

## Efek Media Tali Penghubung Antar Pohon Terhadap Aktivitas Semut Predator *Oecophylla smaragdina* Pada Tanaman Buah

**Abdul Rahim, Irwansyah, Nurmaisah**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Borneo Tarakan.

\*E-mail: rahim@borneo.ac.id

### Abstrak

Proses perpindahan koloni semut predator *O. smaragdina* menggunakan media tali merupakan salah satu upaya konservasi musuh alami pada areal tanaman buah. Penelitian ini bertujuan menguji efek jenis dan panjang tali, serta hubungan jenis dan panjang tali sebagai media penghubung antar pohon terhadap aktivitas semut predator. Penelitian dilakukan pada kondisi semi lapang dan lapang yang terdiri dari 3 unit percobaan yakni tali rafia dan tali tambang, dengan masing-masing panjang 1, 3, dan 5 m. Setiap unit percobaan di ulang sebanyak 4 kali. Pengujian lapang dilakukan dengan memindahkan koloni melalui media tali dari pohon yang terdapat sarang semut ke pohon yang tidak ditemukan semut predator. Aktivitas semut diukur berdasarkan ada dan tidaknya aktivitas semut pada media tali pada area yang ditentukan. Serta, pada pengujian lapang diamati pula jumlah koloni yang berpindah ke pohon lainnya. Analisis perbandingan menggunakan Uji Wilcoxon dan Analisis Kontigensi, sedangkan analisis hubungan menggunakan Analisis PCA dan Regresi Logisctic Ordinal. Hasil penelitian menunjukkan jenis tali tidak berpengaruh pada kondisi semi lapang, namun hubungan jenis tali tambang dengan predator lebih erat dibandingkan dengan tali rafia. Pada pengujian lapang menunjukkan panjang dan jenis tali mempengaruhi aktivitas semut predator. Terdapat kecenderungan semakin panjang tali meningkatkan aktivitas semut predator. Jumlah sarang yang terbentuk pada pohon tujuan perpindahan mencapai 7 sarang dari 4 pohon dengan komposisi 352 telur, 16 larva, 904 kasta non reproduktif, dan 1 ratu (kasta reproduktif). Faktor suhu, kelembapan, dan kejadian hujan juga cenderung mempengaruhi aktivitas semut predator *O. smaragdina*

**Kata kunci:** Konservasi Musuh Alami, Pengendalian Hayati, Semut Predator,

### Abstract

The process of moving colonies of predatory ant *O. smaragdina* using rope media is one of the efforts to conserve natural enemies in fruit plant areas. This study aims to determine the effect of the type and length of the rope, as well as the relationship between the type and length of the rope as a connecting medium between trees on the activity of predatory ants. The study was conducted in semi-field and fields conditions which consisted of 3 experimental units, namely raffia and ropes, with lengths of 1, 3, and 5 m, respectively. Each experimental unit was repeated 4 times. Field testing was carried out by transferring colonies through rope media from trees with ant nests to trees where predatory ants were not found. Ant activities were measured based on the presence or absence of ant activities on rope media in the specified area. Also, the number of colonies that moved to other trees was observed in-field evaluation. Comparative analysis used the Wilcoxon test and contingency analysis, while the relationship analysis used PCA analysis and Ordinal Logistic Regression. The results showed that the type of rope had no effect on semi-field conditions, but the relationship between the type of rope and predatory ant was closer than that of raffia. Field testing showed that the length and type of rope affected the activities of predatory ants. There is a tendency that the longer the rope increases the activity of predatory ants. The number of nests formed in the destination trees reached 7 nests from 4 trees with a composition of 352 eggs, 16 larvae, 904 non-reproductive castes,

and 1 queen (reproductive caste). Factors of temperature, humidity, and the incidence of rain also tend to affect the activity of predatory ants *O. smaragdina*.

**Keywords :** Biological Control, Conservation of Natural Enemies, Ants Predator.

## **PENDAHULUAN**

Tanaman hortikultura khususnya tanaman buah-buahan merupakan komoditas penting di Pulau Kalimantan. Terdapat beberapa hama yang menyerang tanaman buah, misalnya aphid *Toxoptera citridida* merupakan hama yang dominan di tanaman buah jeruk, sedangkan pada tanaman durian didominasi jenis hama dari kelompok kumbang daun leaf beetle, ngengat moth, kutu putih mealybug, kutu psyllid dan ulat pemakan daun leafhopper [1].

Upaya pengendalian hama ramah lingkungan pada tanaman buah dilakukan dengan berbagai metode. Cara yang digunakan diantaranya pengendalian lalat buah dengan menggunakan perangkap berwarna dan atraktan [2], serta penggunaan senyawa atraktan yang dikombinasikan dengan esense buah [3]. Selain itu, penggunaan agens hayati juga telah dikembangkan sebagai alternatif pengendalian hama, misalnya penggunaan semut predator *O. smaragdina* pada tanaman mangga di Asia Tenggara dan Australia [4].

Semut merupakan organisme yang dapat berperan sebagai predator. Semut mampu mengendalikan hama tanaman [5]. Misalnya, semut hitam *Dolichoderus thoracicus* berperan sebagai musuh alami di tanaman cabai [6], semut merah mengendalikan hama larva

*Spodoptera litura* pada tanaman bawang merah [7], semut predator *O. smaragdina* pada tanaman mangga juga digunakan untuk mengendalikan hama [4], serta beberapa semut lainnya yang berpotensi sebagai predator pada agroekosistem [8].

Pengendalian hama dengan menggunakan semut predator umumnya menggunakan tiga teknik yaitu introduksi, konservasi, dan augmentasi. Terdapat keberhasilan penggunaan semut rangrang dengan menggunakan introduksi untuk mengendalikan hama pada tanaman mangga [5]. Namun, pengendalian dengan melakukan perbanyakan dan pelepasan (augmentasi), serta konservasi masih sangat terbatas, khususnya bagi semut predator *O. smaragdina*.

Upaya melakukan teknik konservasi dalam menjaga keberlangsungan koloni masih mendapat perhatian penting. Pemberian pakan tambahan dan sarang buatan [5], serta penggunaan tali atau rope [9], telah dilakukan dalam upaya menjaga keberlangsungan koloni. Namun, informasi tentang pemanfaatan tali atau rope, khususnya jenis dan panjang tali belum diketahui pengaruhnya terhadap perpindahan semut dari satu pohon ke pohon lainnya.

Petani budidaya tanaman buah umumnya menggunakan pestisida dalam mengendalikan hama pada tanaman buah di Kalimantan.

Sedangkan, pengendalian hayati masih belum terlaksana dengan baik. Upaya yang dilakukan dengan melakukan metode pengendalian hayati dengan cara yang mudah diterapkan oleh petani. Misalnya, mempertahankan keberadaan musuh alami semut predator melalui proses transfer dari satu pohon ke pohon lainnya dengan menggunakan media tali penghubung

## METODE

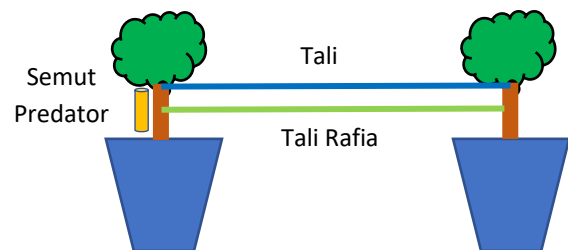
Lokasi penelitian terletak di Rumah Tanaman, dan Laboratorium Perlindungan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Borneo Tarakan. Sedangkan, penelitian lapang dilaksanakan di areal budidaya tanaman buah di Pulau Tarakan.

Alat-alat yang digunakan yaitu tali rafia, tali tambang 2 mm, teropong, kamera, kantong plastik dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu semut predator *O. smaragdina*, bibit tanaman buah jeruk, tali rafia, tanaman sampel (tanaman buah mangga), dan pakan tambahan (ikan asin).

Penelitian dilakukan dengan mempersiapkan semut predator *O. smaragdina* yang diperoleh dari pohon tanaman buah. Semut pekerja dikumpulkan dengan cara meletakkan sarang buatan dan pakan tambahan. Selanjutnya, semut pekerja dikumpulkan dan dibawa ke arena uji. Khusus, pengujian di areal budidaya tanaman menggunakan tanaman buah yang telah

dikolonisasi oleh semut predator dengan ciri-ciri terdapat beberapa sarang semut.

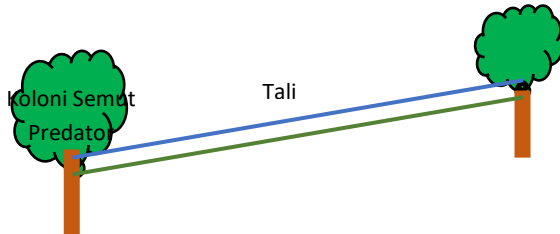
Penelitian dilakukan pada kondisi semi lapang yang terdiri dari 3 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari dua jenis tali yang berbeda dan panjang tali yang sama. Adapun unit percobaan tersebut yakni; (1) Tali Rafia dan Tambang Panjang 1 m; (2) Tali Rafia dan Tambang Panjang 3 m; (3) Tali Rafia dan Tambang Panjang 5 m. Unit percobaan diulang sebanyak 4 kali atau terdapat 12 unit percobaan (Gambar 1). Menyiapkan arena uji menggunakan bibit tanaman dan tali (sesuai perlakuan) yang terhubung antara satu bibit dengan bibit tanaman lainnya. Selanjutnya, memasukkan semut predator sebanyak 100 individu ke dalam arena (Gambar 1).



Gambar 1. Arena Uji Semi Lapang

Pengujian selanjutnya dilakukan pada kondisi lapang, yakni dengan melakukan transfer koloni semut *O. Smaragdina* dari pohon yang terdapat koloni dengan pohon yang tidak ditemukan koloni (Gambar 2). Percobaan terdiri 4 (empat) tanaman sumber koloni atau 4 unit percobaan. Menyiapkan tanaman sampel yang memenuhi kriteria yakni terdapat sarang semut predator *O. smaragdina*. Selanjutnya memasang tali antar

pohon sampel terhadap pohon lainnya. Pada tiap sampel tanaman dipasang dua jenis tali secara bersamaan (uji pilihan).



**Gambar 2.** Arena Pengujian di Areal Budidaya Tanaman Buah

Param pengamatan pada pengujian semi lapang yakni jumlah aktivitas semut predator. Pengamatan dilakukan setiap jam per hari dan dikelompokkan menjadi 4 (empat) zona waktu yakni pukul 07.00-10.00, 10.00-12.00, 12.00-15.00, dan 15.00-18.00. Param pengujian di areal budidaya tanaman yakni jumlah sarang, ukuran sarang, dan struktur koloni pada tanaman tujuan transfer koloni, serta panjang dan jenis tali. Pengamatan dilakukan selama 30 hari pada setiap tanaman sampel. Selain itu, pada akhir pengamatan dilakukan pengukuran ukuran sarang dan komposisi koloni semut. Pada penelitian ini juga dilakukan pengambilan data pendukung yakni suhu, kelembapan, dan kejadian hujan.

Data dianalisis dengan analisis deskriptif yakni menggambarkan hasil dari masing-masing param pengamatan. Pada pengujian semi lapang untuk mengetahui perbedaan pengaruh jenis dan panjang tali menggunakan analisis Wilcoxon Test. Sedangkan, hubungan

antar para menggunakan analisis PCA (*Principal Component Analysis*). Selanjutnya, untuk pengujian lapang menggunakan Analisis Kontigensi, dan Regresi Logistic Ordinal. Seluruh data di analisis menggunakan Microsoft Office Excel 2010, PAST, dan SPSS Ver 23.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### ***Aktivitas Semut *O. smaragdina* pada Media penghubung Pada Pengujian Semi Lapang.***

Hasil penelitian pada semi lapang menunjukkan semut predator melakukan aktivitas tertinggi media atau jenis tali tambang panjang tali 5 m ( $\bar{x} = 4.2$  kali) pada waktu atau antara pukul 07.00–10.00 Pagi. Hasil analisis perbandingan Wilcoxon menunjukkan terdapat perbedaan antara jenis tali tambang panjang 5 m dengan jenis tali tambang panjang 3 m ( $p = 0.0408$ ). Sedangkan, dengan jenis dengan panjang lainnya tidak terdapat perbedaan (Gambar 3.a).

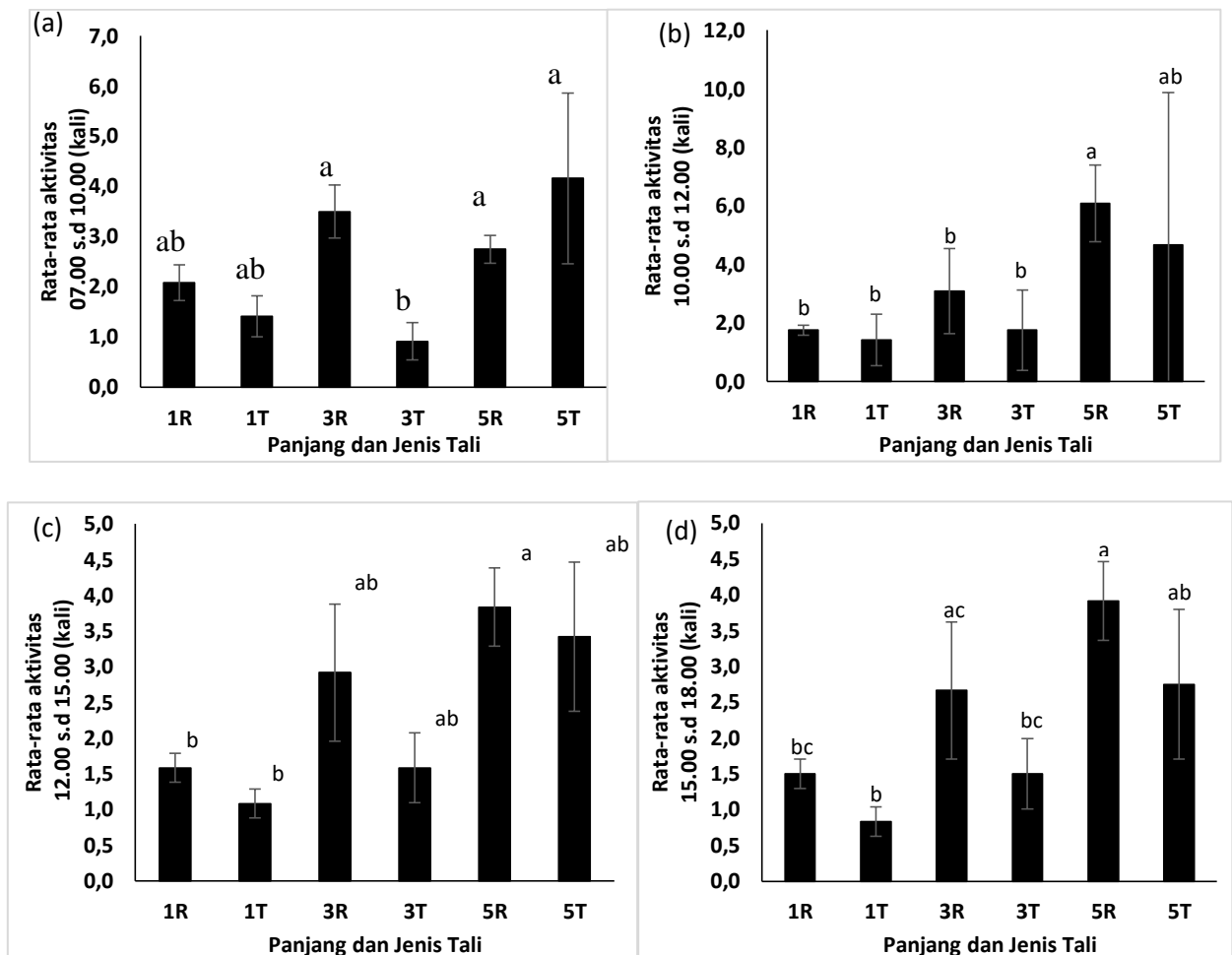
Pada pukul 10.00–12.00, hasil penelitian pada semi lapang menunjukkan semut predator melakukan aktivitas tertinggi media atau jenis tali rafia panjang tali 5 m ( $\bar{x} = 6.1$  kali). Hasil analisis perbandingan Wilcoxon menunjukkan terdapat perbedaan antara jenis tali rafia panjang 5 m dengan jenis tali rafia panjang 1 m dan 3 m (5R, 1R  $p = 0.0259$ ; 5R, 3R,  $p = 0,0284$ ), serta berbeda dengan jenis tali tambang 1 m dan 3 m (5R, 1T,  $p = 0.0294$ ; 5R, 3T,  $p = 0,0294$ ) (Gambar 3.b).

Pengujian semi lapang pada pengamatan pukul 12.00–15.00 menunjukkan semut

predator melakukan aktivitas tertinggi pada media atau jenis tali rafia panjang tali 5 m ( $\bar{x}$  = 3.8 kali). Hasil analisis perbandingan Wilcoxon menunjukkan terdapat perbedaan antara jenis tali rafia panjang 5 m dengan jenis tali rafia panjang 1 m dan jenis tali tambang 1 m (5R,1R  $p$  = 0.0294; 5R, 1T,  $p$  = 0,0265) (Gambar 3.c).

Hasil penelitian pada semi lapang menunjukkan semut predator melakukan aktivitas tertinggi media atau jenis tali rafia panjang tali 5 m ( $\bar{x}$  = 3.9 kali) pada waktu atau

antara pukul 15.00–18.00. Hasil analisis perbandingan Wilcoxon menunjukkan terdapat perbedaan antara jenis tali rafia panjang 5 m dengan jenis tali rafia panjang 1 m (5R,1R,  $p$  = 0.0304), serta berbeda dengan jenis tali tambang panjang 1 dan 3 m (5R,1T,  $p$  = 0.0304, 5R,3T,  $p$  = 0.0421). Sedangkan, jenis tali rafia panjang 3 m berbeda dengan jenis tali tambang 1 m (3R,1T,  $p$  = 0.0284) (Gambar 3.d).



**Gambar 3.** Rata-rata aktivitas semut *O. smaragdina* mengakses media penghubung dengan menggunakan jenis dan tali berbeda pada pengujian semi lapang. (1R, tali rafia panjang 1 ; 1T, tali tambang panjang 1 ; 2R, tali rafia panjang 2 ; 2T, tali tambang panjang 2 ; 3R, tali rafia panjang 3 ; 3T, tali tambang panjang 3 ; dan 5R, tali rafia panjang 5 ; 5T, tali tambang

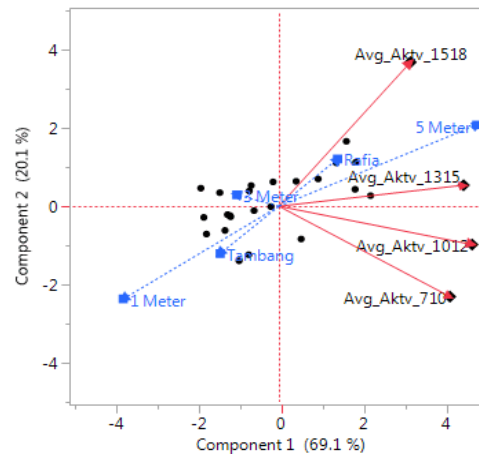
panjang 5. Huruf yang berbeda pada diagram batang yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan tingkat pemangsaan berdasarkan Uji Wilcoxon 5%).

Panjang tali 5 m tali dengan jenis tali rafia dan tambang secara konsisten memiliki aktivitas semut tertinggi pada tiap-tiap zona waktu pengamatan. Hal ini mengindikasikan jenis tali dan panjang 5 m mendukung aktivitas perpindahan semut rangrang ke pohon lainnya. Hal ini diduga bahwa jenis tali rafia dan tambang memiliki kesamaan jenis dengan tali tali tambang. Menurut [10] tali rafia berasal dari bahan baku plastik. Sedangkan, tali tambang biasanya terbuat dari serat sintesis yang juga terbuat dari bahan baku plastik seperti Polypropylene, Polyethylene, Nylon, dan Polyester [11].

Perbedaan yang tampak pada kedua jenis tali yakni ketebalannya. Namun, pada penelitian semi lapang, ketebalan bukan merupakan faktor penghambat bagi semut rangrang untuk beraktivitas di media penghubung tersebut. Beberapa praktek penggunaan tali sebagai media transfer dengan ketebalan telah dilakukan dan menunjukkan semut predator *O. smaragdina* mampu mengakses media tersebut, misalnya penggunaan tali nylon dengan ketebalan 3 mm dan 4 mm mampu menghubungkan antar koloni semut *O. longinoda* pada tanaman buah [12], [13].

Hasil identifikasi menggunakan Biplot PCA) menunjukkan kecendrungan aktivitas semut predator pada jenis tali rafia panjang 5 m pada pukul 13.00–15.00 dan 15.00–18.00, serta memiliki keeratan hubungan mencapai 69%.

Selain itu, aktivitas semut periode waktu 10.00–12.00 dan 07.00–10.00 juga memiliki hubungan dengan tali rafia dan tambang panjang 5 m (Gambar 4).



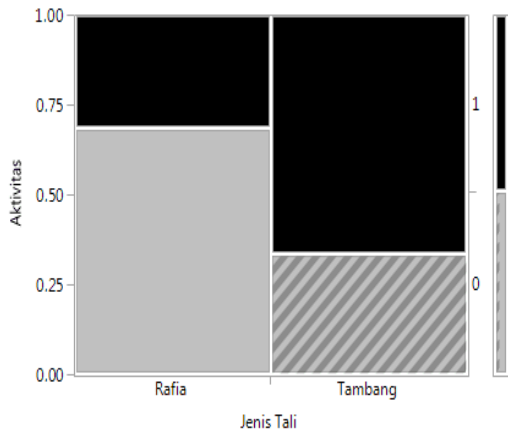
**Gambar 4.** Biplot data aktivitas semut predator *O. smaragdina* pada 24 pengujian (Warna bulat hitam, panah merah dan biru menggambarkan jenis dan tali media, serta aktivitas pada pukul 07.00–10.00, 10.00–12.00, 12.00–15.00, 15.00–18.00 dengan masing-masing kode 710, 1012, 1315, dan 1518).

Hubungan antara panjang tali dan jenis tali tergambar jelas pada Biplot PCA yang menunjukkan hubungan yang erat antara panjang tali 5 m jenis tali rafia dengan aktivitas semut predator. Selain itu, panjang tali 1 m dan panjang tali 5 m menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap aktivitas semut predator.

**Aktivitas Semut *O. smaragdina* pada Media penghubung Pada Pengujian Lapang.**

Hasil penelitian lapang menunjukkan semut predator melakukan aktivitas tertinggi

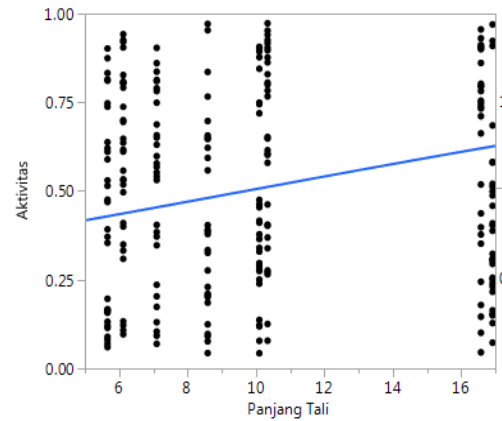
pada media penghubung tali tambang (67.8%) (Gambar 5). Berdasarkan G-test menunjukkan terdapat perbedaan nyata jenis tali rafia dan tambang terhadap aktivitas semut predator *O. smaragdina* ( $\chi^2 < 0.0001$ ), dimana tali tambang lebih tinggi dibandingkan dengan tali rafia ( $p < 0.0001$ ).



**Gambar 5.** Mosaic Plot analisis kontigensi jenis tali terhadap aktivitas semut predator *O. smaragdina*. Warna hitam dan Abu-abu, masing-masing menunjukkan ada aktivitas pada tali (1) dan tidak ada aktivitas (0).

Hasil penelitian lapang juga menunjukkan terdapat hubungan linear antara panjang tali terhadap aktivitas semut predator (Rsquare (U) = 0.010,  $p = 0.0267$ , Gambar 6), dimana semakin tinggi panjang tali akan meningkatkan aktivitas semut predator tersebut. Sedangkan,

berdasarkan G-test menunjukkan terdapat perbedaan nyata antar panjang tali tersebut ( $\chi^2 < 0.0250$ ).



**Gambar 6.** Regresi logistik ordinal jenis tali terhadap aktivitas semut predator *O. smaragdina*.

Hasil pengamatan menunjukkan terdapat 3 dari 4 pohon (pohon tujuan perpindahan) ditemukan sarang dengan total 6 sarang dengan berbagai ukuran (Tabel 1). Selain itu, komposisi koloni terdiri dari fase telur, dan kasta non reproduktif (pekerja dan prajurit), serta tidak ditemukan kasta reproduktif dan hanya 1 pohon yang sarangnya terdapat ratu semut yakni pada pohon ke-4 dengan jenis tali tambang dan panjang 16.6 m. Secara lengkap disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Jumlah Sarang, Ukuran Sarang, dan Komposisi Koloni Pada Pohon Tujuan Perpindahan.

Pohon n	Panjang Tali (m)	Tali	No. Sarang	Ukuran Sarang				Komposisi Koloni				
				P	L	T	K	TI	LP	KNP	KP	R
1	5.7	T1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6.1	T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	10.1	T1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7.1	T2	1	18	6.4	4	18	6	0	40	0	0
			2	16.7	9.6	4.5	26	35	5	213	0	0
3	8.6	T1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10.3	T2	1	16.5	17	11	44	281	11	436	0	0

4	16.9	T1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.6	T2	1	15	8.7	6	19.5	19	0	95	0	0
			2	15.8	6.8	3.5	20	11	0	124	0	1

Keterangan: P, Panjang; L, Lebar; T, Tinggi; K, Keliling; TI, Telur; LP, Larva/Pupa; KNP, Kasta Non Produktif; KP, Kasta Produktif; dan R, Ratu.

Pada pengujian lapang, aktivitas semut predator pada media transfer tali tambang lebih tinggi dibandingkan pada tali rafia. Hal tersebut ditunjukkan dengan jumlah serangga kasta non produktif tertinggi dan terdapatnya 1 ratu yang berpindah dari ke pohon tujuan. Hal ini diduga tali tambang memiliki kestabilan ketika mendapatkan gangguan angin karena memiliki ketebalan diam dibandingkan tali rafia. Selain itu, diduga pula tali rafia lebih peka dalam menyerap panas dibandingkan dengan tali tambang, sehingga mempengaruhi aktivitas perpindahan semut melalui media tersebut.

Media transfer dipengaruhi oleh panjang tali, dimana semakin tinggi panjang tali maka semakin tinggi pula aktivitas semut predator. Hal ini diduga terkait kebiasaan semut predator dalam melakukan aktivitas membentuk sarang. Menurut [5], semut predator *O. smaragdina* merupakan serangga penenun atau *weaver ant*, yang terdiri dari kasta pekerja, prajurit, dan reproduktif. Kasta pekerja bertugas mencari dan menyiapkan sarang bagi koloni, sehingga memiliki mobilitas tinggi dalam aktivitas tersebut. Media penghubung mampu mempercepat akses ke sumberdaya yang diinginkan oleh semut predator. Hasil penelitian juga menunjukkan media penghubung tidak hanya berperan dalam mendukung semut predator dalam mencari sumberdaya yang

dibutuhkan. Namun, pembentukan koloni baru juga dapat terjadi dengan adanya perpindahan ratu (kasta reproduktif) dari satu pohon ke pohon lainnya.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut; (1) Jenis tali tidak berpengaruh pada kondisi semi lapang, namun pada kondisi lapang mempengaruhi aktivitas semut predator *O. smaragdina*. Selanjutnya, aktivitas tertinggi semut predator pada jenis tali tambang, dan (2) Hubungan jenis tali tambang dengan predator semakin lebih erat dibandingkan dengan tali rafia. Selain itu, semakin panjang tali sebagai media transfer akan meningkatkan aktivitas semut.

Konservasi musuh alami semut predator *O. smaragdina* dapat dilakukan dengan transfer koloni dengan menggunakan media tali penghubung. Tali penghubung yang direkomendasikan yakni tali tambang. Namun, perlu dilakukan kajian tentang panjang tali yang optimum bagi aktivitas semut predator *O. smaragdina* pada proses transfer koloni

### PENUTUP

Terimakasih kami sampaikan kepada LPPM Universitas Borneo Tarakan, yang telah memberikan pendanaan untuk kegiatan



penelitian Riset Kompetensi Dosen (RKD) Tahun Anggaran 2022.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahim A, Ohkawara, K. Species composition of herbivorous insects and ants on trees in the plantations of durian *Durio zibethinus* and citrus fruits *Citrus amblycarpa* in Tarakan Island of Borneo. *Sci. Rep. Kanazawa Univ.* 2019; 63: 45-58.
- [2] Rante CS, Guntur SJ, Manengkey. Preferensi Hama *Thrips* Sp. (Thysanoptera: Thripidae) Terhadap Perangkap Berwarna Pada Tanaman Cabai Preferences of *Thrips* Sp. (Thysanoptera: Thripidae) to Color Sticky Trap on Chilli Crops. *Eugenia.* 2017; 23(3): 113-119.
- [3] Susanto A, Natawigena WD, Puspasari LT, Atami NIN. Pengaruh Penambahan Beberapa Esens Buah pada Perangkap Metil Eugenol terhadap Ketertarikan Lalat Buah *Bactrocera dorsalis* Kompleks pada Pertanaman Mangga di Desa Pasir Muncang, Majalengka. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia.* 2018; 22(2): 150–159.
- [4] Offenberg J, Thu CNT, Decha W. The effectiveness of weaver ant (*Oecophylla smaragdina*) biocontrol in Southeast Asian citrus and mango. *Asian Myrmecology.* 2013; 5: 139-149.
- [5] Offenberg J. Ants as tools in sustainable agriculture. *Journal of Applied Ecology.* 2015; 52: 1997-1205.
- [6] Kristiaga ZCJ, Sutoyo, Agastya IMI. Kelimpahan Serangga Musuh Alami dan Serangga Hama Pada Ekosistem Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Pada Fase Vegetatif di Kecamatan Dau Kabupaten Malang. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan.* 2020; 20(3): 230-236.
- [7] Nusyirwan. Studi Musuh Alami (*Spodoptera Exigua* Hbn) pada Agroekosistem Tanaman Bawang Merah. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan.* 2013. 13; 33-37.
- [8] Diamé L, Rey JY, Vayssières JF, Grechi I, Chailleux A, Diarra K. Ants: Major Functional Elements in Fruit Agro-Ecosystems and Biological Control Agents. *Sustainability.* 2018; 10(23): 1-18.
- [9] Peng R, Christian K. Ants as biological-control agents in the horticultural industry. Dalam: Lach L, Parr CL, Abbott KL (eds). *Ant ecology.* Oxford University Press, New York. 2013.
- [10] Laila NSA. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Biji Plastik UD. Lestari. *Jurnal Manajemen Bisnis.* 2018; 8(02): 157-166.
- [11] Mega Jaya. Temukan informasi berbagai jenis tali tambang dan ukuran tali tambang sesuai kebutuhan Anda!. Diakses pada tanggal 19 April 2021 <https://www.megajaya.co.id/>.
- [12] Fast FS, Axelsen JA, Lynegaard GK, Mwatawala M, Offenberg J. *Search Rate and Functional Response of a Eusocial Insect (Oecophylla longinoda) in a Tanzanian Mango Orchard.* *Pysche.* 2015; 817251: 1-7.

- [13] Abdula NR, Rwegasira G, Jensen KV, Mwatawala MW, Offenberg J. Effect of supplementary feeding of *Oecophylla longinoda* on their abundance and predatory activities against cashew insect pests. *Biocontrol Science and Technology*. 2015. 25(11): 1333-1345.