

BAB II

KAJIAN ORDO HYMENOPTERA

A. Ekosistem

Menurut Resosudarmono (1987) menyatakan bahwa ekosistem merupakan tatanan kesatuan secara utuh yang menyeluruh antara beberapa unsur lingkungan hidup yang saling mempengaruhi. Ekosistem ini merupakan hubungan timbal balik yang kompleks antara organisme dengan lingkungan, baik yang hidup (manusia, tumbuhan, hewan dan mikroorganisme) maupun tak hidup (tanah, udara, air dan kimia-fisik) yang secara bersama-sama membentuk sistem Ekologi.

Cartono dan Nahdiah (2008, hlm 22) menyatakan bahwa ekosistem adalah suatu konsep sentral dalam bidang ekologi yaitu suatu sistem yang terjalin dari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Sedangkan Menurut Campbell (2008, hlm. 327) menyatakan bahwa ekosistem merupakan interaksi antar kelompok organisme di suatu wilayah tertentu beserta faktor lingkungannya.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa ekosistem merupakan hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan hidupnya yang dapat saling mempengaruhi antara suatu organisme dengan lingkungan sehingga adanya interaksi yang terjadi di lingkungan tersebut.

B. Hutan Nyawang Bandung

Menurut Soekotjo (1976 dalam Susetyo, 2021) hutan merupakan suatu lahan yang ditumbuhi dengan pepohonan maupun vegetasi kayu baik sejenis maupun campuran yang dapat menciptakan iklim mikro untuk lingkungan sekitarnya. Hutan merupakan suatu ekosistem yang kompleks dan menjadi rumah bagi berbagai jenis hewan dan tumbuhan. Hutan berfungsi untuk menyuplai air bersih, makanan, udara segar dan menjaga iklim bumi tetap stabil.

Hutan Nyawang Bandung termasuk kedalam jenis hutan heterogen tetapi di dalamnya terbagi beberapa kawasan yang menjadikan sebuah vegetasi membentuk sebuah kawasan hutan homogen karena didalamnya adanya sebuah vegetasi hutan

yang terdiri dari satu jenis pohon yang sama seperti hutan pinus, hutan puspa dan yang lainnya serta hutan nyawang bandung merupakan sebuah tempat wisata yang bertemakan alam hutan yang berlokasi di lembang bandung bagian barat, tempat wisata Lembang Bandung ini merupakan sebuah hutan alami yang masih asri dan sejuk yang didominasi oleh hutan pinus dengan luas yang mencapai 11,3 hektar dengan tinggi 1200-1500 di atas permukaan laut. (Preskon Perum KPH Perhutani Bandung Utara, 2021) Hutan Nyawang Bandung merupakan sebuah taman penghubung yang tepat berada di kaki gunung tangkuban perahu. Dengan suhu yang mencapai 18-29°C.

C. Kelimpahan

Kelimpahan didefinisikan sebagai jumlah individu yang menempati wilayah tertentu atau di suatu spesies per kuadrat atau persatuan volume. Kelimpahan mengacu kepada jumlah spesies atau jenis-jenis struktur dalam suatu komunitas (Michael, 1984). Faktor-faktor yang membatasi kelimpahan adalah faktor yang menentukan berapa jumlah individu yang ada dan harus mencakup karakteristik individu dengan lingkungan. Keduanya berperan dalam menentukan batas kelimpahan spesies. (Maguran, 1988, dalam Annisa, 2017)

Menurut Sumarto dan Roni (2016) kelimpahan dibatasi oleh faktor-faktor lingkungan yang disebut dengan faktor pembatas, seperti suhu lingkungan, kelembapan, kadar garam dan lain sebagainya. Faktor pembatas ini memiliki rentang nilai maksimum, nilai minimum dan rentang optimum. Nilai maksimum merupakan nilai paling tinggi dari suatu organisme dapat bertahan hidup, jika lebih dari nilai tersebut organisme akan mati. Nilai minimum adalah nilai paling rendah agar organisme dapat bertahan hidup, jika kurang dari nilai tersebut maka organisme akan mati. Rentang optimum adalah rentang nilai dari faktor pembatas sehingga organisme dapat tumbuh dan berkembang secara optimal.

Untuk mengetahui kelimpahan suatu individu dalam wilayah tertentu dapat menggunakan rumus :

$$Kelimpahan = \frac{\text{total jumlah dari individu-individu dari satu spesies}}{\text{jumlah dari kuadrat yang terdapat hewan yang tercuplik}}$$

(Michael, 1984 dalam Solehudin, 2018)

D. Hymenoptera

1. Pengertian Ordo Hymenoptera

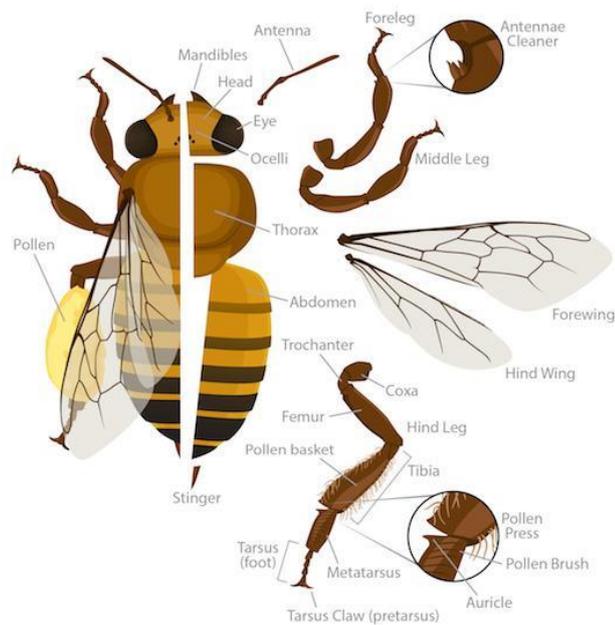
Hymenoptera (lebah, tawon, dan semut) merupakan salah satu dari lima ordo serangga dengan keanekaragaman terbesar bersama Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, dan Heteroptera. Nama Hymenoptera diambil dari kata berbahasa Yunani *humen* dan *pteron* yang berarti membran dan sayap (Resh dan Cardé, 2009).

Ordo Hymenoptera terdiri dari banyak jenis yang berharga sebagai parasit atau pemangsa dari hama serangga dan ordo memiliki serangga penyerbuk yang sangat penting bagi tumbuhan yaitu lebah-lebah. (Borror, D. J., 1992 hlm. 824)

2. Morfologi Hymenoptera

Menurut Borror, D. J. (1992 hlm. 824) Hymenoptera memiliki empat sayap yang tipis dengan sayap belakang lebih kecil dibandingkan dengan sayap depannya dan mempunyai sederet kait-kait kecil (hamuli) pada tepi anterior, dengan hamuli sayap belakang akan menempel ke satu lipatan pada tepi posterior sayap depan. Sayap secara relatif mengandung rangka-sayap. Bagian mulut mandibulata, tetapi sebagian besar labium dan maksila termodifikasi membentuk struktur menyerupai lidah yang berfungsi untuk mengambil makanan cair.

Serangga ordo ini memiliki hamuli yang berfungsi untuk mengaitkan sayap belakang dan sayap depan sehingga gerakan sayap pada saat terbang menjadi satu gerakan. Ovipositor yang terletak pada ujung abdomen memiliki fungsi yang berbeda. Pada kelompok *aculeate*, ovipositor berfungsi sebagai penyengat. Sedangkan pada Hymenoptera parasitoid, ovipositor berfungsi sebagai alat peletak telur (La Salle dan Gauld, 1993).

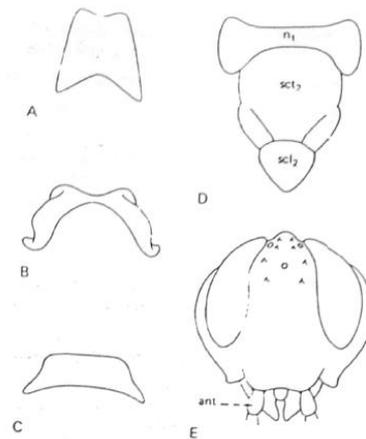


Gambar 2. 1 Morfologi Hymenoptera

Sumber: askabiologist.asu.edu

a) Toraks

Ciri yang dapat membedakan Hymenoptera adalah bentuk pronotum sklerit mesotoraks dan lekukan lekukannya. Dengan melihat bentuk pronotum dapat berguna untuk mengidentifikasi beberapa famili Symphyta dan beberapa superfamily Apocrita. Pronotum pada Apocrita ada yang berbentuk agak segitiga dan menjulur mendekati tergulae (Gambar 2.3-C). Famili yang memiliki ciri ini diantaranya Stephanoidea, Ceraphronoidea, Ichneumonoidea, Cynipoidea, Evanioidea, Proctotupoidea dan beberapa Vespoidea. Ada pula yang berbentuk agak segiempat dan tidak terlalu mendekati tergulae (Gambar 2.3- A dan B) contoh famili

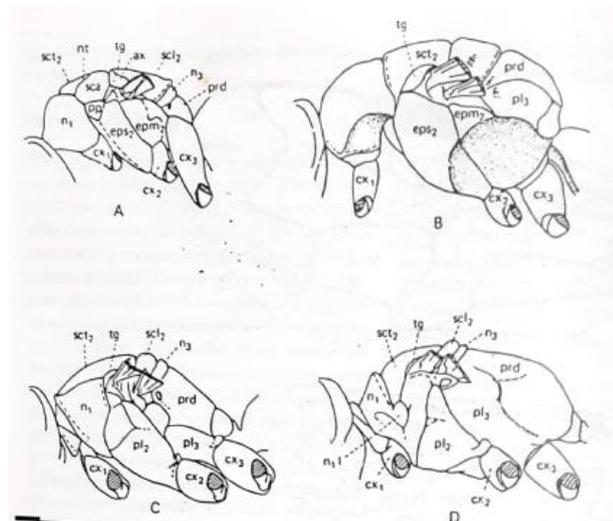


Gambar 2. 2 Ciri kepala dan toraks Symphyta

Sumber: Borror

yang memiliki ciri ini adalah Trigonaloidea, Chrysoidea, Chalcidoidea dan beberapa Vespoidea.

Selain itu, ada pula yang pendek seperti kalung dengan gelambir bulat kecil pada masing-masing sisi (Gambar 2.3-D). Symphyta biasanya memiliki sepasang senkri pada bagian dorsal di belakang metanotum. (Borror, D. J., 1992 hlm. 828)

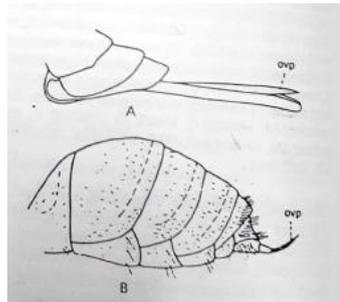


Gambar 2. 3 Struktur mesosomatik Hymenoptera (lateral)

Sumber: Borror

b) Abdomen

Superfamili Ichneumonoidea, Stephanoidea, Cynipoidea dan Chalcidoidea memiliki bentuk alat perteluran yang keluar dari metasoma, terletak di ujung anterior pada sisi ventral dan tidak dapat ditarik masuk ke dalam tubuh (Gambar 2.4-A). Kebanyakan Apocrita memiliki alat perteluran yang keluar dari ujung metasoma dan dapat ditarik ke dalam tubuh (Gambar 2.4-B). (Borror, D. J., 1992 hlm. 830)

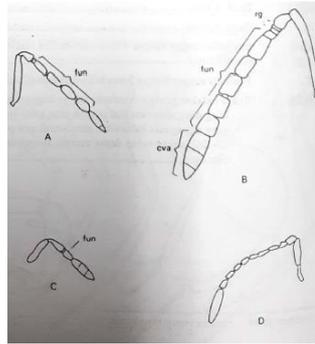


Gambar 2. 4 Posisi alat perteluran pada Hymenoptera

Sumber: Borror

c) Sungut

Hymenoptera memiliki bermacam-macam bentuk sungut dengan beragam jumlah ruas dan posisi di muka. Apocrita jantan dan betina memiliki perbedaan jumlah ruas sungut dan beberapa berbeda bentuk sungut. Kebanyakan aculeate jantan memiliki 13 ruas sungut sedangkan yang betina memiliki 12 ruas sungut. Pada semut, sungut berbentuk siku pada ratu dan pekerja. Chalcidoidea memiliki flagellum sungut yang terdiri dari 3 bagian, yaitu klava ujung, ruas gelang bagian dasar dan funikula yang terletak diantara klava dan ruas gelang (Gambar 2.5-B). (Borror, D. J., 1992 hlm. 828)

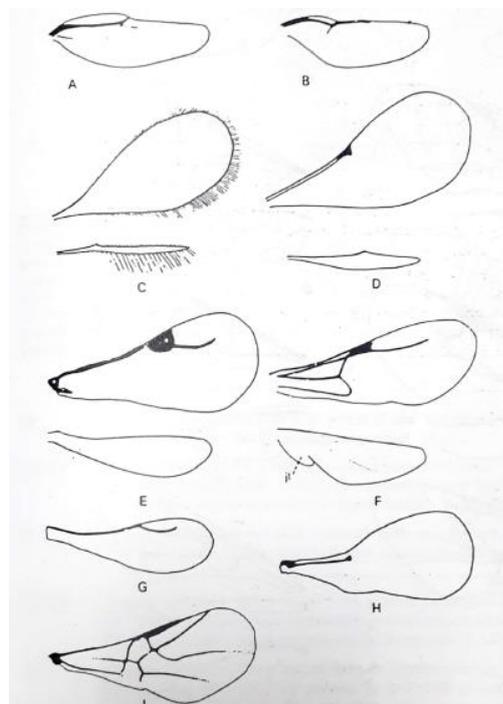


Gambar 2. 5 Sungut pada Chalcidoidea

Sumber: Borror

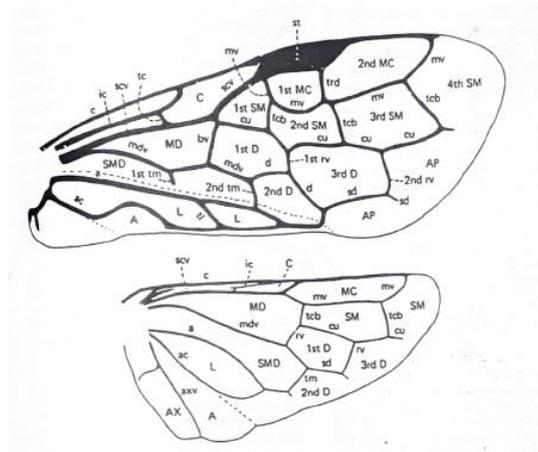
d) Perangka-Sayapan

Hymenoptera tidak terlalu banyak memiliki rangka atau sel pada sayap. Kelompok Chalcidoidea dan Proctotrupeoidea memiliki rangka yang sangat sederhana (Gambar 2.6-B). Ada juga beberapa Hymenoptera yang memiliki sel tepi (marginal) dan submarginal pada sayapnya (Gambar 2.7). (Borror, D. J., 1992 hlm. 828)



Gambar 2. 6 Sayap-sayap Hymenoptera

Sumber: Borror

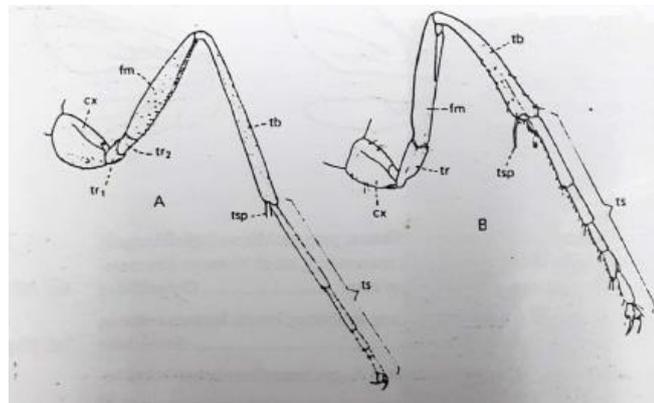


Gambar 2. 7 Rangka-rangka sayap

Sumber: Borror

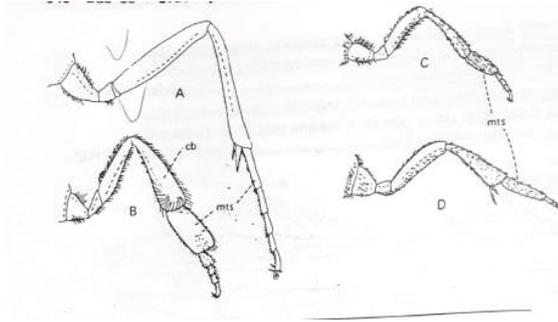
e) Tungkai

Symphyta dan beberapa superfamily Apocrita memiliki 2 ruas trokanter (Gambar 2.8-A). trokanter kedua merupakan subdivisi dasar dari femur dan tidak pernah bergerak yang berartikulasi di bagian distal. Pada Apoidea (lebah) ruas pertama pada tarsus belakang lebih membesar dan gepeng hingga hamper sama besarnya dengan tibia (Gambar 2.9 B dan C). (Borror, D. J., 1992 hlm. 828)



Gambar 2. 8 Tungkai-tungkai Hymenoptera

Sumber: Borror



Gambar 2. 9 Tungkai belakang Sphecoidea

Sumber: Borror

3. Klasifikasi Ordo Hymenoptera

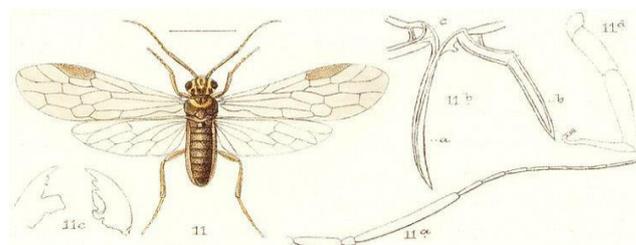
Menurut Borror D. J. (1992, hlm. 825) ordo Hymenoptera dibagi menjadi 2 subordo, diantaranya:

a. Symphyta

Symphyta memiliki venasi sayap yang lebih sempurna dan tidak adanya penyempitan pada abdomen ruas kedua. Hampir semua Symphyta pemakan tumbuh-tumbuhan atau xylofagus. Symphyta memiliki alat perteluran yang berkembang dengan baik, yang digunakan untuk menyisipkan telur ke dalam jaringan tanaman inang. Alat perteluran Symphyta berbentuk seperti gergaji oleh karena itu subordo ini disebut juga “lalat gergaji”. (Borror D. J., 1992 hlm. 865)

1) Famili Xyelidae

Famili ini memiliki ukuran sedang sampai dengan kecil. Yang membedakan famili Xyelidae dari lalat gergaji lainnya adalah adanya 3 sel marginal dan ruas sungut ketiga yang sangat panjang. Contohnya adalah *Xyela sp.* (Borror, D. J., 1992 hlm. 865)



Gambar 2. 10 Famili Xyelidae

Sumber: alchetron.com

2) **Famili Pamphiliidae**

Famili ini bertubuh gemuk dan memiliki panjang kurang dari 15 mm. Larva dari family ini ada yang hidup secara berkelompok dan soliter, larva yang hidup secara berkelompok hidup dalam sarang sutera sedangkan larva yang hidup sendiri berlingkungan dengan menggulungkan daun. (Borror, D. J., 1992 hlm. 865)



Gambar 2. 11 Famili Pamphiliidae

Sumber: insecta.pro

3) **Famili Pergidae**

Famili ini terdapat di negara-negara bagian timur ke barat sampai Arizona, tetapi Famili Pergidae tidak umum. Makanan larva Pergidae adalah daun-daun ara dan hickory. (Borror, D. J., 1992 hlm. 866)



Gambar 2. 12 Famili Pergidae

Sumber: ento.csiro.au

4) **Famili Argidae**

Famili ini memiliki ciri bertubuh gemuk dan sungut yang menciri dengan warna hitam atau berwarna gelap. Argid jantan memiliki ciri ujung sungut berbentuk U dan V. (Borror, D. J., 1992 hlm. 866)



Gambar 2. 13 Famili Argidae

Sumber: naturespot.org.uk

5) Famili Cimbricidae

Ciri dari famili ini adalah kuat, besar dan sungut yang berganda dengan panjang tubuh 18-25 mm. Cimbricidae betina memiliki ciri 4 bintik kuning pada sisi abdomen. (Borror, D. J., 1992 hlm. 865)



Gambar 2. 14 Famili Cimbricidae

Sumber: arthropodafotos.de

6) Famili Diprionidae

Famili Diprionidae memiliki ciri berukuran sedang dengan 13 ruas sungut atau lebih. Pada betina sungut berbentuk gergaji dan seperti sisir sedangkan pada jantan sungut berbentuk sisir bercabang dua. Larva dari famili ini dapat menyebabkan kerusakan serius. (Borror, D. J., 1992 hlm. 866)



Gambar 2. 15 Famili Diprionidae

Sumber: genent.cals.ncsu.edu

7) Famili Tenthredinidae

Ciri famili ini adalah berukuran 20 mm dengan warna cerah dan dapat ditemukan pada dedaunan atau bunga. Larva famili Tenthredinidae makan berbagai jenis pohon dan semak-semak. (Borror, D. J., 1992 hlm. 867)



Gambar 2. 16 Famili Tenthredinidae

Sumber: genent.cals.ncsu.edu

8) Famili Cephidae

Ciri famili ini adalah berbentuk gepeng pada bagian lateral dan ramping dengan ukuran 9 mm, warna hitam mengkilat, berpita dan berbintik kuning. Contoh dari famili adalah *Cephus clnctus* (Borror, D. J., 1992 hlm. 868)



Gambar 2. 17 Famili Cephidae

Sumber: bugguide.net

9) **Famili Anaxyelidae**

Famili ini disebut juga tabuh-tabuhan kayu wangi sedar. Betina dewasa berwarna hitam dengan panjang 8 mm. Larva tinggal di dalam kayu sedar wangi. (Borror, D. J., 1992 hlm. 868)



Gambar 2. 18 Famili Anaxyelidae

Sumber: idtools.org

10) **Famili Siricidae**

Famili Siricidae atau dikenal dengan ekor tanduk. Famili ini memiliki ukuran yang cukup besar, ± 25 mm. Ciri utamanya adalah terdapat keeping seperti lembing yang bertanduk pada ruas abdomen terakhir dan betinanya memiliki alat perteluran yang panjang. (Borror, D. J., 1992 hlm. 868)

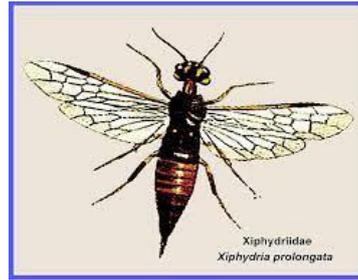


Gambar 2. 19 Famili Siricidae

Sumber: genent.cals.ncsu.edu

11) **Famili Xiphydriidae**

Famili ini disebut juga tabuh-tabuhan kayu. Cirinya adalah ukuran tubuh 5 - 23 mm dan bentuk tubuh yang silindris. (Borror, D. J., 1992 hlm. 869)



Gambar 2. 20 Famili Xiphydriidae

Sumber: faculty.ucr.edu

12) Famili Orussidae

Famili ini dikenal dengan sebutan tabuh-tabuhan kayu parasitik. Ciri dari famili ini adalah memiliki panjang 8 – 14 mm. serangga ini mudah ditemukan pada batang-batang pohon yang mati. (Borror, D. J., 1992 hlm. 870)



Gambar 2. 21 Famili Orussidae

Sumber: id.pinterest.com

b. Apocrita

Subordo Apocrita memiliki karakteristik venasi sayap yang lebih sederhana dengan adanya penyempitan pada bagian abdomen ruas kedua dan abdomen pertama yang menyatu dengan thorax (dada). Kebanyakan Apocrita pada tahapan larva memakan serangga lain terutama arthropoda, sehingga larva Apocrita bersifat parasitik. (Borror et al., 1992 hlm. 870).

1) Famili Stephanidae

Menurut Borror, D. J. (1992 hlm. 871) ciri dari family stephanidae adalah serangga dewasa memiliki panjang 5-19 mm dengan tubuh ramping menyerupai ichneumonid, kepala agak bulat dan kaki belakang bergerigi pada bagian bawah.



Gambar 2. 22 Famili Stephanidae

Sumber: inaturalist.org

2) Famili Megaspilidae

Ciri dari famili ini, yaitu adanya dua taji pada tibia depan, pada megaspilidae yang memiliki sayap dapat dikenali dari stigma yang membulat besar atau elip pada sayap depannya. (Borror, D. J., 1992 hlm. 871)



Gambar 2. 23 Famili Megaspilidae

Sumber: alchetron.com

3) Famili Ceraphronidae

Menurut Borror, D. J. (1992 hlm. 871) Ceraphronid memiliki dua taji pada ujung tibia depan, memiliki rangka sayap yang menyusut dengan marginal panjang serta stigma yang melengkung. Pada Ceraphronidae tak bersayap memiliki taji tunggal pada tibia tengah.



Gambar 2. 24 Famili Ceraphronidae

Sumber: inaturalist.org

4) **Famili Trigonalidae**

Trigonalidae memiliki ukuran sedang, berwarna cerah, bertubuh besar, memiliki sungut panjang lebih dari 16 ruas. Trigonalid merupakan parasite untuk Vespidae. (Borror, D. J., 1992 hlm. 872)



Gambar 2. 25 Famili Trigonalidae

Sumber: waspweb.org

5) **Famili Evaniidae**

Menurut Borror, D. J. (1992 hlm. 872) Evaniidae atau tabuh-tabuhan tanda lambang (bendera) memiliki ciri bentuk seperti laba-laba berwarna hitam atau merah hitam dengan panjang 10-25 mm dan metasoma berukuran kecil serta berbentuk bulat telur.



Gambar 2. 26 Famili Evaniidae

Sumber: alchetron.com

6) **Famili Gasteruptilidae**

Gasteruptilidae memiliki sungut yang pendek, sel kosta pada sayap depan dan leher yang kecil. Serangga ini berwarna gelap dengan tanda coklat atau oranye. (Borror, D. J., 1992 hlm. 873)



Gambar 2. 27 Famili Gasteruptilidae

Sumber: pbase.com

7) **Famili Aulacidae**

Menurut Borror, D. J. (1992 hlm. 873) Aulacid memiliki warna hitam dengan metasoma yang berwarna kemerahan dan sungut panjang. Aulacid merupakan parasit larva kumbang pengebor kayu.



Gambar 2. 28 Famili Aulacidae

Sumber: inaturalist.org

8) **Famili Braconidae**

Braconid dewasa berukuran relatif kecil, menyerupai ichneumonid yaitu tidak memiliki sel kosta. Famili ini bermanfaat untuk mengontrol serangan serangga hama. (Borror, D. J., 1992 hlm. 873)



Gambar 2. 29 Famili Braconidae

Sumber: invasive.org

9) **Famili Ichneumonidae**

Ichneumonid merupakan salah satu famili terbesar pada insekta. Serangga dewasa memiliki ukuran, bentuk dan warna yang beragam tetapi kebanyakan menyerupai tabuh-tabuhan, memiliki sungut yang panjang dan tidak memiliki sel kosta pada sayap depan. Ichneumonid betina memiliki ovipositor yang panjang, terkadang lebih panjang dari tubuhnya. (Borror, D. J., 1992 hlm. 874)



Gambar 2. 30 Famili Ichneumonidae

Sumber: uwm.edu

10) Famili Mymaridae

Menurut Borror, D. J. (1992 hlm. 879) Mymarid dapat dibedakan dengan serangga lainnya melalui lekukan yang terdapat pada kepala dengan ukuran yang sangat kecil, yaitu kurang dari 1 mm.



Gambar 2. 31 Famili Mymaridae

Sumber: waspweb.org

11) Famili Trichogrammatidae

Trichogrammatid memiliki panjang tidak lebih dari 0,18 mm. Serangga ini dapat dengan mudah dikenali karena memiliki tarsi yang beruas tiga, metasoma yang melebar dan menempel dengan mesosoma serta sungut yang pendek dengan kurang dari 7 ruas. (Borror, D. J., 1992 hlm. 880)



Gambar 2. 32 Famili Trichogrammatidae

Sumber: bbpopt.id

12) Famili Eulophidae

Menurut Borror, D. J. (1992 hlm.880) Eulophid memiliki ukuran 1-3 mm, tarsi beruas empat, berwarna metalik cerah dan Eulophid jantan memiliki sungut menyerupai sisir.



Gambar 2. 33 Famili Eulophidae

Sumber: sites.google.com

13) Famili Elasmidae

Elasmid memiliki koksa belakang yang gepeng dan berambut duri hitam pada kaki belakangnya. Elasmid dapat menyerang larva Lepidoptera kecil dan parasit Hymenoptera seperti Brachonidae dan Ichneumonidae. (Borror, D. J., 1992 hlm.881)



Gambar 2. 34 Famili Elasmidae

Sumber: sciencedirect.com

14) Famili Tetracampidae

Menurut Borror, D. J. (1992 hlm.881) Tetracampid jantan memiliki tarsi empat ruas dan rambut lunak yang padat pada propodeum.



Gambar 2. 35 Famili Tetracampidae

Sumber: alchetron.com

15) Famili Aphelinidae

Aphelinid memiliki panjang tubuh 1 mm, ruas pada sungut berjumlah delapan, lima ruas tarsi, metasoma lebar yang menempel pada propodeum. Serangga ini bersifat parasite yang menyerang serangga sisik (Homoptera). (Borror, D. J., 1992 hlm.882)



Gambar 2. 36 Famili Aphelinidae

Sumber: sites.google.com

16) Famili Encyrtidae

Encyrtid memiliki ukuran tubuh 1-2 mm, mesopleura yang cembung dan lebar, tidak memiliki lekuk pada kaki dan tidak memiliki notauli. (Borror, D. J., 1992 hlm.882)



Gambar 2. 37 Famili Encyrtidae

Sumber: portugal.inaturalist.org

17) **Famili Eupelmidae**

Eupelmid memiliki mesonotum yang datar dan memiliki notauli, beberapa tidak memiliki sayap atau mempunyai sayap yang sangat pendek. Famili ini terkenal sebagai pelompat yang baik. (Borror, D. J., 1992 hlm.884)



Gambar 2. 38 Famili Eupelmidae

Sumber: elp.tamu.edu

18) **Famili Torymidae**

Menurut Borror, D. J. (1992 hlm.885) Torymid memiliki bentuk tubuh memanjang dengan panjang 2-4 mm dan memiliki ovipositor yang panjang. Ukuran koksa belakang besar dan memiliki notauli yang jelas.



Gambar 2. 39 Famili Torymidae

Sumber: pbase.com

19) **Famili Agaonidae**

Agaonid disebut juga sebagai tabuh-tabuhan ficus. Serangga ini memiliki peran penting dalam proses penyerbukan *Ficus capri*. Agaonid berkembang dalam bunga ficus. (Borror, D. J., 1992 hlm.885)



Gambar 2. 40 Famili Agaonidae

Sumber: inaturalist.org

20) Famili Ormyridae

Menurut Borror, D. J. (1992, hlm.885) famili ini serupa dengan Torymidae, tetapi notaulinya tidak jelas. Memiliki warna biru metalik atau hijau serta lekuk besar dan jelas pada ruas metasoma.



Gambar 2. 41 Famili Ormyridae

Sumber: waspweb.org

21) Famili Pteromalidae

Famili ini memiliki lima ruas tarsi, funikula sungut lebih dari lima ruas dan pronotum yang menyempit pada bagian anterior. (Borror, D. J., 1992 hlm.886)



Gambar 2. 42 Famili Pteromalidae

Sumber: inaturalist.ca

22) Famili Eucharitidae

Menurut Borror, D. J. (1992, hlm. 886) Eucharitid memiliki ukuran sedang, berwarna hitam atau biru metalik, metasoma bertangkai dan terlihat bongkok serta skutellum berduri.



Gambar 2. 43 Famili Eucharitidae

Sumber: alchetron.com

23) Famili Perilampidae

Perilampid memiliki ciri tubuh gemuk dengan metasoma besar dan berbintik atau metasoma kecil, mengkilat dan berbentuk segitiga. (Borror, D. J., 1992 hlm. 887)



Gambar 2. 44 Famili Perilampidae

Sumber: opsu.edu

24) Famili Eurytomidae

Menurut Borror, D. J. (1992, hlm. 888) Eurytomid memiliki pronotum dan mesonotum yang kasar dan berbintik dengan bentuk bulat atau bulat telur. Biasanya berwarna hitam, tetapi ada yang berwarna kuning atau metalik. Pada umumnya bersifat parasitik tetapi beberapa pemakan tumbuh-tumbuhan.

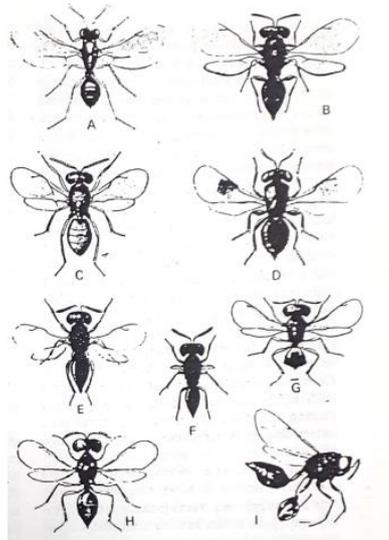


Gambar 2. 45 Famili Eurytomidae

Sumber: opsu.edu

25) Famili Chalcidae

Chalcid memiliki ukuran 2-7 mm, femur belakang menggembung dan bergerigi, memiliki ovipositor yang pendek serta sayap yang tidak terlipat secara longitudinal saat istirahat. (Borror, D. J., 1992, hlm. 888)



Gambar 2. 46 Famili Chalcidae

Sumber: Borror

26) Famili Leucospidae

Leucospid berwarna hitam, coklat atau kuning. Memiliki tubuh gemuk dengan sayap yang terlipat secara longitudinal saat beristirahat serta memiliki ovipositor yang panjang melengkung ke atas. (Borror, D. J., 1992, hlm. 888)



Gambar 2. 47 Famili Leucospidae

Sumber: bugguide.net

27) Famili Ibalidae

Menurut Borror, D. J. (1992, hlm. 888) Ibalid memiliki ukuran yang relatif besar dengan warna kuning dan hitam pada tubuhnya, serta metasoma agak memanjang.



Gambar 2. 48 Famili Ibalidae

Sumber: inaturalist.org

28) Famili Liopteridae

Famili ini memiliki metasoma bertangkai dan jauh dari dasar koksa belakang. (Borror, D. J., 1992, hlm. 889)



Gambar 2. 49 Famili Liopteridae

Sumber: waspweb.org

29) **Famili Fitigidae**

Famili ini terbagi menjadi 3 subfamili berdasarkan struktur metasoma. Anacharitinae memiliki metasoma bertangkai dan tergum kedua lebih panjang dibandingkan dengan tergum ketiga. Aspiceratinae tergum metasoma kedua sempit dan lebih pendek dari yang ketiga. Figitinae tergum kedua lebih pendek daripada yang ketiga. (Borror, D. J., 1992 hlm. 889)

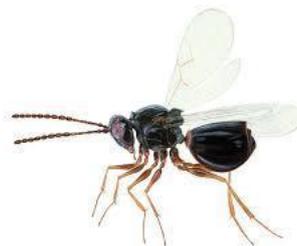


Gambar 2. 50 Famili Aspiceratinae

Sumber: waspweb.org

30) **Famili Eucoilidae**

Eucoilid dapat dibedakan dengan Oynipoidea lainnya dengan adanya peninggian seperti cangkir yang membulat pada skutellum. Biasanya berukuran 1,5 mm sampai 5 mm dengan warna hitam hingga hitam kemerahan dan kaki serta antenna yang bervariasi dengan warna hitam, kemerahan atau kuning. (Quinlan, J. 2012 hlm. 3)



Gambar 2. 51 Famili Eucoilidae

Sumber: uu.diva-portal.org

31) **Famili Cynipidae**

Terdapat 3 subfamili, yaitu Alloxystinae, Charipinae dan Cynipinae. Cynipidae disebut juga tabuh-tabuhan bungkul atau tawon empedu

berukuran 1-6 mm, berwarna gelap kusam atau mengkilap seperti hitam, coklat, merah gelap, atau kuning. Betina cynipid memiliki 13 segmen, sedangkan jantan memiliki 14-15 segmen. (Buss, E. A., 2008 hlm. 1582)



Gambar 2. 52 Famili Cynipidae

Sumber: genent.cals.ncsu.edu

32) Famili Pelecinidae

Pelecini betina berukuran 50 mm atau lebih, berwarna hitam mengkilat, memiliki metasoma yang panjang dan kecil. Pelecini jantan berukuran 25 mm dengan bagian posterior metasome menggembung. (Borror, D. J., 1992 hlm. 891)



Gambar 2. 53 Famili Pelecinidae

Sumber: uwm.edu

33) Famili Vanhorniidae

Famili ini merupakan parasit dari larva kumbang eucnemid. Memiliki ciri mandible exodot, yaitu geligi ujung meruncing ke arah lateral dan alat perteluran yang panjang melengkung ke depan di bawah tubuh betina. (Borror, D. J., 1992 hlm. 891)

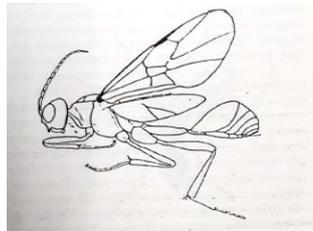


Gambar 2. 54 Famili Vanhornidae

Sumber: inaturalist.org

34) Famili Ropronidae

Ropronid dewasa berukuran 8-10 mm dan memiliki metasoma bertangkai, gepeng agak segitiga dengan rangka sayap depan yang cukup sempurna. (Borror, D. J., 1992 hlm. 891)

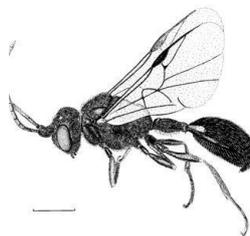


Gambar 2. 55 Ropronia garmani

Sumber: Borror

35) Famili Heloridae

Familiki ini berwarna hitam, berukuran kurang lebih 4 mm dengan rangka sayap depan yang cukup sempurna. Helorid merupakan parasit larva serangga bersayap renda. (Borror, D. J., 1992 hlm. 892)



Gambar 2. 56 Helorus latreille

Sumber: researchgate.net

36) Famili Proctotrupidae

Proctotrupid memiliki ukuran 3-6 mm, jenis Neartik memiliki stigma besar pada sayap depan, dan sel marginal belakang yang sangat sempit. Famili ini merupakan parasite larva Coleoptera dan Diptera. (Borror, D. J., 1992 hlm. 892)



Gambar 2. 57 Famili Proctotrupidae

Sumber: insectimages.org

37) Famili Diapriidae

Famili ini merupakan serangga yang sangat kecil, kebanyakan merupakan parasit Diptera yang belum dewasa. Ciri dari Diapriidae adalah adanya penonjolan yang berbentuk rak di tengah muka. Famili ini memiliki empat subfamily, yaitu Ambositrinae, Ismarinae, Diapriinae dan Belytinae. (Borror, D. J., 1992 hlm. 892)



Gambar 2. 58 Famili Diapriidae

Sumber: tolweb.org

38) Famili Scelionidae

Famili ini merupakan parasit dari telur laba-laba dan serangga ordo Orthoptera, Mantodea, Hemiptera, Homoptera, Diptera, Lepidoptera, Coleoptera dan Neuroptera. Beberapa dari family ini digunakan untuk pengontrolan hama. (Borror, D. J., 1992 hlm. 893)



Gambar 2. 59 Famili Scelionidae

Sumber: bugguide.net

39) Famili Platygasteridae

Platygasterid memiliki ukuran yang sangat kecil, berwarna hitam mengkilat dengan satu perangka-sayapan yang menyusut. Kebanyakan anggota family ini memiliki sayap yang tidak berangka-sayap. Terdapat 10 ruas sungut yang bertaut rendah di muka dekat dengan klipeus. Beberapa kelompok subfamily Inostemmatinae memiliki tanduk yang terbentuk dari tergum metasoma pertama. (Borror, D. J., 1992 hlm. 893)



Gambar 2. 60 Famili Platygasteridae

Sumber: genent.cals.ncsu.edu

40) Famili Chrysididae

Chrysidid atau disebut juga tabuh-tabuhan kuko merupakan serangga kecil dengan ukuran tubuh kurang dari 12 mm, berwarna biru atau hijau metalik dan tubuhnya memiliki banyak lekukan. Bila tabuhan kuko diganggu, hewan ini akan menggulungkan tubuhnya jadi seperti bola. (Borror, D. J., 1992 hlm. 893)



Gambar 2. 61 Famili Chrisididae

Sumber: bugguide.net

41) Famili Bethylidae

Famili ini memiliki ciri berukuran kecil sampai sedang dan berwarna gelap. Bethylidae betina tidak memiliki sayap dan penampilan seperti semut. Famili ini merupakan parasite larva Lepidoptera dan Coleoptera. (Borror, D. J., 1992 hlm. 894)



Gambar 2. 62 Famili Bethylidae

Sumber: alchetron.com

42) Famili Dryinidae

Famili ini merupakan parasitoid Homoptera. Jantan dan betina memiliki 10 ruas sungut, memiliki kepala yang besar dan lebar, serta mandible yang bergeligi. Dryinidae betina memiliki tarsi depan yang berkembang menjadi chelae yang digunakan untuk menangkap dan memegang mangsa. (Borror, D. J., 1992 hlm. 894)



Gambar 2. 63 Famili Dryinidae

Sumber: researchgate.net

43) Famili Embolemidae

Ciri dari family ini adalah jantan dan betina memiliki 10 ruas sungut, jantan memiliki sayap sedangkan Embolemid betina tidak bersayap. Sungut Embolemid timbul dari peninggian frontalis seperti pada famili Diapriidae. (Borror, D. J., 1992 hlm 895)



Gambar 2. 64 Famili Embolemidae

Sumber: waspweb.org

44) Famili Sclerogibbidae

Famili ini dikenal sebagai parasit bagi Embiidina. (Borror, D. J., 1992 hlm. 895)



Gambar 2. 65 Famili Sclerogibbidae

Sumber: researchgate.net

45) Famili Sphecidae

Famili ini dapat dikenali dari struktur pronotumnya yang lurus dari dorsal batas posterior, terdapat penyempitan antara posterior dan mesoskutum dengan membentuk sebuah kalung, semua rambut tubuhnya sederhana, ruas dasar tarsus belakang tidak melebar, panjang tubuh bervariasi hingga 40 mm dan memiliki satu perangka-sayapan yang menyusut. (Borror, D. J., 1992 hlm 895)



Gambar 2. 66 Famili Sphecidae

Sumber: ento.csiro.au

46) Famili Melittidae

Melittid memiliki ciri berukuran kecil, berwarna gelap, memiliki ruas pada palpus labialis yang berbentuk silinder. (Borror, D. J., 1992 hlm. 901)



Gambar 2. 67 Famili Melittidae

Sumber: alchetron.com

47) Famili Colletidae

Colletid disebut juga lebah penambal atau lebah berwajah kuning memiliki ciri-ciri lidah yang pendek dengan ujung persegi atau bergelambir. Colletid hidup dengan membuat liang di dalam tanah untuk sarang mereka. (Borror, D. J., 1992 hlm. 901)



Gambar 2. 68 Famili Colletidae

Sumber: opsu.edu

48) Famili Halictidae

Famili ini memiliki ukuran kecil sampai dengan sedang, berwarna metalik dan ruas sayap medial pertama yang sangat melengkung. Halictid membuat sarang pada liang yang ada di dalam tanah atau di tebing-tebing. (Borror, D. J., 1992 hlm. 901)



Gambar 2. 69 Famili Halictidae

Sumber: entnemdept.ufl.edu

49) Famili Andrenidae

Ciri dari famili ini adalah adanya dua lekuk subantena dibawah sungut, berukuran kecil sampai dengan sedang, bersarang di liang seperti Halictidae. Andrenidae memiliki 2 subfamili, yaitu Andreninae dan Panurginae. (Borror, D. J., 1992 hlm. 902)



Gambar 2. 70 Andrenidae oxaeidae

Sumber: insecta.pro

50) Famili Megachilidae

Megachillid dikenal juga sebagai lebah pemotong daun. Lebah ini berukuran sedang dengan tubuh yang gemuk. Ciri khas lebah ini adalah adanya 2 sel submarginal yang memiliki panjang yang sama. Beberapa jenis Megachillid merupakan parasitik. (Borror, D. J., 1992 hlm. 903)



Gambar 2. 71 Famili Megachilidae

Sumber: bugguide.net

51) Famili Anthophoridae

Anthophorid atau dikenal dengan lebah kuko atau lebah penggali atau lebah tukang kayu. Famili ini memiliki tibia belakang dengan taji pada ujungnya, sebuah gelambir jugum pada sayap belakang, ganae sempit dan palpus maksila yang berkembang. Terdapat 3 subfamili, yaitu Nomadinae, Anthophorinae dan Xylocopinae. (Borror, D. J., 1992 hlm. 904)



Gambar 2. 72 Famili Anthophoridae

Sumber: brisbaneinsects.com

52) Famili Anthoporinae

Famili ini disebut juga dengan lebah penggali. Bentuk klypeus, koksa depan dan keeping tergum pada ruas metasoma terakhir dari lebah ini menyerupai Nomadinae, tetapi kokoh dan berambut. Terdapat lebah penggali parasit dan non parasit. Lebah ini membuat sarang dengan menggali liang di tanah atau tebing dan ruangnya dilapisi dengan lilin tipis seperti pernis. (Borror, D. J., 1992 hlm. 905)

53) Famili Apidae

Famili ini terdiri dari lebah besar kebun (bumble bees), lebah madu dan lebah-lebah lainnya. Perbedaan famili ini dengan yang lain adalah adanya palpus maksila yang menyusut, daerah gena yang lebar, terdapat korbikula pada tungkai belakang dan tidak memiliki keeping pigidium. (Borror, D. J., 1992 hlm. 905)



Gambar 2. 73 Famili Apidae

Sumber: genent.cals.ncsu.edu

54) Famili Tiphiidae

Ciri dari famili ini adalah adanya lembaran seperti piring yang meluas di atas dasar koksa tengah, berwarna hitam, berukuran sedang, berambut dengan tungkai yang berduri pendek. Larva Tiphiid merupakan parasite larva kumbang scarabid. (Borror, D. J., 1992 hlm. 908)



Gambar 2. 74 Famili Tiphiidae

Sumber: flickriver.com

55) Famili Sierolomorphidae

Sierolomorphid merupakan tabuh-tabuhan yang berukuran kecil 4,5 – 6 mm dengan warna hitam mengkilat. Famili ini sangat jarang ditemui. (Borror, D. J., 1992 hlm. 908)



Gambar 2. 75 Famili Sierolomorphidae

Sumber: bugguide.net

56) Famili Sapygidae

Famili ini termasuk kelompok yang kecil dan jarang ditemui. Sapygid dewasa berukuran sedang dengan bintik hitam atau berpita dengan warna kuning dan juga memiliki tungkai yang pendek. Famili ini merupakan parasit dari lebah pemotong daun dan tabuh-tabuhan. (Borror, D. J., 1992 hlm. 908)



Gambar 2. 76 Famili Sapygidae

Sumber: insectlist.com

57) Famili Mutillidae

Famili ini dikenal dengan sebutan semut beludru. Disebut semut beludru karena betinanya tidak memiliki sayap dan bentuknya seperti semut dengan tubuh tertutup rambut halus yang padat. Kebanyakan betina dari famili ini ruas metasoma bersatu secara sempurna membentuk struktur seperti kotak yang tidak bergerak. Mutillid jantan bersayap, berukuran lebih besar daripada betina dan rambut yang lebih padat. (Borror, D. J., 1992 hlm. 908)



Gambar 2. 77 Famili Mutillidae

Sumber: entnemdept.ufl.edu

58) Famili Bradynobaenidae

Famili ini sebelumnya diklasifikasikan kedalam famili Mutillidae karena adanya rambut halus lateral pada tergum metasoma kedua. Bradynobaenid jantan memiliki sayap sedangkan betinanya tidak. Jantan memiliki gelambir jugum pada sayap belakang sementara betina memiliki artikulasi yang fleksibel antara pronotum dan mesonotum. (Borror, D. J., 1992 hlm. 908)



Gambar 2. 78 Famili Bradynobaenidae

Sumber: waspweb.org

59) Famili Pompilidae

Famili ini disebut juga tabuh-tabuhan laba-laba. Pompilid memiliki ciri tubuh yang ramping dengan tungkai yang berduri panjang, pronotum berbentuk segiempat dan adanya lekukan transversal melewati mesopleuron. Panjang tubuh 15-25 mm, tetapi beberapa jenis ada yang panjangnya 35-40 mm. Berwarna gelap dengan sayap berawan dan kekuningan. (Borror, D. J., 1992 hlm. 909)



Gambar 2. 79 Famili Pompilidae

Sumber: genent.cals.ncsu.edu

60) Famili Rhopalosomatidae

Famili ini terdapat 3 jenis, yaitu *Rhopalosoma nearcticum* Brues, *Liosphex varius* Townes dan *Olixon banksii* (Brues). *Rhopalosoma* berukuran 14-20 mm atau lebih, berwarna coklat muda dan menyerupai ichneumonid genus *Ophion*. *Olixon banksii* berukuran 6 mm dan memiliki sayap menyusut yang meluas sampai ujung propodeum. (Borror, D. J., 1992 hlm. 910)



Gambar 2. 80 Famili Rhopalosomatidae

Sumber: bugguide.net

61) Famili Scoliidae

Scoliid berukuran besar, memiliki rambut dan berwarna hitam dengan pita berwarna kuning pada metasoma nya. Larvanya merupakan ektoparasit dari larva kumbang scabaeid. (Borror, D. J., 1992 hlm. 910)



Gambar 2. 81 Famili Scoliidae

Sumber: genent.cals.ncsu.edu

62) Famili Vespidae

Famili ini dikenal juga dengan nama tabuh-tabuhan kertas, jaket-jaket kuning, hornet, tabuh-tabuhan pembuat sarang lumpur dan tabuh-tabuhan pembuat pot. Vespid berwarna hitam dengan warna kuning atau tanda putih maupun coklat. Dalam koloni terdiri dari tiga kasta, yaitu ratu, pekerja dan pejantan. (Borror, D. J., 1992 hlm. 910)



Gambar 2. 82 Famili Vespidae

Sumber: earthlife.net

63) Famili Formicidae

Famili ini terdiri dari semut-semut. Pada dasarnya semut merupakan serangga eusosial (terdapat beberapa jenis parasitic) dan dalam koloni paling banyak terdapat 3 kasta, yaitu ratu, pejantan dan pekerja. Ratu berukuran lebih besar daripada anggota kasta yang lain dan biasanya memiliki sayap. Semut betina biasanya memulai suatu koloni dan melakukan perteluran. Semut jantan memiliki sayap dan berukuran sedikit lebih kecil dari ratu. Semut pekerja merupakan betina steril yang tidak memiliki sayap. Dalam satu koloni semut bervariasi mulai dari selusin sampai dengan ribuan individu. (Borror, D. J., 1992 hlm, 912)



Gambar 2. 83 Famili Formicidae

Sumber: nature.ca

Ordo Hymenoptera tersebar di semua vegetasi pertanian, hutan, atau tempat lain yang menyediakan sumber makanan seperti vegetasi tanaman berbunga atau sayuran. Kebanyakan serangga dari ordo ini aktif di siang hari untuk mencari makan atau mengumpulkan material sarang. Beberapa spesies parasitoid aktif di malam hari, bergantung pada aktivitas inangnya.

4. Manfaat Ordo Hymenoptera

Menurut Rianto, 2007 (dalam Putra 2017) Hymenoptera memiliki peran yang sangat penting bagi ekosistem, diantaranya:

a. Sebagai serangga penyerbuk

Tawon dan lebah merupakan salah satu serangga penyerbuk utama bagi vegetasi hutan, beberapa jenis memperoleh makanan dari sari-sari bunga sehingga ketika serangga tersebut hinggap pada satu bunga ke bunga yang lain maka akan membawa polen dan terjadilah penyerbukan.

b. Sebagai predator alami

Beberapa spesies Hymenoptera memakan larva serangga dari ordo lain, hal ini dapat menjaga keseimbangan ekosistem.

c. Sebagai pengurai

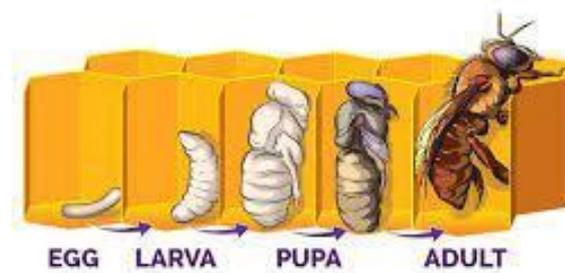
Hymenoptera yang termasuk sebagai pengurai adalah semut. Semut berperan dalam merombak materi organik dalam tanah menjadi materi anorganik.

d. Sebagai pengendali hama

Beberapa spesies Hymenoptera merupakan pemangsa, hal ini dapat dimanfaatkan dalam pertanian sebagai pengendalian hama. Sehingga pertanian atau perkebunan dapat mengurangi ketergantungan petani terhadap pestisida.

5. Tahap Perkembangan Hymenoptera

Hymenoptera merupakan serangga yang melakukan metamorfosis sempurna (holometabola) dan dalam siklus hidupnya mengalami empat fase, yaitu fase telur, larva, pupa dan dewasa. Seluruh siklus hidup biasanya berlangsung selama 6-10 minggu setelah telur diletakkan. Kebanyakan telur Hymenoptera berbentuk oval dan kecil dengan ukuran sekitar 1 mm. Tetapi telur yang akan berkembang menjadi ratu memiliki ukuran lebih besar berkali lipat dari telur yang lain.



Gambar 2. 84 Tahap Perkembangan Hymenoptera

Sumber: bobo.grid.id

Larva Hymenoptera tidak memiliki mata dan kaki, mereka bergantung pada koloni pekerja untuk mendapatkan makanan. Setelah mencapai ukuran tertentu, larva akan berputar dan berubah menjadi kepompong, ini merupakan fase pupa. Dalam fase ini tubuh larva akan mengalami perubahan sehingga menjadi Hymenoptera dewasa. (Parr, 2004 dalam Rosnadi, 2019)

E. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kelimpahan Hymenoptera

1. Faktor Makanan

Menurut Borror, D. J. (1992, hlm 914) menyatakan bahwa kebiasaan makan semut agak beragam, ada yang bersifat karnivor (makan daging hewan lain), herbivore dengan memakan tumbuhan dan jamur. Ada pula yang memakan cairan tumbuh-tumbuhan, bakal madu, embun madu dan zat yang serupa. Makanan merupakan salah satu faktor yang menentukan ada tidaknya hewan di suatu tempat. Jenis dan banyaknya makanan yang di makan oleh serangga dapat mempengaruhi beberapa hal, seperti pertumbuhan, perkembangan, perilaku, morfologi dan reproduksi. (Borror, D. J., 1996 dalam Nurhikmah 2019 hlm 21)

Makanan merupakan sumber gizi yang sangat penting bagi kehidupan serangga, menurut Jumar, 2000 (dalam Sari, 2017) ketersediaan makanan maupun gangguan hayati dapat mempengaruhi keberadaan dan kehidupan serangga.

2. Faktor Hayati

Menurut Januar, 2000 (dalam Nurhikmah, 2019 hlm. 22) menyatakan bahwa faktor hayati atau faktor biotik yang terdapat di lingkungan seperti jamur, virus, bakteri, serangga predator dan lain sebagainya. Organisme ini dapat mengganggu atau menghambat reproduksi serangga karena terjadi kompetisi untuk mencari makanan.

3. Faktor Lingkungan

Lingkungan memiliki peran yang sangat penting bagi semua makhluk hidup. Lingkungan terbentuk karena adanya faktor fisik dan kimia yang dapat mempengaruhi makhluk hidup seperti intensitas cahaya, suhu udara, kelembapan udara, suhu tanah, kelembapan tanah dan pH tanah.

a. Intensitas Cahaya

Kebanyakan Hymenoptera membutuhkan cahaya matahari untuk beraktivitas, karena sebagian besar termasuk hewan diurnal. Menurut Campbell (2008 hlm. 333) menyatakan bahwa sinar matahari yang berlebih tidak memiliki dampak yang baik bagi organisme. Intensitas cahaya yang optimal bagi Arthropoda untuk bertahan hidup adalah pada kisaran 2000 lux sampai dengan 7500 lux. (Rahayu, 2018 dalam Nurhikmah, 2019 hlm 24).

b. Suhu Udara

Tinggi rendah suhu udara menentukan tumbuh kembang dan reproduksi Hymenoptera. Suhu udara yang baik untuk Hymenoptera adalah pada kisaran 15-37°C.

c. Kelembapan

Kelembapan merupakan faktor yang sangat penting yang mempengaruhi ekosistem. Setiap makhluk hidup memiliki kisaran toleransi tersendiri, kisaran kelembapan udara untuk Hymenoptera adalah 55% hingga 85%. Menurut Fitriyana, dkk (2015 hlm.17 dalam Agustiani, 2018 hlm. 33) menyatakan bahwa umumnya arthropoda lebih tahan terhadap daerah yang mengandung banyak air dengan kelembapan lingkungan 80% - 90%.

d. Suhu Tanah

Menurut Irwanto 2005 dalam Latumahina 2015 menyatakan bahwa faktor iklim dan tanah sangat mempengaruhi reproduksi dan pertumbuhan vegetasi dalam hutan untuk tempat hidup serangga. Rahmawati, 2004 (dalam Nurhikmah, 2019 hlm. 23) menyatakan bahwa kisaran suhu tanah yang efektif untuk pertumbuhan serangga tanah adalah $15^{\circ}\text{C} - 45^{\circ}\text{C}$.

e. pH Tanah

pH merupakan faktor yang paling mempengaruhi jumlah jenis dan jumlah individu semut dalam suatu ekosistem. Kisaran pH di sekitar sarang semut antara 5 sampai dengan 7.

4. Perilaku Mengelompok dan Sosial

Menurut Borror (1992, hlm. 114) Semut, tawon, lebah dan rayap hidup dalam kelompok yang dikenal dengan masyarakat. Hymenoptera merupakan insekta eusosial (terdapat pengkastaan dalam kelompok) ditandai dengan adanya perilaku kooperatif dalam merawat anggota koloni, kesinambungan antar generasi dalam kelompok dan adanya kasta reproduksi sebagai pusat. Pada Hymenoptera terdapat 3 kasta utama, yaitu kasta reproduksi yang ditempati oleh ratu dan pejantan yang bertugas menghasilkan keturunan, kasta pekerja yang memiliki tugas melakukan pekerjaan koloni dan kasta prajurit yang bertugas menjaga keamanan sarang.

F. Keterkaitan Penelitian dengan Bidang Pendidikan

Penelitian yang dilakukan dengan judul “Kelimpahan Spesies Ordo Hymenoptera di Hutan Nyawang Bandung, Kabupaten Bandung Barat” menyajikan data mengenai spesies Hymenoptera dan kelimpahan Hymenoptera yang tercuplik di Hutan Nyawang Bandung, Kabupaten Bandung Barat. Materi pembelajaran yang relevan dengan penelitian ini terdapat pada jenjang Sekolah Menengah Atas kelas X dalam Silabus Kurikulum 2013 revisi terdapat dalam Kompetensi 3.2 “Menganalisis data hasil observasi tentang berbagai tingkat keanekaragaman hayati (gen, spesies dan ekosistem) di Indonesia” serta Kompetensi Dasar 4.2 “Menyajikan hasil identifikasi usulan upaya pelestarian keanekaragaman hewan dan tumbuhan khas Indonesia yang dikomunikasikan

dalam berbagai bentuk media informasi”. Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa keterkaitan penelitian ini dengan kegiatan pembelajaran adalah data hasil penelitian yang diperoleh dapat dijadikan sumber belajar pada materi “Keanekaragaman Hayati” dengan menganalisis data hasil observasi mengenai Hymenoptera berdasarkan karakteristik dan perannya bagi kehidupan serta upaya pelestarian keanekaragaman Hymenoptera di Indonesia.

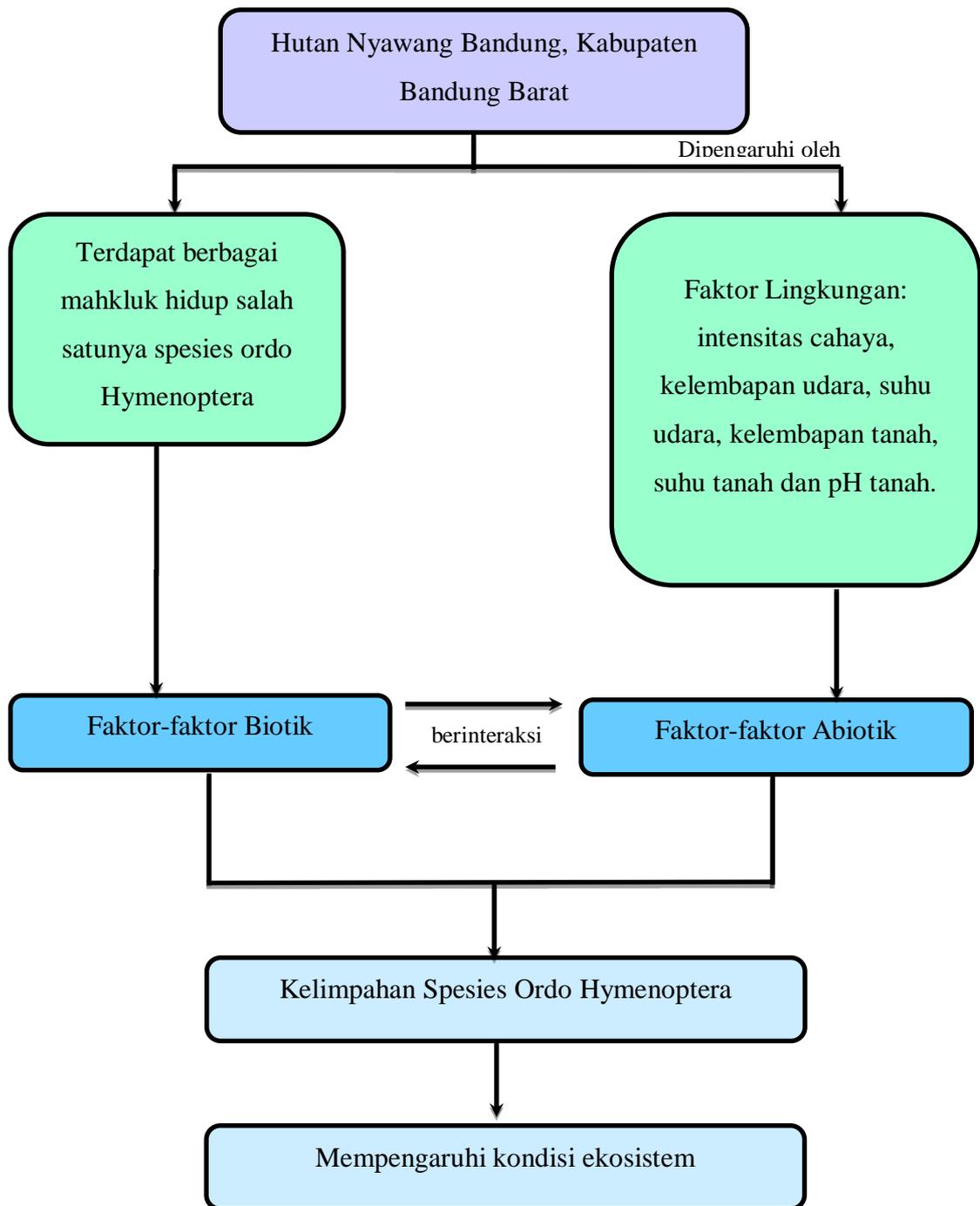
G. Hasil Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian terdahulu yang dapat dijadikan referensi dalam penelitian ini yaitu penelitian yang ditulis oleh Mailani Basnaa, Roni Koneria, Adelfia Papu 2017 dengan judul “Distribusi Dan Diversitas Serangga Tanah Di Taman Hutan Raya Gunung Tumpa Sulawesi Utara”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pitfall trap. Dari hasil pengamatan didapatkan bahwa jumlah serangga tanah yang ditemukan di Taman Hutan Raya Gunung Tumpa sebanyak 10 ordo, 23 famili, 28 genus, 32 spesies dan 21100 individu. Ordo yang paling banyak ditemukan jumlah spesiesnya adalah Coleoptera kemudian diikuti oleh Hymenoptera. Kelimpahan ordo yang paling tinggi adalah Hymenoptera dan kemudian Coleoptera. Ordo Hymenoptera didominasi oleh famili Formicidae. Pola distribusi serangga tanah di Gunung Tumpa berkelompok. Indeks diversitas spesies di Gunung Tumpa tergolong sedang ($H = 2,62$). Kelimpahan spesies dan indeks diversitas spesies serangga tanah tertinggi ditemukan pada hutan primer, sedangkan yang terendah pada lahan perkebunan dan hutan sekunder tua, koasi.

Hasil penelitian yang ditulis oleh Elena Belskaya, Alexey Gilev, Marina Trubina dan Eugen Belskii 2019 dengan judul “Diversity of ants (Hymenoptera, Formicidae) along a heavy metal pollution gradient: Evidence of a hump-shaped effect”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pitfall trap yang dipasang pada 10 lokasi di hutan Birch dengan 3 plot perlokasi dan 5 jebakan di setiap plotnya. Hasil yang didapatkan adalah *Lasius niger* (terdapat di semua 10 lokasi, 30 plot), *Formica fusca*, *Myrmica ruginodis*, dan *M. rubra* (9 lokasi; 27, 26, dan 23 plot, masing-masing), *Formica rufa* dan *Myrmica lobicornis* (7 lokasi; 12 dan 14 plot), *Leptothorax acervorum* (6 lokasi; 14 plot), *Camponotus saxatilis*, *Leptothorax muscorum*, dan *Myrmica scabrinodis* (5 lokasi; 11, 10, dan 8 plot, masing-masing), dan *Formica sanguinea* (4 lokasi, 10 plot).

H. Kerangka Pemikiran

Salah satu ekosistem yang ada di daratan adalah hutan. Hutan yang dijadikan lokasi penelitian adalah Hutan Nyawang Bandung, Kabupaten Bandung Barat yang terdiri dari komponen biotik dan abiotik. Komponen abiotik pada penelitian ini mencakup faktor lingkungan, yaitu intensitas cahaya, suhu udara, suhu tanah, pH tanah, kelembapan tanah dan kelembapan udara. Sedangkan komponen biotiknya adalah tumbuhan dan komunitas hewan. Dalam ekosistem hutan, ordo Hymenoptera dapat menjadi bioindikator karena sangat sensitive terhadap perubahan lingkungan. Kisaran suhu udara dan suhu tanah yang dapat ditinggali Hymenoptera adalah 25-32°C, dimana suhu tersebut merupakan suhu optimum dan toleran untuk Hymenoptera hidup dan beraktivitas. Sehingga faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap keberadaan Hymenoptera.



Gambar 2. 85 Kerangka Pemikiran

Sumber: Dokumen Pribadi