

## Jenis-Jenis Serangga Ordo Hymenoptera di Cagar Alam Imogiri, Bantul, D.I. Yogyakarta

Oleh:

Danu Dwi Sutanto<sup>1</sup>, Agung Budiantoro<sup>1</sup>, Wajudi<sup>2</sup>, Sujiyono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Ahmad Dahlan, Kampus 3,  
Jalan Prof. Dr. Soepomo, SH., Yogyakarta 55164

<sup>2</sup>BKSDA Yogyakarta, Seksi Konservasi Wilayah II, Bantul

Email : danu.dwisutanto@yahoo.co.id

### ABSTRACT

*Imogiri Nature Reserve is one of the nature reserve areas in Yogyakarta. This area is a tourist area and a place that has a high cultural value. Communities around the neighborhood regard the Imogiri nature reserve forest as a single unit with the sacred tombs of Mataram kings. However, there are no data types of insects available. No insects data taking activities has been done in the Imogiri Nature Reserve. Thus, this study aims to determine the types of insects of the order of hymenoptera in Imogiri Nature Reserve. The method used is exploration. Data were collected for 3 days in February 2015. The research shows that there are 22 species of Hymenoptera insects that consists of 4 superfamilies, 4 families, 9 subfamilies, and 12 genus. Genus which have many types are polistes, ammophila, xylocopa, amegilla, and polyrach. Each genus consists of two different types.*

*Keywords: types, hymenoptera, Imogiri Nature Reserve*

### PENDAHULUAN

Serangga merupakan golongan hewan yang paling banyak di muka bumi. Jumlahnya melebihi semua hewan melata darat lainnya dan terdapat dimana-mana (Borror *et al.*, 1992). Kurang lebih satu juta serangga telah dideskripsi (dikenal dalam ilmu pengetahuan), dan hal tersebut menunjukkan bahwa serangga adalah makhluk yang paling mendominasi di bumi.

Serangga mempunyai ciri khas, yaitu jumlah kakinya enam (*hexapoda*), sehingga kelompok hewan dengan ciri tersebut dimasukkan ke dalam class hexapoda. Selain itu, serangga juga mempunyai ciri-ciri memiliki tubuh yang terbagi menjadi 3 bagian, yaitu kepala, toraks, dan abdomen, bertubuh simetri bilateral, mempunyai sepasang sungut, dengan sayap 1-2 pasang, mempunyai rangka

luar (*eksoskeleton*), memiliki system peredaran darah terbuka, dan ekskresinya menggunakan buluh malphigi, serta bernafas dengan insang, trakea, dan spirakel (Suheriyanto, 2008).

Salah satu ordo dalam class *Insecta* adalah Hymenoptera. Anggota-anggota dari ordo ini memiliki empat sayap yang tipis seperti selaput. Hymenoptera merupakan kelompok serangga yang menarik karena telah mempunyai sistem organisasi sosial. Alat perteluran biasanya bagus berkembang. Dalam beberapa hal dimodifikasi menjadi suatu sengat, yang berfungsi sebagai satu organ penyerangan dan pertahanan. Karena organ penyengat adalah perkembangan dari organ peteluran, maka hanya betina yang dapat menyengat. (Borror *et al.*, 1992).

Dari sudut pandang manusia, ordo ini bisa jadi paling berguna dari seluruh *class Insecta*. Dengan jumlah yang banyak, peran ordo Hymenoptera sangat penting dalam ekosistem, baik secara langsung maupun tidak langsung. Hymenoptera mempunyai beberapa peranan penting antara lain: polinator (Williams, 2002), predator (pengendali hayati) (Bluthgen & Fiedler, 2002), parasitoid (pengendali hayati) (Pramono, 2015), bioindikator (Peck *et al.*, 1998; Andersen, 2000; Matlock dan de la Cruz, 2002; Pramono, 2015), dekomposer, pembuat airator tanah (Tawatao, 2014), dan menghasilkan madu.

Cagar Alam Imogiri merupakan salah satu kawasan suaka alam di Daerah Istimewa Yogyakarta yang ditunjuk berdasarkan SK Menhutbun Nomor 171/KPTS-II/2000 dengan luas 11,4 ha. Dasar penunjukan kawasan hutan Imogiri sebagai cagar alam adalah kondisi fisik dan tutupan lahannya yang relatif masih utuh sejak dilakukan pananaman pada tahun 1945 (BKSDA Yogyakarta, 2012).

Cagar Alam Imogiri terletak berdampingan dengan komplek *Pasarehan* (Makam) Raja-raja Jawa (Kasultanan Yogyakarta dan Kasunanan Surakarta) dengan topografi berupa perbukitan dengan kelerengan sedang. Nilai penting dan keistimewaan Cagar Alam Imogiri adalah kawasan ini merupakan daerah wisata sekaligus tempat yang memiliki nilai budaya yang tinggi. Masyarakat sekitar kawasan memandang hutan Cagar Alam Imogiri sebagai satu kesatuan dengan makam raja yang dikeramatkan (BKSDA Yogyakarta, 2012).

Karena data jenis-jenis serangga khususnya ordo Hymenoptera di Cagar Alam Imogiri belum ada dan belum pernah dilakukan pendataan, maka penting untuk mengumpulkan data keanekaragaman hayati berbagai jenis

serangga di Cagar Alam Imogiri yang bermanfaat untuk Cagar Alam Imogiri sendiri maupun BKSDA Yogyakarta.

## **METODE**

### **Lokasi dan waktu penelitian**

Penelitian dilaksanakan di kawasan Cagar Alam Imogiri, Kabupaten Bantul, DIY. Sedangkan waktu penelitian dilakukan pada tanggal 9-11 Februari 2016.

### **Pengumpulan sampel serangga**

Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan serangga yang ditemukan dengan Metode Jelajah. Metode jelajah dilakukan dengan berjalan melewati jalan aspal maupun jalan setapak di sekitar dan di dalam kawasan Cagar Alam Imogiri. Sambil berjalan dilakukan pengumpulan serangga yang berada di sekitar jalan aspal maupun jalan setapak di sekitar dan di dalam Cagar Alam Imogiri. Sampel yang diambil hanya yang berada di sekitar jalan aspal dan jalan setapak yang dilewati, tidak sampai masuk ke area yang tidak ada jalan setapaknya. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan alat *sweep net* untuk sampel tawon dan lebah, kemudian langsung dimasukkan ke dalam botol plastik kecil. Sedangkan untuk pengambilan sampel seperti semut dilakukan dengan memungut langsung semut yang ditemukan kemudian dimasukkan ke dalam botol plastik kecil.

### **Identifikasi sampel serangga**

Proses pengidentifikasian diupayakan sampai pada tingkat spesies. Identifikasi jenis-jenis serangga yang didapat dengan memperhatikan morfologinya dengan dilihat langsung, menggunakan kaca pembesar atau dengan difoto dan dibandingkan dengan gambar yang ada di buku identifikasi Borror *et al.* (1992), jurnal, web, atau referensi lain yang terpercaya.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan beberapa serangga ordo Hymenoptera. Hasil yang didapat yaitu terdiri dari 4 superfamily, 4 family, 9 subfamily, 12 genus, dan 22 spesies seperti terlihat pada tabel 1.

Superfamily yang paling banyak jenisnya yaitu Formicoidea terdiri dari 9 spesies. Family yang paling banyak jenisnya yaitu Formicidae terdiri dari 9 spesies. Subfamily yang paling banyak jenisnya adalah Formicinae yaitu terdiri dari 5 spesies.

**1. *Polistes* sp.**



Gambar 1. *Polistes* sp1 dan *Polistes* sp2

Tabel 1. Data jenis-jenis Hymenoptera di Cagar Alam Imogiri

Superfamily	Family	Subfamily	Genus	Species
Vespoidea	Vespidae	Polistinae	Polistes	Polistes sp. 1
Vespoidea	Vespidae	Polistinae	Polistes	Polistes sp. 2
Vespoidea	Vespidae	Eumeninae	Eumenes	Eumenes sp.
Vespoidea	Vespidae	Stenogastrinae	-	Tawon Stenogastrinae (unidentified species)
Sphecoidea	Sphecidae	Sphecinae	Sceliphron	Sceliphron sp.
Sphecoidea	Sphecidae	Sphecinae	Chalybion	Chalybioncalifornicum (Saussure, 1867)
Sphecoidea	Sphecidae	Ammophilinae	Ammophila	Ammophila sp. 1
Sphecoidea	Sphecidae	Ammophilinae	Ammophila	Ammophila sp. 2
Apoidea	Apidae	Xylocopinae	Xylocopa	Xylocopa sp.
Apoidea	Apidae	Xylocopinae	Xylocopa	Xylocopa aestuans
Apoidea	Apidae	Apinae	Amegilla	Amegilla sp.
Apoidea	Apidae	Apinae	Amegilla	Amegilla cingulata (Fabricius, 1775)
Formicoidea	Formicidae	Formicinae	Oecophylla	Oecophylla smaragdina Fabricius, 1775
Formicoidea	Formicidae	Formicinae	Anoplolepis	Anoplolepisgracilipes (Smith, 1857)
Formicoidea	Formicidae	Formicinae	Camponotus	Camponotus variegatus Smith, 1858
Formicoidea	Formicidae	Formicinae	Polyrachis	Polyrachis sp. 1
Formicoidea	Formicidae	Formicinae	Polyrachis	Polyrachis sp. 2
Formicoidea	Formicidae	Dolichoderinae	Tapinoma	Tapinoma melanocephalum (Fabricius, 1793)
Formicoidea	Formicidae	-	-	Semut 1 (unidentified species)
Formicoidea	Formicidae	-	-	Semut 2 (unidentified species)
Formicoidea	Formicidae	-	-	Semut 3 (unidentified species)

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, ditemukan dua spesies *Polistes* yang berbeda, yaitu *Polistes* sp.1 berwarna coklat di seluruh tubuhnya dan panjang tubuhnya sekitar 2,6 cm. *Polistes* sp. 2 tubuhnya berwarna dominan kuning dan ukuran tubuhnya lebih kecil dari *Polistes* sp. 1, panjang tubuhnya yaitu sekitar 1,7 cm. Menurut Burwell (2011) *Polistes* sp. biasa disebut juga **tawon kertas** atau *Paper wasp* karena bahan dari sarangnya yang mirip kertas.

## 2. *Eumenes* sp.



Gambar 2. *Eumenes* sp

*Eumenes* yang ditemukan memiliki ciri warna yaitu berwarna hitam pada seluruh tubuh dan terdapat warna kuning melintang di bagian tergum. Panjang tubuhnya yaitu sekitar 2,4 cm. Menurut Buck *et al.* (2008) ciri dari genus ini adalah *metasoma petiolate*, panjang segmen 1 dua kali lebar segmen dan lebarnya hanya setengah lebar segmen 2. *Clypeal margin* sangat kuat dan bertipe angulate, tepi bawah *clypeal* berada di bawah garis bawah mata. Pada perangka sayap, vena M hampir lurus di dasar submarginal sel II.

## 3. Tawon *Stenogastrinae*



Gambar 3. Tawon *Stenogastrinae*

Tawon *Stenogastrinae* yang ditemukan yaitu berukuran sekitar 1,1 cm. Berwarna coklat dan diselingi garis-garis kuning. Memiliki *pedicel* yang cukup panjang. *Stenogastrine* berukuran sedang dan sangat ramping. *Stenogastrinae* adalah endemik di wilayah Indo-Malaysia (Baracchi *et al.*, 2013). Tawon *Stenogastrine* adalah tawon sosial yang paling primitif (Anonim, 2005).

## 4. *Sceliphron* sp.



Gambar 4. *Sceliphron* sp.

*Sceliphron* sp. yang ditemukan memiliki panjang tubuh 3 cm. Tubuhnya berwarna hitam dan terdapat warna kuning

agak oranye di bagian *pedicel*, femur kaki depan dan tengah, serta femur kaki belakang. Sayap berwarna cokelat kehitaman. Pinggang terdapat satu segmen silinder panjang ramping (*pedicel*) antara dada dan perut. Sceliphron atau *Mud-dauber wasp* (nama Inggris) termasuk tawon soliter (Chatenoud *et al.*, 2012).

**5. *Chalybioncalifornicum* (Saussure, 1867)**



Gambar 5. *Chalybioncalifornicum*

*Chalybioncalifornicum* atau *Blue mud-dauber wasp* (nama Inggris) berwarna biru-metalik, biru-hijau atau berwarna kehitaman. Tawon ini bertubuh ramping, jantan berukuran antara 9-13 mm, jantan biasanya lebih kecil dari betina yang berukuran 20-23 mm. Jantan dan betina memiliki bentuk tubuh sama. Memiliki *pedicel* (pinggang sempit antara dada dan perut) (Smith, 2013).

**6. *Ammophila* sp.**



Gambar 6. *Ammophila* sp 1 dan sp2.

Ditemukan dua jenis tawon genus *Ammophila* yaitu *Ammophila* sp. 1 memiliki ciri berwarna hitam pada tubuhnya sedangkan kaki dan *pedicel* berwarna oranye serta panjang tubuhnya sekitar 2,6 cm. *Ammophila* sp. 2 memiliki warna hitam pada tubuhnya dan warna oranye hanya pada bagian bawah *pedicel*. Ukuran tubuh lebih kecil dan panjangnya tubuhnya lebih pendek dibandingkan *Ammophila* sp. 1, *Ammophila* sp. 2 memiliki panjang tubuh sekitar 2 cm. Menurut Cotinis (2004) *Ammophila* atau *Thread-waisted wasp* merupakan tawon yang memiliki ukuran sedang dengan *petiole* yang relatif panjang (*thread-waisted*).

**7. *Xylocopa* sp.**

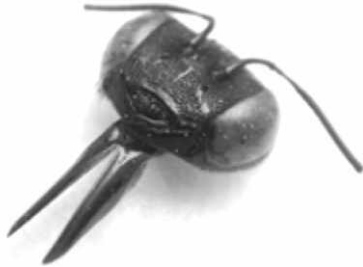


Gambar 7. *Xylocopa* sp.

*Xylocopa* sp. yang ditemukan di Cagar Alam Imogiri yaitu berwarna hitam mengkilat pada seluruh tubuhnya. Ukuran tubuhnya lebih besar dari *Xylocopa aestuans* yaitu mempunyai panjang tubuh sekitar 3,5 cm.

*Xylocopa* biasa disebut juga **lebah tukang kayu besar** atau *Carpenter bee*. Lebah ini mendapatkan nama umumnya dari kebiasaan bersarang mereka yaitu **lebah tukang kayu besar** mengunyah dan melubangi kayu yang keras dan bersarang didalamnya pada kayu bangunan atau cabang yang mati pada suatu pohon (Grissell, 2014).

8. *Xylocopa aestuans*



Gambar 8. *Xylocopa aestuans*

Termasuk anggota **lebah tukang kayu besar** atau *Carpenter bee*, ukurannya sedikit lebih dari 20 mm. Betina berwarna hitam, punggung *thorax* ditutupi dengan rambut kuning tua, sehingga hampir sepenuhnya kuning kecuali untuk segaris hitam kecil di tengah. Jantan ditutupi dengan rambut kuning halus, sehingga warna sepenuhnya kuning gelap (Anonim, 2005).

9. *Amegilla* sp.



Gambar 9. *Amegilla* sp.

*Amegilla* sp. yang ditemukan berukuran sedang dengan sebagian besar thorax atas dan kaki ditutupi bulu berwarna kuning. *Tergum* berwarna hitam kecoklatan dan diselingi garis melintang berwarna kuning. Sarang anggota genus ini di bawah tanah. Perilaku lebah jantan dari genus *Amegilla* yaitu tidur dengan menggenggam atau bertengger ke vegetasi selama malam (Gikungu, 2012).

10. *Amegilla cingulata* (Fabricius, 1775)



Gambar 10. *Amegilla cingulata*

*Amegilla cingulata* adalah memiliki panjang sekitar 11 mm panjang dan memiliki garis pita melintang biru-metalik di atas abdomen dan hitam dibawahnya. Mereka dapat menyengat tapi tidak agresif. *Amegilla cingulata* adalah lebah soliter. *Amegilla cingulata* dapat melakukan jenis khusus dari penyerbukan disebut 'penyerbukan buzz' atau *buzz polination* (Ryan, 2014).

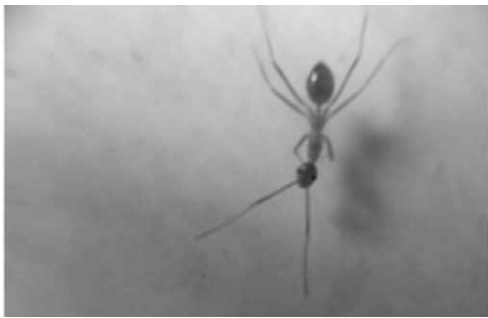
11. *Oecophylla smaragdina* (Fabricius, 1775)



Gambar 11. *Oecophylla smaragdina* Fabricius, 1775

Semut rangrang memiliki cara hidup yang khas yaitu merajut daun-daun pada pohon untuk membuat sarang. semut rangrang mempunyai manfaat bagi manusia yaitu sebagai biokontrol dan pelindung tanaman. Semut rangrang dapat melindungi kebun dari serangan hama dan penyakit karena memangsa berbagai hama seperti kepik hijau, ulat pemakan daun, ulat pemakan buah dan kutu-kutuan pada coklat, mete, dan jeruk (Suhara, 2009).

#### 12. *Anoplolepis gracilipes* (Smith, 1857)



Gambar 12. *Anoplolepis gracilipes* (Smith, 1857)

*Anoplolepis gracilipes* disebut juga sebagai **Semut Gila** atau *Yellow Crazy Ant*, ukuran tubuhnya relatif besar, berwarna kuning agak oranye dengan kaki panjang, mata besar dan *antennal scapes* sangat panjang. Dianggap oleh IUCN/SSC *Invasive Species Specialist Group* (ISSG) berada di antara 100 spesies invasif terburuk di dunia (Sarnat, 2012).

#### 13. *Camponotus variegatus* Smith, 1858



Gambar 13. *Camponotus variegatus* (Smith 1858)

*Camponotus variegatus* adalah spesies semut besar berwarna coklat kekuningan yang mudah dikenali dengan dilihat dari tepi *posterior tergites* yang berwarna coklat yang kontras tajam dengan bagian *anterior tergites* yang berwarna kekuningan. Spesies ini kemungkinan adalah spesies asli di wilayah Asia Tenggara (Wilson & Taylor dalam Sarnat, 2012).

#### 14. *Polyrachis* sp.



Gambar 14. *Polyrachis* sp 1 dan sp 2.

Ditemukan dua jenis semut *Polyrachis* yaitu *Polyrachis* sp. 1 dan *Polyrachis* sp. 2. *Polyrachis* sp. 1 memiliki ciri yaitu memiliki 2 pasang duri di bagian *pronotum* dan *petiole* serta memiliki ukuran tubuh yang lebih besar daripada *Polyrachis* sp. 2, panjang tubuh *Polyrachis* sp. 1 yaitu sekitar 1,1 cm. Warna *Polyrachis* sp. 1 hitam agak kehijauan zaitun mengkilat.

*Polyrachis* sp. 2 memiliki ciri yaitu memiliki 3 pasang duri dibagian *pronotum*, *propodeum*, dan *petiole*. *Polyrachis* sp. 2 berukuran lebih kecil daripada *Polyrachis* sp. 1, panjang tubuhnya sekitar 8 mm. Berwarna hitam di seluruh tubuh dan tidak mengkilat.

Spesies semut *Polyrhachis* biasanya memiliki morfologi yang menarik karena mereka mempunyai duri pada *mesosoma* dan *petiole*, memiliki kulit tebal dan lekukan kulit terlihat jelas (Rigato, 2016).

**15. *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793)**



Gambar 15. *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793)

Spesies ini berukuran kecil. *Bicolored* (berwarna ganda) dengan kepala coklat gelap dan kuning pucat kecoklatan pada tubuh, *gaster*, dan bagian lain. Diagnosa semut pekerja yaitu antena 12 segmen. Panjang *antennal scape* kurang dari 1,5 kali panjang kepala. *Gaster* dipersenjatai dengan *ventral slit* (Sarnat, 2012).

**16. *Formicidae***

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan di wilayah Cagar Alam Imogiri ditemukan 3 jenis semut lain. Akan tetapi ketiga jenis semut tersebut yaitu Semut 1, Semut 2, dan Semut 3 hanya berhasil diidentifikasi sampai tingkat Family yaitu *Formicidae* dikarenakan keterbatasan alat dan waktu untuk melakukan identifikasi.



Gambar 16. Semut 1, 2, dan 3

Semut 1 memiliki ciri yaitu tubuh berwarna coklat agak transparan dan mengkilat serta permukaan kulit halus. Memiliki *propodeal spine* dan tubuh berukuran sekitar antara 2-3 mm.

Semut 2 memiliki ciri yaitu tubuh berwarna hitam dan kaki berwarna hitam kecoklatan. Permukaan tubuh terlihat kasar. Permukaan atas *petiole* menonjol ke atas agak tinggi. Panjang tubuhnya sekitar 2 mm.

Semut 3 memiliki ciri yaitu tubuh berwarna hitam kecoklatan dan permukaan tubuh halus. Seluruh permukaan mulai dari kepala sampai *gaster* banyak ditumbuhi rambut yang lumayan besar.

**KESIMPULAN**

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan yaitu ditemukan serangga ordo *Hymenoptera* di Cagar Alam Imogiri sebanyak 22 jenis.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim. 2005. "Stenogastrinae". <http://www.vespa-bicolor.net/main/vespid/stenogastrine.htm>. Diakses 04 Juni 2016.
- Anonim. 2005. "*Xylocopa aestuans*". <http://vespa-bicolor.net/main/solitary-bees/xylocopa-aestuans.htm>. Diakses 02 Februari 2016.
- Andersen AN. 2000. Global ecology of rainforest ants: functional groups in relation to environmental stress and disturbance. In: Agosti D, Majer JD, Alonso LE, Schultz TR (ed.), *Ants: Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Baracchi, D., G. Mazza, A. Cini, I. Petrocelli, R. bin Hashim, dan S. Turillazzi. 2013. "Social Biology of *Parischnogaster striatula* (Hymenoptera: Stenogastrinae)". *Tropical Zoology*, DOI: 10.1080.
- BKSDA Yogyakarta. 2012. "CA Imogiri". [http://bksdadiy.dephut.go.id/halaman/2016/21/CA\\_Imogiri.html](http://bksdadiy.dephut.go.id/halaman/2016/21/CA_Imogiri.html). Diakses 01 Juni 2016
- Bluthgen, N. & Fiedler K. 2002. "Interactions Between Ants *Oecophylla smaragdina*, Homopterans, Trees, and Lianas in an Australian Rain Forest Canopy". *Jurnal Animal*.
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn, dan N.F. Johnson. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam*. Yogyakarta: UGM Press.
- Buck, M., Stephen A. Marshall, and David K.B. Cheung. 2008. "Identification Atlas of the Vespidae (Hymenoptera, Aculeata) of the Northeastern Nearctic Region". [http://cjai.biologicalsurvey.ca/bmc\\_05/key\\_eumenes.html](http://cjai.biologicalsurvey.ca/bmc_05/key_eumenes.html). Diakses 01 Mei 2016)
- Burwell, Chris. 2011. *Paper Wasps*. Brisbane: Queensland Museum.
- Chatenoud, Liliane, Carlo Polidori, Matteo Federici, Veronica Licciardi, dan Francesco Andrietti. 2012. "Mud-Ball Construction by *Sceliphron* Mud-Dauber Wasps (Hymenoptera: Sphecidae): A Comparative Ethological Study". *Zoological Studies* 51(7):937-945.
- Cotinis. 2004. "Genus *Ammophila*". <http://bugguide.net/node/view/2939>. Diakses 03 Juni 2016.
- Gikungu, Mary W. 2012. "Assessment of large bee (*Xylocopa* and *Amegilla*) Exposure to Pesticides". *Pollinator Safety In Agriculture* 7: 91-107.
- Grissell, E.E. 2014. "Common Name: Large Carpenter Bees. Scientific Name: *Xylocopa* spp. (Insecta: Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae)". <http://entnemdept.ufl.edu/creatures/misc/bee/s/xylocopa.htm>. Diakses 16 Februari 2016.
- Matlock RB, Jr., de la Cruz R. 2002. "An Inventory of Parasitic Hymenoptera in Banana Plantations Under Two Pesticide Regimes". *Agric Ecosyst and Environ* 93:147-164.
- Peck SL, Mcquaid B, Campbell CL. 1998. "Using ant species (Hymenoptera: Formicidae) As A Biological Indicator of Agroecosystem Condition". *Environ Entomol* 27: 1102-1110.
- Pramono. 2015. "Tawon, Si Pengendali Hama". [http://ekspedisi.biologi.lipi.go.id/bio\\_ekspedisi/?p=636](http://ekspedisi.biologi.lipi.go.id/bio_ekspedisi/?p=636). Diakses tanggal 15 Januari 2016.
- Rigato, Fabrizio. 2016. "The Ant Genus *Polyrhachis* F. Smith In Sub-Saharan Africa, With Descriptions of Ten New Species. (Hymenoptera: Formicidae)". *Zootaxa* 4088 (1): 001–050.

- Ryan, Arminel. 2014. "Common Blue Banded Bee *Amegilla cingulata*". *Coolerman Ridge Park Care Group*.
- Sarnat, Eli. 2012. "*Anoplolepis gracilipes* (Smith, F. 1857)". <http://antkey.org/en/taxa/anoplolepis-gracilipes>. Diakses 13 Februari 2016.
- Sarnat, Eli. 2012. "*Camponotus variegatus* (Smith, F. 1858)". <http://antkey.org/en/taxa/camponotus-variegatus>. Diakses 22 Februari 2016.
- Sarnat, Eli. 2012. "*Tapinomamelanocephalum* (Fabricius, 1793)". <http://antkey.org/en/taxa/tapinoma-melanocephalum>. Diakses 18 Februari 2016.
- Smith, Jimmy. 2013. "Blue Mud Dauber (*Chalybion californicum*)". <http://bios.conabio.gob.mx/especies/10031712.pdf>. Diakses 01 Juni 2106.
- Suhara. 2009. *Semut Rangrang (Oecophylla smaradigna)*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ipa Universitas Pendidikan Indonesia
- Suheriyanto. 2008. *Ekologi Serangga*. Malang: UIN Press.
- Tawatao, N.B. 2014. "Basic Biology and Ecology of Ants". <http://www.antbase.net/english/ants-of-southeast-asia/ecology/basic-antbiology>. Diakses 25 Januari 2015.
- Williams, I.H. 2002. Insect Pollination and Crop Production: A European Perspective. IN: Kevan P & Imperatriz Fonseca VL (eds) – Pollinating Bees – The Conservation Link Between Agriculture and Nature – Ministry of Environment / Brasília.p.59-65.