

**KERAGAMAN SEMUT PADA EKOSISTEM TANAMAN KAKAO
DI DESA BANJAROYA KECAMATAN KALIBAWANG YOGYAKARTA**

***ANT DIVERSITY IN COCOA PLANTATION ECOSYSTEMS
IN BANJAROYA VILLAGE, DISTRICT OF KALIBAWANG, YOGYAKARTA***

Moh. Ikbal¹⁾, Nugroho Susetya Putra^{2)*}, & Edhi Martono²⁾

¹⁾Universitas Muhammadiyah Palu

Jln. Hang Tuah No. 29, Palu 94118

²⁾Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

Jln. Flora 1, Bulaksumur, Sleman, Yogyakarta 55281

*Penulis untuk korespondensi. E-mail: nugrohosusetyaputra@ugm.ac.id

ABSTRACT

*This study aims to determine the diversity of ants in cocoa (*Theobroma cacao* L.) ecosystems in six hamlets in the village of Banjaroya, District Kalibawang Yogyakarta. The sampling was carried out by the method of feeding ants using tuna and sugar solution, which is placed on the cacao tree and the ground surface; pit-fall traps; and direct-picking by hand. Six sub-family of ants, namely Cerapachyinae, Dolichoderinae, Myrmicinae, Ponerinae, and Pseudomyrmicinae were found. Six of the most abundant genera found in each catchment were Dolichoderus sp., Anoplolepis sp., Paratrechina sp., Crematogaster sp., Pheidole sp., and Pheidologeton sp., which is known to be aggressive and invasive. The analysis showed that the diversity of ant communities in the Village Banjaroya categorized as medium ($H' > 1-3$), meaning that the overall state of the ecosystem of the cocoa crop was classified as stable or steady. Meanwhile, the results of the analysis of the dominance index (C) shows that the community of ants in each village tends to be dominated by a single species (C close to 0). The relationship between habitat condition and the diversity of ant was discussed in this article.*

Key words: ant diversity, cocoa plantation

INTISARI

Penelitian bertujuan untuk mengetahui keragaman semut pada ekosistem kakao (*Theobroma cacao* L.) di 6 dusun di Desa Banjaroya, Kecamatan Kalibawang Yogyakarta. Pengambilan sampel semut dilakukan dengan metode pengumpanan menggunakan ikan tuna dan larutan gula yang diletakkan pada pohon kakao dan permukaan tanah; lubang perangkap; dan pemungutan dengan tangan. Enam subfamili semut, yaitu Cerapachyinae, Dolichoderinae, Myrmicinae, Ponerinae, dan Pseudomyrmicinae telah ditemukan di lokasi pengambilan sampel. Enam genus yaitu *Dolichoderus* sp., *Anoplolepis* sp., *Paratrechina* sp., *Crematogaster* sp., *Pheidole* sp. dan *Pheidologeton* sp. yang dikenal agresif dan invasif, ditemukan paling melimpah di setiap dusun. Hasil analisis keragaman komunitas semut di Desa Banjaroya menunjukkan bahwa secara keseluruhan keadaan ekosistem pada tanaman kakao masih tergolong stabil atau mantap dikategorikan sebagai medium ($H' > 1-3$). Sementara itu, hasil analisis indeks dominasi (C) menunjukkan bahwa komunitas semut pada setiap dusun cenderung didominasi oleh satu spesies (C mendekati 0). Hubungan antara kondisi habitat dengan keragaman semut didiskusikan dalam tulisan ini.

Kata kunci: ekosistem tanaman kakao, keragaman semut

PENGANTAR

Kakao adalah salah satu komoditas ekspor andalan penyumbang devisa bagi Indonesia di sektor non-migas. Luas areal tanaman kakao di Indonesia pada tahun 2000 mencapai 588.311 ha, terdiri dari areal perkebunan rakyat [447.812 ha (76,12%)], areal perkebunan besar swasta [81.994 ha (13,94%)], dan areal perkebunan besar Negara [58.505 ha (9,94%)]. Produksi nasional pada tahun 2000 diperkirakan sebesar 471.336 ton, dengan rincian 391.124 ton (82,98%) berasal dari perkebunan rakyat, 35.609 ton (7,55%) berasal dari perkebunan besar swasta, dan 44.603 ton (9,46%) berasal dari perkebunan besar

negara (Anonim, 2000). Dua hama utama pada tanaman kakao di Indonesia adalah Penggerek Buah Kakao (PBK) *Conopomorpha cramerella* Snell. dan pengisap buah *Helopeltis antonii* (Hemiptera; Miridae). Serangan PBK dapat menyebabkan kerusakan buah dan kehilangan produksi biji sebesar 82,20% (Depparaba, 2002). Sementara itu, *H. antonii* juga menyerang tunas-tunas muda atau pucuk, selain buah. Serangan berat dan berulang-ulang pada pucuk dapat menekan produksi kakao sekitar 36–75% (Atmadja, 2003).

Program pengembangan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) lebih mengutamakan sistem pengendalian non-kimiawi termasuk pemanfaatan agens pengendalian

hayati. Pengendalian hama dengan menggunakan musuh alami (predator, parasitoid, dan patogen) merupakan suatu alternatif strategi pengendalian hama yang saat ini tengah dikembangkan untuk menggantikan peran pestisida. Program Gerakan Nasional (Gernas) pada komoditas kakao adalah upaya untuk mewujudkan “*Green Cocoa*” yaitu Peningkatan Produksi dan Mutu Kakao yang ramah lingkungan serta menunjang pertanian organik.

Semut adalah salah satu kelompok artropoda yang banyak ditemukan di ekosistem kakao, misalnya *Dolichoderus bituberculatus* maupun semut rangrang *Oecophylla smaragdina*. Beberapa jenis semut dapat dimanfaatkan sebagai agens hayati untuk mengendalikan hama pada tanaman kakao. Misalnya, semut *Iridomyrmex* adalah pemangsa penting kepompong Penggerek Buah Kakao, *Conopomorpha cramerella* (Ditjenbun, 2010). Wielgoss *et al.*, (2009) telah menunjukkan bahwa faktor bentang darat (*landscape*), lingkungan dan teknik manajemen lingkungan pertanian mempengaruhi keragaman semut yang hidup pada pohon dan tanah di perkebunan kakao di Sulawesi Tengah (Indonesia).

Penelitian tentang peranan semut sebagai pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), terutama PBK dan *Helopeltis* pada kakao menjadi penting karena status semut sebagai musuh alami atau sebaliknya, sebagai pengganggu pengendalian hayati (pesaing musuh alami hama) pada hama tanaman kakao belum banyak diketahui, sehingga perlu diadakan penelitian keragaman dan komposisi semut di ekosistem tanaman kakao untuk mengetahui peranan komunitas semut pada pengelolaan hama kakao.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan Februari sampai Mei 2011 di Desa Banjaroya, Kecamatan Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo. Desa Banjaroya adalah satu dari empat desa di wilayah Kecamatan Kalibawang yang terletak di ujung utara deretan Pegunungan Menoreh di wilayah Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Penentuan dan Desain Plot. Plot terdiri dari kebun-kebun yang dipilih langsung di enam dusun dengan luasan areal tanaman kakao yang paling luas di antara 10 dusun di Desa Banjaroya. Pada masing-masing dusun diambil dua kebun sebagai perwakilan, sehingga plot pengamatan berjumlah 12 plot (kebun). Pada setiap plot dipilih sembilan pohon sampel yang kemudian diberi label nomor pohon.

Pengambilan Sampel. Pengambilan sampel dilakukan sebulan sekali sebanyak tiga kali dari Februari sampai Mei dengan menggunakan tiga cara yaitu:

Pemberian umpan. Pengambilan sampel semut yang ada di pohon kakao dan di permukaan tanah dilakukan menggunakan umpan ikan tuna dan umpan larutan gula 70% (Wielgoss *et al.*, 2009). Umpan diletakkan pada piring datar berwarna putih dengan diameter 25 cm. Masing-masing satu piring diletakkan pada sembilan pohon sampel, dan empat piring lainnya diletakkan di atas permukaan tanah. Pengamatan dimulai pada pukul 09.00–11.00 WIB sesuai waktu aktivitas semut. Pengamatan dilakukan pada menit 15, 30, 45, dan 60 setelah peletakan piring dengan mengambil sampel semut (satu ekor atau lebih) yang terdapat pada umpan dan dimasukkan ke tabung *ependorf* yang telah berisi alkohol 70%. Pengambilan sampel tidak dapat dilakukan saat hujan turun karena semut tidak mendatangi piring umpan.

Penangkapan langsung. Pengambilan sampel semut secara langsung dilakukan untuk memperoleh semut yang tidak tertarik oleh umpan ikan tuna dan larutan gula. Pengambilan langsung dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan sebanyak-banyaknya jenis semut yang berada pada areal tanaman kakao, yaitu di serasah daun dan permukaan tanah, pohon kakao dan pohon pelindung, bunga dan buah kakao, serta di dahan-dahan kayu lapuk. Pada saat menyusuri jalur saling silang, spesies semut yang ditemukan dikoleksi dengan menggunakan *soft pinset* yaitu jenis pinset halus yang digunakan untuk mengoleksi serangga kecil sehingga anggota tubuhnya tidak rusak saat penangkapan. Spesimen selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung *ependorf* yang berisi cairan alkohol 70%. Waktu yang digunakan untuk pengambilan sampel langsung adalah satu jam.

Lubang perangkap. Perangkap berlubang (*pitfall bait trap*) digunakan untuk memerangkap semut yang aktif di permukaan tanah (Heong *et al.*, 1991; Schoenly *et al.*, 1998; Yaherwandi *et al.*, 2006). Perangkap terbuat dari gelas plastik dengan volume 220 ml, diameter mulut 7 cm dan tinggi 10 cm, yang diisi dengan larutan deterjen sebanyak 25 ml. Pada perangkap ini juga diberi umpan larutan gula yang diletakkan pada kapas dengan cara digantung menggunakan kawat. Perangkap umpan jatuh diberi jembatan untuk memudahkan semut meraih umpan yang digantung. Pemasangan perangkap dilakukan pada pukul 07.00 pagi hari dan pengambilan semut yang terperangkap dilakukan pada esok harinya pada jam yang sama. Jumlah perangkap yang dipasang pada setiap kebun adalah 10 buah dan diletakkan

secara random tanpa mempertimbangkan jarak antar perangkap, namun disesuaikan dengan keadaan lahan. Semut yang didapatkan dibersihkan dengan cara memisahkan larutan deterjen dan semut yang terperangkap menggunakan saringan yang selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung yang berisi cairan alkohol 70%.

Pengamatan Kondisi Lingkungan dan Identifikasi Semut. Faktor abiotik, seperti suhu, kelembapan, dan curah hujan juga dicatat menggunakan termohigrometer dan pengukur curah hujan yang dipasang di lokasi penelitian. Kondisi vegetasi juga dicatat di setiap plot pengamatan untuk menegaskan hubungan antara lingkungan dengan keragaman dan perilaku semut. Identifikasi semut dilakukan di Laboratorium Entomologi Dasar Program Studi Ilmu Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta menggunakan Kunci Determinasi Semut oleh Bolton (1994) sampai aras genus.

Analisis Statistik. Pengukuran keragaman semut pada ekosistem kakao dilakukan menggunakan indeks keragaman *Shannon-Wiener* (H') dengan persamaan:

$$H' = - \sum_{i=1}^n \left[\frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \right] \quad (1)$$

Dominasi suatu jenis dalam komunitas dinyatakan dengan besaran C (Odum, 1971) dengan persamaan:

$$C = \sum_{i=1}^n \left[\frac{n_i}{N} \right]^2 \quad (2)$$

Kemerataan kelimpahan individu dalam jenisnya dinyatakan sebagai besaran E (Ludwig & Reynolds, 1988) dengan persamaan:

$$E = \frac{H'}{\ln(S)} \quad (3)$$

Pengolahan data penelitian dilakukan dengan menggunakan program Microsoft Office Excel 2007.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan sampel dari enam dusun di Desa Banjaroya menemukan enam subfamili semut yaitu Cerapachyinae, Dolichoderinae, Myrmicinae, Ponerinae, dan Pseudomyrmicinae yang terdiri dari 36 genus (Tabel 1). Jenis-jenis semut yang paling dominan di pohon kakao maupun di atas permukaan tanah adalah *Dolichoderus* sp., *Anoplolepis* sp., *Paratrechina* sp., *Crematogaster* sp., *Pheidole* sp. dan *Pheidologeton* sp.

Komposisi Semut di Desa Banjaroya

Tabel 1 menunjukkan jenis semut *Dolichoderus* sp. yang melimpah di Desa Banjaroya, dengan rerata jumlah individu tertinggi (2164 ekor/ 58,66%) ditemukan di Dusun Slanden. Hal ini mungkin disebabkan oleh adanya pohon kelapa sebagai naungan, di samping

melimpahnya serasah daun kakao dan kelapa yang merupakan habitat paling disukai sebagai tempat bersarang oleh *Dolichoderus* sp. Menurut Hosang (2004), semut *Dolichoderus* sp. lebih memilih sarang buatan yang terbuat dari daun kelapa kering dengan jumlah koloni semut dewasa, larva dan pupa lebih banyak dibandingkan dengan bahan sarang buatan yang lainnya. Pengamatan perilaku menunjukkan bahwa spesies ini lebih agresif dalam pencarian makan sehingga jumlah spesies *Dolichoderus* sp. lebih banyak mendatangi umpan dibandingkan spesies semut lainnya. Analisis ini didukung oleh Anderson (1995), yang menyatakan bahwa spesies semut subfamili Dolichoderinae termasuk spesies dengan aktivitas pencarian makan yang tinggi, jumlahnya melimpah, dan dapat hidup di daerah panas serta habitat yang terbuka. Subfamili Dolichoderinae terdiri dari tiga genus yang dominan, yaitu *Dolichoderus* sp., *Tapinoma* sp. dan *Technomyrmex* sp. Menurut Wilson (2000), subfamili Dolichoderinae tidak semuanya terdistribusi secara menyeluruh, dan kadang-kadang tidak ditemukan pada habitat yang kurang kondusif.

Anoplolepis sp. adalah spesies semut yang melimpah di Dusun Pranan dengan jumlah individu yang ditemukan sebesar 1171 ekor (36,83%), dan ditemukan dalam jumlah individu yang lebih kecil dengan penyebaran yang tidak merata di dusun lain. Di Dusun Kempong dan Slanden, spesies ini bahkan tidak ditemukan, meskipun berstatus sebagai predator dan penjelajah. Kelimpahan semut *Anoplolepis* sp. di Dusun Pranan diduga disebabkan oleh keberadaan serasah daun kakao hasil pemangkasan dan serasah daun tanaman naungan di lantai kebun plot pengamatan di Dusun Pranan yang disukai oleh semut *Anoplolepis* sp. untuk beraktivitas dan bersarang. Semut *Anoplolepis* sp. diketahui memiliki perilaku agresif dan mengganggu jenis semut lain yang ada di sekitarnya berdasarkan pada kajian agresivitas interspesifik oleh Fung (2008), sehingga dikategorikan sebagai spesies semut yang bersifat invasif dan dominan terhadap spesies organisme yang lain (Miller, 2004; Davis *et al.*, 2008 *cit* Putra, 2009). Menurut Rianti (2009), *Anoplolepis* sp. menjadi predator bagi serangga serangga kecil seperti tirip (*thrip*) dan kutu putih. Alasan lain yang mendukung kelimpahan semut *Anoplolepis* sp. di Dusun Pranan diduga karena letak kebun kakao yang berdekatan dengan pemukiman penduduk. Menurut Wilson (2002), *Anoplolepis* sp. adalah satu jenis semut *tramp* yang hidupnya dapat berasosiasi dengan manusia, dan umumnya selalu membuat sarang di sekitar bangunan yang dibuat oleh manusia.

Sementara itu, di Dusun Pantog Kulon terdapat jenis semut yang sangat melimpah yaitu *Paratrechina*

sp., dengan rerata jumlah individu pada pengambilan sampel mencapai 1197 ekor (32,27%) dan *Crematogaster* sp. [592,7 ekor (15,98%)]. Kedua jenis semut ini tersebar tidak secara merata di dusun lainnya. Semut *Paratrechina* sp. juga melimpah di Dusun Pantog Kulon dan Kempong dengan rerata jumlah individu sebesar 312,7 ekor (31,06%), yang kemungkinan disebabkan oleh adanya banyak serasah dan gulma di kebun kakao yang merupakan kondisi habitat paling disukai oleh semut ini untuk beraktivitas dan bersarang, kondisi yang tidak jauh berbeda dengan di Dusun Pantog Wetan, sehingga spesies ini juga melimpah. Semut *Paratrechina* sp. dapat ditemukan pada hampir semua tipe habitat, sedangkan *Crematogaster* sp. (Myrmicinae) umumnya ditemukan pada vegetasi (tumbuhan) walaupun ditemukan juga di atas permukaan tanah (Rizali, 2006). Menurut Nickerson (2009), semut pekerja *Paratrechina* sp. bersifat omnivora, memakan serangga hidup dan mati, biji-bijian, melon, buah-buahan, eksudat tanaman, dan makanan rumah tangga. Selain itu, *Paratrechina* sp. tergolong spesies semut yang paling banyak tersebar dan terdistribusi secara luas baik di seluruh dunia lama dan dunia baru di belahan utara dan selatan (Wetterer, 2008).

Spesies semut yang melimpah di Dusun Pantog Wetan adalah *Pheidole* sp. (565 ekor) dengan persentase 21,64% dari total individu semut yang ditemukan. Di dusun ini ditemukan beberapa sarang semut *Pheidole* sp. yang berasal dari koloni yang berbeda, sehingga spesies ini tampaknya lebih mendominasi dibandingkan dengan jenis semut *Paratrechina* sp. yang juga melimpah di dusun ini. Semut *Pheidole* sp. adalah jenis semut yang agresif sekaligus invasif. *Pheidole* sp. adalah omnivora pemanen biji (*seed harvester*) dan *scavengers* (pemakan sisa-sisa) (Wilson, 2000). Faktor ketinggian tempat mungkin tidak berpengaruh terhadap keberadaan semut *Pheidole* sp. di lokasi pengambilan sampel karena semut ini ditemukan di setiap dusun yang masing-masing memiliki ketinggian yang bervariasi. Meskipun demikian, menurut Bharti dan Sharma (2009), semut *Pheidole indica* Mayr. masih dapat ditemukan pada ketinggian 1000 meter dpl., namun tidak lagi ditemukan pada ketinggian 2000 meter dpl.

Jenis semut yang paling dominan di Dusun Banjaran adalah *Pheidologeton* sp. dengan rerata jumlah individu sebesar 509,3 ekor atau 20% dari total jumlah individu semut yang ditemukan. Kelimpahan semut *Pheidologeton* sp. di Dusun Banjaran diduga karena keadaan vegetasi di sekitar tanaman kakao yang rimbun, sehingga permukaan tanah menjadi lembap. Kondisi ini mendukung perkembangan bekicot, cacing, dan serangga tanah

lain yang menjadi mangsa dari semut ini (Moffett, 1988). Letak plot pengamatan yang berdekatan dengan persawahan dan sungai kecil diduga juga mempengaruhi kelimpahan semut ini. Sementara itu, ketidakhadiran jenis semut *Pheidologeton* sp. di Dusun Pantog Kulon diduga karena terdapat jenis *Crematogaster* sp. dan *Oecophylla* sp. yang melimpah pada pohon kakao, sedangkan pada permukaan tanah jenis *Paratrechina* sp. dan *Odontomachus* sp. yang diduga menjadi pesaing bagi *Pheidologeton*. Menurut Rizali (2006), semut *Oecophylla smaragdina* umum ditemukan pada vegetasi (tumbuhan).

Subfamili lain yang persentasenya tergolong rendah yaitu Cerapachyinae, Ponerinae dan Pseudomyrmicinae. Jenis *Cerapachys* sp. (Cerapachyinae) adalah satu-satunya spesies semut yang ditemukan di Dusun Pranand, dan hanya ditemukan pada umpan tanah. Menurut Noor (2008), semut *Cerapachys* sp. ditemukan di ketinggian 1600 m dan termasuk jenis yang sulit didapatkan karena kebiasannya mengirim satu semut pengintai (*scout*) dalam aktivitas mencari makan. Cerapachyinae adalah predator semut spesies lain dan memiliki anggota kurang lebih 200 spesies yang terdistribusi ke seluruh daerah tropis (Anonim, 2011). Subfamili Ponerinae terdiri dari beberapa spesies yang dominan yaitu *Odontomachus* sp. dan *Odontoponera* sp. yang ditemukan pada habitat tanah, dan tersebar ke seluruh dusun. Kedua spesies tersebut tergolong spesies *cryptic* yang hanya hidup dalam tanah atau serasah dan tidak muncul di permukaan tanah (Rizali, 2006). Subfamili Pseudomyrmicinae yang ditemukan terdiri dari dua spesies, yaitu *Tetraoponera* sp. dan *Prionopelta* sp. yang terdapat di Dusun Pantog Kulon. Umumnya spesies *Tetraoponera* sp. ditemukan pada ketinggian 1500 m (Noor, 2008), berkoloni pada cabang, dahan dan ranting pohon, meskipun sekitar 40 spesies mempunyai hubungan yang *obligate mutualistic* dengan tanaman *dormatia-bearing* (Lach *et al.* 2010).

Keragaman, Keseragaman, dan Dominasi Semut di Desa Banjaroya

Indeks keragaman (H') sangat dipengaruhi oleh jumlah individu (N) dan jumlah jenis (S). Jika jumlah individu besar, biasanya H' menjadi lebih kecil dan jika jumlah jenis besar, biasanya indeks keragaman semakin tinggi (Lihawa, 2006). Keragaman jenis yang tinggi merupakan indikator kemantapan atau kestabilan dari suatu ekosistem. Kestabilan yang tinggi menunjukkan tingkat kompleksitas yang tinggi akibat interaksi antar komponen ekosistem, sehingga mempunyai kemampuan yang lebih tinggi dalam menghadapi gangguan terhadap komponen-komponennya (Walter, 1971 *cit.* Suwena, 2007).

Tabel 2 menunjukkan fakta bahwa keragaman semut yang menghuni pohon kakao di Dusun Slanden paling rendah dibandingkan di dusun lain, namun memiliki indeks dominasi yang lebih tinggi akibat kehadiran spesies *Dolichoderus* sp. Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan dominasi spesies oleh Simpson (Ludwig & Reynold, 1998) yaitu apabila nilai indeks mendekati 0 atau indeks semakin rendah, berarti ada dominasi oleh satu spesies, sedangkan apabila mendekati nilai 1 atau indeks besar berarti ditemukan lebih banyak spesies.

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa keragaman semut di permukaan tanah di enam dusun yang diamati cenderung tergolong sedang sampai tinggi, sedangkan indeks dominansi menunjukkan bahwa komunitas semut di lokasi pengamatan cenderung stabil, meskipun di Dusun Kempong dan Pantog Kulon berpotensi didominasi oleh spesies tertentu.

Beberapa penelitian telah menjelaskan bahwa keragaman dan komposisi semut pada sebuah habitat dipengaruhi oleh faktor abiotik maupun biotik. Misalnya, Lach *et al.* (2010) menyatakan bahwa komunitas dan spesies semut dipengaruhi oleh iklim, terutama suhu dan kelembapan. Volume curah hujan di Desa Banjaroya dari bulan Januari sampai Juni 2011 mengalami penurunan yang signifikan. Penelitian ini berlangsung dari Februari sampai Mei 2011, dengan intensitas curah hujan yang tinggi pada bulan Februari (13,61 mm), kemudian turun menjadi 8,68 mm pada bulan Maret, dan naik kembali pada bulan April menjadi 10,93 mm (Lampiran 1). Curah hujan yang tinggi ini menghalangi semut untuk mencari pakan, termasuk umpan pada perangkap.

Faktor suhu merupakan penentu keragaman dan komposisi semut. Suhu rata-rata di Desa Banjaroya

pada bulan Februari hingga April adalah 23,93°C (Lampiran 2). Hasil percobaan yang dilakukan oleh Stringer (2007) menunjukkan bahwa *Pheidole rugosula* (Myrmicinae) menyukai kondisi lingkungan dengan suhu di bawah 32°C. Lain halnya dengan *Monomorium sydneyense* (Myrmicinae), yang menyukai suhu lebih tinggi sekitar 36°C. Menurut Bharti dan Sharma (2009) penurunan suhu dan kelembapan dapat memicu perubahan komposisi spesies. Pada kasus *Myrmicinae*, pergeseran komposisi semut oleh spesies tertentu, misalnya *Myrmica* dan *Aphaenogaster*, terjadi pada tempat yang lebih tinggi.

Jenis naungan dan tanaman yang ada di ekosistem tanaman kakao juga erat kaitannya dengan keberadaan semut. Lampiran 3 memperlihatkan bahwa jenis pohon dan tanaman yang penyebarannya merata (banyak ditemukan) di Desa Banjaroya adalah bambu, durian dan kelapa. Dari pengamatan di lapangan, tanaman kelapa disukai oleh semut jenis *Dolichoderus* sp., yang memanfaatkan daun sebagai tempat bersarang. Sementara itu, jenis tanaman yang jarang ditemukan atau sedikit penyebarannya adalah duku, keladi, manggis, lamtoro, dan singkong. Jenis pohon yang berbeda tahap tumbuh dan keadaan keragaannya juga secara langsung berpengaruh pada iklim mikro yang berpengaruh pada keragaman semut. Penelitian yang dilakukan oleh Wielgoss *et al.* (2009) memperlihatkan bahwa kelimpahan dan keagresifan semut *Pholidris* sp. dapat mengurangi kekayaan spesies semut pepohonan, dan perilaku semut ini lebih sering terjadi pada kebun yang sedikit dinaungi, dan ketiadaan pohon kakao yang lebih tua, yang berperan sebagai tempat bersarang. Oleh karena itu, kondisi iklim mikro dan kemunculan spesies semut yang dominan dapat digunakan untuk menduga keragaman spesies pada ekosistem pertanian di daerah tropis.

Tabel 2. Keragaman, keseragaman, dan dominasi semut di Desa Banjaroya

Indikasi	D u s u n					
	Kempong	Pranan	Pantog Wetan	Slanden	Banjaran	Pantog Kulon
Semut yang ditemukan pada pohon kakao						
N0 = S	12	12	9	8	13	14
H'	1.72	1.34	1.77	0.49	1.83	1.64
C	0.22	0.41	0.20	0.81	0.21	0.30
E	0.69	0.54	0.81	0.24	0.71	0.62
Semut yang ditemukan pada permukaan tanah						
N0 = S	19	20	20	21	19	18
H'	2.05	2.68	3.05	2.42	2.8	2.66
C	0.59	0.35	0.23	0.45	0.26	0.69
E	0.56	0.66	0.77	0.64	0.73	0.51

Keterangan: N0=S: Jumlah jenis, H': Indeks keragaman, C: Indeks Dominasi, E: Indeks keseragaman

Peran Semut di Lokasi Pengamatan

Penelitian ini menunjukkan keragaman spesies semut yang cukup tinggi dengan pola sebaran yang unik di lokasi penelitian. Beberapa spesies perlu diwaspadai karena sifatnya yang invasif, misalnya *Pheidole* sp. (Dejean *et al.*, 2008) dan *Anoplolepis* sp. (Gerlach, 2004). Kecenderungan *Anoplolepis* sp. untuk menjadi dominan di Dusun Pranan harus dipantau, untuk memastikan keberadaannya tidak menimbulkan masalah di kemudian hari. Apalagi, *Anoplolepis* sp. dianggap merupakan salah satu semut yang terbukti mampu merugikan artropoda lain (Gerlach, 2004; Mezger & Pfeiffer, 2011). Beberapa penelitian menyatakan bahwa *A. gracilipes* bersifat *invasive*, mudah beradaptasi, dan sering menimbulkan kerugian pada spesies fauna yang lain (sebagai pesaing atau pemangsa), sehingga dikhawatirkan mengganggu keberadaan spesies semut dan organisme yang lain. O'Dowd *et al.* melaporkan pada tahun 1999 bahwa *A. gracilipes* telah menghancurkan sepertiga populasi kepiting merah di pulau Christmas semenjak ditemukan tahun 1989. Selanjutnya, Davis *et al.* (2008) juga menunjukkan fakta bahwa invasi spesies ini mengganggu pertumbuhan dan perkembangan populasi tiga spesies burung lokal di Pulau Christmas.

Namun demikian, penelitian ini juga menemukan spesies-spesies semut yang menguntungkan manusia karena peranannya sebagai agens pengendali alami artropoda herbivor. Salah satunya adalah *Dolichoderus* sp. yang diketahui berperan sebagai pemangsa beberapa jenis serangga herbivora yang makan pada kakao, misalnya *Conopomorpha cramerella* (Ai, 1996) dan *Helopeltis* sp. (Wiryadiputra, 2007), di samping beberapa jenis kutu-kutuan yang ditemukan pada tanaman lain, misalnya saponilla, *Manilkara zapota* (van Melle, 2001).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan dampak kondisi habitat dan faktor cuaca pada keragaman dan komposisi semut di Desa Banjaroya. *Pertama*, jenis pepohonan berpengaruh pada iklim mikro dan ketersediaan pakan maupun organisme simbiosis, yang berpengaruh pada preferensi pemilihan habitat oleh semut. *Kedua*, musim hujan yang menghambat aktivitas semut, di samping secara tidak langsung membentuk kondisi iklim mikro (suhu dan kelembapan) juga berpengaruh pada komposisi semut yang hadir di lokasi pengamatan.

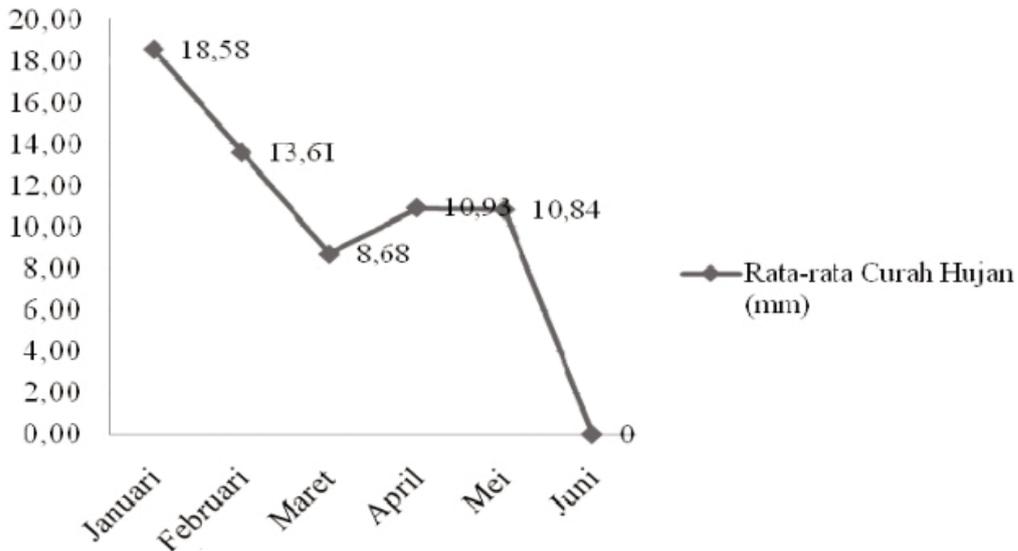
DAFTAR PUSTAKA

- Ai, S.Y., 1996. *Relationship between the Black Cocoa Ant, Dolichoderus thoracicus Smith (Hymenoptera: Formicidae) and the Cocoa Pod Borer, Conopomorpha cramerella Snellen (Lepidoptera: Gracillariidae) in a cocoa-coconut Ecosystem*. Thesis. Universiti Putra Malaysia.
- Anderson, A.N. 1995. A Classification of Australian Ant Communities, Based on Functional Groups which Parallel Plant Life-forms in Relation to Stress and Disturbance. *Journal of Biogeography* 22: 15–29.
- Anonim. 2000. *Statistik Perkebunan Indonesia 1998–2000*. Departemen Pertanian. Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta.
- Anonim. 2010. *Jangan Remehkan Semut di Kebun Kakao*. Departemen Pertanian. Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta. http://ditjenbun.deptan.go.id/perindungan/index.php?option=com_content&view=article&id=49:jangan-remehkan-semut-di-kebun-kakao&catid=15:home, diakses 21/6/11.
- Anonim. 2011. *Cerapachyinae*. <http://en.wikipedia.org/wiki/Cerapachyinae>, diakses 21/6/11.
- Atmadja, W.R. 2003. Status *Helopeltis antonii* sebagai Hama pada Beberapa Tanaman Perkebunan dan Pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian* 22: 57–63.
- Bharti, H. & Y.P. Sharma. 2009. Diversity and Abundance of Ants Along an Elevational Gradient in Jammu-Kashmir Himalaya-I. *Halteres* 1: 10–24.
- Bolton, B. 1994. *Identification Guide to the Ant Genera of the World*. Harvard University Press, London. 222 p.
- Davis, N.E., D.J. O'Dowd, P.T. Green, & R.M. Nally. 2008. Effects of an Alien Ant Invasion on Abundance, Behavior, and Reproductive Success of Endemic Island Birds. *Conservation Biology* 22: 1165–1176.
- Dejean, A., C.S. Moreau, M. Kenne, & M. Leponce. 2008. The Raiding Success of *Pheidole megacephala* on Other Ants in Both its Native and Introduced Ranges. *Comptes Rendus Biologies* 331: 631–635.
- Depparaba, F. 2002. Penggerek Buah Kakao dan Penanggulangannya. *Jurnal Litbang Pertanian* 21: 69–74.
- Fung, C.K. 2008. *Food Preference, Foraging and Control of The Long Legged Ant, Anoplolepis gracilipes (Hymenoptera: Formicidae)*. Tesis. Universiti Sains Malaysia.
- Gerlach, J., 2004. Impact of the Invasive Crazy Ant *Anoplolepis gracilipes* on Bird Island, Seychelles. *Journal of Insect Conservation* 8: 15–25.

- Heong, K.L., G.B. Aquino, & A.T. Barrion. 1991. Arthropod Community Structures of the Rice Ecosystems in the Philippines. *Bulletin of Entomology Research* 81: 407–416.
- Hosang, M. 2004. Interaksi antara Musuh Alami, Herbivora dan Tanaman Kakao di Lembah Palolo, Sulawesi Tengah. http://iirc.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/377/1/2004mla_abstract.pdf, diakses 21/6/11.
- Lach, L, C.L. Parr & K.L. Abbott (eds). 2010. *Ant Ecology*. Oxford University Press, United Kingdom. 402 p.
- Lihawa, A. 2006. *Biodiversitas Artropoda pada Pertanaman Padi Organik dan Non Organik*. Tesis. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Ludwig, J.A. & J.F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology*. A Wiley-Interscience Publication. John Wiley & Sons, New York. 337 p.
- Mezger, D., & M. Pfeiffer. 2011. Influence of the Arrival of *Anoplolepis gracilipes* (Hymenoptera: Formicidae) on the Composition of an Ant Community in a Clearing in Gunung Mulu National Park, Sarawak, Malaysia. *Asian Myrmecology* 4: 89–98.
- Miller, C., 2004. Days Numbered for Yellow Crazy Ants. *Frontiers in Ecology and the Environment* 2: 342.
- Moffett, 1988. Foraging Behavior in the Malayan Swarm-Raiding Ant *Pheidologeton silenus* (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae). *Annals of the Entomological Society of America* 81: 356–361.
- Nickerson, J.C. 2009. Scientific Name: *Paratrechina longicornis* (Latreille) (Insecta: Hymenoptera: Formicidae). Publication Number: EENY-142. http://entnemdept.ufl.edu/creatures/urban/ants/crazy_ant.htm, modified 21/6/11.
- Noor, M.F. 2008. *Diversitas Semut (Hymenoptera, Formicidae) di Beberapa Ketinggian Vertikal di Kawasan Cagar Alam Telaga Warna Jawa Barat*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. 80 p.
- Putra, N.S. 2009. *Semut: Menguntungkan atau Merugikan?* Majalah Serangga Online. <http://ilmu.serangga.wordpress.com/2009/12/15/>, diakses 21/6/11.
- Rianti, P. 2009. *Keragaman, Efektivitas dan Perilaku Kunjungan Serangga Penyerbuk pada Tanaman Jarak Pagar (Jatropha curcas L.: Euphorbiaceae)*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. 88 p.
- Rizali, A. 2006. *Keanekaragaman Semut di Kepulauan Seribu, Indonesia*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. 66 p.
- Schoenly, K.G., H.D. Justo, A.T. Barrion Jr., M.K. Harris, & D.G. Bottrell. 1988. Analysis of Invertebrate Biodiversity in a Philippine Farmers' Irrigated Rice Field. *Environmental Entomology* 27: 1125–1136.
- Stringer, L.D. 2007. *Temperature Variation, Resource Concentration, and Foraging Behaviour Influencing The Effect of Monomorium sydneyense (Hymenoptera: Formicidae) on The Ant Community of Tauranga, New Zealand*. <http://researcharchive.vuw.ac.nz/handle/10063/145>, modified 21/6/11.
- Suputa, 2010. (Wawancara langsung)
- Suwena, M. 2007. *Keanekaragaman Tumbuhan Liar Edibel pada Ekosistem Sawah dan Sekitar Kawasan Hutan Gunung Salak*. Tesis. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
- van Mele, P. & N.T.T. Cuc. 2001. Farmers' Perceptions and Practices in Use of *Dolichoderus thoracicus* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae) for Biological Control of Pests of Sapodilla. *Biological Control* 20: 23–29.
- Wetterer, J.K. 2008. Worldwide Spread of the Longhorn Crazy Ant, *Paratrechina longicornis* (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News* 11: 137–149.
- Wielgoss, A, T. Tschardtke, D. Buchori, B. Fiala, & Y. Clough. 2009. *Temperature and A Dominant Dolichoderine Ant Species Affect Ant Diversity in Indonesian Cacao Plantations*. *Journal Agriculture, Ecosystems and Environment* 135: 253–259.
- Wilson, D.E. 2000. *Ants: Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington and London. 280 p.
- Wiryadiputra, S., 2007. Pemaparan Semut Hitam (*Dolichoderus thoracicus*) pada Perkebunan Kakao dan Pengaruhnya terhadap Serangan Hama *Helopelthis* spp. *Pelita Perkebunan* 3: 57–71.
- Yaherwandi, S. Manuwoto, D. Buchori, P. Hidayat, & L. Budiprasetyo. 2006. Analisis Spasial Lanskap Pertanian dan Keanekaragaman Hymenoptera di Daerah Alisan Sungai Cianjur. *Hayati* 13: 137–144.

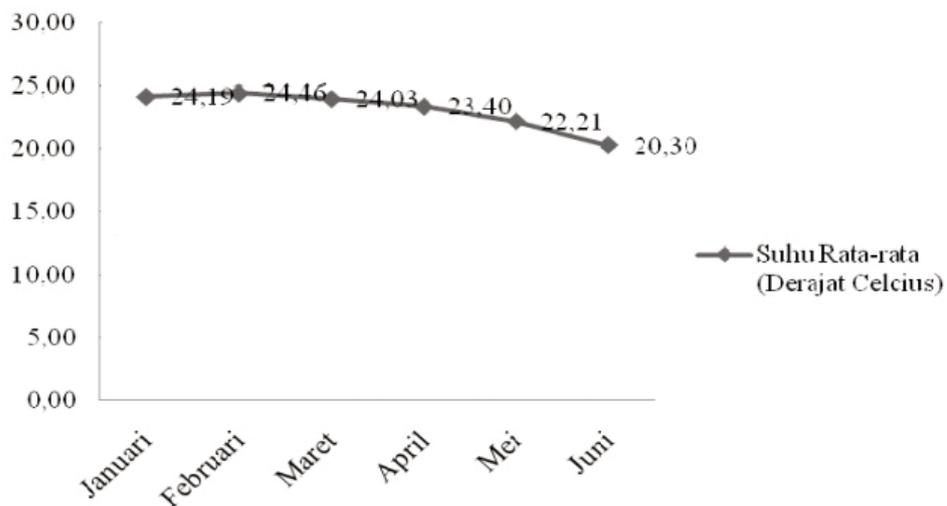
LAMPIRAN

Lampiran 1. Rata-rata curah hujan per bulan di Desa Banjaroya tahun 2011



Sumber: Stasiun klimatologi Kecamatan Kalibawang

Lampiran 2. Rata-rata suhu per bulan di Desa Banjaroya tahun 2011



Sumber: Stasiun klimatologi Kecamatan Kalibawang

Lampiran 3. Jenis pohon naungan di ekosistem tanaman kakao di Desa Banjaroya

Naungan	Kempong	Pranan	Pantog Wetan	Slanden	Banjaran	Pantog Kulon
Bambu	√	√	√	√		√
Duku						√
Durian		√	√	√	√	√
Glirisidia	√					√
Jengkol	√	√				
Keladi		√				
Kelapa	√	√	√	√	√	√
Lamtoro						
Mahoni	√		√	√		
Manggis					√	
Melinjo	√		√	√	√	√
Nangka		√		√		
Petai		√	√		√	√
Pisang	√				√	√
Rambutan			√	√	√	
Singkong		√				
Lain-lain	√	√		√		√
Jumlah Jenis	8	9	7	8	7	9