

Edisi khusus publikasi *INDONESIAN SCIENTIFIC KARST FORUM*, 19-20 Agustus 2008

GUNUNG SEWU

Indonesian Cave and Karst Journal



Diffuse flow, imbutan air bagi sungai bawah tanah di musim kemarau. (Foto: Adji, 2007)

Variasi Temporal Hidrogeokimia Tetasan dari Ornamen *Drapery* di Dalam Gua Gilap di Kawasan Karst Gunungsewu, Kabupaten Gunungkidul, DIY
Badi Hariadi dan Tjahyo Nugroho Adji

Perbedaan Pola Perilaku Kelelawar Pedan Jawa (*nycteris javanica*) di Kawasan Karst Menoreh dan Kawasan Karst Tuban
Tatag Bagus Putra Prakarsa

Inventarisasi dan Pemetaan Gua Untuk Mendukung Kegiatan Pengelolaan Kawasan Karst
Sunu Widjanarko, Dicky J. Mesaskh, dan Petrasa Wacana

Valuasi Ekonomi Jasa Lingkungan Kawasan Karst Maros-Pangkep
Rachman Kurniawan, Eriyatno, Rukman Sardjadjidjaja, Alinda F.M. Zain
Analisis Evolusi dan Potensi Lansekap Kawasan Karst Pantai Wisata Siung di Pesisir Selatan, Kabupaten Gunungkidul
Suparwoko

Pola Penggunaan Ruang Bertengger Oleh Beberapa Jenis Kelelawar Penghuni Gua Di Taman Nasional Alas Purwo Jawa Timur
Indri Puji Rianti, Yanto Santosa, Arzyana Sunkar

Kajian Potensi Kawasan Karst Kendeng Utara Kabupaten Grobogan dan Kabupaten Pati
Petrasa Wacana, Fredy Candra Dikky Mesah, AB Rodialfallah, Rikky Raimon

Karakteristik Tanah Dan Prospek Pengembangan Pertanian Berkelanjutan Kawasan Karst Gunung Sewu, Yogyakarta
Syamsul A Siradz

Penerapan Metode Very Low Frequency-Vertical Gradient (VLF-EM-VGRAD) Untuk Memetakan Sungai Bawah Tanah di Daerah Karst
Bahri, A.S, Santos .D, Kadir WGA, Puradimedja, DD, Tofan RM, dan Santos FM



GUNUNG SEWU Indonesian Cave and Karst Journal

Terbit April dan November

Published online: www.jurnalkarst.or.id

Diterbitkan oleh: **Himpunan Kegiatan Speleologi Indonesia (HIKESPI)**

Bekerjasama dengan: **Forum Karst Goenoeng Sewoe - Indonesian Caver Society - Subterra Community**

Pemimpin Umum

Cahyo Alkantana

Ketua HIKESPI

Telephone: +62-8123650725

e-mail: alkantana_cahyo@yahoo.com

Editor

Eko Haryono (*Geomorfologi Karst*)

Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta 55281

Telephone: +62-274-902332

Fax.: +62-274-589595

e-mail: e.haryono@geo.ugm.ac.id

Cahyo Rahmadi (*Biospeleologi Karst*)

Bidang Zoologi Puslit Biologi LIPI Cibinong

Telephone: +62-8159948333

e-mail: cahyo.rahmadi@lipi.go.id

J.Susetyo Edi Yuwono (*Arkeologi Karst*)

Fakultas Ilmu Budaya UGM, Yogyakarta 55281

Telephone: +62-81802618328

e-mail: setyoedi@yahoo.com

Pemimpin Redaksi

Tjahyo Nugroho Adji

Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta 55281

Telephone: +62-274-6492332

Fax.: +62-274-589595

e-mail: adji@geo.ugm.ac.id

Sulastama Raharja (*Geologi Karst*)

Indonesian Caver Society

(www.indocaver.org)

Telephone: +62-8157908678

e-mail: srhw@chevron.com

Sunu Widjanarko (*Pemetaan Gua*)

Subterra Community (www.subterra.or.id)

Telephone: +62-8156715299

e-mail: sunu.widjanarko@gmail.com

Bagus Yulianto (*Penelusuran dan Fotografi Gua*)

Acintyacunyata Speleological Club

Telephone: +62-8122819753

Tjahyo Nugroho Adji (*Hidrologi Karst*)

Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta 55281

Telephone: +62-274-6492332

Fax.: +62-274-589595

e-mail: adji@geo.ugm.ac.id

Alamat Redaksi :

d.a. Tjahyo Nugroho Adji

Fakultas Geografi UGM, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

Telephone: +62-274-6492332 Fax.: +62-274-589595

e-mail: adji@geo.ugm.ac.id

| | |
|---|----|
| Variasi Temporal Hidrogeokimia Tetesan dari Ornamen <i>Drapery</i> di Dalam Gua Gilap di Kawasan Karst Gunungsewu, Kabupaten Gunungkidul, DIY <i>Badi Hariadi dan Tjahyo Nugroho Adji</i> | 1 |
| Perbedaan Pola Perilaku Kelelawar Pedan Jawa (<i>nycteris javanica</i>) di Kawasan Karst Menoreh dan Kawasan Karst Tuban <i>Tatag Bagus Putra Prakarsa</i> | 7 |
| Inventarisasi dan Pemetaan Gua Untuk Mendukung Kegiatan Pengelolaan Kawasan Karst <i>Sunu Widjanarko, Dicky J. Mesaskh, dan Petrasa Wacana</i> | 14 |
| Valuasi Ekonomi Jasa Lingkungan Kawasan Karst Maros-Pangkep <i>Rachman Kurniawan, Eriyatno, Rukman Sardjadidjaja, Alinda F.M. Zain</i> | 21 |
| Analisis Evolusi dan Potensi Lansekap Kawasan Karst Pantai Wisata Siung di Pesisir Selatan, Kabupaten Gunungkidul <i>Suparwoko</i> | 28 |
| Pola Penggunaan Ruang Bertengger Oleh Beberapa Jenis Kelelawar Penghuni Gua Di Taman Nasional Alas Purwo Jawa Timur <i>Indri Puji Rianti, Yanto Santosa, Arzyana Sunkar</i> | 36 |
| Kajian Potensi Kawasan Karst Kendeng Utara Kabupaten Grobogan dan Kabupaten Pati <i>Petrasa Wacana, Fredy Candra Dikky Mesah, AB Rodialfallah, Rikky Raimon</i> | 48 |
| Karakteristik Tanah Dan Prospek Pengembangan Pertanian Berkelanjutan Kawasan Karst Gunung Sewu, Yogyakarta <i>Syamsul A Siradz</i> | 61 |
| Penerapan Metode Very Low Frequency-Vertical Gradient (VLF-EM-VGRAD) Untuk Memetakan Sungai Bawah Tanah di Daerah Karst <i>Bahri, A.S, Santoso .D, Kadir WGA, Puradimedja, DD, Tofan RM, dan Santos FM</i> | 70 |

Pola Penggunaan Ruang Bertengger Oleh Beberapa Jenis Kelelawar Penghuni Gua Di Taman Nasional Alas Purwo Jawa Timur

Indri Puji Rianti, Yanto Santosa, Arzyana Sunkar

Abstract

Bat family is the only member of mammal class having the ability to fly. Bat is included into *Ordo Chiroptera* - being differentiated based on type of food - which is divided into two sub ordo, i.e. *Microchiroptera* (insectivor) and *Megachiroptera* (fruit and nectar eaters). There are 977 species of bat in the world, and Indonesia comprises of 21% of them (205 species). Some bats use caves as roosting sites, and more than 50% of *Microchiroptera* live in caves). Thus, it is necessary to learn diversity of bat species and pattern of bat perching space usage inside caves, in order to support the conservation of bat populations. Furthermore, knowledge on bat roosting pattern is useful for cave management especially in managing visitor of cave tourist.

Key Words: bat, cave, habitat, diversity

Intisari

Keluarga kelelawar adalah satu-satunya anggota kelas mamalia yang memiliki kemampuan untuk terbang. Kelelawar termasuk ke dalam *Ordo Chiroptera* - yang dibedakan berdasarkan jenis makanan - yang terbagi menjadi dua sub ordo, yaitu *Microchiroptera* (*insectivor*) dan *Megachiroptera* (pemakan buah dan nektar). Terdapat 977 spesies kelelawar di dunia, dan Indonesia memiliki 21% dari mereka (205 jenis). Beberapa kelelawar menggunakan gua sebagai tempat bersarang, dan lebih dari 50% dari *Microchiroptera* tinggal di gua-gua. Jadi, perlu untuk mempelajari keragaman spesies kelelawar dan pola bertengger kelelawar termasuk penggunaan ruang dalam gua-gua, dalam rangka mendukung konservasi populasi kelelawar. Selanjutnya, pengetahuan tentang pola kelelawar dalam hal bertengger ini bermanfaat bagi pengelolaan gua terutama dalam pengelolaan pengunjung wisata gua.

Kata Kunci: kelelawar, gua, habitat, keberagaman

Pendahuluan

Kelelawar merupakan satu-satunya anggota kelas mamalia yang memiliki kemampuan untuk terbang. Dengan menggunakan kedua lengan berselaput membran yang berfungsi sebagai sayap, kelelawar mampu terbang sejauh puluhan kilometer seperti halnya burung.

Bangsa kelelawar atau ordo *chiroptera* memiliki dua sub ordo yang dibedakan atas jenis makanannya, yaitu *microchiroptera* (pemakan serangga) dan

megachiroptera (pemakan, buah dan nektar). *Ordo chiroptera* yang tersebar di dunia sebanyak 977 jenis dan 21% diantaranya atau sekitar 205 jenis terdapat di Indonesia (Suyanto, 2001).

Setiap jenis kelelawar memiliki alternatif dalam pemilihan tempat bertengger. Kelelawar ditemukan bertengger di pohon, rumah-rumah, jembatan, tebing dan gua. Lebih dari 50% jenis kelelawar dari sub ordo *Microchiroptera* memilih gua sebagai tempat bertengger (Suyanto, 2001). Keberadaan kelelawar di dalam gua memberikan manfaat yang besar bagi ekosistem di dalamnya. Sebagai anggota komunitas atap, guano kelelawar

Arzyana Sunkar, dkk

Departemen Konservasi Sumberdaya
Hutan dan Ekowisata, Fakultas
Kehutanan, Institut Pertanian Bogor
Telp : 62-251-621677
✉: arzyana@yahoo.com

merupakan sumber energi bagi rantai makanan bawah tanah.

Taman Nasional Alas Purwo merupakan kawasan karst terbesar yang berada dalam kawasan konservasi di Pulau Jawa dan memegang peranan penting sebagai habitat kelelawar. Beberapa gua karst di Taman Nasional Alas Purwo dengan karakteristik yang berbeda menjadi salah satu habitat kelelawar.

Upaya pelestarian populasi kelelawar gua dapat dibantu dengan adanya pengetahuan mengenai pola penggunaan ruang oleh satwa tersebut. Pola penggunaan ruang bertengger kelelawar di dalam gua juga diperlukan sebagai informasi terutama dalam mengelola gua yang dibuka untuk obyek wisata. Eksploitasi guano kelelawar yang tidak memperhatikan pola penggunaan ruang kelelawar dapat menyebabkan gangguan terhadap ekosistem gua dan populasi kelelawar di dalamnya. Data mengenai karakteristik gua dan jenis-jenis kelelawar penghuni gua di Taman Nasional Alas Purwo belum tersedia. Sebagai langkah awal, penelitian mengenai pola penggunaan ruang beberapa jenis kelelawar perlu dilakukan untuk menunjang pengelolaan gua dan populasi kelelawar di Taman Nasional Alas Purwo.

Metode Penelitian

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu kompas, klinometer dari busur, *wearpack (coverall)*, sepatu bot,

altimeter, pita ukur 30 m, lux meter, termohyrometer digital, senter, GPS, *head lamp*, *tally sheet*, meja jalan, golok, tali rafia, *mistnet* (jaring kabut), *handnet*, sarung tangan wol, kain blacu (kantong spesimen), galah bambu, timbangan (100 g), kaliper, alat bedah (*cutter*, pinset, jarum suntik), toples spesimen, kertas kalkir, benang nilon, milimeter block, kapas, kantong plastik, sarung tangan karet, kamera digital, buku panduan lapang kelelawar, alat tulis dan kalkulator, sedangkan bahan yang digunakan antara lain spesimen kelelawar, khloroform, alkohol 95%, dan air.

Metode pengambilan data

1. Pengukuran karakteristik fisik: pemetaan gua dengan metode *forward*, menentukan titik koordinat dan mengukur ketinggian gua dengan GPS. Pengukuran mikroklimat gua dengan menggunakan alat ukur pada mulut dan lokasi bertengger kelelawar sebanyak 3 kali ulangan.
2. Penangkapan kelelawar dengan menggunakan *mistnet* dan *handnet* untuk mengetahui jenis kelelawar melalui karakteristik morfologi yang diukur. *Mistnet* dipasang dimulut gua menjelang sore. Identifikasi jenis kelelawar dilakukan dengan bantuan buku panduan lapang.
3. Pembuatan spesimen kelelawar untuk *cross-check* jenis di Museum Zoologi Biologi-LIPI Cibinong. Spesimen kelelawar yang telah dibedah, diawetkan

dalam cairan alkohol 95% dalam toples, setiap individu diberi tanda.

Pendugaan populasi kelelawar dengan metode sampling luas. Luas hunian aktual kelelawar dapat dihitung melalui pengukuran proyeksi batas terluar kelompok kelelawar di langit-langit gua atau dengan mengukur batas terluar guano kelelawar yang berada di bawahnya (di lantai gua). Pengukuran ini dilakukan dengan mengikat permukaan langit-langit dan lantai gua yang dianggap datar.

Metode analisis data

- a. Ukuran keanekaragaman jenis
Indeks kekayaan dari Margalle

$$R1 = \frac{S-1}{\ln(N)}$$

Keterangan :

- R1 = Indeks Kekayaan Margalef
S = jumlah jenis
N = jumlah total individu

Keragaman Shannon-Wiener (1963)

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

Keterangan :

- H' = indeks keragaman Shannon
P_i = n_i/N
n_i = jumlah individu spesies ke- i
N = jumlah total seluruh jenis kelelawar

Kemerataan jenis (*evenness*):

$$J' = \frac{H'}{D_{max}}$$

Keterangan :

- J' = nilai kemerataan antara (0 -1)
H' = indeks keragaman Shannon
D_{max} = ln S, nilai maksimum indeks keragaman

Indeks Simpson dalam Krebs (1978).

$$C = \sum \left[\frac{n_i}{N} \right]^2$$

Keterangan :

- C = Indeks Dominasi
n_i = Jumlah individu jenis ke-i
N = jumlah total individu

- b. Pendugaan populasi kelelawar

$$n = N(f) \quad y = \sum_{i=1}^n \frac{Y_i}{n} \quad Y = N \cdot y$$

Keterangan :

- y = rata-rata populasi dalam n petak contoh
y_i = jumlah individu dalam petak contoh ke-i
n = jumlah petak contoh
f = intensitas sampling (5 %)
N = ukuran unit contoh total
Y = dugaan populasi total

- c. Pola sebaran spasial

Indeks penyebaran (Ludwig and Reynold, 1988):

$$ID = \frac{S^2}{X}$$

Keterangan :

- S² = ragam contoh
X = rata- rata contoh

Individu- individu dalam populasi menyebar dalam tiga pola sebaran spasial yaitu pola acak (*random*), pola mengelompok/agregasi (*clumped*) dan pola merata (*uniform*) (Tarumingkeng, 1994). Untuk menentukan bentuk pola sebaran spasial dapat digunakan uji *Chi-square*.

$$\lambda^2 = ID (n-1)$$

Keterangan :

n = ukuran contoh/ jumlah petak

Dengan kriteria pengujian :

1. Jika $\lambda^2 \leq \lambda^2_{0,975}$, maka pola sebaran seragam (*uniform*).
2. Jika $\lambda^2_{0,975} < \lambda^2 < \lambda^2_{0,025}$, maka pola sebaran acak (*random*).

Jika $\lambda^2 \geq \lambda^2_{0,025}$, maka pola sebaran kelompok (*clumped*).

Hasil dan Pembahasan

Jenis-jenis kelelawar penghuni gua

Taman Nasional Alas Purwo memiliki banyak gua. Gua-gua yang dihuni kelelawar diantaranya yaitu Gua Istana, Mangleng, Empatlima, Dobol 1, Dobol II, Dobol III, Lawa dan Dampit. Sedangkan empat gua lainnya yang tidak dihuni kelelawar yaitu Gua Mayangkara,

Padepokan, Cengger dan El. Kelelawar yang berhasil ditemukan di 8 gua tersebut sebanyak 13 jenis dimana 12 jenis termasuk kedalam anak bangsa *Microchiroptera* dan hanya satu jenis dari anak bangsa *Megachiroptera* yaitu *Rousettus leschenaulti*. Taksonomi jenis-jenis kelelawar yang ditemukan disajikan pada Tabel 1, sedangkan kehadiran jenis kelelawar pada setiap gua disajikan pada Tabel 2.

Sementara *Megaderma spasma* dan *Hipposideros ater* merupakan jenis spesifik karena hanya ditemui di satu gua dan merupakan penghuni tunggal gua tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa kedua jenis tersebut memiliki preferensi dalam pemilihan kondisi gua yang tidak disukai oleh jenis-jenis lainnya.

Tabel 1. Taksonomi Jenis Kelelawar yang Ditemukan di Daerah Penelitian

| Sob ordo | Famili | Marga | Jenis | Nama lokal |
|-------------------------|------------------|--------------|-------------------------------|--------------------|
| Microchirptera | Rhinolopidae | Rhinolophus | <i>Rhinolophus celebensis</i> | Prok-bruk sulawesi |
| | | | <i>Rhinolophus creaghi</i> | Prok-bruk creaghi |
| | | | <i>Rhinolophus affinis</i> | Prok-bruk hutan |
| | Hipposideridae | Hipposideros | <i>Hipposideros larvatus</i> | Barong horsfield |
| | | | <i>Hipposideros ater</i> | Barong Malaya |
| | | | <i>Hipposideros diadema</i> | Barong besar |
| | Vespertilionidae | Miniopterus | <i>Miniopterus australis</i> | Tomosu australi |
| | | | <i>Miniopterus medius</i> | Tomosu asteng |
| | | | <i>Miniopterus magnater</i> | Tomosu terbesar |
| | Emballonuridae | Taphozous | <i>Taphozous</i> | Kubar janggut |
| | | | <i>melanopogon</i> | hitam |
| | Megadermatidae | Megaderma | <i>Taphozous theobaldi</i> | Kubar theobald |
| <i>Megaderma spasma</i> | | | Vampire palsu | |
| Megachiroptera | Pteropodidae | Rousettus | <i>Rousettus leschenaulti</i> | Nyap besar |

Tabel 2. Kehadiran Jenis Kelelawar Pada Setiap Gua

| No | Gua | Jenis Kelelawar Ditemukan | | | | | | | | | | | | | Jumlah Jenis |
|-------------------|-----------|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | |
| 1 | Istana | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Mangleng | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 3 | Empatlima | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 4 | Dobol I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 5 |
| 5 | Dobol II | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 6 | Dobol III | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 7 | Lawa | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 8 | Dampit | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Jumlah perjumpaan | | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 22 |

Keterangan:

| | | | |
|---|------------------------|---|--------------------------|
| 1 | : dijumpai | G | : <i>M. australis</i> |
| 0 | : tidak dijumpai | H | : <i>M. medius</i> |
| A | : <i>R. celebensis</i> | I | : <i>M. magnater</i> |
| B | : <i>R. Creaghi</i> | J | : <i>T. melanopogon</i> |
| C | : <i>R. affinis</i> | K | : <i>T. theobaldi</i> |
| D | : <i>H. larvatus</i> | L | : <i>R. leschenaulti</i> |
| E | : <i>H. ater</i> | M | : <i>M. spasma</i> |
| F | : <i>H. diadema</i> | | |

Dari 12 jenis kelelawar anak bangsa *Microchiroptera* yang ditemukan, dua jenis diantaranya yaitu *R. celebensis* dan *R. creaghi* termasuk dalam kategori *Near Threatened* menurut IUCN Red Data Book (Suyanto *et. al*, 2002). Selama pengamatan, kedua jenis tersebut merupakan jenis yang paling banyak dijumpai diantara jenis-jenis lainnya. *R. celebensis* dijumpai di 4 gua dan *R. creaghi* dijumpai di 3 gua.

Ukuran keanekaragaman jenis

Hasil pengamatan di 8 gua yang dihuni oleh kelelawar (Tabel 3) menunjukkan bahwa Gua Dobol I memiliki indeks kekayaan jenis yang paling tinggi yaitu sebesar 0,441. Nilai indeks tersebut menjelaskan banyaknya jumlah jenis kelelawar yang ditemukan di Gua Dobol I

yaitu sebanyak 5 jenis. Sedangkan indeks keragaman tertinggi berada di Gua Mangleng meskipun jumlah jenisnya lebih sedikit dari Gua Dobol I. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi jumlah individu tiap jenis dalam komunitas di Gua Mangleng lebih seimbang dari komunitas yang ada di Gua Dobol I. Keseimbangan jumlah populasi tiap jenis di Gua Mangleng juga dapat dijelaskan oleh nilai indeks dominasi yang memiliki nilai terkecil diantara gua-gua lainnya, yaitu sebesar 0,3706.

Nilai indeks pemerataan berbanding terbalik dengan indeks dominasi. Semakin besar indeks pemerataan, maka populasi semakin merata dan cenderung tidak terjadi dominasi. Gua yang memiliki populasi paling merata sehingga

cenderung tidak terjadi dominasi yaitu Gua Empat Lima dengan indeks sebesar 0,9373. Sementara itu, nilai dominasi yang semakin besar menunjukkan bahwa dalam komunitas tersebut cenderung terjadi dominasi oleh salah satu jenisnya seperti pada Gua Dobol III dan Gua Dampit yang masing-masing memiliki indeks dominasi 1 karena di gua tersebut hanya terdapat satu jenis kelelawar. Gua Dobol III hanya dihuni oleh *H. ater* dan Gua Dampit hanya dihuni oleh *M. spasma*.

Gua Dobol II memiliki nilai indeks dominasi yang mendekati 1 yaitu sebesar

0,7254. Hal ini menunjukkan adanya dominasi oleh salah satu jenis karena jumlah populasi yang tidak merata. Nilai indeks pemerataan dan keragaman yang kecil di gua ini juga membuktikan adanya populasi yang tidak merata untuk tiap jenis dalam komunitas. Jenis yang mendominasi Gua Dobol II ini yaitu *R. affinis* yang memiliki jumlah populasi paling banyak yaitu 836 individu diantara 2 jenis lainnya masing-masing *M. australis*, 66 individu dan *M. medius*, 88 individu. Nilai indeks kekayaan, keragaman, pemerataan dan dominasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Indeks Keanekaragaman Jenis

| No | Gua | Jumlah Jenis | Indeks Kekayaan Margalef | Indeks Keragaman | Indeks Pemerataan | Indeks Dominasi |
|----|------------|--------------|--------------------------|------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | Istana | 2 | 0,138 | 0,5196 | 0,7497 | 0,6632 |
| 2 | Mangleng | 4 | 0,4073 | 1,0845 | 0,7823 | 0,3706 |
| 3 | Empat Lima | 3 | 0,2926 | 1,0297 | 0,9373 | 0,38 |
| 4 | Dobol I | 5 | 0,4411 | 0,8222 | 0,5109 | 0,5745 |
| 5 | Dobol II | 3 | 0,2899 | 0,5384 | 0,49 | 0,7254 |
| 6 | Dobol III | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 7 | Lawa | 3 | 0,2313 | 0,6677 | 0,6078 | 0,6363 |
| 8 | Dampit | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Kecenderungan Jenis Kelelawar dalam Memilih Tempat Bertengger

Keberadaan kelelawar di dalam gua erat kaitannya dengan keadaan mikroklimat untuk masing-masing gua (Mitchell, 1964 dalam Maryanto dan Maharadatunkamsi, 1991). Selain itu kandungan guano untuk setiap gua mempengaruhi perbedaan kelelawar dalam memilih gua tertentu sebagai tempat bertengger, karena secara tidak langsung guano menyebabkan

perbedaan temperatur dan kelembaban gua (Suyanto, 1986 dalam Maryanto dan Maharadatunkamsi, 1991).

Setiap jenis kelelawar memiliki tingkat adaptasi yang berbeda terhadap lingkungan sehingga kebutuhan daya dukung lingkungannya berbeda-beda. Kondisi seperti ini menyebabkan kelelawar memiliki perbedaan dalam memilih tempat bertengger sesuai dengan karakteristik yang diinginkan. Parameter fisik dan

merupakan sumber energi bagi rantai makanan bawah tanah.

Taman Nasional Alas Purwo merupakan kawasan karst terbesar yang berada dalam kawasan konservasi di Pulau Jawa dan memegang peranan penting sebagai habitat kelelawar. Beberapa gua karst di Taman Nasional Alas Purwo dengan karakteristik yang berbeda menjadi salah satu habitat kelelawar.

Upaya pelestarian populasi kelelawar gua dapat dibantu dengan adanya pengetahuan mengenai pola penggunaan ruang oleh satwa tersebut. Pola penggunaan ruang bertengger kelelawar di dalam gua juga diperlukan sebagai informasi terutama dalam mengelola gua yang dibuka untuk obyek wisata. Eksploitasi guano kelelawar yang tidak memperhatikan pola penggunaan ruang kelelawar dapat menyebabkan gangguan terhadap ekosistem gua dan populasi kelelawar di dalamnya. Data mengenai karakteristik gua dan jenis-jenis kelelawar penghuni gua di Taman Nasional Alas Purwo belum tersedia. Sebagai langkah awal, penelitian mengenai pola penggunaan ruang beberapa jenis kelelawar perlu dilakukan untuk menunjang pengelolaan gua dan populasi kelelawar di Taman Nasional Alas Purwo.

Metode Penelitian

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu kompas, klinometer dari busur, *wearpack (coverall)*, sepatu bot,

altimeter, pita ukur 30 m, lux meter, termohyrometer digital, senter, GPS, *head lamp*, *tally sheet*, meja jalan, golok, tali rafia, *mistnet* (jaring kabut), *handnet*, sarung tangan wol, kain blacu (kantong spesimen), galah bambu, timbangan (100 g), kaliper, alat bedah (*cutter*, pinset, jarum suntik), toples spesimen, kertas kalkir, benang nilon, milimeter block, kapas, kantong plastik, sarung tangan karet, kamera digital, buku panduan lapang kelelawar, alat tulis dan kalkulator, sedangkan bahan yang digunakan antara lain spesimen kelelawar, khloroform, alkohol 95%, dan air.

Metode pengambilan data

1. Pengukuran karakteristik fisik: pemetaan gua dengan metode *forward*, menentukan titik koordinat dan mengukur ketinggian gua dengan GPS. Pengukuran mikroklimat gua dengan menggunakan alat ukur pada mulut dan lokasi bertengger kelelawar sebanyak 3 kali ulangan.
2. Penangkapan kelelawar dengan menggunakan *mistnet* dan *handnet* untuk mengetahui jenis kelelawar melalui karakteristik morfologi yang diukur. *Mistnet* dipasang dimulut gua menjelang sore. Identifikasi jenis kelelawar dilakukan dengan bantuan buku panduan lapang.
3. Pembuatan spesimen kelelawar untuk *cross-check* jenis di Museum Zoologi Biologi-LIPI Cibinong. Spesimen kelelawar yang telah dibedah, diawetkan

dalam cairan alkohol 95% dalam toples, setiap individu diberi tanda.

Pendugaan populasi kelelawar dengan metode sampling luas. Luas hunian aktual kelelawar dapat dihitung melalui pengukuran proyeksi batas terluar kelompok kelelawar di langit-langit gua atau dengan mengukur batas terluar guano kelelawar yang berada di bawahnya (di lantai gua). Pengukuran ini dilakukan dengan mengikat permukaan langit-langit dan lantai gua yang dianggap datar.

Metode analisis data

a. Ukuran keanekaragaman jenis

Indeks kekayaan dari Margalle

$$RI = \frac{S-1}{\ln(N)}$$

Keterangan :

- R1 = Indeks Kekayaan Margalef
- S = jumlah jenis
- N = jumlah total individu

Keragaman Shannon-Wiener (1963)

$$H' = -\sum Pi \ln Pi$$

Keterangan :

- H' = indeks keragaman Shannon
- Pi = ni/N
- ni = jumlah individu spesies ke- i
- N = jumlah total seluruh jenis kelelawar

Kemerataan jenis (*evenness*):

$$J' = \frac{H'}{D_{max}}$$

Keterangan :

- J' = nilai kemerataan antara (0 -1)
- H' = indeks keragaman Shannon
- Dmax = ln S, nilai maksimum indeks keragaman

Indeks Simpson dalam Krebs (1978).

$$C = \sum \left[\frac{n_i}{N} \right]^2$$

Keterangan :

- C = Indeks Dominasi
- ni = Jumlah individu jenis ke-i
- N = jumlah total individu

b. Pendugaan populasi kelelawar

$$n = N(f) \quad y = \sum_{i=1}^n \frac{Y_i}{n} \quad Y = N.y$$

Keterangan :

- y = rata-rata populasi dalam n petak contoh
- yi = jumlah individu dalam petak contoh ke-i
- n = jumlah petak contoh
- f = intensitas sampling (5 %)
- N = ukuran unit contoh total
- Y = dugaan populasi total

c. Pola sebaran spasial

Indeks penyebaran (Ludwig and Reynold, 1988):

$$ID = \frac{S^2}{X}$$

Keterangan :

- S² = ragam contoh
- X = rata- rata contoh

Individu- individu dalam populasi menyebar dalam tiga pola sebaran spasial yaitu pola acak (*random*), pola mengelompok/agregasi (*clumped*) dan pola merata (*uniform*) (Tarumingkeng, 1994). Untuk menentukan bentuk pola sebaran spasial dapat digunakan uji *Chi-square*.

$$\lambda^2 = ID (n-1)$$

Tabel 2. Kehadiran Jenis Kelelawar Pada Setiap Gua

| No | Gua | Jenis Kelelawar Ditemukan | | | | | | | | | | | | | Jumlah Jenis |
|-------------------|-----------|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | |
| 1 | Istana | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Mangleng | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 3 | Empatlima | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 4 | Dobol I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 5 |
| 5 | Dobol II | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 6 | Dobol III | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 7 | Lawa | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 8 | Dampit | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Jumlah perjumpaan | | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 22 |

Keterangan:

| | | | |
|---|------------------------|---|--------------------------|
| 1 | : dijumpai | G | : <i>M. australis</i> |
| 0 | : tidak dijumpai | H | : <i>M. medius</i> |
| A | : <i>R. celebensis</i> | I | : <i>M. magnater</i> |
| B | : <i>R. Creaghi</i> | J | : <i>T. melanopogon</i> |
| C | : <i>R. affinis</i> | K | : <i>T. theobaldi</i> |
| D | : <i>H. larvatus</i> | L | : <i>R. leschenaulti</i> |
| E | : <i>H. ater</i> | M | : <i>M. spasma</i> |
| F | : <i>H. diadema</i> | | |

Dari 12 jenis kelelawar anak bangsa *Microchiroptera* yang ditemukan, dua jenis diantaranya yaitu *R. celebensis* dan *R. creaghi* termasuk dalam kategori *Near Threatened* menurut IUCN Red Data Book (Suyanto *et. al*, 2002). Selama pengamatan, kedua jenis tersebut merupakan jenis yang paling banyak dijumpai diantara jenis-jenis lainnya. *R. celebensis* dijumpai di 4 gua dan *R. creaghi* dijumpai di 3 gua.

Ukuran keanekaragaman jenis

Hasil pengamatan di 8 gua yang dihuni oleh kelelawar (Tabel 3) menunjukkan bahwa Gua Dobol I memiliki indeks kekayaan jenis yang paling tinggi yaitu sebesar 0,441. Nilai indeks tersebut menjelaskan banyaknya jumlah jenis kelelawar yang ditemukan di Gua Dobol I

yaitu sebanyak 5 jenis. Sedangkan indeks keragaman tertinggi berada di Gua Mangleng meskipun jumlah jenisnya lebih sedikit dari Gua Dobol I. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi jumlah individu tiap jenis dalam komunitas di Gua Mangleng lebih seimbang dari komunitas yang ada di Gua Dobol I. Keseimbangan jumlah populasi tiap jenis di Gua Mangleng juga dapat dijelaskan oleh nilai indeks dominasi yang memiliki nilai terkecil diantara gua-gua lainnya, yaitu sebesar 0,3706.

Nilai indeks pemerataan berbanding terbalik dengan indeks dominasi. Semakin besar indeks pemerataan, maka populasi semakin merata dan cenderung tidak terjadi dominasi. Gua yang memiliki populasi paling merata sehingga

mikroklimat menjadi salah satu karakteristik lingkungan bagi kelelawar dalam memilih tempat bertengger. Beberapa parameter yang mempengaruhi pemilihan tempat bertengger antara lain disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan hasil pengamatan, dapat diketahui bahwa kelelawar jenis *Rousettus leschenaulti* memiliki jumlah populasi terbesar yaitu 6356 individu dan hanya terdapat di Gua Dobol I. Sedangkan populasi terkecil dimiliki oleh jenis *Megaderma spasma* yang bertengger dalam jumlah 18 individu, dan

hanya dijumpai di Gua Dampit. Jenis *R. creaghi* memilih tempat bertengger paling dalam yaitu 38,5 m dan paling jauh dengan mulut gua yaitu pada jarak 21,03 m. Sedangkan jenis *M. spasma* hanya cukup bertengger pada kedalaman 6,12 m dan lebih dekat dengan mulut gua dengan jarak 3,2 m. Ruang bertengger paling tinggi dipilih oleh jenis *R. leschenaulti* dengan tinggi 8 m, sedangkan ruang bertengger terpendek disukai oleh jenis *H. ater*.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Rata-rata Kondisi Tempat Bertengger Kelelawar

| No | Jenis | Populasi (individu) | Panjang Gua (m) | Jarak dari Mulut Gua (m) | Tinggi Tempat Bertengger (m) | Suhu (°C) | Kelembaban (%) |
|----|-------------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|------------------------------|-----------|----------------|
| 1 | <i>Rhinolophus celebensis</i> | 311 | 34,25 | 19,11 | 5,25 | 25,78 | 91,81 |
| 2 | <i>Rhinolophus creaghi</i> | 616 | 38,49 | 21,03 | 5,2 | 25,41 | 92,42 |
| 3 | <i>Rhinolophus affinis</i> | 818 | 17,51 | 9,2 | 4,1 | 28 | 91,16 |
| 4 | <i>Hipposideros larvatus</i> | 622 | 36,89 | 17,03 | 5,1 | 25,51 | 92,25 |
| 5 | <i>Hipposideros ater</i> | 2898 | 15,05 | 4 | 2,11 | 26,15 | 92 |
| 6 | <i>Hipposideros diadema</i> | 4450 | 21,5 | 13,35 | 5,39 | 26,9 | 90 |
| 7 | <i>Miniopterus australis</i> | 187 | 30,29 | 13,7 | 5,69 | 26,66 | 91,44 |
| 8 | <i>Miniopterus medius</i> | 66 | 13,53 | 5,05 | 2,88 | 29,1 | 92,33 |
| 9 | <i>Miniopterus magnater</i> | 124 | 29,3 | 9 | 5 | 25,66 | 90 |
| 10 | <i>Taphozous melanopogon</i> | 1589 | 29,3 | 10,06 | 7,2 | 25,66 | 90 |
| 11 | <i>Taphozous theobaldi</i> | 145 | 29,3 | 9,5 | 6,9 | 25,66 | 90 |
| 12 | <i>Rousettus leschenaulti</i> | 6356 | 29,3 | 6,5 | 8 | 25,66 | 90 |
| 13 | <i>Megaderma spasma</i> | 18 | 6,12 | 3,2 | 2,45 | 25,7 | 82 |

Kelelawar merupakan mamalia berdarah panas yang memiliki batas toleransi suhu lingkungan terhadap suhu tubuhnya, sehingga kelelawar memilih tempat bertengger dengan kondisi suhu yang sesuai dengan suhu tubuhnya. Sebagai contoh, *Myotis thysanodes*

memiliki kisaran suhu netral 30,5-38,5°C (Hill dan Smith, 1984). Namun secara umum, Hill dan Smith (1984) mengemukakan bahwa kelelawar di daerah tropis memiliki kisaran suhu netral antara 20-30°C. Sedangkan menurut Tuttle (2000),

mikroklimat menjadi salah satu karakteristik lingkungan bagi kelelawar dalam memilih tempat bertengger. Beberapa parameter yang mempengaruhi pemilihan tempat bertengger antara lain disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan hasil pengamatan, dapat diketahui bahwa kelelawar jenis *Rousettus leschenaulti* memiliki jumlah populasi terbesar yaitu 6356 individu dan hanya terdapat di Gua Dobol I. Sedangkan populasi terkecil dimiliki oleh jenis *Megaderma spasma* yang bertengger dalam jumlah 18 individu, dan

hanya dijumpai di Gua Dampit. Jenis *R. creaghi* memilih tempat bertengger paling dalam yaitu 38,5 m dan paling jauh dengan mulut gua yaitu pada jarak 21,03 m. Sedangkan jenis *M. spasma* hanya cukup bertengger pada kedalaman 6,12 m dan lebih dekat dengan mulut gua dengan jarak 3,2 m. Ruang bertengger paling tinggi dipilih oleh jenis *R. leschenaulti* dengan tinggi 8 m, sedangkan ruang bertengger terpendek disukai oleh jenis *H. ater*.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Rata-rata Kondisi Tempat Bertengger Kelelawar

| No | Jenis | Populasi (individu) | Panjang Gua (m) | Jarak dari Mulut Gua (m) | Tinggi Tempat Bertengger (m) | Suhu (°C) | Kelembaban (%) |
|----|-------------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|------------------------------|-----------|----------------|
| 1 | <i>Rhinolophus celebensis</i> | 311 | 34,25 | 19,11 | 5,25 | 25,78 | 91,81 |
| 2 | <i>Rhinolophus creaghi</i> | 616 | 38,49 | 21,03 | 5,2 | 25,41 | 92,42 |
| 3 | <i>Rhinolophus affinis</i> | 818 | 17,51 | 9,2 | 4,1 | 28 | 91,16 |
| 4 | <i>Hipposideros larvatus</i> | 622 | 36,89 | 17,03 | 5,1 | 25,51 | 92,25 |
| 5 | <i>Hipposideros ater</i> | 2898 | 15,05 | 4 | 2,11 | 26,15 | 92 |
| 6 | <i>Hipposideros diadema</i> | 4450 | 21,5 | 13,35 | 5,39 | 26,9 | 90 |
| 7 | <i>Miniopterus australis</i> | 187 | 30,29 | 13,7 | 5,69 | 26,66 | 91,44 |
| 8 | <i>Miniopterus medius</i> | 66 | 13,53 | 5,05 | 2,88 | 29,1 | 92,33 |
| 9 | <i>Miniopterus magnater</i> | 124 | 29,3 | 9 | 5 | 25,66 | 90 |
| 10 | <i>Taphozous melanopogon</i> | 1589 | 29,3 | 10,06 | 7,2 | 25,66 | 90 |
| 11 | <i>Taphozous theobaldi</i> | 145 | 29,3 | 9,5 | 6,9 | 25,66 | 90 |
| 12 | <i>Rousettus leschenaulti</i> | 6356 | 29,3 | 6,5 | 8 | 25,66 | 90 |
| 13 | <i>Megaderma spasma</i> | 18 | 6,12 | 3,2 | 2,45 | 25,7 | 82 |

Kelelawar merupakan mamalia berdarah panas yang memiliki batas toleransi suhu lingkungan terhadap suhu tubuhnya, sehingga kelelawar memilih tempat bertengger dengan kondisi suhu yang sesuai dengan suhu tubuhnya. Sebagai contoh, *Myotis thysanodes*

memiliki kisaran suhu netral 30,5-38,5°C (Hill dan Smith, 1984). Namun secara umum, Hill dan Smith (1984) mengemukakan bahwa kelelawar di daerah tropis memiliki kisaran suhu netral antara 20-30°C. Sedangkan menurut Tuttle (2000),

sebagian besar kelelawar bertengger pada suhu antara 26,67-32,22°C.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kelelawar jenis *R. creaghi* cenderung memilih tempat dengan kondisi ruangan pada suhu terendah yaitu sebesar 25,41°C dan kelembaban tertinggi yaitu sebesar 92,42%. Sedangkan kondisi suhu tertinggi dipilih oleh jenis *M. medius* yaitu sebesar 29,1°C dan kelembaban terendah dipilih oleh jenis *M. spasma* yaitu sebesar 82%. Pada umumnya, gua-gua yang dihuni kelelawar rata-rata memiliki suhu yang

lebih rendah dan kelembaban yang lebih tinggi daripada yang tidak dihuni oleh kelelawar (Apriandi, 2004 dan Maryanto dan Maharadatunkamsi, 1991).

Pola sebaran spasial

Krebs (1978) menyebutkan bahwa tipe sebaran spasial populasi satwaliar terbagi menjadi 3 kemungkinan yaitu acak, berkelompok dan seragam. Penyebaran spasial jenis-jenis kelelawar penghuni gua yang diamati berbentuk kelompok dan acak seperti yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pola Sebaran Spasial Jenis-jenis Kelelawar Pada Setiap Gua

| No | Gua | Jenis kelelawar | Populasi | x | S ² x | ID | λ ² | Simpulan |
|----|------------|-------------------------------|----------|--------|------------------|--------|----------------|----------|
| 1 | Istana | <i>Rhinolophus creaghi</i> | 1100 | 10,75 | 98,786 | 9,189 | 55,134 | Kelompok |
| | | <i>Rhinolophus celebensis</i> | 300 | 2,75 | 60,5 | 22 | 154 | Kelompok |
| 2 | Mangleng | <i>Hipposideros larvatus</i> | 780 | 4,625 | 62,268 | 13,463 | 94,243 | Kelompok |
| | | <i>Miniopterus australis</i> | 20 | 0,12 | 1,125 | 1 | 7 | Acak |
| | | <i>Rhinolophus creaghi</i> | 468 | 3,25 | 22,785 | 7,011 | 49,072 | Kelompok |
| | | <i>Rhinolophus celebensis</i> | 312 | 1,875 | 10,411 | 5,55 | 38,86 | Kelompok |
| 3 | Empat Lima | <i>Hipposideros larvatus</i> | 465 | 5 | 62 | 12,4 | 49,6 | Kelompok |
| | | <i>Rhinolophus creaghi</i> | 279 | 2,6 | 12,8 | 4,923 | 19,692 | Kelompok |
| | | <i>Rhinolophus celebensis</i> | 186 | 2 | 3,5 | 1,75 | 7 | Acak |
| | | <i>Miniopterus australis</i> | 454 | 1,8182 | 36,363 | 20 | 200 | Kelompok |
| 4 | Dobol I | <i>Miniopterus magnater</i> | 124 | 0,5454 | 3,2727 | 6 | 10 | Kelompok |
| | | <i>Taphozous theobaldi</i> | 145 | 0,6364 | 4,4545 | 7 | 70 | Kelompok |
| | | <i>Taphozous melanopogon</i> | 1589 | 7,0909 | 405,69 | 57,213 | 572,13 | Kelompok |
| | | <i>Rouseffus leschenaulti</i> | 6356 | 28,545 | 2339,07 | 81,942 | 819,4204 | Kelompok |
| 5 | Dobol II | <i>Miniopterus australis</i> | 88 | 3,5 | 24,5 | 7 | 7 | Kelompok |
| | | <i>Miniopterus medius</i> | 66 | 2,5 | 12,5 | 5 | 5 | Acak |
| | | <i>Rhinolophus affinis</i> | 836 | 37,5 | 2812,5 | 75 | 75 | Kelompok |
| 6 | Dobol III | <i>Hipposideros ater</i> | 2898 | 41,667 | 650,33 | 15,608 | 31,216 | Kelompok |
| 7 | Lawa | <i>Hipposideros diadema</i> | 4450 | 49,5 | 9801 | 198 | 594 | Kelompok |
| | | <i>Rhinolophus affinis</i> | 801 | 8,75 | 306,25 | 35 | 105 | Kelompok |
| | | <i>Rhinolophus celebensis</i> | 445 | 4,5 | 69,667 | 15,481 | 46,444 | Kelompok |
| 8 | Dampit | <i>Megaderma spasma</i> | 18 | 3,6 | 0,8 | 0,22 | 0,8889 | Acak |

Berdasarkan hasil pengamatan, sebagian besar jenis kelelawar menyebar secara berkelompok di dalam gua. Namun ada beberapa jenis yang memiliki pola sebaran spasial yang berbeda pada gua yang berbeda yaitu *R. celebensis*, dan *M. australis* yang memiliki pola sebaran

kelompok dan acak pada dua gua yang berbeda. Perbedaan pola sebaran dipengaruhi oleh faktor vektorial seperti arah angin, aliran air dan intensitas cahaya (Hutchinson, 1953 dalam Ludwig dan Reynold, 1988).

Koloni *M. spasma* yang merupakan satu-satunya penghuni Gua Dampit menyebar secara acak. Berdasarkan hasil pengamatan dilapang *M. spasma* tidak bertengger dalam koloni atau kelompok. Beberapa individu hanya membentuk koloni kecil yaitu 2-3 individu.

Kohabitasi dan Preferensi Penggunaan Ruang Bertengger

Cara bertengger setiap jenis kelelawar umumnya berbeda-beda, begitu pula dengan pemilihan tempat bertenggernya (Gambar 1). *R. leschenaulti* yang ditemukan di Gua Dabol I memilih tempat bertengger pada atap yang paling tinggi dan berbentuk cekungan. Lekagul dan Mc Neely (1977) juga mengemukakan hal serupa, bahwa *R. leschenaulti* menyukai tempat yang luas dengan langit-langit yang tinggi. Sedangkan *T. melanopogon* dan *T. theobaldi* yang ditemukan bersama *R. leschenaulti* di Gua Dabol I lebih memilih tempat bertengger pada dinding yang miring dan atap gua yang rendah.

Koloni *R. leschenaulti* dan *Taphozous sp* yang ditemukan di satu gua yang sama sesuai dengan yang dikemukakan oleh bahwa koloni *R. leschenaulti* kemungkinan ditemukan bertengger dengan *Taphozous sp*. Lekagul dan Mc Neely (1997) menambahkan bahwa *T. melanopogon* juga sering ditemukan bersama *T. theobaldi* dalam koloni 150-4000 individu. Cara bertengger *Taphozous sp* sangat unik, yaitu posisi tubuh menempel pada dinding dengan menggunakan kedua kaki dan

lengannya. Selain itu, cara berpindah kelelawar ini mirip dengan cara berjalan pada laba-laba. Kelelawar *Taphozous sp* biasanya berpindah dengan berjalan mundur jika mendapat gangguan seperti terkena cahaya.

Pemisahan ruang bertengger *Taphozous sp* dan *Rousettus* tidak hanya terletak pada bentuk atap gua maupun ketinggiannya dari permukaan tanah melainkan juga dari posisinya terhadap mulut gua. *Rousettus* lebih memilih lokasi dekat dengan mulut gua yang lebih terang, sedangkan *Taphozous* berada pada posisi yang lebih dalam di lorong gua. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Brosset (1962) dalam Lekagul dan Mc Neely (1977) bahwa *R. leschenaulti* tidak menghendaki kondisi ruang bertengger yang gelap total namun menghendaki suasana senyap. Perbedaan tersebut menyebabkan terbentuknya suatu pola kohabitasi antar kedua marga tersebut. Selain itu, koloni *Miniopterus australis* juga ditemukan di gua ini berada pada posisi terluar atau paling dekat dengan mulut gua sebelum koloni *Rousettus*.

Berbeda dengan di Gua Dabol I, koloni *Miniopterus australis* di Gua Dabol II bertengger di lorong yang lebih dalam. Formasi awal yang dekat dengan mulut gua di tempati oleh koloni *Rhinolophus affinis*. Namun koloni ini juga ditemukan di lorong yang paling dalam di gua tersebut. Di Gua Lawa, koloni *R. affinis* juga ditemukan di lorong paling dalam setelah koloni *H. diadema*, namun tidak ditemukan

dekat mulut gua. Hal ini menunjukkan bahwa *R. affinis* dan *M. australis* tidak memiliki preferensi dalam pemilihan letak bertengger. Namun pada dua gua yang ditelitinya, *R. affinis* cenderung bertengger berpisah-pisah dalam koloninya pada atap gua yang rendah, terbuka dan bergelombang. Begitu juga dengan *M. australis* di Gua Dobol I, Dobol II dan Mangleng yang cenderung menyukai atap gua yang rendah dan miring. Koloni ini kadang-kadang bertengger dalam satu koloni yang berdekatan namun ada juga yang bercampur dengan jenis lain dalam satu marga yaitu dengan *M. medius* di Gua Dobol II.

H. diadema yang ditemukan bertengger di Gua Lawa bersama *R. affinis* dan *R. celebensis* memilih tempat bertengger pada langit-langit gua yang datar dan cekung. Kelelawar jenis ini berkoloni dalam jumlah yang sangat banyak di langit-langit paling tinggi dan berdekatan dengan mulut gua setelah koloni *R. celebensis*, *H. diadema* bertengger dengan berdekatan di langit-langit gua. Selain itu kelelawar ini juga ditemukan berdekatan dalam koloni dengan menempelkan tubuhnya di dinding. Koloni ini dapat dengan mudah dibedakan dengan koloni jenis lain karena ukurannya yang sangat besar dan memiliki ciri khas warna putih dikedua sisi sayap dan punggungnya, sehingga ketika menempel di dinding gua, warna tersebut sangat jelas terlihat. Saroni (2005) juga menyebutkan bahwa kelelawar yang dapat diidentifikasi secara visual di dalam gua yaitu *H.*

diadema karena memiliki ciri yang khas dan berukuran besar.

Kohabitasi juga terjadi di Gua Mangleng dan Empat lima. *R. celebensis* memilih formasi paling luar dari koloni di Gua Istana. Hal serupa juga terjadi di Gua Mangleng dan Empat lima. Jenis lain yang juga menghuni kedua gua tersebut yaitu *H. larvatus* memilih posisi letak yang berdekatan dengan koloni dari *R. creaghi* setelah *R. celebensis*. Di Gua Lawa, *R. celebensis* juga ditemukan pada formasi awal koloni-koloni yang menghuni gua. Hal ini menunjukkan bahwa *R. celebensis* memiliki kecenderungan bertengger berdasarkan posisi letak bertengger. Selain itu *R. celebensis* cenderung memiliki preferensi dalam memilih bentuk atap gua pada gua-gua yang ditemukan. Jenis ini menyukai gua yang rendah, miring dan berada di bawah stalaktit.

R. creaghi yang dijumpai di Gua Istana, Mangleng dan Empat lima umumnya memilih tempat bertengger yang sama yaitu pada langit-langit gua yang luas dan bergelombang. Namun kadang-kadang juga jenis ini bertengger di atap atau atap yang miring dan rendah. *R. creaghi* bertengger dalam koloni yang soliter atau dalam arti tidak berdekatan satu sama lain. Sama halnya dengan *R. creaghi*, koloni *H. larvatus* juga bertengger di langit-langit yang luas dan bergelombang. Selain bertengger dengan kedua jenis tersebut di langit-langit, *H. larvatus* juga melekatkan tubuhnya di dinding

vertikal bahkan ditemukan menempel pada langit-langit yang berlubang (Gambar 1). Pada umumnya cara bertengger *H. larvatus* dan *H. diadema* cenderung sama yaitu bertengger dengan kedua kaki dan lengan untuk dapat melekat di dinding gua.

Fenomena kohabitasi tidak terjadi pada Gua Dampit dan Gua Dobol I. Hal ini dikarenakan di kedua gua tersebut hanya ditemukan satu jenis kelelawar. Kelelawar vampir palsu (*M. spasma*) yang ditemukan di Gua Dampit tidak bercampur dengan jenis lainnya dan merupakan satu-satunya penghuni gua tersebut dengan jumlah 18 individu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lekagul dan McNelly (1977) bahwa *M. spasma* bertengger dalam kelompok-kelompok kecil (4-22 ekor) di gua-gua, lubang-lubang pohon dan bangunan dan biasanya mereka merupakan satu-satunya jenis penghuni tempat itu. *M. spasma* memiliki cara bertengger yang unik yaitu dengan menempelkan tubuhnya ke individu lain (2-3 individu) dan berhimpit satu sama lain pada atap yang runcing dan sempit.

Jenis lain yang juga hanya ditemukan di satu gua dan merupakan satu-satunya penghuni gua tersebut yaitu Barong malaya (*Hipposideros ater*). Kelelawar jenis ini bertengger membentuk koloni yang cukup besar dan bergantung secara terpisah-pisah atau tidak berhimpitan satu sama lainnya. Namun ada beberapa individu yang bergantung pada individu lain di atasnya.

H. ater biasanya memilih lokasi bertengger pada langit-langit yang rendah dan miring. Selain itu, kelelawar jenis ini juga menyukai gua yang kering dan berdebu. Kelelawar *H. ater* sangat sensitif terhadap gangguan, respon yang terlihat saat koloninya merasa terganggu yaitu dengan terbang mengelilingi ruangan. Suara kepakan sayapnya yang gaduh menyebabkan individu lain mengikuti gerakan yang sama sehingga hampir semua individu terbang dan sering terjadi tabrakan antar individu.

Kesimpulan

1. Terdapat 13 jenis kelelawar pada 8 gua yang ditemukan dengan dugaan populasinya (ekor) sebagai berikut: *R. celebensis* (1243); *R. creaghi* (1847), *R. affinis* (1637); *H. larvatus* (1245), *H. ater* (2898), *H. diadema* (4450), *M. australis* (562), *M. medius* (66), *M. magnater* (124), *T. melanopogon* (1589), *T. theobaldi* (145), *R. leschenaulti* (6356) dan *M. spasma* (18). Terdapat 2 jenis kelelawar yang termasuk dalam kategori *Near Threatened* menurut IUCN Red Data Book yaitu *R. celebensis* dan *R. creaghi*.
2. Sebagian besar jenis-jenis kelelawar menyebar secara berkelompok di dalam gua. Beberapa jenis kelelawar yang memiliki pola sebaran berbeda di gua yang berbeda kemungkinan dipengaruhi oleh mikroklimat gua seperti arah angin, aliran air dan intensitas cahaya.

Kohabitasi terjadi pada beberapa gua yang dihuni lebih dari 1 jenis kelelawar dalam bentuk letak formasi koloni kelelawar mulai dari yang terluar hingga terdalam.

Ditemukan kecenderungan adanya preferensi dalam pemilihan tempat bertengger oleh *R. celebensis* pada parameter formasi koloni di gua dan bentuk atap gua.

aran

Berdasarkan pola sebaran kelelawar yang mengelompok dan tipe-tipe atap yang disukai kelelawar, pengelolaan gua yang tepat sebaiknya dapat dilakukan terutama pada gua-gua yang dihuni *R. celebensis* dan *R. creaghi* yang berstatus terancam (*near threatened*).

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh faktor mikroklimat gua terhadap perbedaan pola sebaran kelelawar di dalam gua.

Daftar Pustaka

- Corbet, G.B., Hill, J.E., 1992. *The Mammals of the Indomalayan Region: A Systematic Review*. New York: Oxford Univ, 488 hlm.
- J.E., Smith, J.D., 1984. *Bats: A Natural History*. British Museum (Natural History) Cromwell Road, London.
- rebs, C.J., 1978. *Ecological Methodology*. Harper & Row Publishers, New York.
- dwig, J.A., Reynolds, J.E., 1988. *Statistical Ecology, A Primer on Methods and Computing*, John Wiley and Sons, New York.

Lekagul, B., Mc Neely. J.A., 1977. *Mammals of Thailand*, Association For The Conservation Wildlife, Bangkok.

Maryanto, I., Maharadatunkamsi, 1991. Kecenderungan Jenis- Jenis Kelelawar Dalam Memilih Tempat Bertengger Pada Beberapa Gua di Kabupaten Sumbawa, Pulau Sumbawa, Media Konservasi Vol. III (3) : 29-34.

Saroni, 2005. Penyusunan Metode Pendugaan Populasi Kelelawar Penghuni Gua : Studi Kasus di Kawasan Karst Sangkulirang – Mangkaliat, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur, *Skripsi*, Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan Dan Ekowisata Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. Tidak Dipublikasikan.

Suyanto, A., 2001. *Seri Panduan Lapangan: Kelelawar di Indonesia*, Bogor: Puslitbang Biologi – LIPI. 126 hlm.

Suyanto, A., Yoneda, M., Maryanto, I., Maharadatunkamsi, Sugardjito, J., 2002. *Checklist of the Mammals of Indonesia*, Bogor: LIPI – JICA. hlm 7-20.