

**PERGERAKAN LUTUNG JAWA *Trachypithecus auratus* (E. Geoffroy 1812)
PADA FRAGMENT HABITAT TERISOLASI DI TAMAN WISATA ALAM
GUNUNG PANCAR (TWAGP) BOGOR**
[The Movement of Javan Langur *Trachypithecus auratus* (E. Geoffroy 1812)
in Isolated Habitat Fragment in TWAGP Bogor]

Eko Sulistyadi^{1✉}, Agus Priyono Kartono² dan Ibnu Maryanto¹

¹Laboratorium Ekologi, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI;

²Laboratorium Ekologi Satwaliar, Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan-Institut Pertanian Bogor; E-mail: eko_bio33@yahoo.co.id

ABSTRACT

Javan langur is protected species of primates that highly threatened. Habitat degradation as a major threat causes javan langur *Trachypithecus auratus* (E. Geoffroy 1812) populations living in isolated habitat fragments. The research was carried out to determine the daily movement of javan langur in TWAGP as form of adaptation in isolated habitat fragments. The study was conducted in May-June 2012 by using focal animal sampling method. Vegetation analysis was performed with a point centered quarter method. The results showed that there were three major land cover types used by the Javan langur, *i.e.* forest, transitional forest-cultivation and cultivation. The dominant activity occurred in transitional forest-cultivation habitat (48.19%). The highest proportion of activity was resting (33.65%) followed by feeding (30.68%), moving (27.08%) and social activities (8.60%). Based on the variations of vegetation strata, the dominant activity performed at stratum C(4-20 meters) accounted for 80.07%.

Keywords: daily activity, javan langur, *Trachypithecus auratus* (E. Geoffroy 1812), habitat fragmentation, Mount Pancar.

ABSTRAK

Lutung jawa merupakan satwa primata yang terancam punah. Degradasi habitat sebagai ancaman utama menyebabkan banyak populasi lutung jawa *Trachypithecus auratus* (E. Geoffroy 1812) hidup pada fragmen habitat yang terisolasi. Penelitian ini bertujuan mengkaji pergerakan harian lutung jawa di TWAGP sebagai bentuk adaptasi pada fragmen habitat yang terisolasi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2012 menggunakan *focal animal sampling method*. Analisis vegetasi dilakukan dengan *point centered quarter method*. Teridentifikasi tiga tipe tutupan lahan yang digunakan oleh lutung jawa yaitu hutan alam, peralihan hutan-kebun dan kebun. Aktivitas dominan lutung jawa dijumpai pada peralihan hutan-kebun (48,19%). Proporsi aktivitas tertinggi berturut-turut adalah istirahat (33,65%), makan (30,68%), bergerak/berpindah (27,08%) dan aktivitas sosial (8,60%). Berdasarkan variasi stratum vegetasi, aktivitas dominan dijumpai pada stratum C (4-20 meter) dengan jumlah 80,07%.

Kata kunci: aktivitas harian, lutung jawa, *Trachypithecus auratus* (E. Geoffroy 1812), fragmentasi habitat, Gunung Pancar.

PENDAHULUAN

Lutung jawa (*Trachypithecus auratus* (E. Geoffroy, 1812) termasuk satwa primata yang dilindungi undang-undang sesuai Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan Nomor 733/Kpts-II/1999 serta masuk dalam kategori *Vulnerable* (IUCN, 2012) dan Appendix II CITES. Populasi lutung jawa diperkirakan mengalami penurunan lebih dari 30% dalam satu dekade terakhir akibat penurunan kuantitas dan kualitas habitat serta tingkat eksplorasi yang tinggi (IUCN, 2012). Perubahan kawasan hutan menjadi area pertanian dan permukiman menyebabkan hilangnya sebagian habitat alami sehingga mengancam kelestarian populasi lutung jawa. Tingkat ancaman semakin tinggi dengan masih maraknya perburuan liar terhadap lutung jawa (Malonev *et al.*, 2003).

Cowlishaw dan Dunbar (2000) serta Marsh (2003) menyatakan bahwa beberapa spesies primata yang terancam punah saat ini hidup di habitat hutan yang terfragmentasi. Degradasi dan fragmentasi hutan secara langsung menyebabkan terjadinya isolasi habitat, penurunan daya dukung alam serta meningkatkan efek tepi akibat dari semakin luasnya batas pinggiran hutan yang terbuka. Kondisi demikian sangat mengancam kelestarian populasi lutung jawa dan satwa yang lain. Data yang dikemukakan oleh Forest Watch Indonesia (2009) menunjukkan tutupan hutan di Jawa tinggal 1,02%. Dari luasan tersebut, deforestasi di hutan lindung tercatat sebesar 3,07 juta hektar (11,77%) dan di kawasan konservasi sebesar 2,15 juta hektar (12,82%). Data tersebut menjelaskan bahwa degradasi dan fragmentasi hutan masih terus terjadi

meskipun laju deforestasi cenderung menurun. Akibat perubahan habitat yang terus terjadi menyebabkan stabilitas ekosistem terganggu sehingga satwa harus melakukan adaptasi untuk bertahan hidup, dan pada beberapa kasus menjadikan spesies tertentu terancam kepunahan (Newsome *et al.*, 2005; Isabirye *et al.*, 2008). Tingginya degradasi dan fragmentasi habitat hutan memunculkan kekhawatiran mengenai kelestarian populasi lutung jawa yang hidup pada fragmen-fragmen habitat di Jawa dan Bali.

Taman Wisata Alam Gunung Pancar (TWAGP) merupakan kawasan pelestarian alam di wilayah Jabodetabek yang ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 156/Kpts-II/1988 tanggal 21 Maret 1988 seluas 447,5 hektar. Kawasan Gunung Pancar merupakan bagian dari kelompok hutan Hambalang yang tercatat sebagai habitat alami lutung jawa di sekitar Jabodetabek (Nijman, 2000). Sebagai salah satu objek wisata alam, TWAGP berkembang menjadi daerah tujuan wisata yang cukup potensial. Aktivitas dan populasi manusia yang terus meningkat pada daerah tersebut akhirnya mendorong pertumbuhan area permukiman dan pertanian lokal di sekeliling kawasan hutan Gunung Pancar. Kondisi demikian telah mengakibatkan hilangnya koridor hutan yang menghubungkan kawasan ini dengan kelompok hutan Hambalang. Kondisi ini menyebabkan hutan Gunung Pancar menjadi semakin terfragmentasi dan terisolasi. Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh informasi mengenai pergerakan harian lutung jawa di TWAGP sebagai bentuk mekanisme adaptasi pada fragmen habitat yang terisolasi. Pengetahuan mengenai dampak fragmentasi dan hilangnya habitat terhadap populasi satwa merupakan informasi yang sangat berharga bagi upaya konservasi dan restorasi (Gorresen dan Willig, 2004).

BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei–Juni 2012 di TWAGP Bogor, Jawa Barat pada

ketinggian 629-872 m dengan area studi seluas 143 hektar. Kawasan ini secara administratif terletak di wilayah Desa Karang Tengah, Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor. Secara geografis berada pada koordinat 106⁰52'–106⁰54' BT dan 06⁰34'–06⁰39' LS. Karakteristik lokasi studi adalah hutan pegunungan bawah dengan kondisi terfragmentasi dan terisolasi.

Kegiatan dan metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah survei populasi lutung jawa menggunakan *line transect method* (Strukhsaker, 1981) pada tiga jalur pengamatan dengan panjang masing-masing 500 m. Pengamatan dilakukan setiap dua minggu sekali selama dua bulan observasi. Perkiraan populasi lutung jawa diperoleh dari jumlah individu tercatat selama observasi yang dirata-ratakan. Pengamatan pergerakan harian lutung jawa dilakukan dengan *focal animal sampling method* (Lehner, 1976) yakni peneliti mengikuti pergerakan lutung jawa sepanjang hari mulai pukul 06.00–18.00 (Martin and Bateson, 1986) untuk mengambil data durasi setiap aktivitas lutung jawa. Identifikasi tutupan lahan dilakukan berdasarkan analisis citra satelit dan pengecekan lapangan. Pencuplikan data vegetasi dilakukan menggunakan *point centered quarter method* (PCQR) (Mueller-Dumbois dan Ellenberg, 1974). Modifikasi metode PCQR dilakukan melalui pengumpulan data parameter vegetasi menyesuaikan titik perjumpaan lutung jawa. Parameter data vegetasi meliputi pengukuran jarak pohon terdekat pada setiap kuadran, diameter batang (setinggi dada) dan tinggi total setiap pohon. Luas area contoh dihitung dengan cara mengalikan luas rata-rata pohon dengan jumlah pohon dalam satu hektar. Kerapatan total pohon dihitung dengan cara membagi jumlah pohon dengan luas area contoh. Pola distribusi aktivitas harian lutung jawa dianalisis dengan uji *chi square*. Hubungan antara aktivitas lutung jawa dengan spesies tumbuhan di Gunung Pancar dianalisis dengan *Principal Component Analysis* (PCA).

HASIL

Populasi lutung jawa TWAGP

Hasil survei populasi lutung jawa berhasil mencatat sebanyak 20 individu yang terbagi dalam dua koloni masing-masing beranggotakan sembilan individu (Koloni 1) dan 11 individu (Koloni 2). Estimasi kepadatan populasi lutung jawa berdasarkan luas area survei yang mencakup 143 hektar menunjukkan nilai kepadatan 0,14 individu/hektar. Struktur koloni lutung jawa di disajikan pada Tabel 1.

Aktivitas harian lutung jawa di TWAGP

Unit contoh pengamatan aktivitas harian adalah koloni 2 (dua). Fokus pengamatan ditujukan pada individu jantan dewasa dan betina dewasa yang diasumsikan mewakili koloni. Lehner (1976) mengungkapkan bahwa metode *focal animal*

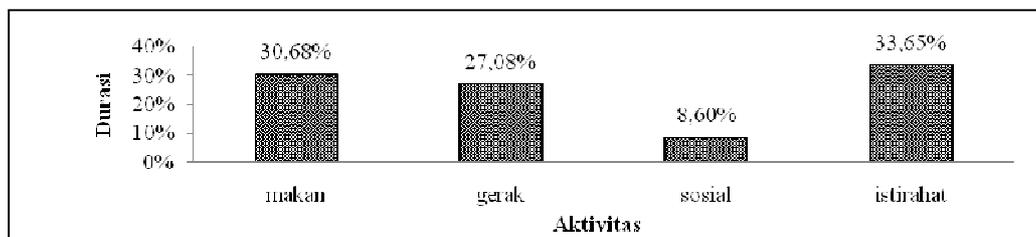
sampling sesuai digunakan untuk mempelajari perilaku satwa karena memfokuskan objek pengamatan pada satu atau dua individu selama periode tertentu. Dengan demikian akurasi pencatatan waktu dan bentuk aktivitas menjadi cukup tinggi.

Hasil pengamatan aktivitas harian menunjukkan persentase aktivitas istirahat cenderung dominan (33,65%), sedangkan aktivitas sosial tercatat paling rendah (8,60%) (Gambar 1). Pola yang berbeda dijumpai pada lutung betina dan lutung jantan. Lutung betina memiliki durasi aktivitas makan yang tinggi (34,82%) sedangkan jantan lebih banyak istirahat (34,45%) (Gambar 2). Sepanjang rentang waktu aktivitas hariannya tercatat lutung jawa lebih dominan beraktivitas pada pagi hari, terutama aktivitas makan (54,73%) dan sosial (52,56%) (Tabel 2).

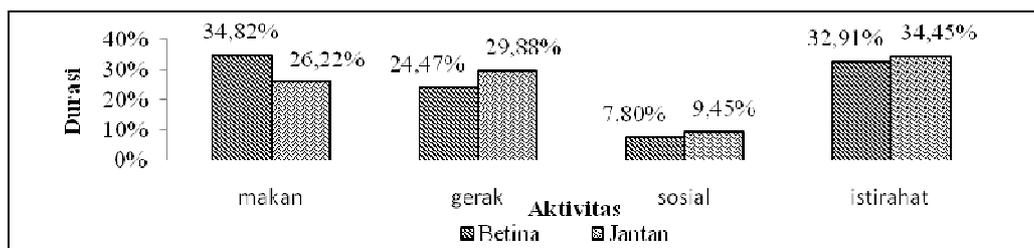
Tabel 1. Struktur Koloni lutung jawa di Gunung Pancar

Koloni	Struktur Kelompok					Habitat
	Jantan dewasa	Betina dewasa	Remaja	Anak	Bayi	
Koloni 1	1	3	4	1	0	HAT, PHK, K
Koloni 2	1	4	4	1	1	HAT, PHK, K

Ket: HAT = hutan alam terdegradasi; PHK = peralihan hutan-kebun; K = kebun dan area pertanian.



Gambar 1. Grafik durasi aktivitas lutung jawa di TWAGP



Gambar 2. Grafik durasi aktivitas lutung jantan dan betina dewasa di TWAGP

Hasil analisis citra satelit yang didukung oleh pengecekan lapangan menunjukkan tiga tipe tutupan lahan di Gunung Pancar yaitu hutan alam, peralihan hutan-kebun dan kebun. Berdasarkan tipe tutupan lahan diketahui durasi aktivitas tertinggi dijumpai pada peralihan hutan-kebun dengan persentase 46,69%, sedangkan aktivitas terendah dijumpai pada area kebun dengan persentase 13,37% (Gambar 3). Persentase tiap jenis aktivitas pada peralihan hutan kebun berturut-turut adalah aktivitas makan (48,50%), bergerak (44,91%), sosial (47,86%) dan istirahat (46,18%) (Gambar 4).

Menurut Soerianegara dan Indrawan (2005) stratifikasi vegetasi hutan dapat dibagi menjadi lima strata berdasarkan tinggi pohon yaitu stratum A, B, C, D dan E. Posisi aktivitas lutung jawa dominan

pada kategori stratum C (82,40%) dengan kisaran tinggi pohon 4-20 meter (Gambar 5). Durasi tiap jenis aktivitas juga cenderung tinggi pada stratum C dengan aktivitas tertinggi adalah istirahat (85,59%) (Gambar 6).

Analisis vegetasi habitat lutung jawa di TWAGP

Analisis vegetasi dilakukan untuk mengetahui komposisi dan bentuk komunitas tumbuhan yang berkaitan dengan aktivitas harian lutung jawa. Hasil analisis menunjukkan sedikitnya terdapat 55 spesies tumbuhan dari 23 famili dan 42 genus pada habitat lutung jawa di Gunung Pancar. Lima spesies tumbuhan dominan yang dijumpai di Gunung Pancar disajikan pada Tabel 3.

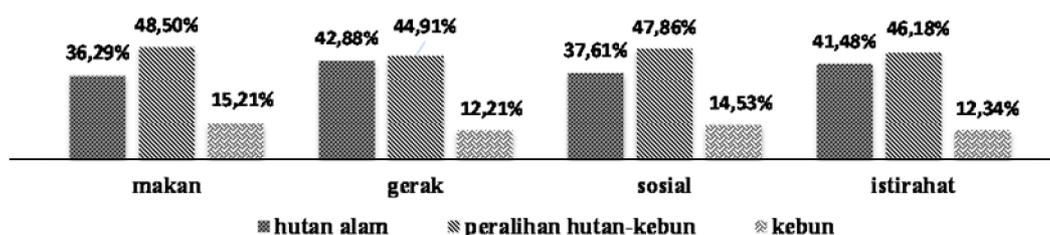
Tabel 2. Durasi aktivitas lutung jawa pada pagi, siang dan sore hari di TWAGP.

Unit Sample	Durasi Aktivitas (%)											
	Makan			Gerak			Sosial			Istirahat		
	Pagi	siang	Sore	Pagi	siang	Sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	Sore
Jantan	52,62	28,5	18,9	34,95	36,22	28,83	50,80	29,80	19,40	25,4	36,70	37,80
Betina	56,21	25,9	17,9	35,07	36,23	28,70	54,60	26,40	19,10	25,4	35,60	39,00
Total	54,73	27,00	18,3	35,01	36,23	28,77	52,60	28,20	19,20	25,4	36,10	38,40

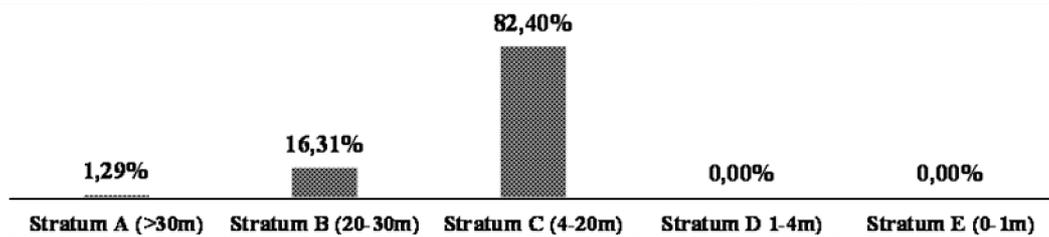
Ket: Pagi (pukul 06.00-09.59); Siang (pukul 10.00-13.59); Sore (pukul 14.00-17.59)



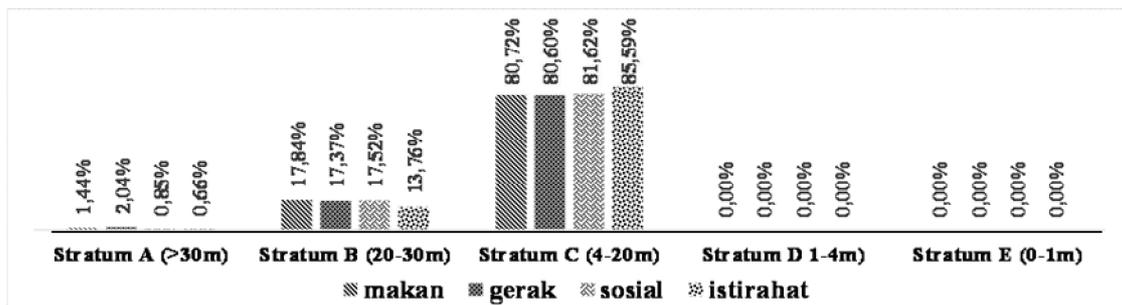
Gambar 3. Grafik durasi aktivitas lutung jawa pada beberapa kategori tutupan lahan



Gambar 4. Grafik durasi setiap jenis aktivitas lutung jawa pada beberapa kategori tutupan lahan



Gambar 5. Grafik durasi aktivitas lutung jawa pada berbagai kategori stratum vegetasi



Gambar 6. Grafik durasi tiap jenis aktivitas lutung jawa pada berbagai kategori stratum vegetasi

Tabel 3. Indeks nilai penting lima spesies tumbuhan dominan di Gunung Pancar

Suku	Marga	Spesies	R (%)	(DR) %	(FR) %	Nilai penting
Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Argentea</i>	10,5	7,63	6,1	24,23
Meliaceae	<i>Dysoxylum</i>	<i>Macrocarpum</i>	6,5	8,89	6,71	22,09
Sapindaceae	<i>Xerospermum</i>	<i>Noronhianum</i>	6,5	7,46	5,49	19,45
Nyctaginaceae	<i>Pisonia</i>	<i>Ubelliflora</i>	5,5	5,87	5,49	16,86
Fagaceae	<i>Lithocarpus</i>	<i>Elegans</i>	5,5	4,36	4,88	14,74

Ket = R: Densitas, DR: Dominasi Relatif, FR: Frekuensi Relatif

Kisaran tinggi pohon yang dijumpai di habitat lutung jawa berkisar antara 5-40 meter dengan tinggi rata-rata 16,18 meter dan jarak rata-rata antar pohon 9,96 meter. Hasil penghitungan menunjukkan luas area contoh 1,59 hektar dengan kerapatan total pohon 101 pohon/hektar. Stratum C diketahui paling dominan dan menyusun 80,50% dari komunitas tumbuhan di Gunung Pancar. Hasil analisis vegetasi menunjukkan pohon ki haji (*Dysoxylum macrocarpum* L.) dan pasang (*Quercus argentea*) merupakan spesies pohon utama yang memiliki nilai keterdapatan (6,1% dan 6,66%), dominasi (8,89% dan 7,63%) dan kepadatan (6,5% dan 10,5%).

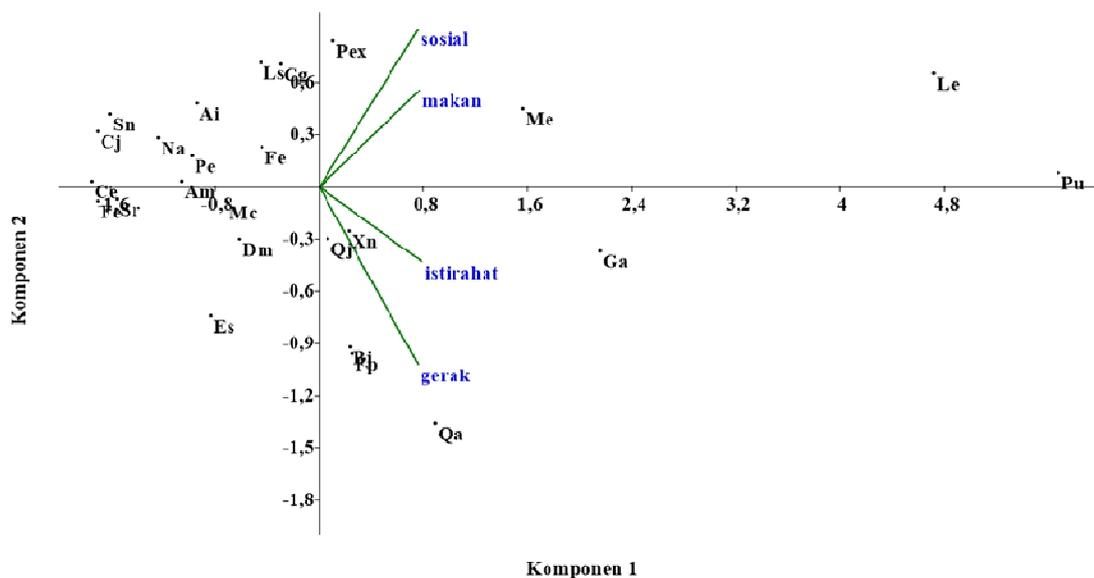
Selama observasi dijumpai dua spesies tumbuhan introduksi yang cukup dominan yaitu kayu afrika (*Maesopsis eminii* Engl.) dan mindi (*Azadirachta indica* A. Juss.) dengan Indeks Nilai Penting masing-masing 13,68 dan 6,73. Indeks nilai penting menunjukkan spesies utama dalam komunitas tumbuhan atau dapat dikatakan juga sebagai nilai ekologis suatu spesies tumbuhan dalam komunitas.

Analisis PCA

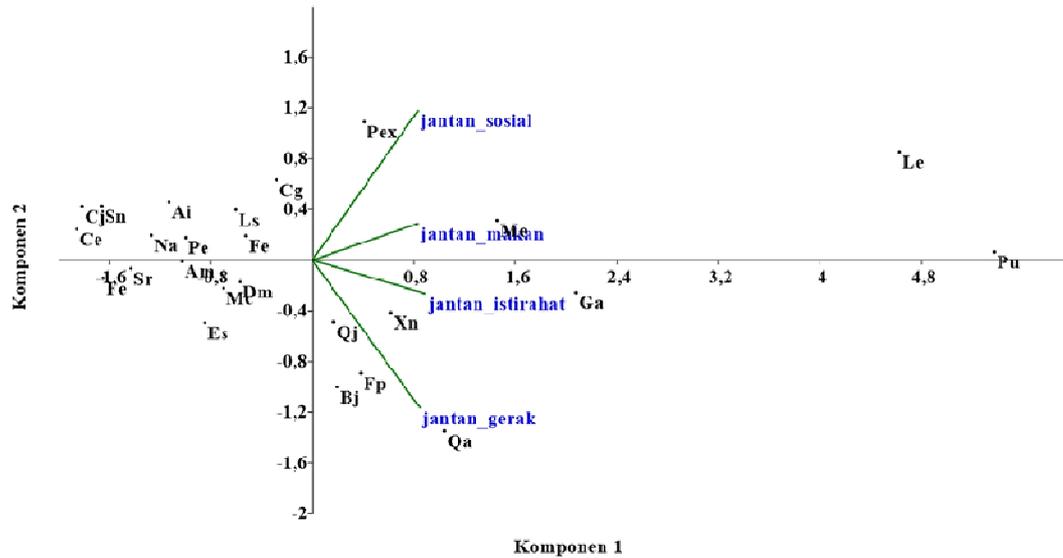
Analisis PCA dilakukan untuk mengetahui spesies tumbuhan yang berpengaruh terhadap distribusi aktivitas lutung jawa yang ada di TWAGP.

Proporsi aktivitas yang berbeda antara lutung jantan dan betina berpengaruh terhadap pemilihan spesies tumbuhan. Berdasarkan hal tersebut maka analisis PCA dilakukan secara terpisah berdasarkan jenis kelamin (Gambar 7, 8, 9). Keterangan singkatan nama spesies tumbuhan dalam grafik PCA adalah sebagai berikut: *Aleurites moluccana* Willd. (Am), *Azadirachta indica* A. Juss. (Ai), *Bischofia javanica* Blume. (Bj), *Casearia greviaefolia* Vent (Cg), *Castanopsis javanica* A. DC. (Cj), *Chydenanthus excelsus* Miers. (Ce), *Dysoxylum macrocarpum* Blume (Dm), *Erythryna subumbrans* Merrill (Es), *Fagraea elliptica* Roxb. (Fae), *Ficus elastica* (Herz.) Herter (Fe), *Ficus punctata* Lam. (Fp), *Glochidion arborescens* Blume (Ga), *Lithocarpus elegans* (Blume) Hatus. ex Soepadmo (Le), *Lithocarpus*

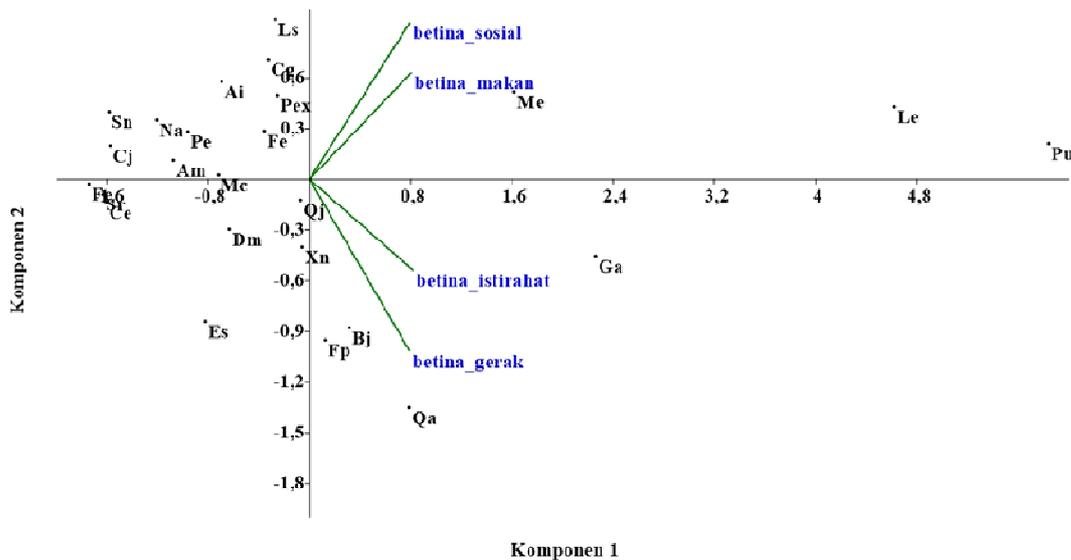
sundaicus Rehder (Ls), *Maesopsis eminii* Engl. (Me), *Mangifera caesia* Jack (Mc), *Neesia altissima* Blume (Na), *Pangium edule* Reinw. (Pe), *Phoebe excelsa* Nees (Pex), *Pisonia umbellifera* Seem. ex Nadeaud (Pu), *Quercus argentea* Karth. (Qa), *Quercus javensis* Miq. (Qj), *Saurauia nudiflora* (Sn), *Syzygium rostratum* DC. (Sr), *Xerospermum noronhianum* Blume (Xn). Interpretasi hubungan antara spesies tumbuhan dengan aktivitas lutung jawa ditunjukkan dengan jarak antara titik (spesies tumbuhan) dengan garis vektor (aktivitas lutung jawa). Semakin dekat jaraknya maka semakin erat hubungannya (korelasinya). Posisi sebaran titik-titik ordinat spesies tumbuhan menunjukkan jarak kesamaan antar spesies tumbuhan.



Gambar 7. Hubungan aktivitas total lutung jawa dengan spesies tumbuhan berdasarkan komponen 1 dan 2



Gambar 8. Hubungan aktivitas lutung jantan dewasa dengan spesies tumbuhan berdasarkan komponen 1 dan 2



Gambar 9. Hubungan aktivitas lutung betina dewasa dengan spesies tumbuhan berdasarkan komponen 1 dan 2

PEMBAHASAN

Populasi Lutung Jawa

Populasi lutung jawa di Gunung Pancar memiliki ukuran koloni dan kepadatan populasi yang relatif kecil dibandingkan populasi di lokasi lain di Indonesia. Tercatat ukuran koloni berkisar 10-11 individu/koloni dengan estimasi kepadatan 0,14 individu/hektar. Secara umum koloni lutung jawa

terdiri dari 6-23 individu dengan satu jantan pemimpin, beberapa betina dewasa, anak dan bayi (Medway, 1970; Kartikasari, 1982; Cannon, 2009). Penelitian Megantara (2004) di TWA Pangandaran menunjukkan kepadatan lutung jawa berkisar antara 18-26 kel/km². Kepadatan lutung jawa di TN Alas Purwo tercatat 50 ind/km² (Susetyo, 2004) dan 88-158 ind/km² (Purnomo, 2003). Studi lain mencatat

kepadatan rata-rata populasi lutung jawa berkisar 7.9–8.8 kelompok/km² dengan estimasi individu 1,14–1,48 individu/km² (IUCN, 2012).

Rendahnya populasi lutung jawa di Gunung Pancar dipengaruhi oleh fragmentasi, isolasi dan gangguan aktivitas manusia. Kombinasi faktor tersebut secara langsung menurunkan kualitas dan kuantitas sumberdaya. Laurence (2000) menyatakan bahwa fragmentasi habitat hutan berimplikasi terhadap perubahan dinamika hutan, struktur, komposisi dan iklim mikro serta menekan keanekaragaman hayati. Perubahan komposisi habitat berdampak pada bergesernya dinamika faktor fisik dan biotik sehingga berimplikasi pada ketersediaan air, cover dan pakan yang merupakan komponen utama habitat. Cannon (2009) menyatakan ukuran koloni dipengaruhi oleh faktor iklim dan musim yang implikasinya terkait dengan ketersediaan pakan. Hilangnya sebagian besar tumbuhan di Gunung Pancar akibat fragmentasi menjadi ancaman serius bagi eksistensi populasi lutung jawa yang merupakan satwa pemakan daun (*folifora*) (Bismark 1993).

Densitas spesies mamalia yang bergantung pada keberadaan hutan biasanya akan berubah ketika terjadi isolasi dan perubahan habitat akibat aktivitas manusia (Ickes *et al.* 2005). Tekanan isolasi habitat menyebabkan populasi tidak dapat berkembang dengan baik akibat menurunnya sumberdaya, kemampuan reproduksi serta hilangnya diversitas genetik (Bailey, 2007). Efek ganda dari faktor internal (degradasi genetik) dan faktor eksternal (degradasi lingkungan) dapat menyebabkan populasi lutung jawa menjadi stagnan bahkan cenderung menurun. Penelitian Megantara (2004) membuktikan bahwa degradasi habitat berakibat terhadap penurunan populasi lutung jawa di Taman Wisata Pangandaran dari 158 ekor menjadi 130 ekor mulai tahun 1979 sampai 2003.

Aktivitas Harian Lutung Jawa

Aktivitas dominan lutung jawa di Gunung Pancar adalah istirahat (34,65%) dan makan (30,68%) (Gambar 1). Proporsi aktivitas yang

demikian sangat terkait dengan preferensi pakan dan fisiologi pencernaan lutung jawa sebagai satwa *folifora*. Cannon (2009) menjelaskan bahwa lutung jawa cenderung memilih pakan berupa daun yang tinggi protein dan rendah serat. Pemilihan jenis pakan tersebut menyebabkan lutung banyak buang air dan beristirahat. Hal ini didukung oleh pendapat Kay (1984) yang menyatakan bahwa satwa besar yang tidak membutuhkan energi tinggi cenderung memilih pakan berupa daun. Selain daun, lutung jawa juga memakan buah-buahan karena kandungan tanin dan fenol dalam buah membantu pencernaan (Kool, 1993).

Proporsi aktivitas lutung jawa di TWAGP berurutan adalah istirahat (33,65%), makan (30,68%), gerak (27,08%) dan sosial (8,60%) (Gambar 1). Proporsi aktivitas yang demikian sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu. Ambarwati (1999) menyatakan di Taman Nasional Baluran persentase aktivitas lutung jawa adalah istirahat 49%, makan 23%, berjalan 22%, tidur 10% dan bersuara 3%. Prilyanto (2005) juga mencatat proporsi aktivitas lutung jawa di Resor Pemangku Hutan Claket Mojokerto berturut-turut adalah *resting, moving, feeding, grooming, playing* dan *aggressive*.

Durasi aktivitas istirahat dan gerak yang tinggi pada lutung jantan dewasa (Gambar 2) berkaitan dengan perannya sebagai pemimpin kelompok. Jantan dewasa teramat selalu berada di lingkaran terluar koloninya untuk mengawasi dan menjaga koloni dari gangguan dan pemangsa. Jantan dewasa sering terlihat duduk di cabang pohon yang cukup terbuka untuk mengamati kondisi sekeliling dan kadangkala bergerak dari satu sisi ke sisi yang lain untuk memastikan keamanan koloninya. Biasanya jantan dewasa mengeluarkan suara peringatan jika ada ancaman yang mendekati koloninya (Cannon, 2009). Konsekuensi dari perannya sebagai pemimpin kelompok menyebabkan aktivitas makan lutung jantan dewasa menjadi berkurang. Hal ini didukung pendapat Kool (1993) dan Richardson (2005) yang menyatakan bahwa lutung jantan dewasa memiliki proporsi makan yang lebih sedikit dibandingkan

betina dan anak-anak. Betina cenderung lebih banyak makan karena dipengaruhi oleh perannya sebagai induk penjaga anak/bayi sehingga membutuhkan energi yang lebih untuk mengasuh dan menyusui.

Berdasarkan waktu aktivitasnya tercatat lutung jawa dominan beraktivitas pada pagi hari dengan persentase tertinggi adalah makan (54,73%) (Tabel 2). Tingginya aktivitas pada pagi hari sangat terkait dengan stimulasi faktor internal dan eksternal. Faktor internal yang penting adalah kebutuhan energi dan pengaturan suhu tubuh. Pemenuhan kebutuhan energi diperoleh dari asupan pakan yang nantinya dirubah menjadi energi (kalori) melalui proses pencernaan. Faktor eksternal yang berpengaruh adalah suhu dan kelembaban. (Nadler *et al.*, 2002) menyatakan bahwa pada suhu 10-30° C lutung jawa cenderung untuk berkumpul dan makan. Hal tersebut sesuai dengan kondisi di Gunung Pancar.

Pada siang hari lutung jawa lebih banyak bergerak dan beristirahat. Aktivitas bergerak sangat terkait dengan upaya mencari sumber pakan serta kegiatan orientasi daerah jelajah, sedangkan aktivitas istirahat dilakukan sebagai bentuk efisiensi energi dan upaya menghindari panas matahari yang berlebihan. Prayogo (2006) menyatakan bahwa kegiatan istirahat pada primata termasuk lutung umumnya dipengaruhi oleh tingkat suhu dan kelembaban. Suhu yang relatif tinggi pada siang hari menyebabkan lutung jawa banyak beristirahat dengan cara berteduh di bawah kerimbunan tajuk pohon.

Pola distribusi aktivitas lutung jawa pada kategori waktu aktivitas (pagi, siang, sore) menunjukkan sebaran yang berbeda berdasarkan uji *chi square* dengan nilai $\chi^2 = 195,31 > \chi^2 (0,05; 6) = 12,59$. Dengan demikian dapat disimpulkan adanya kecenderungan pemilihan waktu aktivitas pada lutung jawa.

Berdasarkan tutupan lahan aktivitas tertinggi lutung jawa dijumpai pada peralihan hutan-kebun (46,69%) (Gambar 3). Hal ini dipengaruhi oleh diversitas spesies tumbuhan yang tinggi pada peralihan hutan-kebun. Hasil analisis vegetasi

menunjukkan bahwa kekayaan spesies tumbuhan pada peralihan hutan-kebun paling tinggi (40,13%) dibandingkan dengan hutan alam (31,91%) dan kebun (27,66%). Diversitas tumbuhan pada suatu tipe habitat tertentu biasanya berbanding lurus dengan potensi ketersediaan pakan. Gibbons dan Harcourt (2009) menyatakan bahwa pada fragmen habitat yang terbatas, ketersediaan pakan merupakan faktor utama yang menentukan keberadaan satwa.

Uji *chi square* menunjukkan perbedaan distribusi durasi aktivitas lutung betina dewasa pada berbagai kategori variabel tutupan lahan yang ditunjukkan dengan nilai $\chi^2 = 16,01 > \chi^2 (0,05; 6) = 12,59$, sedangkan pada lutung jantan dewasa distribusi aktivitas relatif seragam ditunjukkan dengan nilai $\chi^2 = 6,31 < \chi^2 (0,05; 6) = 12,5$. Faktor kekayaan spesies tumbuhan berimplikasi pada ketersediaan pakan sehingga berpengaruh terhadap aktivitas makan pada lutung betina. Ketersediaan pakan yang tinggi di habitat peralihan mendorong lutung betina memilih lokasi tersebut untuk mencari pakan. Pada jantan aktivitas bergerak cenderung dominan terkait dengan perannya sebagai pemimpin kelompok. Jantan biasanya bergerak di lingkaran luar kelompoknya untuk memastikan keamanan koloni, kondisi ini yang menyebabkan aktivitas jantan relatif merata.

Gambar 5 menunjukkan durasi aktivitas tertinggi dijumpai pada kategori stratum C (4-20 meter) dengan persentase sebesar 82,40%. Tingginya durasi aktivitas pada stratum C terkait dengan ketersediaan pakan. Menurut Vickery (1984) pada stratum C tumbuhan berasosiasi dengan berbagai spesies epifit dan parasit sehingga menambah diversitas pakan. Diketahui rata-rata tinggi pohon di Gunung Pancar adalah 16,18 meter dengan habitus berupa pohon muda yang memiliki regenerasi daun muda yang cukup tinggi. Lebih lanjut Subarkah *et al.* (2011) menyatakan bahwa penggunaan stratum vegetasi pada lutung jawa berkaitan dengan ketinggian dan kerapatan tajuk serta kekayaan spesies tumbuhan yang berfungsi antara lain sebagai sumber pakan, tempat berlindung dan tempat

beraktivitas. Hasil penelitian ini berbeda dengan Zainal (2008) yang mengungkapkan bahwa penggunaan stratum tertinggi pada lutung jawa adalah stratum atas (43,11%) di habitat alami dan stratum tengah (49,22%) di penangkaran. Selanjutnya Subarkah *et al.* (2011) juga menyebutkan bahwa lutung dalam aktivitasnya 50,53% menggunakan wilayah puncak kanopi tumbuhan, 41,99% menggunakan kanopi tumbuhan bagian tengah dan hanya 2,49% yang menggunakan kanopi bawah. Perbedaan pola penggunaan stratum vegetasi diperkirakan dipengaruhi oleh kondisi hutan Gunung Pancar yang relatif terganggu. Pada hutan terganggu kerapatan/densitas pohon tidak terlalu tinggi sehingga stratum vegetasi bagian tengah menjadi lebih dominan. Hal ini berimplikasi kepada tingginya durasi aktivitas pada stratum vegetasi bagian tengah.

Uji *chi square* menunjukkan distribusi aktivitas yang seragam pada berbagai kategori stratum vegetasi ($\chi^2 = 13,86 < \chi^2 (0,05; 12) = 21,03$). Dengan demikian dapat disimpulkan tidak ada kecenderungan pemilihan stratum dalam aktivitas lutung jawa di TWAGP. Durasi aktivitas lutung jawa berbanding lurus dengan struktur dan komposisi tumbuhan di Gunung Pancar.

Analisis PCA pada aktivitas total berdasarkan matriks korelasi menunjukkan total inerti akar ciri (*eigenvalue*) sebesar 3,46. Total variasi yang dapat dijelaskan pada komponen 1, komponen 2 dan komponen 3 masing-masing adalah 86,43%, 7,90% dan 4,20%. Berdasarkan komponen 1 (axis 1) spesies tumbuhan yang paling berpengaruh adalah *Pisonia umbellifera* Seem. ex Nadeaud, *Lithocarpus elegans* (Blume) Hatus. ex Soepadmo dan *Glochidion arborescens* Blume dengan nilai PCA score berturut-turut 5,67, 4,72 dan 2,15. Pada komponen 2 (axis 2) spesies tumbuhan yang paling berpengaruh adalah *Quercus argentea* Karth., *Ficus punctata* Lam. dan *Bischofia javanica* Blume dengan nilai PCA score berturut-turut 1,36, 0,96 dan 0,92. Spesies tumbuhan yang paling berpengaruh berdasarkan komponen 3 (axis 3) adalah *Xerospermum noronhianum* Blume,

Pangium edule Reinw dan *Azadirachta indica* A. Juss. dengan nilai PCA score masing-masing 1,34, 0,58 dan 0,55. Grafik PCA komponen 1 dan 2 (Gambar 5) menunjukkan aktivitas makan dan sosial dipengaruhi oleh keberadaan *Lithocarpus elegans* (Blume) Hatus dan *Maesopsis eminii* Engl. Aktivitas istirahat berhubungan dengan keberadaan *Glochidion arborescens* Blume, sedangkan aktivitas bergerak terkait dengan keberadaan *Quercus argentea* Karth., *Ficus punctata* Lam. dan *Bischofia javanica* Vent.

Analisis PCA aktivitas lutung jantan dewasa pada berbagai spesies tumbuhan menunjukkan total akar ciri (*eigenvalue*) sebesar 3,33. Total variasi yang dapat dijelaskan pada komponen 1, komponen 2 dan komponen 3 masing-masing adalah 83,32%, 8,08% dan 6,68%. Berdasarkan komponen 1 (axis 1) spesies tumbuhan yang paling berpengaruh adalah *Pisonia umbellifera* Seem. ex Nadeaud, *Lithocarpus elegans* (Blume) Hatus. ex Soepadmo dan *Glochidion arborescens* Blume dengan PCA score berturut-turut 5,37, 4,63 dan 2,08. Pada komponen 2 (axis 2) spesies tumbuhan yang paling berpengaruh adalah *Quercus argentea*, *Phoebe excelsa* dan *Bischofia javanica* dengan nilai PCA score berturut-turut 1,35, 1,09 dan 0,99. Spesies tumbuhan yang paling berpengaruh berdasarkan komponen 3 (axis 3) adalah *Xerospermum noronhianum* Blume, *Erythrina subumbrans* Merrill dan *Lithocarpus sundaicus* Rehder dengan nilai PCA score masing-masing 1,92, 0,85 dan 0,61. Grafik PCA komponen 1 dan 2 menunjukkan bahwa aktivitas makan jantan dewasa dipengaruhi oleh keberadaan *Maesopsis eminii*, *Lithocarpus elegans* dan *Phoebe excelsa* Nees. sedangkan aktivitas sosial sangat terkait dengan keberadaan *Phoebe excelsa* Nees. Aktivitas istirahat berhubungan dengan keberadaan *Glochidion arborescens* Blume dan *Xerospermum noronhianum* Blume, sedangkan aktivitas bergerak sangat terkait dengan keberadaan *Quercus argentea*, *Bischofia javanica* dan *Ficus punctata*.

Analisis PCA aktivitas lutung betina dewasa pada berbagai spesies pohon menunjukkan total akar ciri (*eigenvalue*) sebesar 3,47. Total variasi yang

dapat dijelaskan pada komponen 1, komponen 2 dan komponen 3 masing-masing adalah 86,65%, 8,00% dan 3,83%. Berdasarkan komponen 1 (axis 1) spesies tumbuhan yang paling berpengaruh adalah *Pisonia umbellifera* Seem. ex Nadeaud, *Lithocarpus elegans* (Blume) Hatus. ex Soepadmo dan *Glochidion arborescens* Blume dengan PCA score berturut-turut 5,84, 4,62 dan 2,26. Pada komponen 2 (axis 2) spesies tumbuhan yang paling berpengaruh adalah *Quercus argentea* Karth., *Ficus punctata* Lam. dan *Lithocarpus sundaicus* Rehder dengan nilai PCA score berturut-turut 1,35, 0,95 dan 0,94. Spesies tumbuhan yang paling berpengaruh berdasarkan komponen 3 (axis 3) adalah *Xerospermum noronhianum*, *Azadirachta indica* dan *Pangium edule* dengan nilai PCA score masing-masing 0,96, 0,78 dan 0,62. Grafik PCA untuk komponen 1 dan 2 menunjukkan bahwa aktivitas makan dan sosial pada lutung betina dewasa berhubungan dengan keberadaan *Maesopsis eminii* Engl. dan *Lithocarpus elegans* (Blume) Hatus. ex Soepadmo, sedangkan pada aktivitas istirahat berhubungan dengan keberadaan *Glochidion arborescens* Blume dan pada aktivitas bergerak terkait dengan keberadaan *Quercus argentea* Karth. dan *Ficus punctata* Lam.

Keterkaitan antara jenis aktivitas pada lutung jantan maupun betina dengan spesies tumbuhan sangat dipengaruhi oleh karakter dan peran individu. Dalam koloni lutung jawa, individu betina cenderung mengasuh anak bersama (*allomothering*) (Nijman, 2000; Primate Info Net, 2007). Sifat ini berimplikasi pada pemilihan tumbuhan sebagai sumber pakan dan tempat berlindung. Peran jantan dewasa sebagai penjaga kelompok berpengaruh terhadap pemilihan tumbuhan yang memiliki habitus tinggi dengan percabangan relatif terbuka. Hal ini dilakukan untuk mempermudah lutung jantan dewasa dalam mengamati kondisi sekeliling dari ancaman pengganggu.

Hubungan aktivitas makan dengan *Maesopsis eminii* Engl. dan *Lithocarpus elegans* (Blume) Hatus. ex Soepadmo berkaitan dengan kemampuan tumbuhan tersebut dalam menyediakan sumber

pakan (daun dan buah) yang disukai oleh lutung jawa. Bismark (1993) menyebutkan bahwa komposisi pakan lutung adalah berupa daun 50%, buah 32% dan 18% sisanya berupa bagian tumbuhan lain dan serangga. Lebih lanjut Pratiwi (2008) dan Kurniawati (2009) menyebutkan bahwa lutung lebih memilih daun muda dan pucuk daun karena tingkat kecernaannya yang lebih tinggi. Aktivitas istirahat sangat terkait dengan keberadaan pohon *Glochidion arborescens* Blume karena pohon ini banyak tumbuh di sekitar lereng sehingga relatif terlindung dan sulit dijangkau oleh pemangsa. Pohon *Quercus Argentea* Karth. dan *Ficus punctata* Lam. berhubungan dengan aktivitas bergerak karena kedua tumbuhan tersebut memiliki habitus yang relatif besar sehingga menyediakan tajuk yang lebar yang menghubungkan pohon satu ke pohon yang lain. Kondisi ini menyediakan jalur pergerakan yang memudahkan bagi kelompok lutung jawa untuk berpindah di dalam area jelajahnya, selain itu tajuk yang rimbun juga menyediakan perlindungan yang baik terhadap gangguan dan predator. Aktivitas sosial berhubungan dengan keberadaan *Phoebe excelsa* Nees. karena tumbuhan tersebut menyediakan tajuk yang rimbun dan lebar sehingga sangat disukai oleh kelompok lutung jawa untuk beristirahat dan melakukan interaksi sosial diantara anggota kelompok. Tercatat pada spesies *Phoebe excelsa* Nees. anak-anak lutung jawa sering terlihat bermain.

Hubungan antara aktivitas harian lutung jawa dengan berbagai spesies tumbuhan di TWAGP secara umum dipengaruhi oleh kebutuhan pakan dan *cover* yaitu tempat beraktivitas dan berlindung. Bismark (1993) mengungkapkan bahwa keberadaan berbagai spesies tumbuhan berhubungan dengan ketersediaan pakan serta terkait dengan pola aktivitas dan *home range* primata. Adanya keragaman struktur fisik tumbuhan dan keragaman jenisnya baik secara terpisah atau bersama-sama akan menyediakan berbagai relung yang potensial dalam sebaran satwa. Pada kelompok primata, kuantitas dan kualitas tumbuhan penyusun habitat menjadi komponen yang sangat penting. Dengan demikian kerusakan habitat

menjadi ancaman yang sangat serius bagi kelestarian satwa primata termasuk lutung jawa.

Gunung Pancar sebagai fragmen habitat penting bagi satwa di sekitar kawasan hendaknya mendapatkan perhatian serius dalam kaitannya dengan upaya konservasi satwaliar di Indonesia. Laurence & Laurence (1999) menyatakan bahwa sisa-sisa fragmen hutan masih dapat menjadi kantung habitat atau koridor bagi satwa arboreal. Terkait dengan pendapat tersebut Cardilo *et al.* (2006) menyatakan bahwa fokus perhatian konservasi seharusnya tidak hanya pada *hotspot biodiversity*, namun juga harus diarahkan pada kawasan dengan tingkat gangguan yang tinggi sehingga dapat meminimalisir resiko kepunahan di masa depan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan aktivitas harian lutung jawa di TWAGP didominasi oleh aktivitas istirahat (33,65%) diikuti oleh makan (30,68%), bergerak (27,08%) dan sosial (8,60%). Lutung jantan dan betina dewasa memiliki preferensi waktu aktivitas yang berbeda, hal ini tercermin dari pola distribusi aktivitas yang berbeda antara pagi, siang dan sore hari.

Aktivitas harian lutung jawa terkait erat dengan struktur, komposisi dan diversitas tumbuhan yang ditunjukkan dengan distribusi aktivitas yang berbeda pada setiap tipe tutupan lahan dan kategori stratum vegetasi. Keterkaitan aktivitas lutung jawa dengan spesies tumbuhan di TWAGP umumnya dipengaruhi oleh kebutuhan pakan dan *cover* yaitu tempat beraktivitas dan berlindung.

Perlu adanya perhatian lebih terhadap kawasan TWAGP dan kantung-kantung habitat satwa yang mengalami fragmentasi dan isolasi sebagai upaya mengoptimalkan pengelolaan habitat dan populasi dimasa yang akan datang sekaligus meminimalisir resiko kepunahan satwa yang semakin meningkat akhir-akhir ini.

SARAN

Penelitian yang akan datang perlu mengungkapkan informasi tentang fenologi pakan

lutung jawa sebagai kajian lanjut dari data keanekaragaman spesies tumbuhan yang sudah ada. Data fenologi pakan sangat penting sebagai masukan untuk memperkirakan daya dukung habitat lutung jawa di TWAGP sehingga dapat menjadi acuan yang tepat dalam rangka pengelolaan populasi dan habitat lutung jawa di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati R.** 1999. Studi Perbandingan Perilaku Lutung Hitam (*Trachypithecus auratus*) di Kebun Binatang dan Taman Nasional Baluran. *Skripsi*. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Airlangga.
- Bailey S.** 2007. Increasing connectivity in fragmented landscapes: an investigation of evidence for biodiversity gain in woodlands. *Forest Ecol Manag.* **238**, 7–23.
- Bismark M.** 1993. *Ekologi Makan Primata*. Program Studi Pengelolaan Satwa Liar. Pasca Sarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Cannon W and A Vos.** 2009. "*Trachypithecus auratus*" (Online), Animal Diversity Web. at http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Trachypithecus_auratus.html. (Accessed February 24th 2012)
- Cardillo M, GM Mace, JL Gittleman, A Purvis.** 2006. Latent extinction risk and the future battlegrounds of mammal extinction. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **103(11)**,4157-4161.
- Cowlishaw G and R Dunbar.** 2000. *Primate Conservation Biology*, The University of Chicago Press, Chicago.
- Forest Watch Indonesia[FWI].** 2009. Potret keadaan hutan Indonesia periode 2000-2009. <http://www.fwi.or.id>. (Downloaded on 7 Desember 2012).
- Gibbons MA and AH Harcourt.** 2009. Biological correlates of extinction and persistence of primates in small forest fragments: a global analysis. *Tropical Conservation Science* **2(4)**, 388-403.
- Gorresen PM and MR Willig.** 2004. Landscape responses of bat on habitat fragmentation in atlantic forest of paraguay. *Journal of Mammalogy* **85(4)**, 688–697.
- Ickes K, CJ Paciorek, SC Thomas.** 2005. Impacts of nest construction by native pigs (*sus scrofa*) on lowland malaysian rain forest saplings. *Ecology* **86(6)**, 1540–1547.
- Isabirye B, M Gilbert and SL Jeremiah.** 2008. Primate population and their interaction with changing habitat. *International Journal of Primatology* **29**, 35–48.
- IUCN.** 2012. IUCN Red List of Threatened Species. www.iucn.redlist.org. (Downloaded on 15 Desember 2012).
- Kartikasari SN.** 1982. Studi Populasi dan perilaku lutung *P. cristata* di Taman Nasional Baluran Jawa Timur [skripsi]. Bogor (ID): Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan IPB.
- Kool KM.** 1993. The diet and feeding behavior of the silver leaf monkey (*Trachypithecus auratus sondaicus*) in Indonesia. *International Journal of Primatology* **14(5)**, 667-700.
- Laurence SG and WF Laurence.** 1999. Tropical wildlife corridors: use of linear rainforest remnants by arboreal mammals. *Biological Conservation* **91**, 231-239.
- Laurence WF, HL Vasconcelos, TE Lovejoy.** 2000. Forest loss and fragmentation in the Amazon: implications for

- wildlife conservation. *Oryx* 34, 1.
- Lehner PN. 1976.** *Handbook of Ethological Methods*, 189-194. Garland STPM Press, New York & London.
- Malone MN, A Fuentes, AR Purnama and IMWA Putra. 2003.** Displaced hylobatids: biological, cultural, and economic aspects of the Primate trade in Jawa and Bali, Indonesia. *Tropical Biodiversity* 8(1), 41- 49.
- Marsh LK. 2003.** *Primates in Fragments*, 503-523. Ecology and Conservation. Kluwer. Academic/Plenum Publishers, New York.
- Martin P and P Bateson. 1986.** *Measuring Behaviour - An Introductory Guide, Third Edition*, 48-61. Cambridge Univ. Press, London, UK.
- Medway L. 1970.** The monkey of Sundaland: ecology and systematic of the cercopithecids of a humid equatorial environment. In: *Old World Monkey: Evolution, Systematics and Behaviour*. Napier JR, Napier PH (Eds.), 513-553. London (UK): Academic Press.
- Megantara EN. 2004.** Penyebaran dan populasi lutung (*Trachypithecus auratus sondaicus*) di Cagar Alam/ Taman Wisata Pangandaran. *Jurnal Bionatura* (6)3, 260 - 271.
- Mueller-Dombois and Ellenberg. 1974.** *Aims and Methods of Vegetation Ecology*, 110-120. John Wiley & Sons, Canada.
- Nadler T, F Momberg, NX Dang and N Lormee. 2002.** Leaf Monkeys. *Vietnam Primates Conservation Review-Part 2*. www.fauna-flora.org. (Downloaded on 22 Januari 2012).
- Newsome D, D Ross and M Susan. 2005.** *Wildlife Tourism. Aspects of Tourism*, 152. Channel View Publications. Clevedon. Buffalo. Toronto.
- Nijman V. 2000.** Geographic distribution of ebony leaf monkey *Trachypithecus auratus* (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1812) (Mammalia: Primates: Cercopithecidae). *Contributions to Zoology* 69(3), 157-177.
- Prayogo H. 2006.** Kajian tingkah laku dan analisis pakan lutung perak (*Trachypithecus cristatus*) di Pusat Primata Schmutzer Taman Margasatwa Ragunan. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor.
- Prilyanto NC. 2005.** Perilaku Harian Lutung Jawa (*Trachypithecus auratus*, Geoffroy 1812) di Resor Pemangku Hutan Claket, Mojokerto. *Laporan Tugas Akhir* (Abstrak). Laboratorium Ekologi, Departemen Biologi-Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Primate Info Net. 2007.** "Javan langur (*Trachypithecus auratus*)" (On-line). primate fact sheets. http://www.theprimata.com/trachypithecus_auratus.html. (Downloaded on 19 Oktober 2012).
- Purnomo E. 2003.** Distribusi dan struktur populasi lutung budeng (*Trachypithecus auratus*) dan monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) di zona pemanfaatan Taman Nasional Alas Purwo [internet]. (diunduh 12 Februari 2012). Tersedia pada: http://www.tnap.go.id/penaksiran/poluasi_lutung_budeng_di_TNAP.pdf.
- Richardson M. 2005.** "Javan langur (*Trachypithecus auratus*)" (On-line). Arkive: Images of Life on Earth. <http://www.arkive.org/javan-langur/trachypithecus-auratus/info.html> (Diakses pada 19 Desember 2011).
- Soerianegara Idan A Indrawan. 2005.** *Ekologi Hutan Indonesia*. Laboratorium Ekologi Fakultas Kehutanan-Institut Pertanian Bogor.
- Struksaker TT. 1981.** Census Methods for Estimating Densities. In: *Techniques for the Study of Primate Population Ecology*, 36-80. Subcommittee on Conservation of Natural Population, Committee on Nonhuman Primates, Division of Biological Sciences, Assembly of Life Sciences & National Research Council. Nation Academy Press, Washington.
- Subarkah MH, NB Wawandono, S Pudyatmoko, Subeno, S Nurvianto dan A Budiman. 2011.** Javan Leaf Monkey (*Trachypithecus auratus*) Movement in a Fragmented Habitat, at Bromo Tengger Semeru National Park, East Java, Indonesia. *Jurnal Biologi Indonesia* 7(2), 213-220.
- Susetyo B. 2004.** Penaksiran populasi lutung budeng (*Trachypithecus auratus*) di Resor Rowobendo Taman Nasional Alas Purwo, Jawa Timur [internet]. (diunduh 12 Februari 2012). Tersedia pada: http://www.tnap.go.id/penaksiran/poluasi_lutung_budeng_di_TNAP.pdf.
- Vickery ML. 1984.** *Ecology of Tropical Plants*, 56-76. John Wiley and Sons. New York. Penerbit Yayasan Obor Indonesia.
- Zainal FD. 2008.** Perbandingan Aktivitas Harian Lutung Jawa di Pusat Pelestarian Satwa (PPS) Petungsewu dan Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Hyang. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang.