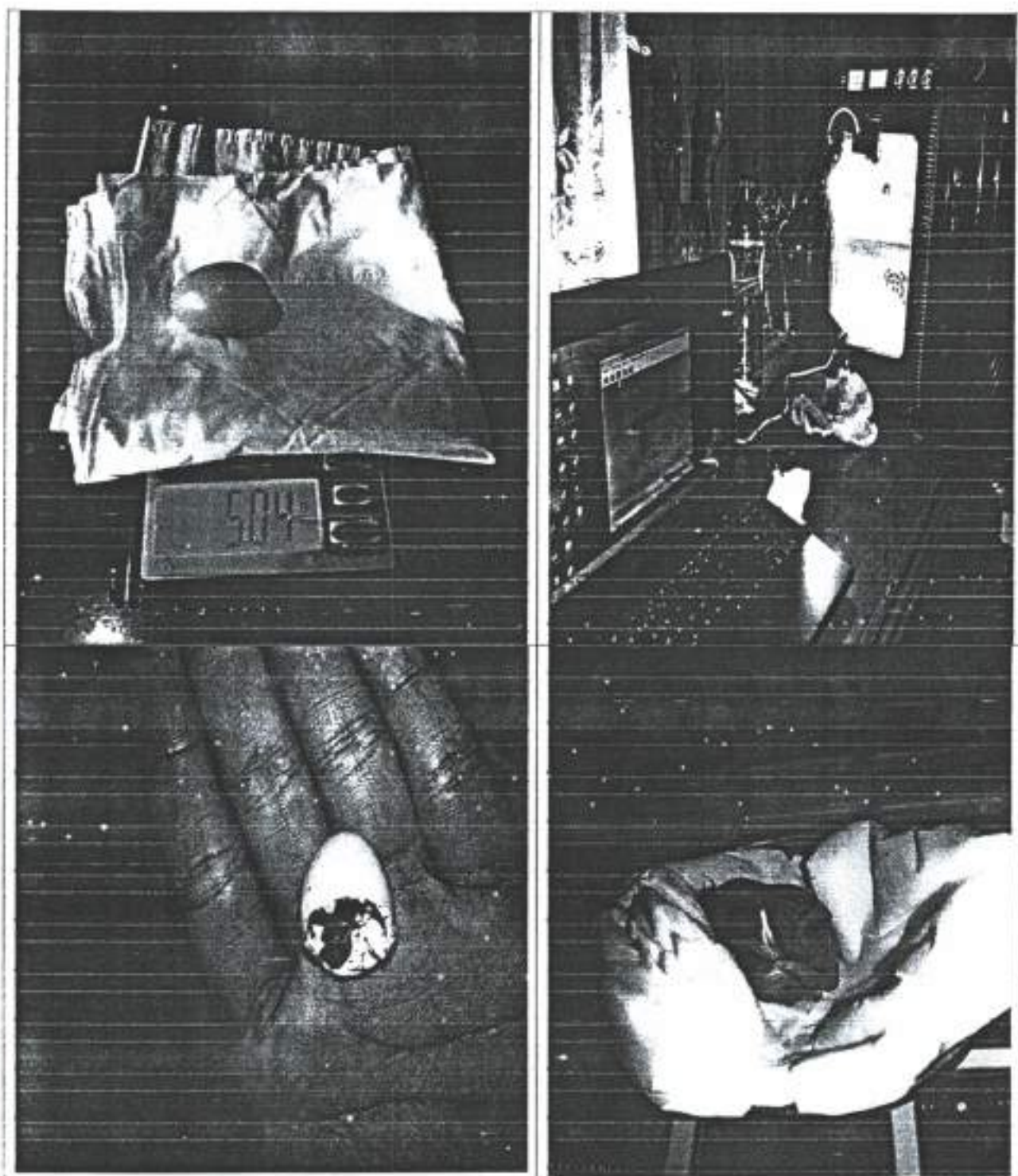
Gambar 2 : Cara memegang burung dan pengambilan sampel darah dan bulu burung Jalak Bali dari bulu sayap.



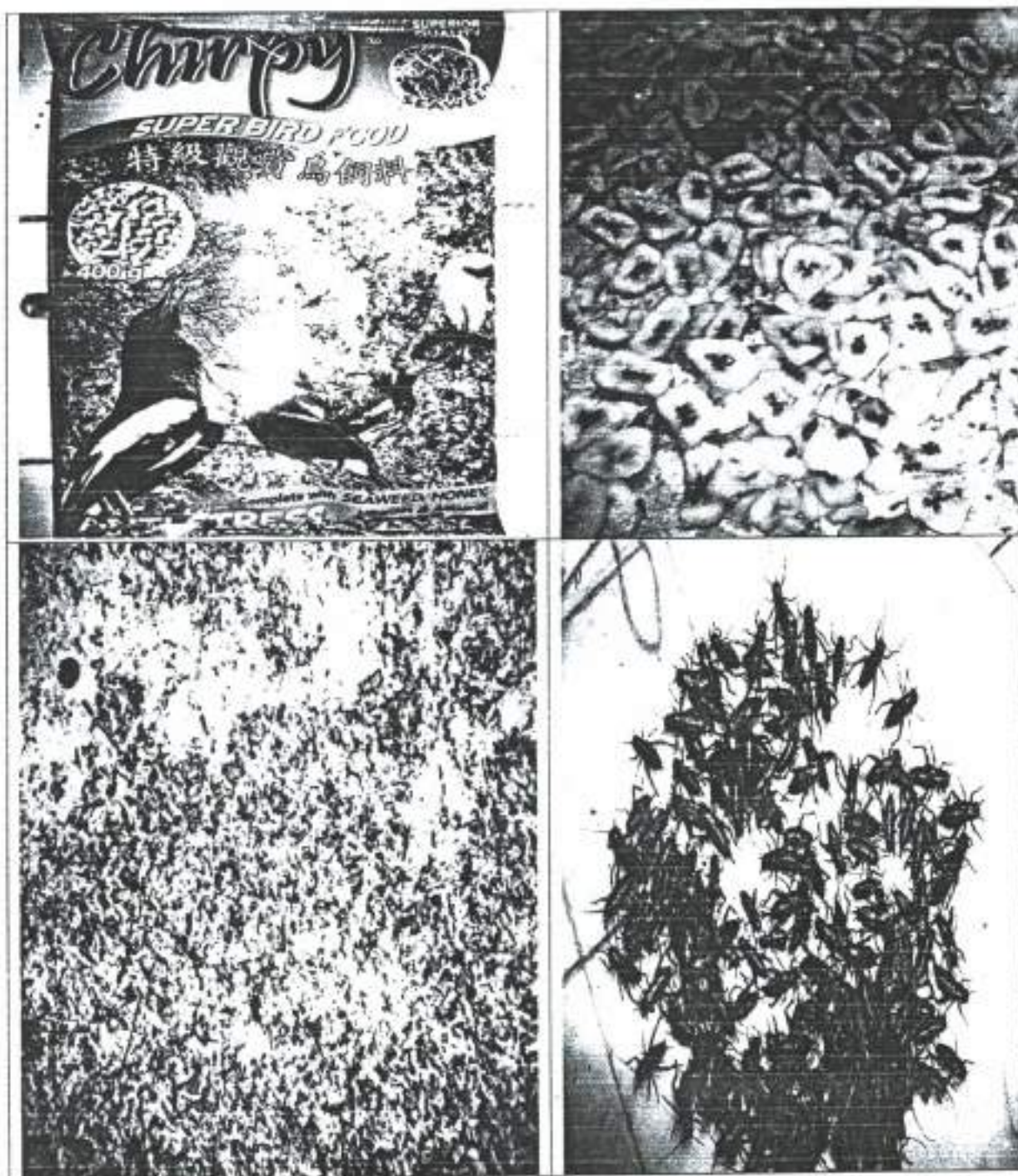
Gambar 3: Proses penentuan jenis kelamin Jalak Bali dengan metode analisis DNA



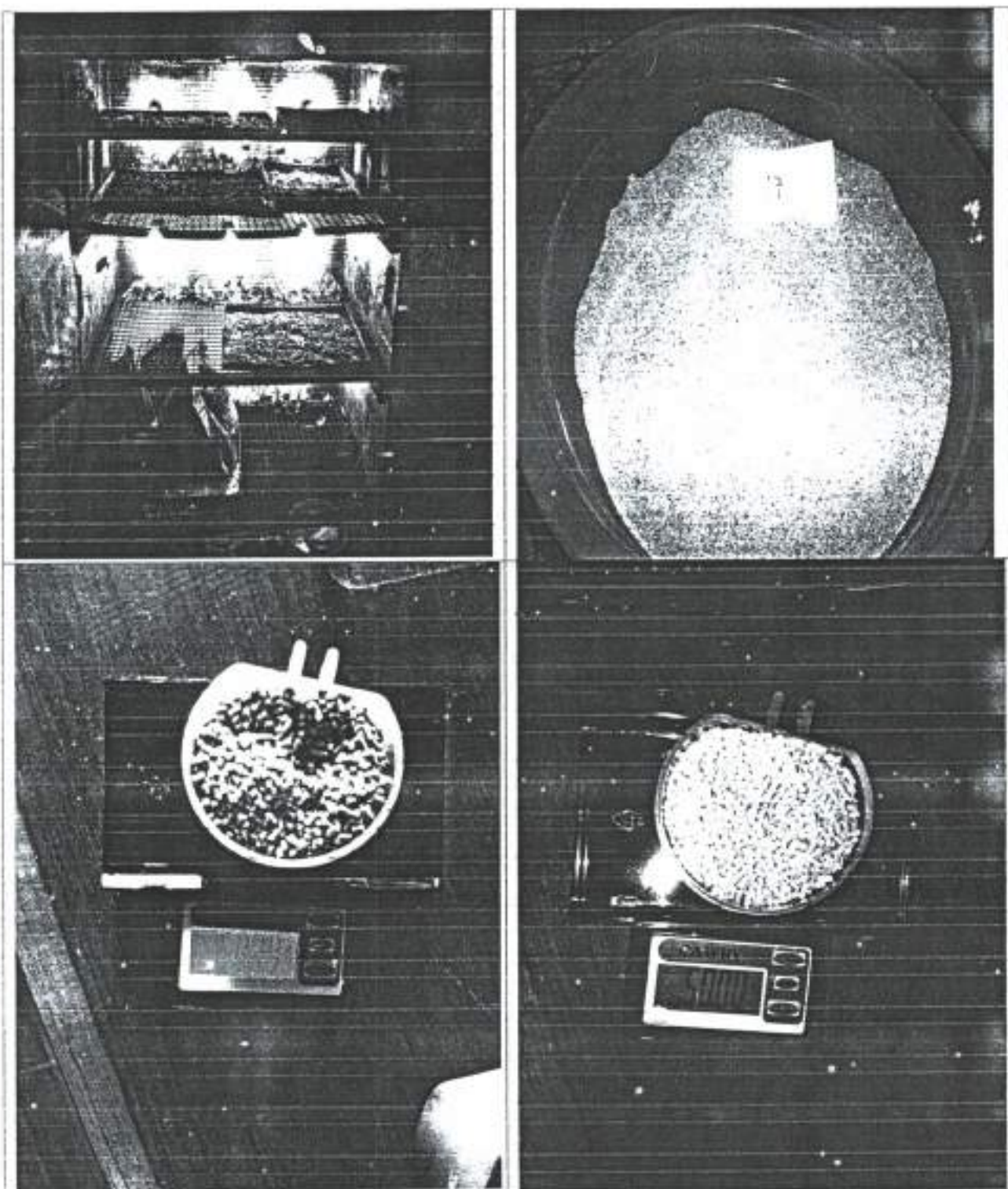
Gambar 4 : A. Mesin tetas untuk telur burung. B. Anak burung Jalak Bali baru menetas. C. Anak burung Jalak Bali Umur 3 hari D. Anak burung Jalak Bali umur satu minggu, dipasang gelang untuk identitas dan jenis kelamin



Gambar 5: Penimbangan telur sebelum dimasukkan kedalam incubator, pengawasan proses penetasan, dan hasil penetasan



Gambar 6: Bahan-bahan untuk pembuatan pakan burung



Gambar 7: Proses pengeringan bahan pakan, pencampuran dan penimbangan pellet pakan burung.