

**Variabilitas Musiman Jenis Mamalia di Kawasan Industri Semen PT Indocement  
Tunggal Prakarsa TBK Unit Palimanan, Jawa Barat  
(Seasonal Variability of Mammals Species in The Cement Industrial Area of PT  
Indocement Tunggal Prakarsa TBK Palimanan Unit, West Jawa)**

**Agus Priyono Kartono<sup>1)</sup>, Amalia Choirunnisa<sup>2)</sup>, Kendy Danang Prayogi<sup>2)</sup>, & Rufidi Chandra<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Laboratorium Ekologi Satwaliar Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Kampus IPB Darmaga Bogor. PO Box 168 Bogor 16001.

<sup>2)</sup>Alumni Program Sarjana Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan IPB.

<sup>3)</sup>PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Unit Palimanan, Cirebon, Jawa Barat

**Email:** apkartono@gmail.com.

**Memasukkan:** Agustus 2015, **Diterima:** Januari 2016

**ABSTRACT**

A study on seasonal variability of mammals species was carried out in the cement industrial area of PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Palimanan Plant, West Jawa. The combined action of climatic factors and habitat types have an important contribution to the diversity of mammals. Season conditions in the cement industrial and quarry area can be divided into the dry and rainy seasons. Eight main habitat types are present in the region: the conservation area of Mount Blindis, tree stands within the factory area, tree stands outside the factory area, area surrounding the pool/artificial lake, area of *Jatropha curcas* plantation, buffer zone, shrubs, and paddy fields in the cement industrial area and quarry. The objective of this study was to compare the diversity of mammals based on the season and habitat types. Total of mammals found are 17 species, comprising 10 species of aerial mammals (bats) and 7 species of terrestrial mammals. We found that species richness in the dry and rainy season was significantly different ( $p = 0.000$ ). Dry season is richer (13 species, 105 individuals) than rainy season (12 species, 93 individuals). Index of mammals species diversity in the dry season is  $H' = 1.65 \pm 0.12$  with evenness index  $J' = 0.64$ ; while the rainy season is  $H' = 1.87 \pm 0.10$  with evenness index  $J' = 0.75$ . Communities similarities of mammals between the dry season with the rainy season is 64%.

**Keywords:** Mammals, bats, species richness, diversity, evenness, similarity community

**ABSTRAK**

Studi variabilitas musiman jenis mamalia di kawasan industri dan *quarry* dilakukan di PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk Unit Palimanan Jawa Barat. Kombinasi faktor iklim dan tipe habitat memiliki kontribusi penting terhadap keanekaragaman mamalia. Kondisi musim di kawasan industri semen dan quarry dapat dibedakan ke dalam musim kemarau dan penghujan. Terdapat delapan tipe habitat utama di wilayah ini: areal konservasi Gunung Blindis, tegakan pohon dalam kawasan pabrik, tegakan pohon di luar kawasan pabrik, areal sekitar kolam/danau buatan, tanaman *Jatropha curcas*, zona penyangga, semak belukar, dan persawahan dalam kawasan industri semen dan *quarry*. Tujuan studi ini adalah membandingkan keragaman jenis mamalia berdasarkan musim dan tipe habitat. Total jenis mamalia yang ditemukan adalah 17 jenis, terdiri atas 10 jenis mamalia aerial (kelelawar) dan 7 jenis mamalia terestrial. Kekayaan jenis yang ditemukan pada musim kemarau berbeda nyata dengan musim penghujan ( $p=0,000$ ). Musim kemarau lebih banyak (13 jenis, 105 individu) dibanding dengan musim penghujan (12 jenis, 93 individu). Indeks keragaman jenis mamalia pada musim kemarau adalah  $H' = 1,65 \pm 0,12$  dengan indeks pemerataan  $J' = 0,64$ ; sedangkan pada musim penghujan adalah  $H' = 1,87 \pm 0,10$  dengan indeks pemerataan  $J' = 0,75$ . Kesamaan komunitas mamalia antara musim kemarau dengan musim penghujan adalah 64%.

**Kata Kunci:** Mamalia, kelelawar, kekayaan jenis, keragaman jenis, pemerataan jenis, kesamaan komunitas

**PENDAHULUAN**

Industri semen dianggap sebagai salah satu agen penyebab pencemaran lingkungan, terutama pencemaran udara di atmosfer. Hal ini karena pencemaran atmosfer yang diakibatkan oleh industri semen diketahui memiliki kandungan yang tinggi senyawa kalsium karbonat, oksida kalium, silikon dan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , dan partikel yang melayang di udara (Bačić *et al.* 1999).

Industri semen juga dianggap sebagai penghasil utama emisi  $\text{CO}_2$  terkait dengan sumber energi yang digunakan, yang secara global menyumbangkan 5% dari total  $\text{CO}_2$  di udara (Mandal & Madheswaran 2010).

Debu dan bahan pencemar lain yang dihasilkan oleh pabrik semen memiliki pengaruh yang buruk terhadap vegetasi. Perubahan kimia tumbuhan yang dirangsang oleh peningkatan  $\text{CO}_2$  dan  $\text{O}_3$  berpengaruh

terhadap pemilihan inang, tampilan individu (perkembangan, pertumbuhan, reproduksi), kepadatan populasi herbivora (terutama serangga pemakan daun), dan invertebrata tanah (Lindroth 2010). Akibatnya, kelimpahan mamalia terestrial pada suatu habitat berfluktuasi secara musiman karena perpindahan dalam rangka mencari sumber pakan (Mendes-Pontes 2004). Satwa ini akan memilih areal-areal yang memiliki kelimpahan sumberdaya pakan tinggi selama musim paceklik (sumberdaya pakan terbatas), yang terjadi secara musiman guna menghindari terjadinya kematian yang tinggi (Lindstedt & Boyce 1985).

Kondisi curah hujan di kawasan industri PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. (PT ITP) Unit Palimanan dan sekitarnya tergolong ekstrim. Rata-rata bulan basah berlangsung antara November hingga Maret dengan jumlah curah hujan antara 167–292 mm per bulan. Pada musim kering, temperatur udara di kawasan ini menjadi sangat panas dan banyak terjadi kematian tumbuhan. Pengaruh iklim terhadap keragaman mamalia terjadi secara tidak langsung, melalui pengaruhnya terhadap vegetasi, sumber pakan, dan *shelter* (Andrews & O'Brien 2000) sehingga kekayaan jenis mamalia pada suatu wilayah berhubungan dengan vegetasi (Avery 1993). Namun demikian, karakteristik habitat yang dipilih oleh mamalia akan bervariasi menurut spesies (Fisher *et al.* 2011). Heterogenitas vegetasi merupakan sifat dari sebagian besar ekosistem yang mencirikan struktur habitat dan dianggap sebagai faktor penting pendorong terjadinya pola distribusi spesies (Stimemann *et al.* 2015).

Mamalia terestrial termasuk ke dalam jenis organisme homeotermal yang sering melakukan pemilihan lingkungan hidup secara musiman (Boyce 1979). Curah hujan maksimum dan tahunan merupakan peubah kondisi habitat penting yang dapat menjelaskan distribusi mamalia (Newbold *et al.* 2009). Namun demikian, penelitian variasi spasial kekayaan jenis mamalia dihadapkan pada permasalahan yang kompleks (Jones & Safi 2011) karena berasosiasi dengan produktivitas primer, kondisi lingkungan musiman, dan kompleksitas habitat (Hutchinson 1959). Berdasarkan hal tersebut maka tujuan studi tentang variabilitas musiman kekayaan jenis mamalia di kawasan industri semen adalah membandingkan kekayaan dan keanekaragaman jenis mamalia berdasarkan musim dan tipe habitat. Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan untuk memahami

komunitas mamalia di wilayah bersangkutan dan usaha konservasinya.

## BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian dilakukan di areal pabrik dan *quarry* PT ITP Unit Palimanan Cirebon Jawa Barat pada September 2014 (musim kemarau) dan Februari-Maret 2015 (musim penghujan). Luas areal Izin Usaha Pertambangan (IUP) PT ITP Unit Palimanan adalah 580 ha, terdiri atas 234 ha areal proses dan 346 ha areal tambang. Berdasarkan posisi geografis, areal ini terletak pada 6°41'58.8" Lintang Selatan dan 108°22'28.9" Bujur Timur.

Pengumpulan data mamalia dilakukan pada delapan tipe habitat yang berbeda, yakni: areal konservasi Gunung Blindis (GB), tegakan pohon dalam kawasan pabrik (DP), tegakan pohon di luar kawasan pabrik (LP), areal sekitar kolam/danau buatan (KB), tanaman jarak pagar *Jatropha curcas* (TJ), zona penyangga (BZ), semak belukar (SB) dan persawahan dalam kawasan industri dan *quarry* (SW). Kisaran temperatur udara sesaat pada musim penghujan di areal konservasi Gunung Blindis adalah 23–27°C; di areal tegakan pohon di dalam dan luar kawasan pabrik, zona penyangga dan semak belukar antara 24–27°C, di areal sekitar kolam/danau buatan dan tanaman jarak pagar antara 23–26°C, dan areal persawahan antara 22–28°C.

Pengumpulan data mamalia besar dilakukan melalui pengamatan langsung dengan mencatat jenis dan jumlah individu yang ditemukan pada unit contoh pengamatan. Bentuk unit contoh yang digunakan untuk pengamatan mamalia besar adalah transek jalur dengan panjang berkisar antara 300–500 m dan lebar kiri-kanan jalur 50 m. Jumlah unit contoh pengamatan pada setiap tipe habitat adalah satu unit contoh, yang diulang sebanyak dua kali (periode pagi 06:00–09:00 dan sore 16:00–18:00). Pengumpulan data mamalia kecil (Rodentia) dilakukan menggunakan perangkap hidup berukuran 28 cm x 12 cm x 12 cm dengan umpan kelapa bakar. Perangkap ditempatkan pada jalur pengamatan yang sama untuk mamalia besar dengan jarak antar perangkap 10 m. Pemeriksaan perangkap dilakukan pada malam hari antara 19:00–21:00 dan pagi hari antara 06:00–07:00. Jumlah perangkap yang digunakan untuk setiap habitat adalah 100 buah. Identifikasi jenis mamalia dilakukan dengan menggunakan buku *A Field Guide to the Mammals of Borneo* oleh Payne *et al.* (1985).

Pengamatan kelelawar dilakukan dengan menggunakan perangkap jaring kabut (*mist nets*) berukuran 36 mm-mesh, panjang 9 m dan lebar 1,5 m. Batas bawah jaring kabut dipasang pada ketinggian ±1,5 m di atas permukaan tanah. Jaring kabut ditempatkan memotong perlintasan terbang kelelawar. Jumlah jaring kabut yang dipasang pada setiap tipe habitat sebanyak 3 unit perangkap dan dipasang selama dua-tiga malam. Pemeriksaan perangkap jaring kabut dilakukan pada periode malam hari (pukul 18:00–22:00) dan pagi hari (pukul 06:00–08:00). Pada pagi hari setelah pemeriksaan, jaring kabut digulung dan direntangkan kembali sekitar pukul 16:00. Jenis kelelawar yang tertangkap di-identifikasi menggunakan buku *Kelelawar di Indonesia* oleh Suyanto (2001).

Perbedaan kekayaan jenis mamalia antar musim penghujan dengan kemarau dianalisis menggunakan uji *one-way anova*. Keragaman jenis mamalia diukur menggunakan indeks Shannon-Wiener ( $H'$ ) dengan persamaan  $H' = -\sum p_i \ln(p_i)$ ,  $p_i = n_i/N$ ,  $n_i$ =jumlah individu jenis ke- $i$ , dan  $N$ =total individu seluruh jenis yang ditemukan. Kemerataan jenis diukur menggunakan indeks Piloni ( $J'$ ) dengan persamaan  $J' = H'/\ln(S)$ ,

$H'$ =indeks keragaman Shannon-Wiener,  $\ln(S)$ =logaritma natural dari total jenis yang ditemukan. Variasi keragaman jenis musiman diuji menggunakan persamaan uji- $t$  Hutcheson (1970). Analisis kesamaan komunitas mamalia antar tipe habitat dihitung menggunakan indeks Jaccard  $C = 2w/(a+b)$ ,  $w$ =jumlah jenis yang ditemukan pada kedua habitat yang dibandingkan,  $a$ =jumlah jenis ditemukan pada habitat pertama dan  $b$ =jumlah jenis yang ditemukan pada habitat kedua. Indeks ini digunakan karena kekayaan jenis mamalia bervariasi antar tipe habitat.

## HASIL

### Keragaman Jenis

Total jenis mamalia yang dapat ditemukan adalah sebanyak 17 jenis dari 13 genera dan 9 famili. Jumlah jenis mamalia yang ditemukan pada musim kemarau sebanyak 13 jenis dari 8 famili dan pada musim penghujan sebanyak 12 jenis dari 7 famili (Tabel 1). Jenis mamalia dari famili Hipposideridae dan Hystricidae hanya ditemukan pada musim kemarau, sedangkan famili Sciuridae hanya ditemukan di musim penghujan. Total jumlah individu yang

**Tabel 1.** Jenis mamalia dan jumlah individu yang ditemukan pada pengamatan di musim kemarau dan penghujan

Spesies	Famili	Musim	
		Kemarau	Penghujan
<i>Macaca fascicularis</i> (Raffles, 1821)	Cercopithecidae	22	30
<i>Herpestes javanicus</i> (É.Geoffroy Saint-Hilaire, 1818)	Herpestidae	1	3
<i>Hystrix brachyura</i> Linnaeus, 1758	Hystricidae	2	0
<i>Rattus tiomanicus</i> (Miller, 1900)	Muridae	2	8
<i>Suncus murinus</i> (Linnaeus, 1766)	Muridae	1	1
<i>Paradoxurus hermaphroditus</i> (Pallas, 1777)	Viverridae	4	2
<i>Callosciurus notatus</i> (Boddaert, 1785)	Sciuridae	0	1
<i>Hipposideros ater</i> Templeton, 1848	Hipposideridae	5	0
<i>Cynopterus brachyotis</i> (Müller, 1838)	Pteropodidae	2	14
<i>Cynopterus minutus</i> (Miller 1906)	Pteropodidae	0	1
<i>Cynopterus sphinx</i> (Vahl 1797)	Pteropodidae	0	2
<i>Macroglossus minimus</i> (É.Geoffroy, 1810)	Pteropodidae	5	7
<i>Macroglossus sobrinus</i> K.Andersen, 1911	Pteropodidae	3	0
<i>Rousettus amplexicaudatus</i> (É.Geoffroy, 1810)	Pteropodidae	54	23
<i>Rousettus leschenaultii</i> (Desmarest, 1820)	Pteropodidae	3	0
<i>Kerivoula hardwickii</i> (Horsfield, 1824)	Vespertilionidae	1	0
<i>Myotis muricola</i> (Gray, 1846)	Vespertilionidae	0	1
Jumlah individu (N)		105	93
Jumlah spesies (S)		13	12

teramati pada musim kemarau sebanyak 105, sedangkan pada musim penghujan sebanyak 93 individu. Berdasarkan analisis *one-way anova*, kekayaan jenis mamalia yang ditemukan pada musim kemarau dengan musim penghujan sangat berbeda nyata ( $F=19,958; p=0,000$ ).

Kekayaan jenis mamalia sangat berbeda nyata ( $F=4,350; p=0,000$ ) antar tipe habitat yang diamati (Tabel 2). Pada musim kemarau, areal konservasi G. Blindis dan zona penyangga memiliki kekayaan jenis tertinggi, yakni masing-masing ditemukan sebanyak 6 jenis (35,29%), sedangkan pada musim penghujan kekayaan jenis mamalia tertinggi ditemukan di areal konservasi G. Blindis dan areal tegakan di dalam kawasan pabrik (Gambar 1). Namun demikian berdasarkan jumlah individu yang ditemukan maka tidak terdapat perbedaan nyata antar tipe habitat ( $F=0,737; p=0,641$ ).

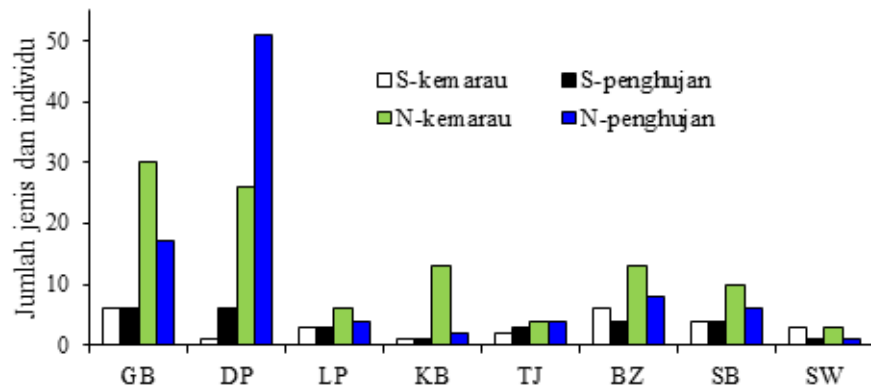
Jumlah famili mamalia yang ditemukan tidak berbeda nyata berdasarkan musim ( $F=2,373; p=0,125$ ), tetapi berbeda nyata berdasarkan tipe habitat ( $F=2,519; p=0,018$ ). Pteropodidae merupakan famili yang mendominasi pada pengamatan di musim kemarau dan musim penghujan, masing-masing

ditemukan sebanyak 5 jenis (38,46%) pada musim kemarau dan 5 jenis (41,67%) pada musim penghujan. Jika dipisahkan antara mamalia terestrial dengan aerial (kelelawar), maka terdapat kecenderungan bahwa mamalia terestrial cenderung lebih banyak ditemukan pada musim penghujan, sedangkan mamalia aerial cenderung banyak ditemukan pada musim kemarau (Gambar 2).

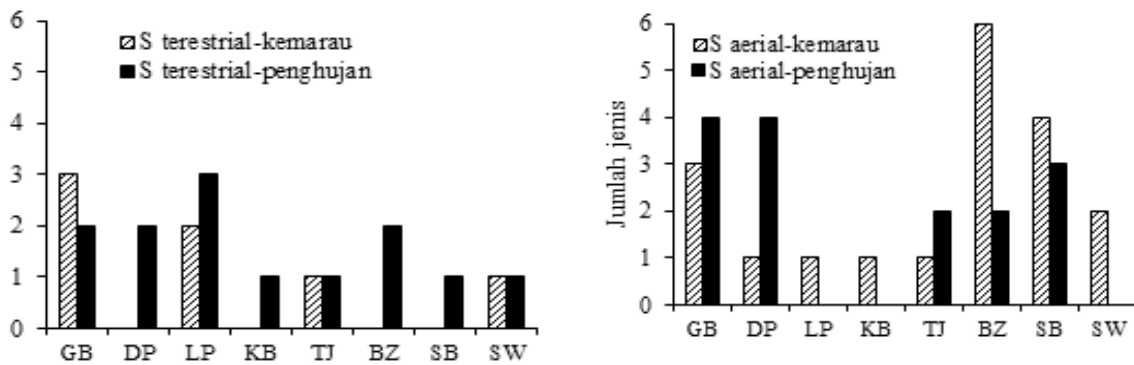
Indeks keragaman jenis Shannon dari total spesies mamalia yang ditemukan pada musim kemarau adalah  $H'=1,65\pm 0,12$  dengan indeks kemerataan  $J=0,64$ ; sedangkan pada musim penghujan adalah  $H'=1,87\pm 0,10$  dengan indeks kemerataan  $J=0,75$ . Hal ini mengindikasikan bahwa secara umum keragaman jenis mamalia pada musim penghujan lebih tinggi dibanding dengan musim kemarau, tetapi indeks keragaman jenis tersebut tidak berbeda nyata ( $F=0,132, p=0,719$ ). Indeks keragaman jenis Shannon tertinggi ditemukan pada tipe habitat zona penyangga, yakni sebesar  $H'=1,59$ . Berdasarkan tipe habitat maka terdapat kecenderungan bahwa indeks keragaman jenis lebih tinggi pada musim penghujan dibanding dengan musim kemarau (Gambar 3).

**Tabel 2.** Jumlah individu setiap jenis yang tertangkap di musim kemarau dan penghujan berdasarkan tipe habitat.

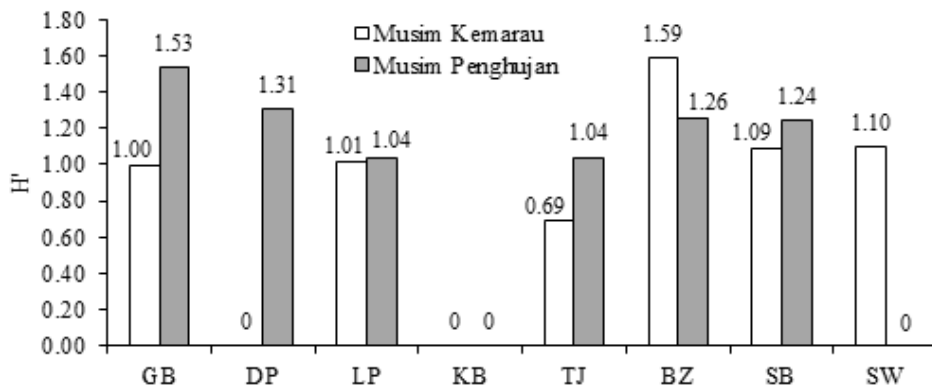
Spesies	Musim Kemarau								Musim Penghujan							
	GB	DP	LP	KB	TJ	BZ	SB	SW	GB	DP	LP	KB	TJ	BZ	SB	SW
<i>M. fascicularis</i>	22	0	0	0	0	0	0	0	6	24	0	0	0	0	0	0
<i>H. javanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>H. brachyura</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>R. tiomanicus</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	2	2	0	1	0	0
<i>S. murinus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>P. hermaphroditus</i>	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>C. notatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>H. ater</i>	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. brachyotis</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	3	7	0	0	0	3	1	0
<i>C. minutus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. sphinx</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>M. minimus</i>	0	0	0	0	0	3	2	0	0	1	0	0	0	3	3	0
<i>M. sobrinus</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>R. amplexicaudatus</i>	2	26	3	13	2	2	6	0	5	15	0	0	2	0	1	0
<i>R. leschenaultii</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>K. hardwickii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>M. muricola</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Jumlah individu (N)	30	26	6	13	4	13	10	3	17	51	4	2	4	8	6	1
Jumlah spesies (S)	6	1	3	1	2	6	4	3	6	6	3	1	3	4	4	1



Gambar 1. Perbandingan kekayaan jenis dan jumlah individu mamalia berdasarkan tipe habitat.



Gambar 2. Perbandingan kekayaan jenis mamalia terestrial dan aerial yang ditemukan berdasarkan musim dan tipe habitat.

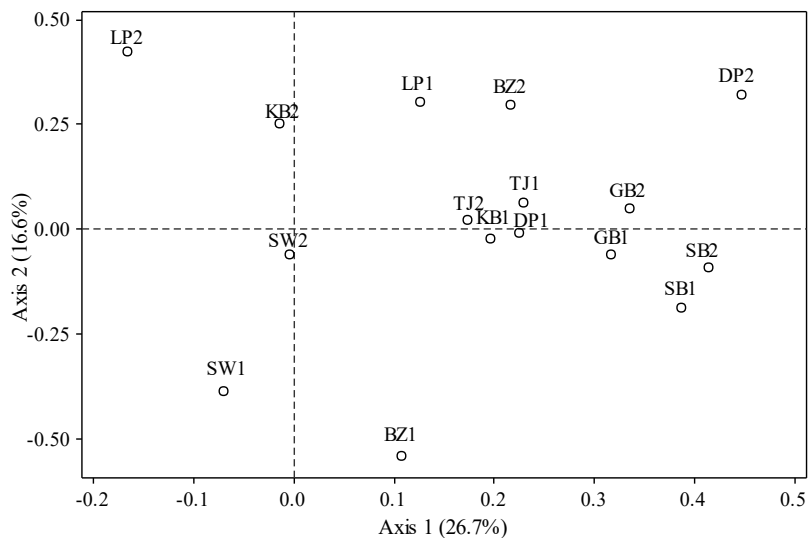


Gambar 3. Indeks keragaman jenis mamalia pada musim kemarau dan penghujan berdasarkan tipe habitat.

**Kesamaan Komunitas**

Kesamaan komposisi jenis mamalia antar musim kemarau dengan musim penghujan tergolong sedang, yakni mencapai 64%. Berdasarkan tipe habitat maka terdapat kecenderungan terjadinya perbedaan antar musim, kecuali di areal konservasi G. Blindis (GB1 dan GB2), areal semak belukar (SB1 dan SB2), serta di areal tanaman jarak pagar (TJ1 dan TJ2) yang mengindikasikan tidak terjadi perbedaan komposisi jenis mamalia. Hal ini

mengindikasikan bahwa areal hutan sekunder yang tersisa di G. Blindis dapat menjadi habitat penting bagi mamalia. Komposisi jenis mamalia di habitat tegakan pohon di luar kawasan pabrik (LP) pada musim penghujan memiliki kesamaan relatif rendah dengan tipe habitat lainnya (Gambar 4). Habitat tegakan pohon dalam kawasan pabrik (DP) pada musim penghujan memiliki komposisi jenis mamalia yang tertinggi dibanding dengan tipe habitat lainnya.



**Gambar 4.** Aksis pertama-kedua ordinasi PCA komunitas mamalia antar tipe habitat. Angka setelah kode tipe habitat menunjukkan musim, 1=musim kemarau, 2=musim penghujan

## PEMBAHASAN

Total jumlah jenis mamalia yang teramati pada musim kemarau dan penghujan adalah sebanyak 17 jenis. Pada musim kemarau, jenis-jenis mamalia yang ditemukan cenderung menggunakan habitat tertentu, terutama habitat yang masih mampu menyediakan sumber kehidupan seperti areal konservasi G. Blindis dan zona penyangga. Sebaliknya, pada musim penghujan sebagian besar (62,5%) jenis mamalia yang ditemukan cenderung menggunakan seluruh tipe habitat. Kesamaan komunitas mamalia pada musim kemarau dengan musim penghujan tergolong sedang, yakni hanya 64%. Hal ini diduga berhubungan dengan ketersediaan pakan dan fungsi habitat lain seperti perlindungan bagi mamalia, yakni pada musim penghujan lebih tinggi dibanding dengan musim kemarau. Andrews & O'Brien (2000) menyatakan bahwa variasi kekayaan jenis tumbuhan berkayu menyumbangkan 77% terhadap keragaman jenis mamalia dan sekitar 35–50% terhadap kekayaan famili mamalia dengan korelasi yang berkisar antara 70,4%–86,5%. Selain itu, variasi kondisi fisik-kimia lingkungan juga memainkan peran penting dalam keragaman jenis dan struktur komunitas (Townsend 1989).

Pada studi ini ditemukan sebanyak 10 jenis mamalia aerial (kelelawar) dan 7 jenis mamalia terestrial. Jenis mamalia aerial lebih banyak ditemukan pada musim kemarau (7 jenis, 73 individu) dibanding musim penghujan (6 jenis, 48 individu), sedangkan

pada mamalia terestrial jumlah jenis yang ditemukan sama untuk musim kemarau (6 jenis, 32 individu) dengan musim penghujan (6 jenis, 45 individu). Hasil ini sesuai dengan Andrews & O'Brien (2000) yang menemukan bahwa terdapat korelasi yang lemah antara temperatur tahunan dengan kekayaan jenis mamalia, kecuali untuk mamalia besar dengan ukuran bobot tubuh 45–90 kg. Mamalia dengan bobot tubuh <45 kg tidak berkorelasi dengan temperatur tahunan, tetapi berkorelasi kuat dengan vegetasi, temperatur dan kelembaban udara relatif tahunan; sedangkan mamalia dengan bobot tubuh  $\geq 45$  kg berkorelasi lemah dengan vegetasi dan kelembaban udara relatif tetapi berkorelasi kuat dengan temperatur udara minimum dan tahunan (Andrews & O'Brien 2000).

Jenis kelelawar *H. ater*, *M. sobrinus*, *R. leschenaultii*, dan *K. hardwickii* hanya ditemukan pada musim kemarau, sedangkan *C. minutus*, *C. sphinx* dan *M. muricola* hanya ditemukan pada musim penghujan. Jenis pakan utama *H. ater* adalah serangga Coleoptera, Lepidoptera, Diptera dan Hemiptera, yang merupakan hama utama tanaman pertanian (Sophia 2010). Jenis kelelawar Hiposideridae umumnya menyukai kumbang dan ngengat sebagai pakan (Whitaker & Black 1976), tetapi serangga dari ordo Diptera termasuk nyamuk dan lalat juga disukai oleh *H. ater* dengan jumlah konsumsi mencapai 23,06% dan 98,33% diantaranya adalah nyamuk (Sophia 2010). Kelimpahan serangga berubah menurut waktu, perubahan kondisi mikro-

dan makroklimat, serta perubahan ketersediaan sumberdaya pakan (Wolda 1988), tetapi umumnya kelimpahan serangga secara total akan menurun seiring dengan peningkatan curah hujan (Pinheiro *et al.* 2002).

Jenis *H. ater*, *K. hardwickii* dan *M. muricola* termasuk dalam kelompok Microchiroptera pemakan serangga, tetapi perilaku dalam mencari pakannya berbeda. Abramov *et al.* (2009) menemukan bahwa *M. muricola* menggunakan habitat sungai, saluran air dan genangan air yang berdekatan dengan sungai untuk mencari pakan pada ketinggian 1,5–5,0 m di atas permukaan air. Perilaku dalam mencari pakan oleh *M. muricola* hampir tidak berbeda dengan *Myotis capaccinii*. Almenar *et al.* (2009) menemukan bahwa aktivitas pencarian pakan oleh *Myotis capaccinii* seluruhnya berlangsung di atas habitat akuatik, yakni 91,8% waktu digunakan untuk mencari pakan di atas sungai dan sisanya di genangan ataupun saluran air lainnya, tetapi tidak ada yang ditemukan mencari pakan di habitat terestrial (Almenar *et al.* 2009).

Mamalia memiliki keanekaragaman hayati yang luar biasa, yang menunjukkan fleksibilitas sangat tinggi dalam eko-morfologi, fisiologi, sejarah hidup dan perilaku seluruh sejarah evolusinya (Jones & Safi 2011). Oleh karena itu, tidak diragukan lagi bahwa mamalia memainkan peran penting dalam ekosistem melalui penyediaan jasa penting seperti pengaturan populasi serangga, penyebaran benih dan penyerbukan, serta bertindak sebagai indikator kesehatan ekosistem umum (Jones & Safi 2011). Keragaman mamalia secara langsung maupun tidak langsung berkaitan dengan luas areal terfragmen, heterogenitas topografi, dan intensitas gangguan sehingga untuk kepentingan konservasi sangat penting dilakukan identifikasi faktor utama yang mempengaruhi keragaman hayati di areal terfragmen yang tersisa (Aguilar-Santelises & del Castillo 2013).

## KESIMPULAN

Kekayaan jenis mamalia pada suatu wilayah dipengaruhi oleh musim dan terdapat kecenderungan bahwa perjumpaan jenis dan kelimpahan mamalia pada musim kemarau lebih tinggi dibanding musim penghujan. Areal hutan sisa berupa hutan sekunder di G. Blindis memberikan fungsi habitat yang cukup baik bagi berbagai jenis mamalia. Tegakan pohon hasil reklamasi areal bekas tambang semen mampu berfungsi sebagai habitat bagi mamalia.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada Manajemen PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Unit Palimanan Cirebon Jawa Barat, terutama kepada Bapak Budiono Hendranata, Suswanto, dan Misnen atas bantuan selama pengumpulan data lapangan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Yeni A. Mulyani, Mirza D. Kusri, dan Siswoyo, yang telah bersama-sama melakukan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abramov, AV., SV. Kruskop, & AV. Shchinov. 2009. Small mammals of the Dalat Plateau, Southern Vietnam. *Russian Journal of Theriology* 8(2): 61–73.
- Aguilar-Santelises, R. & RF. del Castillo. 2013. Factors affecting woody plant species diversity of fragmented seasonally dry oak forests in the Mixteca Alta, Oaxaca, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84:575-590.
- Almenar, D., J. Aihartza, U. Goiti, E. Salsamendi & I. Garin. 2009. Foraging behaviour of the long-fingered bat *Myotis capaccinii*: implications for conservation and management. *Endangered Species Research* 8:69–78.
- Andrews, P. & EM. O'Brien. 2000. Climate, vegetation, and predictable gradients in mammal species richness in southern Africa. *Journal of Zoology (London)* 251:205–231.
- Avery, DM. 1993. Last interglacial and Holocene altithermal environments in South Africa and Namibia: micromammalian evidence. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 101:221–228.
- Bačić, T., AH. Lynch, & D. Cutler. 1999. Reactions to cement factory dust contamination by *Pinus halepensis* needles. *Environmental and Experimental Botany* 41:155–166.
- Boyce, MS. 1979. Seasonality and patterns of natural selection for life histories. *American Naturalist* 114:569–583.
- Fisher, JT., B. Anholt, & JP. Volpe. 2011. Body mass explains characteristic scales of habitat selection in terrestrial mammals. *Ecology and Evolution* 1(4):517–28.
- Hutchinson, G. 1959. Homage to Santa Rosalia or why are there so many kinds of animals? *American Naturalist* 93:145.

- Hutcheson, K. 1970. A test for comparing diversities based on the Shannon formula. *Journal of Theoretical Biology* 29:151–154.
- Jones, KE. & K. Safi. 2011. Ecology and evolution of mammalian biodiversity. *Philosophical Transactions of the Royal Society Series B* 366:2451–2461.
- Lindroth, RL. 2010. Impacts of elevated atmospheric CO<sub>2</sub> and O<sub>3</sub> on forests: Phytochemistry, trophic interactions, and ecosystem dynamics. *Journal of Chemical Ecology* 36:2–21.
- Lindstedt, SL. & MS. Boyce. 1985. Seasonality, fasting endurance, and body size in mammals. *American Naturalist* 125(6):873–878.
- Mandal, SK. & S. Madheswaran. 2010. Environmental efficiency of the Indian cement industry: An interstate analysis. *Energy Policy* 38: 1108–1118.
- Mendes-Pontes AR. 2004. Ecology of a community of mammals in a seasonally dry forest in Roraima, Brazilian Amazon. *Mammalian Biology* 69(3): 319–336.
- Newbold, T., F. Gilbert, S. Zalat, A. El-Gabbas, & T. Reader. 2009. Climate-based models of spatial patterns of species richness in Egypt's butterfly and mammal fauna. *Journal of Biogeography* 36:2085–2095.
- Payne, J., CM. Francis & K. Phillips. 1985. A Field Guide to the Mammals of Borneo. Kota Kinabulu (Malaysia):The Sabah Society.
- Pinheiro, F., IR. Diniz, D. Coelho, & MPS. Bandeira. 2002. Seasonal pattern of insect abundance in the Brazilian cerrado. *Austral Ecology* 27:132–136.
- Sophia, E. 2010. Foraging behaviour of the microchiropteran bat, *Hipposideros ater* on chosen insect pests. *Journal of Biopesticides* 3 (1):68–73.
- Stirnemann, I., A. Mortelliti, P. Gibbons, & DB. Lindenmayer. 2015. Fine scale habitat heterogeneity influences occupancy in terrestrial mammals in a temperate region of Australia. *PLoS ONE* 10(9):e0138681. doi:10.1371/journal.pone.0138681
- Suyanto, A. 2001. Kelelawar di Indonesia. Seri Buku Panduan Lapangan. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi LIPI.
- Townsend, CR. 1989. The patch dynamics concept of stream community ecology. *Journal of the North American Benthological Society* 8:36–50.
- Whitaker, JO. & LH. Black. 1976. Food habits of cave bats from Zambia, Africa. *Journal of Mammalogy* 57:199–204.
- Wolda H. 1988. Insect seasonality: Why? *Annual Review of Ecology and Systematics* 19:1–18.