



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 Ulumiyah^a, Jarwadi B. Hernowo^b, Burhanuddin Masy'ud^b

^a Program Studi Konservasi Biodiversitas Tropika, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor, 16680, Indonesia

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

Article Info:

Received: 06 - 07 - 2018

Accepted: 02 - 08 - 2018

Keywords:

brahminy kite, post-release, rehabilitation, release preparation

Corresponding Author:

Nurul Ulumiyah
Program Studi Konservasi
Biodiversitas Tropika, Sekolah
Pascasarjana, Institut Pertanian
Bogor
Email: almayraprc@gmail.com

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 from rehabilitation center. The determinants of successful release were affected by reintroduction preparatory activities, management of 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 until September 2017. Collection of preparatory release data and rehabilitation activities used direct observation and interviews, observation of behavior in rehabilitation cage and the post-release activity observation used animal focal sampling 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.*

How to cite (CSE Style 8th Edition):

Ulumiyah N, Hernowo JB, Masy'ud B. 2019. Faktor-faktor penentu keberhasilan pelepasliaran elang bondol (*Haliastur indus* Boddaert, 1783) di Taman Nasional Kepulauan Seribu. *JPSL* 9(2): 337-351. <http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.9.2.337-351>.

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 juga mengalami penurunan populasi sangat drastis dan terancam punah (Ballen *et al.* 1993). Penurunan populasi

elang bondol di Pulau Jawa disebabkan oleh penurunan kualitas dan kuantitas habitat, berkurangnya mangsa, perburuan, dan penggunaan pestisida (Ballen *et al.* 1993).

Sejak tahun 2004 status konservasi elang bondol menurut IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) yaitu *Least Concern* (Risiko Rendah). Di Indonesia satwa ini dilindungi sejak tahun 1970 berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian No. 421/Kpts/Um/8/8/1970, kemudian diperkuat oleh Undang-undang Nomor 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya, Peraturan Pemerintah Nomor 7 tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa. Pemanfaatan elang bondol diatur dalam CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) dan Peraturan Pemerintah Nomor 8 tahun 1999 tentang Pemanfaatan Jenis Tumbuhan dan Satwa Liar. CITES mengkategorikannya dalam Apendiks II, hal ini berarti elang bondol termasuk dalam daftar spesies yang tidak terancam kepunahan, tetapi mungkin terancam punah bila perdagangan terus berlanjut tanpa adanya pengaturan.

Ukuran populasi elang bondol 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 elang bondol dapat dilakukan dengan cara pemulihan populasi melalui pelepasliaran hasil rehabilitasi atau penangkaran. Pelepasliaran merupakan upaya melepaskan hewan yang berasal dari alam, 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).

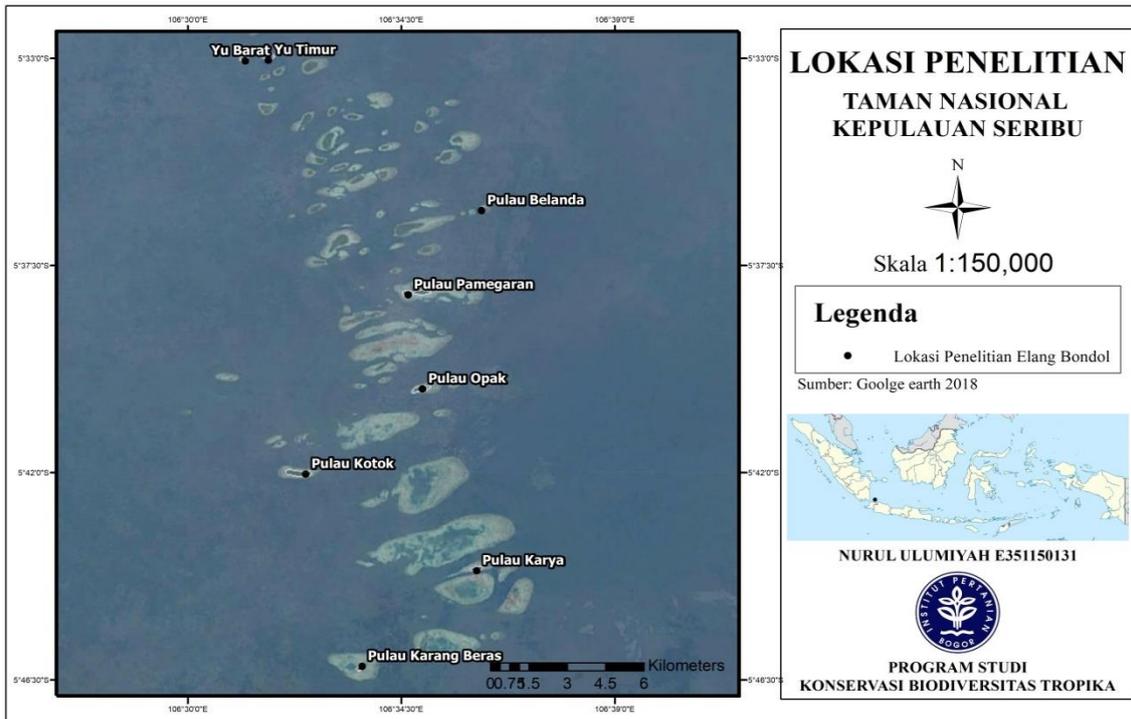
Taman Nasional Kepulauan Seribu (TNKpS) merupakan daerah sebaran alami elang bondol. Kegiatan pelepasliaran dilaksanakan sejak tahun 2005, melalui program penyelamatan dan rehabilitasi elang bondol oleh *Jakarta Animal Aid Network* (JAAN) di Pulau Kotok Besar. Sampai dengan tahun 2017 JAAN telah melepasliarkan sebanyak 62 ekor. Dari beberapa elang bondol yang dilepasliarkan sebagian besar hilang dari pantauan dan tidak diketahui jejak keberadaannya sebelum dikatakan berhasil. Minimnya data dan dokumentasi mengenai kegiatan rehabilitasi dan pasca pelepasliaran menyebabkan informasi mengenai keberhasilan dari program rehabilitasi elang bondol 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) elang bondol merupakan satwa liar yang dilindungi dan maskot DKI Jakarta; 2) TNKpS termasuk wilayah sebaran alami elang bondol; 3) belum adanya data keberhasilan pelepasliaran elang bondol; 4) penelitian mengenai elang bondol di Indonesia masih terbatas, sementara penelitian 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 mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh dan merumuskan model keberhasilan pelepasliaran elang bondol di TNKpS.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian mengenai kegiatan rehabilitasi elang bondol dilakukan di Pulau Kotok Besar sedangkan penelitian pasca pelepasliaran di Pulau Belanda, Karya, Karang Beras, Kotok Besar, Opak Besar, Pemagaran, Yu Timur dan Yu Barat dalam wilayah Taman Nasional Kepulauan Seribu (Gambar 1). Penelitian ini dilakukan dari bulan Agustus sampai dengan September 2017.



Gambar 1 Peta lokasi penelitian

Metode Pengumpulan 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 *keeper* dan pengelola JAAN. Wawancara dilakukan dengan panduan wawancara terstruktur berupa daftar pertanyaan untuk menggali informasi tentang kegiatan rehabilitasi dan pelepasliaran, infrastruktur, serta sumber daya manusia.

Data yang dikumpulkan pada tahap persiapan pelepasliaran dan kegiatan rehabilitasi meliputi fasilitas, pengelola, populasi elang bondol yang direhabilitasi, manajemen kandang, pakan, kesehatan, perawatan dan perlakuan, serta 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 elang bondol antara pukul 06.00 sampai dengan 17.30.

Data yang dikumpulkan pada kegiatan pasca pelepasliaran meliputi jumlah perjumpaan, aktivitas, 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 aktivitas elang bondol dilakukan dengan metode *focal animal sampling* dengan penempatan titik berdasarkan penemuan elang bondol (Sutherland 1996).

Metode Analisis Data

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 mendeskripsikan atau menggambarkan data yang terkumpul sebagaimana adanya (Sugiyono 2013).

Kriteria penilaian pelepasliaran

Kriteria dan faktor penentu kelayakan pelepasliaran dianalisis dengan cara melakukan penilaian perilaku terhadap elang bondol yang direhabilitasi meliputi perilaku berburu, bertengger, terbang, dan interaksi. Pengolahan data menggunakan metode yang mengacu pada pedoman atau penilaian perilaku elang berdasarkan Raptor Indonesia (RAIN 2009).

Keberhasilan rehabilitasi dan pasca rehabilitasi

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan rehabilitasi dan pasca pelepasliaran dianalisis menggunakan metode analisis komponen utama *principle component utama* (PCA). Menurut Santoso 2002, analisis komponen utama digunakan untuk mengetahui dan mengidentifikasi hubungan antar beberapa variabel sehingga memperoleh variabel baru yang tidak saling berhubungan. Model keberhasilan rehabilitasi dan pasca pelepasliaran dianalisis menggunakan regresi komponen utama. Metode ini menghasilkan model yang tidak bias karena tidak adanya hubungan diantara variabel bebas dalam penelitian (Iriawan dan Astuti 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Manajemen Penyiapan Pelepasliaran Elang Bondol

Fasilitas dan pengelola di Pulau Kotok Besar

Fasilitas pusat rehabilitasi elang di Pulau Kotok Besar telah memenuhi kriteria sebagai pusat rehabilitasi satwa, akan tetapi masih perlu penambahan fasilitas kesehatan berupa klinik sehingga elang bondol yang sakit dapat segera ditangani. Menurut Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.31/Menhut-II/2012 tentang Lembaga Konservasi, pusat penyelamatan maupun pusat rehabilitasi satwa harus 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 tiga orang yang bertugas sebagai *keeper* (perawat elang). Jumlah tenaga kerja tersebut belum memenuhi persyaratan tenaga kerja bagi pengelolaan pusat rehabilitasi satwa, karena tidak memiliki tenaga paramedis satwa, keamanan, dan administrasi. Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.31/Menhut-II/2012 tentang Lembaga Konservasi, pusat penyelamatan dan pusat rehabilitasi satwa harus memiliki tenaga kerja permanen sesuai bidang keahliannya, sekurang-kurangnya terdiri atas dokter hewan, tenaga paramedis, perawat satwa (*animal keeper*), tenaga keamanan dan administrasi (KLHK 2012).

Minimnya jumlah tenaga kerja berdampak terhadap manajemen rehabilitasi, seperti kurang tertibnya pendokumentasian kegiatan rehabilitasi dan pelepasliaran. Tingkat pendidikan *keeper* terdiri dari dua orang lulusan SD dan satu orang lulusan SMA. Pengetahuan *keeper* mengenai perilaku dan bioekologi elang masih rendah sehingga berpengaruh terhadap kinerja, misalnya pada saat menentukan calon individu elang yang akan dilepasliarkan, menentukan habitat pelepasliaran, dan melakukan kegiatan monitoring pasca pelepasliaran. Selain itu, JAAN tidak memiliki tenaga ahli elang, padahal tenaga yang memiliki kualifikasi sangat diperlukan untuk meningkatkan keberhasilan rehabilitasi dan pelepasliaran elang bondol di TNKpS. Hal ini sesuai dengan Miller (2012) seorang rehabilitator harus memiliki standar kualifikasi untuk merawat satwa yang direhabilitasi berdasarkan pengetahuan dan pengalaman dimiliki.

Populasi elang bondol di Pulau Kotok Besar

Elang bondol 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 elang bondol telah mengalami perubahan perilaku dan kondisi fisik yang tidak sempurna sehingga banyak yang tidak layak dilepasliarkan (Tabel 1). Elang bondol yang pernah dipelihara manusia sering diperlakukan tidak baik, seperti kondisi kandang yang tidak layak dan pemberian pakan yang tidak

sesuai, sehingga mengubah perilaku alaminya. Satwa yang hidup lama dalam kurungan dapat berubah menjadi jinak dan kehilangan rasa takut terhadap manusia (Castelanos 2005).

Tabel 1 Daftar elang bondol yang direhabilitasi tahun 2017

Jenis kandang	Jumlah individu	Jenis Kelamin	Struktur umur	Tahun masuk
<i>Sanctuary</i>	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 elang bondol yang sedang direhabilitasi di Pulau Kotok Besar saat ini berjumlah 23 ekor. Kondisinya sebagian besar dinyatakan tidak layak untuk dilepasliarkan sehingga ditempatkan di kandang *sanctuary*. Berdasarkan hasil pengamatan jumlah elang bondol di kandang *sanctuary* lebih besar (16 ekor) dibandingkan dengan dikandang sosialisasi (7 Ekor). Hal ini menunjukkan bahwa peluang untuk dilepasliarkan jauh lebih kecil dibandingkan dengan jumlah yang direhabilitasi yaitu 30.43%. Hal ini sejalan dengan Soorae (2005), tidak semua satwa hasil sitaan mempunyai peluang untuk dilepasliarkan karena ada yang memiliki penyakit kronis dan kondisi fisik tidak sempurna.

Berdasarkan kriteria struktur umur, semua elang bondol yang direhabilitasi termasuk dalam kelompok usia dewasa. Hal ini mengindikasikan bahwa elang bondol yang ditangkap sebagian besar adalah induk pada usia produktif sehingga penangkapan tersebut dapat mengganggu populasi di alam. Penentuan jenis kelamin elang bondol di pusat rehabilitasi hanya berdasarkan perkiraan saja. Padahal informasi jenis kelamin sangat penting untuk membuat strategi perkembangbiakan dan manajemen konservasi (Helander *et al.* 2007; Garcia *et al.* 2009). Penentuan jenis kelamin secara pasti hanya dapat dilakukan dengan cara pengecekan DNA, namun hal tersebut tidak dilakukan karena biayanya sangat mahal. Pengelola menggunakan metode dimorfisme seksual untuk menentukan jenis kelamin elang bondol, dimana ukuran tubuh raptor betina biasanya lebih besar dibandingkan jantan (Ferguson-lees dan Christie 2001).

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

Manajemen kandang

Kandang rehabilitasi merupakan salah satu faktor pendukung keberhasilan rehabilitasi, yaitu sebagai sarana untuk melatih kemampuan elang bondol hingga layak dilepasliarkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Rakhman *et al.* (2005), bahwa kandang rehabilitasi harus memiliki fasilitas yang memadai untuk melatih burung elang hingga memiliki kemampuan terbang dan berburu. Kandang di Pulau Kotok Besar menurut fungsinya dibagi menjadi empat bagian yaitu kandang isolasi, *sanctuary*, sosialisasi, dan kandang *prerelease*. 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.	Jenis Kandang	Ukuran	Jumlah	Kelengkapan
1	Sanctuary 1	11.14 m x 8 x 5 m	1	Kolam ikan, baskom minum, tenggeran
2	Sanctuary 2	12 m x 7.5 m x 6 m	1	Kolam ikan, baskom minum, tenggeran
3	Isolasi	6 m x 4 m x 4 m	1	Kolam ikan, baskom minum, tenggeran
4	Sosialisasi 1	12 m x 4 m x 5 m	1	Kolam ikan, baskom minum, tenggeran
5	Sosialisasi 2	11.8 m x 5.2 m x 5 m	1	Kolam ikan, baskom minum, tenggeran
6	Pra release	18 m x 6 m x 8 m	1	Keramba apung, tenggeran

Berdasarkan pengamatan kandang rehabilitasi elang bondol sudah memenuhi kriteria sebagai kandang rehabilitasi raptor, baik dari segi ukuran, tahapan kandang, maupun penggunaan material. Hal ini sesuai dengan *Standards for Wildlife Rehabilitation in Western Australia* (Department of Parks and Wildlife 2015), terdapat tiga tahapan kandang rehabilitasi bagi raptor yaitu kandang perawatan intensif (45 cm x 70 cm x 55 cm), kandang aklimatisasi (2 m x 2 m x 2 m) dan kandang *pra release* (3 m x 15 m x 3.6 m). Material kandang rehabilitasi di Pulau Kotok Besar menggunakan bahan yang kuat, aman dan nyaman sehingga tidak membahayakan elang yang direhabilitasi yaitu jaring plastik, bambu dan pipa galvanis.

Kelengkapan kandang diberikan sesuai dengan kebutuhan dalam mengekspresikan perilaku alaminya, sehingga elang bondol merasa nyaman. Setiap kandang terdapat dua buah kolam kecil yang terdiri dari kolam pakan dan kolam berisi air tawar untuk minum. Kolam minum berukuran 1 m x 0.5 m, sedangkan kolam pakan berukuran 1 m x 1 m dengan kedalaman kolam berkisar antara 5 sampai dengan 10 cm. Kolam air minum dan kolam pakan terletak ditengah kandang agar mudah dijangkau elang bondol. Menurut Miller (2012), kedalaman kolam minimal adalah 2 sampai dengan 6 inci dengan ukuran kolam lebih besar dari ukuran tubuh elang.

Kandang untuk melatih terbang dilengkapi tenggeran dengan jumlah dan ketinggian yang disesuaikan dengan tahapan perkembangan perilaku elang bondol. Tenggeran berjumlah 4 sampai dengan 5 mempunyai ketinggian rendah, sedang dan tinggi (Gambar 2). 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*).



Gambar 2 Kandang *pra-release*

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 dua hari sekali. Kegiatan pembersihan kandang dilakukan pada malam hari saat elang sedang tidur. Pembersihan kandang dilakukan dengan menyapu lantai kandang dari kotoran, daun dan sampah lainnya serta membersihkan kolam ikan dan mengganti airnya.

Manajemen pakan

Pengelolaan pakan untuk setiap jenis kandang rehabilitasi elang bondol diperlakukan sama (Tabel 3). Jadwal pemberian pakan dilakukan secara teratur antara pukul 04.30 sampai dengan 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 tidak diberi makan. Tujuannya agar elang terbiasa makan tidak berlebihan sehingga saat dilepasliarkan mampu bertahan hidup. Ikan yang diberikan kepada setiap individu adalah empat ekor dengan berat antara 30 sampai dengan 110 gram. Hal ini sesuai dengan Sawitri dan Takandjandji (2010), pakan untuk elang sebanyak 10% dari berat badan dengan pemberian setiap dua hari sekali. Berat tubuh elang bondol berkisar antara 500 sampai dengan 700 gram, sehingga pakan yang dibutuhkan elang bondol berkisar antara 50 sampai dengan 70 gram dalam sehari. Berdasarkan hal tersebut maka ikan yang diberikan keeper sudah mencukupi kebutuhan pakan elang bondol.

Pemberian ikan hidup dengan ukuran yang tidak terlalu besar, untuk melatih elang bondol membawa ikan tangkapannya ke atas tenggeran. Menurut Clancy (2005), ikan yang dimangsa oleh elang memiliki bentuk ramping dengan panjang antara 20 sampai dengan 30 cm dan berat hingga 400 gram atau lebih. 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 3). Hal tersebut sejalan dengan pendapat Hall (2005), bahwa sebaiknya satwa yang direhabilitasi memperoleh jenis pakan yang berasal dari lokasi pelepasliaran.



Gambar 3 Pakan elang bondol yang diperoleh dari sekitar Pulau Kotok Besar

Manajemen kesehatan

Pengelolaan kesehatan di pusat rehabilitasi penting untuk menjaga dan memelihara kondisi elang bondol agar sehat sehingga siap dilepasliarkan. Untuk mencegah penyakit 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) 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 elang bondol di pusat rehabilitasi adalah penyakit cacung, jamur, infeksi bakteri, dan *bumble foot*. Cacung yang menginfeksi elang dapat menyebabkan tubuhnya menjadi lemah dan terjadi penurunan berat badan (Smith 1996).

Pengelola melakukan upaya pencegahan penyakit pada elang bondol dengan mengecek 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 kesehatan burung elang di pusat rehabilitasi. Usaha pencegahan penyakit dilakukan dengan mencegah berkembang biaknya organisme yang merugikan (Redig 1993). Perlakuan terhadap elang bondol 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 diderita oleh elang. Elang bondol yang sakit selama masa rehabilitasi hanya dirawat oleh *keeper* sedangkan dokter hewan hanya melakukan pengecekan kesehatan setiap enam bulan sekali.

Manajemen perlakuan terhadap elang bondol

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

Tabel 5 Manajemen perlakuan terhadap elang bondol

No.	Perlakuan	Jenis kandang		
		Isolasi	Sosialisasi	<i>Pra-release</i>
1.	Peningkatan kemampuan berburu	<ul style="list-style-type: none"> Jenis pakan disesuaikan dengan sebelum direhabilitasi. Ketinggian volume air kolam 5 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Pakan berupa ikan hidup diletak di kolam dengan ketinggian volume air 10 - 15 cm. 	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Terdapat 2 tenggeran dengan 	<ul style="list-style-type: none"> Terdapat 4 tenggeran dengan ketinggian 2 	<ul style="list-style-type: none"> Terdapat 5 tenggeran dengan ketinggian 3 m, 4 m, 5 m dan

No.	Perlakuan	Jenis kandang		
		Isolasi	Sosialisasi	<i>Pra-release</i>
	terbang	ketinggian 0.5 m dan 1 m. Jarak antar tenggeran 1m	m, 3 m dan 4 m. Jarak antar tenggeran antara 2 -10 m	6 m. Jarak antar tenggeran antara 2 - 15 m
3.	Pembatasan interaksi dengan manusia	• Bagian luar kandang ditutupi kain gelap	• Pemberian pakan dan pembersihan kandang saat masih gelap	• Pemberian pakan dilakukan saat masih gelap, letak kandang berada ditengah pantai.

Model Keberhasilan Pelepasliaran Elang Bondol

Faktor penentu keberhasilan rehabilitasi

Pemeriksaan terhadap kondisi fisik dilakukan pada tahap observasi dikandang isolasi untuk menentukan kelayakan elang bondol untuk dilepasliarkan. Sedangkan proses pemulihan perilaku elang bondol hingga layak dilepasliarkan melalui tiga tahapan kandang rehabilitasi yaitu kandang sosialisasi 1, sosialisasi 2 dan *pra-release*. Pelepasliaran dilakukan dengan mempertimbangkan peluang bertahan hidup di alam. Keberhasilan dari program pelepasliaran sangat tergantung pada kemampuan satwa yang dilepasliarkan untuk membangun populasi mandiri di habitat pelepasliaran (Amstrong dan Seddon 2007).

Analisis Komponen Utama terhadap variabel penduga kelayakan pelepasliaran menghasilkan empat komponen utama yang tidak saling berhubungan dengan nilai total *eigenvalue* kumulatif sebesar 70.84%. 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	<i>Principle Component (PC)</i>			
	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 elang bondol (PC1), yakni variabel pengawasan terhadap mangsa (X1), cara menangkap mangsa (X2), penggunaan strata tenggeran (X6), dan mengepak sayap (X7). 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 aktivitas mengepakan sayap (X7) berkaitan dengan perilaku terbang elang bondol selama dikandang rehabilitasi. Kemampuan terbang burung dapat dilihat dari kekuatannya dalam aktivitas terbang, sayap simetris dan kemampuan manuver yang tepat (Arent 1996).

Komponen kedua (PC2) yaitu akurasi tangkapan (X3) dan perilaku bertengger (X5). Akurasi tangkapan merupakan variabel penting karena berhubungan dengan kemampuan berburu. Kesuksesan hidup elang yang dilepasliarkan dapat dilihat dari kemampuannya dalam mendapatkan mangsa. Pengamatan terhadap aktivitas perilaku bertengger berhubungan dengan kemampuan agresifitas dalam mempertahankan areal teritorinya.

Elang bondol yang siap untuk dilepasliarkan ke alam harus memiliki kemampuan mempertahankan areal teritorinya dari satwa lain. Aktivitas bertengger merupakan aktivitas yang sering dilakukan elang bondol dibandingkan aktivitas berburu dan terbang. Aktivitas bertengger elang dikandang paling sering dijumpai pada perilaku diam (Sawitri dan Takandjandji 2010).

Komponen ketiga (PC3) terdiri dari variabel jumlah ikan yang dikonsumsi (X4) dan adaptasi terhadap manusia (X10). Jumlah ikan yang dikonsumsi oleh elang bondol terkait dengan agresifitasnya dalam mendapatkan pakan. Semakin banyak jumlah ikan yang dimakan menunjukkan sifat dominansi elang bondol 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 elang bondol. Sebelum direhabilitasi di Pulau Kotok Besar elang bondol memiliki tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap manusia yang menyebabkan penurunan sifat liarnya. Salah satu kriteria yang menjadi pertimbangan untuk pelepasliaran yaitu ketika mampu berperilaku seperti elang liar. Ciri perilaku elang liar yaitu menghindari berinteraksi dengan manusia. Oleh karena itu, elang bondol yang direhabilitasi seminimal mungkin dibatasi berinteraksi dengan manusia (Patton dan Crawford 1985).

Komponen keempat (PC4) yaitu frekuensi terbang (X9) memiliki korelasi yang positif terhadap kemampuan terbang elang bondol dikandang rehabilitasi. Frekuensi terbang elang bondol didalam kandang digunakan untuk mengukur tingkat ketahanan dan daya jelajah terbang. Berdasarkan hasil pengamatan, frekuensi terbang tertinggi terjadi saat pagi hari terkait dengan aktivitas makan. Sedangkan saat siang hari aktivitas elang bondol paling sering dijumpai adalah 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 mendukung saat berburu mangsa. Latihan terbang terhadap satwa yang direhabilitasi dapat dilakukan untuk peningkatan kemampuan terbangnya, dengan memperhatikan tiga aspek yaitu frekuensi, durasi dan intensitas 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 elang bondol. 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 elang bondol (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.

Aktivitas pasca pelepasliaran

Elang bondol merupakan raptor jenis diurnal yang aktivitasnya banyak dilakukan pada siang hari antara pukul 07.00 hingga 17.30. Waktu terbaik untuk pengamatan saat elang mencari ketinggian dengan menggunakan perubahan suhu yaitu antara pukul 09.00 sampai dengan 10.00 WIB (Sözer *et al.*1999). Saat siang hari antara pukul 12.00 sampai dengan 15.00 WIB, aktivitas elang sangat rendah. Diperkirakan saat siang hari elang bondol menggunakan waktunya untuk beristirahat. Aktivitas beristirahat dilakukan dengan cara bertengger untuk menghemat energi. Saat istirahat elang bondol memilih pohon yang rimbun agar lebih terlindungi dan merasa nyaman (Gambar 4). Cabang yang digunakan untuk bertengger berdiameter tidak terlalu besar karena menyesuaikan dengan ukuran cengkraman cakarnya. Aktivitas yang dilakukan saat istirahat yaitu memperhatikan keadaan sekitarnya.

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

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

Jumlah perjumpaan tertinggi terdapat di Pulau Kotok Besar, karena elang bondol yang dilepasliarkan pada tanggal 7 Januari 2017 banyak melakukan aktivitas di sekitar kandang rehabilitasi sehingga lebih mudah teramati dibandingkan dengan lokasi lain (Gambar 5). Hal ini disebabkan elang bondol yang dilepasliarkan mempunyai wilayah jelajah yang masih terbatas dibandingkan elang bondol yang liar. Daerah jelajah merupakan wilayah yang dijelajahi dalam jalur pergerakan aktivitas hariannya. Di dalam wilayah jelajah terdapat teritori dan areal berburu. Daerah jelajah elang laut perut putih di TNKpS yaitu 1 390 ha atau lebih kecil dibandingkan di Australia yang berkisar 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 4 Aktivitas istirahat di tengah hutan pantai



Gambar 5 Pasca pelepasliaran elang bondol sering beraktivitas di sekitar kandang

Faktor penentu keberhasilan pasca pelepasliaran

Faktor penentu keberhasilan pasca pelepasliaran dapat diukur melalui frekuensi perjumpaan dengan elang bondol di lokasi pelepasliaran. Variabel yang diduga mempengaruhi frekuensi perjumpaan adalah tinggi pohon (X1), diameter pohon (X2), jarak pohon dari garis pantai (X3), tinggi cabang yang dimanfaatkan (X4), jumlah elang bondol 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, elang bondol memanfaatkan pohon yang berukuran tinggi untuk membuat sarang, tempat berlindung dan bertengger. Jumlah individu yang dilepasliarkan berkorelasi positif terhadap frekuensi perjumpaan pasca pelepasliaran. Pelepasliaran individu dalam jumlah kecil menjadi penghambat dalam pembentukan populasi di habitat pelepasliaran, sehingga menyebabkan rendahnya perkembangbiakan dan kepadatan individu (Caughley 1994). Luas habitat pelepasliaran berpengaruh terhadap daya dukung habitat dalam menyediakan kebutuhan hidup 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 pasca pelepasliaran. 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, pohon yang berada di dekat pantai dimanfaatkan untuk mengintai mangsa. Hal ini sejalan dengan penelitian Berkleman *et al.* (2002), bahwa keberadaan pohon tinggi yang terletak di dekat garis pantai merupakan prediktor bagi kehadiran elang ikan madagaskar. Tinggi cabang yang dimanfaatkan oleh elang mempunyai peranan penting dalam aktivitas berburu, bersarang dan berlindung. Umumnya elang dalam mencari mangsa menggunakan teknik *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 frekuensi perjumpaan pasca pelepasliaran. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Prawiradilaga *et al.* (2003), bahwa ukuran populasi elang bondol ditentukan oleh kelimpahan pakan di habitatnya, pada daerah yang makanannya melimpah elang bondol dapat ditemukan dalam jumlah banyak.

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh persamaan analisis regresi adalah $Y = 1.258 - 0.259 PC1 + 0.42 PC2 - 0.060 PC3$. Persamaan tersebut memiliki nilai R² hanya 36.7% 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 pasca pelepasliaran 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.

SIMPULAN

Manajemen rehabilitasi elang bondol di Pulau Kotok Besar terdiri dari manajemen kandang, pakan, perawatan dan perlakuan, kesehatan, tenaga kerja dan fasilitas yang kondisinya saat ini sudah memadai. Model keberhasilan program rehabilitasi dan penyelamatan elang bondol dipengaruhi oleh keberhasilan rehabilitasi dan keberhasilan pasca pelepasliaran. Persamaan model keberhasilan rehabilitasi adalah $Y = 60.643 + 10.206 PC1 + 4.161 PC2 + 3.557 PC3 - 0.058 PC4$. Faktor penentu keberhasilan rehabilitasi dipengaruhi oleh variabel yang berhubungan dengan kemampuan berburu dan terbang. Persamaan model keberhasilan pasca pelepasliaran adalah $Y = 1.258 - 0.259 PC1 + 0.42 PC2 - 0.060 PC3$. Faktor yang paling berpengaruh terhadap keberhasilan pasca pelepasliaran adalah tinggi pohon, luas habitat pelepasliaran dan jumlah individu yang dilepasliarkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [KLHK] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2012. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.31/Menhut-II/2012 Tentang Lembaga Konservasi. Tanggal 24 Juli 2012.
- Alikodra HS. 2002. *Pengelolaan Satwaliar*. Bogor (ID): Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Amstrong DP, Seddon PJ. 2007. Directions in reintroduction biology. *Trends in Ecology and Evolution*. 23(1):20-25.
- Arent LR. 1996. Reconditioning raptors: the means to an end and a new beginning. *Journal Wildlife Rehabilitation*. 28(19):19-22.
- Ballen BV, Suwelo IS, Hadi DS, Soepomo D, Marlon R, Mutiarina. 1993. The decline of the bramini kite *Haliastur Indus* on Java. *Forktail*. 8:83-88.
- Berkleman J, Fraser JD, Watson RT. 2002. Nesting and perching habitat use of the Madagascar fish eagle. *Journal of Raptor Research*. 36(4):287-293.
- Castelanos AX. 2005. Ecology of Reintroduced Andean bears in the Maquipucuna Biological Reserve, Ecuador. Conservation implication. *Reintroduction news*. 23:32-34.
- Caughley G. 1994. Directions in conservation biology. *Journal Animal Ecology*. 63:215-244.
- Clancy GP. 2005. The diet of the osprey (*Pandion haliaetus*) on the north coast of New South Wales. *Emu*. 105:87-91.
- Department of Parks and Wildlife. 2015. *Standards for Wildlife Rehabilitation in Western Australia*. Perth (AU): Department of Parks and Wildlife.
- Dijk JJ. 2005. Considerations for the rehabilitation and release of bears into the wild. Dalam Kolter L, Dijk JV, editor. *Rehabilitation and Release of Bears*. Köln (DE): Zoologischer Garten Köln. 7-16.
- Ferguson-Lees J, Christie DA. 2001. *Raptors of The World*. New York (US): Houghton Mifflin.
- Fischer J, Lindenmayer DB. 2000. An assessment of the published results of animal relocations. *Biological Conservation*. 96:1-11.
- Fraser JD, Moss MB. 1985. Comment: a need for agency policies on wildlife rehabilitation. *Wildlife Society Bulletin*. 13:202-204.
- Garcia CB, Insausti JA, Gil JA, de Frutos A. 2009. Comparison of different procedures of DNA analysis for sex identification in the endangered bearded vulture (*Gypaetus barbatus*). *European Journal of Wildlife Research*. 55:309-312.
- Greene DM, Engelmann M, Steck TR. 2004. An assessment of cage flight as an exercise method for raptors. *Journal of Raptor Research*. 38(2):125-132.

- Griffith B, Scott JM, Carpenter JW, Reed C. 1989. Translocation as a species conservation tool: status and strategy. *Science*. 245(4917):477-480.
- Gunawan, Purwanto AA, Khaleghizadeh A. 2015. The White-Bellied Sea Eagle at Kepulauan Seribu National Park, Java, Indonesia. *Raptors Conservation*. 30:104-112.
- Hall E. 2005. Release consideration for rehabilitated wildlife. Australian Wildlife Rehabilitation Conference; 2005 30 Agustus – 2 September, Gold Coast Queensland, Australia. Australian Wildlife Rehabilitation Conference, Gold Coast Queensland.
- Helander B, Hailer F, Vila C. 2007. Morphological and genetic sex identification of white-tailed eagle *Haliaeetus albicilla* nestings. *Journal Ornithology*. 148:435-442.
- Indrayanto P, Latip NSA, Sah SAM. 2011. Observations on the nesting behaviour of the Brahminy Kite *Haliastur indus* on Penang Island, Malaysia. *Australian Field Ornithology*. 28:38-46.
- Iriawan N, Astuti SP. 2006. *Mengolah Data Statistik Menggunakan Minitab 14*. Yogyakarta (ID): Andi Yogyakarta.
- 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*. 93:60-66.
- Li YD. 2008. *An Introduction to the Raptors of Southeast Asia*. Singapura (SG): Nature Society.
- Lutter H, McGrath MB, McGrath MA, Debus SJS. 2006. Observation on nesting Brahminy Kites *Haliastur indus* in Northern New South Wales. *Australian Field Ornithology*. 23:177-183.
- 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*. 121:569-577.
- Miller EA. 2012. *Minimum Standards for Wildlife Rehabilitation 4th edition*. St Cloud (US): National Wildlife Rehabilitators Association.
- Patton KT, Crawford DJR. 1985. Stress in captive birds of prey. *Wildlife Rehabilitation*. 4:43-48.
- Prawiradilaga DM, Murrate T, Muzakkir A, Inoue T, Kuswandono, Supriatna A, Dekawati, Alfianto MY, Hapsoro, Ozawa T, Sakaguchi N. 2003. *Panduan Survey Lapangan dan Pemantauan Burung-burung Pemangsa*. Jakarta (ID): Biodiversity Conservation Project-JICA.
- Rakhman Z, Fuad FM, Sozer R. 2005. The management of confiscated raptors at animal rescue centers in Indonesia. Dalam: Jalila A, Mike HN, Shong, Anthony CS, Yeap Chin Aik, editor. *The Proceedings of the 4th Symposium on Asian Raptor*; Kuala Lumpur, Malaysia.
- Raptor Indonesia (RAIN). 2009. Pelepasliaran elang jawa. [diunduh 2017 13 Des]. Tersedia pada: <http://www.raptorindonesia.org>.
- Redig PT. 1993. *Medical Management of Bird of Prey: A Collection of Notes on Selected Topics*. Minnesota (US): Raptor Center at the University of Minnesota.
- Santoso S. 2002. *Buku Latihan Statistik Multivariat*. Jakarta (ID): PT Elex Media Komputindo.
- Sawitri R, Takandjandji M. 2010. Pengelolaan dan perilaku burung elang di Pusat Penyelamatan Satwa Cikananga, Sukabumi. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 7(3):257-270.
- Setio P, Takandjandji M. 2007. Konservasi ex situ burung endemik langka melalui penangkaran. *Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian*. 47-61.
- 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.

- Sivakumar S, Jayabalan JA. 2004. Observations on the breeding biology of Brahminy Kite *Haliastur indus* in cauvery delta region. *Zoo's Print Journal*. 19:1472-1474.
- Smith SA. 1996. Parasites of birds of prey: their diagnosis and treatment. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*. 5(2):97-105.
- Soorae PS. 2005. Placement option for confiscated bears. Dalam: Kolter L, Van Dijk J, editor. *Rehabilitation and Release of Bears*. Zoologischer Garten Köln. 17-27.
- Sözer R, Nijma V, Setiawan I. 1999. *Panduan Identifikasi Elang Jawa (Spizaetus bartelsi)*. LIPI, DEPHUTBUN, JICA, Biodiversity Conservation Project, NINA-NIKU, BirdLife International-Indonesia Programme: KKPEJ.
- Sözer R, Nijman V. 1995. Behavioral ecology, distribution and conservation of the Javan Hawk-eagle *Spizaetus bartelsi* Stresemann, 1924. *Verslagen en Technische Gegevens*. 62:1-122.
- Sugiyono. 2013. *Cara Mudah Menyusun Skripsi, Tesis, dan Disertasi*. Bandung (ID): CV. Alfabeta.
- Sutherland WJ. 1996. *Ecological Census Techniques: A Handbook*. New York (US): Cambridge University Press.
- Thiollay JM. 1994. A world review of tropical forest raptors Curren trends, Research Objectives and conservation strategy. dalam: Meyburg BU, Chencellor D. 1994. *Raptor Conservation Today*. 231-240.
- 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.
- 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):71-79.