

**RESPON UKURAN KELOMPOK TERHADAP EFEK TEPI DAN
KEPADATAN POPULASI SURILI (*Presbytis comata*) PADA
HUTAN DATARAN RENDAH DAN PERBUKITAN
DI KABUPATEN KUNINGAN**

**RESPONSE OF GROUP SIZE TO EDGE EFFECT AND POPULATION
DENSITY OF GRIZZLED LEAF MONKEY (*Presbytis comata*)
IN LOWLAND AND HILLS FOREST, KUNINGAN DISTRICT**

Toto Supartono¹, Lilik Budi Prasetyo², Agus Hikmat², Agus Priyono Kartono²

¹Program Studi/Mayor Konservasi Biodiversitas Tropika, Sekolah Pascasarjana,
Institut Pertanian Bogor, Jl. Lingkar Akademik, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

²Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan,
Institut Pertanian Bogor, Jl. Lingkar Akademik, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

e-mail: macaca_fsc@yahoo.com

(diterima April 2016, direvisi September 2016, disetujui November 2016)

ABSTRAK

Ekosistem hutan dataran rendah memiliki peranan penting bagi konservasi keanekaragaman hayati. Fragmentasi yang menyebabkan terpecah-pecahnya hutan alam dan memicu terjadinya efek tepi telah menjadi kendala dalam pelestarian populasi. Memahami pengaruh habitat tepi terhadap ukuran kelompok surili (*Presbytis comata*) dan tersedianya data kepadatan populasi sangat penting dalam konservasi populasi. Ukuran kelompok dapat menjadi indikator kualitas habitat. Akan tetapi, respon kelompok terhadap tepi hutan belum banyak diketahui dan informasi kepadatan populasi surili pada ekosistem hutan dataran rendah juga masih terbatas. Penelitian ini bertujuan menganalisis ukuran kelompok surili (*Presbytis comata*), pengaruh tepi hutan terhadap ukuran kelompok, dan kepadatan populasi surili. Pengumpulan data dilakukan pada tutupan hutan yang mencakup hutan alam, hutan tanaman, dan kebun campuran, dengan total panjang jalur 59 km di kelompok hutan Gunung Subang, Kabupaten Kuningan. Penelitian ini menemukan bahwa ukuran kelompok surili bervariasi dari 2 sampai 22 dengan rata-rata 8,52 individu. Rata-rata ukuran kelompok surili tidak berubah sejalan dengan bertambahnya jarak dari tepi hutan. Kepadatan populasi surili pada interval kepercayaan 95% berkisar 44,39 – 82,36 dengan rata 60,47 ind/km². Hasil penelitian ini dapat menjadi pertimbangan dalam penyusunan strategi konservasi populasi surili pada ekosistem hutan dataran rendah yang merupakan kumpulan dari sisa hutan alam, hutan tanaman, dan kebun campuran.

Kata kunci: fragmentasi, kebun campuran, konservasi, kualitas habitat, *Presbytis comata*

ABSTRACT

Lowland forest ecosystem has an important role for biodiversity conservation. Fragmentation leading to fracturing of natural forests and edge effects has become an obstacle in the preservation of the population. Understanding the effect of habitat edge to group size of grizzled leaf monkey (*Presbytis comata*) and availability of population density are important to conserve the population. Group size can be an indicator of habitat quality. However, response of group to forest edge has not been known and information of the population density inhabiting lowland forest is limited. This study aimed to analyze the group size, the influence of forest edge to the group size, and the population density of grizzled. The data collection has been done on forest, including natural forests, plantations, and mixed farms, with a total of transect length of 59 km in forest blok of Gunung Subang, Kuningan District. This study found that the group size varied from 2 to 22 with an average of 8.52 animals. The average of the group size was not changed with increasing distance from the edge. The population density at the confidence interval of 95% ranged from 44.39 to 82.36 animal/km²(average was 60.47). The results of this study can be considered in the preparation of conservation strategies of population grizzled in the lowland forest ecosystem which is a collection of the remaining natural forests, plantations, and mixed farms.

Keywords: fragmentation, mixed farms, conservation, habitat quality, *Presbytis comata*

PENDAHULUAN

Ekosistem hutan dataran rendah memiliki peranan yang sangat penting bagi konservasi keanekaragaman hayati karena banyak spesies tersebar pada ekosistem ini (Lu *et al.* 2010; Proctor *et al.* 1983; Small *et al.* 2004). Akan tetapi, upaya konservasi menghadapi banyak permasalahan, misalnya fragmentasi (Benitez-Malvido 1998; Benitez-Malvido & Martinez-Ramos 2003) yang disebabkan oleh konversi hutan alam. Fragmentasi mengakibatkan penurunan luas areal hutan, peningkatan jumlah *patch*, peningkatan isolasi, dan *edge effect*/efek tepi (Fahrig 2003). *Edge* adalah batas antara dua tipe ekosistem yang berbeda; *forest edge* adalah batas antara ekosistem yang berhutan dengan tidak berhutan atau antara dua hutan yang memiliki komposisi atau struktur yang berbeda; dan *edge effect* adalah efek dari proses-proses pada bagian tepi yang menyebabkan perbedaan struktur, komposisi, dan fungsi di dekat tepi dibandingkan dengan ekosistem sebelahnya (Harper *et al.* 2005). Memahami ekologi habitat tepi sangat penting dalam pengambilan keputusan untuk konservasi populasi (Ries *et al.* 2004).

Karena mengalami perubahan fisik dan iklim mikro (Chen *et al.* 1993; Davies-Colley *et al.* 2000), bagian tepi hutan memberikan pengaruh terhadap kondisi flora dan fauna, seperti tingkat kematian pohon dan pertumbuhan anakan (Sizer & Tanner 1999); perubahan rata-rata diameter, jumlah jenis dan kepadatan pohon (Olupot 2009); kelimpahan burung (Reino *et al.* 2009); tingkat pemangsaan (Schneider *et al.* 2012); dan tingkat kehadiran jenis hewan arboreal (Youngentob *et al.* 2012).

Selain itu, efek tepi pada beberapa kasus telah menambah kejadian dan titik kebakaran (Armenteras *et al.* 2013).

Pada populasi primata, pengaruh tepi hutan juga sudah banyak diteliti. Akan tetapi, penelitian tersebut lebih banyak menekankan pada pengaruh tepi hutan terhadap kepadatan populasi (misalnya Grow *et al.* 2013; Lehman *et al.* 2006; Lenz *et al.* 2014; Fuller *et al.* 2009). Hasil penelitian Grow *et al.* (2013) pada *Tarsius pumilus* menunjukkan bahwa individu banyak dijumpai di sekitar tepi hutan. Kepadatan *Microcebus rufus* cenderung menurun sejalan dengan bertambahnya jarak dari tepi hutan, sedangkan kepadatan *Eulemur rubriventer* dan *Haplemur grisesus griseus* tidak terpengaruh (Lehman *et al.* 2006). Penelitian Lenz *et al.* (2014) pada enam spesies primata menunjukkan bahwa empat spesies primata memiliki kepadatan lebih tinggi pada bagian tepi dibandingkan dengan bagian dalam, sedangkan dua spesies lainnya menunjukkan nilai yang bertentangan. Hasil penelitian Fuller *et al.* (2009) pada 27 genera primata menunjukkan nilai yang bervariasi. Sebaliknya, penelitian tentang pengaruh tepi hutan terhadap ukuran kelompok belum banyak dilakukan sehingga informasi yang tersedia masih terbatas. Di sisi lain, ukuran kelompok dapat dijadikan sebagai indikator kondisi dan kualitas habitat karena ukuran kelompok tidak dapat dipisahkan dari ketersediaan sumberdaya penyusun habitat (Chapman & Chapman 2000; Vasudev *et al.* 2008).

Surili (*Presbytis comata*) merupakan salah satu spesies primata dari golongan monyet pemakan daun (Rowe 1996; Ruhayat 1983),

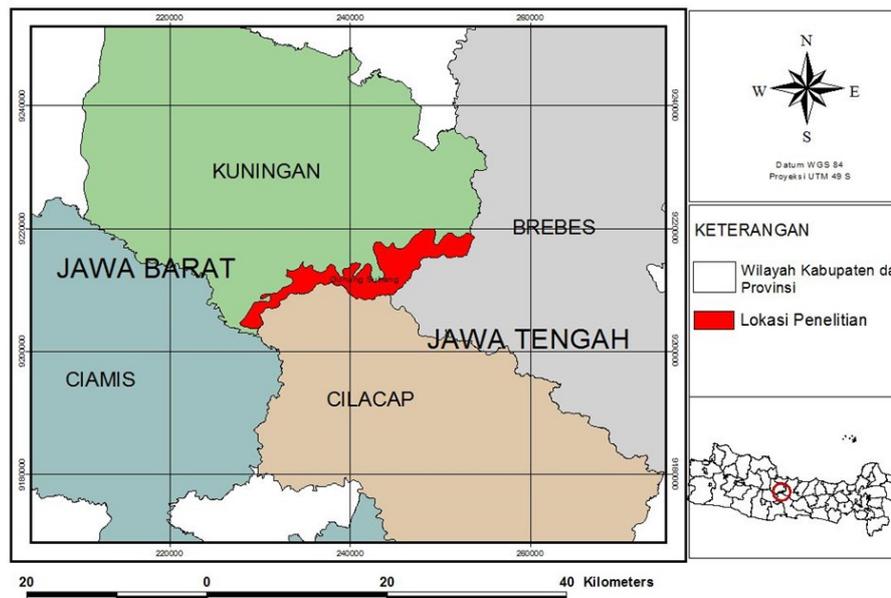
hidup berkelompok (Ruhayat 1983; Melisch & Dirgayusa 1996), dan sering menempati bagian tepi hutan (Supriatna *et al* 1994). Ukuran kelompok monyet pemakan daun dipengaruhi oleh banyak faktor (Chapman & Pavelka 2005; Kirkpatrick 1999; Pengfei 2015; Vasudev *et al.* 2008), seperti ketersediaan sumber pakan (Chapman 1990; Chapman & Chapman 2000), perubahan habitat, kompetisi (Moura 2007), sistem kelompok sosial (Kirkpatrick 1999), dan migrasi dalam kelompok (Decker 1994). Produktivitas daun muda pada bagian tepi cukup tinggi (Johns 1988) sehingga ketersediaan pakan surili pada bagian ini juga kemungkinan melimpah. Distribusi pakan juga merupakan faktor yang mempengaruhi ukuran kelompok (Vasudev *et al.* 2008).

Ukuran kelompok cenderung lebih kecil pada lokasi-lokasi yang memiliki distribusi pakan yang merata (Vasudev *et al.* 2008). Selain produktivitasnya tinggi, penyebaran pakan di bagian tepi juga diduga lebih merata. Faktor lainnya yang mempengaruhi ukuran kelompok adalah stress (Yeager & Kirkpatrick 1998). Karena surili sangat sensitif (Tobing 1999) dan penakut terhadap kehadiran manusia (Ruhayat 1983) serta aktivitas manusia di areal yang berbatasan dengan tepi hutan kemungkinan tinggi yang dipicu oleh banyaknya ekosistem buatan (Murcia 1995), maka tingkat stres kelompok surili di bagian tepi seharusnya lebih tinggi dibandingkan dengan di bagian interior. Jika dikaitkan dengan kelimpahan pakan, bagian tepi hutan menguntungkan ukuran kelompok. Sebaliknya, jika dikaitkan dengan penyebaran pakan dan potensi gangguan, bagian tepi hutan merugikan ukuran kelompok. Hipotesis-

hipotesis tersebut telah munculkan pertanyaan, apakah tepi hutan berpengaruh terhadap ukuran kelompok.

Selain pemahaman mengenai habitat tepi dan efeknya, ketersediaan data kepadatan populasi juga sangat penting dalam menyusun strategi konservasi populasi. Pada populasi surili, beberapa peneliti sudah melakukan penelitian guna mendapatkan data kepadatan. Akan tetapi, informasi kepadatan yang sudah tersedia pada umumnya berasal dari kawasan konservasi seperti Cagar Alam Situ Patenggang (Ruhayat 1983), Cagar Alam Gunung Tukung Gede (Melisch & Dirgayusa 1996), Taman Nasional Gunung Halimun (Tobing 1999), Taman Nasional Ujung Kulon (Heriyanto & Iskandar 2004), dan Taman Nasional Gunung Ciremai (Kartono *et al.* 2009). Sebaliknya, informasi kepadatan populasi pada hutan produksi, kebun campuran, dan sisa hutan alam yang berada di luar kawasan konservasi belum tersedia.

Kabupaten Kuningan merupakan salah satu wilayah yang menjadi tempat penyebaran populasi surili. Selain di dalam kawasan konservasi Taman Nasional Gunung Ciremai, populasi surili di Kabupaten Kuningan juga tersebar di luar kawasan konservasi. Untuk mendapatkan gambaran populasi surili di luar kawasan konservasi, dilakukan penelitian pada areal yang merupakan kumpulan dari hutan produksi, sisa hutan alam, dan kebun campuran. Penelitian ini bertujuan menganalisis a) ukuran kelompok, b) pengaruh tepi hutan terhadap ukuran kelompok, dan c) kepadatan populasi surili. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu upaya konservasi populasi surili yang menempati hutan produksi.



Gambar 1. Lokasi penelitian populasi surili di kelompok hutan Gunung Subang, Kabupaten Kuningan.

METODE

Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan pada Juni 2014 - April 2015 pada kelompok hutan Gunung Subang/GS (Gambar 1) yang berada dalam wilayah administrasi pemerintahan Kabupaten Kuningan ($108^{\circ}23' - 108^{\circ}47'$ BT dan $6^{\circ}47' - 7^{\circ}12'$ LS), Provinsi Jawa Barat. Kabupaten Kuningan memiliki curah hujan 1000-4000 mm/tahun (Bappeda Kab. Kuningan 2015). Lokasi penelitian yang dipilih merupakan non kawasan konservasi, meskipun populasi surili di Kabupaten Kuningan juga menempati hutan alam dengan fungsi konservasi, yaitu Taman Nasional Gunung Ciremai (Nijman 1997; Kartono *et al.* 2009). Luas lokasi penelitian sekitar $69,80 \text{ km}^2$. Tutupan lahan lokasi penelitian berupa kebun campuran, hutan tanaman, dan hutan alam. Kebun campuran berada pada tanah milik, dikelola oleh masyarakat, dan ditanami kayu dari beberapa jenis komersial

serta tanaman penghasil buah (Prasetyo *et al.* 2012) sehingga tetap berupa hutan. Hutan tanaman berada pada tanah negara, dikelola oleh Perum Perhutani Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Kuningan, dan pada umumnya berupa hutan pinus. Hutan pinus pada beberapa tempat masih diproduksi getahnya, dan pada beberapa tempat juga sudah bercampur dengan jenis-jenis tumbuhan alami yang menandakan bahwa hutan tersebut merupakan tegakan tua. Hutan alam juga berada dalam hutan produksi yang dikelola oleh Perum Perhutani KPH Kuningan, tetapi dialokasikan sebagai kawasan perlindungan setempat karena memiliki topografi yang sangat curam. Hutan alam tersebut tergolong ke dalam ekosistem hutan sekunder dataran rendah dan perbukitan. Akan tetapi, di lokasi penelitian juga terdapat kebun kopi tua yang sudah bercampur dengan jenis-jenis pohon alami.

Kebun campuran pada umumnya memanjang dan sempit, ke arah luar berbatasan dengan sawah atau pemukiman, dan ke arah dalam berbatasan dengan hutan pinus atau hutan alam. Ketiga tipe hutan tersebut saling berhubungan dan membentuk satu hamparan sehingga surili dapat berpindah dari satu tipe ke tipe lainnya. Kumpulan dari ketiga tutupan hutan tersebut memanjang dari timur laut ke arah barat daya dan berbatasan dengan Provinsi Jawa Tengah. Sementara itu, kawasan konservasi berada di bagian barat Kabupaten Kuningan. Akan tetapi, kedua blok hutan tersebut dipisahkan oleh pemukiman, jalan raya, pesawahan, dan lahan untuk pertanian lainnya.

Pengumpulan data populasi

Penelitian dilakukan melalui dua tahap. Tahap pertama adalah pengumpulan data distribusi populasi surili. Pengumpulan data tersebut adalah mendatangi semua desa di sekitar blok Gunung Subang, kemudian melakukan wawancara kepada penduduk setempat untuk mendapatkan informasi mengenai keberadaan populasi surili di hutan yang termasuk ke dalam wilayah administrasi desa tersebut. Penduduk yang diwawancara adalah orang tua yang sering masuk ke dalam hutan dan mengetahui ciri-ciri surili. Tahap pertama memperoleh 11 areal (desa) yang hutannya terdapat populasi surili. Tahap berikutnya adalah pengumpulan data populasi pada 11 areal hutan tersebut. Pengumpulan data populasi pada tahap kedua ini menggunakan metode *line transect* (Greenwood & Robinson 2006; Martins 2005). Metode ini banyak digunakan

dalam pendugaan kepadatan populasi primata (Brugiere & Fleury 2000) karena pendugaan yang diperoleh akan lebih teliti dibandingkan metode lainnya (Hoing *et al.* 2013). Jumlah transek yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 39 buah dengan panjang total 59 km. Jarak antar transek bervariasi, tetapi minimal sekitar 500 meter. Jarak antar transek sulit dibuat seragam karena topografi lokasi penelitian pada umumnya curam dan ber-tebing.

Pengumpulan data dilakukan mulai pagi sampai siang hari (sekitar pukul 6.00 sampai 12.00), dengan cara menelusuri sepanjang transek (Estrada & Coates-Estrada 1996; Martins 2005; Norscia 2008). Meskipun transek idealnya berupa garis lurus, arah transek pada penelitian ini dibelokkan ketika menjumpai jurang, tebing, atau kondisi topografi yang tidak memungkinkan untuk dilalui, tetapi tetap berorientasi pada arah yang sudah ditentukan di titik awal pengamatan. Kecepatan menelusuri transek bervariasi karena dipengaruhi oleh kondisi topografi dan kerapatan pohon serta semak belukar. Data yang dicatat pada saat pengamat menjumpai kelompok surili adalah (a) jumlah individu dalam kelompok (Eisenberg *et al.* 1981), (b) jarak posisi pengamat terhadap posisi individu surili yang pertama kali terlihat (Martin 2005) dengan menggunakan *rangefinder*, (c) aktivitas, (d) sudut (θ) yang terbentuk antara kelompok surili – posisi pengamat – arah garis transek, dan (e) koordinat perjumpaan dengan menggunakan GPS merk Garmin tipe *GPSmap 60CSx*. Lama pengamatan pada saat

menjumpai kelompok surili bervariasi, hingga jumlah individu dalam kelompok dapat diidentifikasi dengan pasti (Anderson *et al.* 2007). Pada pengumpulan data populasi ini, transek menggunakan jalan setapak yang sudah ada dan jalur buatan (Estrada & Coates-Estrada 1996). Panjang transek setiap lokasi antara 5 sampai 6 km, yang diukur menggunakan *hipchain* yang diikatkan pada pinggang surveyor. Pengumpulan data populasi pada jalur dan waktu yang sama dibantu oleh dua orang asisten lapangan yang sudah dilatih. Untuk mendapatkan informasi mengenai pengaruh tepi hutan terhadap ukuran kelompok, penelitian juga mencatat perjumpaan dengan kelompok yang berada di luar jalur penelitian, tetapi berada dalam kawasan hutan. Sebagaimana di dalam jalur penelitian, data yang dicatat mencakup jumlah anggota dan titik koordinatnya.

Analisis data

Analisis data untuk ukuran kelompok dilakukan secara deskriptif. Analisis regresi linier sederhana digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh tepi hutan terhadap ukuran kelompok surili, dengan menggunakan software SPSS 21. Tingkat signifikansi (α) yang digunakan adalah 0,05. Sebelum melakukan analisis regresi linier, analisis didahului uji normalitas data dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov pada tingkat signifikansi 0,05. Tepi hutan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan definisi dari Harper *et al.* (2005), yaitu perbatasan antara ekosistem yang berhutan dengan tidak berhutan.

Pendugaan kepadatan populasi surili pada seluruh lokasi penelitian diawali dengan pendugaan kepadatan kelompok (Martins 2005) dengan menggunakan software *Distance* 5.0. Data yang dimasukkan dalam penghitungan adalah total panjang jalur dari seluruh lokasi penelitian (km), jarak antara pengamat dengan anggota kelompok yang terlihat (m), dan sudut yang terbentuk (θ) antara individu surili yang pertama kali terlihat – pengamat – arah jalur pengamatan. Selanjutnya, nilai kepadatan kelompok yang diperoleh dikalikan dengan rata-rata ukuran kelompok untuk mendapatkan kepadatan populasi (Martins 2005; Fashing *et al.* 2012). Nilai rata-rata ukuran kelompok yang digunakan adalah rata-rata ukuran kelompok yang diperoleh di dalam dan di luar jalur transek. Penggunaan ukuran kelompok yang berasal dari luar jalur transek bertujuan untuk melengkapi ukuran kelompok dari dalam jalur sehingga nilai rata-rata yang diperoleh dapat mendekati/menggambarkan nilai rata-rata yang sebenarnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ukuran Kelompok

Penelitian telah dilakukan pada 11 areal hutan dengan total panjang jalur pengamatan 59 km. Di dalam jalur pengamatan, penelitian menjumpai 32 kelompok surili dengan jumlah anggota yang beragam dan rata-rata jumlah individu/kelompok di dalam jalur cenderung 19,6% lebih tinggi dari rata-rata di luar jalur (Tabel 1). Penggabungan data dari dalam dan luar jalur pengamatan, memberikan rata-rata ukuran kelompok menjadi 8,52 dengan

Tabel 1. Statistik deskriptif surili yang dijumpai di dalam dan luar jalur pada hutan produksi di Kabupaten Kuningan.

Lokasi	Group	Individu			
		Total	Rata-rata	Simpangan Baku	Rentang
Di dalam Jalur	32	287	8,97	5,15	2-22
Di luar Jalur	14	105	7,50	4,20	3-15
Total	46	392	8,52	4,88	2-22

rentang 2-22 individu (Tabel 1). Penggabungan data bertujuan untuk mendapatkan gambaran rata-rata ukuran kelompok yang mewakili atau mendekati sebenarnya.

Rata-rata ukuran kelompok yang diperoleh pada penelitian ini mendekati rata-rata ukuran kelompok yang menempati Cagar Alam Kawah Kamojang (rata-rata = 8 ind/kelompok; rentang = 6-12 individu), tetapi sedikit lebih besar dibandingkan dengan rata-rata ukuran kelompok di Situ Patenggang, (rata-rata = 6 ind/kelompok, rentang = 3-10 individu) (Ruhayat 1983). Meskipun nilai rata-ratanya mendekati, rentang ukuran kelompok di lokasi penelitian ini lebih lebar dibandingkan dengan rentang di kedua kawasan konservasi tersebut. Ukuran kelompok terbesar pada penelitian ini mendekati dua kali ukuran kelompok terbesar yang menempati CA Kawah Kamojang dan CA Situ Patenggang, tetapi ukuran kelompok terkecilnya lebih rendah dibandingkan dengan di kedua lokasi tersebut. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian Melisch dan Dirgayusa (1996) pada kelompok surili di CA Gunung Tukung Gede, rata-rata ukuran kelompok hasil penelitian ini lebih kecil atau mendekati dua per tiganya. Akan tetapi, sebagaimana dibandingkan dengan dua

kawasan konservasi sebelumnya, rentang ukuran kelompok di lokasi penelitian ini tetap lebih lebar dibandingkan dengan di CA Gunung Tukung Gede. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi habitat di lokasi penelitian pada umumnya memiliki gangguan yang lebih tinggi dibandingkan dengan di kedua kawasan konservasi tersebut. Lokasi penelitian memiliki akses yang terbuka dan mendapatkan pengawasan yang rendah dari pengelola (terutama Perum Perhutani) sehingga penduduk dapat masuk ke dalam areal dengan bebas yang pada akhirnya dapat mengganggu surili. Adanya ukuran kelompok yang lebih besar di beberapa tempat di lokasi penelitian dibandingkan dengan di kawasan konservasi belum cukup informasi untuk menyimpulkan bahwa kualitas habitat surili di lokasi-lokasi penelitian tersebut lebih baik dibandingkan dengan di kawasan hutan cagar alam.

Surili merupakan primata yang digolongkan ke dalam subfamili colobinae (Rowe 1996). Beberapa hasil penelitian yang memiliki rata-rata ukuran kelompok yang mendekati dengan rata-rata hasil penelitian ini di antaranya penelitian Gurmaya (1986) pada *P. thomasi* di Sumatera Utara, Steenbeek dan van

Schaik (2001) terhadap *P. thomasi* di TN Gunung Leuser, dan Anderson *et al.* (2007) terhadap *Colobus angolensis palliatus* di hutan pantai, Kenya. Penelitian-penelitian yang mendapatkan hasil yang lebih kecil adalah penelitian Watanabe (1981) dan Fuentes (1996) pada *P. potenziani* di Pulau Mentawai, dan Setiawan *et al.* (2010) pada *P. fredericacae* di hutan lindung Gunung Slamet. Selanjutnya, beberapa penelitian yang mendapatkan hasil yang lebih besar adalah penelitian Newton (1987) pada *P. entellus* di Kanha Meadow dan Deotalao, sekitar tiga kali, Teichroeb (2003) pada *Colobus vellerosus* di Ghana, tiga kali, Chapman dan Pavelka (2005) pada *Procolobus badius* di TN Kibale, Uganda, empat kali, dan Teeleen (2008) pada *P. rufomitratu*s TN Kibale, Uganda, lima kali lebih besar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata ukuran kelompok surili berada dalam interval rata-rata ukuran kelompok monyet pemakan daun (Yeager & Kirkpatrick 1998).

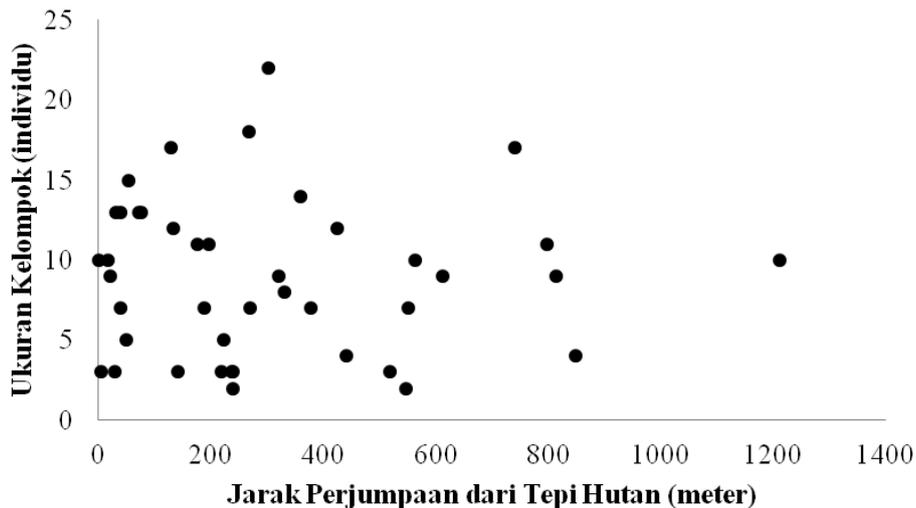
Informasi ukuran kelompok yang saat ini tersedia baru menggambarkan ukuran kelompok yang menempati kawasan konservasi yang didominasi hutan alam. Sebaliknya, informasi ukuran kelompok yang berasal dari berbagai tipe hutan termasuk hutan produksi masih jarang. Oleh karena itu, penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai ukuran kelompok surili yang diperoleh dari gabungan antara hutan alam, hutan tanaman dan kebun campuran, yang merupakan non kawasan konservasi.

Meskipun surili merupakan primata yang berkelompok (Supriatna & Wahyono

2000), penelitian ini juga telah menjumpai 5 individu surili soliter. Penelitian Ruhiyat (1983) di Cagar Alam Situ Patenggang juga menjumpai beberapa kali individu soliter. Satwa soliter dapat terbentuk karena beberapa faktor, seperti diusir dari kelompoknya (Glander 1992). Akan tetapi, penelitian ini tidak memperoleh informasi lapangan yang dapat menjelaskan alasan terbentuknya satwa soliter yang telah dijumpai. Selain menjumpai satwa soliter, penelitian juga mencatat 4 kelompok yang jumlah anggotanya tidak bisa diidentifikasi. Hal tersebut karena kelompok surili mendeteksi terlebih dahulu kehadiran pengamat sehingga mereka melarikan diri sebelum pengamat mencatatnya. Keberadaan kelompok dideteksi berdasarkan suara ranting dan daun pada saat kelompok melompat yang disertai vokalisasi. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok surili di lokasi penelitian juga memberikan reaksi negatif terhadap manusia sebagaimana hasil penelitian Tobing (1999) di Taman Nasional Gunung Halimun.

Respon Kelompok Terhadap Tepi Hutan

Penelitian ini menemukan bahwa kelompok surili menyebar pada berbagai jarak dari tepi hutan (Gambar 1), meskipun menurut Supriatna *et al.* (1994) spesies ini menyukai daerah-daerah tepi. Jarak titik perjumpaan terhadap tepi hutan juga bervariasi, dengan rentang 18,53-1.210,96 m ($\bar{x} = 369,81$ meter; $SD = 279,04$). Ukuran kelompok dan jarak perjumpaan memiliki distribusi data normal ($n = 32$; $Z = 0,646$; $P = 0,799$ untuk ukuran kelompok dan $n = 32$; $Z = 0,840$; $P = 0,481$ un-



Gambar 2. Distribusi ukuran kelompok pada masing-masing jarak lokasi perjumpaan dari tepi hutan.

tuk jarak dari tepi hutan). Individu soliter tidak dimasukkan dalam penghitungan ini. Individu soliter yang dijumpai sebanyak 1,28% dari total individu yang tercatat. Dengan perhitungan tanpa memasukan kelompok yang berada di luar jalur pengamatan diperoleh hasil bahwa tepi hutan tidak memberikan pengaruh terhadap ukuran kelompok ($n = 32$; $R^2 = 0,001$; $F = 0,044$; $P = 0,836$). Demikian juga dengan menambahkan kelompok di luar jalur pengamatan yang mencapai 10 kelompok (23,81% dari total kelompok) diperoleh hasil bahwa tepi hutan tetap tidak memberikan pengaruh terhadap ukuran kelompok ($n = 42$; $R^2 = 0,001$; $F = 0,020$; $P = 0,887$). Pada penelitian ini, ukuran kelompok pada masing-masing jarak bervariasi dan penyebarannya tidak menunjukkan kecenderungan ke arah tertentu, sehingga rata-rata ukurannya tidak berubah (meningkat atau menurun) sejalan dengan bertambahnya jarak dari tepi hutan (Gambar 2). Hasil penelitian juga memberikan indikasi bahwa efek tepi memberikan

pengaruh yang netral (Reis *et al.* 2004) dan jarak dari tepi hutan tidak dapat dijadikan prediktor bagi ukuran kelompok surili.

Akan tetapi, hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian di Taman Nasional Gunung Ciremai (TNGC). Rata-rata ukuran kelompok surili di TNGC cenderung menurun sejalan dengan bertambahnya jarak dari tepi hutan (Supartono 2010). Meskipun belum diketahui secara pasti, penulis menduga bahwa sumberdaya yang tersedia di TNGC pada bagian tepi lebih baik dibandingkan dengan di bagian interior. Perbedaan tersebut juga telah memberikan gambaran bahwa tepi hutan memberikan dampak yang berbeda terhadap ukuran kelompok, tergantung pada kondisi lokasi dan lingkungan sekitarnya.

Surili merupakan salah satu monyet pemakan daun yang sangat sensitif terhadap kehadiran manusia (Ruhayat 1983). Aktivitas manusia pada bagian tepi hutan diperkirakan lebih tinggi dibandingkan di dalam hutan karena menurut Murcia (1995) bagian tepi hutan

pada umumnya berbatasan dengan ekosistem buatan seperti areal pertanian. Selain itu, resiko pemangsaan (Jacob & Brown 2000; Wahungu *et al.* 2001) dan serangan parasit (Wolf & Batzli 2001) pada bagian tepi hutan juga lebih tinggi dibandingkan dengan bagian interior. Di Taman Nasional Gunung Ciremai, keberadaan predator mempengaruhi ukuran kelompok (Hidayat 2013). Di lokasi penelitian, berdasarkan perjumpaan langsung pada saat penelitian, satwa yang dapat berperan sebagai predator di antaranya macan kumbang (*Panthera pardus*). Oleh karena itu, tepi hutan yang tidak berpengaruh terhadap ukuran kelompok menunjukkan bahwa ketiga bentuk gangguan tersebut masih berada di bawah batas toleransi kelompok surili. Kemungkinan lainnya, ketersediaan dan distribusi pakan (Chapman & Chapman 2000; Vasudev *et al.* 2008) serta faktor lainnya yang mempengaruhi ukuran kelompok pada masing-masing kelas jarak bersifat acak. Dengan kata lain, faktor-faktor tersebut termasuk kualitas habitat independen terhadap pengaruh tepi hutan.

Kepadatan Kelompok dan Populasi

Di dalam jalur pengamatan, kelompok surili dijumpai pada saat berangkat dan pada saat pulang. Akan tetapi, kelompok yang digunakan untuk pendugaan kepadatan adalah kelompok yang hanya dijumpai di dalam jalur pengamatan pada saat berangkat, yaitu sebanyak 27 kelompok. Satwa soliter tidak dimasukkan dalam penghitungan ini. Dengan menggunakan software Distance 5.0 untuk analisis data, kepadatan kelompok surili pada

interval kepercayaan 95% berkisar 5,21 – 9,67 group/km² ($\bar{x} = 7,09$; $n = 27$; $SD = 5,57$), dengan lebar efektif pengamatan yang digunakan sekitar 32,24 meter. Untuk pendugaan kepadatan populasi, rata-rata ukuran kelompok yang digunakan adalah nilai yang diperoleh dari total perjumpaan (Tabel 1). Dengan menggunakan nilai tersebut, penelitian ini memperoleh kepadatan populasi surili berkisar 44,39 – 82,36 ind/km² ($\bar{x} = 60,47$; $n = 27$; $SD = 47,42$).

Pendugaan kepadatan populasi surili pada beberapa ekosistem hutan sudah dilakukan oleh para peneliti terdahulu (Herdiana 1995; Heriyanto & Iskandar 2004; Kartono *et al.* 2009; Melisch & Dirgayusa 1996; Ruhayat 1983; Siahaan 2002; Sugiarto 2006; Tobing 1999). Akan tetapi, pengumpulan dan teknik penghitungan data untuk pendugaan kepadatan tersebut menggunakan metode yang beragam sehingga akan menjadi bias jika dikomparasi dengan hasil penelitian ini. Pengumpulan data pada penelitian terdahulu yang menggunakan metode yang sama dengan penelitian ini adalah yang dilakukan oleh Melisch & Dirgayusa (1996) di Cagar Alam Gunung Tukung Gede dan Tobing (1999) di Taman Nasional Gunung Halimun. Meskipun menggunakan metode yang sama dalam teknik pengumpulan datanya, kedua penelitian tersebut menggunakan teknik yang berbeda dengan penelitian ini dalam penghitungan kepadatan populasinya. Kepadatan populasi surili di CA Gunung Tukung Gede sekitar 4,3 ind/km² (Melisch & Dirgayusa 1996), sedangkan di TN Gunung Halimun pada hutan terganggu sekitar 8,25 ind/km² dan tidak terganggu seki-

tar 23,38 ind/km² (Tobing 1999). Kepadatan populasi dari hasil penelitian tersebut lebih kecil dibandingkan dengan kepadatan populasi dari hasil penelitian ini. Akan tetapi, penyebab perbedaan tersebut tidak diketahui secara pasti apakah karena perbedaan penggunaan teknik penghitungan atau perbedaan kualitas habitat.

Selanjutnya, meskipun terdapat kemungkinan bias karena perbedaan penggunaan metode, kepadatan populasi surili pada hasil penelitian ini juga lebih tinggi dibandingkan dengan kepadatan populasi surili di areal hutan Cagar Alam Situ Patenggang: 35 ind/km² (Ruhayat 1983), Taman Nasional Ujung Kulon: 2,25-5,50 ind/km² (Heriyanto & Iskandar 2004), Taman Nasional Gunung Ciremai: 8,38-14,84 ind/km² (Kartono *et al.* 2009), dan rekrekan (*P. fredericae*) di Gunung Slamet: 5,60-8,16 ind/km² (Setiawan *et al.* 2010). Hasil ini juga lebih tinggi dibandingkan dengan kepadatan populasi dari jenis monyet pemakan daun lainnya, seperti hanuman langur (*Presbytis entellus*) di Sariska Tiger Reserve, Rajasthan, India: 19-36 ind/km² (Ross & Srivastava 1994), dan snub-nosed langur (*Simias concolor*) di Sabarua, tetapi satu pertiga dari kepadatan populasi *S. concolor* di Grukna, Mentawai (Watanabe 1981). Sebagaimana telah disebutkan di atas, perbedaan tersebut tidak diketahui secara pasti apakah karena perbedaan kualitas habitat atau perbedaan penggunaan metode pengumpulan data.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa populasi surili di Kabupaten Kuningan masih bertahan hidup pada

beberapa areal hutan di luar kawasan konservasi yang merupakan gabungan dari sisa hutan alam dataran rendah dan perbukitan, hutan tanaman, dan kebun campuran. Akan tetapi, kepadatan populasi yang lebih tinggi pada hasil penelitian ini dibandingkan dengan beberapa hasil penelitian sebelumnya belum bisa menunjukkan bahwa kualitas habitat surili di lokasi penelitian lebih tinggi karena adanya perbedaan metode pengumpulan dan penghitungan data. Meski demikian, hasil penelitian ini sangat penting bagi program konservasi populasi surili ke depan karena dapat memberikan gambaran populasi di luar kawasan konservasi yang mencakup areal produksi. Sementara itu, penelitian di luar kawasan konservasi masih jarang dilakukan.

Implikasi Konservasi

Populasi surili di Kabupaten Kuningan masih menempati areal hutan yang berada di luar kawasan konservasi dan cenderung memiliki kepadatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa kawasan konservasi. Hasil ini menandakan bahwa pelestarian populasi surili di Kabupaten Kuningan memungkinkan untuk dilakukan di luar kawasan konservasi. Ukuran kelompok yang bervariasi pada setiap kelas jarak dari tepi hutan, tetapi rata-ratanya tidak berbeda menunjukkan bahwa bagian tepi dan interior hutan memiliki kontribusi yang sama bagi populasi surili. Akan tetapi, bagian tepi hutan pada umumnya adalah tanah milik yang berupa kebun campuran dan berbatasan dengan areal pertanian. Oleh karena itu, upaya pelestarian populasi

surili di luar kawasan konservasi diperlukan strategi-strategi yang melibatkan masyarakat sekitar hutan dan para pemilik lahan.

KESIMPULAN

Rata-rata ukuran kelompok surili pada ekosistem hutan dataran rendah dan perbukitan berada dalam interval rata-rata ukuran kelompok yang menempati kawasan konservasi, bahkan kepadatan kelompok dan populasinya cenderung memiliki nilai yang lebih tinggi. Ukuran kelompok bersifat independent terhadap pengaruh tepi hutan sehingga efek tepi belum menjadi ancaman bagi populasi surili. Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa hutan dataran rendah dan perbukitan berpeluang sebagai tempat pelestarian populasi di luar kawasan konservasi tanpa harus merubah fungsi kawasan. Penelitian yang lebih mendalam mengenai pengaruh efek tepi terhadap ukuran kelompok perlu dilakukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dirjen Dikti, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang sudah memberikan bantuan dana penelitian melalui hibah diserti doktor dan Perum Perhutani Unit III Jawa Barat dan Banten serta Dinas Kehutanan Kabupaten Kuningan yang sudah memberikan ijin penelitian di wilayah administrasi pengelolaannya. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Amir, Didi, Rohman, dan Sahman, dan Didi yang sudah membantu pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J., Cowlishaw, G. & Rowcliffe, J. M. (2007). Effects of forest fragmentation on the abundance of *Colobus angolensis palliatus* in Kenya's Coastal Forest. *International Journal of Primatology*, 28(3), 637-655.
- Armenteras, D., Gonzalez, T. M. & Retana, J. (2013). Forest fragmentation and edge influence on fire occurrence and intensity under different management types in Amazon forests. *Biological Conservation*, 159, 73-79.
- Benitez-Malvido, J. (1998). Impact of forest fragmentation on seedling abundance in a tropical rain forest. *Conservation Biology*, 12(2), 380-389.
- Chapman, C. A. (1990). Ecological constraints on group size in three species of Neotropical Primates. *Folia Primatologica*, 55(1), 1-9.
- Chapman, C. A. & Chapman, L. J. (2000). Constraints on group size in red colobus and red-tailed guenons: Examining the generality of the ecological constraints model. *International Journal of Primatology*, 21(4), 565-585.
- Chapman, C. A. & Pavelka, M. S. M. (2005). Group size in folivorous primates: ecological constraints and the possible influence of social factors. *Primates*, 46(1), 1-9.
- Chen J., Franklin, J. F. & Spies, T. A. (1993). Contrasting microclimates among clearcut, edge, and interior of old-growth Douglas-fir forest. *Agricultural and Forest Meteorology*, 63(3-4), 219-237.
- Davies-Colley, R. J., Payne, G. W. & van Elswijk, M. (2000). Microclimate gradients across a forest edge. *New Zealand Journal of Ecology*, 24(2), 111-121.
- Decker, S. B. (1994). Effects of habitat disturbance on the behavioral ecology and demographics of the Tana River red colobus (*Colobus badius rufomitratu*s). *International Journal of Primatology*, 15(5), 703-737.
- Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review*

- Ecology Evolution and Systematics*, 34, 487-515.
- Fuentes, A. (1996). Feeding and ranging in the Mentawai Island langur (*Presbytis potenziani*). *International Journal of Primatology*, 17(4), 525-548.
- Fuller, H. L., Harcourt, A. H. & Parks, S. A. (2009). Does the population density of primate species decline from centre to edge of their geographic ranges?. *Journal of Tropical Ecology*, 25(4), 387-392.
- Glander, K. E. (1992). Dispersal patterns in Costa Rican mantled howling monkeys. *International Journal of Primatology*, 13(4), 415-436.
- Grow, N., Gursky, S. & Duma, Y. (2013). Altitude and forest edge influence the density and distribution of pygmy tarsiers (*Tarsius pumilus*). *American Journal of Primatology*, 75(5), 464-477.
- Gurmaya, K. J. (1986). Ecology and behavior of *Presbytis thomasi* in Northern Sumatera. *Primates*, 27(2), 151-172.
- Harper, K. A., Macdonald, S. E., Burton, P. J., Chen, J., Brososke, K. D., Saunders, S. C., Euskirchen, E. E., Roberts, D., Jaiteh, M. S. & Esseen, P. (2005). Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. *Conservation Biology*, 19(3), 768-782.
- Herdiana, Y. (1995). *Studi sebaran kera surili (Presbytis aygula Linn) di Cagar Alam Telaga Patengan, Taman Wisata Telaga Patengan dan Cagar Alam Gunung Tilu Ciwideuy, Kabupaten Bandung, Jawa Barat*. (Sarjana), Universitas Nusa Bangsa, Bogor.
- Heriyanto, N. M. & Iskandar, S. (2004). The population status and habitat of grizzled-leaf monkey *Presbytis comata* Desmarest in Kalajeten-Karangranjang forest complex, Ujung Kulon National Park. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 1(1), 89-98.
- Hidayat, R. (2013). *Pendugaan parameter demografi dan pola pendugaan ruang surili (Presbytis comata) di Taman Nasional Gunung Ciremai*. (Magister), Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Jacob, J. & Brown, J. S. (2000). Microhabitat use, giving-up densities and temporal activity as short- and long-term anti-predator behaviors in common voles. *Oikos*, 91(1), 131-138.
- Johns, A. (1988). Effects of "selective" timber extraction on rain forest structure and composition and some consequence dor frugivores and folivores. *Biotropica*, 20 (1), 31-37.
- Kartono, A. P., Gunawan, Maryanto, I. & Suharjono. (2009). Relationship of mammals and vegetation species in Gunung Ciremai National Park. *Jurnal Biologi Indonesia*, 5(3), 279-294.
- Kirkpatrick, R. C. (1999). Colobine diet and social organization. In P. Dolhinow & A. Fuentes (Editors), *The nonhuman primates* (pp 93-105). Toronto: Mayfield Publishing Company.
- Lehman, S. M., Rajaonson, A. & Day, S. (2006). Edge effects and their influence on lemur density and distribution in Southeast Madagascar. *American Journal of Physical Anthropology*, 129(2), 232-241.
- Lenz, B. B., Jack, K. M. & Spironello, W. R. (2014). Edge effects in the primate community of the biological dynamics of forest fragments project, Amazonas, Brazil. *American Journal of Physical Anthropology*, 155(3), 436-446.
- Lu, X. T., Yin, J. X. & Tang, J. W. (2010). Structure, tree species diversity and composition of tropical seasonal rainforests in Xishuangbanna, South-West China. *Journal of Tropical Forest Science*, 22(3), 260-270.
- Melisch, R. & Dirgayusa, I. W. A. (1996). Notes on the grizzled leaf monkey (*Presbytis comata*) from two nature reserves in the West Java, Indonesia. *Asian Primates*, 6(2), 5-11.
- Moura, A. C. D. A. (2007). Primate group size and abundance in the Caatinga dry forest, Northeastern Brazil. *International Journal of Primatology*, 28(6), 1279-1297.
- Murcia, C. (1995). Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Tree*, 10(2), 58-62.
- Newton, P. N. (1987). The social organization of forest hanuman langurs (*Presbytis entellus*). *International Journal of Primatology*, 8(3), 199-232.
- Olupot, W. (2009). A variable edge effect on trees of Bwindi Impenetrable National Park, Uganda, and its bearing on meas-

- urement parameters. *Biological Conservation*, 142(4), 789-797.
- Pengfei, F., Garber, P., Chi, M., Guopeng, R., Changming, L., Xiaoyong, C. & Junxing, Y. (2015). High dietary diversity supports large group size in Indo-Chinese gray langurs in Wuliangshan, Yunnan, China. *American Journal of Primatology*, 77(5), 479-491.
- Proctor, J., Anderson, J. M., Chai, P. & Vallack, H. W. (1983). Ecological studies in four contrasting lowland rain forests in Gunung Mulu National Park, Sarawak: I. Forest environment, structure and floristics. *The Journal of Ecology*, 71(1), 237-260.
- Reinoa, L., Beja, P., Osborne, P. E., Morgado, R., Fabiao, A. & Rotenberry, J. T. (2009). Distance to edges, edge contrast and landscape fragmentation: Interactions affecting farmland birds around forest plantations. *Biological Conservation*, 142(4), 824-838.
- Reis, L., Fletcher, R., Battin, J. & Sisk, T. (2004). Ecological responses to habitat edges: mechanisms, models, and variability explained. *Annual Review Ecology Evolution and Systematics*, 35, 491-522.
- Renhorn, K-E., Esseen, P-A., Palmqvist, K. & Sundberg, B. (1997). Growth and vitality of epiphytic lichens I. Responses to microclimate along a forest edge-interior gradient. *Oecologia*, 109(1), 1-9.
- Ross, C. & Srivastava, A. (1994). Factors influencing the population density of the hanuman langur (*Presbytis entellus*) in Sariska Tiger Reserve. *Primates*, 35(3), 361-367.
- Rowe, N. (1996). *The pictorial guide to the living primates*. New York: Pogonias Press.
- Ruhiyat, Y. (1983). Socio-ecological study of *Presbytis aygula* in West Java. *Primates*, 24(3), 344-359.
- Schneider, N. A., Low, M., Arlt, D. & Part, T. (2012). Contrast in edge vegetation structure modifies the predation risk of natural ground nests in an agricultural landscape. *PLoS ONE*, 7(2), e31517. doi:10.1371/journal.pone.0031517.
- Setiawan, A., Wibisono, Y., Nugroho, T. S., Agustin, I. Y., Imron, M. A., Pudyatmoko, S. & Djuwantoko. (2010). Javan surili : A survey population and distribution in Mt. Slamet Central Java, Indonesia. *Jurnal Primatologi Indonesia*, 7(2), 51-54.
- Sizer, N. & Tanner, E. V. J. (1999). Responses of woody plant seedlings to edge formation in a lowland tropical rainforest, Amazonia. *Biological Conservation*, 91(2-3), 135-142.
- Siahaan, A. D. (2002). *Pendugaan parameter demografi populasi surili (Presbytis aygula Linnaeus 1758) di Kawasan Unocal Geothermal Indonesia, Gunung Salak*. (Sarjana), Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Small, A., Martin, T. G., Kitching, R. L. & Wong, K. M. (2004). Contribution of tree species to the biodiversity of a 1 ha Old World rainforest in Brunei, Borneo. *Biodiversity and Conservation*, 13(11), 2067-2088.
- Steenbeek, R. & van Schaik, C. P. (2001). Competition and group size in thomas's langurs (*Presbytis thomasi*): the folivore paradox revisited. *Behavioral Ecology Sociobiology*, 49(2), 100-110.
- Sugiarto, U. (2006). *Studi populasi dan penggunaan habitat surili (Presbytis comata Linnaeus, 1758) di Hutan Bodogol, Resort Bodogol, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango*. (Sarjana), Universitas Nusa Bangsa, Bogor.
- Supartono, T. (2010). *Karakteristik habitat dan distribusi surili Presbytis comata di Taman Nasional Gunung Ciremai*. (Magister), Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Supriatna, J., Tilson, J. R., Gurmaya, K. J., Manangsang, J., Wardojo, W., Sriyanto, A., Teare, A., Castle, K. & Seal, U. (1994). *Javan gibbon and langur population and habitat viability analysis*. Bogor: Taman Safari Indonesia.
- Teelen, S. (2008). Influence of chimpanzee predation on the red colobus population at Ngogo, Kibale National Park, Uganda. *Primates*, 49(1), 41-49.
- Teichroeb, J. A., Saj, T. L., Paterson, J. D. & Sicotte, P. (2003). Effect of group size

- on activity budgets of *Colobus velerosus* in Ghana. *International Journal of Primatology*, 24(4), 743-758.
- Tobing, I. S. L. (1999). *Pengaruh perbedaan kualitas habitat terhadap perilaku dan populasi primata di Kawasan Cikaniki, Taman Nasional Gunung Halimun, Jawa Barat*. (Magister), Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Vasudev, D., Kumar, A. & Sinha, A. (2008). Resource distribution and group size in the common langur *Semnopithecus entellus* in Southern India. *American Journal of Primatology*, 70(7), 680-689.
- Wahungu, G. M., Catterall, C. P. & Olsen, M. F. (2001). Predator avoidance, feeding and habitat use in the red-necked pademelon, *Thylogale thetis*, at rainforest edges. *Australian Journal of Zoology*, 49(1), 45-58.
- Watanabe, K. (1981). Variations in group composition and population density of the two sympatric Mentawaiian leaf-monkey. *Primates*, 22(2), 145-160.
- Wolf, M. & Batzli, G. O. (2001). Increased prevalence of bot flies (*Cuterebra fontinella*) on whitefooted mice (*Peromyscus leucopus*) near forest edges. *Canadian Journal Zoology*, 79(1), 106-109.
- Yeager, C. P. & Kirkpatrick, R. C. (1998). Asian colobine social structure: Ecological and evolutionary constraints. *Primates*, 39(2), 147-155.
- Youngentob, K. N., Yoon, H.J., Coggan, N. & Lindenmayer, D. B. (2012). Edge effects influence competition dynamics: A case study of four sympatric arboreal marsupials. *Biological Conservation*, 155, 68-76.