

# Hexapoda Apterygota

Dr. Tri Ujilestari



# Entomologi Pertemuan 10

## Hexapoda Apterygota

(Collembola, Protura, Diplura, Microcoryphia, Zygentoma)

- Insecta disebut juga serangga atau *heksapoda*.
- ***Heksapoda*** berasal dari kata ***heksa*** yang artinya enam (6) dan kata ***podos*** yang berarti kaki.
- Insecta mempunyai ciri khas yaitu berkaki 6 (tiga pasang).
- Insecta berasal dari bahasa Latin, *Insectum* yang berarti terpotong menjadi bagian-bagian yang dikenal dengan serangga.

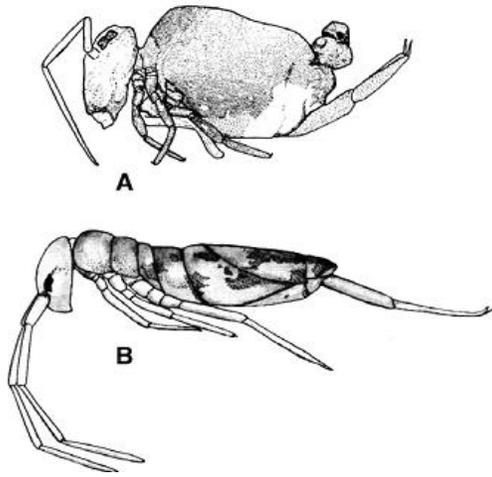


Nama **Apterygota** kadang-kadang diterapkan pada subkelas dari serangga kecil yang gesit, dibedakan dari serangga lain dengan **kurangnya sayap** di masa sekarang dan dalam sejarah evolusi mereka; contohnya adalah gegat, firebrat, dan bristletail yang berjalan melompat.

**Nama ilmiah:** Apterygota

**Klasifikasi lebih tinggi:** Serangga

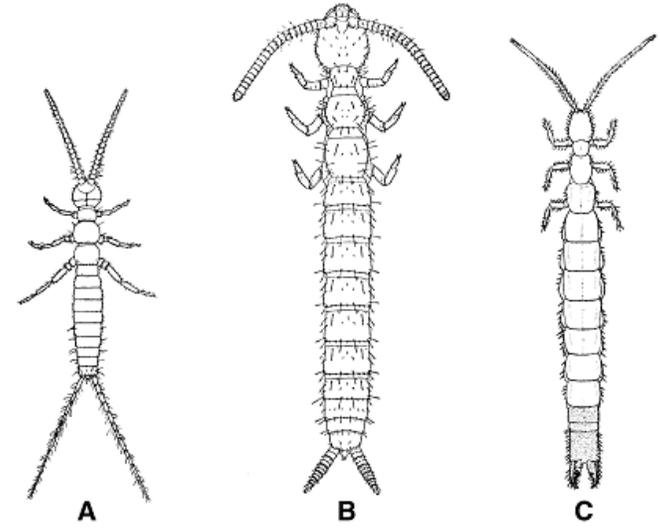
**Tingkatan takson:** Subkelas



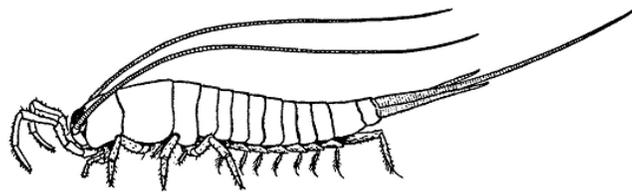
Collembola



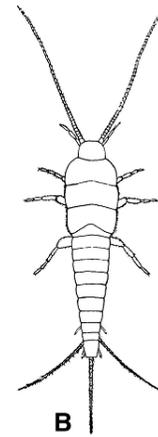
Protura



Diplura



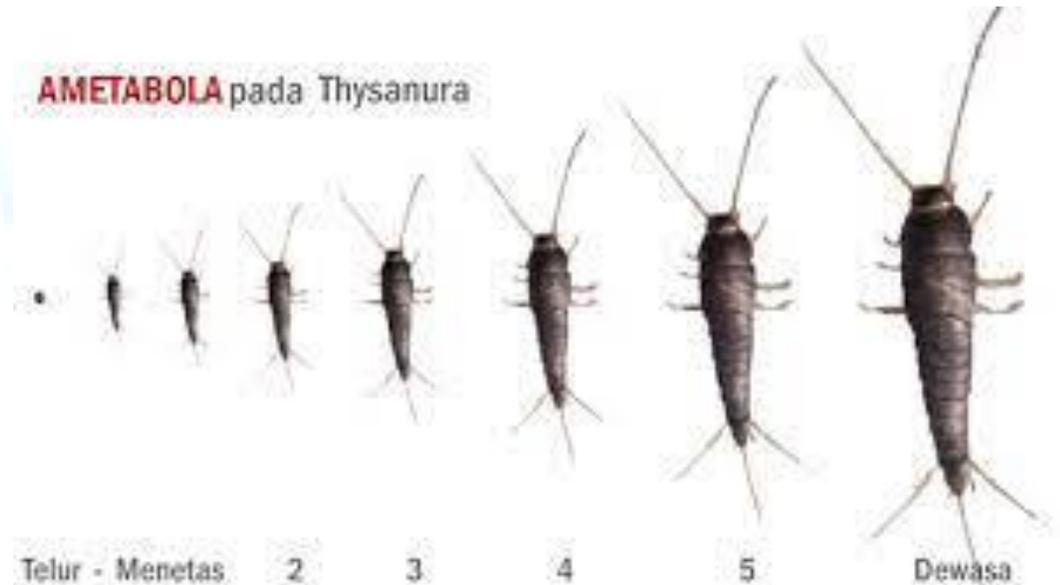
Microcoryphia



Zygentoma

# Pengantar

- ❑ Secara Umum, kelompok yang termasuk dalam istilah "hexapoda apterygota," yaitu, Collembola, Protura, Diplura, dan Thysanura (termasuk Microcoryphia dan Zygentoma), yang dianggap sebagai kelompok serangga primitif tanpa sayap dan ditempatkan di subkelas Apterygota (Ametabola/tidak mengalami metamorfosis).
- ❑ Ciri-ciri umum: kurangnya sayap, kurangnya sulkus pleura pada segmen toraks, adanya pelengkap perut pregenital, metamorfosis sedikit atau tidak ada, dan transfer sperma tidak langsung.



# Pengantar (Lanjutan)

- ❑ Statusnya sebagai serangga (kecuali Thysanura) diragukan
- ❑ Oleh karena itu, beberapa penulis merekomendasikan bahwa serangga subkelas Apterygota yang disediakan hanya untuk Thysanura dan bahwa Collembola, Protura, dan Diplura masing-masing diberi peringkat kelas, dengan Collembola dan Protura dianggap sebagai kelompok saudara dalam Ellipura. Ketiga kelompok ini berbeda secara fundamental dari serangga dalam beberapa ciri; misalnya, mereka sangat menonjol, memiliki otot intrinsik di antenanya, dan tidak memiliki mata majemuk yang merupakan ciri khas sebagian besar serangga, setidaknya pada tahap dewasa. Jadi, Ellipura dan Diplura kadang-kadang dianggap sebagai kelompok saudara dalam Entognatha.

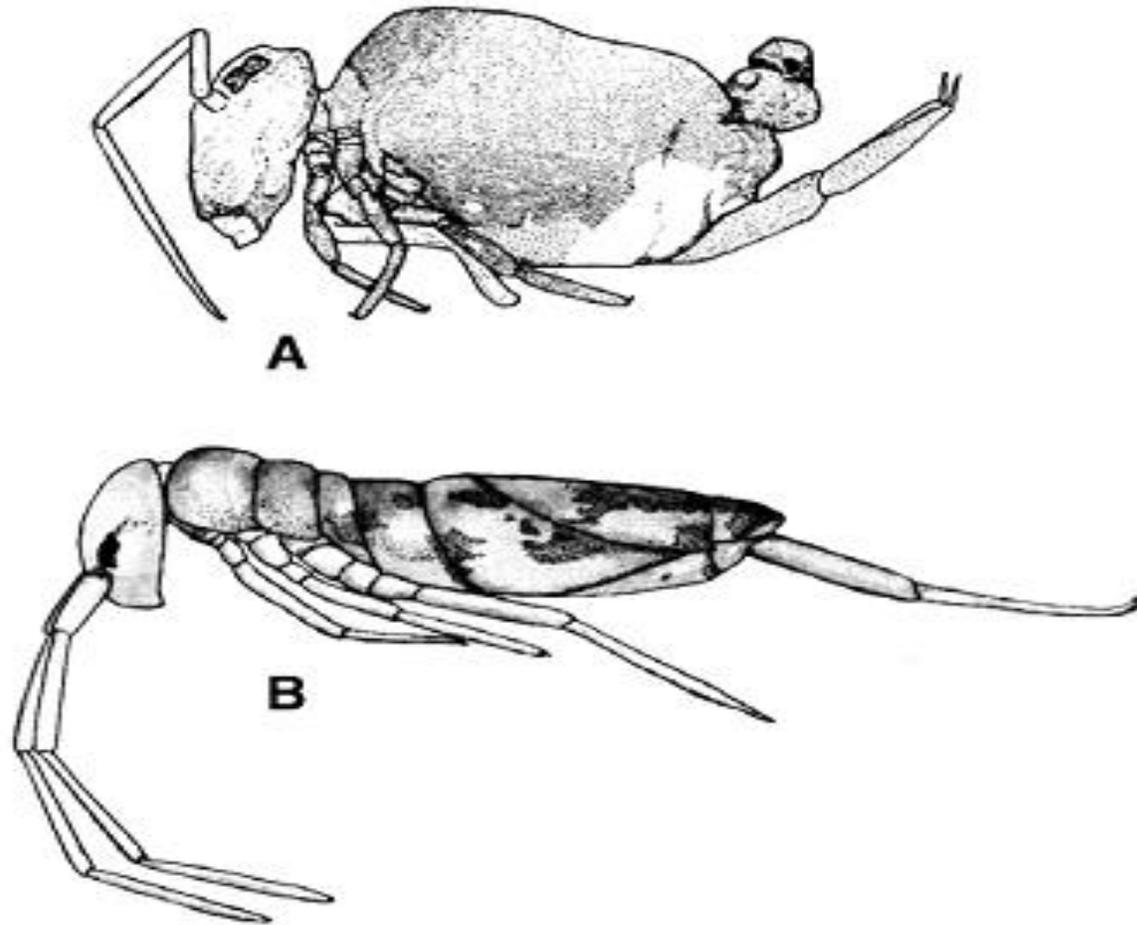
# Pengantar (Lanjutan)

- ❑ Collembola mungkin yang paling disingkirkan dari serangga bersayap, karena hanya memiliki enam segmen perut, sebuah organ sensorik post antennal, gonad dengan germaria lateral (bukan apikal), dan telur yang berbeda.
- ❑ Sementara itu, ciri dari Protura adalah tidak adanya antena (mungkin karena kondisi sekunder yang terkait dengan kebiasaannya tinggal di tanah), terjadinya anamorfosis, dan bukaan agenital yang terbuka di belakang segmen ke-11.
- ❑ Diplura secara umum mirip dengan Thysanura.
- ❑ Namun, selain ciri-ciri yang disebutkan di atas, terdapat perbedaan dari serangga biasa dalam hal sistem pernapasan dan reproduksi.
- ❑ Thysanura dianggap sebagai insekta, yang dibagi menjadi dua subkelompok yang berbeda, Microcoryphia dan Zygentoma (= *Thysanura sensu stricto*). Dasar utama untuk perbedaan ini menyangkut bagian mulut. Dalam Microcoryphia (seperti Machilis dan sekutunya, the bristletails (punya bulu di ekor)) rahang bawah memiliki artikulasi tunggal dengan kepala dan menggigit dengan gerakan memutar. Di sisi lain, di Zygentoma (yang mencakup silverfish dan firebrats), terdapat artikulasi dikondilik dari rahang bawah, yang dengan demikian menggigit secara melintang seperti pada serangga pterygote. Seperti dalam pertemuan sebelumnya, bahwa perbedaan dalam struktur dan bagian mulut merupakan kepentingan filogenetik yang mendasar bagi serangga.

## A. Collembola

- ❑ Sinonim: Oligentoma, Oligoentomata
- ❑ Nama umum: springtail
- ❑ Hexapoda kecil tanpa sayap; kepala pro- orhypognathous, antena tersegmentasi, mata majemuk tidak ada, bagian mulut terlihat jelas; abdomen ada 6-segmen, biasanya dengan tiga pelengkap pregenital yang terletak di medial (collophore pada segmen 1, retinaculum pada segmen 2, furcula pada segmen 4), gonopore pada segmen ke-5.
- ❑ Collembola terdapat berlimpah di setiap benua, termasuk Antartika. Sekitar 6500 spesies telah dideskripsikan, termasuk lebih dari 1600 dari Australia, 300 dari Inggris, dan sekitar 840 dari Amerika Utara.

# Struktur



**FIGURE 5.1.** Collembola. (A) *Sminthurus purpureus* (Sminthuridae); and (B) *Entomobrya nivalis* (Entomobryidae). [Reprinted from Elliott A. Maynard, 1951, *A Monograph of the Collembola or Springtail Insects of New York State*, Comstock Publishing Co., Inc.]

- ❑ Collembola bervariasi panjangnya dari sekitar 0,2 hingga 10 mm.
- ❑ Umumnya berwarna gelap, tetapi banyak spesies berwarna keputihan, hijau, atau kekuningan, dan beberapa bergaris atau berbintik-bintik.
- ❑ Tubuhnya bisa memanjang (Arthropleona) (Gambar 5.1B) atau agak bulat (Symphypleona dan Neelipleona) (Gambar 5.1A).
- ❑ Kepala secara primitif prognathous, tetapi hypognathous di Symphypleona dan Neelipleona, dan mulut tertutup dalam kantong yang dibentuk oleh ekstensi ventro lateral kapsul kepala.
- ❑ Bagian mulut biasanya dari jenis serangga mengunyah.
- ❑ Antena 4-segmen, sangat bervariasi dalam panjangnya setiap segmen dapat dibagi menjadi dua (segmen 1 dan 2) atau banyak (segmen 3 dan 4) sub-segmen.
- ❑ Tepat di belakang antena adalah struktur dengan bentuk bervariasi, organ post-antennal, yang memiliki fungsi penciuman.
- ❑ Mata majemuk tidak pernah muncul, tetapi sejumlah oselus yang bervariasi (hingga delapan) ditemukan di setiap sisi kepala.
- ❑ Pada Symphypleona dan Neelipleona dada menyatu dengan perut dan segmen individu tidak mudah dibedakan kecuali di ujung posterior.

- ❑ Tidak lebih dari enam segmen perut dapat dibedakan kapan saja (bahkan selama perkembangan embrio).
- ❑ Segmen perut pertama mengandung kolofor (tabung ventral), yang muncul melalui fusi dan diferensiasi pelengkap embrionik. Tabung tersebut berisi sekumpulan vesikula yang dapat diekstrusi oleh tekanan hemolimf. Tabung memiliki beberapa fungsi, sebagai perekat, pertukaran gas, dan keseimbangan kadar air dan garam.
- ❑ Kebanyakan Collembola memiliki organ pegas (furcula) pada segmen perut keempat, yang ditahan di bawah tubuh oleh suatu struktur seperti kait, retinaculum, yang terbentuk dari pelengkap segmen perut ketiga. Ketika dilepaskan dari retinaculum, furcula dipaksa ke bawah dan ke belakang oleh kontraksi otot dan tekanan hemolimf. Saat mengenai substrat, hewan tersebut meloncat, terkadang dalam jarak yang cukup jauh (misalnya, hingga 30 cm di beberapa tumbuhan kecil). Cerci tidak ada di Collembola.
- ❑ Beberapa spesies bersifat ekomorfik, bentuknya berubah dari instar ke instar sebagai akibat dari kondisi lingkungan, yang lain bersifat siklomorfik (memiliki bentuk dan kebiasaan yang berbeda secara musiman, biasanya di musim panas dan musim dingin), dan beberapa menunjukkan epitokyin dimana instar reproduktif secara morfologis berbeda dari non-reproduktif.

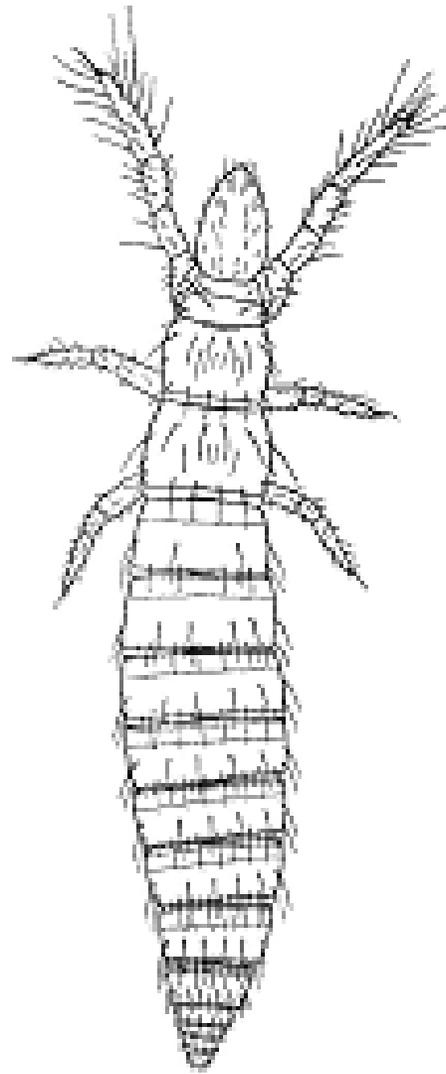
### Ciri-ciri penting dari struktur internal Collembola

- ❑ Tidak adanya tubulus Malpighian dan sistem trakea, namun terdapat sepasang spirakel antara kepala dan dada yang mengarah ke trakea di kepala, terkadang juga di tubuh, pada beberapa Symphypleona.
- ❑ Sistem saraf terspesialisasi dan mencakup otak, sub-esofageal ganglion, dan tiga ventral ganglia, ganglia dari segmen abdomen yang menyatu dengan ganglion metathoracic.

## B. Protura

- ❑ Sinonim: Myrientomata
- ❑ Nama umum: proturans
- ❑ Hexapoda tanpa sayap; kepala berbentuk kerucut, mata majemuk, oselus, dan antena tidak ada, bagian mulut menonjol dan berstruktur; kaki depan dimodifikasi sebagai organ indera; perut 12-segmen pada protura dewasa dengan pelengkap pada tiga segmen pertama, gonopore (dua pada laki-laki) di belakang segmen ke-11; cerci tidak ada.
  
- ❑ Sekitar 660 spesies proturans telah dideskripsikan di seluruh dunia. Dari jumlah tersebut, sekitar 80 adalah Eropa (termasuk 20 di Inggris), 30 Australia, dan sekitar 20 Amerika Utara.

## Struktur



**FIGURE 5.2.** *Acerella barberi*, a proturan. [From H. E. Ewing, 1940, The Protura of North America, *Ann. Entomol. Soc. Am.* **33**:495–551. By permission of the Entomological Society of America.]

- ❑ Proturans (Gambar 5.2) memanjang, umumnya arthropoda pucat dengan panjang 2 mm atau kurang.
- ❑ Kepalanya berbentuk kerucut dan di bagian depan terdapat bagian mulut yang berbentuk seperti stiliformis.
- ❑ Organ fotoreseptor tidak ada di kepala, seperti antena tipikal. Namun, sepasang "Pseudoculi" terjadi secara dorsolateral yang dimungkinkan sebagai reseptor kelembaban atau kemosensori.
- ❑ Segmen toraks berbeda.
- ❑ Enam kaki yang identik memiliki tarsus yang tidak tersegmentasi. Kaki depan umumnya tidak digunakan untuk bergerak tetapi bertindak sebagai organ indera.
- ❑ Pada proturans dewasa, abdomen terdiri dari 12 segmen; pada hewan yang baru menetas hanya ada 9 ruas perut, 3 ruas ditambahkan selama perkembangan pasca embrio. Pelengkap pendek, tidak tersegmentasi atau 2-segmen dengan vesikula eversibel ditemukan pada tiga segmen perut pertama. Cerci tidak ada.

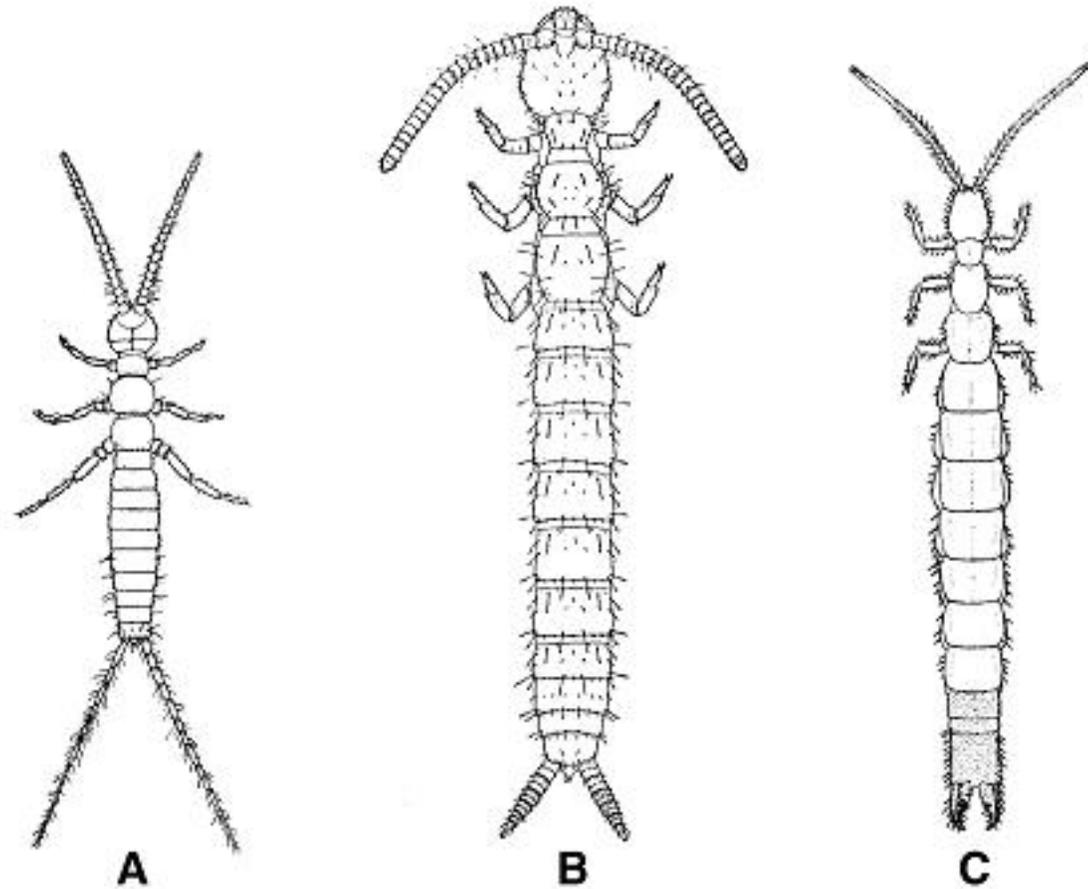
Ciri-ciri penting dari struktur internal Protura:

- ❑ Secara internal tidak ada Tubulus Malpighi yang berbeda, tetapi ada enam papila terdapat di persimpangan antara midgut dan hindgut, dan berfungsi sebagai ekskresi. Sistem trakea terdapat pada Eosentomoidea, yang berasal dari spirakel meso dan metatergal berpasangan, tetapi tidak pada kelompok lain.
- ❑ Sistem saraf digeneralisasikan, dengan ganglia terpisah di tujuh segmen perut pertama.

## C. Diplura

- ❑ Sinonim: Dicellura, Entotrophi, Entognatha
- ❑ Nama umum: dipluran
- ❑ Apterygotes memanjang; kepala dengan antena panjang banyak-segmen, mata majemuk, dan oselus tidak ada, bagian mulut terlihat jelas; segmen toraks berbeda, kaki dengan tarsus tidak beruas; abdomen 10-segmen, sebagian besar segmen pregenital dengan styli, vesikula eversibel pada beberapa segmen abdomen, terdapat cerci sebagai struktur multiannulat panjang, gonopore antara segmen 8 dan 9.
- ❑ Lebih dari 800 spesies tatanan yang tersebar luas ini, meskipun sebagian besar beriklim tropis atau subtropis, telah dijelaskan. Sebagian besar bentuk holarctic milik keluarga Campodeidae, termasuk 11 spesies Inggris. Lebih dari 60 spesies telah dideskripsikan dari Amerika Utara, dan sekitar 30 dari Australia.

# Struktur



**FIGURE 5.3.** Diplura. (A) *Campodea* sp. (Campodeidae); (B) *Anajapyx vesiculosus* (Anajapygidae); and (C) *Heterojapyx* sp. (Heterojapygidae). [From A. D. Imms, 1957, *A General Textbook of Entomology*, 9th ed. (revised by O. W. Richards and R. G. Davies), Methuen and Co.]

## Struktur

- ❑ Secara umum bentuk Diplura (Gambar 5.3) mirip dengan Thysanura tetapi berbeda dalam hal pengenalan dan tidak memiliki proses median pada segmen perut terakhir.
- ❑ Sebagian besar spesies memiliki panjang beberapa milimeter, tetapi beberapa dapat mencapai hampir 60 mm.
- ❑ Kepala membulat multi segmen, yang segmen flagelnya (kecuali yang paling distal) dilengkapi dengan otot.
- ❑ Bagian mulut menggigit.
- ❑ Enam kaki yang identik memiliki tarsus yang tidak beruas. Dua sampai empat spirakel lateral terdapat di dada. Sepuluh segmen perut dapat dibedakan. Sterna segmen 2-7 terdapat styli dan vesikel eversibel.
- ❑ Cerci yang mencolok bervariasi dalam struktur dan merupakan fitur taksonomi yang penting.

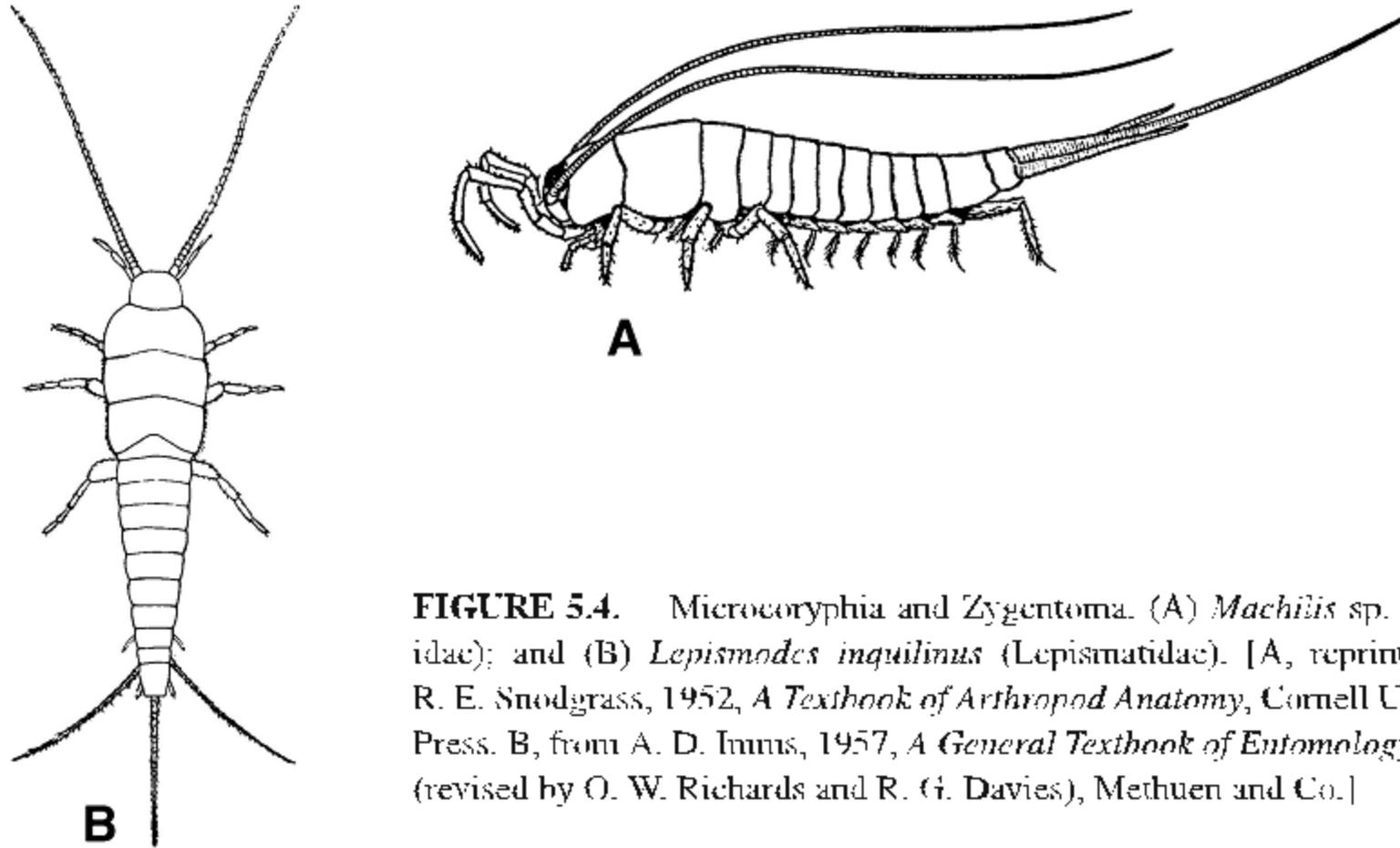
Ciri-ciri penting dari struktur internal Diplura:

- Di sebagian besar Diplura (tetapi bukan Campodeidae, yang tidak memilikinya) ada tujuh pasang spirakel perut.
- Seperti di Protura, tubulus Malpighi biasanya diwakili oleh sejumlah papila yang bervariasi di persimpangan midgut dan hindgut.
- Sistem trakea dikembangkan sampai tingkat yang bervariasi. Trakea yang mengarah dari satu spirakel tidak pernah beranastomosis dengan yang dari spirakel lain, dan mereka tidak memiliki cincin pendukung kutikuler yang merupakan karakteristik serangga dan trakea.
- Sistem saraf tidak terspesialisasi, kabel saraf ventral mengandung delapan (Japygidae) atau tujuh (diplura lainnya) ganglia perut.
- Sistem reproduksinya sangat bervariasi di dalam Diplura.

## D. Microcoryphia

- ❑ Sinonim: Archeognatha, Ectotrophi (bagian dalam), Ectognatha (bagian dalam)
- ❑ Nama umum: bristletails
- ❑ Serangga apterygote berukuran kecil atau sedang; kepala dengan antena multi annulate panjang, mata majemuk bersebelahan besar, oselus, bagian mulut mengunyah ektognatik, rahang bawah dengan artikulasi tunggal, palp rahang atas 7-segmen; dada sangat melengkung dengan terga memanjang di atas pleura, kaki dengan 3 (jarang 2) segmen tarsal; abdomen 11-segmen, meskipun segmen ke-10 berkurang dan tergum ke-11 membentuk filamen ekor median, styli berpasangan terdapat pada setiap segmen perut, dan cerci Panjang.
- ❑ Sebagaimana pada Pengantar, Microcoryphia dan Zygentoma awalnya disatukan dalam ordo Thysanura. Namun, perbedaan mendasar pada struktur telah menyebabkan pemisahan mereka sebagai tatanan yang berbeda. Microcoryphia membentuk kelompok kecil (sekitar 350 spesies) dengan sekitar 35 spesies di Amerika Utara (kebanyakan Machilidae), 7 di Australia (semua Meinertellidae), dan 7 di Inggris (semua Machilidae).

# Struktur



**FIGURE 5.4.** Microcoryphia and Zygentoma. (A) *Machilis* sp. (Machilidae); and (B) *Lepismodes inquilinus* (Lepismatidae). [A, reprinted from R. E. Snodgrass, 1952, *A Textbook of Arthropod Anatomy*, Cornell University Press. B, from A. D. Inms, 1957, *A General Textbook of Entomology*, 9th ed. (revised by O. W. Richards and R. G. Davies), Methuen and Co.]

- ❑ Microcoryphia (Gambar5.4A) adalah serangga memanjang hingga 20 mm.
- ❑ Tubuhnya sangat cembung di punggung (dengan terga besar memanjang di sekitar sisi untuk menutupi pleura), umumnya meruncing ke posterior, dan ditutupi dengan sisik.
- ❑ Kepalanya hypognathous, pada beberapa spesies prognathous, dan terdapat bagian mulut mengunyah yang menonjol, palp maxillary panjang 7-segmen menjadi sangat mencolok. Setiap mandibula memiliki satu artikulasi dengan kepala.
- ❑ Antena berbentuk filiform dan terdiri dari 30 subdivisi atau lebih yang tidak memiliki otot intrinsik.
- ❑ Mata majemuk berkembang dengan baik dan bersebelahan (bertemu di posisi tengah). Ada juga oselus lateral median dan berpasangan.
- ❑ Kaki memiliki tiga segmen tarsal.
- ❑ Styli abdomen terdapat pada segmen 2–9, dan vesikula eversibel hampir selalu ditemukan pada segmen abdomen 1-7.
- ❑ Pada wanita, ovipositor dibentuk dari pelengkap segmen perut 8 dan 9. Pada pria, pelengkap segmen perut kesembilan.

Bagian internal pada Microcoryphia menunjukkan fitur-fitur yang mungkin diamati dari serangga primitive:

- ❑ Memiliki 12-20 tubulus Malpighian
- ❑ Sistem saraf yang mencakup sambungan longitudinal berpasangan, 3 ganglia toraks dan 8 perut, 9 pasang spirakel dan trakea yang tidak beranastomosis dengan segmen yang berdekatan, dan sistem reproduksi primitif.
- ❑ Sistem reproduksi, pada betina biasanya ada tujuh atau delapan ovariol panoistik di setiap sisi tubuh, dan pada beberapa spesies diatur dengan cara segmental yang lebih atau tidak ada. Betina tidak memiliki spermatheca. Pada laki-laki, setiap testis terdiri dari tiga atau empat folikel, dan vas deferens di setiap sisi, dua saluran dihubungkan oleh beberapa tabung transversal.

## E. Zygentoma

- ❑ Sinonim: Thysanura (sensu stricto), Ectotrophi, Ectognatha
- ❑ Nama umum: silverfish (gegat), firebrats
- ❑ Berukuran kecil atau sedang, serangga apterygote yang rata secara dorsoventral; kepala dengan antena multiannulat panjang, mata majemuk kecil atau tidak ada, oselus tidak ada (kecuali Lepidotrichidae), mulut mengunyah ektognatik, rahang bawah dengan artikulasi dikondilik, rahang atas 5-segmen; kaki dengan 2-4 segmen tarsal; abdomen 11-segmented tetapi dengan 10 segmen berkurang dan tergum segmen 11 membentuk median caudal filament, styli berpasangan pada segmen abdomen 7-9 (jarang 2-9), cerci umumnya panjang dengan beberapa subdivisi, tapi terkadang cukup pendek, sangat menyimpang dari tubuh.
- ❑ Zygentoma adalah ordo kecil di seluruh dunia yang terdiri dari sekitar 370 spesies yang secara struktural dan ekologis lebih beragam daripada mikrocoriphian. Sekitar 30 spesies telah dideskripsikan dari Amerika Utara, dengan jumlah yang hampir sama dari Australia, termasuk kadang-kadang hama, dan 2 dari Inggris (keduanya Lepismatidae).

# Struktur

- ❑ Zygentoma (Gambar 5.4B) secara luas mirip dengan Mikrokoryphia, dan hanya perbedaan yang lebih penting dalam struktur.
- ❑ Tubuh Zygentoma rata secara dorsoventral, dan bisa memiliki sisik atau tidak.
- ❑ Mata majemuk sedikit atau tidak ada dan ocelli tidak ada (kecuali di Lepidotrichidae).
- ❑ Rahang atas memiliki segmen 5, dan rahang bawah memiliki artikulasi dikondilik dengan kepala, seperti halnya pada serangga pterygote.
- ❑ Kaki termasuk 2-4 segmen tarsal.
- ❑ Styli abdomen biasanya hanya terjadi pada segmen 7–9, meskipun pada Nicoletiidae ditemukan di segmen 2–9.
- ❑ Pada kebanyakan spesies, cerci panjang, struktur multi annulate yang menyimpang tajam dari tubuh (Gambar 5.4B). Namun, pada beberapa Nicoletiidae cerci sangat pendek.

## Bagian internal pada Zygentoma:

- ❑ Terdapat empat sampai delapan tubulus Malpighi.
- ❑ Terdapat sepuluh pasang spirakel dan sistem trakea berkembang dengan baik dibandingkan dengan Microcoryphia.
- ❑ Pada setiap sisi tubuh batang membujur menghubungkan trakea yang berasal dari spirakel, dan trakea segmental melintang menyatukan satu sisi dengan sisi lainnya.
- ❑ Sistem reproduksi betina mencakup 2-7 ovariol panoistik, spermatheca, dan kelenjar aksesori. Jumlah lobus yang menyusun masing-masing testis lebih besar daripada di Microcoryphia (delapan lobus di Lepismatidae, banyak di Nicoletiidae dan Lepidotrichidae).

TERIMAKASIH...

