



IDENTIFIKASI POLA PERILAKU SEMUT RANGRANG (*Oecophylla smaragdina*)

Desy Putriana*, Komang Ayu Candra Pratisthita¹, Nella Sri Ambarwati², WindaParamita³,
Yunita Fera Rahmawati⁴

Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
Negeri Yogyakarta

* Corresponding author: desyputriana@student.uny.ac.id

Abstrak. Semut merupakan serangga yang keberadaannya tersebar luas di daratan di seluruh dunia. Semut *Oecophylla smaragdina* dikenal sebagai serangga yang memiliki perilaku sosial atau dikenal sebagai serangga *eusosial* (sosial sejati) yang hidup dengan cara berkoloni dan sangat tergantung pada keberadaan pohon (*arboreal*), Semut *Oecophylla smaragdina* memiliki daerah teritori yang terdiri dari beberapa pohon yang saling terhubung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perilaku Semut *Oecophylla smaragdina* yang terlihat dengan metode *Ad-libitum Sampling*, mengetahui perilaku Semut *Oecophylla smaragdina* dan frekuensinya dengan metode *Scan Sampling*, dan mengetahui pola perilaku Semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*) dengan metode *Behavior Sampling*. Pengamatan perilaku semut *Oecophylla smaragdina* dilakukan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta dengan rentang waktu selama empat bulan antara bulan Februari - Juni 2022. Dari hasil pengamatan didapatkan hasil bahwa perilaku pada semut *Oecophylla smaragdina* yang teramati adalah *Rest* (Istirahat) 18%, *Move* (berpindah tempat) 29%, *Groom self* (grooming) 8%, *Contact* (interaksi menyentuh antena) 19%, *Eat* (memakan) 0%, *Fight* (bertarung) 0%, *Steal food* (mencuri/membawa makanan) 1 %, *Defense* (mengangkat perut ke atas) 6%, dan *Out of sight* 19%, dan aktivitas yang paling banyak teramati yaitu *Move* (berpindah tempat) dengan persentase 29% hal ini diketahui bahwa perilaku berpindah tempat tersebut dikarenakan semut *Oecophylla smaragdina* yang sedang mencari makanan.

Kata kunci: Pola perilaku semut rangrang, semut rangrang

Abstract. *Ants are insects that are widespread throughout the world, Oecophylla smaragdina ants are known as insects that have social behavior or are known as eusocial (true social) insects that live in colonies and are very dependent on the presence of trees (arborea) Oecophylla smaragdina ants have a territorial area consisting of several interconnected trees. The purpose of this research are knowing the behavior of weaver ants (Oecophylla smaragdina) as seen by the Ad-libitum Sampling method, knowing the behavior of weaver ants (Oecophylla smaragdina) and their frequency with the Scan Sampling method, knowing the behavior patterns of weaver ants (Oecophylla smaragdina) with the Behavior Sampling method. Observations of the behavior of Oecophylla smaragdina ants were carried out at the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Yogyakarta State University with a span of four months between February - June 2022. The results of the research that have been carried out show that the observed behavior of the ants is Rest (rest) 18%, Move (change places) 29%, Groom self (grooming) 8%, Contact (interaction touching the antenna) 19%, Eat (eating) 0%, Fight (fight) 0%, Steal food (stealing/bringing food) 1%, Defense (lifting the stomach up) 6%,*

*and Out of sight 19%, and the most observed activity is moving places with a result of 29%, it is known that the move behavior is due to the *Oecophylla smaragdina* ant looking for food.*

Keywords: *Behavior of weaver ants, weaver ants.*

PENDAHULUAN

Semut merupakan kelompok serangga yang keberadaannya sangat umum dan tersebar luas dibanding kelompok serangga lainnya dan dapat dikatakan sebagai indikator hayati dan sebagai alat monitoring perubahan kualitas lingkungan, dimana semut perilaku sosial dari semut sebagai predator, pengurai dan herbivora dalam ekosistem yang telah menjadi subjek intensif yang menarik untuk diteliti dalam segala aspeknya. Semut merupakan predator penting dalam ekosistem dan diprediksikan dapat melindungi suatu tanaman dari hama. Semut dapat dijadikan predator untuk mengendalikan hama dan membantu penyerbukan pada tanaman. Salah satu jenis semut yang digunakan untuk pengendali hama tanaman adalah semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*). Semut rangrang menjadi indikator penting dalam penelitian tentang komunikasi, koloni, teritorial, dan integritas kontrol biologis serta sebagai pengendali hama pertanian dan perkebunan (Abdullah, 2020).

Semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*) dikenal sebagai serangga *eusosial* (sosial sejati) yang hidup dengan cara berkoloni dan sangat tergantung pada keberadaan pohon (*arboreal*). Semut rangrang hidup dalam kelompok sosial di mana pekerjaan dibagi sesuai dengan tipe individunya (kastanya) (Kalshoven, 1981; Chittika et al., 2012).

Semut rangrang adalah serangga sosial yang hidupnya tersebar luas. Terdapat genus *Oecophylla* yang terdiri dari dua spesies yaitu *Oecophylla longinoda* dan *Oecophylla smaragdina*. Tubuh semut terbagi menjadi tiga bagian yaitu caput, thorax dan abdomen. Semut memiliki enam kaki, enam kaki tersebut terhubung dengan thoraks. Tubuh semut rangrang berwarna orange kecoklat gelapan. Abdomen semut rangrang ditutupi oleh rambut-rambut halus dan mata semut rangrang berkembang dengan baik (Lestara, 2013).

Semut rangrang hidup secara berkoloni yang menerapkan sistem pengkastaan, sistem kasta semut terdiri dari dua kasta yaitu kasta reproduktif dan non reproduktif. Kasta reproduktif terdiri dari semut jantan dan ratu semut. Sedangkan semut non reproduktif terdiri dari semut pekerja dan semut prajurit. Kemampuan adaptasi semut rangrang terhadap kondisi lingkungan yang berubah-ubah yaitu semut rangrang akan berusaha untuk mencari makan dan tempat tinggal dengan kondisi yang optimal. Ciri-ciri tempat tinggal koloni semut rangrang yang baik yaitu tersedianya banyak tanaman yang berdaun besar dan lentur, tempat yang jarang ditemukan atau jauh dari gangguan manusia, dan tempat yang terdapat sumber mangsa serta

serangga embun (Iznillah, 2016).

Makanan semut dibagi menjadi dua kelompok, yaitu protein dan gula. Makanan semut rangrang termasuk dalam kelompok semut menyukai protein dibandingkan gula. Makanan yang mengandung protein di temukan pada serangga. Semut rangrang aktif dalam mencari makanan danmembawanya kesarangnya untuk dibagi-bagikan untuk anggota koloninya yang berada di sarangnya. Semut rarang aktif menari makan pada suhu 23-30°C, akan tetapi pada suhu 30°C. Semut rangrang melakukan aktivitas paling banyak pada siang hari (diurnal) daripada aktivitas malam hari (nokturnal), rentang waktu aktivitas semut yaitu pukul 09.00-10.30 WIB dan 15.00-18.00 WIB (Uman,2012).

Tingkah laku semut adalah semua aktivitas yang dilakukan oleh semut dalm kehidupannya. Menurut Harun Yahya(2014), berbagai aktivitas yang dilakukanoleh semut, yaitu komunikasi dalam koloni, perilaku berperang dalam koloni,tatik pertahanan, melestarikan rasnya, mencari makan, pengorbanan semut dalam koloninya, dan lain-lainnya.

Metode yang umum digunakan dalam praktikum perilaku organisme ini adalah metode ad-libitum, scan sampling,dan behavior. Metode *ad-libitum* sampling merupakan metode yang digunakan untuk mencatat perilaku yang jarang terjadi tetapi merupakan kejadian yang penting dan mempengaruhi aktivitas lain. Metode tersebut bersifat informal, tidak sistematis, dan sering digunakan sebagai catatan lapangan. *Ad- libitum* sampling dapat digunakan untuk mencatat interaksi sosial dan agonistik individu-individu hewanobjek penelitian (Ramadhan, 2010).

Metode *Scan sampling* merupakanmetode yang digunakan untuk melihat pola aktivitas dan mengetahui perkiraan estimasi persentase waktu yang dibutuhkan pada setiap aktivitas. Metode *Behaviour Sampling* merupakan metode yangdigunakan untuk melakukan pengamatan pada seluruh kelompok atau objek dan mencatat kejadian maupun pola perilaku yang menarik menurut pengamat(Ramadhan, 2010). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perilaku semutrangrang (*Oecophylla smaragdina*) yang terlihat dengan metode *Ad-libitum Sampling*, mengetahui perilaku Semutrangrang (*Oecophylla smaragdina*) dan frekuensinya dengan metode *Scan Sampling*, mengetahui pola perilaku semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*) dengan metode *Behavior Sampling*.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan metode pengamatan *Ad-libitum Sampling*, *Scan Sampling*, dan *Behavior Sampling*.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama empat bulan antara bulan Februari - Juni 2022. Tempat penelitian dilakukan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah pola perilaku semut rangrang dengan menggunakan tiga metode dikaitkan dengan perilaku organisme. Tiga metode tersebut yaitu *Ad-Libitum* yaitu untuk melihat keseluruhan aktivitas semut, kemudian metode *Scan Sampling* untuk menghitung aktivitas individu dalam suatu populasi yang dilakukan berdasarkan interval waktu tertentu dan yang ketiga adalah metode *Behavioral Sampling* untuk mencatat perilaku yang menarik menurut pengamat.

Prosedur

Menentukan lokasi pengamatan, lokasi pengamatan yang berada di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta, kemudian menyiapkan alat dan bahan yang digunakan antara lain lembar pengamatan, alat tulis, kamera, dan *handphone* untuk *stopwatch*. Bahan yang digunakan yaitu semut rangrang. Pengamatan dilakukan selama 3 kali pengulangan untuk metode *ad-libitum sampling*, *scan sampling* 2 kali pengulangan dan metode *behavior sampling*.

a. Metode *ad-libitum sampling*

Metode *ad-libitum sampling* digunakan pada awal penelitian, yaitu dengan mencatat semua aktivitas yang terlihat, baik perilaku sosial maupun perilaku harian yang digabungkan dengan metode *scan sampling*.

b. Metode *scan sampling*

Lokasi pengamatan pada metode *scan sampling* berlokasi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta, dengan ukuran lokasi pengamatan $1 \times 1 \text{ m}^2$ yang dipetakan menjadi 4 bagian, masing-masing petak diamati oleh 1 orang. Kemudian mencatat perilaku populasi semut selama 120 menit dengan interval waktu 30 detik dan dilakukan dengan 2 kali pengulangan. Data yang dihasilkan diolah dalam bentuk grafik dan dianalisis.

c. Metode *behavior sampling*

Pada metode *behavior sampling* dilakukan dengan cara mencatat dan mengamati semua perilaku dan mencatat kejadian maupun pola perilaku yang menarik menurut pengamatan. Data yang diperoleh dianalisis dan disajikan dengan menggunakan

grafik/histogram.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh melalui observasi dengan metode pengamatan *Ad-libitum Sampling*, *Scan Sampling*, dan *Behavior Sampling*. Kemudian dianalisis dengan menggunakan grafik untuk mengetahui persentase dari masing-masing pola perilaku semut rangrang dan mengetahui bentuk diagram pola perilaku dari semut rangrang yang telah diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan dan Pembahasan Metode *Ad-libitum Sampling*

Pada metode *Ad-libitum* sampling pengamatan dilakukan pada pukul 10.00-17.30 terdapat beberapa perilaku yang dilakukan oleh semut (tabel 1) yaitu istirahat (*rest*), berpindah tempat (*move*), grooming (*groom self*), interaksi menyentuh antena (*contact*), memakan (*eat*), bertarung (*fight*), mencuri/ membawa makanan (*steal food*), dan mengangkat perut ke atas (*defense*).

Tabel 1. Hasil Pengamatan Metode *Ad-libitum Sampling*

Type of Behaviour	Behaviour	Code	Description of Behaviour
Solitary	Rest/ In active	R	Semut diam di tempat
	Berpindah Tempat	BT	Semut bergerak dari satu tempat ke tempat lainnya.
	Groom Self	GS	Semut melakukan gerakan membersihkan diri (Antena dan kepala) menggunakan kaki bagian depan
Social	Contact	C	Semut melakukan interaksi dengan semut lainnya dengan cara saling menyentuh antena
Food Relate	Memakan	M	Semut akan mematuk dan menggigiti tubuh serangga lain yang telah mati
	Fight	F	Semut melakukan kontak fisik dengan hewan lainnya dengan cara mematuk dan menggigit lawan menggunakan mandibula
Aggressive	Steal Food	SF	Semut mencuri makanan dari semut lainnya dengan cara menggigit makanan dari semut

Type of Behaviour	Behaviour	Code	Description of Behaviour
			lainnya. Semut membawa makanan menggunakan kaki bagian depan dan digigit menggunakan mandibula, kemudian semut berjalan menuju sarang untuk meletakkan makanan.
	Defense	D	Semut melakukan gerakan mengangkat perutnya ke atas



(1)



(2)



(3)



(4)



(5)



(6)



(7)

Keterangan Gambar 1. Perilaku istirahat, 2. Perilaku berpindah tempat, 3. Perilaku kontak, 4. Perilaku makan, 5. Perilaku membawa makanan, 6. Perilaku bertarung, 7. Perilaku *defense*.

Pada hasil pengamatan terdapat perilaku rest atau istirahat semut akandiam di tempat atau istirahat sejenak, hal tersebut kemungkinan dilakukan semut untuk memeriksa keadaan sekitar. Pada saat melakukan istirahat semut akan berada dalam keadaan diam atau tidak bergerak dalam waktu yang lama.

Perilaku berpindah tempat atau disebut move, semut akan berjalan dengan mendeteksi lingkungannya untuk mencari sumber makanan dan semut akan meninggalkan zat feromon pada rute yang dilaluinya untuk pulang ke sarangnya. Menurut Nugroho (2013) semut pekerja yang telah menemukan makanan, akan mengeluarkan cairan feromon yang terletak di pori kecil bagian ekornya atau disebut gaster. Gaster yang dikeluarkan oleh semut akan diterima oleh semut lain sebagai suatu sinyal penanda bahwa ia menemukan makanan.

Grooming adalah perilaku yang dilakukan semut untuk membersihkan diri. Tingkah laku semut saat grooming diawali dengan menarik antenanya dengan kaki dari pangkal antena menuju ujung antena, lalu menyentuh kedua kakinya secara bergiliran dengan menggunakan mandibulanya. Pada bagian kaki depan semut berfungsi merawat antena mereka karena kaki depan semut mempunyai struktur pembersih untuk membersihkan partikel kotoran yaitu bulu, sisir dan sikat.

Menurut penelitiannya Harun Yahya (2014) antena pada semut bermanfaat sebagai hidung dan ujung jari untuk berkomunikasi dengan interaksi menyentuh antena (*contact*) ketika bertemu individu lain untuk mengajak, memberi informasi makanan, dan pertemuan sosial sehingga dalam satu sarang dapat saling mengenal.

Pada perilaku makan semut yang teramati yaitu semut rangrang akan mengintai/mengamati keadaan sekitar terlebih dahulu. Setelah itu, semut akan berjalan cepat untuk mendekati sumber makanan (semut hitam yang mati). Semut rangrang lebih sering langsung memakan makanannya tanpa mengitarinya atau mengelilingi makanan dahulu. Pada saat makan, semut berada di atas makanannya dan terlihat menundukkan kepala kemudian menggigit makanan dengan mandibulanya. Semut termasuk dalam kategori pemakan yang oportunis atau memakan banyak hal tergantung dari yang tersedia di sekitarnya mulai dari memakan semut lain, serangga mati, sayuran, buah-buahan hingga kayu atau daging yang telah membusuk.

Fight (bertarung) merupakan perilaku semut dalam mempertahankan diri dari ancaman. Postur tubuh semut saat mengancam semut lain, yaitu dengan rahang melebar dan gasternya naik, kemudian menggigit semut rangrang ataupun semut hitam kecil yang mendekatinya. Semut menggigit tubuh semut asing menggunakan rahang yang kuat dan membuat semut asing tak berdaya, di dalam rahangnya mengandung asam format, sitronelal, dan zat beracun lain yang mereka sekresikan.

Menurut Borror (1992) dalam Aprizal (2019) semut rangrang merupakan semut dengan teritori absolut. Semut ini bersifat predator agresif, sehingga apapun yang mengganggu daerah kekuasaannya dapat dijadikan santapan untuk koloninya.

Aktivitas yang teramati pada perilaku *steal food* adalah semut mencoba mengambil/merebut makanan dari semut lain kemudian dibawa ke arah sarang. Hal ini sejalan dengan penelitian Sani (2014) bahwa pada bagian depan kepala semut terdapat sepasang rahang atau mandibula yang digunakan untuk membawa makanan, memanipulasi objek, membangun sarang, dan untuk pertahanan. Menurut pendapat Nelson, Mark (2003) dalam Susilowati, et al. (2001) menyatakan bahwa aspek-aspek yang ada dalam perilaku agonistik antara lain

ancaman, pengejaran, dan pertarungan fisik. Perilaku agonistik bertujuan untuk memperebutkan makanan, pasangan, dan tempat tinggal.

Semut menunjukkan postur ancaman ke semut lain dengan rahang melebar dan gasternya naik, kemudian menggigit semut rangrang ataupun semut hitam kecil yang mendekatinya. Menurut Nelson, Mark (2003) dalam Susilowati, et al (2001), fungsi umum dari tingkah laku agonistik adalah menyesuaikan diri untuk kondisi konflik yang terjadi dalam spesies. Aspek-aspek yang ada dalam perilaku agonistik antara lain ancaman, pengejaran, dan pertarungan fisik. Pada dasarnya, perilaku agonistik tersebut merupakan kompetisi untuk memperebutkan makanan, pasangan, dan tempat tinggal.

Hasil Pengamatan dan Pembahasan Metode *Scan Sampling*

Perilaku semut menggunakan *Ad-libitum Sampling* menjadi dasar pengamatan terhadap semut rangrang secara *Scan Sampling* yang dilakukan pada pukul 11.00-13.00 dengan 2 kali ulangan. Terdapat kriteria tambahan pada metode scan sampling ini yaitu *out of sight*. Semut melakukan aktivitas (diagram 1) rest/inactive (istirahat) dengan persentase 18%, aktivitas berpindah tempat (*move*) memiliki persentase 29%, aktivitas grooming atau membersihkan diri sebesar 8%, selanjutnya *contact* (komunikasi) yaitu dengan menetapkan antena memiliki persentase 19%, aktivitas makan 0%, *Fight* (bertarung) memiliki persentase 0%, *Steal Food* (*membawa makanan*) memiliki persentase sebesar 1%, *Defense* (agonistik) memiliki persentase 6%.

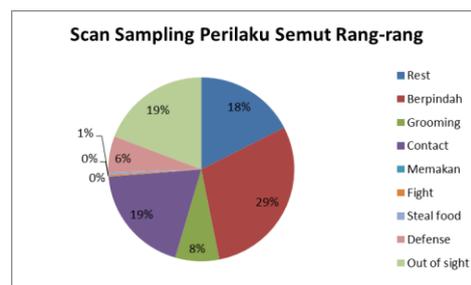


Diagram 1. Hasil Pengamatan Metode *Scan Sampling*

Dilihat dari hasil pengamatan tersebut (tabel 2) terlihat bahwa aktivitas terbesar yang dilakukan oleh semut adalah bergerak/*move*. Sedangkan perilaku yang paling sedikit teramati pada pengamatan adalah makan, dikarenakan lokasi pengamatan semut merupakan tempat yang terbuka jauh dari sumber makanan.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Metode *Scan Sampling*

Aktivitas	Frekuensi
Rest	986
Berpindah	1654
Grooming	430
Contact	1080
Memakan	0
Fight	16
Steal food	24
Defense	361
Out of sight	1079

Hasil Pengamata Metode *Behavior Sampling*

Pada Pengamatan dengan metode *Behavior Sampling* perilaku yang banyak teramati adalah perilaku bergerak (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Pengamatan Metode *BehaviorSampling*

Time	Behavioral Element 1	Behavioral Element 2	Behavioral Element 3	Behavioral Element 4
11.05	Berpindah tempat	Contact	Groomself	Defense
11.10	Berpindah tempat	Contact	Groomself	Defense
11.15	Berpindah tempat	Contact	Groomself	Rest
11.20	Berpindah tempat	Rest	Contact	Groomself
11.25	Contact	Berpindah tempat	Rest	Groomself
11.30	Berpindah tempat	Contact	Rest	Groomself
11.35	Berpindah tempat	Contact	Rest	Defense
11.40	Contact	Berpindah tempat	Rest	Groomself
11.45	Contact	Berpindah tempat	Rest	Defense
11.50	Berpindah tempat	Contact	Groomself	Defense
11.55	Berpindah tempat	Contact	Groomself	Rest
12.00	Berpindah tempat	Rest	Contact	Groomself
12.05	Contact	Berpindah tempat	Rest	Groomself
12.10	Berpindah tempat	Contact	Rest	Groomself
12.15	Berpindah tempat	Contact	Rest	Defense
12.20	Contact	Rest	Berpindah tempat	Defense
12.25	Berpindah tempat	Contact	Groomself	Rest
12.30	Berpindah tempat	Rest	Groomself	Contact
12.35	Berpindah tempat	Contact	Rest	Defense

Time	Behavioral Element 1	Behavioral Element 2	Behavioral Element 3	Behavioral Element 4
12.40	Contact	Berpindah tempat	Rest	Defense
12.45	Rest	Berpindah tempat	Contact	Defense
12.50	Berpindah tempat	Rest	Contact	Defense
12.55	Berpindah tempat	Contact	Groomself	Rest
13.00	Berpindah tempat	Rest	Contact	Defense

Hal ini sesuai dengan pendapat Taib (2012) semut adalah binatang yang selalu bergerak, tidak kenal lelah, tidak suka bermalasan dan berpangku tangan. Tidak akan ditemui seekor semut yang tidur pulas, apalagi dalam waktu yang lama. Semut akan selalu bergerak dengan mengikuti jalur feromon yang ditinggalkan oleh semut lainnya.

SIMPULAN

Perilaku pada semut *Oecophylla smaragdina* yang teramati adalah Rest (istirahat), Move (berpindah tempat), Groom self (grooming), Contact (interaksi menyentuh antena) Eat (memakan), Fight (bertarung), Steal food (mencuri/membawa makanan), Defense (mengangkat perut ke atas).

Perilaku pada semut *Oecophylla smaragdina* dengan persentase tertinggi yang diamati adalah perilaku *move* (berpindah tempat) dengan persentase sebanyak 29% hal ini diketahui bahwa perilaku berpindah tempat tersebut dikarenakan semut *Oecophylla smaragdina* yang sedang mencari makanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya berikan sehingga pengamat dapat memberikan saran bahwa perludilakukannya pengamatan terhadap pola perilaku semut dengan durasi waktu pengamatan yang lebih lama agar data yang dihasilkan lebih baik dibandingkan dengan sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, T., Daud, I. D., & Kartini. (2020). Uji Pemangsaan Berbagai Spesies Semut (Solonopsis sp; Oecophylla sp; Dolichoderus sp) Terhadap hama Purih Palsu (Cnaphalocrocis medinalis) Pada Tanaman Padi. *Jurnal Biologi Makassar*, 5(2), 176-185.
- Anita. (2017). *Perilaku Semut Rangrang (Oecophylla smaragdina) dalam Membangun Sarang sebagai Referensi yang Bernilai Islami pada Mata Kuliah Entomologi*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam. Banda Aceh.

- Ariska Dewi, Suratman Umar, NismahNukmal dan M. Kaned. (2019). Karakteristik Habitus dan Lingkungan Pohon Sarang Semut Rangrang (*Oecophylla smaragdina*) di Bandar Lampung. *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. 5 (2):31 - 35.
- Fajar Lestara, dkk. 2013. *Karakteristik dan Cara Pengendalian Hama Ulat Pada Tanaman Penghasil Gaharu*. Kementerian Kehutanan Badan Penelitian dan Pengembangan Hutan Balai Penelitian Kehutanan Banjarmasin.
- Hashimoto, Y & H. Rahman. 2003. Inventory & Collection Total Protocol for Understanding of Biodiversity. *Research and Education Component BBEC Programme*. Sabah.
- Harlan, I. 2006. *Aktivitas Pencarian Makan dan Pemindahan Larva Semut Rangrang Oecophylla*.