

Dinamika Populasi dan Kerusakan Pohon Tempat Bertengger Kalong (*Pteropus vampyrus*) di Kebun Raya Bogor
(Population Dynamic and Roosting Trees Damage by Flying Fox (*Pteropus vampyrus*) in Botanical Garden)

Sri Soegiharto¹⁾, Agus P. Kartono²⁾, & Ibnu Maryanto³⁾

¹ Peneliti Balai Besar Dipterocarpa Samarinda, **Email:** srisoegiharto@gmail.com

² Staf Pengajar Mayor KVT Sekolah Pascasarjana IPB Bogor, **Email:** apkartono@gmail.com

³ Museum Zoologicum Bogoriense, P2 Biologi- LIPI Cibinong, **Email:** ibnumaryanto@gmail.com

Memasukkan: Agustus 2018, Diterima: Juli 2019

ABSTRACT

The study on population dynamic and roosting trees damage by flying fox was conducted for 16 months (March 2008-June 2009) in Bogor Botanical Garden. Recording of individual flying fox was carried out by use direct observation in the roosting trees habitat at 9.00-15.00, with one replication every week. The result indicated that in 2008 the total flying fox were 420 individuals and in 2009 were 563 individuals (160 juveniles, 218 adult females and 185 adult males). The natality and mortality rate in this location is 0.0214 and 0.0099 respectively. The flying fox population growth can be predicted using exponential equation is $N_{(t+1)}=563(1.8395)^t$. The study also indicated that in the KRB there are 9 individual trees which are the main perch, 2 individual trees of *Pterodotus alata*, *Pterocarpus indicus*, and *Shorea leprosula*, and each 1 individual tree of the species *Dipterocarpus cornutus*, *Ficus drupacea*, and *Syzygium syzygioides*. The extent of damage to the tree where the perch is very dependent on the diameter of the canopy, bat population size in one tree, and time periods per roosting season.

Keywords: Population Dynamic, Flying Fox (*Pteropus vampyrus*), Bogor Botanical Garden

ABSTRAK

Penelitian dinamika populasi dan kerusakan pohon oleh kalong di Kebun Raya Bogor (KRB) dilakukan selama 16 bulan, Maret 2008 hingga Juni 2009. Pencatatan individu kalong dilakukan dengan pengamatan langsung di lokasi pohon tempat bertengger pada pukul 09:00-15:00 WIB, dengan jumlah ulangan satu kali setiap minggu. Hasil penghitungan menunjukkan bahwa pada tahun 2008 jumlah total kalong sebanyak 420 individu, sedangkan pada tahun 2009 sebanyak 563 individu (160 anakan, 218 betina dewasa dan 185 jantan dewasa). Laju natalitas sebesar 0,0214 dan laju mortalitas sebesar 0.0099. Pertumbuhan populasi kalong dapat diprediksi menggunakan persamaan $N_{(t+1)}=563(1,8395)^t$. Penelitian ini juga mengindikasikan bahwa di KRB terdapat 9 individu pohon yang menjadi tempat bertengger utama, masing-masing 2 individu pohon dari jenis *Pterodotus alata*, *Pterocarpus indicus*, dan *Shorea leprosula*, dan masing-masing 1 individu pohon dari jenis *Dipterocarpus cornutus*, *Ficus drupacea*, dan *Syzygium syzygioides*. Tingkat kerusakan pohon tempat bertengger sangat bergantung pada diameter tajuk, ukuran populasi kalong dalam satu pohon, dan lama waktu bertengger setiap musimnya.

Kata Kunci: Dinamika populasi, kalong (*Pteropus vampyrus*), Kebun Raya Bogor

PENDAHULUAN

Kebun Raya Bogor (KRB) memiliki koleksi tumbuhan yang cukup banyak dan termasuk salah satu kebun raya terlengkap di dunia. Koleksi tumbuhan di KRB terdiri dari 222 famili, 1.257 genera, 3.423 spesies, dan lebih dari 13.684 spesimen hidup (Subarna 2006). KRB merupakan kawasan eksitu untuk tumbuhan dan keberadaan kalong yang ada di kebun tidak menjadi tusi utama untuk dikelola oleh KRB meskipun keberadaan kalong yang ada sudah menjadi daya tarik wisata tersendiri bagi khasanah ilmu pengetahuan dan wisatawan.

Kalong kapuk (*Pteropus vampyrus*) yang memiliki distribusi hampir di seluruh kawasan Asia Tenggara, termasuk Indonesia, merupakan kelelawar pemakan buah terbesar di dunia. Kelelawar pemakan buah umumnya memiliki ukuran tubuh yang besar, bola mata besar dan memiliki moncong seperti anjing. Ukuran bentang sayap *P. vampyrus* mampu mencapai mencapai 1.700 mm dengan bobot tubuh mencapai lebih dari 1.500 gram; sedangkan ukuran lengan bawahnya berkisar 145–220 mm (Suyanto 2001).

Kelelawar memiliki tempat tinggal yang sangat bervariasi, antara lain *Pteropus alecto* bertengger di pohon, *Myotis muricola* menempati

gulungan dedaunan, *Megaderma spasma* menempati lubang pada pohon, *Tylonycteris pachypus* menempati celah-celah pada ruas-ruas bambu, *Eonycteris major* di goa-goa dan *Rhinopoma microphyllum* tinggal di terowongan. Beberapa jenis kelelawar hidup secara berpasangan seperti *Rhinolopus sedulus*, atau dalam kelompok besar seperti *Pteropus vampyrus* (Kunz & Fenton 2003). Untuk kalong kapuk umumnya bertengger di kanopi percabangan ranting-ranting pohon, seperti yang dipertunjukkan di KRB, dan keberadaannya sering dianggap mengganggu untuk konservasi pohon karena populasi kalong yang berlebihan menyebabkan kematian pohon koleksi KRB.

Jenis pohon yang digunakan sebagai tempat bertengger oleh kalong bervariasi dari *Cocos nucifera* (Heideman & Heaney 1992, Rickart *et al.* 1993), mangrove (Davis 1962, Goodwin 1979, Payne *et al.* 1985), *Amoora aphanamixis* dan *Sterculia foetida* (Wiriosoepartha *et al.* 1986), *Ceiba petandra* (Heideman & Heaney 1992), dan *Terminalia* (Goodwin 1979, Payne *et al.* 1985). Pohon yang digunakan untuk bertengger oleh *P. vampyrus* memiliki karakter sebagai berikut: memiliki ketinggian yang cukup guna menghindari dari jangkauan pemburu, memiliki tajuk yang relatif lebar dan arsitektur dahan relatif mendatar. Karakteristik pohon dengan tajuk lebar dan arsitektur dahan datar ini seperti terdapat pada pohon *Terminalia copelandii* dan *Endospermum peltatum* (Cayunda *et al.* 2004).

Kalong memiliki peran penting dalam fungsi ekologi yaitu sebagai penyerbuk bunga (Marshall 1985, Tan *et al.* 1998, Gould 1978, Mickleburgh *et al.* 1992) dan pemencar biji (Van der Pijl 1957, Marshall & McWilliam 1982, Maryanto 1993, Maryati dkk. 2008, Soegiharto dkk. 2010) sehingga harus tetap dipertahankan kelestariannya. Silang pendapat mengenai pelestarian kalong terjadi pada lokasi yang rawan terhadap keselamatan seperti di daerah fasilitas bandara dan industri vital (Azlan *et al.* 2001, Cayunda *et al.* 2004, Mildenstein *et al.* 2005). Hal ini karena kalong dapat mengganggu keamanan penerbangan dan keamanan fasilitas industri penting sehingga upaya penyelesaian masalah terbaik harus segera ditemukan (Roberts 2006). Upaya ini dapat dilakukan melalui berbagai tahap, meliputi: menduga dinamika populasi kalong secara lebih tepat, menduga daya dukung pohon bertengger,

serta menetapkan teknik pengendalian populasi yang tepat sehingga tidak mengganggu pohon koleksi di daerah konservasi tumbuhan. Alasan di atas menyebabkan pentingnya penelitian kalong di Kebun Raya Bogor dalam upaya mengendalikan kerusakan pohon koleksi yang dijadikan tempat bertengger.

BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian dilakukan di Kebun Raya Bogor (KRB) selama 16 bulan, mulai Maret 2008 hingga Juni 2009. Pencatatan populasi kalong dilakukan dengan metode penghitungan konsentrasi yaitu ketika kalong bertengger pada pohon pada jam 09:00–15:00 WIB dengan jumlah ulangan pengamatan sebanyak 1 kali per minggu. Jenis data yang dikumpulkan meliputi jumlah total individu, jumlah individu jantan, betina, dan anakan. Identifikasi jantan, betina dan anakan dilakukan melalui pengamatan langsung pada saat bertengger menggunakan binokuler. Indukan yang membawa anakan dihitung sebagai indukan yang sedang menyusui. Masa menyusui bagi kalong dihitung sejak induk membawa anakan yang menempel di tubuh hingga anakan tersebut lepas dan mampu terbang sendiri.

Pendugaan laju pertumbuhan populasi kalong dilakukan guna mengetahui perkembangan populasi kalong dari waktu ke waktu. Pendugaan ini menggunakan pendekatan model pertumbuhan populasi eksponensial (Caughley 1978). Dalam hal ini diasumsikan bahwa laju pertumbuhan populasi setiap tahun adalah konstan dan kondisi lingkungan selalu dapat memenuhi kebutuhan hidup populasi kalong. Pendugaan laju pertumbuhan populasi eksponensial dihitung berdasarkan persamaan $\lambda = (N_{t+1})/N_t$ dan $r = \ln \lambda$. Pendugaan populasi kalong pada tahun ke- t dihitung menggunakan persamaan $N_{(t+1)} = \lambda N_t$, dimana λ merupakan laju pertumbuhan dan N_t merupakan jumlah populasi tahun ke- t . Untuk mortalitas dihitung berdasarkan kematian yang dijumpai di sekitar tempat bertengger dan jumlah kalong yang diburu oleh masyarakat.

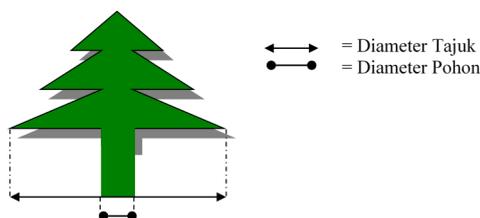
Diameter batang dan rata-rata diameter tajuk pohon diukur untuk menentukan karakteristik pohon bertengger. Pengukuran diameter setinggi dada ($dbh = \text{diameter breast height}$) batang pohon dilakukan pada posisi setinggi dada (± 130 cm

di atas permukaan tanah); sedangkan diameter tajuk pohon diukur dengan cara memproyeksikan lebar tajuk secara vertikal di permukaan tanah (Krajicek *et al.* 1961). Diameter tajuk pohon merupakan rerata garis diameter terpanjang dan terpendek secara tegak lurus. Teknik pengukuran diameter pohon dan diameter tajuk disajikan pada sketsa Gambar 1. Persentase kerusakan tajuk pohon dihitung dengan membandingkan kondisi kerusakan yang terjadi dengan kondisi tajuk saat sempurna atau dengan tingkat kerusakan 0% (Gambar 2). Pengukuran persentase pemulihan tajuk pohon yang mengalami kerusakan dilakukan dengan cara membandingkan tingkat pemulihan tajuk dengan kondisi tajuk saat rusak 100% (Gambar 3).

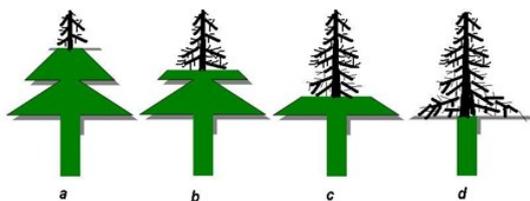
HASIL

Mortalitas

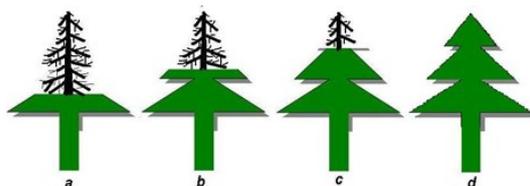
Kalong di Kebun Raya Bogor tidak memiliki predator alami. Penurunan populasi kalong hanya disebabkan oleh perburuan yang dilakukan oleh



Gambar 1. Sketsa pengukuran diameter pohon dan diameter tajuk



Gambar 2. Sketsa pengukuran kerusakan tajuk. a. Rusak 25%, b. Rusak 50%, c. rusak 75%, d. Rusak 100%



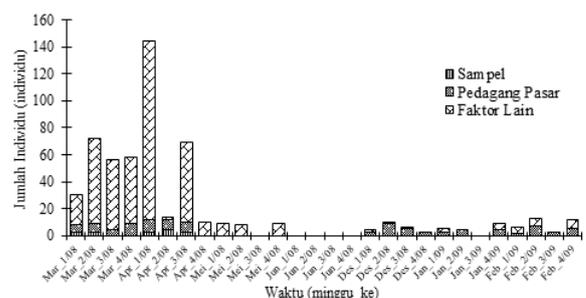
Gambar 3. Sketsa pengukuran pemulihan tajuk. a) pemulihan 25%, b) pemulihan 50%, c) pemulihan 75%, d) pemulihan 100%

masyarakat sekitar untuk pemenuhan kebutuhan pedagang pasar, pengambilan sampel penelitian, dan faktor lain di luar perburuan (Gambar 4). Bulan Maret sampai April jumlah kematian tertinggi yang belum diketahui penyebabnya yaitu mencapai 132 individu pada minggu pertama April 2008. Berdasarkan perkembangan populasi kalong dari minggu keempat November 2008 hingga minggu keempat Februari 2009, maka laju mortalitas kalong adalah sebesar 0,0085 per minggu atau 0,4408 per tahun. Mortalitas ini merupakan total kematian akibat faktor alami dan perburuan oleh masyarakat.

Populasi

Populasi kalong pada minggu pertama Juni 2008 adalah 420 individu. Pada minggu keempat November 2008 populasi kalong mengalami peningkatan hingga mencapai sebanyak 563 individu, yang terdiri atas 160 individu kelas umur anakan, 185 individu jantan dewasa, dan 218 individu betina dewasa (Gambar 5). Laju natalitas sebesar 0,0214 dan laju mortalitas sebesar 0,0099. Pertumbuhan populasi dapat diprediksi dengan persamaan $N_{(t+1)}=563(1,8385)^t$. Jika diasumsikan bahwa rata-rata tiap induk betina melahirkan 1 individu anak setiap tahun maka hanya terdapat sebanyak 160 individu induk betina produktif yang melahirkan, sedangkan sisanya sebanyak 58 individu diperkirakan terdiri atas betina belum mencapai tingkat dewasa seksual dan telah melewati usia produktif. Nisbah kelamin populasi kalong kelas umur dewasa di KRB pada November 2008 adalah $218/185=1,17$. Perkembangan populasi kalong yang diamati setiap minggu disajikan pada Gambar 5.

Berdasarkan pada pertumbuhan populasi kalong dari bulan Juni 2008 hingga November 2008 maka laju pertumbuhan populasi eksponensial

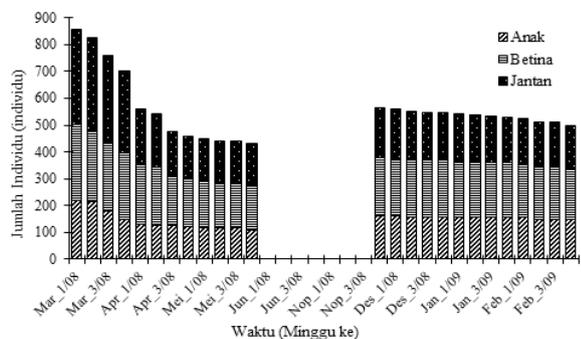


Gambar 4. Mortalitas kalong bulan Maret 2008 - Februari 2009

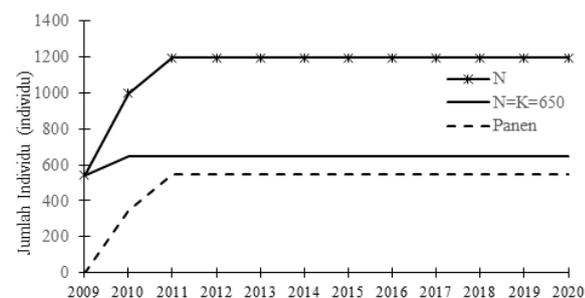
adalah $r=0,0117$ per minggu atau sebesar $r=0,6095$ per tahun. Total populasi kalong di KRB pada awal Januari 2009 sebanyak 543 individu, terdiri atas 157 individu kelas umur anak, 208 individu kelas umur dewasa betina, dan 178 individu kelas umur dewasa jantan. Jika populasi kalong di KRB berkembang pada kondisi daya dukung habitat yang tak-terbatas maka kurva pertumbuhan populasi akan terus meningkat, yang selanjutnya dapat membahayakan kelestarian beberapa jenis pohon di KRB. Salah satu alternatif pengendalian populasi kalong di KRB adalah dengan melakukan pemanenan dan membatasi populasi kalong maksimum sama dengan jumlah kalong yang menggunakan tiga jenis pohon sebagai tempat bertengger. Maksimum jumlah individu yang dapat bertengger di pohon *F. drupacea*, *P. indicus_a*, dan *P. indicus_b* adalah sebanyak 650 individu. Kondisi populasi setiap tahun dan jumlah individu yang dapat dipanen untuk pengendalian populasi disajikan pada Gambar 6.

Kerusakan Pohon Bertengger

Di Kebun Raya Bogor ditemukan sebanyak sembilan individu pohon yang digunakan sebagai tempat bertengger oleh kalong, terdiri atas masing-



Gambar 5. Populasi kalong di Kebun Raya Bogor



Gambar 6. Pertumbuhan populasi kalong di Kebun Raya Bogor

masing satu individu pohon jenis *Dipterocarpus cornutus*, *Ficus drupacea*, dan *Syzygium syzygioides*; serta masing-masing dua individu pohon jenis *Pterocarpus indicus*, *Pterodotus alata*, dan *Shorea leprosula*. Karakteristik pohon yang digunakan oleh kalong untuk bertengger memiliki diameter batang setinggi dada (rata-rata±SD) sebesar 95±36 cm dengan diameter tajuk pohon (rata-rata±SD) sebesar 16±6 m (Tabel 1). Secara garis besar diameter batang setinggi dada berkorelasi positif dengan luasan diameter tajuk pohon ($r=0,857$; $p=0,003$) sehingga pendugaan tingkat kerusakan dapat menggunakan salah satu karakteristik pohon yang diamati.

Pohon bertengger bagi kalong sering mengalami kerusakan berupa kulit terkupas, kerusakan kambium, patah cabang, penggundulan tajuk pohon, dan kematian pohon. Tingkat kerusakan pohon bertengger bervariasi dengan rata-rata sebesar 48±30% (rata-rata±SD), yang sangat bergantung pada diameter tajuk, jumlah populasi kalong dalam satu pohon, dan lamanya bertengger setiap musimnya. Jenis pohon yang mengalami tingkat kerusakan tertinggi akibat digunakan untuk bertengger oleh kalong adalah jenis *F. drupacea* (Gambar 7) yang mencapai 100%.

Pada tahun 1997, tercatat sebanyak tiga individu pohon mengalami kematian akibat digunakan sebagai tempat bertengger oleh kalong. Jenis pohon tersebut terdiri atas satu individu pohon *Shorea leprosula* dan dua individu pohon *Pterodotus alata*. Pohon *S. leprosula* yang mengalami kematian tersebut memiliki diameter batang sebesar 1.8 m dengan diameter tajuk 30 m. Pada jenis pohon *P. alata*, tingkat kerusakan pohon bergantung pada diameter tajuk pohon dan terdapat kecenderungan bahwa semakin lebar diameter tajuk pohon maka tingkat kerusakan yang terjadi akan semakin kecil. Sebaliknya dengan jenis pohon *S. leprosula* yang menunjukkan kecenderungan bahwa semakin besar diameter tajuk pohon maka tingkat kerusakan semakin tinggi.

1. Ficus drupacea

Pohon *F. drupacea* di KRB digunakan sebagai tempat bertengger utama bagi kalong. Hal ini ditunjukkan oleh tingginya proporsi populasi kalong yang menggunakan jenis pohon ini untuk bertengger pada bulan Maret 2008 dan November 2008. Dugaan total populasi kalong

pada bulan Maret 2008 sebanyak 800 individu dan sebanyak 150–200 individu menggunakan pohon *F. drupacea* untuk bertengger; sedangkan pada November 2009 dugaan total populasi sebanyak lebih dari 500 individu, dan yang menggunakan jenis pohon ini sebagai tempat bertengger sebanyak 150–200 individu. Hal ini mengindikasikan bahwa pohon *F. drupacea* berdiameter tajuk 20 m memiliki daya dukung untuk bertengger bagi kalong sebanyak 150–200 individu dengan lama penggunaan 4–5 bulan.

Pada bulan Maret 2008, kondisi tingkat kerusakan tajuk pohon *F. drupacea* mencapai 100%, tetapi jenis pohon ini dapat melakukan pemulihan diri hingga mencapai tingkat kerusakan 0%. Hal ini ditunjukkan dengan pulihnya kondisi tajuk pohon pada bulan November 2008.

2. *Dipterocarpus cornutus*

Pohon *D. cornutus* yang terdapat di KRB diduga digunakan sebagai tempat bertengger

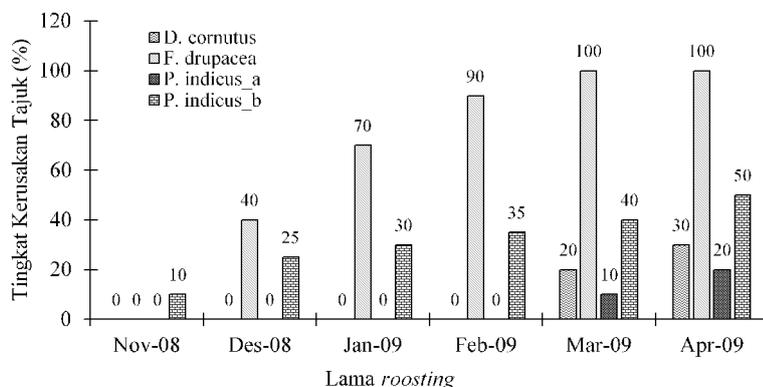
pindahan manakala daya dukung untuk bertengger di pohon utama telah terlampaui. Pada bulan Maret 2008 ketika populasi kalong mencapai 800 individu atau lebih, pohon ini digunakan oleh sekitar 50-100 individu kalong untuk bertengger. Namun pada bulan November 2008, saat populasi kalong menurun hingga mencapai 500 individu, pohon ini tidak digunakan untuk bertengger. Kerusakan tajuk pohon ini pada April 2008 mencapai 30%, tetapi dapat pulih kembali pada November 2008 ketika kalong pulang dari tempat migrasinya.

3. *Pterocarpus indicus*

Pohon *P. indicus* (dbh=74 cm, diameter tajuk 16 m) digunakan sebagai tempat bertengger utama, selain pohon *F. drupacea*. Hal ini dibuktikan dari jumlah individu kalong yang menggunakan pohon ini sebagai tempat bertengger sebanyak 150–200 individu, baik pada saat populasi kalong sebanyak 500 individu (November 2008) maupun 800 individu (Maret 2008). Pada bulan

Tabel 1. Karakteristik dan tingkat kerusakan pohon bertengger kalong di KRB

No.	Jenis	Diameter batang (cm)	Diameter tajuk (m)	Tingkat Kerusakan (%)	Populasi Kalong (individu)
1.	<i>Dipterocarpus cornutus</i>	59	15,0	30	50-120
2.	<i>Ficus drupacea</i>	120	20,0	100	150-200
3.	<i>Syzygium syzygioides</i>	139	22,0	20	250-300
4.	<i>Pterocarpus indicus_a</i>	160	24,0	20	200-250
5.	<i>Pterocarpus indicus_b</i>	74	16,0	50	150-200
6.	<i>Pterodotus alata_a</i>	76	12,0	70	50-75
7.	<i>Pterodotus alata_b</i>	70	11,5	70	50-75
8.	<i>Shorea leprosula_a</i>	83	12,0	60	150-200
9.	<i>Shorea leprosula_b</i>	72	7,0	10	150-200
	Rata-rata	95	16,0	48	
	SD	36	6,0	30	



Gambar 7. Tingkat kerusakan pohon bertengger yang terjadi untuk jenis *F. drupacea* (F.drup), *D. cornutus*, dan *P. indicus*.

April 2008, pohon ini mengalami kerusakan tajuk sebesar 50% dan ketika populasi kalong kembali menempati pohon sebagai tempat bertengger pada November 2008, pohon ini masih menyisakan kerusakan sebesar 10% atau belum mengalami pemulihan sempurna. Kondisi tingkat kerusakan ini mengindikasikan bahwa laju pemulihan tajuk pohon *P. indicus* rata-rata sebesar 6% per tahun atau dapat pulih kembali dalam waktu 8–9 bulan.

Pohon *P. indicus* (dbh=160 cm, diameter tajuk 24 m) diduga digunakan sebagai tempat bertengger tambahan. Pada saat populasi kalong mencapai 800 individu lebih (Maret 2008), pohon ini ditempati oleh 200–250 individu; tetapi ketika populasi kalong sekitar 500 individu (November 2008), pohon ini tidak digunakan sebagai tempat bertengger. Pada Maret 2008 pohon ini mengalami kerusakan tajuk mencapai 20%, tetapi dapat pulih kembali ke dalam kondisi tajuk semula pada November 2008. Berdasarkan kondisi tersebut bisa disimpulkan bahwa pohon ini memiliki daya dukung yang tinggi yaitu lebih dari 200–250 individu dan lebih 5 bulan lamanya bertengger.

4. *Syzygium syzygioides*

Pohon *S. syzygioides* digunakan sebagai tempat bertengger pindahan pada bulan Mei, dengan jumlah kalong 250–300 individu. Pohon ini mengalami kerusakan tajuk sebesar 20% dalam waktu 3 minggu pada saat ditempati oleh 250–300 individu. Pada bulan November 2008 tingkat kerusakan tajuk pohon mencapai 0% atau mampu melakukan pemulihan dalam waktu 6 bulan. Pada kasus khusus pengamatan terjadi di bulan Desember 2008 yaitu ketika pohon ini kembali ditempati oleh 500–550 individu dan dalam waktu 1 minggu mengalami kerusakan sebesar 20%. Hal ini mengindikasikan terjadi kelebihan kapasitas terdapat hubungan positif antara tingkat kerusakan tajuk pohon dengan populasi kalong yang bertengger.

5. *Pterodotus alata*

Pohon *P. alata* yang digunakan sebagai tempat bertengger oleh kalong sebanyak dua batang pohon, yakni pohon dengan dbh 76 cm dan diameter tajuk 12 m serta pohon dengan dbh 70 cm dan diameter tajuk 11,5 m. Pohon ini

digunakan sebagai tempat bertengger pindahan pada bulan Mei 2008, dengan populasi kalong sebanyak 50–75 individu. Meskipun populasi yang menempati tergolong sedikit, namun kerusakan yang terjadi tergolong besar dan dalam waktu yang singkat, yakni mengalami kerusakan 70% dalam waktu 3 minggu. Pada bulan November 2008 kedua pohon ini masih menyisakan kerusakan tajuk sebesar 5%. Dibandingkan dengan jenis pohon lain, maka pohon *P. alata* merupakan jenis yang paling rentan sehingga laju kerusakan tajuknya paling cepat. Menurut catatan pihak Kebun Raya Bogor bahwa ada 2 pohon dari jenis ini yang mati karena dijadikan sebagai tempat bertengger kalong. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan pohon *P. alata* sebagai tempat bertengger hanya bersifat sementara sehingga mampu melakukan pemulihan. Jika digunakan sebagai tempat bertengger dalam waktu yang lama, maka diduga pohon ini akan mengalami kematian.

6. *Shorea leprosula*

Pohon *S. leprosula* (dbh 83 cm, diameter tajuk 12 m) digunakan sebagai tempat bertengger pindahan, terutama pada periode awal minggu pertama hingga minggu kedua bulan Juni 2008. Kondisi pohon pada saat awal digunakan sebagai tempat bertengger telah mengalami kerusakan tajuk sebesar 60%. Kerusakan ini diduga merupakan kerusakan yang terjadi pada tahun-tahun sebelumnya ketika pohon ini digunakan sebagai pohon bertengger, serta memiliki kemampuan pemulihan tajuk yang tergolong rendah. Setelah ditempati kalong sebanyak 150–200 individu selama satu minggu, kerusakan tajuk meningkat menjadi 65%. Kondisi tingkat kerusakan tajuk tidak mengalami perubahan hingga November 2008.

Batang pohon *S. leprosula* lain yang memiliki diameter batang 72 cm dan diameter tajuk 7 m, juga digunakan sebagai tempat bertengger pindahan. Waktu penggunaan untuk bertengger berlangsung pada periode yang sama, yakni pada periode awal minggu pertama hingga minggu kedua bulan Juni 2008. Kondisi tajuk pada saat awal penggunaan untuk bertengger, tidak ada kerusakan dan dalam kondisi tajuk sempurna. Setelah ditempati kalong berjumlah 150–200 individu, kerusakan tajuk menjadi 10%

hanya dalam waktu 1 minggu. Kondisi kerusakan tajuk tidak mengalami perubahan hingga November 2008.

PEMBAHASAN

Pteropus vampyrus di Kebun Raya Bogor melahirkan anak dengan frekuensi satu kali setiap tahun. Kalong di KRB diduga memiliki periode melahirkan anak yang berlangsung sekitar bulan November. Kondisi ini sesuai dengan pernyataan Lekagul & McNeely (1977). Musim perkembangbiakan kalong yang ditandai dengan kebuntingan, berbeda-beda menurut lokasi geografis. Di Semenanjung Malaysia, kebuntingan terjadi pada bulan November–Januari (Medway 1969), di Thailand pada bulan Maret atau awal April (Heideman & Heaney 1992, Lekagul & McNeely 1977). Di Filipina, periode melahirkan berlangsung pada April dan Mei (Heideman 1995, Rabor 1977). Perbedaan waktu kebuntingan dan melahirkan pada kalong mengindikasikan bahwa koloni kalong di Kebun Raya Bogor tidak bercampur dengan koloni di luar Pulau Jawa.

Anakan kalong setelah dilahirkan dibawa beberapa hari lamanya ketika induknya mencari makan, masa menyusui selama 2–3 bulan (Lekagul & McNeely 1977). Berdasarkan pengamatan terhadap anakan kalong yang selalu dibawa oleh induknya dan diasumsikan sebagai waktu menyusui dan berdasarkan pengamatan populasi mengindikasikan bahwa musim masa menyusui berlangsung sekitar 4–5 bulan, yang dimulai pada akhir bulan November sampai April.

Kalong dapat menggunakan pohon hidup ataupun yang sudah mati sebagai tempat untuk bertengger. Hal ini diketahui dari catatan Kebun Raya Bogor bahwa pada tahun 1990, kalong bertengger pada beberapa jenis pohon hidup dan pohon mati. Namun demikian tidak dijelaskan penyebab kematian pohon yang digunakan untuk bertengger pada pohon mati tersebut.

Pengelolaan populasi kalong di Kebun Raya Bogor dalam rangka mencegah dan menghindari kerusakan dan kematian pohon bertengger dapat dilakukan melalui berbagai cara antara lain: (a) pemanenan populasi kalong ketika melebihi daya dukung pohon utama bertengger, (b) pengusiran kalong yang menggunakan jenis-

jenis pohon rentan kematian seperti *Pterodotus alata* dan *Shorea leprosula*, atau mengusir kalong dari pohon bertengger yang telah kritis karena mengalami kerusakan tajuk 100% seperti yang terjadi pada *Ficus dnpacea*, (c) pengaturan lama waktu bertengger pada beberapa jenis pohon, misalnya penggunaan jenis *Pterocarpus indicus* tidak melebihi dari empat bulan, dan (d) mengupayakan pendekatan konservasi melalui kegiatan ekoturisme, pendidikan dan penelitian (Roberts 2006, Reeder *et al.* 2006).

Pemanenan populasi kalong secara lestari dilakukan dengan memperhatikan perkembangan kedewasaan anakan kalong, membatasi jumlah individu yang dapat dipanen, dan memperhatikan komposisi umur dan jenis kelamin dari inidividu kalong target pemanenan. Populasi kalong di KRB dapat dilakukan pemanenan pada periode bulan Mei dengan pertimbangan bahwa anakan diperkirakan telah mencapai usia remaja dan pada periode tersebut induk belum memasuki musim beranak. Individu yang dapat ditetapkan sebagai target pemanenan adalah individu yang sudah tidak produktif dengan jumlah sesuai kelebihan daya dukung pohon bertengger.

KESIMPULAN

Tingkat kerusakan pohon tengger bagi kalong ditentukan oleh diameter tajuk, ukuran populasi kalong dalam satu pohon, dan lama waktu bertengger setiap musimnya. Daya dukung pohon tengger di seluruh KRB diduga berkisar antara 600–650 individu. Pengelolaan populasi kalong dilakukan melalui pemanenan agar selalu berada di bawah daya dukung pohon tengger. Jumlah individu kalong maksimum yang dapat dipanen adalah sebanyak 546 setiap tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Azlan, JM., A. Zubaid, & TH. Kunz. 2001. Distribution, relative abundance, and conservation status of the large flying fox, *Pteropus vampyrus*, in peninsular Malaysia: a preliminary assessment. *Acta Chiropterologica* 3(2) : 149-162.
- Cayunda, IEB., JC. Ibañez, & ST. Bastian Jr. 2004. Roosting behavior and roost site

- characterization of *Pteropus vampyrus* in Malagos Watershed, Davao City. *Journal of Agham Mindanaw* 2: 61-72. Ateneo de Davao University.
- Caughley, G. 1978. Analysis of Vertebrate Populations. New York: Wiley.
- Davis, DD. 1962. Mammals of the lowland rainforest of North Borneo. *Bulletin of the National Museum, Singapore*, 31:1-129.
- Gould, E. 1978. Foraging behavior of Malaysian nectar-feeding bats. *Journal Biotropica*. 10:184-193.
- Goodwin, RE. 1979. The bats of Timor. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 163:75-122.
- Heideman, PD. 1995. Synchrony and seasonality of reproduction in tropical bats. *Symposia of the Zoological Society of London* 67:141-165.
- Heideman, PD. & LR. Heaney. 1992. *Pteropus vampyrus*. IUCN Survival Commission, Gland, Switzerland.
- Krajicek, JE., KA. Brinkman, & SF. Gingrich. 1961. Crown competition – A measure of density. *Forest Science* 7(1):35-42.
- Kunz, TH. & TB. Fenton. 2003. *Bat Ecology*. Chicago: McGraw Hill.
- Lekagul, B & JA. McNeely. 1977. *Mammals of Thailand*. Association for the Conservation of Wildlife, Bangkok. Thailand.
- Marshall, AG., & AN. McWilliam. 1982. Ecological observations on epomophorine fruit bats (Megachiroptera) in West African savanna woodland. *Journal of Zoology* (London). 198 : 53-67.
- Marshall, AG. 1985. Old world phytophagous bats (Megachiroptera) and their food plants: a survey. *Journal of Biology Linnean Society* 55(1):321-330.
- Maryati, AP. Kartono & I. Maryanto 2008. Kelelawar pemakan buah sebagai polinator yang diidentifikasi melalui polen yang digunakan sebagai sumber pakannya di kawasan Sektor Linggarjati. TN. Ciremai. *Jurnal Biologi Indonesia*.4 (5): 335-347.
- Maryanto, I. 1993. Aktivitas kelelawar pemencar biji (*Cinopterus brachyotis*) dalam memanfaatkan buah-buah masak di kawasan DAS Hulu Cisadane. *Zoo Indonesia*. 16.
- Medway L. 1969. *Wild Mammals of Malaya (Peninsular Malaysia) and Singapore*. Malaysia: Oxford University Press.
- Mickleburgh SP, AM Huston, & PA Racey. 1992. Old World fruit bats : an action plan for their conservation. IUCN. Gland. 252 pp
- Mildenstein TL, SC Stier, CE Nuevo-Diego, and LS Mills. 2005. Habitat selection of endangered and endemic large flying-foxes in Subic Bay, Philippines. *Biological Conservation* 126:93-102.
- Payne J, CM Francis, & K Phillips. 1985. *A Field Guide to the Mammals of Borneo*. The Sabah Society, Kota Kinabulu, Malaysia.
- Rabor D. 1977. *Philippine birds and mammals*. Quezon City: University of Philippines Press.
- Reeder Dam, NS Kosteczko, TH Kunz, & EP Widmaier. 2006. The hormonal and behavioral response to group formation, seasonal changes, and restraint stress in the highly social malayan flying fox (*Pteropus vampyrus*) and the less social little golden-mantled flying fox (*Pteropus pumilus*) (Chiroptera: Pteropodidae). *Hormones and Behavior* 49:484-500.
- Rickart EA, LR Heaney, RD Hedeman, & RCB Utzurrum. 1993. The distribution and ecology of mammals on Leyte, Biliran and Maripipi islands, Philippines. *Zoology* 72 (1449):1-62.
- Roberts BJ. 2006. Management of Urban Flying-fox Camps: Issues of Relevance to Camps in the Lower Clarence, NSW. Maclean: Valley Watch Inc.
- Subarna A. 2006. *Sekilas Kebun Raya Bogor*. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor.
- Soegiharto, S., AP. Kartono & I. Maryanto 2010. Pengelompokan Kelelawar Pemakan Buah dan Nektar Berdasarkan Karakteristik Jenis Pakan Polen di Kebun Raya Bogor, Indonesia. *Jurnal Biologi Indonesia*. 6 (2): 225-235.
- Suyanto A. 2001. Kelelawar di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi-LIPI. Bogor.
- Tan KH, A Zubaid, & TH Kunz. 1998. Food habits of *Cynopterus brachyotis* (Muller)

- (Chiroptera: Pteropodidae) in Peninsular Malaysia. *Tropical Ecology* 14: 299–307.
- Van der Pijl, L. 1957. The Dispersal of plants by bats (Chiropterochory). *Acta Botanica Neerlandica*. 6:291-315.
- Wiriosoepartha, AS., AS. Mukhtar, & M. Bismark. 1986. Habitat and population study of flying foxes *Pteropus vampyrus* in relation with coastal birds conservation.

