

**PERANAN KELELAWAR SUBORDO MICROCHIROPTERA PENGHUNI GUA  
SEBAGAI PENGENDALI POPULASI SERANGGA HAMA:  
STUDI GUA LAWA TEMANDANG DI KAWASAN KARST TUBAN JAWA TIMUR**

Tatag Bagus Putra Prakarsa<sup>1</sup>, Kurnia Ahmadin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>BSG, Biospeleology Studien Gruppen, Kelompok Studi Biospeleologi  
Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta  
E-mail: b46us\_moslem@yahoo.co.id

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas kemampuan kelelawar Subordo Microchiroptera penghuni Gua Lawa Temandang di Karst Tuban dalam mengendalikan populasi serangga hama. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli – Oktober 2012 di Gua Lawa Temandang di kawasan Karst Tuban Jawa Timur. Peranan kelelawar sebagai pengendali populasi serangga hama diukur menggunakan parameter biomassa serangga yang dimangsa kelelawar. Biomassa dihitung berdasarkan berat tubuh rata-rata sebelum kelelawar mencari mangsa dan setelah kembali dari mencari mangsa. Data biomassa serangga mangsa kelelawar dianalisis dengan statistika sederhana. Di Gua Lawa Temandang terdapat empat spesies kelelawar Subordo Microchiroptera. Spesies-spesies tersebut adalah *Hipposideros cervinus*, *Rhinolophus affinis*, *Rhinolophus pusillus*, dan *Nycteris javanica*. Rata-rata kelelawar Subordo Microchiroptera penghuni Gua Lawa Temandang di Karst Tuban mampu memangsa seberat 32,87% dari berat tubuhnya. Beberapa spesies mampu memangsa hingga 2 kali dari berat tubuhnya. Seluruh populasi kelelawar di Gua Lawa Temandang Karst Tuban mampu memangsa 6.005.615 individu serangga hama pertanian dalam satu malam.

**Kata kunci:** Kelelawar, Microchiroptera, Serangga Hama, Karst

**ABSTRACT**

This research was aimed to determine effectivity of Microchiropteran bats-cave in Lawa Temandang cave in Tuban karstic area to control insect-pest population. The research began in July until October 2012 in Lawa Temandang cave in Tuban karstic area of eastern Java. Role of bats as controller of insect-pest population measured by prey insect biomass of bats. Biomass measured by the ratio of body weight before and after hunting prey. Data of biomass analyzed by simple statistic. In Lawa Temandang cave found four species of Microchiropteran bats-cave. That species are *Hipposideros cervinus*, *Rhinolophus affinis*, *Rhinolophus pusillus*, dan *Nycteris javanica*. Average Microchiropteran bats-cave in Lawa Temandang cave able to prey 32,87% of their body weight. Some species are able to prey up to 2 from the body weight. All population of bats-cave in Lawa Temandang cave in Tuban karstic area able to prey 6.005.615 individual of insects-pest in one night.

**Key words:** Bat, Microchiroptera, Insect-Pest, Karst

**PENDAHULUAN**

Ahli geomorfologi menggunakan karst sebagai istilah untuk medan dengan batuan gamping yang dicirikan oleh drainase permukaan yang langka, solum tanah yang tipis dan tidak merata di berbagai tempat, terdapatnya cekungan-cekungan tertutup (*doline*), serta keberadaan sistem drainase bawah tanah yang lebih dominan dibandingkan dengan sistem aliran permukaan (Adji dan Haryono, 2004; Summerfield, 1991). Menurut Ford dan Cullingford (1976), keunikan lain dari kawasan karst adalah ciri-ciri bawah permukaan (endokarst) yaitu keberadaan gua dan sungai bawah tanah. Gua-gua tersebut pada umumnya bertingkat dengan luas kurang dari satu meter hingga ratusan meter persegi dengan bentuk vertikal miring maupun horisontal. Gua-gua karst hampir semuanya dihiasi dengan ornament (*speleothem*) yang sangat beragam mulai dari yang sangat kecil (*helactite*) hingga yang sangat besar (*column*) dengan bentuk dan warna yang bervariasi. Hampir di setiap pulau di Indonesia memiliki batuan gamping, tapi tidak semuanya terkarstifikasi menjadi kawasan karst. Menurut

Balazs (1968) terdapat 17 lokasi yang dapat dikategorikan sebagai kawasan karst, salah satunya adalah Karst Tuban.

IUCN menyatakan bahwa kawasan karst memegang peranan penting bagi kelangsungan biodiversitas di bumi. Hal ini karena kawasan karst memiliki keunikan biodiversitas, baik di permukaan (eksokarst) maupun di bawah permukaan (endokarst). Kelelawar adalah salah satu biodiversitas di endokarst. Di dunia terdapat 18 famili, 192 genus dan lebih dari 977 spesies (Nowak,1999). Di Indonesia, terdapat 8 famili, di dalamnya terdapat 72 spesies anggota Subordo Megachiroptera dan 133 spesies anggota Subordo Microchiroptera yang sebagian besar hidup di gua. Namun, seluruh biodiversitas termasuk kelelawar khususnya anggota Subordo Microchiroptera yang memiliki peranan penting secara ekologi dan bagi masyarakat di kawasan karst mengalami ancaman kepunahan massal. Kawasan karst sebagai habitat terus dieksploitasi. Tambang-tambang batuan gamping semakin masif, baik dalam skala industri besar maupun tradisional. Industri semen menjadi ancaman paling nyata bagi keberadaan kawasan karst, meskipun tidak bisa mengesampingkan ancaman dari tambang-tambang tradisional masyarakat lokal. Berlomba dengan masifnya pengrusakan kawasan karst, penelitian untuk menguak detail peranan kelelawar baik bagi ekosistem maupun bagi manusia perlu dilakukan untuk memberikan sumbangan dalam upaya melakukan konservasi kawasan karst.

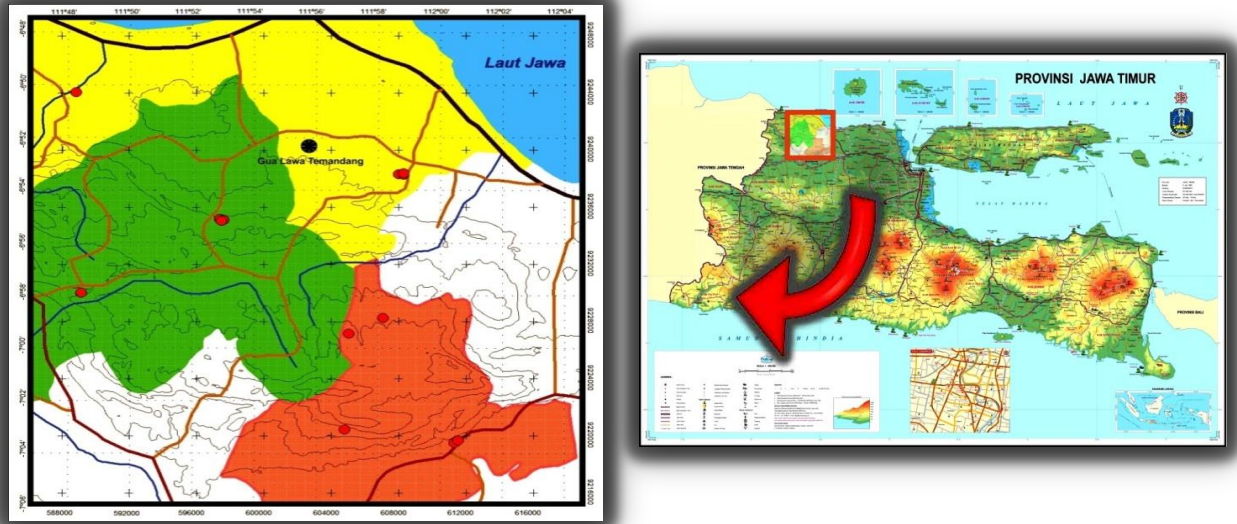


**Gambar 1.** Penambangan tradisional batu gamping di karst Tuban (Foto: Prakarsa, 2013)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas kemampuan kelelawar Subordo Microchiroptera penghuni Gua Lawa Temandang di Karst Tuban dalam mengendalikan populasi serangga.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli – Oktober 2012 di Gua Lawa Temandang (koordinat geografis S 06° 52'18,7" E 111° 55'45,5"), di Desa Temandang Kecamatan Merakurak Kabupaten Tuban Jawa Timur.



**Gambar 2.** Peta lokasi gua Lawa Temandang

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: GPS Garmin 60 CSX, *Handnet*, *Mistnet*, Peralatan standar penelusuran gua, Termometer, Higrometer *Soil tester*, Lux meter, Caliper, Pisau scalpel, Kamera DSLR Nikon D3000, lensa 18 – 55 mm dan lensa 70 – 300 mm, Syring, Neraca digital, Kantong blacu, Botol flakon, Kelelawar, Formalin 8 %, Alkohol 70 %, dan Kloroform.

Langkah kerja pertama yang dilakukan adalah menghitung populasi spesies kelelawar Subordo Microchiroptera di Gua Lawa Temandang. Populasi yang dihitung meliputi populasi seluruh spesies kelelawar dan populasi masing-masing kelelawar. Populasi keseluruhan spesies kelelawar dihitung dengan metode *line potret* yang merupakan penerapan dari metode *evening emergence count* (Prakarsa, 2013). Populasi tiap spesies dihitung pada masing-masing *roosting site* spesies dengan metode *roost counts* (Kunz, 2003). Peranan kelelawar dalam mengendalikan populasi serangga hama didasarkan pada kemampuannya dalam memangsa serangga. Kemampuan memangsa serangga ini diukur menggunakan parameter berupa biomassa serangga yang dimangsa. Penghitungan biomassa serangga mangsa kelelawar dilakukan dengan membandingkan rata-rata berat tubuh kelelawar saat keluar gua akan mencari mangsa dan saat kembali dari mencari mangsa. Sehingga diperoleh selisih berat tubuh sebagai biomassa serangga mangsa kelelawar. Rata-rata yang digunakan adalah nilai rata-rata dari 20 individu kelelawar tiap spesies. Serangga mangsa diambil langsung saat kelelawar tertangkap dari mencari mangsa. Pengambilan ini dilakukan dengan cara membedah abdomen kelelawar untuk mengambil ventriculus. Isi ventriculus yang berupa segmen-segmen serangga diawetkan untuk diidentifikasi. Identifikasi dilakukan sampai dengan tingkat takson terendah dengan mengacu kunci identifikasi Whitaker jr. et. al (2009). Data biomassa serangga mangsa kelelawar dianalisis dengan statistika sederhana. Hasil perhitungan statistika sederhana yang berupa biomassa serangga akan dikonversi menjadi jumlah individu serangga, kemudian dihubungkan dengan jumlah populasi kelelawar. Konversi ini didasarkan pada asumsi dari Gould (1955) yang menyatakan bahwa 1 gram serangga yang dimangsa kelelawar setara dengan 500 individu serangga. Hal ini untuk melihat besarnya biomassa serangga mangsa kelelawar, sehingga peran kelelawar sebagai pengendali populasi serangga hama dapat diketahui secara akurat.

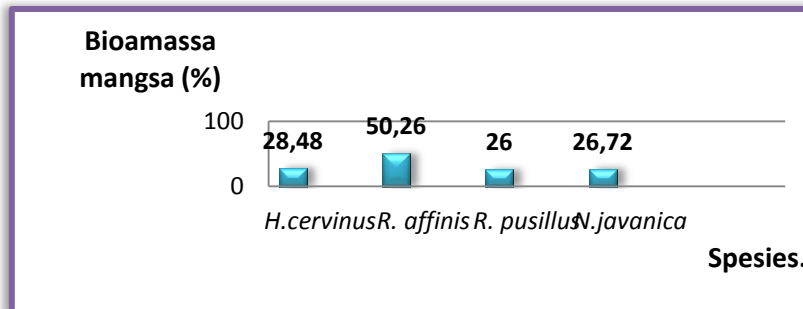
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Di Gua Lawa Temandang terdapat 4 spesies dari 3 famili. Spesies-spesies tersebut antara lain: *Hipposideros cervinus* anggota Famili Hipposideridae, *Rhinolophus affinis* dan *Rhinolophus pusillus* anggota Famili Rhinolophidae, dan *Nycteris javanica* anggota Famili Nycteridae.

Kelelawar anggota Subordo Microchiroptera umumnya memangsa serangga, meskipun ada juga yang memangsa ikan, katak, kadal, tikus kecil, penghisap darah, dan kanibal (Corbet dan Hill, 1992). Dalam penelitian sebelumnya di gua yang sama, spesies *N.javanica* yang berburu di dalam gua dan memangsa *Stigophrynus damermani* yang merupakan organisme endemik gua (Prakarsa, 2011). Namun, jenis-jenis mangsa selain serangga dan Arthropoda di luar gua adalah mangsa alternatif.

Semua spesies kelelawar yang ditemukan di Gua Lawa Temandang merupakan spesies-spesies yang berburu dan menangkap mangsa saat mangsa hinggap. Tiap-tiap spesies memiliki rentang berat badan tersendiri. Berat badan individu-individu spesies *H.cervinus* di Gua Lawa Temandang antara 7,30 – 8,41 gram, *R.affinis* antara 4,55 – 6,01 gram, *R.pusillus* antara 3,79 – 4,19 gram, dan *N.javanica* antara 8,70 – 9,57 gram. Biomassa mangsa disajikan dalam bentuk presentase dari berat badan masing-masing

spesies. Data biomassa serangga hama yang menjadi mangsa spesies-spesies kelelawar penghuni Gua Lawa Temandang di sajikan dalam Gambar 3.



Berdasarkan penelitian ini, *R. affinis* menjadi spesies dengan kemampuan memangsa paling tinggi dibandingkan kemampuan spesies lainnya di dalam Gua Lawa Temandang. Angka persentase 50,26 % jika dikonversi dengan berat badan individu-individu spesies ini setara dengan 2,65 gram. Temuan yang luar biasa dalam penelitian ini adalah beberapa individu dari spesies *R. affinis* mampu memangsa hingga 2 kali dari berat badanya dalam kondisi tidak bunting. Hal ini berbeda dengan yang dinyatakan Hill dan Smith (1984) serta Jackson dan Torington (2012), yang menyebutkan bahwa individu dari spesies-spesies anggota Subordo Microchiroptera mampu memangsa serangga hingga 1,5 kali dari berat badanya pada kondisi bunting.

Serangga-serangga yang menjadi mangsa kelelawar anggota Subordo Microchiroptera di kawasan Karst Tuban dalam penelitian sebelumnya seluruhnya merupakan hama bagi tanaman pertanian. Serangga-serangga tersebut merupakan spesies-spesies anggota Ordo Lepidoptera, Ordo Coleoptera, Ordo Hymenoptera, Ordo Isoptera, Ordo Hemiptera, Ordo Trichoptera, Ordo Diptera, Ordo Odonata, dan Ordo Blattaria, serta Ordo Arhacnida dan spesies *Stygophrynus damermani* di luar serangga. (Apriandi et al, 2006; Kahono, 2003; Prakarsa, 2013).

Gould (1955) menyatakan bahwa 1 gram serangga yang dimangsa kelelawar setara dengan 500 individu serangga. Jika rata-rata biomassa serangga yang dimangsa 1 individu kelelawar seberat 2,09 gram, maka 1 individu kelelawar mampu memangsa 1.045 individu serangga. Seluruh populasi kelelawar anggota Subordo Microchiroptera di gua Lawa Temandang terdiri dari 5.747 individu, artinya populasi kelelawar di dalam gua Lawa Temandang mampu memangsa 6.005.615 individu serangga hama pertanian. Berdasarkan kemampuan tersebut kelelawar memiliki peran penting sebagai pengontrol populasi serangga hama pertanian yang efektif.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kelelawar anggota Subordo Microchiroptera memiliki peranan yang efektif dalam mengontrol populasi serangga dalam area jelajahnya. Sehingga kelelawar memegang peranan penting secara ekologis dan ekonomis bagi manusia. Secara ekologis, kelelawar sebagai penyeimbang ekosistem dan secara ekonomis, kelelawar sebagai penyelamat tanaman pertanian.

Diperlukan adanya penelitian lebih lanjut tentang seluk beluk lainnya dari kehidupan kelelawar dan upaya konservasi terhadap habitat kelelawar mengingat peranya di dalam ekosistem dan ekonomis bagi masyarakat, serta belum adanya satupun payung hukum perlindungan kelelawar di Indonesia. Selain itu perlu adanya evaluasi kebijakan pengelolaan kawasan karst, khususnya pabrik semen yang memberikan sumbangan terbesar bagi kerusakan kawasan karst di Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adji, CN. dan E. Haryono. 2004. *Pengantar Geomorfologi dan Hidrologi Karst*. Yogyakarta : Fakultas Geografi UGM.
- Apriandi, J., Kartono, AP., dan I. Maryanto. 2006. Kelelawar Penghuni Goa Berikut Persyaratan Kondisi Fisik Mikroklimat: Kasus Goa Gundawang Bogor. Dalam Maryanto, I., Noerjito, M., dan R. Ubaidillah.(ed) *Manajemen Bioregional: Karst, Masalah, dan Pemecahannya, Dilengkapi Kasus Jabodetabek*. Bogor : Puslit Biologi LIPI.
- Balazs, D. 1968. Karst Region in Indonesia. *Karszt-Es Barlangkutatas*. Annu Course, Budapest.
- Ford, TD. and CHD. Cullingford. 1986. *The Science of Speleology*. Academic Press, London, New York, San Fransisco.
- Gould, E. 1955. The Feeding Efficiency of Insectivorous Bats. *J. Mammal*.36:399-407.
- Hill, JE. and JD. Smith.1984. *Bats: A Natural History*. 1st Ed. Brithish Museum (Natural History), UK.
- IUCN. 2013. *Red List of Treated Species*.<http://www.iucnredlist.org>. Diakses pada tanggal 8 Maret 2013.
- Jackson, SM., and RW. Torington Jr. 2012. *Gliding Mammals Taxonomy of Living and Extinct Species*. Washington DC : Smithsonian Institutions Scholarly press.
- Kahono, S. 2003. *Serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat*. Biodiversity Conversation Project. JICA, Bogor.
- Kunz, TH. 2003. Censusing Bats : Challenges, Solutions, and Sampling Biases., In O'Shea TJ. and MA. Bogan (ed). *Monitoring Trends in Bat Populations of the United States and Territories : Problems and Prospects*. U. S. Geological Survei, Biological Resources Division, Information and Technology Report. USGS/BRD/ITR-2003-003.
- Nowak, RM. 1999. *Walker's Mammals of the World, Vol.1*. Baltimore and London : John Hopkins University Press.
- Prakarsa, TBP. 2011. *Feeding behavior of Nycteris javanica E Geoffroy 1813 in the Lawa Temandang cave and Lawa Mbelik cave of the Tuban karst area in Eastern Java, Indonesia*. Paper presented to The 2nd International South-East Asian Bat Conferencess. Bogor, Indonesia, 6 – 9 June.
- Prakarsa, TBP. 2013. *Diversitas, Karakteristik Habitat Roosting, dan Analisis Mangsa Alami Kelelawar Subordo Microchiroptera Penghuni Gua di Kawasan Karst Tuban dan Karst Menoreh*. Tesis. Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Summerfield. 1991. *Global Geomorphology*. New York : John Wiley and Sons.
- Whitaker jr, JO., McCracken, GF., and SM. Siemers. 2009. Food Habits Analysis of Insectivorous Bats. In Kunz, TH (ed). *Behavioral and Ecological Method for the studi of Bats*. Johns Hopkins University press, Baltimore.

## DISKUSI

### Penanya 1: Bambang Agus

#### Pertanyaan :

Apa hubungan lokasi gamping dengan populasi kelelawar? Apakah semua bagian gua tereksplorasi keberadaan kelelawarnya? Apakah eksploitasi masyarakat sampai mengenai gua? Apakah kerugian yang terjadi jika tidak mengenai gua?

**Jawaban:**

Beberapa tambang yang dieksploitasi mengenai lorong gua.

**Penanya 2: Maridi**

**Pertanyaan :**

Bagaimana cara melestarikan kelelawar? Kandungan apa yang terdapat dalam pupuk kotoran kelelawar? Bagaimana cara menghitung serangga?

**Jawaban:**

- Melestarikan kelelawar dengan konservasi tingkat habitat.
- Kandungan pupuk dan kotoran kelelawar adalah amoniak
- Menggunakan selisih rata-rata berat tubuh kelelawar sebelum dan setelah mencari mangsa

**Penanya 3: Siti Nurjanah**

**Pertanyaan :**

Kapan waktu penelitian dilakukan? Bagaimana kondisi persawahan di sekitar gua? Apakah serangga siang bisa jadi yang hinggap adalah serangga nocturnal? Bagaimana penanganan hewan/serangga di siang hari (kelelawar keluar di malam hari)?

**Jawaban:**

- Penelitian dilakukan cukup lama mengingat kondisi kelelawar yang ditakutkan keluar gua kalau dipotret untuk pengambilan data. Waktu penelitian pagi-siang-malam.
- Kondisi sawah di kawasan adalah sawah irigasi, sekarang lebih banyak sawah tadah hujan
- Serangga yang dimangsa kemungkinan adalah saat hinggap di malam hari (perlu ada kajian jenis-jenis serangga yang dimangsa, apakah nocturnal atau diurnal)

**Penanya 4: Solikin**

Apakah semua jenis kelelawar memakan serangga yang sama? Apakah ada jenis kelelawar yang menjadi hama/memakan buah?

**Jawaban:**

- Setiap spesies kelelawar tidak memangsa semua serangga yang menjadi mangsa kelelawar. Ordo Coleoptera menjadi serangga yang dominan dimangsa oleh kelelawar di gua tersebut.

Kelelawar tidak berperan sebagai hama karena kelelawar yang memakan buah digunakan sebagai indikator bahwa buah siap dipanen. Kelelawar justru membantu menyelamatkan tanaman pertanian dari hama.