

KEANEKARAGAMAN MAMALIA KECIL TERESTRIAL DI CAGAR ALAM KAWAH IJEN, KABUPATEN BANYUWANGI, JAWA TIMUR

DIVERSITY OF SMALL TERRESTRIAL MAMMALS FROM KAWAH IJEN NATURE RESERVE, BANYUWANGI REGENCY, EAST JAVA

Charina Ramadhani¹, Sofia Ery Rahayu¹, dan Anang S. Achmadi²

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Malang

²Museum Zoologicum Bogoriense (MZB), Research Center for Biology, Indonesian Institute of
Sciences-LIPI; Jl. Raya Jakarta Bogor km 46, Cibinong, West Java 16911, Indonesia
E-mail: gudelly@gmail.com

(diterima Agustus 2019, direvisi Oktober 2019, disetujui November 2019)

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dalam kawasan Cagar Alam Kawah Ijen, yang dikenal sebagai hutan hujan alami yang masih baik dan berada di Jawa Timur. Kawasan ini masih memiliki beberapa tipe ekosistem yaitu hutan sekunder, hutan pegunungan, hutan sub-alpine. Sampai saat ini, masih belum ada catatan tentang komposisi spesies dan keanekaragaman mamalia kecil terestrial di kawasan ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi spesies dan keanekaragaman mamalia kecil terestrial serta pengaruh perbedaan ketinggian terhadap keanekaragaman mamalia kecil terestrial tersebut. Eksplorasi dilakukan pada tanggal 1 hingga 10 Oktober 2013 di dua ketinggian yang berbeda, yaitu ± 1000 dan 1400 m dpl. Metode pengumpulan spesimenl menggunakan perangkap sumuran (*pitfall trap*) dan perangkap mati (*snap trap*). Penelitian ini dilakukan selama 2100 malam-perangkap dengan tingkat keberhasilan penangkapan 4%. Sebelas spesies mamalia kecil terestrial diperoleh dari Gunung Ijen dan sebagian besar didominasi oleh Suku Muridae. Sepuluh spesies tercatat pada ketinggian ± 1400 m dpl. dan 5 spesies tercatat pada ± 1000 m dpl. Indeks Shannon-Wiener menunjukkan nilai keanekaragaman menurun karena degradasi ketinggian lokasi. Analisis regresi menunjukkan bahwa tipe habitat tidak memengaruhi keanekaragaman mamalia kecil terestrial di Cagar Alam Kawah Ijen secara signifikan.

Kata kunci: Ketinggian, Keanekaragaman, Mamalia Kecil Terestrial, CA Kawah Ijen.

ABSTRACT

This research was conducted in the Ijen Crater Nature Reserve area, which is known as a natural rainforest that is still good and located in East Java. This area has several types of ecosystems, namely secondary forest, montane forest, and sub-alpine forest. To date, there is still no record of the species composition and the diversity of small terrestrial mammals in this area. The purpose of this study was to determine the species composition and the diversity of small terrestrial mammals and also the effect of elevational differences on the diversity of small terrestrial mammals. Exploration was carried out on the first to 10 October 2013 at two different altitudes, namely ± 1000 and 1400 m asl. The method of collecting specimens uses a pitfall trap and a snap trap. This study was conducted for 2100 night-traps with a capture success rate of 4%. Eleven species of small terrestrial mammals obtained from Ijen Crater Nature Reserve and most of them are dominated by the family Muridae. Ten species were recorded at an altitude of ± 1400 m asl and 5 species were recorded at ± 1000 m asl. The Shannon-Wiener Index shows that the diversity value decreases due to degradation of the elevation of the site. The regression analysis showed that the habitat type did not significantly affect the diversity of small terrestrial mammals on Ijen Crater Nature Reserve.

Keywords: Elevation, Diversity, Terrestrial Small Mammals, Ijen Crater Nature Reserve.

PENDAHULUAN

Secara geografis, Indonesia yang berada di antara benua Asia dan benua Australia mempunyai keanekaragaman hayati yang tinggi termasuk keanekaragaman Mamalianya. Umumnya yang termasuk dalam golongan Mamalia kecil terestrial adalah ordo Rodensia dan Eulipotyphla. Status konservasi untuk Mamalia kecil terutama Familia Muridae dan

Ordo Eulipotyphla selama ini belum banyak terekam khususnya di Indonesia (Suyanto 2006).

Penelitian mengenai keanekaragaman mamalia kecil terestrial sudah banyak dilakukan di Indonesia, akan tetapi masih sedikit informasi yang terkait dengan keanekaragaman tikus dan ceurut, khususnya di ujung timur Pulau Jawa. Walaupun

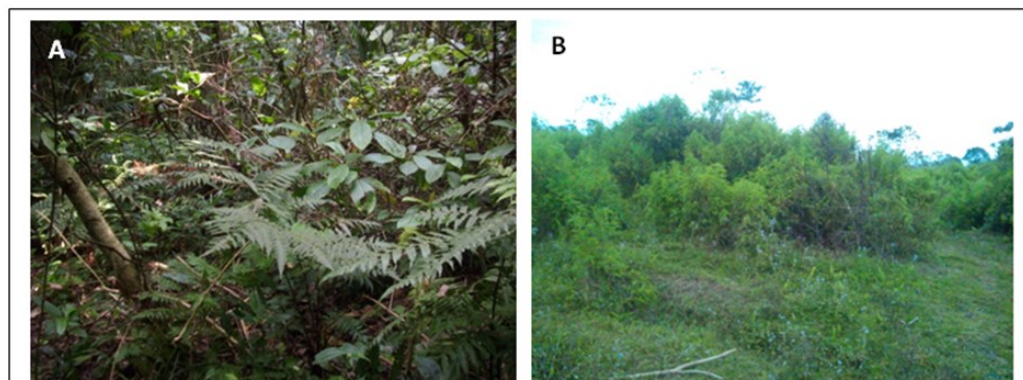
beberapa jenis baru tikus dan cecurut ditemukan di Indonesia dalam kurun waktu 10 tahun terakhir dari wilayah Wallacea dan Papua, diantaranya *Rattus niken* (Maryanto *et al.* 2010), *Maxomys tajuddini* (Achmadi *et al.* 2012), *Margaretamys christinae* (Mortelliti *et al.* 2012), *Paucidentomys vermidax* (Esselstyn *et al.* 2012), dan *Crocidura abscondita* (Esselstyn *et al.* 2014), *Bunomys torajae* dan *Bunomys karokophilus* (Musser *et al.* 2014), *Crocidura umbra* (Demos *et al.* 2016). Selain itu, genus dan jenis baru tikus juga dideskripsi diantaranya *Paucidentomys vermidax* (Esselstyn *et al.* 2012), *Halmaheramys bokimekot* (Fabre *et al.* 2013), *Waiomys mamasae* (Rowe *et al.* 2014), *Hyorhinomys stuempkei* (Esselstyn *et al.* 2014), dan *Gracilimus radix* (Rowe *et al.* 2016).

Penelitian mengenai keanekaragaman Rodensia dan Eulipotyphla di Pulau Jawa telah dilakukan di Jawa Barat (Gunung Salak) (Maharadatunkamsi 2012) dan Jawa Tengah (Gunung Slamet) (Maharadatunkamsi 2011). *Database* mengenai keanekaragaman Rodensia dan Eulipotyphla di Jawa Timur hingga saat ini masih sedikit. Salah satu lokasi yang memiliki hutan alami yang masih relatif baik di Jawa Timur adalah Cagar Alam Kawah Ijen yang merupakan perwakilan hutan hujan pegunungan dan sub alpin yang masih utuh di Pulau Jawa

(Dephut, 2004). Hingga saat ini, menurut informasi dari BBKSDA Jawa Timur, fauna yang berhasil teridentifikasi di Cagar Alam Kawah Ijen terbatas pada suku Sciuridae (BBKSDA Jawa Timur 2012). Berdasarkan paparan di atas maka dilakukan penelitian untuk mengetahui jenis-jenis, keanekaragaman mamalia kecil terestrial (Rodensia dan Eulipotyphla) mamalia kecil terestrial di Gunung Ijen, Banyuwangi sebagai salah satu kawasan yang hutan alamnya masih tergolong baik di Provinsi Jawa Timur.

METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel dilakukan selama ± 10 hari dari tanggal 1 Oktober – 10 Oktober 2013 di Cagar Alam Kawah Ijen, Banyuwangi, Jawa Timur. Koleksi sampel dilakukan pada dua lokasi yaitu *Upper Montane Forest* (± 1400 m dpl.) dan *Lower Montane Forest* (± 1000 m dpl.) dengan pertimbangan tipe vegetasi dan luasan hutan yang tersisa dikawasan ini setelah terjadinya bencana alam (erupsi dan kebakaran hutan) (Badan Geologi ESDM 2004) dan deforestasi hutan akibat alih fungsi hutan (BBKSDA Jawa Timur 2012). *Upper Montane Forest* didominasi oleh vegetasi dari Compositae (*Eidelweiss* sp.) dan Ericaceae (*Vaccinium* spp.) (BBKSDA Jawa Timur 2012). Tipe hutan dilokasi ini termasuk hutan yang



Gambar 1. Kondisi habitat Trap Line 1 (A) dan Trap Line 2 (B) (sumber: dokumentasi pribadi)

tidak terganggu, memiliki tutupan kanopi dan tutupan lantai hutan yang cukup rapat (Gambar 1 A). *Lower Montane Forest* termasuk kategori hutan terganggu, yang merupakan bekas perkebunan dan berada di perbatasan antara hutan alami dan kebun kopi. Hanya beberapa jenis pohon yang tumbuh di lokasi ini dan didominasi oleh semak belukar seperti ditunjukkan pada gambar 1 B.

Sampel diambil dengan metode *removal sampling* menggunakan 2 jenis perangkap yang disebar secara *purposive random* pada setiap ketinggian yaitu ± 1400 m dpl. dan ± 1000 m dpl. (Robi 2011). Jenis perangkap yang digunakan adalah *pitfall trap* dan *snap trap*. *Pitfall trap* dibuat dengan menanam seluruh ember ukuran 20 liter dan rata dengan permukaan tanah (Robi 2011). Jumlah ember antara 15-25 buah disesuaikan dengan kondisi lokasi dengan jarak setiap ember 5-10 meter. *Drift fence* dibuat dengan membentangkan terpal setinggi ± 50 cm sepanjang seluruh ember yang ditanam dan ditahan dengan menggunakan batangan kayu. *Snap trap* diletakkan secara random pada radius minimal 20 meter disekitar *pitfall trap*. Jarak setiap perangkap 5-10 meter. Jumlah *snap trap* yang dipasang antara 40-100 sesuai kondisi lokasi. Umpan yang digunakan pada *snap trap* adalah potongan kelapa bakar yang dilumuri selai kacang (Maryanto *et al.* 2009). *Total trap night* untuk 1000 & 1400 m dpl. supaya dituliskan di sini krn ini penting untuk menunjukkan *effort* untuk kedua plot sama

Spesimen yang masih hidup dimatikan terlebih dahulu dengan metode *thoracic compression*. Setelah itu menentukan jenis kelamin, prakiraan usia spesimen, dan pengukuran standar morfometri untuk mamalia terestrial (Aplin *et al.* 2003). Selanjutnya

dilakukan preparasi spesimen. Kegiatan preparasi spesimen sebagian besar langsung dilakukan di lapangan, dengan spesimen dibuat dalam bentuk *dry specimens* dan sebagian individu hanya diambil bagian liver dan dibuat spesimen basah. Identifikasi spesies dilakukan dengan membandingkan karakter hasil pengamatan dengan karakter yang dikemukakan oleh Payne *et al.* (2000), Francis (2008), Corbet & Hill (1992), dan Ruedi (1995).

Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks Keanekaragaman dihitung menggunakan persamaan Shannon-Wiener, indeks kemerataan dan indeks kekayaan dihitung untuk melihat dan membandingkan kondisi keanekaragaman di setiap unit sampel (Heaney 2001; Maryanto 2009). Sedangkan untuk penghitungannya mengacu pada Krebs (1989) dan Magurran (1988).

Cluster analysis dilakukan dengan menggunakan data kehadiran spesies dan menggunakan koefisien kesamaan Jaccard (*Jaccard's similarity*) untuk menggambarkan perbedaan komposisi spesies pada kedua ketinggian (Hammer *et al.* 2011). *Cluster analysis* dihitung menggunakan software PAST v3. Untuk mengetahui hubungan pengaruh ketinggian habitat terhadap tingkat keanekaragaman mamalia kecil dilakukan analisis statistik korelasi regresi menggunakan software SPSS 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis-jenis mamalia kecil terestrial di Gunung Ijen

Tabel 1. Jenis dan jumlah individu masing-masing spesies yang dikoleksi di setiap lokasi pemasangan perangkap (*trap lines*).

Ordo	Famili	Spesies	Trap line		Jumlah Individu
			I	II	
Eulipotyphla	Erinaceidae	<i>Hylomys suillus</i>	14	0	14
		<i>Crocidura brunnea</i>	1	5	6
	Soricidae	<i>Crocidura maxi</i>	4	9	13
		<i>Crocidura monticola</i>	1	0	1
	Subtotal		6	14	20
Rodentia	Muridae	<i>Maxomys surifer</i>	4	0	4
		<i>Niviventer cremoriventer</i>	32	2	34
		<i>Niviventer lepturus</i>	1	0	1
		<i>Rattus argentiventer</i>	0	1	1
		<i>Rattus exulans</i>	3	6	9
		<i>Rattus sp.</i>	1	0	1
		<i>Rattus tiomanicus</i>	1	0	1
Subtotal		42	9	51	
Total			62	23	85
Total Traps/Night			1917	183	2100
Trap success rate (%)			3,23	12,57	4,05

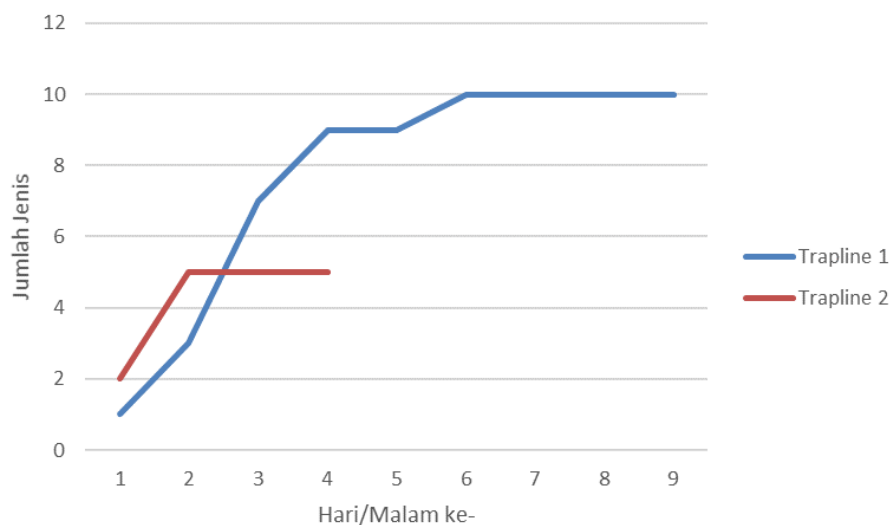
Keterangan: *Trap line 1* = ±1400 m dpl.; *Trap line 2* = ±1000 m dpl.

Penelitian dilakukan selama 10 hari dengan *trapping efforts* sebanyak total 2100 *trap nights* pada dua ketinggian. Rincian lengkap mengenai *total trap night*, *trap success rate*, dan jumlah spesies pada setiap *trap line* disajikan pada Tabel 1.

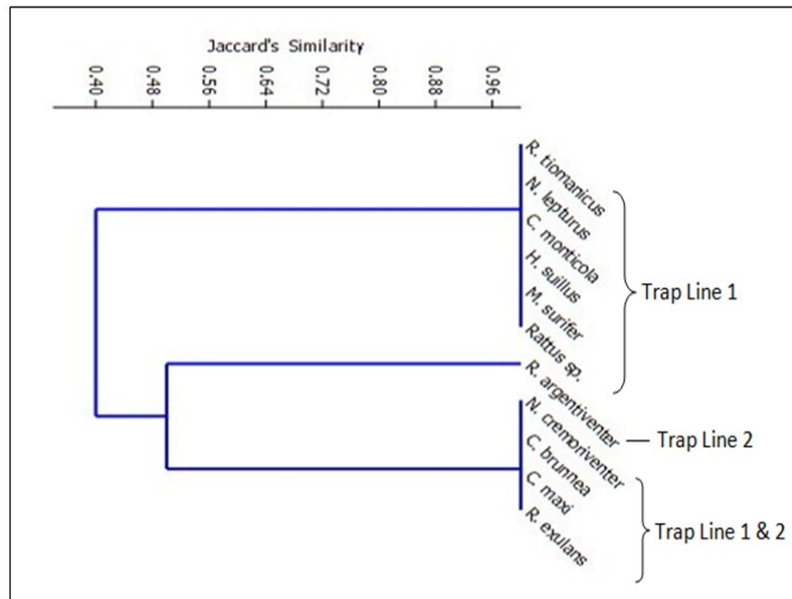
Kurva kumulatif spesies dibuat untuk mengetahui apakah jumlah spesies yang

didapatkan setiap harinya ada kecenderungan untuk bertambah, stabil, atau turun, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.

Individu yang didapatkan selama penelitian berjumlah 85 individu, yang terdiri dari 2 ordo yaitu Rodentia dan Eulipotyphla, 3 famili yaitu Muridae, Erinaceidae, dan Soricidae; dan 11 spesies (Tabel 1).



Gambar 2. Kurva kumulatif spesies.



Gambar 3. Cluster Analysis berdasarkan spesies yang ditemukan di Gunung Ijen.

Selanjutnya dilakukan *cluster analysis* untuk mengetahui kehadiran suatu spesies pada ketinggian tertentu seperti disajikan pada Gambar 3.

Keaneekaragaman, pemerataan, dan kekayaan mamalia kecil terestrial

Hasil perhitungan analisis keaneekaragaman disajikan pada Tabel 2 beserta kategorinya. Hasil uji *diversity T test* yang menggunakan software PAST v3 menunjukkan hasil *p value* = 0,52; hal ini berarti nilai indeks keaneekaragaman pada *trap line* 1 dan *trap line* 2 tidak berbeda secara signifikan.

Hubungan antara ketinggian dengan keaneekaragaman mamalia kecil terestrial

Hasil regresi menunjukkan bahwa ketinggian habitat tidak berpengaruh terhadap keaneekaragaman mamalia kecil terestrial di

Gunung Ijen ($0,605 > \alpha 0,1$). Ketinggian habitat hanya berpengaruh sebesar 7,3 % terhadap keaneekaragaman mamalia kecil terestrialnya. Rendahnya hasil yang diperoleh dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan diantaranya waktu pelaksanaan penelitian yang relatif singkat (10 hari), tingkat kerusakan habitat (deforestasi) pada lokasi penelitian, dan faktor lingkungan yang lainnya. Hal ini didukung oleh kurva kumulatif spesies yang mendatar dan belum menunjukkan adanya penurunan jumlah jenis yang dikoleksi setiap harinya. Akan tetapi, hasil analisis regresi ini sejalan dengan pernyataan Clausnitzer & Kityo (2001) yang menyatakan bahwa ketinggian suatu habitat bukanlah faktor utama pada tingkat keaneekaragaman dan distribusi Rodensia, namun faktor terpenting adalah tipe vegetasi. Tipe vegetasi ini berkaitan dengan ketersediaan pangan dan tempat berlindung.

Tabel 2. Nilai Keaneekaragaman, Kemerataan, dan Kekayaan Mamalia Kecil Terestrial di Gunung Ijen.

Indeks	Trap line I		Trap line II	
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
H'	1,52	Sedang	1,4	Rendah
E	0,66	Tinggi	0,87	Tinggi
R	2,18	Rendah	1,27	Rendah

Hasil *trap success rate* pada dua ketinggian menunjukkan hasil yang berbeda (Tabel 1). *Trap line 1* menunjukkan keberhasilan sebesar 3,23% sedangkan *trap line 2* menunjukkan keberhasilan sebesar 12,57%, yang mana lebih berhasil daripada di *trap line 1*. Maharadatunkamsi (2011) menyatakan bahwa sampai pada ketinggian tertentu, pada habitat yang terganggu, kepadatan hewan mamalia akan meningkat. Hal tersebut terjadi karena hewan akan beradaptasi secara cepat menyesuaikan kondisi lingkungannya dengan memanfaatkan buah-buahan dan hasil pertanian sebagai sumber pakannya. Hal ini didukung oleh kondisi di *trap line 2* yang termasuk hutan sekunder, didominasi semak belukar dan berbatasan dengan hutan primer dan kebun kopi serta terdapat aktivitas manusia seperti pencari rumput di daerah tersebut. Jumlah individu mamalia kecil yang ditemukan di lokasi ini lebih banyak daripada di *trap line 1* yang termasuk hutan primer yang memiliki tutupan kanopi yang rapat.

Kurva kumulatif spesies (Gambar 2) menunjukkan jumlah spesies yang didapatkan dari hasil pemasangan perangkap setiap harinya sudah mendatar, sehingga masih ada kemungkinan akan ditemukan spesies baru lagi jika *trap night* ditambah. Berdasarkan gambar 2 pada *trap line 1* sejak malam ke 6 jumlah spesies yang didapatkan tidak bertambah lagi hingga malam ke 9. Begitu pula pada *trap line 2*, sejak malam ke 2 hingga ke 4 jumlah spesies yang didapatkan tidak mengalami penambahan.

Jumlah spesies mamalia kecil terestrial yang ditemukan berjumlah 11 spesies antara lain: *Maxomys surifer*, *Niviventer cremoriventer*,

Niviventer lepturus, *Rattus argentiventer*, *Rattus exulans*, *Rattus sp.*, *Rattus tiomanicus*, *Hylomys suillus*, *Crocidura brunnea*, *Crocidura maxi*, dan *Crocidura monticola*. Famili Muridae paling banyak ditemukan yaitu berjumlah 7 spesies (Tabel 1). Suyanto (2006) menyatakan bahwa ke 11 spesies yang ditemukan di Gunung Ijen merupakan spesies yang umum ditemukan di Pulau Jawa. Payne, *et al*, (2000) dan Francis (2008) menambahkan bahwa famili Muridae memiliki jumlah spesies terbanyak di dunia dan mudah ditemukan pada berbagai tipe habitat.

Corbet & Hill (1992) menerangkan bahwa *Niviventer lepturus*, *Crocidura monticola*, dan *Hylomys suillus* umum dijumpai mulai dari dataran sedang hingga tinggi ($\pm 1000 - 2500$ m dpl.) dan pada berbagai kondisi habitat. *N. lepturus* secara khusus dijelaskan termasuk dalam spesies endemik Pulau Jawa (Suyanto 2006). *Maxomys surifer* berdasarkan Suyanto (2006) selama ini diketahui persebarannya di sekitar Jawa Barat, berhabitat di semak belukar, hutan primer dan sekunder di dataran rendah, bahkan juga ditemukan di persawahan dan kebun (Corbet & Hill 1992). Data dari IUCN Red List (2013) menerangkan bahwa ada kecenderungan adanya penurunan populasi pada *Maxomys surifer*, sehingga tidak heran spesies ini hanya ditemukan pada *trap line 1* yang berhabitat hutan primer.

Sebagai informasi tambahan, *Rattus argentiventer* merupakan satu-satunya spesies yang hanya ditemukan di *trap line 2*. *Rattus argentiventer* atau biasa disebut dengan tikus sawah merupakan spesies yang memiliki sebaran luas terutama di kawasan Asia Tenggara dan merupakan salah satu *invasive species*, umumnya berhabitat di sekitar

persawahan, padang rumput, juga pada perkebunan (Musser 1973, Phung *et al.* 2012). Kemudian kami menemukan spesies-spesies yang ada pada kedua trap line antara lain *Niviventer cremoriventer*, *Crocidura brunnea*, *Crocidura maxi*, dan *Rattus exulans*. Hal ini menimbulkan dugaan bahwa spesies-spesies ini memiliki range habitat yang luas, mulai dari hutan hujan hingga perkebunan. Sedangkan *C. brunnea* dan *C. maxi* sangat umum dijumpai pada ketinggian < 1000 – 1700 m dpl. (Ruedi 1995). Khusus pada *Crocidura maxi* dapat ditemukan pada dataran rendah yang mendekati ketinggian permukaan laut (Kitchener *et al.* 1994). *Niviventer cremoriventer* dan *Rattus exulans* berhabitat mulai dari semak belukar hingga hutan primer, mulai dari ketinggian 0 - 1700 m dpl. (Suyanto 2006).

Tabel 2 menunjukkan adanya perbedaan pada nilai keanekaragaman pada *trap line* 1 sebesar 1,52 dan pada *trap line* 2 sebesar 1,4; namun perbedaan ini tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan karena hasil *diversity t test* menghasilkan *p value* 0,52. Hammer *et al.* (2001) menyatakan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu habitat dinyatakan berbeda secara signifikan apabila hasil *diversity T test* < 0,5. Odum (1971) menyatakan bahwa keanekaragaman identik dengan kestabilan suatu ekosistem, yaitu jika keanekaragaman suatu ekosistem relatif tinggi maka kondisi ekosistem tersebut cenderung stabil, dan keanekaragaman jenis cenderung rendah pada ekosistem yang tercemar. Dalam hal ini *trap line* 1 termasuk hutan primer dan memiliki tutupan kanopi yang rapat dan tidak terdapat aktivitas manusia, sedangkan pada *trap line* 2 memiliki habitat yang lebih terbuka dan didominasi semak belukar serta terdapat

aktivitas manusia seperti pencari rumput pada pagi hari maupun penebang kayu. Dueser & Shugart (1987) dan Mulungu *et al.* (2008) juga menyatakan bahwa keanekaragaman dan pola distribusi rodensia dan Eulipotyphla sangat dipengaruhi oleh kompleksitas dan heterogenitas habitat yang mempengaruhi keberadaan makanan dan tempat berlindung. Secara umum, Rodensia lebih menyukai habitat dengan tutupan vegetasi yang tinggi untuk mengurangi resiko dimangsa predatornya (Takelele *et al.* 2011).

Nilai indeks kemerataan yang lebih tinggi pada *trap line* 2 (mendekati 1) menunjukkan bahwa persebaran spesies pada *trap line* 2 tergolong merata, yang berarti tidak ada spesies yang mendominasi keberadaannya. Indeks kekayaan (R) pada *trap line* 1 sebesar 2,18 sedangkan pada *trap line* 2 sebesar 1,27. Terlihat terdapat selisih nilai yang cukup besar pada kedua *trap line* tersebut. Pada *trap line* 1 ditemukan jumlah spesies yang lebih banyak daripada di *trap line* 2 yaitu sebanyak 10 spesies dan pada *trap line* 2 sebanyak 5 spesies (Tabel 2). Faktor lingkungan sekali lagi mempengaruhi nilai kekayaan jenis pada suatu daerah. Habitat pada *trap line* 1 tergolong pada hutan primer dan vegetasi hutannya rapat. Berbeda dengan habitat pada *trap line* 2 yang cenderung terbuka dan didominasi semak dan tanaman perdu.

KESIMPULAN

Jumlah spesies mamalia kecil terestrial yang ditemukan berjumlah 11 spesies antara lain: *Maxomys surifer*, *Niviventer cremoriventer*, *N. lepturus*, *Rattus argentiventer*, *R. exulans*, *Rattus sp.*, *R. tiomanicus*, *Hylomys suillus*, *Crocidura brunnea*, *C. maxi*, dan *C. monticola*.

Berdasarkan indeks keaneekaragaman Shannon-Wiener, trap line 1 (± 1400 m dpl.) memiliki keaneekaragaman sebesar 1,52 yang tergolong keaneekaragaman sedang dan trap line 2 (± 1000 m dpl.) sebesar 1,4 yang tergolong keaneekaragaman rendah. Perbedaan ketinggian habitat di Gunung Ijen, Banyuwangi, Jawa Timur tidak berpengaruh terhadap keaneekaragaman mamalia kecil terestrialnya.

Perlu dilakukan penelitian lebih mendalam, dengan rentang waktu yang lama, pentingnya parameter pengukuran pada faktor abiotik, agar diketahui variabel/faktor lain yang mempengaruhi adanya perbedaan keaneekaragaman mamalia kecil terestrial pada ketinggian habitat yang berbeda. Serta perlu dilakukan analisis vegetasi sehingga dapat dikaitkan dengan ketersediaan pakan bagi mamalia kecil pada habitat tersebut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dr. Jacob A. Esselstyn, Museum of Natural Science, Louisiana State University, selaku mitra penelitian atas saran dan dukungan finansial. Awal Riyanto dan Muhammad Irham, atas kerjasamanya selama penelitian dilakukan di lapangan. Tak lupa pula ucapan terima kasih disampaikan kepada BKSDA Provinsi Jawa Timur dan seluruh staf yang telah membantu kelancaran proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Achmadi, A.S., Maryanto I., dan Maharadatunkamsi. 2012. Systematic and description of new species of *Maxomys* (Muridae). *Treubia, A Journal on Zoology of The*

Indo-Australia Archipelago, 39: 1-26.

Badan Geologi ESDM. 2004. Gunung Ijen, Jawa Timur. [Online] Diambil dari <https://vsi.esdm.go.id/index.php/gunungapi/data-dasar-gunungapi/522-g-ijen> [30 September 2013].

BBKSDA Jawa Timur. 2012. Cagar Alam Kawah Ijen Merapi Ungup-Ungup. [Online] Diambil dari <http://bbksdajatim.org/kawasan/ca/cagar-alam-kawah-ijen-merapi-ungup-ungup> [20 September 2013].

Clausnitzer, V & Kityo, R. 2001. Altitudinal distribution of rodents (Muridae and Gliridae) on Mt. Elgon, Uganda. *Tropical Zoology*, 14 (1): 95-118.

Corbet. G.B & Hill. J.E. 1992. *The Mammals of the Indomalayan Region: A Systematic Review*. New York: Oxford University Press.

Demos, T.C., Achmadi, A.S., Handika, Heru., Maharadatunkamsi, Rowe, K.C., dan Esselstyn, J.A. 2016. A new species of shrew (Soricomorpha: *Crocidura*) from Java, Indonesia: possible character displacement despite interspecific gene flow". *Journal of Mammalogy*. (98): 183–193. DOI:10.1093/jmammal/gyw183. ISSN 0022-2372.

Dephut. 2004. Dephut kaji 12 taman nasional baru. [Online] Diambil dari <http://dephut.go.id> [22 September 2013].

Dueser, R.D & Shugart, H.H. 1978. Microhabitats in a forest-floor small mammal fauna. *Ecology*, 59 (1): 89-98.

Esselstyn, J.A., Achmadi, A.S., dan Rowe, K.C. 2012. Evolutionary novelty in a rat with no molars. *Biology Letters*, (8): 990–993.

- Esselstyn, J.A., Achmadi, S.A., Maharadatunkamsi. 2014. A new species of shrew (*Crocidura*: Soricomorpha) from West Java, Indonesia. *Journal Mammalogy*, 95 (2): 216-224.
- Fabre, P.H, Pages, M., Musser, G.G., Fitriana, Y.S., Fjeldsa, J., Jennings, A., Jonsson, K.A., Kennedy, J., Michaux, J., Semiadi, G., Supriatna, N., dan Helgen, K.M. 2013. A new genus of rodent from Wallacea (Rodentia: Muridae: Murinae: Rattini), and its implication for biogeography and Indo-Pacific Rattini systematics. *Zoological Journal of the Linnean Society*, (169): 408–447.
- Francis, C.M. 2008. *A field guide to the mammals of South-East Asia*. Singapura: Asia Books.
- Hammer, Øyvind., Harper. D.A.T., Ryan. P.D. 2001. PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica*, 4 (1): 1-9.
- IUCN. 2013. IUCN red list of threatened species. Version 2013.2. [Online] Diambil dari <http://www.iucnredlist.org> [20 September 2013].
- Kitchener, DJ.; Hisheh, S.; Schmitt, LH.; Suyanto, A. 1994. Shrews Soricidae: *Crocidura* from the Lesser Sunda Islands, and south-east Maluku, eastern Indonesia. *Australian Mammalogy*, 17: 7-17. [Online] Diakses dari <http://eurekamag.com> [31 Maret 2014].
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological Methodology*, 2nd Edition. Menlo Park: Addison Wesley Longman, Inc.
- Maharadatunkamsi. 2011. Profil mamalia kecil Gunung Slamet, Jawa Tengah. *Jurnal Biologi Indonesia*, 7(1): 171-185.
- Maharadatunkamsi. 2012. Small Mammals Diversity in Kawah Ratu Resort, Mount Salak, West Java, Indonesia. *Jurnal Biologi Indonesia*, 8(1): 155-165.
- Maryanto, I., Prijono. S.N., Yani. M. 2009. Distribution of rats at Lore Lindu National Park, Central Sulawesi, Indonesia. *Journal of Tropical Biology and Conservation*, 5 (1): 43-52.
- Maryanto, I., Sinaga, M.H., Achmadi, A.S., Maharadatunkamsi. 2010. Morphometric variation of *Rattus praetor* (Thomas, 1888) complex from Papua, with the description of new species of *Rattus* from Gag Island. *Treubia*, 37: 25-48.
- Mortelliti, A., Castiglia, R., Amori, G., Maryanto, I., dan Musser, G.G. 2012. A new species of *Margaretamys* (Rodentia: Muridae: Murinae: Rattini) from Pegunungan Mekongga, southeastern Sulawesi, Indonesia. *Tropical Zoology*, (25): 74–107.
- Mulungu, L.S., Makundi, R.H., Massawe, A.W., Machang, R.S., Mbije, N.E. 2008. Diversity and distribution of rodent and shrew species associated with variations in altitude on Mount Kilimanjaro, Tanzania. *Mammalia*, 72: 178-185.
- Musser G.G. 2014. A systematic review of Sulawesi *Bunomys* (Muridae, Murinae) with the description of two new species. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, (392): 1–313.
- Musser, G.G. 1973. Zoogeographical significance of the ricefield rat, *Rattus argentiventer*, on Celebes and New Guinea and the identify of *Rattus pestivulus*. *American Museum Novitates*, No. 2511.
- Payne, J., Francis. C.M., Phillips. K., Kartikasari.

- S.N. 2000. *Panduan lapangan mamalia di Kalimantan, Sabah, Serawak dan Brunei Darussalam*. Sabah: The Sabah Society dan Wildlife Conservation Society.
- Phung, N.T.M, Brown, P.R, Leung, L.K.P. 2012. Changes in population abundance, reproduction and habitat use of the rice-field rat, *Rattus argentiventer*, in relation to rice-crop growth stage in a lowland rice agroecosystem in Vietnam. *Wildlife Research*, 39 (3): 250-257.
- Robi, R.K. 2011. Pengaruh ketinggian terhadap keanekaragaman Insectivora dan Rodentia di Gunung Tujuh, Taman Nasional Kerinci Seblat. Skripsi. Universitas Indonesia.
- Rowe, K.C., Achmadi, A.S., dan Esselstyn, J.A. 2014. Convergent evolution of semi-aquatic carnivory in a new genus and species (Rodentia: Muridae) from Wallacea. *Zootaxa*, 3815 (4): 541–564. DOI:10.11646/zootaxa.3815.4.5.
- Rowe, K.C., Achmadi, A.S., dan Esselstyn, J.A. 2016. A new genus and species of omnivorous rodent (Muridae: Murinae) nested within the Sulawesi carnivore clade. *Journal of Mammalogy*, 97(3): 978 – 991. DOI:10.1093/jmammal/gyw029.
- Ruedi, M. 1995. Taxonomic revision of shrew of the Genus *Crocidura* from the Sunda Shelf and Sulawesi with description of two new species (Mammalia: Soricidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 115: 211-265.
- Suyanto, A. 2006. *LIPi-seri panduan lapangan: rodent di Jawa*. Bogor: Puslit Biologi LIPI.
- Takelele. S, Bekele. A, Belay. G, & Balakrishnan. M. 2011. A comparison of rodent and insectivore communities between sugarcane plantation and natural habitat in Ethiopia. *Tropical Ecology*, 52(1): 61-68.