

Dampak Perubahan Hutan Menjadi Kebun Kakao Terhadap Keanekaragaman Laba-Laba (Araneae) di Sulawesi Tengah

Shahabuddin¹⁾, Abd. Wahid²⁾, dan Elijonahdi³⁾

^{1,2)}Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako.

³⁾Jurusan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Tadulako

Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Sulawesi Tengah 94118

E.mail: shahabsaleh@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to evaluate the effect of forest conversion to agriculture, especially cocoa plantation on spider diversity in Central Sulawesi. The experiment was conducted in the vicinity of the village of Bobo Palolo Subdistrict, Donggala in the margins of Lore Lindu National Park in Central Sulawesi. Spiders were collected on transects size of 50 mx 10 m at each study site using insect nets. The results showed that there are at least 17 species from 11 families of spiders recorded from natural forest, disturb forest, and cacao plantation. Changes in habitat type affect the diversity of spiders. Spider species diversity tends to decline due to habitat change from natural forest to cocoa plantations. However the forest with intermediate level of disturbance as well as a cacao plantation that maintains many types of shade trees has capability for supporting spiders diversity. Community structure of spiders at the cacao plantation are relatively similar to those in natural forests.

Key words: Forest conversion, cacao plantation, spiders diversity.

PENDAHULUAN

Pada beberapa tahun terakhir, terjadi peningkatan perhatian terhadap hutan hujan tropis, selain karena merupakan habitat bagi lebih dari separuh spesies yang ada di permukaan bumi, juga karena ekosistem ini telah mengalami kerusakan dengan laju yang sangat tinggi sehingga menyebabkan kepunahan ribuan spesies yang menghuninya (Wilson 1999). Penebangan hutan tropis dan konversinya menjadi sistem yang didominasi oleh aktifitas manusia seperti lahan pertanian merupakan salah satu penyebab utama terjadinya kehilangan keanekaragaman hayati

(Lawton *et al.* 1998). Berkurangnya kawasan hutan dan perubahan pola penggunaan lahan tidak hanya menyebabkan berkurangnya keanekaragaman hayati dan fungsi ekosistemnya tetapi juga merupakan salah satu penyebab terjadinya perubahan iklim secara global (Watson 1995).

Sulawesi Tengah yang terletak dalam kawasan Wallacea dikenal memiliki endemisitas flora-fauna yang cukup tinggi sehingga ditetapkan sebagai salah satu dari 25 Pusat Keanekaragaman Hayati dunia (*biodiversity hot spot*) yang mendapat prioritas untuk dilestarikan (Myers *et al.* 2000). Secara umum hutan di Sulawesi Tengah terutama yang termasuk dalam wilayah Taman Nasional Lore Lindu (TNLL) relatif belum mengalami gangguan, akan

tetapi beberapa wilayah di bagian luar hutan yang berbatasan dengan wilayah pemukiman penduduk telah mengalami perubahan (TNC/BTNLL 2002). Konversi hutan menjadi lahan pertanian di TNLL umumnya menyebabkan terjadinya penurunan keanekaragaman flora dan fauna meskipun ada variasi respons diantara kelompok taksa tersebut sebagaimana dilaporkan oleh berbagai peneliti (Schulze *et al.* 2004; Shahabuddin 2006, Bos *et al.* 2007).

Meskipun beberapa studi telah mengungkapkan potensi keanekaragaman hayati di TNLL, belum ada studi yang mengungkapkan keanekaragaman laba-laba di kawasan konservasi ini termasuk bagaimana response laba-laba terhadap konversi hutan menjadi lahan pertanian. Laba-laba selain merupakan agensia hayati berbagai jenis serangga hama, juga merupakan bioindikator yang cocok digunakan untuk mengevaluasi pengaruh kerusakan habitat terhadap keanekaragaman hayati (Marc *et al.* 1999). Oxbrouhg *et al.* (2005) menemukan adanya spesialisasi spesies laba-laba terhadap struktur vegetasi tertentu.

Berdasarkan hal tersebut diatas pada studi ini dampak kerusakan hutan terhadap terhadap keanekaragaman hayati akan dikaji dengan menjadikan laba-laba sebagai model atau bioindikator. Diharapkan studi ini akan melengkapi informasi tentang keanekaragaman hayati di Sulawesi Tengah khususnya di Taman Nasional Lore Lindu.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel laba-laba akan dilakukan di pinggiran Taman Nasional Lore Lindu di sekitar desa Bobo (01°07'10.2" S - 119°59'40.2" E)

pada ketinggian 800 s.d 1000 m dpl. Lokasi penelitian terletak pada bagian barat TNLL dengan jarak sekitar 100 km dari kota Palu. Pengambilan sampel laba-laba dilakukan pada bulan Juni-September 2011 pada 4 tipe vegetasi yang berbeda yaitu : hutan alami (HA), hutan rusak (HR), Kebun kakao dengan berbagai jenis pohon pelindung termasuk pohon tegakan hutan (KP) dan kebun kakao dengan satu atau dua jenis pohon pelindung (KM). Setiap tipe vegetasi terdiri atas 4 ulangan, sehingga terdapat 16 lokasi pengambilan sampel.

Teknik Pengambilan Sampel Laba-Laba

Teknik pengambilan sampel dimodifikasi dari Hore dan Uniyal (2008). Laba-laba dikoleksi pada transek ukuran 50 m x 10 m pada tiap lokasi penelitian dengan menggunakan jaring serangga. Jaring serangga (diameter 40 cm) digunakan untuk menangkap laba-laba pada tumbuhan herba dan semak disetiap transek. Jaring digunakan selama 1 jam pada setiap lokasi penelitian untuk menghilangkan pengaruh "sampling effort". Setiap sampel laba-laba dimasukkan ke dalam botol sampel berupa tabung film dan diawetkan di dalam alkohol 70 % untuk diidentifikasi di laboratorium.

Identifikasi Laba-laba

Identifikasi dilakukan melalui dua tahap; tahap pertama dengan mengelompokkan spesimen berdasarkan adanya persamaan sifat morfologis yang dapat diamati secara makroskopis, dan tahap kedua mengadakan identifikasi setiap kelompok spesimen secara mikroskopis. Karakter yang diamati berupa karakter morfologis dan perilaku laba-laba. Karakter morfologis meliputi : pola susunan mata, bentuk epiginium, bentuk spinneret, ada tidaknya rambut dan bulu kejur pada tarsus dan metatarsus. Identifikasi sampel laba-laba dilakukan dengan mengacu pada pustaka yang tersedia (Barrion dan Litsinger 1995, Borrer dkk., 1996, Levi dan Levi 1990). Spesies yang tidak dapat

diidentifikasi ditentukan secara morfospecies.

Analisis Data

Analisis keanekaragaman spesies yang dilakukan mencakup keanekaragaman alfa (keragaman dalam suatu habitat) dan keanekaragaman beta (keragaman antar habitat) (Magurran 1988) berdasarkan data jumlah individu setiap spesies laba-laba yang dikoleksi dari setiap habitat. Kekayaan spesies laba-laba diestimasi dengan metode jack-2 menggunakan EstimateS v.7.00 (Colwell, 2004). Selanjutnya kekayaan spesies dan kelimpahan individu pada setiap lokasi dibandingkan dengan menggunakan ANOVA yang dilanjutkan dengan uji BNJ setelah sebelumnya

data dinormalkan dengan transformasi yang sesuai. Untuk melihat perubahan struktur komunitas laba-laba pada setiap tipe habitat dilakukan analisis kelompok berdasarkan koefisien kesamaan Bray-Curtis (Krebs 1999).

PEMBAHASAN

Spesies Laba-Laba yang Dikoleksi

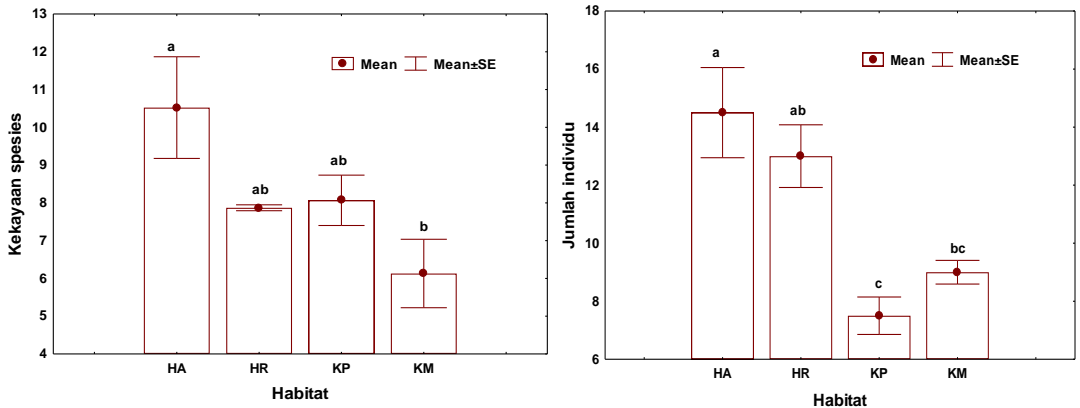
Sebanyak 17 spesies dari 11 famili laba-laba ditemukan pada lokasi penelitian. Famili Tetragnathidae dan Araneidae merupakan famili yang dominan dengan kelimpahan relatif masing-masing 59,6% dan 22,2% dari total spesimen yang dikoleksi. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesies dan jumlah laba-laba yang ditemukan pada lokasi penelitian

Famili	Spesies	HP	HR	KP	KM	Jumlah	Kelimpahan relatif
Agelenidae	<i>Tegenaria</i> sp.	1	0	1	0	2	1.1
Amaurobidae	<i>Amaurobius</i> sp.	0	1	0	0	1	0.6
Araneidae	<i>Argiope versicolor</i>	1	1	0	2	4	2.3
	<i>Argiope</i> sp.1	0	0	1	6	7	4.0
	<i>Gasteracantha hasseltii</i>	6	5	4	3	18	10.2
	<i>Gasteracantha</i> sp.1	4	1	3	2	10	5.7
Clubionidae	<i>Clubiona</i> sp.	2	2	0	1	5	2.8
Linyphiidae	<i>Linyphia</i> sp.1	0	0	2	0	2	1.1
Pholcidae	<i>Pholcus</i> sp	0	1	0	0	1	0.6
Salticidae	<i>Myrmarachne</i> sp.	2	1	1	1	5	2.8
	<i>Marpissa</i> sp.	2	0	0	0	2	1.1
	<i>Salticidae</i> sp.2	0	0	0	1	1	0.6
Tetragnathidae	<i>Leucauge</i> sp.1	27	21	10	15	73	41.5
	<i>Leucauge</i> sp.2	10	15	5	2	32	18.2
Theridiidae	<i>Theridion</i> sp.	1	2	2	2	7	4.0
Thomisidae	<i>Thomisius</i> sp.	1	1	1	0	3	1.7
Uloboridae	<i>Uloborus</i> sp.	1	1	0	1	3	1.7
Jumlah		58	52	30	36	176	

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa perbedaan tipe habitat berpengaruh nyata terhadap keanekaragaman laba-laba (kekayaan

spesies laba-laba: $F_{3,12} = 4.2$, $p = 0.0293$; kelimpahan laba-laba: $F_{3,12} = 10.4$, $p = 0.0012$).



Gambar 1. Kekayaan spesies (diestimasi dengan Jack-2) dan kelimpahan laba-laba pada setiap tipe habitat di lokasi penelitian.

Kekayaan spesies tertinggi ditemukan pada hutan alami tetapi tidak berbeda nyata dengan di hutan rusak (HR) dan kebun kakao dengan pohon pelindung yang lebih beragam (KP). Jumlah individu tertinggi juga ditemukan pada hutan alami tetapi hanya berbeda nyata dengan di dua jenis kebun kakao (KM, dan KP) tetapi tidak dengan di hutan rusak (HR) (Gambar1). Hal ini menunjukkan bahwa baik hutan yang telah mengalami sedikit gangguan maupun kebun kakao yang masih mempertahankan banyak jenis pohon pelindung masih mampu mendukung keanekaragaman laba-laba yang relatif sama dengan di hutan alami.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Floren dan Linsenmair (2005) yang menunjukkan terjadinya penurunan jumlah spesies laba-laba mengikuti tingkat kerusakan hutan primer. Meskipun demikian hasil ini sesuai dengan penelitian Chen dan Tso (2004) melaporkan bahwa konversi

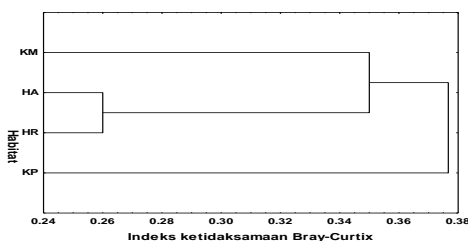
hutan primer menjadi hutan yang dimanfaatkan secara tradisional tidak mengurangi keanekaragaman laba-laba secara signifikan. Pada studi ini hutan dengan pemanfaatan selektif serta sistem kakao yang tetap mempertahankan beberapa jenis pohon pelindung masih bisa mendukung keanekaragaman laba-laba. Hal ini diduga karena dengan masih adanya beberapa lapisan vegetasi pada ekosistem tersebut maka masih memungkinkan terdapat beberapa mikrohabitat bagi berbagai jenis laba-laba.

Tidak terdeteksinya perbedaan yang nyata antara kekayaan spesies pada ekosistem hutan, hutan dengan gangguan sedang dan kebun kakao dengan pohon pelindung yang lebih beragam tidak sepenuhnya menunjukkan bahwa konversi hutan menjadi kebun kakao tidak mereduksi keanekaragaman laba-laba. Pada studi ini hanya digunakan jaring serangga sehingga jenis laba-laba yang dikoleksi hanya pada lapisan vegetasi yang dapat dijangkau oleh peneliti. Spesies laba-laba yang berada pada lapisan tajuk yang lebih tinggi pada

ekosistem hutan tidak terkoleksi pada penelitian ini. Oxbrouhg *et al.* (2005) menemukan adanya spesialisasi spesies laba-laba terhadap struktur vegetasi tertentu. Komunitas laba-laba yang berada pada lapisan vegetasi bagian atas berbeda dengan yang berada pada bagian bawah.

Berdasarkan hasil identifikasi, jumlah spesies yang terdapat pada setiap tipe habitat rata-rata 5-6 spesies namun hasil estimasi kekayaan spesies dengan menggunakan Jack-2 menunjukkan bahwa jumlah spesies yang mungkin ada pada setiap tipe habitat rata-rata 6 s.d. 12 spesies (lihat Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa jumlah spesies laba-laba yang dikoleksi dengan jaring serangga masih sekitar 58% s.d. 79 % dari total spesies laba-laba yang mungkin terdapat di lokasi penelitian.

Meskipun ada perbedaan keanekaragaman laba-laba pada ekosistem hutan dan kebun kakao, hasil analisis kelompok menunjukkan bahwa komposisi laba-laba pada keempat tipe habitat relatif mirip dengan tingkat kemiripan 62 % – 74 % (Gambar 2). Kemiripan komunitas laba-laba tertinggi ditemukan pada pada hutan alami (HA) dan hutan dengan sedikit gangguan (HR) dengan tingkat kemiripan 74 % dan kemiripan terendah antara Hutan alami dan kebun kakao dengan keragaman pohon pelindung yang rendah (KM) yaitu 58%.



Gambar 3. Kemiripan komposisi laba-laba pada keempat tipe habitat.

Secara umum hasil penelitian mendukung penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa kebun kakao khususnya yang masih mempertahankan tegakan hutan sebagai pohon pelindung (agroforestri kakao) atau yang menggunakan berbagai jenis pohon pelindung masih dapat mendukung keanekaragaman hayati yang hampir mirip dengan di hutan alami. Hal ini ditemukan antara lain pada penelitian yang menjadikan kumbang koprofagus (Shahabuddin 2006) dan Hymenoptera parasitoid dan semut (Bos *et al.* 2007) sebagai bioindikator perubahan keanekaragaman hayati akibat konversi hutan.

Beberapa spesies laba-laba yang ditemukan dalam penelitian ini merupakan musuh alami potensial dari berbagai jenis serangga termasuk larva termasuk larva *Conopomorpha cramerella* yang menjadi hama utama pada tanaman kakao. Spesies-spesies laba-laba tersebut antara lain adalah *Gasteracantha hasseltii*, *Argiope versicolor*, *Leucauge* sp., *Tetragnatha* sp., dan *Thomisus* sp. Hasil penelitian Wahid dan Anshary (2009) pada skala laboratorium menunjukkan bahwa spesies *Ligurra* sp., *Viciria praemandibularis*, *Oxyopes sertatus*, dan *Eriovixia* sp. juga memperlihatkan kemampuan memangsa terhadap serangga larva dan pupa hama penggerek buah kakao. Secara umum laba-laba famili Thomisidae dilaporkan merupakan salah satu predator utama *Helopeltis* spp. salah satu hama utama kakao (Simanjuntak 2001). Selain famili tersebut *Leucauge* spp. dari family Tetragnathidae menarik untuk dikaji potensinya sebagai predator karena sangat dominan ditemukan pada lokasi penelitian termasuk di pertanaman kakao (Tabel 1).

Selain sebagai predator, laba-laba diketahui memiliki peran penting lainnya dalam ekosistem pertanian sehingga cukup potensial mempengaruhi produktivitas pertanian. Aktifitas predasi laba-laba dalam jaring-jaring makanan pada ekosistem

pertanian mempengaruhi laju mineralisasi nutrisi bagi tumbuhan (Wise *et al.* 1999). Oleh karena itu diperlukan kajian tentang keanekaragaman spesies laba-laba pada berbagai tipe ekosistem dan perannya dalam ekosistem tersebut serta upaya pelestariannya.

SIMPULAN

1. Terdapat minimal 17 spesies dari 11 famili laba-laba yang didominasi oleh Famili Tetragnatidae dan Araneidae yang terdapat pada ekosistem hutan alami, hutan dengan gangguan sedang, dan kebun kakao di lokasi penelitian yang terletak di pinggiran Taman Nasional Lore Lindu.
2. Keanekaragaman spesies laba-laba cenderung menurun akibat perubahan tipe habitat dari hutan alami ke kebun kakao. Meskipun demikian hutan yang telah dengan tingkat gangguan sedang maupun kebun kakao yang masih mempertahankan banyak jenis pohon pelindung masih mampu mendukung keanekaragaman laba-laba dengan kesamaan komunitas laba-laba yang relatif tinggi (62% – 74%).

Ucapan Terima Kasih

Artikel ini merupakan bagian dari hasil penelitian Fundamental penulis 1 dan 2 yang dibiayai oleh Dirjen DIKTI Kementerian Pendidikan Nasional Sesuai Dengan Surat Perjanjian Nomor: 025/SP2H/PP/DP2M/III/2010, tanggal 01 Maret 2010. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Megawati yang telah membantu dalam koleksi spesimen laba-laba.

DAFTAR PUSTAKA

- Barrion AT and Litsinger JA. 1995. *Riceland Spiders of South and Southeast Asia*. CAB International in Association with International Rice Research Institute. 700 p.
- Borror DJ, Triplehorn, C.A., Johnson, N.F., 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga* (terjemahan). Edisi Keenam. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bos M, Höhn P, Shahabuddin S, Buchori D, Steffan-Dewenter I, Tscharrntke T. 2007. Insect responses to forest conversion and agroforestry management.. In: Tscharrntke T, Leuschner C, Guhardja E and Zeller M (eds). *The Stability of Tropical Rainforest Margins: linking Ecological, Economic and Social Constraints of Land-use and Conservation*. Springer, Berlin. pp. 279 – 296.
- Chen KC, and Tso, MI. 2004. Spider Diversity on Orchid Island, Taiwan: A Comparison between Habitats Receiving Different Degrees of Human Disturbance. *Zoological Studies* 43(3): 598-611.
- Colwell RK, 2004. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7. User's Guide and application. <http://purl.oclc.org/estimates>.
- Floren A, Linsenmair C. 2005. Diversity of arboreal spiders in primary and disturbed tropical forests. *J. Arachnol* 33:323-333.
- Hore U and Uniyal VP. 2008. Diversity and composition of spider assemblages in five vegetation types of the Terai Conservation Area, India. *The Journal of Arachnology* 36: 251–258.

- Krebs CJ. 1999. Ecological Methodology 2nd edition. Addison Wesley Longman, Inc. Menlo Park.
- Lawton J. H., D. E. Bignell, B. Bolton, G. F. Bloemers, P. Eggleton, P. M. Hammond, M. Hodda, R. D. Holt, T. B. Larsen, N. A. Mawdsley, N. E. Stork, D. S. Srivastava, and A. D. Watt. 1998. Biodiversity inventories, indicator taxa and effects of habitat modification in tropical forest. *Nature* 391:72–76.
- Levi HW and Levi LR. 1990. Spider and their Kin. Golden Press, New York.
- Magurran AE. 1988. Ecological diversity and its measurements. London: Croom Helm Limited. London
- Marc P, Canard A, and Ysnel F. 1999. Spiders (Araneae) useful for pest limitation and bioindication. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 74 (1) : 229-273
- Myers N, Mittelmeier RA, Mittelmeier CG, da Fonseca GAB, Kent J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 493:853-858.
- Oxbrough AG, Gittings T, O'Halloran J, Giller PS, Smith GF. 2005. Structural indicators of spider communities across the forest plantation cycle. *Forest Ecology and Management* doi:10.1016/j.foreco.2005.03.040
- Schulze CH, Waltert M, Kessler PJA, Pitopang R, Shahabuddin, Veddeler D, Steffan-Dewenter I, Mühlenberg M, Gradstein SR, Tschardtke T. 2004. Biodiversity indicator groups of tropical land-use systems: comparing plants, birds, and insects. *Ecological application* 14(5): 1321–1333.
- Shahabuddin. 2006. Dampak alih guna hutan menjadi lahan pertanian terhadap keanekaragaman kumbang tinja (Coleoptera: Scarabaeidae) di Taman Nasional Lore Lindu. *Agrisains* 6 (3): 149 – 156.
- Simanjuntak H. 2001. Musuh alami hama dan penyakit tanaman Kakao. Proyek Pengendalian Hama Terpadu Perkebunan Rakyat. Departemen Pertanian, Jakarta.
- TNC/BTNLL. 2002. Draft Management Plan 2002-2007 of Lore Lindu National Park. Vol. 1. Director General of Forest Protection and Nature Conservation The Nature Conservancy. Jakarta. Indonesia.p.203.
- Wahid A, dan Anshary, A. 2009. Keanekaragaman Fenotif laba-Laba (Arthropoda : Araneae) Yang Bersifat Predator Pada Penggerek Buah Kakao *Conopomorpha cramerella* (Snellen). Laporan hasil penelitian Fundamental. Dibiayai oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas.
- Watson RT, Heywood, Baste I, Dias B, Gamez R, Janetos T, Reid W, Ruark G. 1995. Global biodiversity assessment. Summary for Policy-Makers. Cambridge University Press. pp.27-34.
- Wilson EO. 1999. The current state of biological diversity. In: Wilson EO (ed.). Biodiversity. National Academy Press, 4th printing. Washington, D.C. pp. 3-18.
- Wise DH, Snyder WE, and Tuntibunpaku P. 1999. Spiders in decomposition food webs of agroecosystems: theory and evidence. *The Journal of Arachnology* 27:363–370.