

II. TINJAUAN PUSTAKA

Ciri Umum Famili Coccinellidae

Secara umum masyarakat banyak mengenal dan menjumpai kumbang “Ladybird” pada lahan atau kebun mereka. Namun masih sangat jarang yang dapat mengelompokkan keberagaman spesies tersebut ke dalam famili Coccinellidae, begitu pun dengan peran ekologisnya. Asal nama famili Coccinellidae berasal dari kata Yunani “*Kokkos*”, yang mengacu pada biji atau buah buni berukuran kecil berbentuk bulat cembung. Sedangkan kata “*Coccinus*” mengacu pada arti merah padam atau merah menyala (Slipinski, 2013). Selain itu kata “*Coccinella*” juga mengacu pada nama salah satu genus dalam famili ini (Khormizi, 2013).

Serangga famili Coccinellidae termasuk tipe serangga holometabolus, yaitu serangga yang memiliki metamorfosis sempurna, dimulai dari stadia telur, larva, pupa, dan imago (Hodek, 2012). Imago serangga famili Coccinellidae berbentuk bulat cembung dengan panjang 0,8 – 1,0 mm (Borror, 1992) dan mayoritas berwarna cerah: kuning, jingga, atau merah dengan spot-spot hitam atau hitam kuning sampai merah (Subyanto *dkk*, 1991).

Macam Peranan Coccinellidae pada Ekosistem

Dalam aspek ekologis, serangga famili Coccinellidae memiliki peranan sebagai serangga predator atau herbivor (Slipinski, 2013) atau predator merangkap sebagai polinator karena ketertarikan akan ekstrafloral (Almeida, 2011). Pada umumnya famili Coccinellidae lebih dikenal sebagai predator hemipteran seperti aphid, kutu sisik, atau kutu kebul dan beberapa jenis tungau fitofag. Namun terdapat satu subfamili yang berperan sebagai herbivor, yaitu *Epilachninae* (Borror, 1992).

Serangga predator merupakan serangga pemakan hewan atau serangga lain. Pakan mereka berupa telur, larva/nimfa, dan pupa. (Borror, 1990). Sedangkan serangga herbivor merupakan serangga pemakan tumbuhan. Predator dengan tipe mulut menggigit mengunyah contohnya adalah kumbang kubah spot (Coccinellidae) dan kumbang tanah (Carabidae) (Altieri, 2005).

Mayoritas spesies Coccinellidae (sekitar 90%) merupakan serangga predator yang berperan sebagai agen hayati. Sedangkan sisanya merupakan herbivor atau “mycophagous” (pemakan jamur) (Roy dan Migeon, 2010).

a. Karakter-karakter Coccinellidae Predator

Serangga predator yang mempunyai potensi dan efektif sebagai agen hayati dicirikan dengan (1) daya pemangsaan dan kemampuan mencari habitat dan mangsa yang tinggi; (2) prefensi (kekhususan) terhadap jenis mangsa; (3) potensi reproduksi yang tinggi; dan (4) kisaran toleransi terhadap lingkungan lebar atau daya penyebaran yang luas (de Bach, 1991).

Selama ini Coccinellidae predator lebih diidentikkan sebagai agen hayati yang kurang bersifat spesifik atau lebih bersifat generalis atau polifag, yaitu dapat memangsa beberapa spesies mangsa dan semua hama kutu daun. Namun hakikatnya setiap makhluk hidup tetap memiliki kecenderungan terhadap mangsa tertentu. Seperti contohnya kumbang vedalia (*Rodolia cardinalis*) yang telah berhasil menjadi pengendali kutu *Icerya purchasi* pada tanaman lamtoro (de Bach, 1991).

Sifat lain yang menyatakan keefektifan suatu serangga predator adalah dengan memiliki kekhususan terhadap suatu mangsa. Sebagai contoh terdapat dua jenis mangsa dari spesies yang sama, hanya saja kondisi stadia yang membedakan, yaitu nimfa dan imago *Bemisia tabaci*. Meskipun tingkat penerimaan terhadap kedua mangsa sama, namun Coccinellidae predator lebih memilih nimfa *B. tabaci*. Hal dikarenakan stadia nimfa lebih pasif dan hanya menempel pada permukaan bawah daun. Sebaliknya imago *B. tabaci* sangat aktif bergerak, sehingga sulit ditangkap predator (de Bach, 1991).

Selain itu terdapat sifat lainnya, yaitu predator harus memiliki kisaran toleransi terhadap lingkungan yang tinggi. Artinya pada saat tanaman semusim habitat mangsa tidak tersedia di lapang, predator harus mampu menyebar ke habitat bukan tanaman inang mangsanya. Tujuannya adalah untuk mengungsi dan mencari inang alternatif agar dapat bertahan. Namun ketika tanaman inang mangsa mulai ditanam, maka predator harus mampu dengan cepat menguasai atau mengolonisasi habitat tersebut sebelum datangnya hama (de Bach, 1991).

Serangga predator yang berpotensi menjadi musuh alami yang efektif harus mempunyai kemampuan berkompetisi menyebar yang tinggi serta kisaran toleransi akan lingkungan yang lebar (de Bach, 1991).

b. Karakter-karakter Coccinellidae Herbivor

Spesies-spesies Coccinellidae subfamili *Ephilachninae* yang mayoritas berberan sebagai herbivor memiliki kecenderungan secara alami memilih jenis tumbuhan inang tertentu. Variasi jenis tumbuhan inang pada suatu kondisi habitat dapat disebabkan keterbatasan tumbuhan inang atau pengaruh perbedaan genetik kumbang. Selain itu adanya perbedaan habitat dan kondisi lingkungan yang dipengaruhi ketinggian tempat dan curah hujan yang berbeda (Kahono, 2002).

Dengan melihat peran Coccinellidae sebagai serangga predator maupun herbivor, terdapat pula Coccinellidae yang berperan sebagai polinator dan pemakan fungi. Perbedaan tersebut dapat ditengarai dari perbedaan tipe mandibel masing-masing Coccinellidae. Meskipun begitu terdapat perdebatan mengenai peran ganda Coccinellidae predator sebagai polinator, yaitu saat ketersediaan serangga mangsa sedikit, pakan alternatif Coccinellidae predator dapat berupa pollen, nektar, dan beberapa fungi. Hal tersebut dimaksudkan agar suplai energi tetap terjamin saat dormansi atau saat ketiadaan mangsa sedikit (Almeida *et al.*, 1997).

Tabell. Pengelompokkan imago Coccinellidae berdasarkan speisifikasi pakan

Spesies	Negara asal	Jenis pakan
EPILACHNINAE		
<i>Epilachna annulata</i>	Zaire	Cucurbita, polong-polongan, Solanaceae
<i>E. bifasciata</i>	Afrika Selatan	Cucurbita, polong-polongan, Solanaceae
<i>E. chenoni</i>	Zaire	Cucurbita, polong-polongan, Solanaceae
<i>E. hurta</i>	Rwanda	Cucurbita, polong-polongan, Solanaceae
<i>E. lupina</i>	Zambia	Cucurbita, polong-polongan, Solanaceae
<i>E. mirifica</i>	Zaire	Cucurbita, polong-polongan, Solanaceae
<i>E. misella</i>	Zaire	Cucurbita, polong-polongan, Solanaceae
<i>E. pavonia</i>	Madagascar	Cucurbita, polong-polongan, Solanaceae

<i>E. reticulata</i>	Ghana	Cucurbita, polong-polongan, Solanaceae
<i>Chnootriba maderi</i>	Rwanda	Gandum, jagung, dan Graminaceae
<i>C. similis</i>	Kenya	Gandum, jagung, dan Graminaceae
<i>Subcoccinella 24- punctata</i>	Jerman	Semanggi, alfalfa, dan tumbuhan merambat famili leguminosae
<i>Afidenta alia</i>	Uganda	Semanggi, alfalfa, dan tumbuhan merambat famili leguminosae
<i>Cynegetis impunctata</i>	Jerman	Gandum dan bilberry
COCCINELLINAE		
Bulaeini		
<i>Bulaea lichatohovii</i>	Mesir	Pollen, cairan gula, spora fungi
Psylloborini		
<i>Psyllobora 22-punctata</i>	Jerman	Embun tepung dan spora
<i>P. variegata</i>	Afrika Selatan	Embun tepung dan spora
<i>Vibidia 12-gutata</i>	Jerman	Embun tepung dan spora
Tytthaspini		
<i>Tytthaspis 16-punctata</i>	Jerman	
Coccinellini		
<i>Adalia bipunctata</i>	Amerika Serikat	Kutu apis (pakan utama), homoptera dan serangga lain (pakan sampingan)
<i>A. decempunctata</i>	Jerman	Kutu apis (pakan utama), homoptera dan serangga lain (pakan sampingan)
<i>Aiolocaria mirabilis</i>	Rusia	Fase larva Coleoptera
<i>Anatis ocellata</i>	Jerman	Kutu apis
<i>Aphidecta decempunctata</i>	Jerman	Kutu apis
<i>Calvia 14-guttata</i>	Jerman	Fase larva Chrysomelidae
<i>Cheilomenes lunata</i>	Afrika Selatan	Kutu apis
<i>C. propinqua</i>	Afrika Selatan	Kutu apis
<i>C. sulphurea</i>	Madagaskar	Kutu apis
<i>Coccinella 5-punctata</i>	Jerman	Kutu apis
<i>C. 7-punctata</i>	Jerman	Kutu apis
<i>C. 14-punctata</i>	Jerman	Kutu apis
<i>C. 14-pustulata</i>	Yugoslavia	Kutu apis
<i>Coleomegilla maculata</i>	Kanada	Kutu apis
<i>Declivitata hamata</i>	Zaire	Kutu apis
<i>D. oliveri</i>	Afrika Selatan	Kutu apis
<i>D. uncifera</i>	Zaire	Kutu apis
<i>Dysis 4-lineata</i>	Mozambik	Kutu apis
<i>Harmonia axyridis</i>	Jepang	Kutu apis
<i>Hippodamia 12- punctata</i>	Autria	Kutu apis
<i>Liotalia flavomaculata</i>	Afrika Selatan	Kutu apis

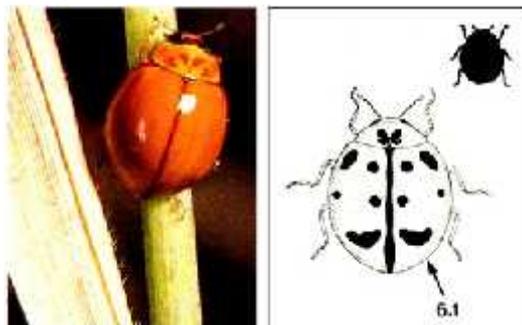
<i>Myrrha 18-guttata</i>	Jerman	Kutu apis
<i>Oenopia conglobata</i>	Yordania	Kutu apis
<i>Pania luteopustulata</i>	Cina	Kutu apis
<i>Propylea japonica</i>	Cina	Kutu apis
<i>P. 14-punctata</i>	Jerman	Kutu apis
<i>Xanthadalia rufescens</i>	Zaire	Kutu apis
COCCIDULINAE		
Lithophilini		
<i>Mimolithophilus capensis</i>	Afrika Selatan	Belum diketahui
<i>M. alobatus</i>	Afrika Selatan	Belum diketahui
<i>Tetrabarachys graecus</i>	Ethiopia	Belum diketahui
<i>T. tenebrosus</i>	Turki	Belum diketahui
Coccidulini		
<i>Epipleuria rufosuturalis</i>	Afrika Selatan	Kutu sisik
<i>Rhizobius decoratus</i>	Afrika Selatan	Kutu sisik
<i>R. litura</i>	Corsica (Perancis)	Kutu sisik
Exoplectrini		
<i>Aulis annexa</i>	Zaire	<i>Icerya</i>
Noviini		
<i>Rodolia cardinalis</i>	Australia	<i>Icerya</i>
<i>R. accidentalis</i>	Zaire	<i>Icerya</i>
STICHOLOTINAE		
Serangiini		
<i>Serangium giffardi</i>	Kenya	Kutu putih (Aleyrodidae)
Sticholotini		
<i>Lotis neglecta</i>	Afrika Selatan	Kutu perisai (Diaspididae)
<i>L. quadrivulneratus</i>	-	Kutu perisai (Diaspididae)
<i>Pharoscymnus 6-guttatus</i>	Sao Tome	Kutu apis dan kutu sisik
<i>P. ovoideus</i>	Pulai Kreta	Kutu apis dan kutu sisik
<i>Xanthorcus concinnus</i>	Guinea	Serangga famili Homoptera
<i>X. rufescens</i>	Chad	Serangga famili Homoptera
SCYMNINAE		
Stethorini		
<i>Stethorus arthiops</i>	Afrika Selatan	Tungau fitofag
<i>S. punctillum</i>	Amerika Serikat	Tungau fitofag
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	Algeria	Kutu tepung atau kutu dompolan
<i>Midus 4-stillatus</i>	Afrika Selatan	Belum diketahui
<i>Nephus binaevatus</i>	-	Belum diketahui
<i>Scymnus apetzi</i>	Yugoslavia	Kutu sisik dan kutu apis
<i>S. frontalis</i>	Austria	Kutu sisik dan kutu apis
<i>S. rubromaculatus</i>	Jerman	Kutu sisik dan kutu apis
Hyperasini		
<i>Hyperaspis campestris</i>	Jerman	Kutu sisik

<i>H. felixi</i>	Afrika Selatan	Kutu sisik
<i>H. senegalensis</i>	Zaire	Kutu sisik
Ortalini		
<i>Ortalia ochraea</i>	Boswana	Kutu loncat, larva Flatidae, semut <i>Pheidole</i>
Cryptognathini		
<i>Cryptognathus nodiceps</i>	Perancis	Kutu sisik dan kutu apis
Cranophorini		
<i>Cranophorus varius</i>	Afrika Selatan	Belum diketahui
CHILOCORINAE		
Platynaspini		
<i>Platynaspis solieri</i>	Zaire	Kutu sisik
Chilocorini		
<i>Brumus nigrifrons</i>	Sao Tome	
<i>Chilocorus bipustulatus</i>	Afrika Selatan	Kutu perisai (Diaspididae)
<i>C. infernalis</i>	Pakistan	Kutu perisai (Diaspididae)
<i>C. nigrinus</i>	Afrika Selatan	Kutu perisai (Diaspididae)
<i>C. schiodtei</i>	Kamerun	Kutu perisai (Diaspididae)
<i>C. wahlbergi</i>	Zaire	Kutu perisai (Diaspididae)
<i>Exochomus flavipes</i>	Afrika Selatan	Kutu tepung atau kutu dompolan
<i>E. 4-pustulatus</i>	Austria	Kutu sisik

Sumber: Samways *etal.*, 1997

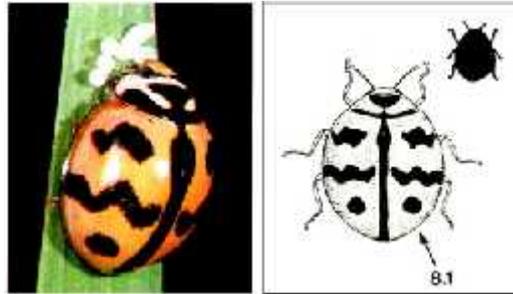
Jenis-jenis (spesies) Serangga Coccinellidae

Kumbang *Harmonia octomaculata* (*Coccinella arcuata*) tubuhnya berwarna merah orange sampai merah kekuningan. Panjang badan sekitar 4-8 mm, kepala coklat kekuningan agak lebar. Protoraks kuning coklat, ditengah terdapat dua totol besar yang bertemu di tengah. Elitra berwarna kuning kecoklatan, pada setiap sisi elitra terdapat dua pasang totol hitam di depan dan di tengah, dan satu totol hitam di belakang, di tengah elitra terdapat garis median hitam (Herlinda, 2010).



Gambar 1. Imago *Harmonia octomaculata* (Sumber: Shepard, 1987)

Menochilus (Chilomenes) sexmaculata merupakan kumbang Coccinellidae predator yang umum ditemukan memangsa aphid. Serangga berukuran panjang antara 5-6 mm dan berwarna merah dengan pola hitam berbentuk zig-zag M (Kalshoven, 1981).



Gambar 2. *Menochilus sexmaculata* (Sumber: Shepard, 1987)

Coccinella transversalis (= repanda) merupakan kumbang menyebar di Asia Tenggara, Australia, dan Selandia Baru. Di Indonesia sendiri bahkan dapat ditemukan di daerah pegunungan. Kumbang berukuran panjang 6 mm dan memiliki pola hitam berbentuk spot dan pita. Sedang pronotum berwarna hitam dengan warna kuning pada tepiannya (Kalshoven, 1981).

Micraspis crocea merupakan kubah kubah yang secara keseluruhan memiliki sayap luarnya berwarna merah cerah atau jingga dan terdapat titik hitam tepat di belakang kepalanya (pronotum). Sehingga nampak seperti mata besar. Sedangkan pada sayap depannya yang keras tidak terdapat titik hitam (Shepard, 1987).



Gambar 3. Imago *Micraspis crocea* (Sumber: Shepard, 1987)

Anisolemnia dilatata yang ditemukan memiliki bentuk tubuh bulat dengan panjangnya berkisar 8-11 mm, dorsum berwarna merah dengan total-total hitam. Protoraks berwarna merah, pada permukaan elitra terdapat masing-

masing 3 totol hitam di tepi kiri dan kanan, satu pasang totol hitam besar di tengah dan satu pasang totol lebih kecil dibagian posterior elitra.

Heteroneda billardieri merupakan serangga Coccinellidae berwarna dasar kuning cerah seperti lemon dengan pola hitam menyerupai jaring. *H. billardieri* memiliki sinonim *H. reticulata*. Sejauh ini, Coccinellidae jenis ini berpotensi sebagai pengendali populasi *Idioscopus clypealis*, hama kutu putih dompolan pada pohon mangga dan *Heteropsylla cubana* (Barcos, 2014).



Gambar4. Imago *Heteroneda billardieri*

Harmonia (=Callineda) sedemcinctata memiliki badan berbentuk bulat cembung dengan warna kecoklatan. Kepala kecil tersembunyi di balik pronotum. Pronotum relatif besar berwarna coklat kekuningan dengan sisi lateral membulat dan terdapat dua totol hitam kecil. Elitra berbentuk cembung berwarna coklat kekuningan dengan hiasan 16 totol hitam di atasnya. Serangga dewasa dapat hidup hingga 3 bulan dan menghasilkan lebih dari 3000 butir telur (Duriat, 2006).

Coleophora reniplagiata memiliki tubuh hampir bulat, berukuran sedang dengan panjang berkisar 3,5-4,5 mm. Kepala dan pronotum berwarna hitam. Pada sisi lateral elitra hampir setengahnya berwarna kuning coklat, bagian depan berwarna lebih pucat, pada bagian depan terdapat empat totol, dua totol besar berbentuk segi empat melengkung dibagian tengah, dan dua totol kecil masing-masing dibagian epipleuron. Pada bagian belakang terdapat dua totol besar ditengah berbentuk segitiga, dan satu totol berbentuk lonjong pada masing-masing sisi lateral elitra.

Taksonomi Serangga Coccinellidae

Dalam mengenali taksonomi famili Coccinellidae (Sasaji, 1968 dalam Chanmamla, 2009) terdapat sistem baru berdasarkan filogeni, morfologi

komparatif pada stadia larva dan imago. Terdapat enam sub keluarga (sub-famili) dan 19 suku yang dijelaskan pada tabel 2.

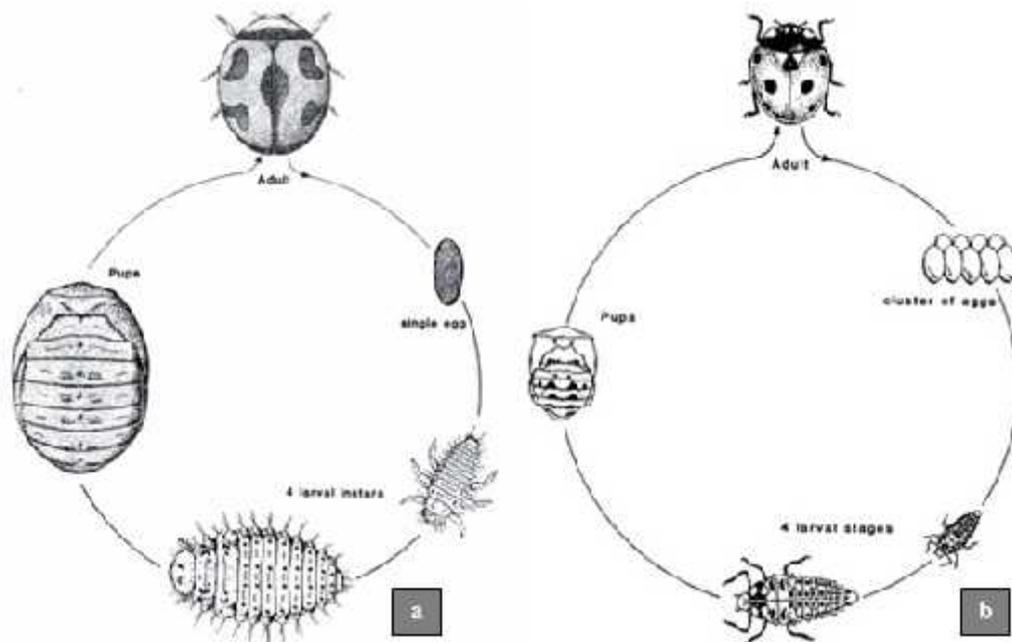
Tabel2. Taksonomi serangga famili Coccinellidae

No.	Subfamili	Suku
1	Ephilachninae	Ephilachnini
2	Coccidulinae	Noviini, Coccidulini, Lithophilini, Exoplectrini
3	Sticholotine	Shinozwelli, Serangiini, Sukunahikonini, Stichotini
4	Coccinellinae	Coccinellini, Psylloborini
5	Chilocorinae	Chilocorini, Telsimiini, Platynaspini
6	Scymniinae	Scymnini, Hyperaspini, Aspidemirini, Ortalinii, Stethorini

Sumber: Chanmamla, 2009

Biologi dan Siklus Hidup Coccinellidae

Coccinellidae merupakan serangga holometabolus, yaitu serangga yang memiliki metamorfosis sempurna. Proses perkembangannya dimulai dari telur, larva, pupa, dan imago. Stadia telur membutuhkan proses antara 15-20% dari total perkembangan sebelum menjadi imago, larva 55-65% dan pupa 20-25% (Hodek, 2012).



Gambar 5. Siklus hidup Coccinellidae:

a. siklus hidup kumbang koki pemakan kutu sisik (*coccidophagous*); b. siklus hidup kumbang koki pemakan aphid (*aphidophagous*)

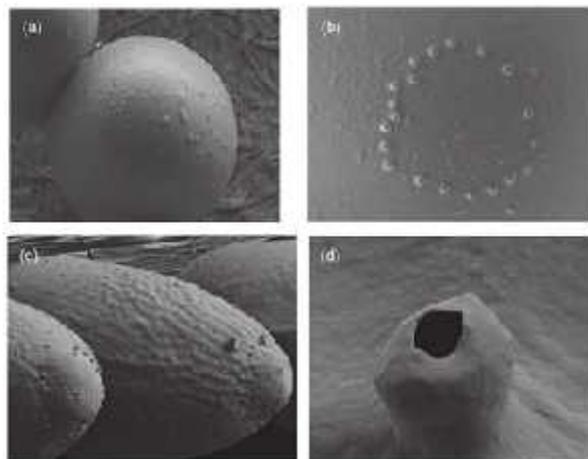
(Sumber: Hodek, 2012)

a. Telur

Telur Coccinellidae dapat berbentuk lonjong memanjang, oval, maupun elips. Telur Coccinellidae diletakkan secara individu (*Scymninae*, *Coccidulinae*, *Chilocorinae* → *coccidophagus*) atau dalam kelompok telur (*Coccinellinae* → *aphidophagous*, *Ephilachninae* → *phytophagus*). Posisi peletakkan telur dilakukan secara tegak bertumpuk dan saling merekat atau diletakkan secara sejajar. Ukuran individu telur tergantung akan ukuran tubuh masing-masing spesies; telur dengan ukuran kurang dari 0,4 mm untuk genera terkecil dan lebih dari 2 mm pada genera terbesar (Hodek, 2012).

Spesies memiliki warna telur yang bervariasi dimulai dari kuning cerah yang biasa dijumpai hingga warna mendekati transparan (*Scymnus louisiane*). Selain itu juga terdapat telur dengan warna abu-abu terang (*Stethorus*), kuning pudar (*Halyzia*), jingga (*Chilocorini*) dan bahkan warna kehijauan (Hodek, 2012).

Pada penelitian lebih lanjut, telur yang diamati menggunakan mikroskop elektron pada gambar 6, diketahui bahwa permukaan cangkang telur (*chorion*) mayoritas spesies Coccinellidae memiliki permukaan yang halus, kecuali *Ephilachninae*. Selain itu diketahui adanya kumpulan mikropil membentuk cincin di atas permukaan anterior kutub telur. Mikropil tersebut merupakan pori-pori yang berfungsi sebagai jalan masuknya spermatozoa dari spermateka selama proses oviposis dan merupakan saluran difusi oksigen (Hodek, 2012).



Gambar 6. Penampakan permukaan telur kumbang koxsi dengan menggunakan mikroskop elektron: (a,b) telur *Harmonia axyridis*; (c,d) telur *Cynegetis impunctata*. (a,c) bagian atas telur dengan cincin mikropil; (d) mikropil dalam keadaan terbuka

(Sumber: Hodek, 2012)

b. Larva

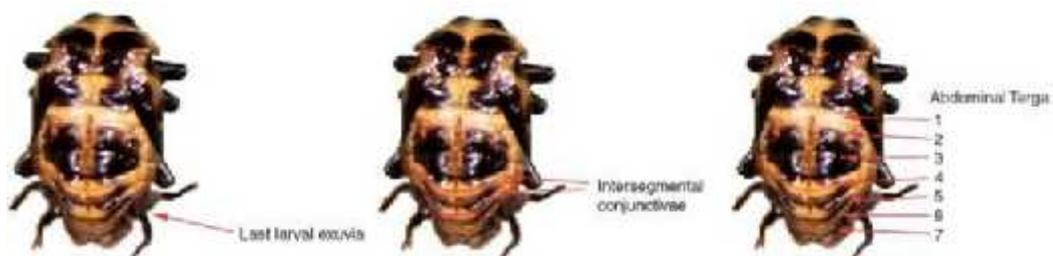
Larva Coccinelidae dapat bergerak sangat cepat dan dapat menempuh jarak yang cukup jauh untuk menemukan mangsanya. Penampakan mereka tidak seperti serangga dewasa, tubuh mereka memanjang dan menyerupai bentuk tubuh buaya dilengkapi tiga pasang kaki. Warna tubuh cenderung berwarna gelap atau sedikit keabu-abuan dengan bercorak warna terang (kuning, jingga, putih) dan kadang dihiasi duri-duri, tergantung dari jenis spesies tersebut. Stadia larva Coccinelidae terbagi menjadi empat instar (Hodek *et.al.*, 2012).



Gambar 7. Larva Coccinelidae dengan bagan anggota tubuhnya (Sumber: Michigan State University, 2016)

c. Pupa

Terdapat beberapa perbedaan tipe pupa dalam famili Coccinelidae. Pada subfamili *Coccinellidae* dan *Sticholotinae*, pupa tidak tertutupi atau terlindungi, hanya pada saat pergantian kulit ke pupa, kulit larva berganti hanya tepat dimana titik ujung ekor (*cauda*) yang mana ujung ekor tersebut menempel pada substrat. Pada rumpun *Chillocorini* dan *Noviini*, pupa tertutupi sebagian dalam kulit larva yang melebar pada bagian punggung saja. Sedangkan pupa *Hyperaspini* dan *Scymini* secara keseluruhan tertutupi kulit larva (Hodek, 1973).



Gambar 8. Bagian-bagian pupa yang dapat dijadikan pembeda antar spesies (Sumber: Phuoc, 1973)

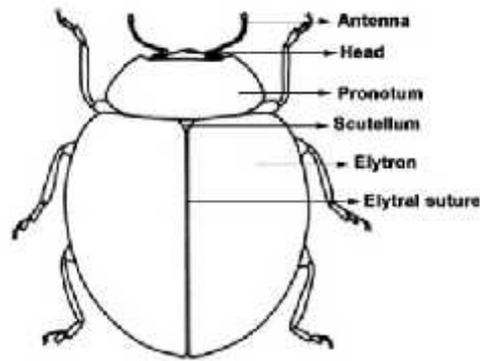
Pada tahapan pupa, serangga famili ini tidak sepenuhnya diam tak bergerak. Bagian kepala akan bergerak ketika terganggu. Sedangkan warna pupa sangat dipengaruhi kondisi lingkungan. Sebagai contoh, *Coccinella septempunctata* akan berwarna jingga terang ketika berada pada temperatur tinggi (35°C) dan kelembaban udara rendah (55%). Namun ketika berada pada kisaran suhu 15°C dan kelembaban udara 95%, pupa berwarna coklat tua (Hodek, 1973).

d. Imago

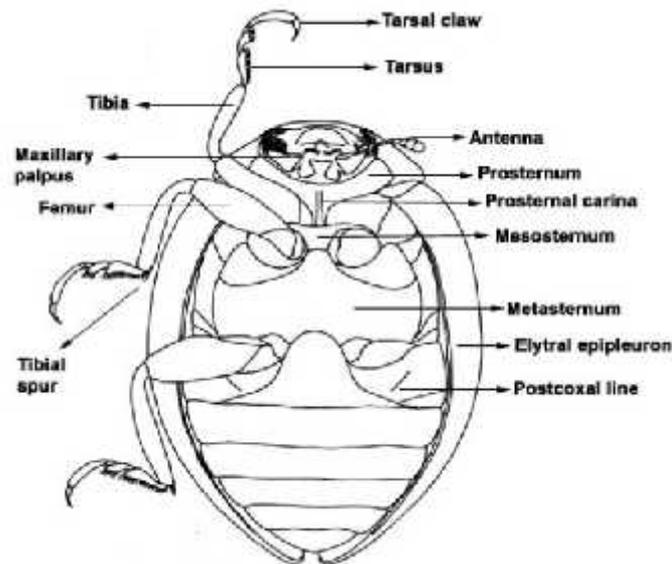
Imago Coccinellidae memiliki variasi ukuran tubuh, mulai dari yang terkecil dengan ukuran kurang dari 1 mm hingga yang terbesar berukuran antara 10-17 mm. Bentuk serangga ini umumnya seperti kubah membulat, oval hingga sedikit elips memanjang. Sedangkan warna sayap terluar (elytra) kebanyakan spesies memiliki warna merah cerah, jingga, atau kuning dengan dihiasi pola seperti polkadot, garis, atau bentuk pola lainnya. Bahkan beberapa spesies di antaranya memiliki warna biru metalik, hijau metalik, atau violet (Poorani, 2016)

Bagian tubuh tampak bawah biasanya mendatar, sedangkan bagian atas tubuh tampak seperti perisai cembung yang halus mengkilat atau mungkin tertutupi rambut-rambut halus. Bagian kepala terlihat kecil dan sebagian terlindungi dalam prothoraks yang kemudian berlanjut ke belakang dengan penutup pronotum. Pada persendian dasar antara prothoraks dan elytra hampir dapat dipastikan keras dan kaku. Sedangkan bagian tubuh tambahan (appendiks) seperti antena dan tungkai terlihat pendek dan kadang tidak begitu terlihat (Slipinski, 2013).

Bagian tubuh Coccinellidae terbagi menjadi tiga utama; yaitu kepala, toraks, dan abdomen; serta beberapa pelengkap seperti yang terlihat pada gambar 9 dan 10, terdapat skutellum berbentuk segitiga, tepat di tengah-tengah antara pronotum dan elytra. Bagian pronotum dan elytra terhubung menjadi satu. Sedangkan bagian kepala berada dalam lindungan pronotum (Poorani, 2016).



Gambar 9. Imago Coccinellidae tampak atas
(Sumber: Poorani, 2016)

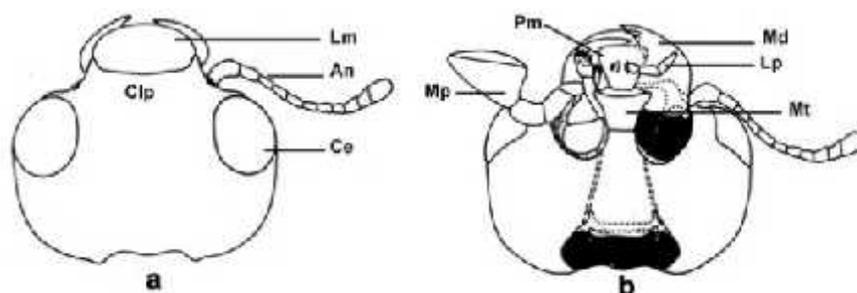


Gambar 10. Bagian tubuh imago Coccinellidae tampak bawah
(Sumber: Poorani, 2016)

Morfologi Serangga Dewasa

a. Kepala

Perbedaan karakter bentuk kepala dan appendiks dapat dijadikan sebagai bahan acuan pembeda dari masing-masing spesies Coccinellidae yang ditemukan. Secara umum, kepala terlihat lebih panjang secara melintang dengan sudut membulat. Lebih lanjut, pembeda penting dalam klasifikasi famili dapat dilihat dari penampakan bagian kepala di atas mata (*clypeus*) tiap spesies yang ditunjukkan pada gambar 11. Begitu juga area dimana jarak antar kedua mata bisa datar maupun cembung (Slipinski, 2013; Poorani, 2016).

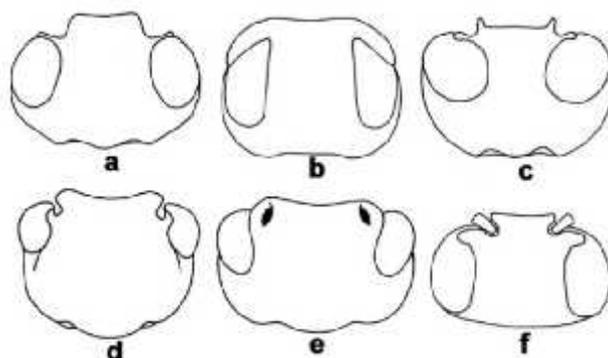


Gambar 11. Bagian kepala Coccinellidae: (a) sisi atas; (b) sisi bawah
 An-antena; Ce-mata majemuk; Clp-clypeus; Lm-labrum; Lp-labial palpus; Md-
 mandibel; Mp-maksila palpus; Mt-mentum; Pm-prementum
 (Sumber: Poorani, 2016)

Bagian-bagian kepala:

- **Mata**

Mata majemuk serangga Coccinellidae terbentuk secara sempurna dan terletak sejajar tampak muka. Ukurannya dapat berbeda tergantung akan genus dan spesies, namun secara keseluruhan mata Coccinellidae sangat besar dan hampir memenuhi setengah ruang kepala. Mata dapat terlihat halus tanpa rambut atau kadang ditumbuhi rambut-rambut halus seperti pada rumpun (*tribes*) Scymini, Ortalini, Noviini, Platynaspidini, dan Telsimiini. Pada beberapa spesies hidup seperti *Hyperaspis maindroni*, beberapa spesies *Telsimia sp.* dan *Ortalia spp.*, memiliki mata faset yang terlihat berwarna hijau atau ungu metalik (Slipinski, 2013; Poorani, 2016).

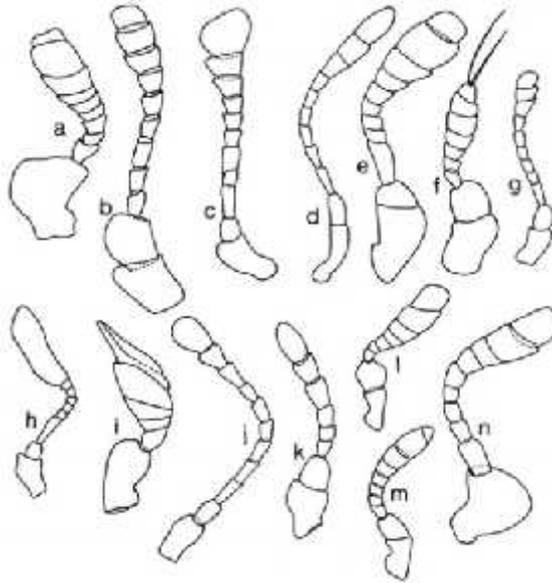


Gambar 12. Bentuk kepala dan letak mata Coccinellidae: (a) Aspidimerini; (b)
 Chilocorinae; (c) Coccinellinae; (d) Sticholotidini; (e) Ephilaeninae; (f)
 Ortaliinae

Pada bagian muka tepi mata majemuk terdapat tempat antena (*post-antennal canthus*) dan cekungan kutikula yang dinamakan celah klypeus (*clepeal*

shelf, ocular canthus) yang memisahkan kedua mata majemuk. *Post-antennal canthus* dan celah klieuspada rumpun (*tribes*)Ortaliini terlihat sangat menonjol dibandingrumpun lainnya pada famili Coccinellidae (gambar 12f). Perbedaan jarak antar kedua dan sempit celah klieus merupakan kunci penting dalam klasifikasi taksonomi (Slipinski, 2013; Poorani, 2016).

- **Antena**



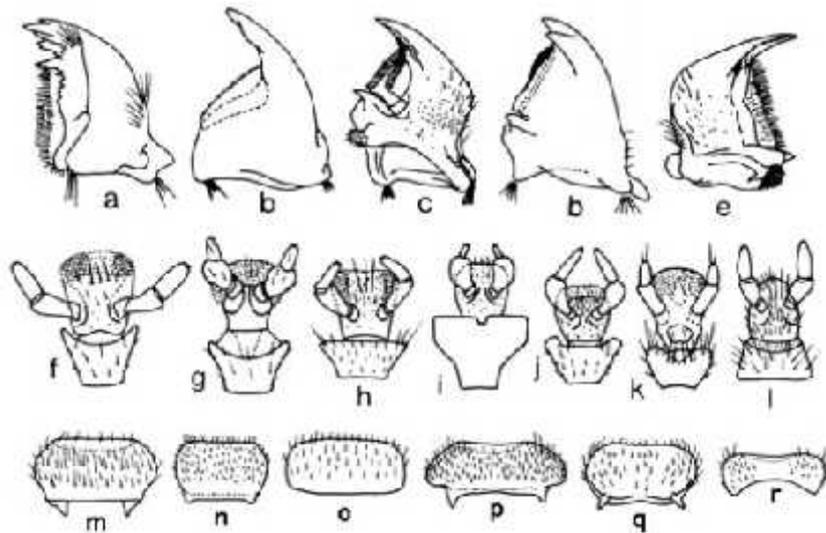
Gambar 13. Macam-macam bentuk antena Coccinellidae
(Sumber: Poorani, 2016)

Antena dari Coccinellidae memiliki 6-11 segmen (gambar 13a-n) dan merupakan segmen yang bebas bergerak. Tiga atau empat segmen terakhir membentuk sebuah kesatuan yang longgar atau kompak dalam banyak spesies. Padarumpun Serangiini, segmen terakhir membentuk pisau atau spatula yang sedikit membesar (gambar 13h). Panjang antena bervariasi dari yang sangat pendek (sekitar 1/5 dari lebar kepala). Terkadang antena jantan terlihat lebih panjang daripada betina.

- **Mulut**

Bagian-bagian mulut Coccinellidae tergolong tipe mulut yang telah disesuaikan untuk menggigit dan mengunyah. Dan pada beberapa bagian terdapat modifikasi bentuk akan adaptasi kebiasaan makan, seperti predator, herbivor, atau pemakan fungi. Bagian-bagian mulut terdiri dari labrum, labium, sepasang rahang atas bawah (mandibel) dan maksilla (Slipinski, 2013).

Labrum merupakan sklerit yang melintang sepanjang klipeus dan terbagi menjadi sisi dasar yang memendek dan sisi membulat (gambar 14m-r). Biasanya bagian ini lebih sempit dari klipeus dan terlihat tepat di atas anterior atau batas klipeus.

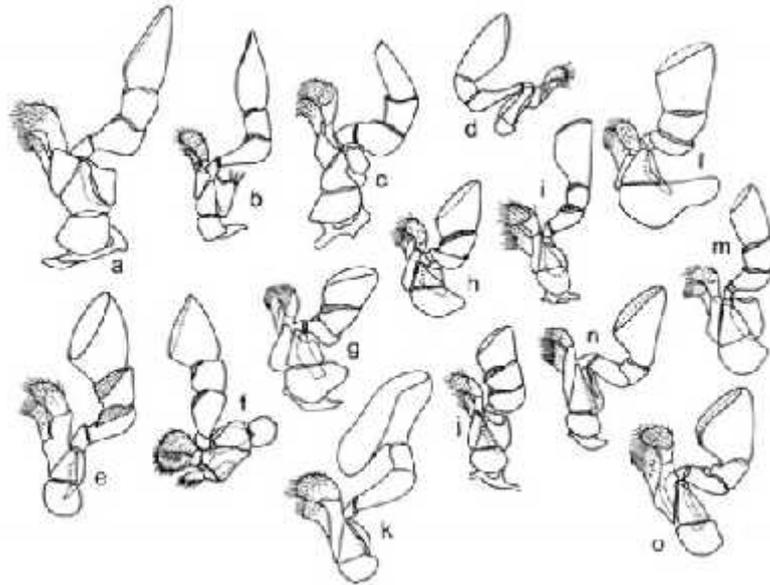


Gambar 14. Bagian-bagian mulut Coccinellidae
(Sumber: Poorani, 2016)

Rahang (mandibel) Coccinellidae terlihat kuat, merupakan sklerit berbentuk segitiga yang saling terhubung pada bagian atas dan terjulur ke bagian bawah. Posisi mandibel atas bawah saling berhadapan dan bersinggungan ketika membuka dan menutup (seperti rahang manusia). Selain itu bagian mandibel membentuk cerukan bergerigi, yang berfungsi seperti gigi (Slipinski, 2013). Ujung mandibula dengan bentuk sederhana (gambar 14b) atau bercabang (gambar. 14c & d) pada spesies karnivora atau predator, dan multidentat (gambar 14a) pada spesies fitofag atau herbivor. Pada banyak spesies pemakan fungi, gigi ventral apikal memiliki serangkaian gerigi kecil (gambar 14e), yang digunakan untuk menyisir spora jamur. Selain itu, terdapat gigi basal pada spesies yang hanya memakan serangga fitofag atau herbivore (Poorani, 2016).

Maksilla merupakan bagian mulut yang tampak besar, dapat bergerak bebas memanjang melintang atau menekuk. Hal ini dikarenakan maksilla terdiri atas struktur bagian ruas dasar (kardo) dan ruas pembagi (stipes) yang dapat memanjang dan berukuran kecil. Ruas pembagi atau stipes berupa empat

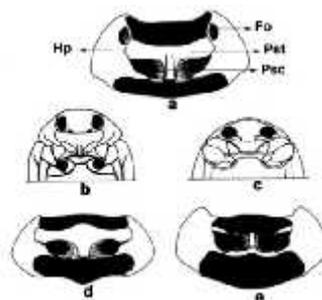
(4)segmen terdiri atas palpus, gelambir berambut duri (galea), dan lasinia (Borror, 1992; Slipinski, 2013).



Gambar 15. Macam-macam maksilla famili Coccinellidae (Poorani, 2016)

b. Toraks

Pada sisi atas kumbang, piringan prothoraks yang terdapat pada punggung dinamakan pronotum (gambar 9) yang juga merupakan bagian dari toraks. Ketika tepian pronotum Coccinellidae ditarik dengan kuat atau pelan, maka yang terlihat adalah pola trapesium dan sangat jarang terpotong lurus. Dalam beberapa kelompok, pronotum menutupi sebagian kepala dan sangat jarang menutupi secara keseluruhannya. Selain itu juga terdapat skutellum, bagian dari mesotunum yang telah mengalami pengerasan, biasa terlihat pada pangkal elitra dan berbentuk segitiga terbalik.



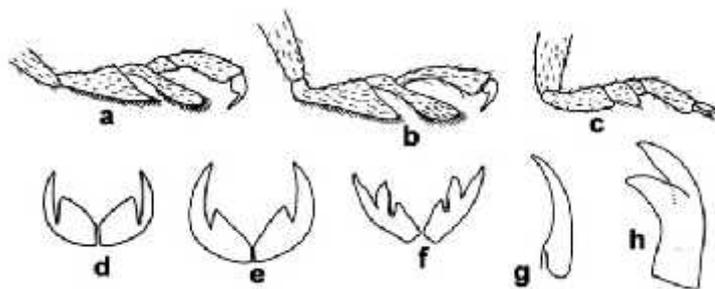
Gambar 16. Macam-macam prosternum famili Coccinellidae (Poorani, 2016)

Sedangkan prosternum, daerah pronotum sisi bawah terlihat lurus melintang dan sedikit cembung (gambar 16a). Bagian median prosternum di sebagian coccinellidae berbentuk T (gambar 16a). Pada rumpun *Stethorini*, batas anterior prosternum memiliki lobus median setengah lingkaran atau tonjolan (gambar 16d). Terkadang, bagian tersebut (gambar 16b & c) berfungsi untuk menutupi sebagian atau sepenuhnya mulut serangga (misalnya, *Cryptolaemus* Mulsant, rumpun *Plotinini* dan *Serangiini*) (Poorani, 2016).

c. Elytra

Elytra merupakan sayap depan yang telah mengalami pengerasan (gambar 9) dan sepenuhnya menutupi abdomen, berbentuk cembung dan kadang sedikit pipih pada beberapa spesies. Batas antar elitra saat menutup terlihat lurus membentuk garis sutural dan ujung-ujungnya sayap membulat (gambar 9). Kalus humerus yang berfungsi untuk mengangkat (membuka-menutup) elitra, berada dekat sudut anterolateral tepat di bawah batas anterior. Sedang epipleuron elytra atau sambungan elitra di bagian bawah. Dalam beberapa rumpun Coccinellidae, epipleura dapat berfungsi sebagai tempat pasangan kaki tengah dan belakang untuk disembunyikan pada saat istirahat (misalnya, rumpun *Serangiini*, *Aspidimerini* dan *Platynaspidini*) (Poorani, 2016).

d. Tungkai



Gambar 17. Macam-macam bentuk tarsi Coccinellidae (Poorani, 2016)

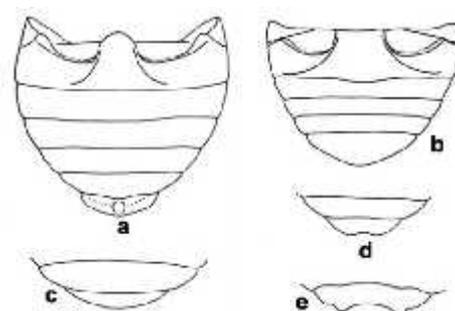
Kaki Coccinellidae berkembang dengan baik dan disesuaikan untuk berjalan dan berlari. Bagian ruas tungkai ketiga (femur) biasanya memanjang dan sedikit beralur di sisi bawah (ventral) yang berfungsi sebagai ruang saat tibia ditekuk. Pada rumpun *Serangiini* dan *Aspidimerini*, femur berbentuk pelat, dapat diperbesar dan ditarik ke bagian dalam di sisi ventral tubuh. Tibia biasanya

tipis, kadang-kadang meruncing. Terdapat satu atau dua taji di ujung tibia (Poorani, 2016).

Posisi letak tarsi dapat digambarkan dengan susunan angka (jumlah segmen tarsal di pro, meso, dan metatarsi), biasanya dinyatakan dalam susunan tiga angka, yaitu 3-3-3 atau 4-4-4 dan sangat penting dalam taksonomi Coccinellidae. susunan segmen sama untuk semua kaki serangga jantan maupun betina (Poorani, 2016).

Tarsi dengan tiga segmentasi (gambar 16b) disebut cryptotetramerous/pseudotrimerous (gambar 17a). Dalam kondisi pseudotrimerous atau cryptotetramerous, tarsi memiliki empat segmen, tetapi yang ketiga sangat kecil, sebagian tersembunyi oleh segmen kedua. Hanya dalam rumpun *Lithophilini* (sin: *Tetrabrachini*), tarsi benar-benar tetramerous (empat segmentasi) (gambar 17c). Segmen tarsi terakhir memanjang dan berakhir menjadi sepasang cakar, bebas satu sama lain dan biasanya dilengkapi dengan gigi basal (gambar 17d, e), atau bercabang (bifid) (gambar 17f) atau sederhana, tanpa cakar (gambar 17g) (Poorani, 2016).

e. Abdomen



Gambar 18. Perbedaan abdomen jantan betina Coccinellidae

Bagian abdomen atau perut Coccinellidae memiliki lima atau enam segmen (sternites atau ventrites) pada sisi ventral. Jumlah segmen terlihat sama pada kedua jenis kelamin dan jarang berbeda jumlah (misalnya, dalam beberapa genera dari suku Chilocorini, jantan biasanya memiliki enam dan pada betina hanya memiliki lima segmen). Segmen abdomen terakhir (kadang-kadang dua terakhir) biasanya menjadi acuan pembeda jenis kelamin. Pada jantan (gambar 18 d, e) segmen tersebut terlihat menyempit dan bahkan berlekuk beberapa derajat (Gambar. 18 b, c) atau medial pada serangga betina (gambar 18a). Bagian dari

segmen abdomen kesembilan dan kesepuluh biasanya didefinisikan sebagai alat kelamin (genetalia).

Preferensi Habitat Serangga Coccinellidae

Preferensi habitat serangga Coccinellidae cenderung dinamis, seringkali bergantung pada ketersediaan pakan primer maupun alternatif. Lebih dari itu, habitat Coccinellidae bisa bervariasi dalam suatu musim setahun ke tahun berikutnya. Pada akhirnya, preferensi habitat Coccinellidae sangat bervariasi dalam cakupan geografis yang luas dengan melihat dari jenis vegetasi yang dominan dan perubahan tanaman utama. Secara global preferensi habitat Coccinellidae dapat dikategorikan menjadi 7 kategori berdasarkan tabel 2 (Majerus, 2016).

Tabel 3 .Kategori habitat Coccinellidae dilihat dari macam dan kerapatan vegetasi secara global

Kategori	Penjelasan	Contoh spesies
Generalis	Berkembang biak secara luas di tanaman herba dan pohon pada habitat non-ekstrem. Spesies tersebut cenderung memiliki berbagai sumber pakan pada berbagai jenis habitat.	<i>Hippodamia convergens</i> , <i>Coleomegilla maculata</i> , <i>Harmonia axyridis</i> , <i>Propylea 14-punctata</i> , <i>Propylea japonica</i> , <i>Adania variegata</i> , <i>Adalia 2-punctata</i>
Generalis dengan kendala abiotik	Berkembang biak secara luas di tanaman herba dan pohon pada habitat non-ekstrem, namun dipengaruhi kondisi iklim, kelembaban, jenis tanah, dan faktor lingkungan abiotik lainnya.	<i>Coccinella 5-punctata</i> , <i>Hippodamia 13-punctata</i> , <i>Hippodamia episcopalia</i> , <i>Coccinella 11-punctata</i>
Generalis dengan kendala biotik	Berkembang biak secara luas di tanaman herba dan pohon pada habitat non-ekstrem, namun dipengaruhi oleh kehadiran spesies lain, bukan sumber pakan.	<i>Platynaspis luteorubra</i> , <i>Coccinella magnifica</i> , <i>Cleidostethus meliponae</i>
Generalis tanaman herba	Berkembang biak pada berbagai vegetasi tanaman semusim.	<i>Coccinella 7-punctata</i> , <i>Coccinella transversaguttata</i> , <i>Coccinula sinensis</i> , <i>Coccinula crothci</i> ,

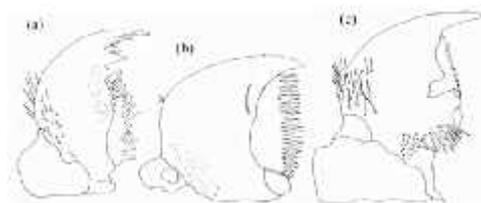
		<i>Micraspis frenata</i> , <i>Tythaspis 16-punctata</i>
Generalis pepohonan	Berkembang biak pada berbagai jenis pepohonan atau semak belukar.	<i>Calvia 14-guttata</i> , <i>Eocaria muii</i> , <i>Acalia 10-punctata</i> , <i>Harmonia testudinaria</i> , <i>Halyzia 16-guttata</i>
Spesialis tanaman inang terbatas	Berkembang biak terbatas pada sejumlah spesies tanaman tertentu.	<i>Scymnus suturalis</i> , <i>Myrrha 18-guttata</i> , <i>Coccinella hieroglyphica</i> , <i>Myzia pullata</i> , <i>Macronaemia episcopalia</i> , <i>Anisosticta bitriangulari</i>
Habitat ekstrim	Berkembang biak pada habitat dengan kondisi iklim yang ekstrim seperti pegunungan, artik, atau gurun pasir.	<i>Hippodamia arctica</i> , <i>Coccinella reitteri</i> , <i>Coccinella alta</i> , <i>Ceratomegilla ulkei</i>

Sumber: Majerus, 2016

Preferensi Pakan

Studi preferensi pakan Coccinellidae telah banyak diteliti dan dipetakan di negara-negara Eropa dan Amerika Utara, Rusia, Cina, dan Jepang. Namun hasil dari studi tersebut baru terbatas pada kondisi geografis negara dan taksom yang didominasi subfamili Coccinellini dan Chilocorini (Slipinski, 2013).

Pengelompokkan Coccinellidae berdasarkan jenis pakan berkaitan dengan tipe mandibel. Coccinellidae predator memiliki kecenderungan mandibel bertaring. Sedangkan Coccinellidae herbivor memiliki mandibel multidentat (Samways, 1997).



Gambar 19. Perbedaan tipe mandibel Coccinellidae berdasarkan jenis pakan (a) herbivor; (b) pemakan fungi; (c) predator (Sumber: Samways, 1997)