

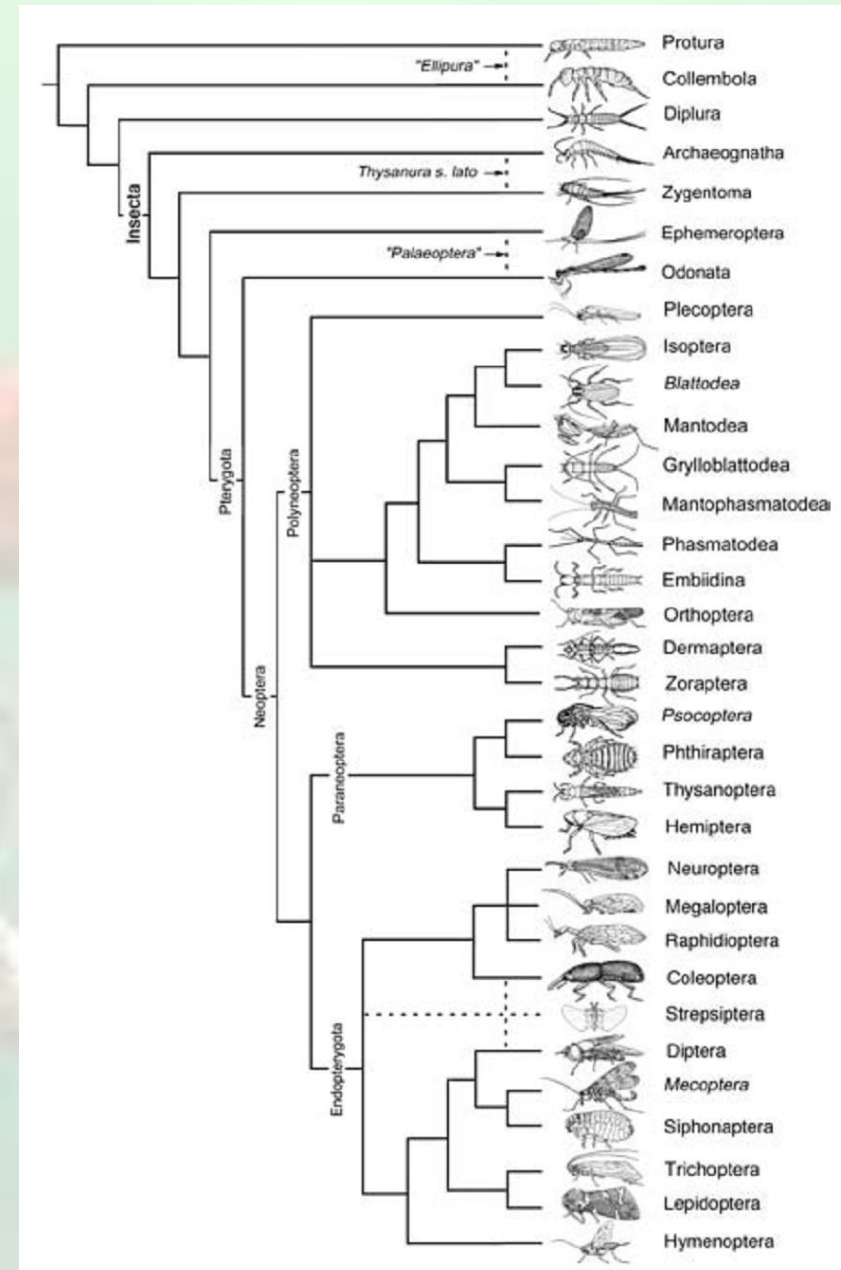
Paleoptera

A close-up photograph of a red dragonfly perched on a light-colored twig. The dragonfly has a vibrant red body and transparent wings with a fine, grid-like pattern. The background is a soft, out-of-focus green. The word "Paleoptera" is overlaid in a yellow box in the upper center, and "Dr. Tri Ujilestari" is overlaid in a green box in the lower right.

Dr. Tri Ujilestari

-Entomologi Pertemuan 11-

- Paleoptera
 - Ephemeroptera, Odonata



Pendahuluan

- ❑ Yang termasuk dalam infraclass Paleoptera adalah ordo Ephemeroptera (lalat capung) dan Odonata (capung dan damselflies).
- ❑ Paleoptera memiliki ciri-ciri :
 - Sayap yang tidak dapat dilipat kembali ke tubuh saat tidak digunakan
 - Retensi vena sayap median anterior
 - Susunan urat sayap seperti jaring (banyak pembuluh darah silang)
 - Ketika tahap remaja akuatik, dan cukup banyak berubah dari bentuk remaja menjadi dewasa.
 - Perkembangan sayap berada di luar

A. Ephemeroptera

Sinonim: Plectoptera, Ephemerida

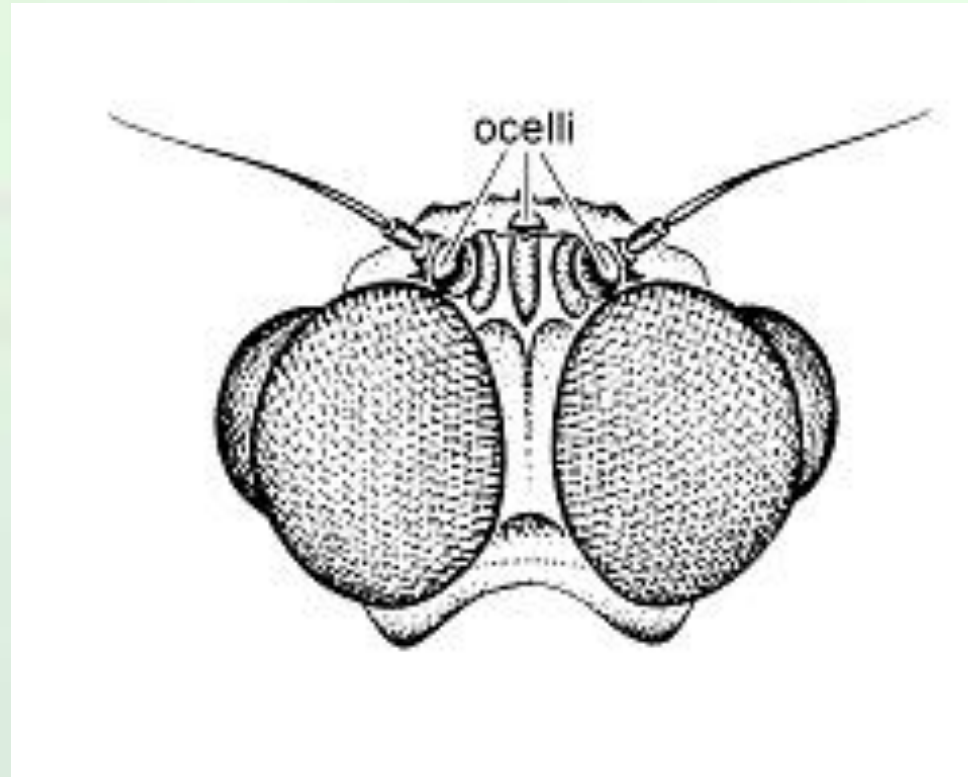
Nama umum: lalat capung (mayflies), lalat shadflies (shadflies)

Ciri-ciri:

- Ketika fase dewasa rapuh, berukuran kecil sampai sedang
- Antena pendek dan kaku
- Mata majemuk berkembang dengan baik, mata majemuk besar, ada tiga oselus
- Tipe mulut menggigit
- Umumnya dua pasang sayap berada secara vertikal di atas tubuh saat diam, dengan banyak urat melintang
- Abdomen diakhiri dengan dua cerci yang sangat panjang dan seringkali filamen ekor median; dengan tahapan subimaginal dan imajinal
- Fase larva akuatik
- Perut biasanya dengan cerci panjang dan terdapat empat sampai tujuh pasang trakea

Kira-kira terdapat 2100 spesies ordo Ephemeroptera telah dideskripsikan, meskipun mungkin hanya mewakili sekitar sepertiga spesies yang masih ada. Dari spesies yang dideskripsikan, sekitar 675 terdapat di Amerika Utara, 84 di Australia, dan sekitar 50 di Inggris.

Struktur



Gambar 1. Tampak punggung kepala *Atalophlebia* jantan (*Leptophlebiidae*) menunjukkan mata majemuk besar terbagi menjadi bagian atas dengan segi besar dan bagian bawah dengan segi kecil.

Dewasa

- Kepala berbentuk segitiga jika dilihat dari atas.
- Mata majemuk besar, terutama pada laki-laki (**Gambar 1**). Sehingga pada jantan memiliki ketajaman penglihatan dan sensitivitas yang baik, memungkinkannya untuk mendeteksi betina dalam kawanan dengan intensitas cahaya rendah.
- Terdapat tiga oselus.
- Antena berstruktur kecil, terdapat banyak saluran, dan padat.
- Terdapat bagian mulut.
- Daerah toraks didominasi oleh segmen mesothoraks.
- Sulkus pleura tidak berkembang dengan baik atau bahkan tidak ada pada pterotoraks.
- Biasanya terdapat dua pasang sayap, meskipun terkadang pasangan yang belakang tidak ada.
- Venasi sayap primitif, vena median terbagi menjadi cabang anterior dan posterior.
- Kaki terkadang berkurang, terkait dengan kebiasaan melewati seluruh kehidupan serangga dewasa dengan sayap. Namun, kaki depan jantan biasanya membesar dan digunakan untuk menjepit betina saat kawin.
- Pada dasarnya terdapat lima segmen tarsal, tetapi satu atau dua segmen basal dapat menyatu dengan tibia pada famili yang lebih tinggi.
- Apeks abdomen memiliki tiga filamen kaudal multianual, biasanya sangat panjang, terdiri dari dua cerci lateral dan satu filamen median.
- Pada betina, gonopori berpasangan terbuka di belakang tulang dada segmen perut ketujuh. Tidak ada ovipositor yang khas.
- Pada laki-laki, terdapat sepasang penjepit di tulang dada kesembilan. Di antara penjepit ini terletak sepasang penis.

Ciri internal yang paling penting:

- Modifikasi usus sebagai organ aerostatik untuk mengurangi berat jenis serangga.
- Esofagus adalah tabung sempit yang dilengkapi dengan otot yang mengatur jumlah udara di dalam usus. Udara yang tertelan di usus tengah, yang tidak lagi memiliki fungsi pencernaan. Hindgut juga memiliki katup untuk mencegah hilangnya udara.
- Organ reproduksinya sangat primitif; kelenjar aksesori tidak ada.



Larva

- Larva lalat capung menunjukkan berbagai bentuk tubuh yang terkait dengan beragam habitat tempat mereka berada.
- Bentuk tubuh bervariasi.
- Antena, mata majemuk, dan oselus sedikit berbeda dari serangga dewasa.
- Larva memiliki mulut tipe menggigit yang berkembang dengan baik.
- Struktur kaki bervariasi sesuai dengan fungsinya, apakah merupakan bentuk larva tipe berenang, menggali, atau menempel.
- Abdomen diakhiri dengan sepasang cerci panjang.
- Terdapat 4-7 pasang trakea di perut. Pada spesies berenang, insang trakea biasanya berbentuk lamellate; pada spesies yang menggali cenderung berbulu.
- Pada beberapa spesies, insang mungkin tidak penting secara langsung dalam pertukaran gas. Beberapa mampu melakukan gerakan mengepak yang terkoordinasi dan hal itu dapat berfungsi untuk menciptakan arus air yang mengalir ke seluruh tubuh.
- Pada beberapa spesies, struktur pernapasan mirip insang berkembang di dada dan kepala.

Filogeni dan Klasifikasi

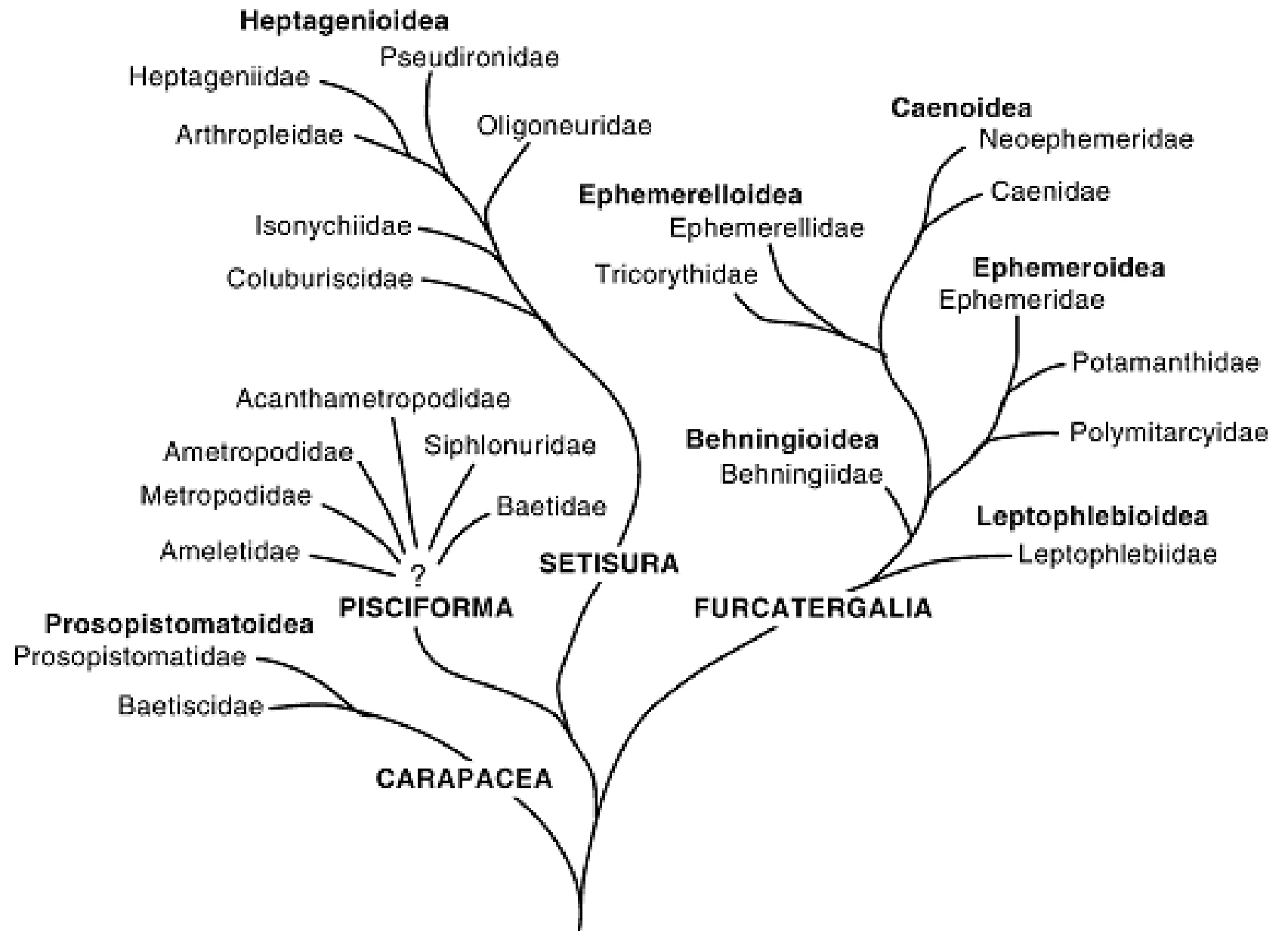
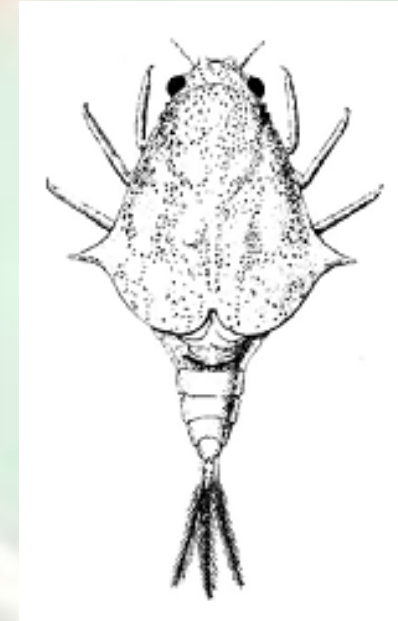


FIGURE 6.2. Proposed phylogenetic relationships within the Ephemeroptera.

A.1. Subordo Carapacea

Superfamili Prosopistomatoidea

- Dua famili kecil dalam kelompok ini, BAETISCIDAE [12 spesies *Baetisca* di Amerika Utara (Gambar 3)] dan PROSOPISTOMATIDAE (11 spesies *Prosopistoma* dengan distribusi di Afrika, Australia, Eropa, dan Asia Selatan)
- Larva memiliki perisai mesonotal besar yang memproyeksikan posterior yang melindungi insang sehingga mereka secara menyerupai krustasea notostracan.
- Larva dari sebagian besar spesies hidup di air, sungai yang dasarnya memiliki pasir, kerikil halus, atau batu kecil.
- Baetiscidae dewasa, dimana merupakan serangga berukuran sedang, memiliki mesothorax yang luar biasa besar.
- Pada jantan mata besar.
- Pada jantan kaki depan yang relatif pendek.
- Pada betina tidak berganti kulit dewasa.



Gambar 3. Larva *Baetisca bajkovi* (Baetiscidae)

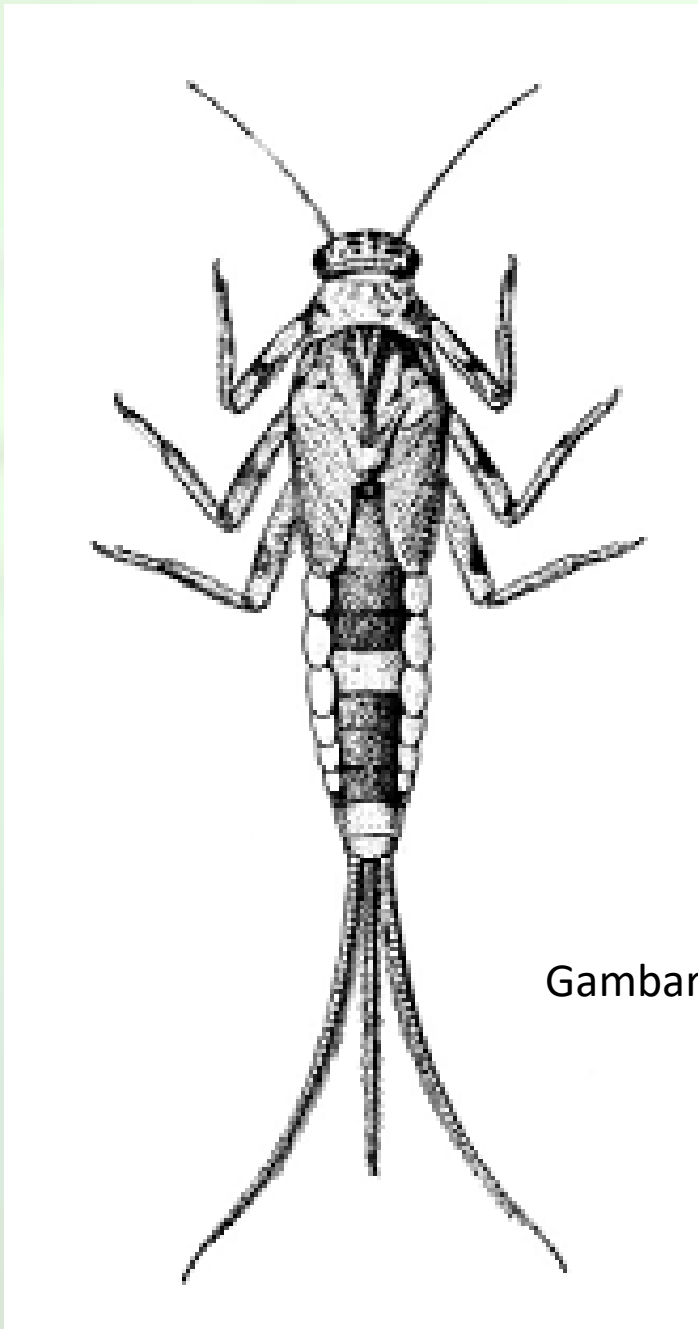
A.2. Subordo Pisciforma

Famili SIPHLONURIDAE

- Terdapat sekitar 160 spesies yang dideskripsikan dengan sebaran luas di dunia tetapi sangat beragam di wilayah holarctic.
- Larva ditemukan di dasar sungai yang berarus deras atau di antara vegetasi di habitat air yang tenang.
- Beberapa bersifat predaceous.
- Serangga dewasa berukuran sedang dan serupa dalam warna pada jantan dan betinanya.
- Pada kedua jenis kelamin, mata majemuk berukuran besar dan memiliki pita melintang yang membagi daerah atas dan bawah. Pada jantan, mata biasanya bersebelahan.

Famili BAETIDAE (Gambar 4)

- merupakan famili Ephemeroptera terbesar (> 500 spesies) dan memiliki distribusi yang luas di dunia.
- Larva berbentuk torpedo.
- Terdapat di berbagai habitat, biasanya di aliran sungai bagian bawah, mereka terkadang tersamar dengan baik.
- Serangga dewasa umumnya bertubuh kecil dan dimorfik seksual.
- Sayap belakang sedikit atau tidak ada.
- Mata majemuk jantan besar, sementara pada betina matanya kecil dan sederhana.



Gambar 4. Larva Baetisvagans (Baetidae).



A.3. Subordo Furcatergalia

Furcatergalia adalah subordo lalat capung terbesar. Namanya berasal dari insang larva yang bercabang dua. Kelompok ini terdiri dari lima superfamili: Leptophlebioidea, Behningioidea, Ephemeroidea (lalat capung penggali), Ephemerelloidea, dan Caenoidea. Dua superfamili terakhir secara kolektif membentuk lalat capung pannota, disebut demikian karena bantalan sayap depan yang menyatu dari larva.

Superfamili Leptophlebioidea

- LEPTOPHLEBIIDAE (sekitar 380 spesies dideskripsikan, mewakili mungkin sekitar 10% dari totalnya)
- Kelompok ini mungkin tersebar di seluruh dunia tetapi sangat banyak di Belahan Bumi Selatan.
- Banyak spesies leptoflebiida ditemukan sebagai larva di air yang tenang atau bergerak lambat, dan, dalam beberapa kasus, leptoflebiid dewasa sangat mirip dengan baetida. Larva dari spesies lain ditemukan menempel di bebatuan di perairan yang berarus deras dan menyerupai larva heptageniid.

Superfamili Behningioidea

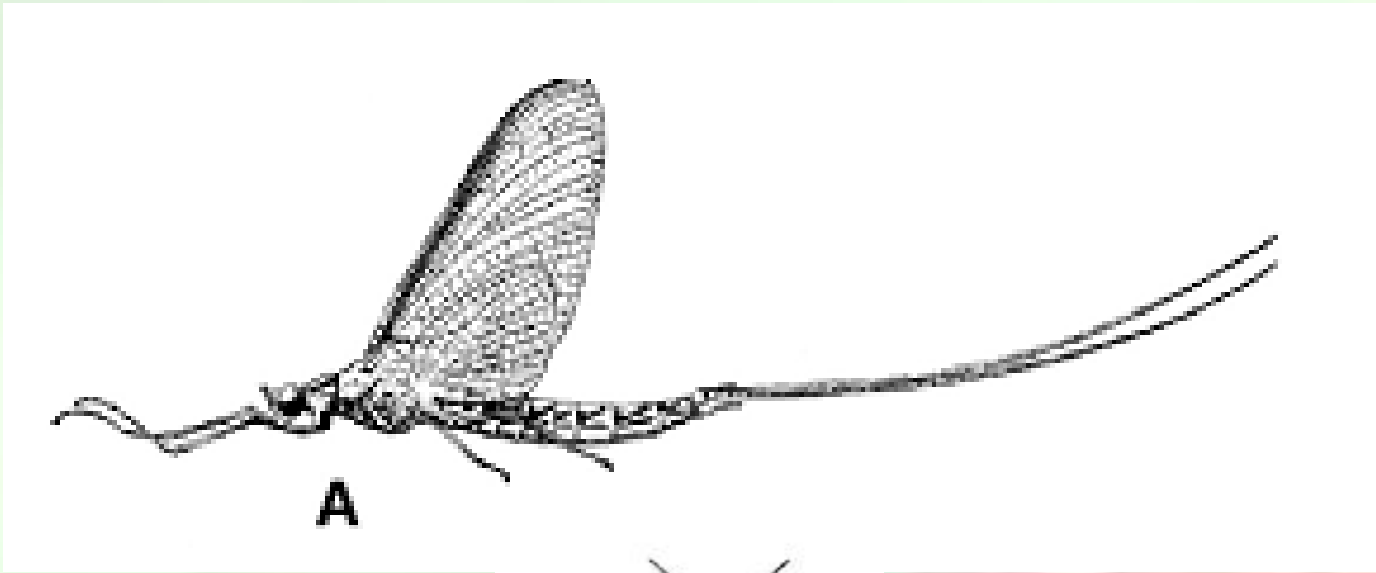
- Merupakan anggota kelompok yang sangat kecil (tujuh spesies yang masih ada), dimasukkan dalam famili BEHNINGIIDAE (lalat capung tanpa gading). Keluarganya holarctic, beberapa terdapat di Eropa timur, Siberia, dan Thailand, ditambah satu spesies di A.S. bagian timur.
- Ketika fase larva memakan pasir.

Superfamili Ephemeroidea

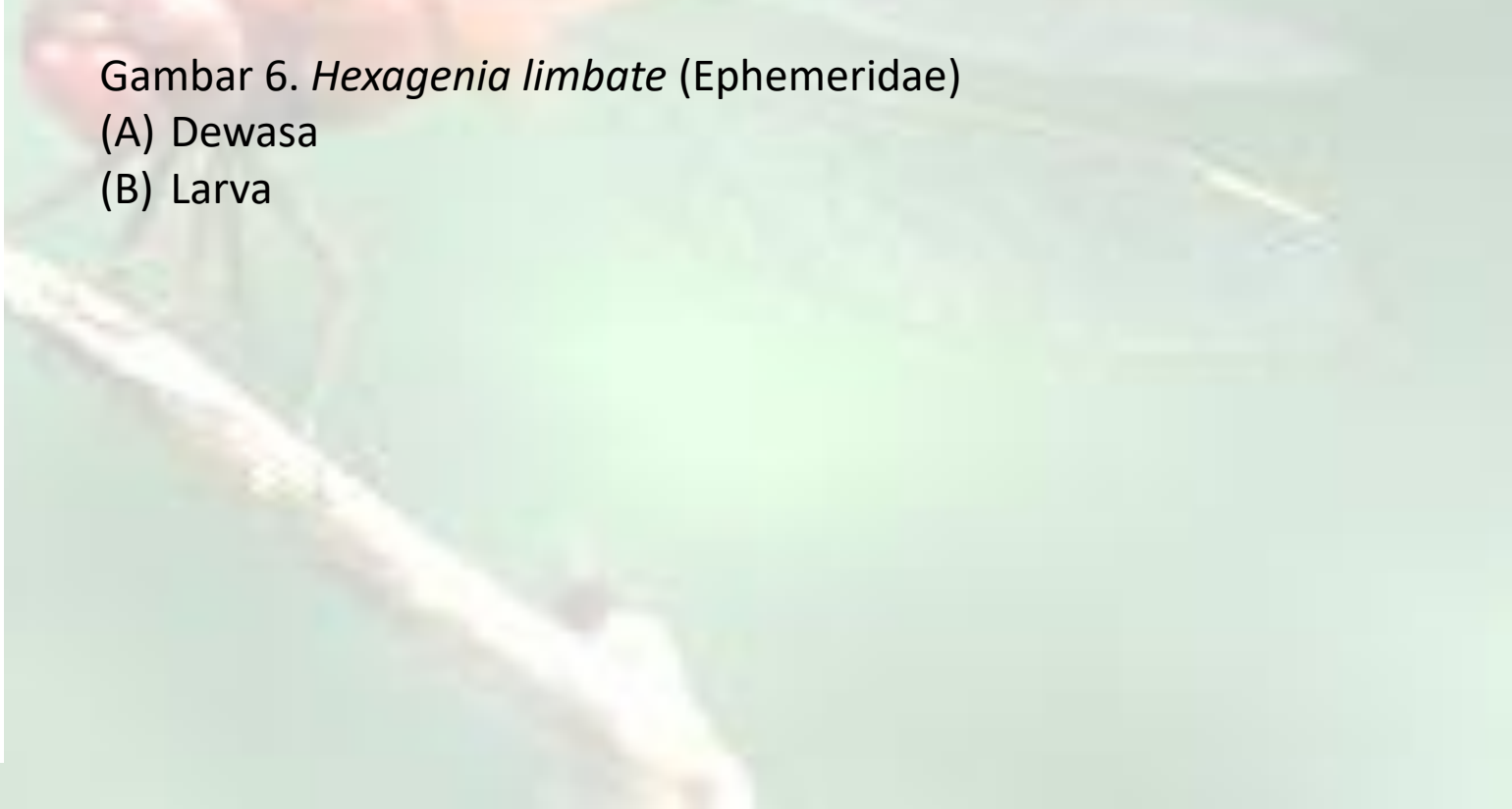
- Sebagian besar spesies ini adalah lalat capung bergading, dimasukkan dalam EPHEMERIDAE (sekitar 100 spesies) (**Gambar 6**) atau POLYMITARCYIDAE (sekitar 70 spesies).
- Larva Ephemerid memiliki tibia dari kaki depan yang dimodifikasi untuk menggali di lumpur atau pasir di danau besar dan sungai.
- Rahang bawah (taring) panjang, digunakan untuk menggali.
- Sebagian besar tubuh dan bagian pelengkap ditutupi dengan bulu-bulu halus.
- Serangga dewasa umumnya berukuran sedang hingga besar.

Superfamili Ephemerelloidea

- Sekitar 100 spesies telah dideskripsikan, EPHEMERELLIDAE tersebar luas di wilayah kutub utara, terdapat juga di Amerika Selatan, Asia, dan Afrika bagian selatan. Australia hanya memiliki satu spesies.
- Larva Ephemerellid ditemukan di berbagai habitat air yang tenang dan bergerak, terutama sungai yang dingin dan berarus deras.
- Serangga dewasanya adalah lalat capung berukuran kecil hingga sedang.
- Anggota famili lainnya TRICORYTHIDAE (sekitar 120 spesies), didominasi di Asia, Afrika, dan Amerika Utara, umumnya memiliki kebiasaan yang mirip dengan ephemerellida.



Gambar 6. *Hexagenia limbata* (Ephemeroidea)
(A) Dewasa
(B) Larva

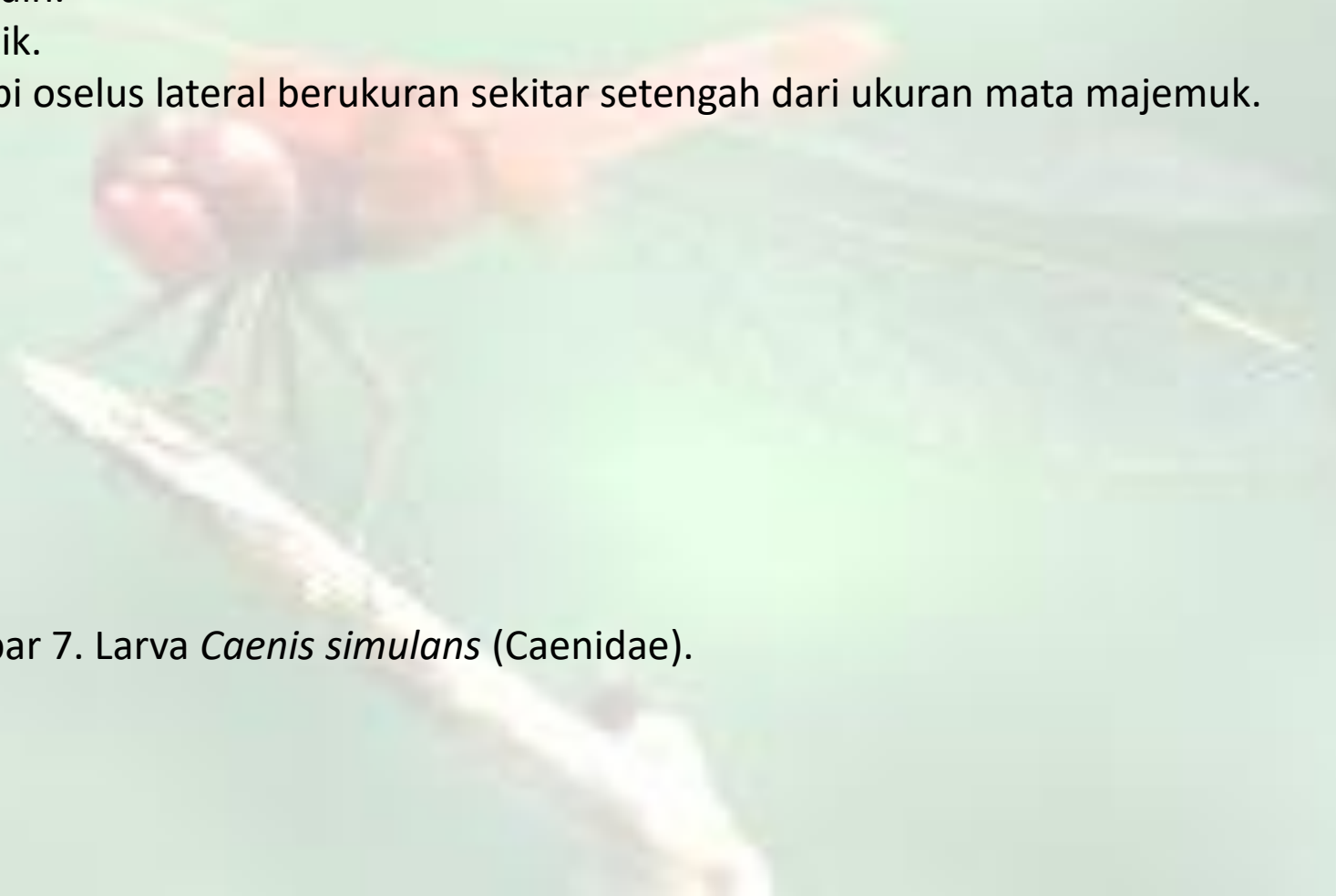


Superfamili Caenoidea

- ❑ CAENIDAE (**Gambar 7**), sekitar 80 spesies dideskripsikan, adalah famili lalat capung kecil yang umumnya tersebar luas.
- ❑ Larva biasanya ditemukan di permukaan sedimen halus di air yang tenang atau bergerak lambat.
- ❑ Sepasang insang yang kedua diperbesar dan diperkuat, membentuk lempengan yang tumpang tindih dan melindungi empat pasang insang yang lain.
- ❑ Jantan dan betina dewasa hampir identik.
- ❑ Mata majemuk tidak terlalu besar, tetapi oselus lateral berukuran sekitar setengah dari ukuran mata majemuk.
- ❑ Sayap belakang tidak ada.



Gambar 7. Larva *Caenis simulans* (Caenidae).



B. Odonata

Sinonim: Paraneuroptera

Nama umum: capung dan damselflies

1. Dewasa

- Serangga berukuran sedang sampai besar memanjang,
- Kepala dengan antena pendek dan kaku,
- Mata majemuk menonjol,
- Bagian mulut yang menggigit;
- Dada dengan dua pasang sayap membran yang kira-kira berukuran sama dan dengan venasi seperti jaring;
- Perut jantan dengan organ sanggama pada sterna kedua dan ketiga.

2. Larva akuatik

- Kepala dilengkapi dengan “topeng” yang dapat diperpanjang (labium termodifikasi),
- Antena kecil, mata majemuk besar

Distribusi

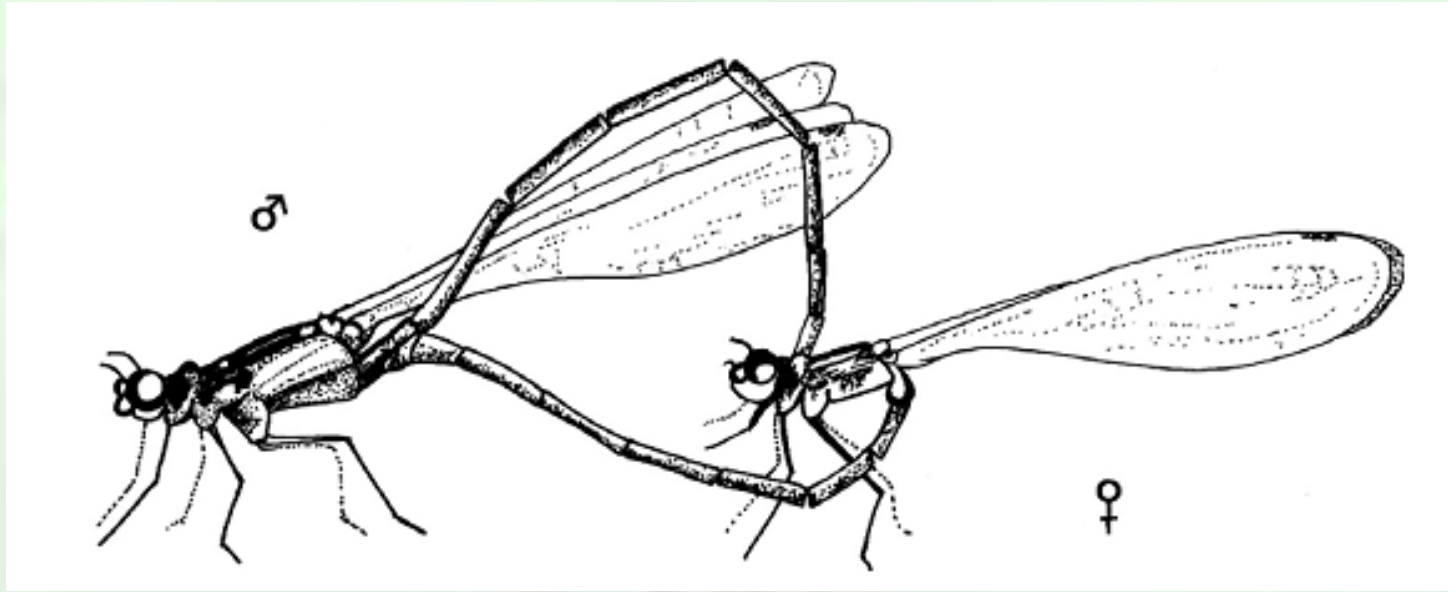
- Hampir 5000 spesies Odonata telah diidentifikasi dari berbagai wilayah di dunia. Sekitar 10% di antaranya diidentifikasi di Amerika Utara. Sekitar 45 spesies ditemukan di Inggris, dan 300 spesies telah dideskripsikan dari Australia.

Struktur

Dewasa

- Tubuh Odonata dewasa luar biasa karena warnanya, baik pigmen maupun struktural, yang sering membentuk pola karakteristik di atas daerah punggung.
- Kebanyakan dewasa panjangnya berkisar antara 30 hingga 90 mm dan merupakan serangga yang kuat dan aktif terbang.
- Kepala bebas diartikulasikan dengan dada, dan sebagian besar permukaannya, terutama di Anisoptera (capung), ditempati oleh mata majemuk yang berkembang dengan baik. Tiga oselus membentuk segitiga di puncak. Antena pendek, struktur seperti rambut.
- Bagian mulut adalah struktur kuat dari jenis menggigit dan mengunyah.
- Dada agak berbentuk jajaran genjang, dengan kaki ditempatkan di anteroventral dan sayap terletak di posterodorsal.
- Protoraksnya berbeda tetapi kecil, dan pada betina Zygoptera (damselflies) dipahat untuk mengartikulasikan dengan claspers jantan selama kawin.
- Mesothorax dan metathorax besar dan menyatu bersama. Pleura pada ruas ini sangat besar dan memiliki sulkus yang menonjol.
- Telapak kaki lemah dan tidak cocok untuk berjalan. Berfungsi untuk menangkap mangsanya dan menempelkannya ke mulut saat makan.
- Di Zygoptera sayap depan dan belakang hampir identik; di Anisoptera sayap belakang agak lebih lebar di dekat pangkalan.
- Sepuluh segmen perut terlihat dengan segmen 1-8 bantalan spirakel.

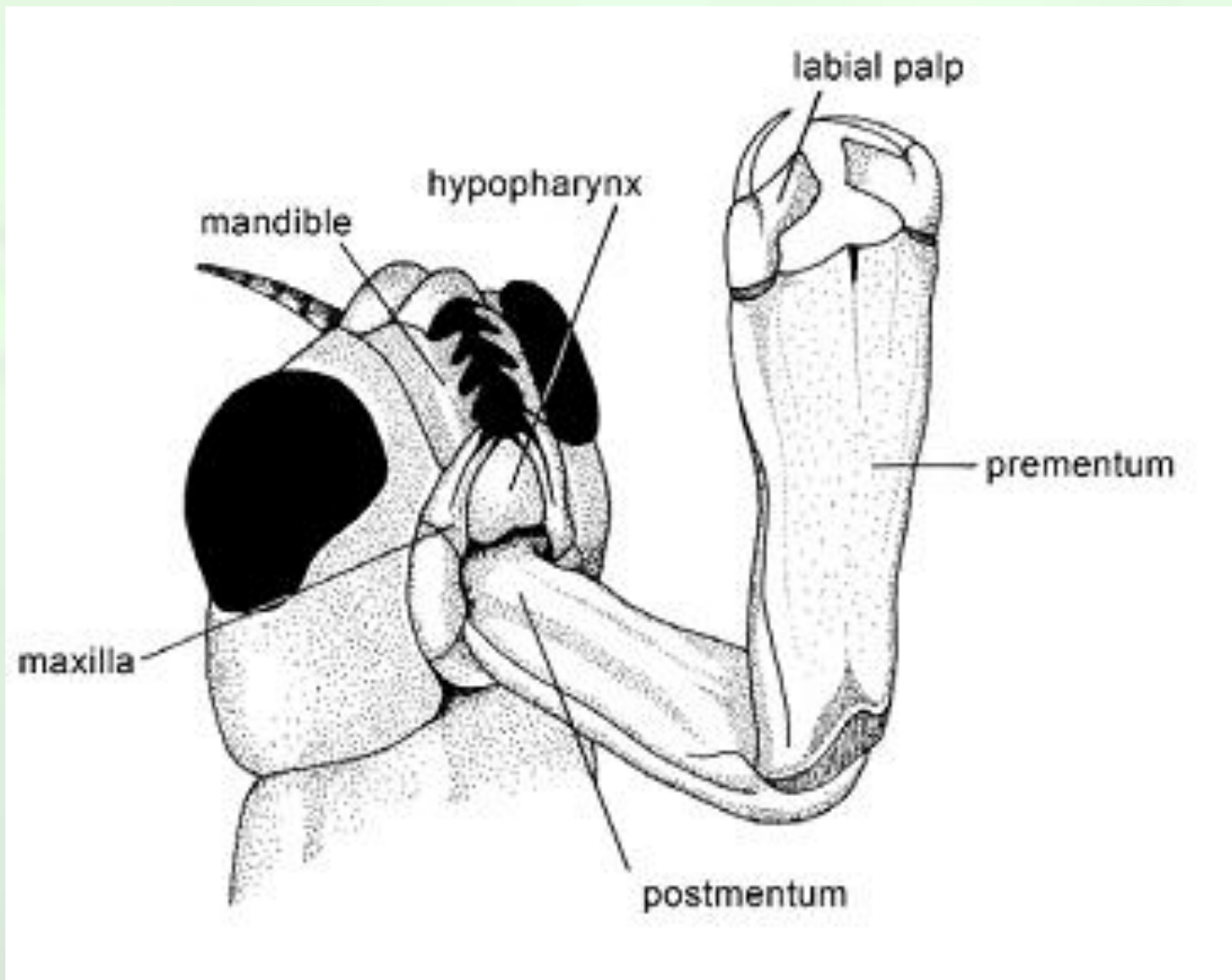
- ❑ Pada Odonata jantan, tulang dada segmen 2 berlekuk dan pada segmen 3 strukturnya beruang digunakan untuk kopulasi dalam transfer sperma ke alat kelamin betina. Bukaan genital terletak di belakang sternum kesembilan. Pada Zygoptera betina dan banyak Anisoptera yang endofit (bertelur ke dalam jaringan tanaman) terdapat ovipositor yang berkembang dengan baik.
- ❑ Kebanyakan organ dalam sangat memanjang karena tubuhnya yang sempit.
- ❑ Testis memanjang dari segmen perut 4-8 dan ovarium menempati seluruh panjang perut.
- ❑ Tersapat 50-70 tubulus Malpighi, di persimpangan midgut dan hindgut.
- ❑ Sistem pernapasan berkembang dengan baik.
- ❑ Sistem saraf umumnya primitif, meskipun otak membesar secara melintang karena adanya kaca mata besar.



GAMBAR 8. Jantan dan Betina

Larva

- ❑ Struktur larva odonata biasanya lebih pendek dan kekar dari pada struktur dewasa.
- ❑ Secara umum kepala larva menyerupai dewasa, meskipun berbeda dalam kepemilikan "topeng", labium memanjang (Gambar 9), yang digunakan untuk menangkap mangsa.
- ❑ Saat istirahat topeng (disebut topeng karena sering menutupi bagian mulut lainnya) dilipat di persimpangan postmentum dan prementum dan ditahan di antara dasar kaki, mangsa ditangkap oleh palp labial.
- ❑ Di ujung perut ada tiga pelengkap, satu mediodorsal dan dua lateral (cerci).
- ❑ Larva internal berbeda dari dewasa dalam beberapa fitur. Di bagian depan ada ampela yang berkembang dengan baik untuk memecah makanan. Pada awalnya hanya ada beberapa tubulus Malpighian, meskipun jumlahnya meningkat di setiap instar. Pada larva odonata, beberapa pertukaran gas ditempatkan langsung di seluruh dinding tubuh. Selain itu, larva memiliki struktur pernapasan khusus. Di Anisoptera dinding rektum terlipat dan dipenuhi dengan trakea, membentuk "rektalgill."



GAMBAR 9. Tampak tengah bagian tengah dari kepala larva capung

Filogeni dan Klasifikasi

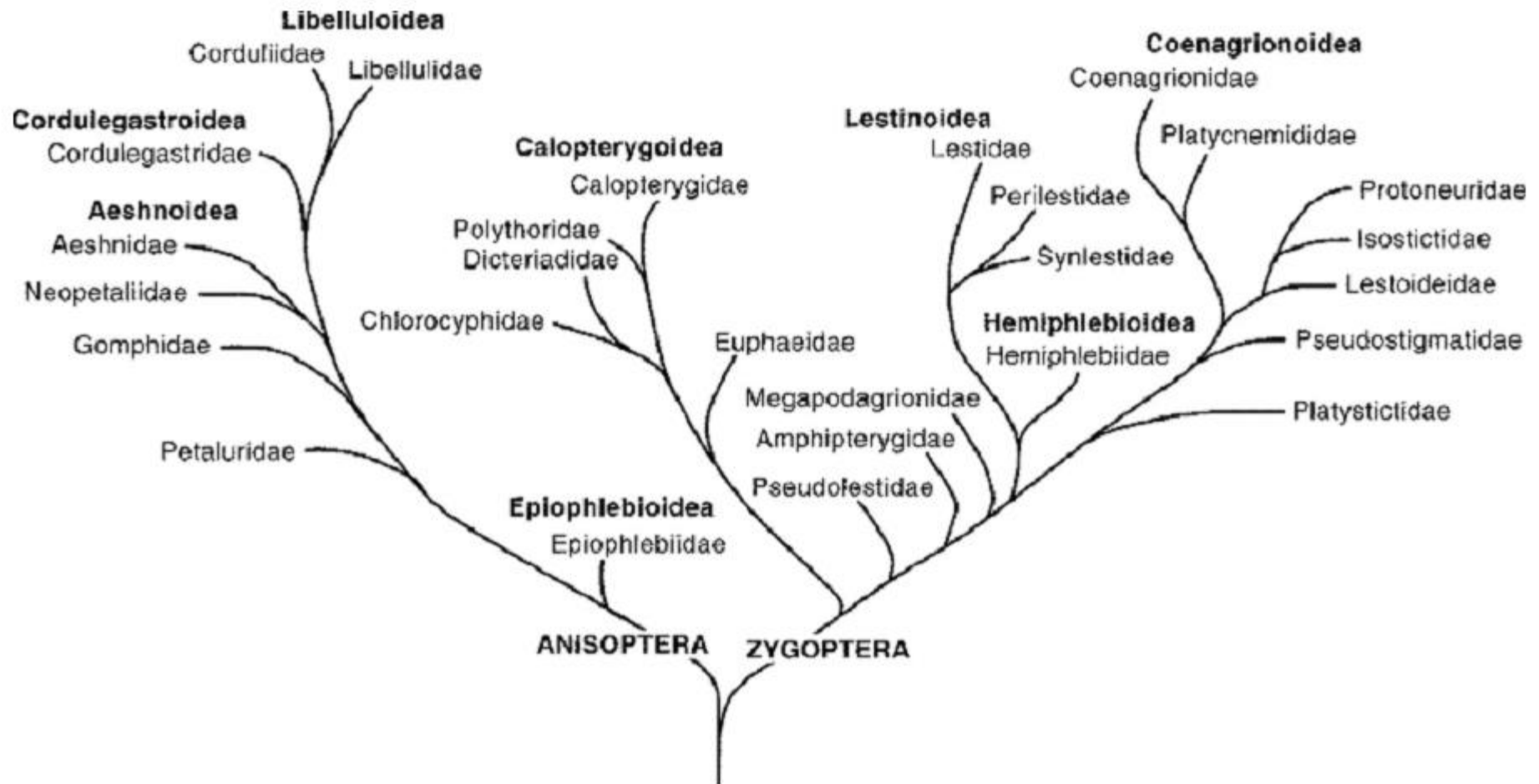


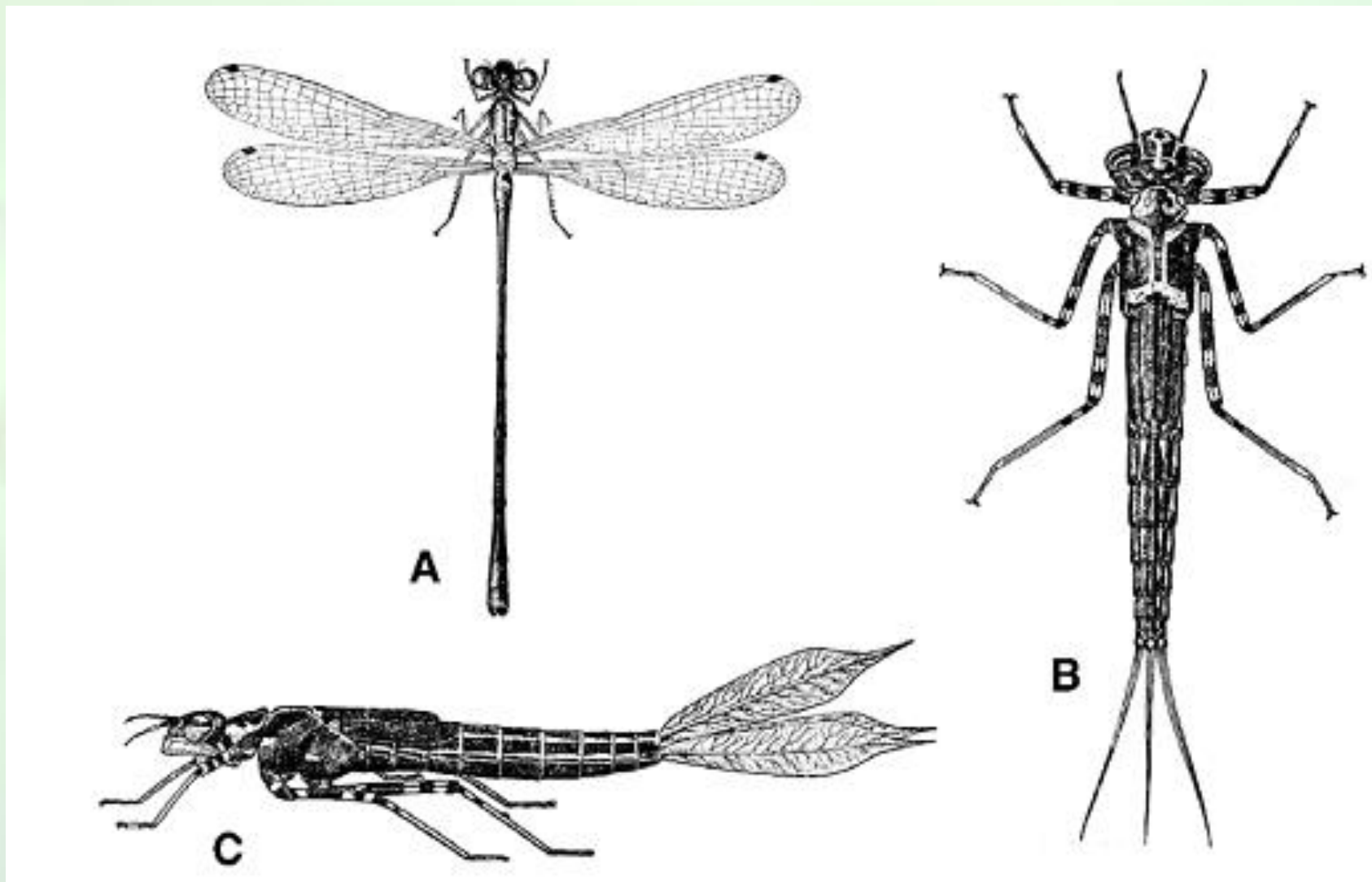
FIGURE 6.10. Proposed phylogeny of extant Odonata.

B.1. Subordo Zygoptera (Damselflies)

Damselflies dicirikan oleh ciri-ciri struktural: sayap depan dan belakang hampir identik dalam bentuk dan ruas, mata berjauhan.

Superfamili Coenagrionoidea

- Sebagian besar dari 1.500 spesies Coenagrionoidea terbagi dalam empat famili.
- Keluarga paraphyletic COENAGRIONIDAE salah satunya kelompok zygopteran, terdapatg lebih dari 1000 spesies. Keluarga secara keseluruhan adalah kosmopolitan, dan genera tertentu, misalnya Coenagrion dan Ischnura (Gambar 11), ditemukan di seluruh dunia.
- Larva ditemukan di antara tumbuhan atau air yang bergerak lambat.
- Dewasa umumnya bertubuh kecil lebih lemah.
- Jenis kelamin berbeda warna, laki-laki biasanya jauh lebih cerah. Umumnya, permukaan punggung jantan berupa pola kompleks dengan corak biru pucat dan hitam. Betina biasanya berwarna kusam dan pada beberapa spesies mungkin ada dua atau lebih bentuk warna.
- PLATYCNEMIDAE (150 spesies) umum ditemukan di daerah palearktik, oriental, dan tropis Afrika di mana mereka berkembang biak di rawa, hutan, sungai, dan air yang mengalir deras.
- PROTONEURIDAE (220 spesies) adalah kelompok yang tersebar luas, meskipun tidak ada di wilayah kutub. Yang paling umum di lingkungan yang teduh, termasuk hutan, dan berkembang biak di air yang bergerak perlahan.
- Sebagian besar dari 130 spesies PLATYSTICTIDAE adalah oriental meskipun beberapa spesies hidup di daerah tropis Dunia Baru. Biasanya, mereka ditemukan di hutan, berkembang biak di sungai yang mengalir deras.



GAMBAR 11. Seekor damselfly, *Ischnura cervula* (Coenagrionidae).
(A) Laki-laki dewasa; dan (B, C) tampilan larva, punggung dan lateral.

Superfamili Lestinoidea

- ❑ Sekitar tiga perempat Lestinoidea tersusun dalam dua famili, LESTIDAE kosmopolitan (140 spesies) dan MEGAPODAGRIONIDAE tropis utama (200 spesies).
- ❑ Lestida adalah serangga berukuran sedang, berwarna metalik yang biasanya beristirahat dengan sayapnya sebagian atau seluruhnya terlentang. Ditemukan di dekat air yang tenang atau sungai yang tenang. Larva bentuknya memanjang dan bergaris.
- ❑ Megapodagrionida biasanya terdapat di hutan, berkembang biak di sungai, rawa, dan kadang lubang pohon; Namun, beberapa spesies berkembang biak di rawa-rawa.

Superfamili Calopterygoidea

- ❑ Anggota keluarga kosmopolitan CALOPTERYGIDAE (160 spesies) adalah kupu-kupu berukuran sedang, bersayap lebar dan bersayap lebar yang dicirikan oleh warna metalik yang cemerlang pada tubuh mereka. Larva Calopterygidae ditemukan di pinggiran air yang mengalir deras; memiliki antena yang relatif panjang dan kokoh.
- ❑ CHLOROCYPHIDAE (120 spesies) terutama terbatas di Afrika dan Asia tropis, dan di Australia utara.

Subordo Anisoptera (Capung)

Ciri-ciri: Sayap depan dan belakang yang berbeda dalam venasi, dan bentuknya; mata bersebelahan dan larva gemuk.

Superfamili Aeshnoidea

- ❑ Keluarga NEOPETALIIDAE Australia Selatan dan Amerika Selatan (sembilan spesies), terdapat lalat capung yang paling primitif.
- ❑ PETALURIDAE (11 spesies) juga merupakan famili purba yang dengannya ditemukan spesies terbesar di dunia yang masih ada dengan lebar sayap lebih dari 16cm. Larva mereka adalah penggali semiaquatic, hidup di rawa-rawa atau di samping uap air.
- ❑ AESHNIDAE membentuk keluarga besar dan kosmopolitan yang terdiri dari sekitar 375 spesies serangga terbang besar dan kuat yang ditandai dengan mata besar mereka yang bertemu secara luas di garis tengah kepala. Larva sebagian besar adalah serangga yang gemuk dan memanjang yang ditemukan di antara vegetasi di berbagai habitat air yang tenang atau bergerak.
- ❑ GOMPHIDAE (800 spesies) adalah famili primitif lain yang mata dewasanya terpisah jauh dan umumnya berwarna hitam dan kuning, dengan satu atau warna lain mendominasi sesuai dengan habitat tempat mereka ditemukan. Mereka memiliki ovipositor yang belum sempurna, dan telur diletakkan hanya dengan mencelupkan ujung perut ke dalam air.

Superfamili Cordulegastroidea

- ❑ Superfamili ini hanya berisi satu famili kecil CORDULEGASTRIDAE (60 spesies), dengan sebaran palearktik dan oriental. Anggotanya carrya kombinasi karakter aeshnoid dan libelluloid. Beberapa spesies adalah bentuk pedesaan terbuka yang berkembang biak di kolam atau sungai kecil; yang lainnya berada di aliran pegunungan.

Superfamili Libelluloidea

- ❑ Baik CORDULIIDAE (Gambar 12) dan LIBELLULIDAE adalah keluarga kosmopolitan yang besar.
- ❑ Corduliids (360 spesies) berkembang biak di berbagai habitat air tenang dan bergerak, termasuk kolam sementara dan rawa, dan larva beberapa spesies mampu bertahan dalam kekeringan yang terbatas.
- ❑ Libellulidae (900 spesies) pada dasarnya berkembang biak di habitat air yang tenang, meskipun beberapa spesies larva adalah penghasil sungai.

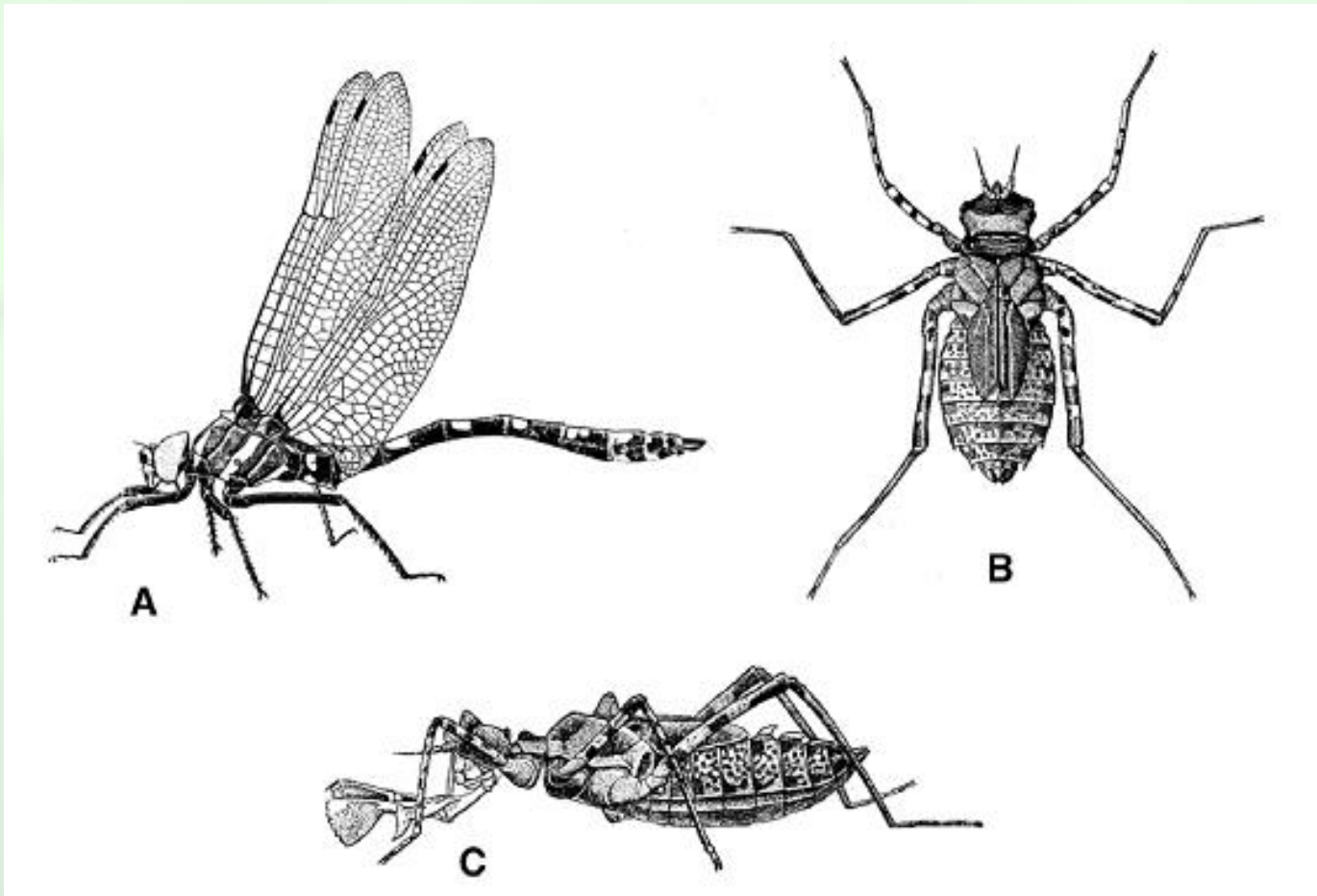


Figure 12. A dragonfly
Macromia magnifica (Corduliidae).
(A) Adult male; (B) larva, dorsal view; and (C) larva

A dragonfly with a reddish-brown body and transparent wings is perched on a light-colored branch. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting a natural outdoor setting. The dragonfly's long abdomen is curved downwards.

TERIMAKASIH...