

**KEANEKARAGAMAN DAN DISTRIBUSI FORMICIDAE DI HUTAN WISATA SESAOT
LOMBOK BARAT NUSA TENGGARA BARAT**

**DIVERSITY AND DISTRIBUTION OF FORMICIDAE IN SESAOT TOURISM FOREST
WEST LOMBOK WEST NUSA TENGGARA**

Mohammad Liwa Ilhamdi*¹ dan Muhammad Syazali²

¹Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

²Program Studi PGSD FKIP Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

*Email: liwa_ilhamdi@unram.ac.id

Diterima: 3 Februari 2021. Disetujui: 4 Februari 2021. Dipublikasikan: 3 Maret 2021

Abstrak: Hutan Wisata Sesaot merupakan kawasan wisata yang berbasis ekologi. Mempertahankan keberadaan sumberdaya hayati di kawasan perlu dilakukan supaya kegiatan wisata terjadi secara berkelanjutan. Salah satu sumberdaya hayati tersebut adalah formicidae. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis keanekaragaman dan distribusi spesies formicidae. Survey Formicidae dilakukan menggunakan *pit fall trap* yang dipasang pada dua stasiun. Data dikoleksi dari sampel yang diambil di 2 stasiun yaitu stasiun 1 berada di jalan masuk utama kawasan hutan wisata Sesaot dan stasiun 2 berada di sebelah utara stasiun 1. Pembatas antara stasiun 1 dan stasiun 2 adalah sungai yang di jadikan tempat pemandian untuk pariwisata. Analisis keanekaragaman menggunakan indeks Shanon-Wiener, dan distribusi spesies diukur menggunakan indeks Morisita. Hasil menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman pada stasiun 1 ($H' = 1.57$) dan stasiun 2 ($H' = 1.55$). Sedangkan nilai indeks Morisita semua spesies > 1 . Selama pengamatan berhasil dikoleksi 1493 spesimen dari 5 jenis formicidae yaitu *Oecophylla smaragdina*, *Odontomachus bauri*, *Monomorium minimum*, *Melophorus bagoti*, dan *Formica rufa*. Spesies yang paling banyak ditemukan adalah *Melophorus bagoti*. dan yang paling sedikit adalah *Formica rufa*. Kesimpulan penelitian ini Indeks keanekaragaman formicidae lebih tinggi pada stasiun 1 dibandingkan dengan stasiun 2. Semua spesies formicidae memiliki pola distribusi mengelompok.

Kata Kunci: Keanekaragaman, Distribusi, Formicidae, Sesaot

Abstract: Sesaot tourism forest is an ecology-based tourism area. Maintaining the existence of biological resources in the area needs to be done so that tourism activities can occur in a sustainable manner. One of these biological resources is formicidae. The purpose of this study was to analyze the diversity and distribution of formicidae species. The data were collected from samples taken at 2 stations, namely station 1 is located at the main entrance of the Sesaot tourism forest area and station 2 is north of station 1. The barrier between station 1 and station 2 is a river which is used as a bathing place for tourism. Diversity analysis used the Shannon-Wiener index, and species distribution was measured using the Morisita index. The results show that the diversity index at station 1 ($H' = 1.57$) and station 2 ($H' = 1.55$). While the Morisita index value of all species > 1 . During the observation, 1493 specimens were collected from 5 types of formicidae, namely *Oecophylla smaragdina*, *Odontomachus bauri*, *Monomorium minimum*, *Melophorus bagoti*, and *Formica rufa*. The species most commonly found is *Melophorus bagoti*. and the least is *Formica rufa*. The conclusion of this study is that the diversity index of formicidae is higher at station 1 than at station 2. All formicidae species have a groups distribution pattern.

Keywords: Diversity, Distribution, Formicidae, Sesaot

PENDAHULUAN

Hutan Wisata Sesaot merupakan kawasan wisata berbasis ekologi yang memiliki tempat pemandian yang disebut "Aik Nyet". Secara astronomis hutan ini berada pada posisi $8^{\circ}30' - 8^{\circ}33' LS$ dan $116^{\circ}13' - 116^{\circ}18' BT$. Secara administrasi, kawasan ini berada di tengah-tengah Desa Sesaot yang memiliki jarak sekitar 5 km sebelah Utara Suranadi Kecamatan Narmada Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. Kawasan hutannya terbagi menjadi tiga area yakni Hutan Primer, Sekunder, Perkebunan Mahoni dan Agroforestri [1]. Hutan Sesaot yang menjadi

kawasan wisata termasuk Hutan Sekunder, dan dimanfaatkan menjadi obyek pariwisata, dan tempat mata pencaharian masyarakat.

Secara umum wilayah hutan sesaot merupakan dataran landai, bergelombang dan berbukit dengan elevasi berkisar antara 225 s/d 684 m dpl dan kemiringan tanah bervariasi antara 15-45%. Statusnya yang merupakan hutan lindung mempunyai fungsi sebagai pengatur tata air, terutama dalam mensuplay air tawar yang sangat penting artinya dalam rangka menunjang kehidupan. Sumber-sumber air yang berada di

kawasan hutan sesaot dengan 40 mata air memiliki debit yang cukup besar dengan kisaran 5.155-5.475 liter/detik pada musim penghujan [2]. Kondisi lingkungan abiotik tersebut sesuai untuk keberlangsungan hidup berbagai satwa liar [3] seperti serangga termasuk Semut

Semut merupakan kelompok serangga yang memiliki penyebaran yang sangat luas. Semut mampu melakukan adaptasi pada tempat yang berbeda sehingga Semut bersifat kosmofolit atau dapat hidup bebas. Dalam hutan tropis, Semut mampu menduduki sekitar 15% - 20% dari biomassa dari hewan-hewan besar [4]. Keanekaragamannya pada hutan tropis dipengaruhi oleh beberapa faktor. Beberapa di antaranya ketersediaan makanan, predator, kelembaban, ada tempat membuat sarang, dan struktur dan komposisi tanaman, dan topografi [5-6]. Di habitatnya, Semut termasuk predator yang memangsa binatang lain. Ada juga yang bersifat herbivore dengan memanfaatkan produk hasil fotosintesis sebagai sumber nutrisi.

Berdasarkan perannya, ada Semut yang menguntungkan dan ada pula yang merugikan petani [7-9]. Semut yang merugikan di antaranya karena (1) memakan biji-biji yang ditanam, seperti biji jagung, kacang tanah, dan bulir padi, (2) bersimbiose dengan hama yang dapat menghasilkan madu, (3) memakan tanaman seperti jeruk, cengkeh, kopi, dan coklat, (4) membantu penyebaran biji-biji gulma, spora-spora cendawan, dan penyakit, (5) mengganggu petani karena kadang-kadang menggigit atau menyengat badan, (6) memangsa rayap, larva dari serangga yang menjadi hama tanaman, dan (7) ada yang membuat sarang dalam tanah sehingga membantu pertukaran udara.

Ditinjau dari perannya, baik secara ekologis terhadap Kawasan Wisata Hutan Sesaot maupun secara langsung terhadap manusia, maka pengungkapan terhadap aspek biodiversitas dan distribusinya di Hutan Sesaot menjadi suatu kebutuhan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis keanekaragaman dan distribusi Semut di Hutan Wisata Sesaot. Data hasil penelitian ini dapat dijadikan data base untuk penelitian selanjutnya, terutama yang terkait Semut, dan membantu pihak terkait dalam upaya konservasi di kawasan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Hutan Wisata Sesaot Kecamatan Narmada Lombok Barat (Gambar 1). Sampling dilakukan di 2 stasiun berbeda yaitu area di sebelah selatan dan utara sungai Aik Nyet. Sampel dikoleksi menggunakan perangkap jebak (pit fall-

trap) [10]. Perangkap ini menggunakan gelas plastik sebanyak 20 buah dan memasang perangkap jebak pada tanah yang sudah dilubangi, kemudian perangkap dipasang pada tanah datar dengan posisi agak tinggi dari permukaan tanah. Pada masing-masing stasiun dipasang 10 perangkap jebak. Jarak antara perangkap yang satu dengan lainnya adalah 10 meter. Tiap perangkap diisi dengan formalin 4% yang dicampur dengan air deterjen.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap identifikasi dan tahap penghitungan. Tahap persiapan terdiri atas (1) penyiapan alat dan bahan yang dibutuhkan, (2) penetapan daerah pengambilan sampel di Hutan Sesaot yang terbagi menjadi 2 stasiun, dan (3) pada masing-masing stasiun diletakkan 10 perangkap. Tahap pelaksanaan terdiri atas (1) koleksi semua jenis Semut yang ditemukan di dalam perangkap setelah terpasang selama 1 minggu, (2) pemotretan atau pengambilan gambar spesies Semut yang ditemukan, dan (3) memasukkan Semut yang ditemukan ke dalam botol film untuk diidentifikasi. Tahap identifikasi terdiri atas (1) Mengidentifikasi setiap Semut yang masuk ke dalam perangkap menggunakan buku kunci determinasi serangga [11], dan (2) Serangga yang tidak diidentifikasi di lapangan kemudian di bawa ke Laboratorium IPA Biologi IAIN Mataram untuk diidentifikasi lebih lanjut.

Teknik analisis Data

Analisis data mencakup keanekaragaman spesies dan distribusi populasi masing-masing spesies. Keanekaragaman spesies diukur menggunakan indeks Shanon-Wiener [12] yang secara matematis memiliki persamaan:

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

Pola distribusi Semut ditentukan menggunakan indeks Morisita [13]. Secara matematis persamaannya disajikan sebagai berikut:

$$I_M = \frac{N(\sum x^2 - \sum x)}{(\sum x)^2 - \sum x}$$

Di mana:

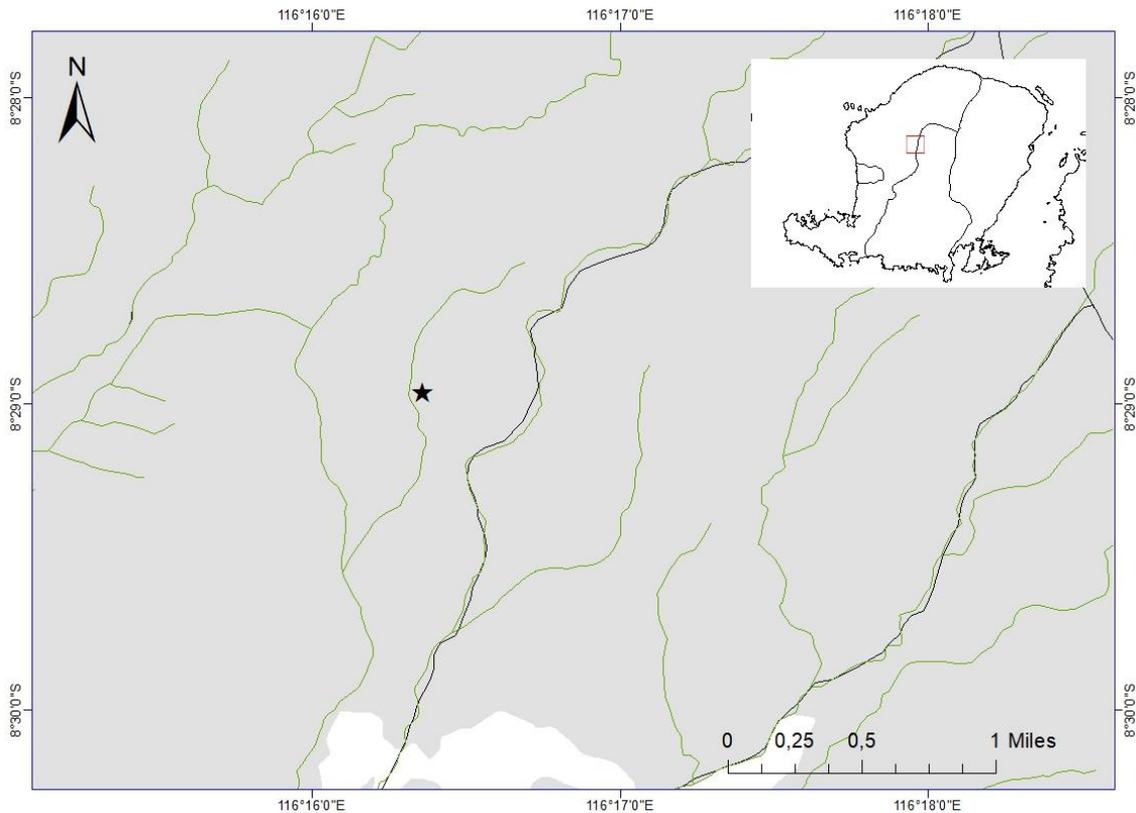
H' = indeks Shanon-Wiener

p_i = nisbah jumlah individu spesies i dengan jumlah individu seluruh spesies

I_M = indeks Morisita

N = jumlah individu seluruh sampel

x = jumlah individu per sampel

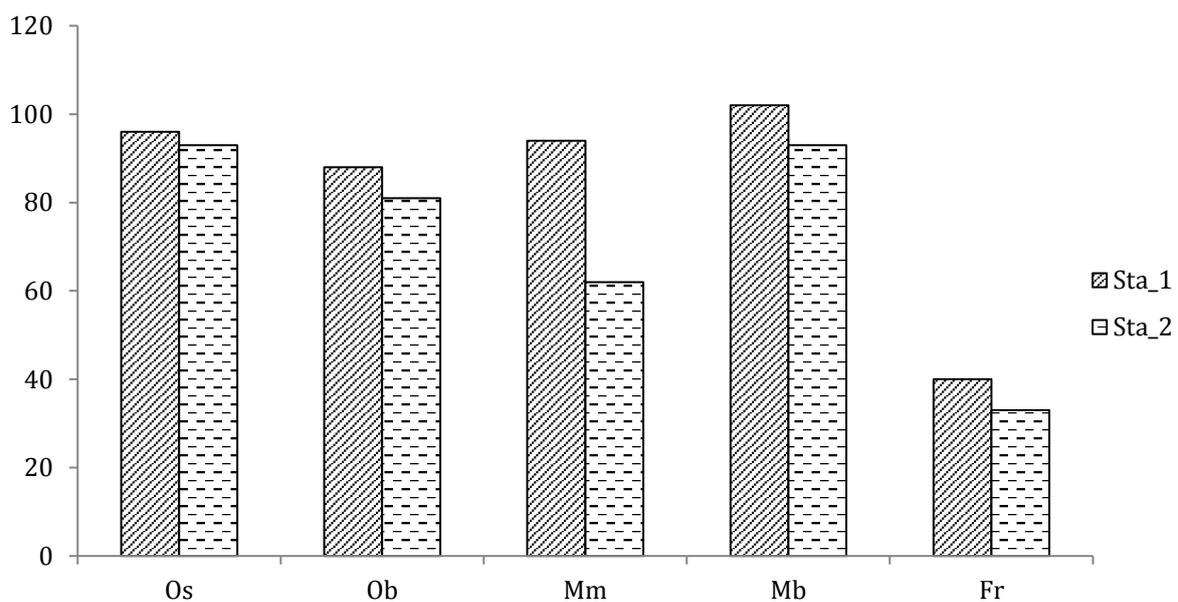


Gambar 1. Peta lokasi penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Semut yang ditemukan di Hutan Wisata Sesaot terdiri dari 5 spesies yaitu *Oecophylla smaragdina* (Os), *Odontomachus bauri* (Ob), *Monomorium minimum* (Mm), *Melophorus bagoti* (Mb), dan *Formica rufa* (Fr). Selama pengamatan, telah berhasil dikoleksi sebanyak 1493 spesimen dengan rincian sebanyak 912 spesimen pada stasiun 1 dan sebanyak

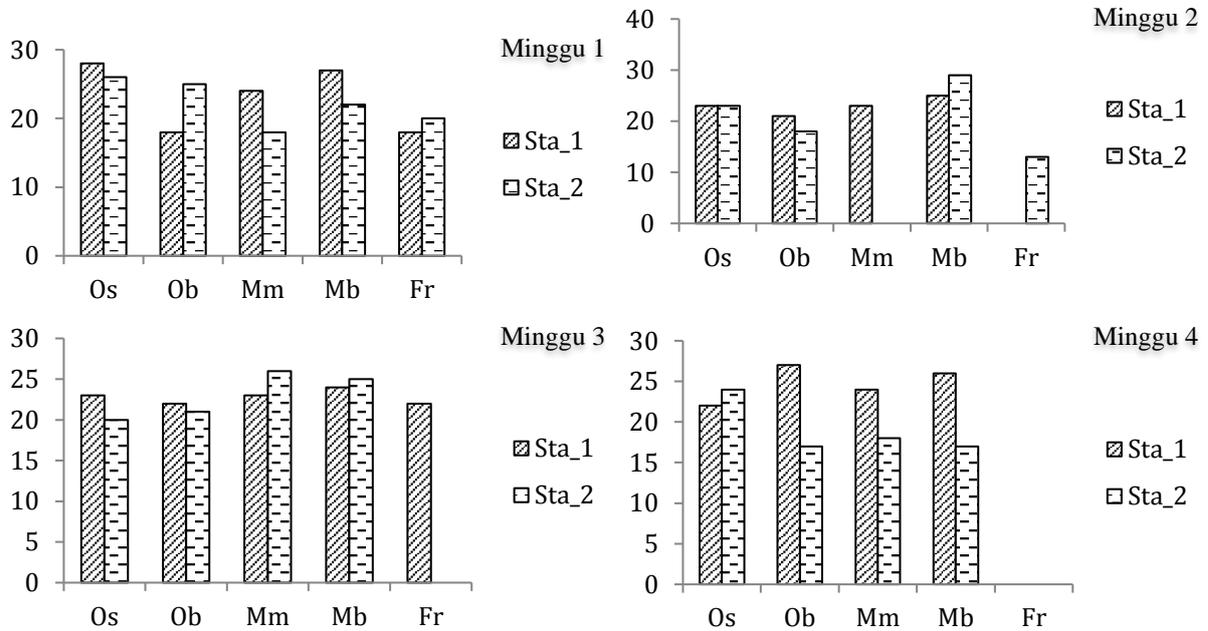
581 spesimen pada stasiun 2. Jumlah spesimen semua spesies pada stasiun 1 lebih besar dibandingkan dengan jumlah spesimen semua spesies pada stasiun 2 (Gambar 2). Spesies yang dominan di stasiun 1 adalah *Melophorus bagoti* sedangkan pada stasiun 2 terdapat 2 spesies yang dominan yaitu *Melophorus bagoti* dan *Oecophylla smaragdina*.



Gambar 2. Perbandingan jumlah spesimen Formicidae pada stasiun 1 (Sta_1) dan stasiun 2 (Sta_2).

Jika ditinjau per minggu pengamatan, jumlah spesimen berfluktuasi baik pada stasiun 1 maupun pada stasiun 2. Pada stasiun 1, *Formica rufa* ditemukan pada minggu pertama dan minggu ketiga. Spesies yang lain ditemukan pada setiap minggu pengamatan. Pada stasiun 2, *Formica rufa* ditemukan pada minggu pertama dan minggu kedua. *Monomorium minimum* tidak ditemukan pada minggu

kedua. Jumlah spesimen dari *Oecophylla smaragdina* lebih banyak ditemukan di stasiun 1 dibandingkan dengan stasiun 2 pada minggu pertama dan minggu ketiga, sedangkan pada minggu keempat jumlah spesimen lebih banyak ditemukan pada stasiun 2. Perbandingan jumlah spesies lainnya pada kedua stasiun per minggu pengamatan dapat diamati pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan jumlah spesimen Formicidae per minggu pengamatan pada dua stasiun.

Hasil analisis menggunakan indeks Shanon-Wiener menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman spesies Semut di stasiun 1 lebih tinggi dibandingkan dengan indeks keanekaragaman Semut yang ditemukan di stasiun 2 ($1.57 > 1.55$). walaupun ada perbedaan, namun indeks keanekaragaman pada kedua spesies tersebut setara.

Distribusi Spesies

Berdasarkan hasil analisis menggunakan indeks Morisitas, semua spesies Semut yang ditemukan di Hutan Wisata Sesaot memiliki pola distribusi mengelompok. Demikian pula masing-masing populasi yang ada di stasiun 1 dan stasiun 2. Hasil analisis dan penentuan pola distribusi Semut dapat diamati pada Tabel 1.

Tabel 1. Pola distribusi spesies

No	Nama Spesies	Indeks Morisita			
		Stasiun 1		Stasiun 2	
		Nilai	Keterangan	Nilai	Keterangan
1	<i>Oecophylla smaragdina</i>	1,4	Berkelompok	1,1	Berkelompok
2	<i>Melophorus bagoti</i>	1,2	Berkelompok	1,3	Berkelompok
3	<i>Monomorium minimum</i>	1,4	Berkelompok	1,2	Berkelompok
4	<i>Formica rufa</i>	1,8	Berkelompok	1,9	Berkelompok
5	<i>Odontomachus bauri</i>	1,2	Berkelompok	1,3	Berkelompok

Keanekaragaman Semut di Hutan Wisata Sesaot terdiri dari 5 spesies yaitu *Oecophylla smaragdina*, *Odontomachus bauri*, *Monomorium minimum*, *Melophorus bagoti*, dan *Formica rufa*. Semua spesies yang ditemukan di stasiun 1 lebih dominan dibandingkan dengan semua spesies pada stasiun 2 (Gambar 2). Artinya bahwa daya dukung lingkungan

yang ada pada stasiun 1 lebih sesuai bagi pertumbuhan populasi Semut dibandingkan dengan daya dukung lingkungan yang ada pada stasiun 2.

Predominansi spesies Semut di stasiun 1 dibandingkan dengan spesies Semut yang sama di stasiun 2 juga dapat mengindikasikan adanya

perbedaan daya adaptasi. Daya adaptasi yang lebih tinggi memberikan keuntungan terhadap fluktuasi lingkungan yang mencakup kondisi dan ketersediaan sumberdaya. Adaptasi terhadap lingkungan misalnya penyesuaian fisiologi terhadap kondisi suhu di luar batas atas dan batas bawah relung suhu [14-15], dan perubahan suhu musiman [16].

Terdapat beberapa faktor yang menentukan ukuran populasi. Beberapa faktor tersebut di antaranya laju natalitas, laju mortalitas, imigrasi dan emigrasi, kondisi fisik dan kimiawi yang menjadi faktor pembatas, serta *dependent* dan *independent density factors*. Ukuran populasi semut yang ada di Hutan Wisata Sesaot merupakan resultan dari vektor-vektor tersebut. Jika diasumsikan bahwa laju natalitas dan mortalitas konstan, imigrasi dan emigrasi tidak terjadi di antara komunitas semut di stasiun 1 dan stasiun 2 karena barrier berupa sungai, serta faktor fisik dan kimiawi bersifat periodik, maka ukuran populasi secara langsung tergantung dari densitas dan kelimpahan predator dan prey. Di habitatnya predator umum dari semut adalah amfibi [17-18].

Faktor internal dan eksternal yang menentukan ukuran populasi tersebut bersifat fluktuatif. Di Hutan Wisata Sesaot yang secara geografis terletak di antara garis katulistiwa dan garis balik selatan bumi, fluktuasinya dipengaruhi oleh perubahan secara periodik musim penghujan dan musim kemarau. Pada saat musim hujan pun, tidak setiap hari turun hujan. Di samping itu, curah hujan hariannya pun berbeda-beda. Sehingga walaupun secara total semua spesies di stasiun 1 dominan, namun beberapa spesies pada stasiun 2 dominan pada per minggu pengamatan tertentu (Gambar 3). Dampak musim terhadap ukuran populasi semut – kelimpahan – secara empiris di laporkan oleh [16]. Adanya fenomena pemanasan global karena faktor antropogenik juga berpengaruh terhadap kelimpahan semut di habitatnya [19]

Adanya predominansi spesies dari populasi satu terhadap populasi lain menyebabkan adanya perbedaan indeks keanekaragaman spesies pada komunitas semut. Di Hutan Wisata Sesaot, indeks keanekaragaman spesies yang terukur adalah 1.57 di stasiun 1 dan 1.55 di stasiun 2. Indeks keanekaragaman spesies ini lebih kecil dibandingkan dengan indeks keanekaragaman spesies yang ditemukan di Hutan Musim Taman Nasional Baluran [20], namun lebih tinggi dibandingkan dengan yang ada di Sawah kecamatan Karanganom – Klaten, Hutan Mangrove Seponti – Kayong Utara, Hutan Kota Ketapang – Kalimantan Barat, lahan gambut Universitas Tanjungpura, dan hutan pendidikan dan penelitian biologi Universitas Andalas [21-25]. Keanekaragaman semut dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti diversitas tanaman inang yang berupa tanaman herba dan pohon [26], urbanisasi yang dilakukan oleh masyarakat [27], gradien ketinggian [28], dan berbagai faktor

lingkungan lainnya, baik yang bersifat *dependent* maupun *independent*.

Berbagai faktor lingkungan tersebut juga mempengaruhi distribusi semut [29]. Di hutan Wisata Sesaot, pola distribusi semua spesies baik yang memiliki habitat di stasiun 1 maupun stasiun 2 adalah mengelompok. Pola distribusi ini terkait erat dengan cara hidup semut yang berkoloni [30-31]. Tiap koloni dipimpin oleh ratu yang mampu melahirkan semut raja dan pekerja. Smut pekerja berfungsi untuk mengumpulkan makanan, baik untuk kebutuhan sehari-hari maupun penyimpanan cadangan makanan. Informasi dari hasil penelitian ini dapat mensupport upaya konservasi semut di Hutan Lindung Sesaot.

KESIMPULAN

Formicidae yang ditemukan di Hutan Wisata Sesaot terdiri dari 5 spesies yaitu *Oecophylla smaragdina*, *Odontomachus bauri*, *Monomorium minimum*, *Melophorus bagoti*, dan *Formica rufa*. Keanekaragaman spesies lebih besar pada stasiun 1 dibandingkan dengan stasiun 2. Semua spesies Semut yang ada memiliki pola distribusi mengelompok.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Shavira, R. A. (2020). *Analisis Struktur Dan Komposisi Vegetasi Di Wisata Alam Hutan Lindung Sesaot Kabupaten Lombok Barat Nusa Tenggara Barat Sebagai Sumber Belajar Biologi* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).
- [2] Ayaturrahman. (2013). *Taman Hutan Raya Sesaot*. Mataram: KAPA – SSC.
- [3] Abdurrahim, A. Y. (2015). Skema Hutan Kemasyarakatan (HKM) kolaboratif sebagai solusi penyelesaian konflik pengelolaan SDA di Hutan Sesaot, Lombok Barat. *Sodality, Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 3(03), 91-100.
- [4] Schultz, T. R. (2000). In Search of Ant Ancestors. *PNAS*. 97(26), 14028-14029.
- [5] Arifin, I. (2014). Keanekaragaman Semut (Hymenoptera: Semut) pada Berbagai Subzona Hutan Pegunungan di Sepanjang Jalur Pendakian Cibodas, Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango (TNGGP). *Bioma*, 10(2), 1-10.
- [6] Yuniar, N., & Haneda, N. F. (2015). Keanekaragaman semut (Hymenoptera: Semut) pada empat tipe ekosistem yang berbeda di Jambi. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 1(7), 1584.
- [7] Wills, B. D., & Landis, D. A. (2018). The role of ants in north temperate grasslands: a review. *Oecologia*, 186(2), 323-338.

- [8] Eubanks, M. D., Lin, C., & Tarone, A. M. (2019). The role of ants in vertebrate carrion decomposition. *Food Webs*, 18, e00109.
- [9] Denmead, L. H., Darras, K., Clough, Y., Diaz, P., Grass, I., Hoffmann, M. P., & Tscharrntke, T. (2017). The role of ants, birds and bats for ecosystem functions and yield in oil palm plantations. *Ecology*, 98(7), 1945-1956.
- [10] Widhiono, I., Pandhani, R. D., Darsono, D., Riwidiharso, E., Santoso, S., & Prayoga, L. (2017). Ant (Hymenoptera: Semut) diversity as bioindicator of agroecosystem health in northern slope of Mount Slamet, Central Java, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 18(4), 1475-1480.
- [11] Bolton, B. 1994. *Identification Guide to the Ant Genera of the World*. Harvard: Harvard University Press.
- [12] Aditya, N. A. (2019). *Keanekaragaman Semut (Hymenoptera: Semut) pada Ekosistem Kelapa Sawit yang Ditanami Legume Cover Crop (Lcc) Mucuna bracteata* (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- [13] Hayes, J. J., & Castillo, O. (2017). A new approach for interpreting the Morisita index of aggregation through quadrat size. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 6(10), 296.
- [14] Penick, C. A., Diamond, S. E., Sanders, N. J., & Dunn, R. R. (2017). Beyond thermal limits: comprehensive metrics of performance identify key axes of thermal adaptation in ants. *Functional Ecology*, 31(5), 1091-1100.
- [15] Garcia-Robledo, C., Chuquillanqui, H., Kuprewicz, E. K., & Escobar-Sarria, F. (2018). Lower thermal tolerance in nocturnal than in diurnal ants: a challenge for nocturnal ectotherms facing global warming. *Ecological Entomology*, 43(2), 162-167.
- [16] Bujan, J., Roeder, K. A., Yanoviak, S. P., & Kaspari, M. (2020). Seasonal plasticity of thermal tolerance in ants.
- [17] Alvarez-Blanco, P., Caut, S., Cerdá, X., & Angulo, E. (2017). Native predators living in invaded areas: responses of terrestrial amphibian species to an Argentine ant invasion. *Oecologia*, 185(1), 95-106.
- [18] Sarathchandra, R. L. R., Ukuwela, K. D., & Vandercone, R. P. (2020). Dietary ecology of common amphibian species in a seasonal location in northern Sri Lanka. *Journal of Natural History*, 54(27-28), 1797-1812.
- [19] Kwon, T. S., Lee, C. M., Park, J., Kim, S. S., Chun, J. H., & Sung, J. H. (2014). Prediction of abundance of ants due to climate warming in South Korea. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 7(2), e179-e196.
- [20] Siriyah, S. L. (2017). Keanekaragaman dan dominansi jenis semut (Formicidae) di hutan musim Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 1(2), 85-90.
- [21] Adhi, S. L., Hadi, M., & Tarwojjo, U. (2017). Keanekaragaman Dan Kelimpahan Semut Sebagai Predator Hama Tanaman Padi Di Lahan Sawah Organik Dan Anorganik Kecamatan Karangnom Kabupaten Klaten. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 19(2), 125-135.
- [22] Arryanto, R., Anwari, M. S., & Prayogo, H. (2018). Keanekaragaman jenis semut (Formicidae) pada hutan mangrove desa Podorukun kecamatan seponti Kabupaten Kayong utara. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(4), 904-910.
- [23] Mustika, A., Prayogo, H., & Anwari, M. S. Keanekaragaman Jenis Semut (Formicidae) Di Hutan Kota Kabupaten Ketapang Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(1), 143-149.
- [24] Rosa, N., Dewantara, I., & Prayogo, H. Keanekaragaman Semut (Famili Formicidae) pada Lahan Gambut Di Lingkungan Gedung Baru Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(2), 723-732.
- [25] Herwina, H., Satria, R., & Yaherwandi, S. Y. (2018). Subterranean ant species diversity (Hymenoptera: Formicidae) in educational and biological research forest of universitas andalas, Indonesia. *Indonesia Journal of Entomology and Zoology Study*, 6(1), 1720-1724.
- [26] Moreira, X., Mooney, K. A., Zas, R., & Sampedro, L. (2012). Bottom-up effects of host-plant species diversity and top-down effects of ants interactively increase plant performance. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279(1746), 4464-4472.
- [27] Buczkowski, G., & Richmond, D. S. (2012). The effect of urbanization on ant abundance and diversity: a temporal examination of factors affecting biodiversity. *PloS one*, 7(8), e41729.
- [28] Smith, M. A., Hallwachs, W., & Janzen, D. H. (2014). Diversity and phylogenetic community structure of ants along a Costa Rican elevational gradient. *Ecography*, 37(8), 720-731.
- [29] Latumahina, F. Penyebaran Semut dalam Kawasan Hutan di Pulau Saparua, Propinsi

- Maluku. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 14(2), 154-166.
- [30] Tribble, W., Olivos-Cisneros, L., McKenzie, S. K., Saragosti, J., Chang, N. C., Matthews, B. J., & Kronauer, D. J. (2017). Orco mutagenesis causes loss of antennal lobe glomeruli and impaired social behavior in ants. *Cell*, 170(4), 727-735.