

Laporan Kasus Infestasi *Spinturnix* spp. pada Kelelawar Pemakan Buah (*Rousettus* spp.) di Banyuwangi

Case report of Spinturnix spp. infestation on Fruit Bats (Rousettus spp.) in Banyuwangi

Fransiska Okta Zania¹, Audina Putri Geraldine¹, Citra Kurnia Putri¹, Ryanka Edila¹,
*Aditya Yudhana² 

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

²Divisi Parasitologi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

²Sekolah Ilmu Kesehatan dan Ilmu Alam Universitas Airlangga
Jalan Wijaya Kusuma No.113, Mojopanggung, Giri, Banyuwangi
Telp. (0333) 417788, Fax (0333 428890)

*E-mail: adityayudhana@fkh.unair.ac.id

ABSTRAK

Rousettus spp. merupakan salah satu satwa liar yang berpotensi menularkan berbagai penyakit termasuk penyakit Zoonosis. *Rousettus* spp. atau dikenal dengan kelelawar pemakan buah banyak ditemukan di Pulau Jawa dan termasuk ke dalam keluarga *Pteropodidae*. Umumnya, *Rousettus* spp. mengonsumsi buah dan produk bunga. Laporan kasus ini bertujuan untuk mendeteksi ektoparasit pada kelelawar pemakan buah (*Rousettus* spp.) yang didapatkan di Djawatan Banyuwangi, Jawa Timur. Sampel dalam laporan kasus ini berjumlah 7 ekor kelelawar pemakan buah (*Rousettus* spp.). Berdasarkan hasil identifikasi laboratorium menggunakan metode *whole mount* tanpa pewarnaan, dari 7 ekor sampel kelelawar pemakan buah (*Rousettus* spp.), terdapat 5 ekor kelelawar pemakan buah (*Rousettus* spp.) positif terinfeksi *Spinturnix* spp.. Tungau *Spinturnix* spp. yang didapat dari kelelawar pemakan buah (*Rousettus* spp.) diperiksa menggunakan mikroskop binokuler (Olympus CX-23, Tokyo Japan) perbesaran 100 kali. Pengambilan gambar ektoparasit dan kelelawar dilakukan menggunakan kamera Nikon d5300. Total tungau *Spinturnix* spp. yang berhasil didapatkan dari 5 ekor kelelawar pemakan buah (*Rousettus* spp.) yaitu 25 ekor.

Kata Kunci: Banyuwangi, Kelelawar, *Rousettus* spp., *Spinturnix* spp.

ABSTRACT

Rousettus spp. is one of the wild animals that may transmit various diseases including zoonotic. *Rousettus* spp. or known as fruit bat is found in Java island and belongs to the Pteropodidae family. Generally, *Rousettus* spp. consumes fruit and floral products. This case report aims to detect ectoparasites in fruit bats (*Rousettus* spp.) found at Djawatan Banyuwangi, East Java. The samples in this case report are seven fruit bats (*Rousettus* spp.). Based on the results of laboratory identification using the whole mount method, from 7 samples of fruit bats (*Rousettus* spp.), there are five fruit bats (*Rousettus* spp.) were infected with *Spinturnix* spp.. *Spinturnix* spp. that obtained from fruit bats (*Rousettus* spp.) were examined using a binocular microscope (Olympus CX-23, Tokyo Japan) with a magnification of 100 times. Images of ectoparasites and bats were taken using a Nikon d5300 camera. Total amount of *Spinturnix* spp. that was successfully obtained from 5 fruit bats (*Rousettus* spp.) are 25 individuals.

Keyword: Banyuwangi, Bat, *Rousettus* spp., *Spinturnix* spp.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki keragaman jenis mamalia liar yang cukup tinggi. Hal ini terlihat dari hasil penelitian Suyanto (2001) mengenai 215 jenis kelelawar yang tersebar di Indonesia atau sekitar 21% dari semua jenis kelelawar yang tersebar di dunia. Jumlah ini meliputi 72 spesies kelelawar pemakan buah dari Sub Ordo Megachiroptera dan 133 spesies kelelawar pemakan serangga dari Sub Ordo Microchiroptera (Suyanto, 2001). Pada beberapa kasus yang telah dilaporkan di Jawa Timur, Jawa Barat, dan Yogyakarta oleh media cetak maupun elektronik, hingga saat ini daging kelelawar dijadikan konsumsi harian dalam bentuk abon

bahkan diperdagangkan. Masyarakat meyakini selain dikonsumsi, daging kelelawar dapat digunakan sebagai obat untuk menyembuhkan penyakit. Faktanya, kelelawar merupakan reservoir utama persebaran penyakit menular pada manusia maupun hewan peliharaan (Daszak dkk., 2000). Masyarakat yang mengkonsumsi daging kelelawar berpotensi terkena penyakit menular atau zoonosis seperti Sars, Ebola, Marburg, dan Rabies (Calisher dkk., 2006; Damayanti dan Sendow, 2015). Tak hanya itu, masyarakat dapat tertular penyakit akibat infestasi ektoparasit pada kelelawar yang dijadikan sebagai inang definitif (Bertola dkk., 2005).

Pada beberapa kasus, infestasi ektoparasit pada inang definitif dapat

menyebabkan perlambatan waktu reproduksi, pengurangan tingkat keberlangsungan hidup, dan pengurangan nilai reproduksi. Ektoparasit yang sering dilaporkan menyerang kelelawar pemakan buah (*Rousettus* spp.) berasal dari kelas Arachnida yaitu kutu atau tungau (Aroon *et al.*, 2015). *Spinturnix* spp. dikenal dengan sebutan tungau sayap karena hidup pada bagian sayap dan dapat pula ditemukan pada bagian membran ekor (Reckardt & Kerth, 2009). Beberapa kasus menyebutkan tingkat tertinggi persebaran *Spinturnix* spp. terjadi di Eropa, Afrika Utara, dan Asia (Szubert-Kruszyńska *et al.*, 2019). Persebaran *Spinturnix* spp. terjadi saat kelelawar betina berkumpul dan bertengger bersama di tempat bersalin selama musim panas (Reckardt & Kerth, 2009). Gesekan antar sayap karena tempat berkumpul dan bertengger yang berdekatan mendorong meningkatnya persebaran infestasi *Spinturnix* spp.

Pada beberapa kasus yang telah dilaporkan hingga saat ini, infeksi *Spinturnix* spp. telah menyerang kelelawar telinga tikus (*Myotis myotis*) (Giorgi *et al.*, 2001), kelelawar bertelinga agak pendek (*Myotis daubentonii*) (Lucan, 2006), dan kelelawar berkumis Himalaya (*Myotis siligorensis*) (Orlova *et al.*, 2020). Menurut beberapa jurnal, belum ada laporan mengenai infestasi *Spinturnix* spp. pada kelelawar pemakan buah (*Rousettus* spp.) di Indonesia. Oleh karena itu, laporan ini

merupakan laporan kasus infestasi *Spinturnix* spp. pada kelelawar pemakan buah (*Rousettus* spp.) di Banyuwangi.

MATERI DAN METODE

Sampel dalam laporan kasus ini berjumlah 7 ekor kelelawar pemakan buah (*Rousettus* spp.) yang ditangkap menggunakan jaring dan didapatkan dari Djawatan Banyuwangi, Jawa Timur. Djawatan Banyuwangi merupakan lokasi wisata yang banyak dikunjungi oleh masyarakat, sehingga keberadaan kelelawar pemakan buah (*Rousettus* spp.) yang berpotensi menularkan penyakit zoonosis cukup membahayakan bagi pengunjung. Pemeriksaan yang dilakukan pada kelelawar pemakan buah (*Rousettus* spp.) menggunakan metode pemeriksaan fisik dengan cara palpasi setiap tubuh kelelawar terutama di bagian sayap. Ektoparasit yang ditemukan diambil menggunakan pinset atau dua jari. Dilakukan pemeriksaan dengan metode *whole mount* tanpa pewarnaan untuk mengidentifikasi ektoparasit yang ditemukan.

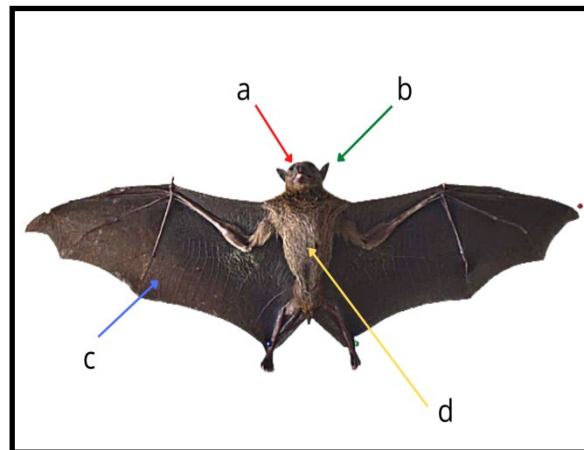
Langkah-langkah metode *whole mount* yaitu ektoparasit yang ditemukan dimasukkan ke dalam botol untuk dilakukan fiksasi di larutan KOH 2% selama 24 jam, ektoparasit lalu dipindahkan ke gelas arloji. Ektoparasit dicuci menggunakan aquades selama 10

menit lalu ditetesi dengan asam asetat 10% selama 30 menit. Ektoparasit dicuci menggunakan aquades selama 10 menit lalu didehidrasi dengan alkohol 50%, 70%, 80%, dan 100% masing-masing selama 10 menit. Ektoparasit ditetesi xylol murni selama 30 menit kemudian pindahkan ke objek glass, lalu preparat diamati dengan mikroskop sambil ditetesi dengan xylol murni, etilen ditambahkan pada objek glass dan ditutup dengan cover glass, serta diberi label pada objek glass (Qibtiyah *et al.*, 2021). Selanjutnya, ektoparasit diamati menggunakan mikroskop binokuler (Olympus CX-23, Tokyo Japan) dengan perbesaran 100 kali. Pengambilan gambar ektoparasit dan kelelawar dilakukan menggunakan kamera Nikon d5300. Pemeriksaan dan identifikasi

dilakukan di Laboratorium Biologi dan Anatomi Sekolah Ilmu Kesehatan dan Ilmu Alam (SIKIA) Universitas Airlangga Banyuwangi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

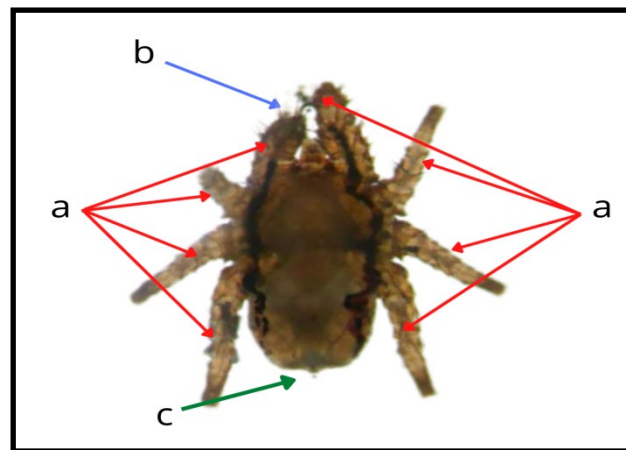
Pada daerah Djawatan Banyuwangi, kelelawar yang ditemukan berasal dari keluarga *Pteropodidae* dan termasuk ke dalam genus *Rousettus* (Gambar 1). Kelelawar ini memiliki morfologi yang khas yaitu ukuran tubuhnya yang besar, bentuk kepala dan moncong mirip dengan anjing, ukuran mata relatif besar, telinga kecil, hidung sederhana, moncong kuat, mengonsumsi buah dan produk bunga (Suyanto, 2001; Prasetyo *et al.*, 2011).



Gambar 1. Kelelawar pemakan buah (*Rousettus spp.*) yang didapatkan di Djawatan Banyuwangi, Jawa Timur. a) kepala, b) telinga, c) sayap, d) badan. (Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan pemeriksaan laboratoris yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa parasit yang didapatkan di bagian sayap kelelawar pemakan buah (*Rousettus* spp.) merupakan tungau dalam Ordo Mesostigmata, Famili Spinturnicidae dan genus *Spinturnix* (Gambar 2). Total tungau *Spinturnix* spp. yang berhasil di koleksi yaitu 25 ekor. Tungau tersebut merupakan tungau stadium dewasa dengan ciri -

ciri memiliki 8 kaki (4 pasang) (Gambar 2), sedangkan *Spinturnix* pada stadium larva hanya memiliki 6 kaki (3 pasang). Beberapa spesies dari genus *Spinturnix* yang telah teridentifikasi pada kelelawar antara lain adalah *Spinturnix acuminatus*, *Spinturnix kolenatii*, *Spinturnix myoti*, *Spinturnix mystacinus*, dan *Spinturnix plecotinus* (Baker, A. S. & Craven, J. C., 2003).



Gambar 2. *Spinturnix* spp. jantan yang ditemukan pada sayap kelelawar pemakan buah (*Rousettus* spp.) yang diamati dengan mikroskop binokuler (Olympus CX-23, Tokyo Japan) perbesaran 100 kali. a) 4 pasang kaki *Spinturnix* spp, b) Bulu pada permukaan kaki *Spinturnix* spp.

Spinturnix spp. yang terdapat pada sayap Kelelawar pemakan buah (*Rousettus* spp.) memiliki morfologi antara lain 4 pasang kaki (Gambar 2), bagian kaki terdapat duri - duri atau bulu pendek yang menutupi permukaan kaki, tubuh bagian dorsal bulat ovoid, dan memiliki cakar pada kaki yang berfungsi mencengkeram membran sayap inangnya. Cakar ini

menjadi salah satu alasan tungau *Spinturnix* spp. dapat bertahan pada tubuh Kelelawar pemakan buah, bahkan ketika kelelawar tersebut dalam kondisi terbang (Czenze, Z. J., & Broders, H. G., 2011). Tungau jantan memiliki processus runcing di bagian posterior tubuh sedangkan tungau betina memiliki processus berbentuk

seperti tetesan air mata (Orlova *et al.*, 2015).

Spinturnix spp. hidup dan berkembang biak pada tubuh inangnya terutama pada bagian sayap. Menurut Postawa & Szubert-Kruszyńska (2014), tungau ini memiliki siklus hidup yang terdiri dari fase protonymphs, deutonymphs, dan tungau dewasa memakan darah yang disimpan di usus tengah dan cabang-cabangnya, termasuk bagian kaki. *Spinturnix* spp. dapat menimbulkan penyakit kulit, penurunan bobot badan dan kerontokan rambut pada inangnya (Wall dan Shearer, 2008). Genus *Spinturnix* di Eropa memiliki 15 spesies yang 13 diantaranya telah terkonfirmasi pada kelelawar di Polandia.

Tungau sayap genus *Spinturnix* ini memiliki jangkauan penyebaran yang luas di Eropa, Afrika Utara dan Asia (Szubert-Kruszyńska *et al.*, 2019). Spesies *Spinturnix acuminatus*, didistribusikan di wilayah Palaearctic dan Oriental (Rudnick, 1960; Uchikawa & Wada, 1979). Total 424 *Spinturnix acuminatus* yang dikumpulkan dari kelelawar *Nyctalus noctula* dan 19 lainnya dikumpulkan dari *Nyctalus lasiopterus* (Krištofik & Danko, 2012). Spesies *Spinturnix kolenatii* tersebar di Eropa (Rudnick, 1960; Dusbábek, 1962; Haitlinger & Walter, 1997), Transcaucasia dan Asia Tengah (Stanyukovich, 1997), Mongolia (Dusbábek, 1966), Afghanistan 173 (Dusbábek, 1970), Jepang (Uchikawa & Wada, 1979) dan Taiwan (Prasad, 1969).

Spesies *Spinturnix myoti* ini tersebar di Eropa (Rudnick, 1960; Haitlinger & Walter, 1997), Transcaucasia, Asia Tengah dan Afghanistan (Stanyukovich, 1997), Mongolia (Dusbábek, 1966), Jepang (Uchikawa & Wada, 1979), dan Afrika Utara (Dusbábek 1962; Bruyndonckx *et al.*, 2010). Spesies *Spinturnix mistacinus*, ini tersebar di Eropa (Haitlinger & Walter, 1997), Kazakhstan, Tajikistan (Stanyukovich, 1997), Mongolia (Dusbábek, 1966) dan Jepang (Uchikawa & Wada, 1979). Pada penelitian Krištofik & Danko (2012) dapat terkumpul 32 tungau dari kelelawar *M. mistacinus*, 9 tungau dari *M. brandtii* dan 4 tungau dari *M. alcaethoe*. Spesies *Spinturnix plecotinus* tersebar di Eropa (Haitlinger & Walter, 1997), Armenia, Uzbekistan, Tajikistan, Afghanistan (Stanyukovich, 1997) dan Jepang (Uchikawa & Wada, 1979). Krištofik & Danko (2012) menemukan 11 *Spinturnix plecotinus* dari *P. Auritus* dan 2 *Spinturnix plecotinus* dari *P. austriacus*.

Menurut Szubert-Kruszyńska *et al.*, (2019) *Spinturnix* spp. dapat menjadi vector borne disease dari bakteri *Rickettsia* spp. dan *Bartonella* spp. yang tergolong zoonosis dengan mamalia kecil sebagai reservoir. *Bartonella* spp. merupakan bakteri yang menginvasi eritrosit dan sel endotel yang dapat menyebabkan infeksi. Infeksi dari penyakit ini dapat bertahan berbulan-bulan atau bahkan bertahun-tahun (Szubert-Kruszyńska *et al.*, 2019).

Berdasarkan penelitian Reveers *et al.*, (2006) kehadiran *Rickettsia* spp. pada kelelawar sejauh ini hanya dijelaskan dalam dua laporan kasus yaitu dari Afrika Selatan dan Argentina. Pada penelitian (Dietrich *et al.*, 2016) yang dilakukan di Afrika Selatan, menjelaskan simbiosis kelelawar dengan ektoparasit sebagai vektor beberapa penyakit. 384 sampel darah dikumpulkan dari 29 spesies kelelawar yang mewakili delapan famili, termasuk spesies kelelawar pemakan serangga dan pemakan buah. Sebanyak 14 ektoparasit pemakan darah, dikumpulkan dan dianalisis dari berbagai individu kelelawar pemakan buah *Rousettus aegyptiacus* Mahune. Secara keseluruhan, 13 sampel darah positif untuk *Bartonella* spp. dan enam untuk *Rickettsia* spp. empat spesies kelelawar positif untuk *Bartonella* spp. Pada penelitian (Cicuttin *et al.*, 2017) yang dilakukan dengan total sampel 61 kelelawar *Tadarida brasiliensis* yang didapat dari Argentina menunjukkan hasil bahwa satu kelelawar positif *Rickettsia* spp. yang termasuk dalam kelompok *Rickettsia bellii*. Pada penelitian yang sama juga membuktikan adanya infeksi *Bartonella* spp. (4,9%) pada kelelawar. Berdasarkan penelitian diatas perlu adanya penelitian lebih lanjut secara molekuler terkait adanya kemungkinan agen patogen yang dibawa oleh tungau.

KESIMPULAN

Laporan kasus ini mengkonfirmasi kejadian infestasi tungau *Spinturnix* spp. pada 7 ekor kelelawar pemakan buah *Rousettus* spp. yang didapatkan dari Djawatan Banyuwangi, Jawa Timur. Djawatan Banyuwangi merupakan lokasi wisata yang banyak dikunjungi oleh masyarakat, sehingga keberadaan kelelawar pemakan buah (*Rousettus* spp.) yang berpotensi menularkan penyakit zoonosis cukup membahayakan bagi pengunjung. Berdasarkan hasil identifikasi menggunakan metode *whole mount* tanpa pewarnaan, dari 7 ekor sampel kelelawar pemakan buah *Rousettus* spp., terdapat 5 ekor kelelawar pemakan buah *Rousettus* spp. positif terinfestasi *Spinturnix* spp. Total tungau *Spinturnix* spp. yang berhasil di koleksi yaitu 25 ekor. Hasil yang diperoleh dari laporan kasus ini dapat bermanfaat sebagai tambahan wawasan bagi dunia kedokteran hewan maupun masyarakat umum mengenai ektoparasit yang dapat menginfeksi kelelawar pemakan buah *Rousettus* spp.

REFERENSI

- Ardanto, A., Muhidin, Pratiwi, A. P., Putro, D. B. W., Rahardianingtyas, E., & Raharjo, J. (2018). *Potensi Kelelawar Pemakan Buah (Chiroptera : Pteropodidae) sebagai Reservoir*

- Leptospira* di Provinsi Jawa Tengah. *Vektora*, 10(1): 67-74.
- Aroon, S., Hill, J. G., Artchawakom, T., Pinmongkholgul, S., Kupittayanant, S., & Thanee, N. (2015). *Ectoparasites Associated with Bats in Tropical Forest of Northeastern Thailand*. *Journal of Agricultural Technology* 11(8): 1781-1792.
- Baker, A. S., & Craven, J. C. (2003). *Checklist of the mites (Arachnida: Acari) associated with bats (Mammalia: Chiroptera) in the British Isles*. *Systematic and Applied Acarology Special Publications*, 14(1), 1-20.
- Bertola, P., Aires, Favorito, Graciolli, Amaku, dan Pinto-da-Rocha. (2005). *Lalat Kelelawar (Diptera: Streblidae, Nycteribiidae) Parasit pada Kelelawar (Mammalia: Chiroptera) di Parque Estadual da Cantareira, Saõ Paulo, Brasil: tingkat parasitisme dan asosiasi parasit inang*. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 100 (1), 25–32. doi: doi: 10.1590 / S0074- 02762005000100005.
- Bruyndonckx, N., Henry, I., Christe, P., & Kerth, G. (2009). *Spatio-temporal population genetic structure of the parasitic mite Spinturnix bechsteini is shaped by its own demography and the social system of its bat host*. *Molecular ecology*, 18(17), 3581-3592.
- Bruyndonckx N., Biollaz F., Dubey S., Goudet J. & Christe P. (2010). *Mites as biological tags of their hosts*. *Molecular Ecology*, 19: 2770–2778.
- Calisher, C., Childs, Field, Holmes, dan Schountz, T. (2006). *Kelelawar: Inang Reservoir Penting dari Virus yang Muncul*. *Clin Mikrobiol Rev.* 19 (3): 531-545.
- Christian, S., & Irawati, W. (2019). *Uji Resistensi Isolat Khamir yang Diisolasi dari Limbah Industri Di Rungkut, Surabaya, Indonesia*. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 5(1), 1-10.
- Cicuttin, G. L., De Salvo, M. N., La Rosa, I., & Dohmen, F. E. G. (2017). *Neorickettsia risticii, Rickettsia sp. and Bartonella sp. in Tadarida brasiliensis bats from Buenos Aires, Argentina*. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 52, 1-5.
- Czenze, Z. J., & Broders, H. G. (2011). *Ectoparasite Community Structure of Two Bats (Myotis lucifugus and M. septentrionalis) from the Maritime of Canada*. *Journal of Parasitology Research*, vol. 2011, 1-9.
- Damayanti, N. dan Sendow, I. (2015). *Ebola: Penyakit Eksotik Zoonosis yang Perlu Diwaspadai*. 25 (1): 29-38.
- Daszak, P., Cunningham, & Hyatt. (2000). *Munculnya Penyakit Menular Satwa Liar – Ancaman terhadap Keanekaragaman Hayati dan Kesehatan Manusia*. *Sains* 287: 443–449.
- Dietrich, M., Tjale, M. A., Weyer, J., Kearney, T., Seamark, E. C., Nel, L. H., ... & Markotter, W. (2016). *Diversity of Bartonella and Rickettsia spp. in bats and their blood-feeding ectoparasites from South Africa and Swaziland*. *PLoS One*, 11(3), e0152077.
- Dusbábek F. (1962). *Parasitische Fledermausmilben der Tschechoslowakei*. I. *Fam.*

- Spinturnicidae* Oudms., 1901 (Acarina, *Gamasides*). Časopis Československé Společnosti Entomologické, 59: 357-380.
- Dusbábek F. (1966). *A contribution to the knowledge of parasitic mites from Mongolia (Acarina: Gamasides)*. Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin, 42: 43-58.
- Dusbábek F. (1970). *Mite parasites (Acarina) of bats from Afganistan*. Folia Parasitologica, 17: 61-76.
- Firnanda, E., Setiawan, A., Rustiati, E. L., & Ariyanti, E. S. (2015). *Tanda Keberadaan Tidak Langsung Kelelawar Pemakan Buah Di Sub Blok Perhutanan Sosial Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura Wan Abdul Rachman*. Jurnal Sylva Lestari, 3(3), 113-120.
- Giorgi, M. S., Arlettaz, R., Christe, P., & Vogel, P. (2001). *The energetic grooming costs imposed by a parasitic mite (Spinturnix myoti) upon its bat host (Myotis myotis)*. Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 268(1480), 2071-2075.
- Haitlinger R. & Walter G. (1997). *Data relating to the distribution and host-specificity of bat-infesting mites (Acari, Mesostigmata, Prostigmata, Astigmata) in Germany*. Drosera, 97: 95-112.
- Hanadhita, D., Rahma, A., Prawira, A. Y., Sismin Satyaningtijas, A., & Agung Priyono, S. (2018). *Morfometri Limpa Berkaitan dengan Produksi Radikal Bebas dan Antioksidan pada Kelelawar Pemakan Buah Codot Krawar (Cynopterus brachyotis)*. Jurnal Veteriner, 19(1), 62-70.
- Katmono, W. D., Prayoga, S. F., Oktaviana, V., & Fikri, F. (2019). *Laporan Kasus : Amblyomma spp..Pada Ular Sanca Kembang (Python reticulatus) di Banyuwangi Reptile Community*. J. Medik Veteriner, 2(2): 140-144.
- Křištofík, J., & Danko, Š. (2012). *Arthropod ectoparasites (Acarina, Heteroptera, Diptera, Siphonaptera) of bats in Slovakia*. Vespertilio, 16, 167-189.
- Leelapaibul, W., S. Bumrungsri., & A.Pattanawiboon. (2005). *Diet of wrinkle-lipped free-tailed bat (Tadarida plicata Buchannan, 1800) in central Thailand: insectivorous bats potentially act as biological pest control agents*. Acta Chiropterologica 7(1): 111-119.
- Lucan, R. K. (2006). *Relationships between the parasitic mite Spinturnix andegavinus (Acari: Spinturnicidae) and its bat host, Myotis daubentonii (Chiroptera: Vespertilionidae): seasonal, sex-and age-related variation in infestation and possible impact of the parasite on the host condition and roosting behaviour*. Folia parasitologica, 53(2), 147-152.
- Mhailer, A. P. (1990). *Pengaruh parasitisme oleh hematophagous tungau pada reproduksi di lumbung walet*. Ekologi 71: 2345-2357.
- Okulova, N. M., & Aristova, V. A. (1973). *Pengaruh ektoparasit pada populasi tikus punggung merah utara*

- di Siberia barat daya. Sov. J.Ekol. 4: 522-527. (Dalam bahasa Rusia.)
- Orlova, M. V., Zhigalin, A. V., & Zhigalina, D. I. (2015). *Parasitic gamasid mites (Acari: Mesostigmata) associated with bats (Chiroptera: Vespertilionidae) on Kunashiri Island, with a description of a new species Spinturnix uchikawai sp. nov.* Acta Arachnologica, 64(1): 27-31.
- Orlova, M. V., Klimov, P. B., & Kruskop, S. V. (2020). *First record of the ectoparasitic mite Spinturnix scuticornis (Acari: Spinturnicidae) from the Himalayan whiskered bat Myotis siligorensis (Chiroptera: Vespertilionidae) in Vietnam.* International Journal of Acarology, 46(7), 574-577.
- Poerwanto, S. H., Ridhwan, L. R., Giyantolin, G., Ginawati, D., & Paramitha, D. P. R. (2020). *Keanekaragaman Ektoparasit pada Kelelawar Subordo Microchiroptera di Goa Jepang Bukit Plawangan, Sleman, Yogyakarta.* J. Vet, 21(4): 629-636.
- Postawa, T., & Szubert-Kruszyńska, A. (2014). *Is parasite load dependent on host aggregation size? The case of the greater mouse-eared bat Myotis myotis (Mammalia: Chiroptera) and its parasitic mite Spinturnix myoti (Acari: Gamasida).* Parasitology Research, 113(5), 1803-1811.
- Prasad V. (1969). *Bat mites (Acarina: Spinturnicidae) mainly from south-east Asia and the Pacific Region.* Acarologia, 11: 657-677
- Prasetyo, P. N., Noerfahmy, S., & Tata, H. L. (2011). *Jenis-Jenis Kelelawar Khas Agroforest Sumatera.* Bogor: Wordl Agroforestry Centre-ICRAF.
- Qibtiyah, S. M., Nurrohman, E., & Pantiwati, Y. (2021). *Identifikasi pinjal penyebab infeksi pada kucing liar dan pemanfaatannya sebagai sumber belajar.* In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi.
- Ransaleleh, T. A., Maheswari, R. R. A., Sugita, P., & Manalu, W. (2013). *Identifikasi kelelawar pemakan buah asal Sulawesi berdasarkan morfometri.* Jurnal Veteriner, 14(4), 485-494.
- Reckardt, K., Kerth, G. (2009) *Apakah mode transmisi antara host mempengaruhi strategi pilihan host parasit? Implikasi dari studi lapangan pada lalat kelelawar dan infestasi tungau sayap kelelawar Bechstein.* Oikos, 118, 183-190.
- Reeves WK, Dowling APG, Dasch GA (2006). *Rickettsial agents from parasitic Dermanyssidae (Acari : Mesostigmata).* Exp Appl Acarol 38: 181-188.
- Rudnick A. (1960). *A revision of the mites of the family Spinturnicidae (Acarina).* University of California Publications in Entomology, 17: 157-283.
- Rubenstein, D. I., & Hohmann, M. E. (1989). *Parasit dan perilaku sosial kuda liar pulau.* Oikos 55: 312-320.
- Santoso, E., Nurcahyani, N., Rustiati, E. L., & Ariyanti, E. S. (2020). *Studi Keragaman Kelelawar Di Perbatasan Taman Nasional Way Kambas Dengan Desa Labuhan Ratu VII.* Journal of Tropical Upland Resources (J. Trop. Upland Res.), 2(2), 222-229.

- Sauqi, M. S., Restiadi, T. I., Koesdarto, S., Hastutiek, P., Setiawan, B., & Wijaya, A. (2021). *Identification of ectoparasites and endoparasites on fruit bats (Cynopterus brachyotis) in Ketapang Timur Village, Ketapang Sub-District, Sampang District*. Journal of Parasite Science, 5(2), 35-40.
- Setyadharma, A. (2005). *Hidup Bersama Kelelawar*. Jurnal Tropika Indonesia. Edisi Juli - Desember VOL. 9 No. 3-4 Jakarta.
- Soegiharto, S., Kartono, A. P., & Maryanto, I. (2017). *Pengelompokan kelelawar pemakan buah dan nektar berdasarkan karakteristik jenis pakan polen di Kebun Raya Bogor, Indonesia*. Jurnal Biologi Indonesia, 6(2).
- Stanuykovich M. K. (1997). *Keys to the gamasid mites (Acari, Parasitiformes, Mesostigmata, Macronyssoidea et Laelaptoidea) parasiting bats (Mammalia, Chiroptera) from Russia and adjacent countries*. Rudolstädter Naturhistorische Schriften, 7: 13-46.
- Suyanto A. (2001). *LIPI-Seri Panduan Lapangan; Kelelawar di Indonesia*. Bogor : Puslitbang Biologi-LIPI.
- Szubert-Kruszyńska, A., Stańczak, J., Cieniuch, S., Podsiadły, E., Postawa, T., & Michalik, J. (2019). *Bartonella and Rickettsia infections in haematophagous Spinturnix myotis mites (Acari: Mesostigmata) and their bat host, Myotis myotis (Yangochiroptera: Vespertilionidae), from Poland*. Microbial ecology, 77(3), 759-768.
- Uchikawa K. & Wada T. (1979). *Studies on mesostigmatid mites parasitic on mammals and birds in Japan. IX. Bat mites of the genus Spinturnix von Heyden, 1829 (Part I) (Spinturnicidae)*. Japanese Journal of Sanitary Zoology, 30: 121-125.
- Wall, R. L., & Shearer, D. (2008). *Veterinary ectoparasites: biology, pathology and control*. John Wiley & Sons.
- Yang, X. L., Zhang, Y. Z., Jiang, R. D., Guo, H., Zhang, W., Li, B., & Shi, Z. L. (2017). *Genetically diverse filoviruses in Rousettus and Eonycteris spp.. bats, China, 2009 and 2015*. Emerging infectious diseases, 23(3), 482.