**FAKTOR-FAKTOR PENENTU KEBERHASILAN PELEPASLIARAN ELANG BONDOL (*Haliastur indus*  Boddaert, 1783) DI TAMAN**

**NASIONAL KEPULAUAN SERIBU**

***Determinant Factors of Successful Release of Brahminy Kite (Haliastur indus Boddaert, 1783) in Kepulauan Seribu National Park***

Nurul Ulumiyaha, Jarwadi B. Hernowob, Burhanuddin Masy’udb

*aProgram Studi Konservasi Biodiversitas Tropika, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680 ⎯*[*almayraprc@gmail.com*](mailto:almayraprc@gmail.com)

*b Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680*

***Abstract.*** *A population of the brahminy kite in Java has threatened and decreased drastically. One effort to maintain the population is releasing brahminy kite in their natural habitat. The determinants of successful release were affected by reintroduction preparatory activities, rehabilitation, and post-release. The aims of this research were to analyze the management of release preparations and to formulate a model of a successful release. The research took a place in Kepulauan Seribu National Park on August-September 2017. Collection of preparatory release data and rehabilitation activities used direct observation and interviews, observation of behavior in rehabilitation cage used animal focal sampling method, and the post-release activity observation used Point Count method.The success of rehabilitation and post-release of the brahminy kite was analyzed using principal component analysis (PCA). The result showed that the management of cages, feed, care and treatment, health, staff, and facilities which affected the success of the release preparation. Successful of release models were influenced by successful rehabilitation and post-release. The benchmark of release behavior influenced by hunting and flying behavior. While the most dominant success of post-release the brahminy kite was influenced by tree height, a wide area of release habitat and the number of individuals released.*

Keywords: *brahminy kite, release preparation, rehabilitation, post-release*

(Diterima: xx-xx-20xx; Disetujui: xx-xx-20xx)

# Pendahuluan

Elang bondol (*Haliastur indus* Boddaert, 1783) termasuk salah satu jenis burung pemangsa yang memiliki wilayah penyebaran yang luas. Spesies ini dapat ditemukan di Sri Lanka, Nepal, India, Pakistan, Bangladesh, Asia Tenggara, Cina dan Australia. Di Indonesia penyebaran elang bondol dapat dijumpai di Kalimantan, Sumatera, Maluku, Papua, Sulawesi dan Nusa Tenggara. Secara global diperkirakan populasinya sekitar 100.000 individu, akan tetapi di Asia Tenggara populasinya terus mengalami penurunan (Ferguson-lees dan Christie 2001). Di Indonesia khususnya Pulau Jawa, keberadaan elang bondol (EB) juga mengalami penurunan populasi sangat drastis dan terancam punah (van Balen *et al*. 1993). Penurunan populasi EB di Pulau Jawa disebabkan oleh penurunan kualitas dan kuantitas habitat, berkurangnya mangsa atau pakan, perburuan, dan penggunaan pestisida (van Balen *et al*. 1993).

Sejak tahun 2004 status konservasi EB menurut 2004 IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) yaitu Least Concern (Resiko Rendah), akan tetapi di Indonesia satwa ini termasuk dalam satwa dilindungi oleh Undang-undang Nomor 5 tahun 1990, Peraturan Pemerintah Nomor 7 tahun 1999 dan Peraturan Pemerintah No. 421/Kpts/Um/8/8/1970 yang mengatur perlindungan semua jenis burung raptor diurnal. Pemanfaatan EB diatur dalam CITES dan Peraturan Pemerintah Nomor 8 tahun 1999 tentang Pemanfaatan Jenis Tumbuhan dan Satwa Liar. CITES mengkategorikannya dalam daftar Apendiks II, hal ini berarti elang bondol memiliki potensi terancam punah apabila tidak ada pengaturan dalam perdagangan.

Ukuran populasi EB yang kecil secara keseluruhan akan berdampak terhadap ekosistem, karena sebagai predator puncak memegang peranan penting dalam dinamika ekologi dan merupakan indikator kesehatan ekosistem (Li 2008). Salah satu upaya pelestarian EB dapat dilakukan dengan cara pemulihan ukuran populasi melalui kegiatan pelepasliaran. Pelepasliaran merupakan upaya melepaskan hewan yang berasal dari liar, hasil penangkaran ataupun tangkapan ke daerah sebaran asal yang pernah mengalami kepunahan spesies tersebut atau masih dalam geografis penyebarannya (Mathews *et al*. 2005). Tujuan dari pelepasliaran adalah untuk membentuk populasi yang stabil di habitat aslinya (Griffith *et al.* 1989; Fischer dan Lindenmayer 2000).

Taman Nasional Kepulauan Seribu (TNKpS) merupakan salah satu wilayah distribusi habitat bagi EB. Kegiatan pelepasliaran EB di TNKpS dilaksanakan sejak tahun 2005, melalui program penyelamatan dan rehabilitasi EB oleh *Jakarta Animal Aid Network* (JAAN) di Pulau Kotok Besar. Sampai dengan tahun 2017 JAAN telah melepasliarkan sebanyak 62 ekor. Dari beberapa EB yang dilepasliarkan sebagian besar hilang dari pantauan dan tidak ditemukan jejak keberadaannya sebelum dikatakan berhasil. Minimnya data dan dokumentasi mengenai kegiatan rehabilitasi dan pasca pelepasliaran menyebabkan informasi mengenai keberhasilan dari program rehabilitasi dan penyelamatan EB di TNKpS tidak diketahui. Padahal informasi ini sangat penting untuk menilai keberhasilan dari program pelepasliaran (Fraser dan Moss 1985).

Penelitian mengenai pelepasliaran elang bondol di TNKpS perlu dilakukan karena 1) EB merupakan satwa liar yang dilindungi yang ada di DKI Jakarta dan dijadikan maskot untuk pemerintah DKI Jakarta; 2) TNKpS termasuk wilayah distribusi habitat bagi EB; 3) Tidak adanya data mengenai keberhasilan pelepasliaran EB di kawasan TNKpS; 4) Penelitian mengenai EB sangat sedikit dibandingkan dengan sub spesies elang lain. Penelitian tentang EB yang dilakukan di India, Australia dan Malaysia sebagian besar mengenai perkembangbiakan, ekologi dan perilaku (Sivakumar dan Jayabalan 2004; Lutter *et al.* 2006; Indrayanto *et al.* 2011). Sehubungan dengan hal tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh dan merumuskan model keberhasilan pelepasliaran EB di TNKpS.

# Metode Penelitian

## Lokasi penelitian

Penelitian mengenai kegiatan rehabilitasi EB berlokasi di Pulau Kotok Besar sedangkan penelitian mengenai pasca pelepasliaran EB berlokasi di Pulau Belanda, Karya, Karang Beras, Kotok Besar, Opak Besar, Pemagaran, Kotok Besar, Yu Timur dan Yu Barat pada wilayahi Taman Nasional Kepulauan Seribu. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus - September 2017.

*2.2 Metode pengambilan data*

Data mengenai persiapan pelepasliaran dan rehabilitasi diperoleh dari studi pustaka, wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan kepada informan kunci (*key informan*) yang mengetahui manajemen rehabilitasi dan pelepasliaran. Informan kunci ini meliputi pihak JAAN ( *animal keeper*, pengelola JAAN). Wawancara dilakukan dengan panduan wawancara terstruktur berupa daftar pertanyaan kepada pihak JAAN (kegiatan rehabilitasi dan pelepasliaran, infrastruktur, sumber daya manusia).

Data yang dikumpulkan pada tahap persiapan pelepasliaran dan kegiatan rehabilitasi meliputi: fasilitas, pengelola, populasi EB yang direhabilitasi, manajemen kandang, pakan, kesehatan, perawatan dan perlakukan, perilaku dikandang rehabilitasi. Pengambilan data perilaku dilakukan dengan menggunakan metode *focal animal sampling.*Data perilaku yang diamati meliputi: perilaku berburu, terbang, bertengger dan interaksi. Pengamatan dimulai dengan melihat aktivitas dan mengklasifikasikannya ke dalam jenis perilaku. Pengambilan data disesuaikan dengan waktu aktif EB antara pukul 06.00-17.30.

Data yang dikumpulkan pada kegiatan pasca pelepasliaran meliputi jumlah perjumpaan, aktifitas, luas lokasi pelepasliaran, jumlah yang dilepasliarkan, ukuran pohon yang dimanfaatkan, jumlah jenis ikan karang di lokasi pelepasliaran. Pemilihan lokasi pasca pelepasliaran berdasarkan informasi dari pihak JAAN dan pegawai dari balai TNKpS. Pengamatan terhadap aktifitas EB di habitat pelepasliaran dilakukan dengan metode *Point Count* dengan penempatan titik berdasarkan penemuan elang bondol (Sutherland, 1996).

* 1. *. Metode analisis data*

1. Persiapan pelepasliaran dan manajemen rehabilitasi

Data mengenai persiapan pelepasliaran dan manajemen rehabilitasi dianalisis secara deskriptif disertai dengan tabel dan gambar yang relevan. Analisis deskriptif digunakan menganalisis data dengan cara mendiskripsikan atau menggambarkan data yang terkumpul sebagaimana adanya (Sugiyono 2013).

1. Kriteria penilaian pelepasliaran

Tolak ukur dan faktor penentu kelayakan pelepasliaran dianalisis dengan cara melakukan penilaian perilaku terhadap EB yang direhabilitasi meliputi: perilaku berburu, bertengger, terbang, dan interaksi. Pengolahan data menggunakan metode yang mengacu pada pedoman atau penilaian perilaku elang berdasarkan Suaka Elang.

1. Keberhasilan rehabilitasi dan pasca rehabilitasi

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan rehabilitasi dan pasca pelepasliaran EB dianalisis menggunakan analisis komponen utama/ *principle component utama* (PCA). Analisis komponen utama adalah metode analisis peubah ganda yang bertujuan memperkecil dimensi peubah asal sehingga diperoleh peubah baru yang tidak saling berkorelasi tetapi menyimpan sebagian besar informasi yang terkandung pada peubah asal (Johnson dan Wichern, 1998). Model keberhasilan rehabilitasi dan pasca pelepasliaran dianalisis menggunakan regresi komponen utama.

# Hasil dan Pembahasan

## Manajemen penyiapan pelepasliaran elang bondol

1. Fasilitas dan pengelola di Pulau Kotok Besar

Fasilitas pusat rehabilitasi elang di Pulau Kotok Besar telah memenuhi kriteria sebagai pusat rehabilitasi satwa, akantetapi masih perlu adanya penambahan fasilitas kesehatan berupa klinik sehingga elang sakit dapat segera ditangani. Menurut Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.31/Menhut-II/2012 tentang Lembaga Konservasi, pusat penyelamatan maupun pusat rehabilitasi satwa memiliki fasilitas kesehatan sekurang-kurangnya terdiri atas: karantina, klinik, dan koleksi obat (KLHK,2012).

Tenaga kerja pada pusat rehabilitasi elang di Pulau Kotok Besar saat ini berjumlah 3 orang yang bertugas sebagai *keeper* (perawat elang). Jumlah tenaga kerja tersebut belum memenuhi persyaratan jumlah tenaga kerja bagi pengelolaan pusat rehabilitasi satwa, karena tidak memiliki tenaga paramedic, tenaga keamanan, dan tenaga administrasi. Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.31/Menhut-II/2012 tentang Lembaga Konservasi, pusat penyelamatan dan pusat rehabilitasi satwa memiliki tenaga kerja permanen sesuai bidang keahliannya, sekurang-kurangnya terdiri atas: dokter hewan, tenaga paramedic, perawat satwa *(animal keeper)*, tenaga keamanan dan tenaga administrasi (KLHK,2012).

Minimnya jumlah tenaga kerja berdampak terhadap kurang baiknya manajemen rehabilitasi sehingga data mengenai kegiatan rehabilitasi dan pelepasliaran tidak terdokumentasi dengan baik. Tingkat pendidikan *keeper* terdiri dari 2 orang lulusan SD dan 1 orang lulusan SMA. Pengetahuan *keeper* mengenai perilaku dan bioekologi elang masih rendah sehingga berpengaruh terhadap kinerja dilapangan pada saat menentukan calon individu elang yang akan dilepasliarkan, menentukan habitat pelepasliaran, dan melakukan kegiatan monitoring pasca pelepasliaran. Selain itu, JAAN tidak memiliki tenaga kerja yang ahli dalam bidang elang. Padahal tenaga kerja yang memiliki kualifikasi mengenai elang sangat diperlukan untuk meningkatkan keberhasilan dari kegiatan rehabilitasi maupun pelepasliaran EB di TNKpS. Hal ini sesuai dengan Miller, (2012) yang menyatakan, seorang rehabilitator harus memiliki standar kualifikasi untuk merawat satwa yang direhabilitasi berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki

1. Populasi elang bondol di Pulau Kotok Besar

EB yang berada di pusat rehabilitasi merupakan hasil dari penyerahan masyarakat, sitaan, maupun pemindahan dari Pusat Penyelamatan Satwa (PPS) di wilayah Jakarta, Jawa Barat dan sekitarnya. Pada umumnya EB telah mengalami perubahan perilaku dan kondisi fisik yang tidak sempurna sehingga banyak yang tidak layak dilepasliarkan (tabel 1). EB yang pernah dipelihara manusia sering diperlakukan tidak baik, seperti kondisi kandang yang tidak layak dan pemberian pakan yang tidak sesuai, sehingga menimbulkan perilaku yang tidak sesuai dengan perilaku alaminya. Satwa yang berada dalam kurungan dapat mengalami perubahan perilaku menjadi jinak dan kehilangan ketakutan terhadap manusia (Castelanos, 2005).

Tabel 1 Daftar elang bondol yang direhabilitasi tahun 2017

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Jenis kandang | Jumlah individu | Jenis Kelamin | Struktur umur | Tahun masuk |
| *Sanctuary* | 16 | Tidak diketahui | Dewasa | 2005 - 2016 |
| Sosialisasi 1 | 5 | Tidak diketahui | Dewasa | 2008,2012,2014,2016 |
| Sosialisasi 2 | 2 | Tidak diketahui | Dewasa | 2012,2013 |

Keterangan : Kandang *sanctuary*  diperuntukkan bagi elang bondol yang tidak dapat dilepasliarkan

Kandang Sosialisasi diperuntukkan bagi elang bondol yang dapat dilepasliarkan

Populasi EB yang sedang direhabilitasi dipulau Kotok Besar saat ini berjumlah 23 ekor. Kondisi EB sebagian besar dinyatakan tidak dilayak untuk dilepasliarkan sehingga di tempatkan di kandang *sanctuary.* Berdasarkan hasil pengamatan jumlah EB di kandang *sanctuary* lebih besar (16 ekor) dibandingkan dengan dikandang sosialisasi (7 Ekor). Hal ini menunjukkan bahwa peluang EB untuk dilepasliarkan jauh lebih kecil dibandingkan dengan jumlah yang direhabilitasi yaitu 30,43%. Tidak semua satwa hasil sitaan mempunyai peluang untuk dilepasliarkan yang disebabkan memiliki penyakit kronis dan kondisi fisik tidak sempurna (Soorae, 2005).

Berdasarkan kriteria struktur umur, semua EB yang direhabilitasi dikategorikan berusia dewasa. Hal ini mengindikasikan bahwa EB yang ditangkap sebagian besar adalah indukan sehingga dapat mengganggu perkembangbiakan populasinya di alam. Penentuan jenis kelamin EB di pusat rehabilitasi hanya berdasarkan perkiraan saja. Padahal penentuan jenis jenis kelamin dapat memberikan informasi penting mengenai strategi perkembangbiakan dan manajemen konservasi (Helander *et al*. 2007; Garcia *et al*. 2009). Penentuan jenis kelamin EB secara pasti hanya dapat dilakukan dengan cara pengecekan DNA. Namun hal tersebut tidak dilakukan karena biaya pengecekan sangat mahal. Pengelola menggunakan metode *diformisme* seksual untuk menentukan jenis kelamin EB, dimana ukuran tubuh raptor betina biasanya lebih besar dibandingkan jantan (Ferguson-lees dan Christie 2001).

Berdasarkan tabel 1 tercatat, EB sedang menjalani proses rehabilitasi paling lama adalah 7 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa tidak mudah mengembalikan insting alami dari EB yang pernah dipelihara manusia. Lamanya waktu rehabiltasi merupakan salah satu faktor yang penting untuk diperhatikan dalam program rehabilitasi (Dijk, 2005). Jika EB terlalu lama berada di pusat rehabilitasi dikhawatirkan sifat alaminya hilang karena sering terjadi kontak dengan manusia. EB sebaiknya tidak terlalu lama berada di pusat rehabilitasi, namun untuk melatih perilaku alami elang untuk memiliki kemampuan bertahan hidup dialam diperlukan waktu yang cukup lama. Selain itu semakin lama EB direhabilitasi maka biaya yang dikeluarkan juga semakin besar.

1. Manajemen Kandang

Kandang rehabilitasi merupakan salah satu faktor yang mendukung keberhasilan rehabilitasi EB sebagai sarana untuk melatih kemampuan EB agar layak dilepasliarkan ke habitatnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Rakhman *et al*. (2005) bahwa kandang rehabilitasi harus memiliki fasilitas yang memadai untuk melatih kemampuan terbang dan kemampuan berburu bagi burung elang. Kandang EB di Pulau Kotok Besar menurut fungsinya dibagi menjadi empat bagian yaitu kandang isolasi, *sanctuary*, sosialisasi, dan kandang *pra-release.* Kandang rehabilitasi di Pulau Kotok Besar memiliki fungsi untuk pemeliharaan dan perawatan elang berdasarkan jenis kandangnya (tabel 2).

Tabel 2.Spesifikasi kandang elang bondol di Pusat Rehabilitasi di Pulau Kotok Besar

| No. | Ukuran | Jenis  Kandang | Unit | Fasilitas |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | *Sanctuary* 1 | 11,14m x 8 x 5m | 1 | Kolam ikan, baskom minum, tenggeran |
| 2 | *Sanctuary* 2 | 12 m x7,5 mx 6 m | 1 | Kolam ikan, baskom minum, tenggeran |
| 3 | Isolasi | 6m x 4m x 4m | 1 | Kolam ikan, baskom minum, tenggeran |
| 4 | Sosialisasi 1 | 12m x 4m x 5m | 1 | Kolam ikan, baskom minum ,tenggeran |
| 5 | Sosialisasi 2 | 11,8m x5,2mx 5m | 1 | Kolam ikan, baskom minum, tenggeran |
| 6 | *Pra release* | 18m x 6m x 8m | 1 | Keramba apung, tenggeran |

Berdasarkan pengamatan diketahui bahwa kandang rehabilitasi EB sudah memenuhi kriteria kandang rehabilitasi raptor baik dari segi ukuran, tahapan kandang, penggunaan material. Hal ini sesuai dengan *Standards for Wildlife Rehabilitation in Western Australia* (Department of Parks and Wildlife, 2015), terdapat 3 tahapan kandang rehabilitasi bagi raptor yaitu kandang perawatan intensif (45x70x55cm), kandang aklimatisasi (2x2x2m) dan kandang *pra release* (3x15x3,6m). Material kandang rehabilitasi di Pulau Kotok Besar menggunakan bahan yang kuat, aman dan nyaman sehingga tidak membahayakan elang yang direhabilitasi. Material kandang terdiri dari jaring plastik, bambu dan pipa galvanis.

Fasilitas kandang diberikan sesuai dengan kebutuhan dalam mengekspresikan perilaku alaminya, sehingga EB merasa nyaman.Setiap kandang terdapat 2 buah kolam kecil yang terdiri dari kolam pakan dan kolam berisi air tawar untuk minum. Kolam untuk air minum berukuran 1 m x 0,5 m, sedangkan kolam untuk menyimpan pakan berukuran 1m x 1m dengan kedalaman kolam berkisar antara 5 – 10 cm. Kolam air minum dan kolam ikan terletak ditengah kandang agar mudah dijangkau EB. Kedalaman minimal kolam berukuran 2-6 inci dengan ukuran kolam lebih besar dari ukuran tubuh raptor (Miller, 2012).

Fasilitas kandang yang digunakan untuk melatih kemampuan terbang yaitu dengan memberikan perlakuan terhadap jarak dan ketinggian tenggeran. Jumlah dan ketinggian tenggeran didalam setiap kandang di sesuaikan dengan tahapan perkembangan perilaku EB. Tenggeran berjumlah 4-5 yang diatur dengan ketinggian rendah, sedang dan tinggi. Jumlah dan ketinggian tenggeran disetiap kandang sudah memenuhi kriteria minimum untuk tenggeran. Setiap kandang sebaiknya terdapat minimal dua tenggeran yang ditempatkan pada ketinggian dan sudut yang berbeda ( Department of Parks and Wildlife, 2015) . Provision should be made for movement up to perches, down to feed or water, or across to another perch as this activity provides important exercise.

Perawatan kandang mencakup pembersihan kandang dan penggantian material kandang yang telah rusak.Kebersihan kandang sangat berkaitan dengan kesehatan satwa (Setio dan Takandjandji 2007). Pembersihan untuk semua kandang rehabilitasi dilakukan 2 hari sekali. Kegiatan pembersihan dikandang dilakukan pada malam hari saat elang sedang tidur. Pembersihan kandang dilakukan dengan menyapu lantai kandang dari kotoran satwa dan daun yang masuk kedalam kandang, membersihkan kolam ikan dan mengganti air kolam.

1. Manajemen Pakan

Pengelolaan pakan untuk setiap jenis kandang rehabilitasi EB diperlakukan sama (tabel 3). Jadwal pemberian pakan dilakukan secara teratur antara pukul 04.30 -05.00, agar elang tidak melihat saat *keeper* memberikan makan. Apabila elang terbiasa berinteraksi dengan manusia saat pemberian pakan akan sulit untuk memulihkan perilaku alaminya (Hall,2005).

Tabel 3. Manajemen pakan elang bondol

| No. | Pakan | Keterangan |
| --- | --- | --- |
| 1 | Jenis Pakan | * Ikan hidup dari jenis ikan perairan laut dangkal |
| 2 | Sumber pakan | * Berasal dari perairan sekitar pulau Kotok Besar |
| 3 | Cara pemberian | * Diletakan di kolam yang berada ditengah kandang |
| 4 | Waktu pemberian | * Dilakukan pada jam 04.30 -05.00 WIB |
| 5 | Frekuensi | * 1 kali/hari selama dua hari, 1 hari berikutnya tidak diberi makan |
| 6 | Jumlah pakan | * 4 ekor ikan/individu dengan berat berkisar antara 30 – 110 gram |

Berdasarkan hasil pengamatan, pemberian pakan berupa ikan hidup dilakukan satu kali sehari selama dua hari dan sehari berikutnya elang tidak diberi makan. Tujuannya agar elang terbiasa makan tidak berlebihan sehingga saat dilepasliarkan elang dapat bertahan hidup. Ikan yang diberikan untuk setiap individu yaitu 4 ekor dengan berat ikan berkisar antara 30 -110 gram. Pakan yang diberikan untuk elang sebanyak 10% dari berat badan dengan pemberian setiap dua hari sekali (Sawitri dan Takandjandji, 2010). Berat tubuh EB berkisar antara 500 – 700 gram, sehingga pakan yang dibutuhkan EB berkisar antara 50 – 70 gram dalam sehari. Berdasarkan hal tersebut maka ikan yang diberikan *keeper* sudah mencukupi kebutuhan pakan EB.

Pemberian ikan hidup dengan ukuran yang tidak terlalu besar, untuk melatih EB membawa ikan tangkapannya ke atas tenggeran. Berdasarkan penelitian Smith (1992) dalam Iqbal *et al.* (2009), diketahui EB menangkap ikan dengan berat < 20 gram dan memakannya sambil terbang, sedangkan ikan yang berukuran besar yang pernah ditangkap mempunyai berat 418 gram. Pengelola jarang memberikan pakan tambahan khusus selain ikan. Jenis ikan yang diberikan adalah ikan karang yang diperoleh dari perairan laut dangkal di sekitar pulau Kotok Besar (gambar 1). Hal tersebut sejalan dengan pendapat Hall (2005), bahwa sebaiknya satwa yang direhabilitasi memperoleh jenis pakan yang berasal dari lokasi pelepasliaran.



Gambar 1. Pakan elang bondol yang diperoleh dari sekitar Pulau Kotok Besar

1. Manajemen Kesehatan

Pengelolaan kesehatan di pusat rehabilitasi merupakan kegiatan penting yang bertujuan untuk menjaga dan memelihara kondisi EB agar tetap sehat sebelum dilepasliarkan. Untuk mencegah penyakit pada EB pihak JAAN melakukan pengecekan kesehatan secara rutin (tabel 4).Pemeriksaan kesehatan dilakukan oleh JAAN

meliputi pemeriksaan fisik umum, endoparasit, ektoparasit dan darah. Menurut Redig (1993) dalam Cahyono (2001), pemeriksaan dasar pada burung pemangsa dapat dilihat dari kondisi tubuh, gejala penyakit, luka, ektoparasit, berat badan, dan rentang sayap.

Tabel 4. Pemeriksaan rutin kesehatan elang bondol

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Jenis Tindakan | Jadwal pemeriksaan  (bulan) | Pengobatan preventif |
| Penimbangan berat badan | 1 | Suplemen vitamin B kompleks |
| Pemeriksaan ektoparasit | 3 | oramec, vegantole dan bisolamine |
| Pemeriksaan endoparasit | 3 | Combantrin |

Penyakit yang sering dijumpai pada EB di pusat rehabilitasi adalah penyakit cacing, jamur, infeksi bakteri, dan *bumble foot*.Cacing yang menginfeksi elang dapat menyebabkan tubuhnya menjadi lemah dan terjadi penurunan berat badan ((Smith (1996) dalam Kurniawan (2011)).

Upaya yang dilakukan oleh pengelola untuk mencegah penyakit pada EB adalah melakukan pengecekan kesehatan secara rutin, menimbang berat badan, membersihkan kandang, memberikan vitamin dan obat-obatan. Pemberian obat-obatan dan vitamin secara rutin sebagai usaha untuk menjaga kondisi dan kesehatan burung elang di pusat rehabilitasi. Menurut Redig (1993) dalam Cahyono (2001) menyatakan usaha pencegahan penyakit dapat dilakukan dengan eliminasi atau pencegahan berkembangbiaknya organisme yang merugikan. Perlakuan terhadap EB yang sakit dilakukan dengan cara memisahkan dari elang lainnya dan ditempatkan dikandang isolasi, kemudian diberi perawatan hingga elang tersebut sembuh. Apabila kesehatan elang telah membaik maka burung elang bisa dipindahkan ke kandang sebelumnya, namun bila penyakit pada burung elang semakin parah dan tidak dapat ditangani di pusat rehabilitasi maka elang akan dibawa ke Jakarta untuk mendapatkan perawatan lebih lanjut. Fasilitas kesehatan yang berada di pulau kotok besar hanya menyediakan obat-obatan terhadap penyakit yang umum di derita oleh elang. EB yang sakit selama masa rehabilitasi hanya di rawat oleh *keeper* sedangkan dokter hewan hanya melakukan pengecekan kesehatan setiap 6 bulan sekali.

1. Manajemen perlakuan terhadap elang bondol

Prinsip rehabilitasi yaitu membatasi kontak dengan manusia agar EB mampu hidup mandiri setelah dilepasliarkan dan mengurangi tingkat stress selama masa rehabilitasi (Greene *et al*. 2004; Patton dan Crawford,1985). Terdapat beberapa perlakuan yang diterapkan oleh pengelola untuk memulihkan sifat alami EB agar mampu dilepasliarkan yaitu dengan meningkatkan kemampuan berburu, kemampuan terbang dan pembatasan interaksi dengan manusia (tabel 5).

Tabel 5. Manajemen perlakuan terhadap elang bondol

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | | Perlakuan | | Jenis kandang | | | |
| Isolasi | Sosialisasi | | Pra-release |
| 1. | | Peningkatan kemampuan berburu | | * Jenis pakan disesuaikan dengan sebelum direhabilitasi. Ketinggian volume air kolam 5 cm | * Pakan berupa ikan hidup diletak di kolam dengan ketinggian volume air 10 -15 cm. | | * Ikan hidup disimpan di keramba apung.Ketinggian volume air tahap pertama kerangka keramba apung berada diatas permukaan air laut dan tahap selanjutnya disejajarkan dengan permukaan air laut |
| 2. | | Peningkatan kemampuan terbang | | * Terdapat 2 tenggeran dengan ketinggian 0.5 m dan 1 m. Jarak antar tenggeran 1m | * Terdapat 4 tenggeran dengan ketinggian 2 m, 3 m dan 4m. Jarak antar tenggeran antara 2 –10m | | * Terdapat 5 tenggeran dengan ketinggian 3 m, 4m, 5 m dan 6 m. Jarak antar tenggeran antara 2 – 15 m |
| 3. | Pembatasan interaksi dengan manusia | | * Bagian luar kandang ditutupi kain gelap | | * Pemberianpakan dan pembersihan kandang saat masih gelap | * Pemberianpakan dilakukan saat masih gelap, letak kandang berada ditengah pantai. tengah pantai | |

## Model keberhasilan pelepasliaran elang bondol

1. Faktor penentu keberhasilan rehabilitasi

Pemeriksaan terhadap kondisi fisik dilakukan pada tahap observasi dikandang isolasi untuk menentukan EB layak atau tidak dilepasliarkan. Sedangkan proses pemulihan perilaku EB hingga layak dilepasliarkan melalui 3 tahapan kandang rehabilitasi yaitu kandang sosialisasi 1, sosialisasi 2 dan *pra release*. Pertimbangan pelepasliaran dilakukan untuk memberi peluang bertahan hidup di alam. Keberhasilan dari program pelepasliaran sangat tergantung pada kemampuan satwa yang dilepasliarkan untuk mampu membangun populasi yang mandiri di habitat pelepasliaran (Amstrong *et al.,* 2007).

Faktor penentu pertimbangan keputusan pelepasliaran selama masa rehabilitasi didasarkan pada hasil analisis kelayakan penilaian perilaku untuk mengetahui kesiapan dari individu yang akan dilepasliarkan. Analisis PCA terhadap variabel penduga penilaiaan kelayakan untuk dilepasliarkan menghasilkan empat faktor baru (PC) yang tidak saling berhubungan dengan nilai total *eigenvalue* kumulatif terhadap varian awal sebesar 70.842%. Nilai *factor loadings* atau keterkaitan tiap variabel terhadap faktor baru yang terbentuk dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Nilai *factor loadings* pada tiap variabel terhadap masing-masing PC

| Variabel | *Principle Component* (PC) | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| PC 1 | PC 2 | PC 3 | PC 4 |
| Pengawasan terhadap mangsa (X1) | .830 | .266 | -.025 | .095 |
| Cara menangkap mangsa (X2) | .825 | -.125 | -.020 | -.301 |
| Akurasi tangkapan (X3) | .091 | .798 | -.089 | .140 |
| Jumlah ikan yang dimakan (X4) | -.018 | -.233 | .800 | .123 |
| Perilaku bertengger (X5) | .160 | .724 | -.048 | -.298 |
| Penggunaan strata tenggeran (X6) | .848 | .172 | .126 | .195 |
| Mengepak sayap (X7) | .792 | .166 | .180 | .004 |
| Kemampuan terbang (X8) | .442 | .487 | .366 | .335 |
| Frekuensi terbang (X9) | .038 | -.032 | -.076 | .864 |
| Adaptasi terhadap manusia (X10) | .178 | .121 | .683 | -.259 |

Variabel yang paling berpengaruh terhadap penilaian perilaku kelayakan pelepasliaran EB (PC1), yakni variabel pengawasan terhadap mangsa (X1), cara menangkap mangsa (X2), penggunaan strata tenggeran (X6), dan mengepak sayap (X7). Variabel tersebut berhubungan dengan kemampuan berburu dan kemampuan terbang. Pengawasan terhadap mangsa dan cara menangkap mangsa merupakan variabel yang berhubungan dengan kemampuan berburu elang. Kemampuan berburu merupakan indikator utama dalam menentukan kesiapan individu yang akan dilepasliarkan. Kemampuan berburu merupakan salah satu faktor penting untuk dapat bertahan hidup di alam (Alikodra, 2002). Penggunaan strata tenggeran (X6) dan aktifitas mengepakkan sayap (X7) berkaitan dengan perilaku terbang EB selama dikandang rehabilitasi. Menurut Kemampuan terbang burung dapat dilihat dari kekuatannya dalam aktifitas terbang, sayap simetris dan kemampuan manuver yang tepat (Arent, 1996).

Komponen kedua (PC 2) yaitu akurasi tangkapan (X3) dan perilaku bertengger (X5). Akurasi tangkapan merupakan varibel penting karena berhubungan dengan kemampuan berburu. Kesuksesan hidup elang yang dilepasliarkan dapat dilihat dari kemampuannya dalam mendapatkan mangsa. Pengamatan terhadap aktifitas perilaku bertengger berhubungan dengan kemampuan agresifitas EB dalam mempertahankan areal teritorinya. EB yang siap untuk dilepasliarkan ke alam harus memiliki kemampuan mempertahankan areal teritorinya dari satwa lain.Aktifitas bertengger merupakan aktifitas yang sering dilakukan EB dibandingkan aktifitas berburu dan terbang. Aktivitas bertengger elang dikandang paling sering dijumpai pada perilaku diam (Sawitri dan Takandjandji,2010).

Komponen ketiga (PC3) terdiri dari varibel jumlah ikan yang dikonsumsi (X4) dan adaptasi terhadap manusia (X10). Jumlah ikan yang dikonsumsi oleh EB terkait dengan agresifitasnya dalam mendapatkan pakan. Semakin banyak jumlah ikan yang dimakan menunjukkan sifat dominansi EB dalam mendapat pakan. Selain itu, jumlah ikan yang dimakan berhubungan dengan tingkat kemampuan berburu yang merupakan syarat utama untuk dilepasliarkan. Adaptasi terhadap manusia (X10) berhubungan dengan pola perilaku EB. Sebelum di rehabilitasi di Pulau Kotok Besar EB memiliki tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap manusia yang menyebabkan penurunan sifat liarnya. Salah satu kriteria yang menjadi pertimbangan untuk pelepasliaran yaitu ketika EB mampu berperilaku seperti elang liar. Ciri perilaku elang liar yaitu menghindari berinteraksi dengan manusia. Oleh karena itu, EB yang direhabilitasi seminimal mungkin dibatasi berinteraksi dengan manusia agar memiliki perilaku yang sesuai dengan elang yang hidup di alam.

Komponen keempat (PC4) yaitu frekuensi terbang (X9) memiliki korelasi yang positif terhadap kemampuan terbang EB dikandang rehabilitasi. Frekuensi terbang EB didalam kandang digunakan untuk mengukur tingkat ketahanan dan daya jelajah terbang. Berdasarkan hasil pengamatan, frekuensi terbang tertinggi terjadi saat pagi hari terkait dengan aktifitas makan. Sedangkan saat siang hari aktifitas EB paling sering dijumpai diam. Pengelola tidak memberikan latihan khusus untuk meningkatkan kemampuan terbang. Pengelola hanya memberikan perlakuan berupa ketinggian dan jarak antar tenggeran yang disesuaikan dengan tahapan kandang rehabilitasi. Latihan terbang bagi burung pemangsa berguna untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan dalam terbang yang dapat mendukung saat berburu mangsa, sehingga mampu bertahan hidup ketika dilepasliarkan ke habitat alaminya. Latihan terbang terhadap satwa yang direhabilitasi dapat dilakukan untuk peningkatan kemampuan terbangnya, dengan memperhatikan 3 aspek yaitu frekuensi, durasi dan intesitas latihan terbang (Hall, 2005).

Dari hasil nilai *factor loadings* pada tiap variabel terhadap masing-masing PC diatas, kemudian dilakukan analisis regresi komponen utama untuk mengetahui hubungan antara variabel penduga dengan variabel dependent (Y) yaitu kelayakan pelepasliaran EB. Hasil regresi yang terbentuk dari keempat faktor komponen utama persamaan model keberhasilan rehabilitasi adalah Y = 60.643 + 10.206 PC1 + 4.161 PC2 + 3.557 PC3 – 0.058 PC4. Variabel bebas yang paling berpengaruh terhadap penilaian perilaku kelayakan pelepasliaran EB (PC1), yakni variabel pengawasan terhadap mangsa (X1), cara menangkap mangsa (X2), penggunaan strata tenggeran (X6), dan mengepak sayap (X7). Variabel tersebut berhubungan dengan kemampuan berburu dan kemampuan terbang. Perilaku berburu dan terbang merupakan faktor penentu keberhasilan hidup elang setelah dilepasliarkan (Sinta, 2006). Kemampuan berburu merupakan salah satu bentuk kemampuan elang untuk bertahan hidup. Kesuksesan elang dalam berburu harus didukung oleh kemampuan manuver dalam terbang.

1. Aktifitas pasca pelepasliaran

EB merupakan raptor jenis diurnal sehingga aktifitasnya dilakukan mulai antara pukul 07.00 hingga 17.30 saat cuaca cerah. Waktu terbaik untuk pengamatan saat elang mencari ketinggian dengan menggunakan perubahan suhu yaitu antara pukul 09.00 – 10.00 WIB (Sözer *et al.,* 1999). Saat siang hari antara pukul 12.00 – 15.00 WIB semua aktifitas elang sangat rendah. Berdasarkan hasil pengamatan, diperkirakan saat siang hari EB menggunakan waktunya untuk beristirahat. Aktifitas beristirahat dilakukan dengan cara bertengger untuk menghemat energi. Aktifitas istirahat biasanya dilakukan EB di pohon yang berada ditengah hutan dibandingkan pohon berada di dekat pantai. EB memilih pohon yang lebih rimbun untuk istirahat agar lebih terlindungi dan merasa nyaman (gambar 2). Cabang yang digunakan untuk bertengger memiliki diameter yang tidak terlalu besar karena menyesuaikan dengan ukuran cengkraman kakinya. Saat istirahat EB hanya memperhatikan keadaan sekitarnya .



Gambar 2. Aktifitas istirahat di tengah hutan pantai

Aktifitas EB terlihat aktif kembali setelah sore hari antara pukul 15.00 – 17.00. Penelitian Wiersma dan Richardson (2009), menyatakan bahwa aktivitas tertinggi elang laut terjadi antara jam 09.30 dan jam 15.00 dengan melakukan aktifitas soaring. Aktifitas yang dilakukan EB saat sore hari yaitu terbang soaring. Saat pengambilan data aktifitas EB sering terjadi hujan pada pagi hari, sehingga aktifitas soaring EB lebih banyak teramati sore hari saat cuaca cerah. Pada saat musim hujan EB diduga banyak melakukan aktifitas di dalam hutan pantai, karena hujan membatasi pandangan EB dalam berburu. Selain itu EB termasuk raptor yang memakan mangsa berada didarat maupun diperairan (Khaleghizadeh *et al.*, 2014), sehingga saat musim hujan diduga EB mencari mangsa berada di dalam hutan pantai.

Pada saat penelitian tidak pernah dijumpai secara langsung EB sedang berburu mangsa.Aktifitas soaring yang teramati 7 kali perjumpaan. Aktifitas soaring diasumsikan sebagai aktifitas berburu. Penelitian Wiersma dan Richardson (2009), terhadap elang laut perut putih (*Haliaeetus leucogaster*) menunjukkan bahwa aktivitas mencari makan dapat dilakukan dengan teknik *soaring*.Aktivitas berburu EB ditandai dengan melakukan *soaring* dan bertengger pada pohon cemara laut yang terletak dipinggir pantai.EB termasuk raptor pemakan ikan, sehingga tempat yang digunakan untuk mengawasi mangsa adalah lokasi yang dekat dengan keberadaan mangsa.Hal ini sesuai dengan Berkleman *et al.* (2002) bahwa elang sering menggunakan pohon tertinggi yang terletak didekat perairan untuk digunakan sebagai tempat bersarang maupun tempat bertengger untuk mencari makanan.

Jumlah perjumpaan tertinggi terdapat di pulau Kotok Besar, karena EB yang dilepasliarkan pada tanggal 7 Januari 2017 banyak melakukan aktifitas disekitar kandang rehabilitasi sehingga aktifitasnya lebih mudah di amati dibanding dengan lokasi lain (gambar 3). Hal ini disebabkan EB dilepasliarkan mempunyai wilayah jelajah yang masih terbatas dibandingkan EB yang liar. Daerah jelajah merupakan wilayah yang dijelajahi dalam jalur pergerakan aktifitas hariannya.Di dalam wilayah jelajah terdapat teritori dan areal berburu. Daerah jelajah elang laut perut putih di TNKpS yaitu 1,390 ha lebih kecil dibandingkan di Australia antara 7,720 ha dan 9,220 ha (Gunawan *et al*, 2015). Berdasarkan hasil penelitian Sözer dan Nijman (1995) dan Widodo (2004), perbedaan luasan daerah jelajah elang jawa tergantung dari kondisi habitatnya.



Gambar 3. Daerah jelajahEB masih terbatas pasca pelepasliaran.

1. Faktor penentu keberhasilan pasca pelepasliaran

Faktor penentu keberhasilan pasca pelepasliarkan dapat diukur melalui frekuensi perjumpaan dengan elang bondol di lokasi pelepasliaran.Variabel yangdiduga mempengaruhi keberhasilan pasca pelepasliaran yaitu : tinggi pohon (X1), diameter pohon (X2), jarak pohon dari garis pantai (X3), tinggi cabang yang dimanfaatkan (X4), jumlah EB yang dilepasliarkan (X5), luas pulau (X6) dan jumlah jenis mangsa (X7).Nilai faktor loading atau keterkaitan tiap variabel terhadap faktor baru yang terbentuk dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Nilai *factor loadings* pada tiap variabel terhadap masing-masing PC

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variabel | *Principle Component* (PC) | | |
| PC 1 | PC 2 | PC 3 |
| Tinggi pohon (X1) | .683 | .206 | .028 |
| Diameter pohon (X2) | .167 | .912 | .082 |
| Jarak pohon dari garis pantai (X3) | -.499 | .632 | .359 |
| Tinggi cabang yang dimanfaatkan (X4) | .066 | .821 | -.259 |
| Jumlah yang dilepasliarkan (X5) | .956 | -.034 | .067 |
| Luas habitat pelepasliaran (X6) | .964 | -.040 | .038 |
| Jumlah jenis mangsa (X7) | .104 | -.054 | .954 |

Faktor yang paling dominan (PC1) terdiri dari tinggi pohon, jumlah individu yang dilepasliarkan,dan luas habitat pelepasliaran. Berdasarkan hasil pengamatan, EB banyak memanfaatkan pohon yang ukuran tinggi untuk membuat sarang, tempat berlindung dan bertengger. Jumlah individu yang dilepasliarkan berkorelasi positif terhadap perjumpaan EB pasca pelepasliaran. Pelepasliaran individu dalam jumlah kecil menjadi penghambat dalam pembentukan populasi di habitat pelepasliaran sehingga menyebabkan rendahnya perkembangbiakan dan kepadatan individu dilepaskan (Caughley, 1994). Luas habitat pelepasliaran berpengaruh terhadap daya dukung habitat dalam menyediakan kebutuhan hidup dari individu yang dilepasliarkan yaitu pakan dan tempat berlindung.

Faktor komponen kedua (PC2) terdiri dari diameter pohon, jarak pohon dari garis pantai, tinggi cabang yang dimanfaatkan oleh EB. Diameter pohon berkorelasi positif terhadap ukuran tinggi pohon, semakin besar diameter pohon maka semakin tinggi ukuran pohon. Ukuran pohon berpengaruh terhadap preferensi pemanfaatan pohon oleh burung pemangsa. Jarak pohon dari garis pantai juga mempunyai peranan yang besar bagi EB, pohon yang berada di dekat pantai dimanfaatkan EB untuk mengintai mangsa. Hal ini sejalan dengan penelitian Berkleman *et al.* (2002), bahwa keberadaan pohon yang berukuran tinggi yang terletak di dekat garis pantai merupakan prediktor bagi kehadiran elang ikan madagaskar. Tinggi dari cabang yang dimanfaat oleh elang mempunyai peranan penting dalam aktifitas berburu, bersarang dan berlindung. Umumnya elang dalam mencari mangsa menggunakan tehnik *gliding* (meluncur) dari pohon atau berpindah antar tenggeran selama pengintaian mangsa, kemudian membawa mangsa ke tempat tenggeran untuk dimakan (Thiollay, 1994).

Faktor komponen ketiga (PC3), jumlah jenis pakan berpengaruh terhadap perjumpaan EB, dimana EB lebih banyak ditemukan di habitat yang makanannya melimpah. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Prawiradilaga *et al*.(2003), bahwa ukuran populasi EB ditentukan oleh kelimpahan pakan di habitatnya, pada daerah yang makanannya melimpah EB dapat ditemukan dalam jumlah banyak.

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh persamaan analisis regresi yang dihasilkan adalah Y = 1.258 – 0.259 PC1 + 0.42 PC2 – 0.060 PC3.Persamaan tersebut memiliki nilai R2 hanya36.7% sedangkan sisanya (63.3%) dijelaskan oleh variabel lain yang tidak masuk dalam lingkup penelitian ini. Menurut Iriawan dan Astuti (2006), nilai R2 sebesar 36.7% berarti interpretasi koefisien korelasi tergolong rendah. Rendahnya nilai R2 disebabkan oleh jumlah variabel dan sampel yang kurang dalam memprediksi keberhasilan pasca pelepasliaran.Variabel lain yang diduga berpengaruh terhadap keberhasilan pasca pelepasliaran EB yaitu faktor gangguan (perburuan dan ancaman terhadap habitat pelepasliaran), kesesuaian habitat pelepasliaran, kompetitor, jumlah yang bertahan hidup, jumlah kematian,jumlah yang berkembang biak. Variabel tersebut tidak dimasukkan dalam lingkup penelitian karena data variabel tersebut sulit diperoleh.

# Kesimpulan

Terdapat 3 aspek yang mempengaruhi keberhasilan pelepasliaran EB di Taman Nasional Kepulauan Seribu yaitu penyiapan pelepasliaran (jumlah individu yang direhabilitasi, fasilitas, pengelola), manajemen rehabilitasi, dan aktifitas EB pasca pelepasliaran. Faktor yang paling berpengaruh terhadap kriteria pelepasliaran EB dikandang rehabilitasi berdasarkan kemampuan perilaku berburu dan terbang yang merupakan faktor penentu keberhasilan hidup setelah dilepasliarkan. Persamaan model keberhasilan rehabilitasiadalah Y= 60.643 + 10.206 PC1 + 4.161 PC2+ 3.557 PC3 – 0.058 PC4. Faktor yang paling berpengaruh terhadap keberhasilan pasca pelepasliaran dipengaruhi oleh variabel yang berhubungan dengan peluang perjumpaan EB setelah dilepasliarkan yaitu tinggi pohon, luas habitat pelepasliaran dan jumlah individu yang dilepasliarkan. Persamaan model keberhasilan pasca pelepasliaran adalah Y = 1.258 – 0.259 PC1 + 0.42 PC2 – 0.060 PC3.

## **Daftar Pustaka**

1. Alikodra HS. 2002. Pengelolaan Satwaliar. Bogor (ID): Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor
2. Arent LR. 1996. Reconditioning raptors : the means to an end and a new beginning. *Journal Wildlife Rehabilitation.*28 (19), pp. 19-22.
3. Amstrong DP, Seddon PJ, 2007. Directions in reintroduction biology. *Trends in Ecology and Evolution* 23 (1), pp. 20–25
4. Berkleman J, Fraser JD, Watson RT. 2002. Nesting and perching habitat use of the Madagascar fish eagle. *Journal of Raptor Research*. 36(4), pp. 287-293.
5. Cahyono MA. 2001. Status kesehatan elang jawa (*Spizaetus bartelsi)* dan beberapa spesies elang lain di penangkaran [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
6. Castelanos AX. 2005. Ecology of Reintroduced Andean bears in the Maquipucuna Biological Reserve, Ecuador. Conservation implication. *Reintroduction news* 23, pp.32-34.
7. Caughley G. 1994. Directions in conservation biology. *Journal Animal Ecology*63, pp.215–244.
8. Department of Parks and Wildlife, 2015, *Standards for Wildlife Rehabilitation in*  
   *Western Australia*, Perth(AT): Department of Parks and Wildlife.
9. Dijk JJ. 2005. Considerations for the rehabilitation and release of bears into the wild. Didalam Kolter L, Van Dijk J,editor.*Rehabilitation and Release of  Bears*. Köln (DE): Zoologischer Garten Köln, pp.7-16.
10. Ferguson-Less J, Christie DA. 2001*. Raptors of The World.* New York(US): Houghton Miffin.
11. Fischer J, Lindenmayer DB. 2000. Anassessment of the published results of animal relocations. *Biological Conservation* 96, pp. 1-11.
12. Fraser JD, MossMB. 1985. Comment: a need for agency policies on wildlife rehabilitation. *Wildlife Society Bulletin* 13, pp.202-204.
13. García CB, Insausti JA, Gil JA, de Frutos A, et al. (2009). Comparison of different procedures of DNA analysis for sex identification in the endangered bearded vulture (Gypaetus barbatus). *European Journal of Wildlife Research*. 55,pp. 309-312.
14. Greene DM, Engelmann M, Steck TR.2004, An assessment of cage flight as an exercise method for raptors.*Jounal of Raptor Research* 38(2), pp. 125-132.
15. Griffith B, Scott JM, Carpenter JW, Reed C. 1989. Translocation as a species conservation tool: status and strategy. *Science, 245* (4917), pp. 477-480.
16. Gunawan, Purwanto AA, Khaleghizadeh A. 2015.The White-Bellied Sea Eagle at Kepulauan Seribu National Park, Java, Indonesia. .*Raptors Conservation.* 30, pp. 104-112.
17. Hall E. 2005. release consideration for rehabilitated wildlife. *Australian Wildlife Rehabitation Conference*; 2005 30 Agustus – 2 September, Gold Coast Queensland, Australia. Gold Coast Queensland (AU): *Australian Wildlife Rehabitation Conference*
18. Helander B, Hailer F, Vilà C. 2007. Morphological and genetic sex identification of white-tailed eagle *Haliaeetus albicilla* nestings. *Jounal Ornithology*. 148, pp. 435-442.
19. Iriawan N, Astuti SP. 2006. *Mengolah data statistik menggunakan Minitab 14*. Yogyakarta (ID): Andi Yogyakarta.
20. Indrayanto P, Latip NSA, Mohd Sah SA. 2011. Observations on the nesting behaviour of the Brahminy Kite *Haliastur indus* on Penang Island, Malaysia. *Australian Field Ornithology.*28, pp.38–46.
21. Iqbal M, Mulyono H, Takari F, Anwar K. 2009. Aerial feeding on a large prey item by a Brahminy Kite *Haliastur indus. Australian Field Ornithology.* 26, pp. 33-35.
22. Johnson RA, Wichern DW. 1998. *Applied Multivariate Statistical Analysis.*New Jersey (US): Prentice Hall International Inc
23. Khaleghizadeh A, Santangeli A, Anuar S. 2014. Clear-cutting decreases nest occupancy of Brahminy Kite *Haliastur indus* in a managed mangrove forest of Southeast Asia. *Ocean & Coastal Management.*93, pp.60-66
24. [KLHK] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.2012. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.31/Menhut-II/2012 Tentang Lembaga Konservasi. Jakarta (ID): Kementerian lingkungan hidup dan kehutanan.
25. Kurniawan MC. 2011. Inventarisasi cacing parasitik saluran pencernaan pada elang jawa (*Spizaetus bartelsi* Stressman, 1924) dan elang brontok (*Spizaetus cirrhatus* Gmelin, 1788) di Habitat Eks-situ [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
26. Li YD. 2008. *An Introduction to the Raptors of Southeast Asia*. Singapura (SN): Nature Society
27. Lutter H, McGrath MB, McGrath MA, Debus SJS. 2006. Observation on nesting Brahminy Kites *Haliastur indus* in Northern New South Wales. *Australian Field Ornithology*. 23, pp.177–183.
28. Mathews F, Orros M, McLaren G, Gelling M, Foster R.2005. Keeping fit on the ark: assessing the suitability of captive-bred animals for release. *Biology Conservation*121, pp.569−577.
29. Miller EA. 2012. Minimum Standards for Wildlife Rehabilitation 4th edition. National Wildlife Rehabilitators Association, St Cloud. USA
30. Patton KT,Crawford DJR. 1985. Stress in captive birds of prey. *Wildlife Rehabilitation*4, pp.43-48.
31. Prawiradilaga DM, T. Murrate, A. Muzakkir, T. Inoue, Kuswandono, A. Supriatna., Dekawati, Alfianto MY, Hapsoro, Ozawa T, Sakaguchi N. 2003. *Panduan Survey Lapangan dan Pemantauan Burung-burung Pemangsa*. Jakarta (ID): Biodiversity Conservation Project-JICA.
32. Rakhman Z, Fuad FM, Sozer R. 2005. The management of confiscated raptors at animal rescue centers in Indonesia. Di dalam :Jalila A, Mike HN, Shong, Anthony CS, Yeap Chin Aik,editor. *The Proceedings of the 4th Symposium on Asian Raptor*; Kuala Lumpur, Malaysia. Kuala Lumpur (MY): penerbit
33. Sawitri R, Takandjandji M. 2010. Pengelolaan dan perilaku burung elang di Pusat Penyelamatan Satwa Cikananga, Sukabumi.*.Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam.*7 (3), pp.257-270.
34. Setio P, Takandjandji M. 2007. Konservasi ex situ burung endemik langka melalui penangkaran. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian. pp.47-61
35. Sutherland WJ. 1996. *Ecological Cencus Techniques : A Handbook*. New York (US): Cambridge University Press.
36. Sinta K. 2006. Studi perilaku berburu dan terbang elang jawa (*Spizaetus bartelsi* Stresemann, 1924) betina dan jantan di Pusat Penyelamatan Satwa Cikananga, Sukabumi [skripsi]. Jakarta (ID): Universitas Negeri Jakarta.
37. Sivakumar S, Jayabalan JA. 2004. Observations on the breeding biology of Brahminy Kite *Haliastur indus* in cauvery delta region. *Zoo’s Print Journal.* 19, pp.1472–1474.
38. Soorae PS.2005. placement option for confiscated bears. Didalam Kolter L, Van Dijk J, editor. *Rehabilitation and Release of  Bears*. Köln (DE):*Zoologischer Garten Köln.*pp. 17-27.
39. Sözer R, Nijman V. 1995. Behavioral ecology, distribution and conservation of the Javan Hawk-eagle *Spizaetus bartelsi* Stresemann, 1924. *Verslagen en Technische Gegevens.* 62, pp. 1-122.
40. Sözer R, Nijman V. Setiawan I. 1999. *Panduan Identifikasi Elang Jawa (Spizaetus bartelsi).* LIPI, DEPHUTBUN, JICA, Biodiversity Conservation Project, NINA-NIKU, BirdLife International-Indonesia Programme: KKPEJ.
41. Sugiyono. 2013. *Cara Mudah Menyusun Skripsi, Tesis, dan Disertasi.* Bandung [ID]: CV.Alfabeta
42. Thiollay JM. 1994. A world review of tropical forest raptors Curren trends, Research Objectives and Conservation Strategy. Pp 231-240. On Meyburg BU and D Chencellor eds, 1994 *Raptor Conservation Today* WWThe Pica Press.
43. Van Ballen B, Suwelo IS, Hadi DS, Soepomo D, Marlon R, Mutiarina. 1993. The decline of the bramini kite Haliastur Indus on Java. *Forktail* 8, pp.83-88.
44. Widodo T. 2004. Populasi dan wilayah jelajah Elang Jawa (*Spizaetus bartelsi* Stresemann 1924) di Gunung Kendeng Resort Cikaniki Taman Nasional Gunung Halimun [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
45. Wiersma JM, Richardson A. 2009. Foraging of white bellied sea eagle *Haliaeetus leucogaster* in relation to marine fish farm in relation to marine fish farm in Tasmania. *Corella*. 33(3): pp. 71-79