

MORFOLdGI SISTEM PENCERNAAN BEBERAPA JENIS COLEOPTERA PEROMBAK KAYU LAPUK

W.A. NOERDJITO, S. ADISOEMARTO & Y. RAHAYUNINGSIH
Museum Zoologicum Bogoriense, LBN - LIPI, Bogor

PENDAHULUAN

Pada dasarnya tipe mulut serangga dibagi menjadi 2 golongan besar yaitu tipe pengunyah dan tipe pengisap (Boiror & De Long 1954). Mulut bertipe pengunyah ditandai dengan mandibula kuat yang dapat digerakkan ke samping. Mulut bertipe pengisap telah mengalami variasi dan modifikasi sehingga berbentuk pipa pengisap.

Salah satu kelompok besar serangga yang sangat beranekaragam ialah kumbang atau Coleoptera. Walaupun beranekaragam, semua Coleoptera mempunyai bagian mulut yang berfungsi sebagai pengunyah. Berdasarkan perbedaan makanannya, bentuk terperinci bagian-bagian mulut dan saluran pencernaan pemakan tumbuhan berbeda dari pemakan binatang. Perincian perbedaan pada Coleoptera masih belum banyak diungkapkan. Untuk menambah data umum yang telah diperoleh (Snodgrass 1935, Borror & De Long 1954, Imms 1957, Metcalf & Flint 1962), dilakukan pengamatan morfologi terhadap beberapa jenis Coleoptera pemakan kayu lapuk.

BAHANDANCARA

Dalam penelitian ini digunakan 7 jenis kumbang yang termasuk dalam 7 suku. Spesimen dikumpulkan dari kayu-kayu lapuk dalam berbagai tingkat pelapukan. Ketujuh jenis tersebut ialah *Xystrocera festiva* (Cerambycidae : larva) pemakan kayu segar, *Setenis* sp. (Tenebrionidae: dewasa dan larva) dan *Morion* sp. (Carabidae: dewasa) sebagai pemakan kayu mulai lapuk, *Aegus* sp. (Lucanidae: dewasa), *Leptaulax* sp. (Passalidae: dewasa) dan *Parallelostethus rubiginosus* (Elateridae: dewasa) sebagai pemakan kayu lapuk serta *Chalcosoma atlas* (Scarabaeidae : larva) sebagai wakil pemakan kayu hancur. Pemilihan jenis-jenis ini berdasarkan peninjauan terhadap kelompok utama Coleoptera perombak kayu lapuk yang berhasil dikumpulkan dalam jumlah banyak (lebih dari 10 spesimen). Dalam beberapa hal tingkat dewasa dan larva satu jenis atau satu suku tidak ditemukan karena jenis atau suku ini merupakan kelompok fakultatif, yang hanya sebagian hidupnya digunakan sebagai pemakan kayu lapuk.

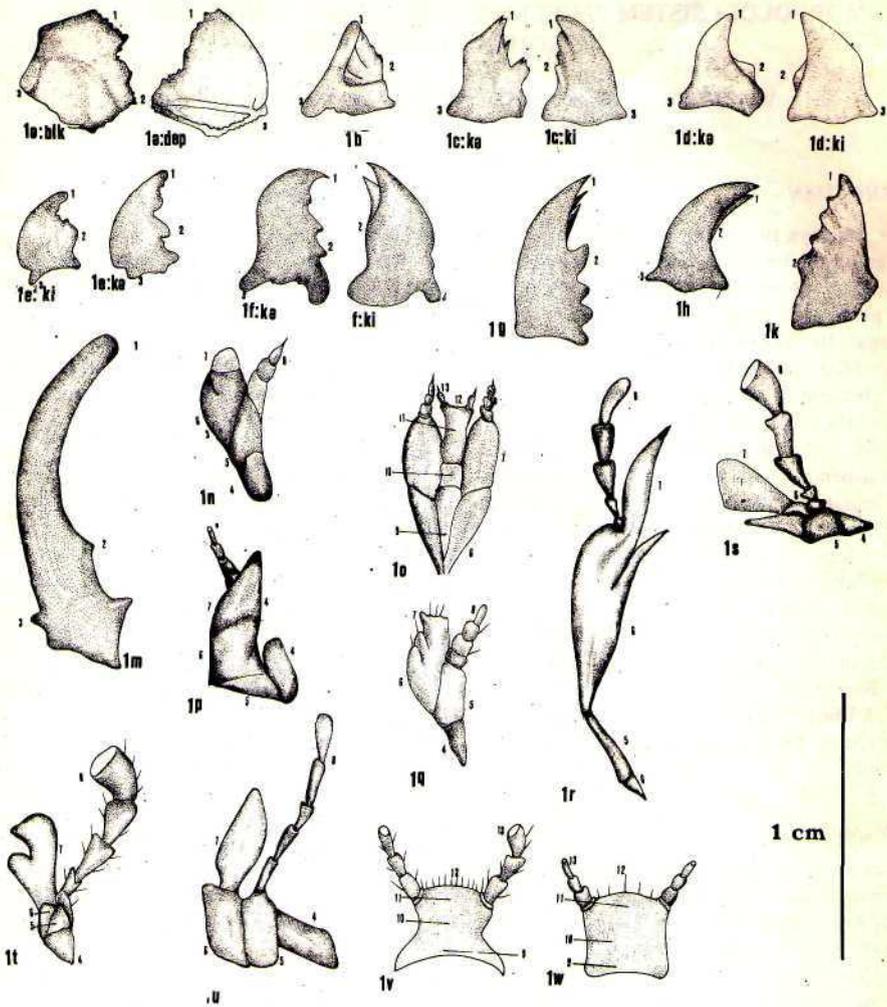
HASH DAN PEMBAHASAN

Bagian-bagian mulut

Mulut Coleoptera terbentuk oleh labrum, mandibula, maksila, hipofaring dan labium. Pada Coleoptera pemakan kayu lapuk modifikasi terjadi pada beberapa bagian, baik pada yang dewasa maupun pada larvanya. Labrum tidak banyak mengalami modifikasi baik pada yang dewasa maupun pada larvanya, tetapi tetap berbentuk bundaran setengah lingkaran, bersklerit dan berpigmentasi tebal.

Mandibula berbentuk belah ketupat, berpenampang segitiga, mengalami sklerotasi dan pigmentasi tebal serta memilih ke arah ujung (Gamb. 1a). Ujung mandibula dilengkapi dengan cuping gigi seri yang berfungsi sebagai pemotong dan penggigit. Bagian pangkal mandibula dilengkapi dengan cuping gigi geraham yang berfungsi dalam pengunyahan. Pada larva *Xystrocera festiva*, pemakan kayu segai itau kayu mati yang masih segar dan mempunyai tabiat mengebor kayu sampai ke hati kayu, mandibula tajam dan runcing atau seperti pahat (Gamb. 1b). Larva *Setenis* sp. (Gamb. 1c) dan larva *Morion* sp. (Gamb. 1d), bergantung kepada tipe makanan yang sama, yaitu kayu yang mulai melapuk, mempunyai mandibula serupa, sedang pada larva *Chalcosoma atlas* (Gamb. 1e), yang makanannya terdiri atas kayu lapuk yang sudah hancur, jumlah cuping gigi seri dan geraham terbanyak, tetapi nisbi lebih tumpul.

Mandibula *Setenis* sp. (Gamb. 1f) dewasa dilengkapi dengan cuping gigi seri dan cuping gigi geraham yang relatif lebih tajam, digunakan untuk memecah kayu yang nisbi lebih segar dan lebih keras. Makanan *Leptaulax* sp. dewasa dan *Parallelostethus rubiginosus* (Gamb. 1g dan 1h) berupa kayu lapuk setengah hancur. Kedua jenis ini mempunyai mandibula yang tidak tajam. Pada *Leptaulax*, mandibula dilengkapi dengan sejumlah cuping gigi seri dan cuping gigi geraham yang nisbi lebih banyak dibandingkan dengan beberapa jenis kumbang yang lain. Mandibula *Aegus* sp. dewasa pada yang jantan berbeda dengan yang betina dalam bentuk dan ukuran. Pada yang jantan mandibula berbentuk seperti catut yang runcing pada ujungnya (Gamb. 1k), dilengkapi dengan cuping gigi geraham yang kuat. Mandibula



Gamb. 1 Bagian-bagian mulut kumbang perombak kayu lapuk. 1a: mandibula kumbang perombak kayu lapuk. 1b: mandibula larva *Xystrocera festiva*. 1c: mandibula larva *Setenis* sp. 1d: mandibula larva *Morion* sp. 1e: mandibula larva *Chalcosoma atlas*. 1f: mandibula *Setenis* sp. dewasa. 1g: mandibula *Leptaulax* sp. dewasa. 1h: mandibula *Parallelostethus rubiginosus* dewasa. 1k: mandibula *Aegus* sp. betina dewasa. 1m: mandibula *Aegus* sp. jantan dewasa. 1n: maksila larva *Xystrocera festiva*. 1o: maksila larva *Setenis* Sp. 1p: maksila larva *Morion*

sp. 1q: maksila larva *Chalcosoma atlas*, 1r: maksila *Setenis* sp. dewasa. 1s: maksila *Leptaulax* sp. dewasa. 1t: maksila *Parallelostethus rubiginosus*. 1u: maksila *Aegus* sp. 1v: labium kumbang dewasa perombak kayu lapuk. 1w: labium larva kumbang perombak kayu lapuk. 1 cuping seri, 2 euping geraham, 3 retinakulun, 4 kardo, 5 stipes, 6 lasinia, 7 galea, 8 palpus maksila, 9 sub mentum, 10 mentum, 11 prementum, 12 glosa, 13 palpus labium, blk: belakang, dep: depan, ka: kanan, ki: kiri.

ini tidak berfungsi sebagai pemotong kayu lapuk, tetapi sebagai senjata perkelahian (Metcalf 1962). Pada yang betina mandibula berukuran kecil, berbentuk bulan sabit, tidak sekuat mandibula jantan, sedangkan cuping gigi serit dan cuping gigi geraham tidak tajam (Gamb. 1m).

Maksila pada garis besarnya terdiri atas kardo, stipes, lasinia, galea dan palpus maksila. Pada larva kadang-kadang kardo dan stipes dilengkapi dengan sklerit tambahan yang disebut "junxta stipes" dan "junxta cardines" (Snodgrass 1935). Bagian-bagian maksila tidak jelas, karena kadang-kadang hanya dibatasi oleh lekukan atau sutura. Lasinia dan galea tidak dapat dibedakan satu sama lain, sehingga kedua bagian yang bersatu ini disebut mala. Umumnya mala tidak bervariasi, baik pada larva maupun pada yang dewasa. Palpus maksila larva Coleoptera perombak kayu lapuk direduksi menjadi 3 atau 4 ruas.

Palpus maksila *Xystrocera festiva* dan *Morion* sp. 3 ruas (Gamb. 1n dan 1o). Pada larva *Morion* sp. maksila dan labium bersatu di bagian pangkal menjadi "labiomaxillary complex". Palpus maksila larva *Setenis* sp. 4 ruas (Gamb. 1p), sedangkan pada larva *Chalcosoma atlas* palpus maksila terdiri atas 3 atau 4 ruas (Gamb. 1q), bergantung kepada tingkat kedewasaan larva.

Maksila *Leptaulax* sp. dewasa (Gamb. 1r) runcing dan dilengkapi dengan bulu-bulu halus. Kardo berbentuk segitiga, stipes seperti pipa, lasinia dan galea berbentuk taji dengan pigmentasi tebal. Ruas palpus maksila berbentuk gada pendek serta dilengkapi dengan bulu halus. Pada *Parallelostethus rubiginosus* dewasa maksila memanjang (Gamb. 1s). Kardo berbentuk segitiga, stipes persegi empat atau trape-

sium, lasinia berbentuk kerucut dengan bulu-bulu halus pada ujungnya, dan galea segitiga dengan dasar terletak di ujung melekat pada kardo dan ditumbuhi bulu-bulu halus yang lebat. Ruas palpus berbentuk gada pendek. Ruas per tama dan kedua lebih kecil daripada ruas lainnya. Maksila *Setenis* sp. dewasa (Gamb. 1t), hampir sama dengan maksila *Parallelostethus rubiginosus*, tetapi pada *Setenis* sp. batas antara lasinia dan galea tidak jelas, hanya berupa suatu lekukan atau sutura. Pada maksila *Aegus* sp. dewasa, kardo, stipes dan lasinia berbentuk segi empat sedang galea dilengkapi dengan bulu halus yang panjang. Palpus maksila terdiri atas 5 ruas, masing-masing ruas berbentuk segi empat panjang dan ditumbuhi bulubarang (Gamb. 1u).

Labium terdiri atas ligula, submentum, mentum dan palpus labium. Baik pada larva (Gamb. 1v) maupun pada yang dewasa (Gamb. 1w), labium tidak banyak mengalami variasi dan modifikasi daribentuk asli. Labium berbentuk pedang, berotot tebal, berbulu pada permukaan dorsal dan pada sisi. Epiforing tidak dapat jelas diidentifikasi karena bagian ini melekat bersatu pada permukaan ventral labrum.

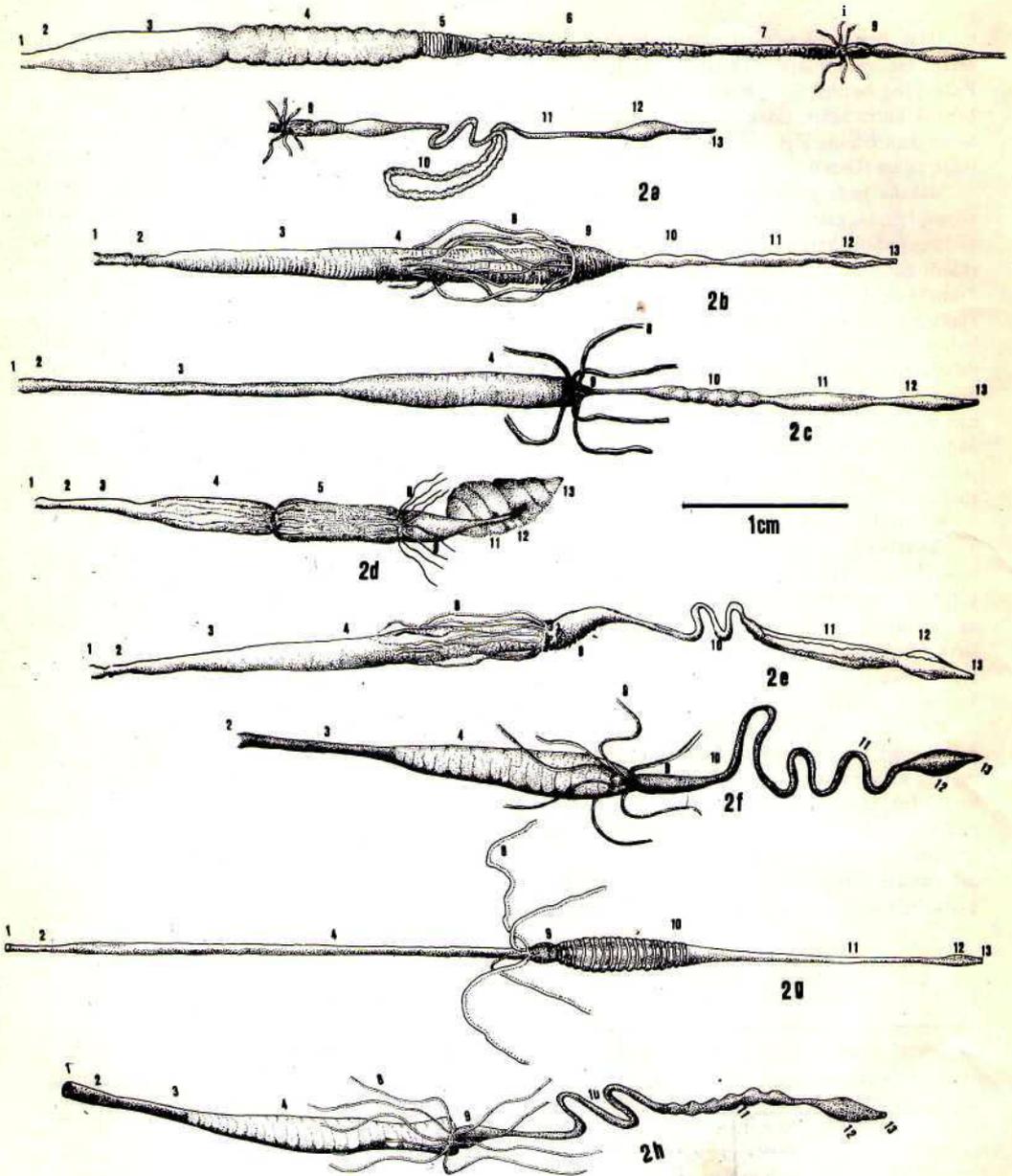
Saluran pencernaan

Saluran pencernaan larva Coleoptera perombak kayu lapuk kira-kira 1 sampai 4 kali panjang tubuhnya (Tabel 1). Perincian bagian-bagiannya berkembang sesuai dengan tabiat makan pemilikinya (Gamb. 2).

Saluran pencernaan pada larva *Xystrocera festiva* hampir 4 kali panjang tubuhnya. Saluran ini terdiri atas esofagus, tembolok, ventrikulus, pilorus

Tabel 1. Perbandingan ukuran bagian-bagian saluran pencernaan Coleoptera perombak kayu lapuk dengan panjang tubuh dan panjang saluran pencernaan seluruhnya.

	Perbandingan sal.penc.dengan panjang tubuh	Perbandingan panjang bagian-bagian saluran pencernaan dengan panjang saluran pencernaan seluruhnya									
		Esofagus	Temb.	Vent. I	Vent. II	Vent. III	Vent. iy	Pil.	Ko.	II.	kec.
1. <i>Xystrocera festiva</i> (larva)	4	1/20	2/20	2/20	1/20	4/20	4/20	1/20	2/20	2/20	1/20
2. <i>Setenis</i> sp. (larva)	1	1/20	-	8/20	-	-	-	1/20	5/20	4/20	1/10
3. <i>Morion</i> sp. (larva)	2	1/20	-	6/20	-	-	-	1/20	2/20	2/20	2/20
4. <i>Chalcosoma atlas</i> (larva)	1	3/10	-	1/10	1/10	-	-	1/20	2/10	2/10	1/20
5. <i>Setenis</i> sp. (dewasa)	2	1/20	3/20	6/20	-	-	-	1/20	3/20	5/20	1/20
6. <i>Leptaulax</i> sp. (dewasa)	3	1/20	-	11/20	-	-	-	1/20	3/20	6/20	1/20
7. <i>Parallelostethus rubiginosus</i>	214	3/20	-	6/20	-	-	-	1/20	3/20	6/20	1/20
8. <i>Aegus</i> sp. (dewasa)	24	3/20	-	5/20	-	-	-	1/20	5/20	5/20	1/20



Gamb. 2. Saluran pencernaan kumbang perombak kayu lapuk. 2a: saluran pencernaan larva *Xystroceera festiva*. 2b: saluran pencernaan larva *Setenis* sp. 2d: saluran pencernaan larva *Morion* sp. 2d: saluran pencernaan larva *Chalcosoma atlas*. 2e: saluran pencernaan *Setenis* sp. dewasa. 2f: saluran peneer-

naan *Leptaulax* sp. dewasa. 2g: saluran pencernaan *Parallelostethus rubiginosus* dewasa. 2h: saluran pencernaan *Aegussp.* dewasa. 1. mulut, 2. esofagus, 3. tembolok, 4. ventrikulus /, 5. ventrikulus//, 6. ventrikulus///, 7. ventrikulus/F, 8. saluran Malpighi, pilorus, 10. ileum, 11. kolon, 12. rectum, 12. anus.

ileum, kolon dan rectum. Esofagus berupa corong dan tembolok merupakan pelebaran esofagus. Ventrikulus berupa saluran panjang, berlekuk-lekuk, terbagi menjadi 4 bagian. Bagian-bagian ini satu sama lain dibatasi oleh lekukan dan masing-masing mempunyai dinding dengan tekstur yang berbeda. Ventrikulus I berdiameter 2 mm, panjang hampir sama dengan tembolok, berlekuk-lekuk. Ventrikulus II pendek, ber dinding otot melingkar kuat. Ventrikulus III dan IV ditandai dengan bintil-bintil, keduanya berukuran sama. Ventrikulus III dan IV dibedakan satu sama lain oleh perbedaan ukuran bintil. Ileum berupa saluran yang berbelit-belit, sedang kolon berupa saluran lurus. Pylorus berbentuk lonjong hampir sama dengan rektum, yang merupakan pelebaran kolon. Saluran Malpighi pendek, berjumlah 4 - 6 (Gamb. 2a).

Saluran pencernaan larva *Setenis* sp. sedikit lebih panjang daripada tubuhnya tanpa tembolok. Esofagus berupa saluran lurus dan dilanjutkan ventrikulus yang berupa tabung. Pylorus berbentuk lonjong. Ileum yang berbentuk panjang berkelok-kelok dapat dibedakan dengan jelas dari kolon yang lurus. Rektum berupa kantong kecil berbentuk seperti telapak tangan yang ditangkupkan. Saluran Malpighi 5 - 10 (Gamb. 2b).

Larva *Morion* sp. mempunyai saluran pencernaan 2 kali panjang tubuhnya. Esofagus lebih panjang dari ventrikulus, berupa tabung lurus, tanpa tembolok. Ventrikulus mempunyai bentuk yang membesar ke posterior. Pylorus berupa saluran kecil, kira-kira $\frac{1}{4}$ esofagus. Ujung anterior ileum berupa saluran, sedang ujung posteriornya berlekuk-lekuk. Kolon dan rektum mempunyai bentuk yang serupa yaitu berupa saluran lurus yang menggelembung.

Pada larva *Chalcosoma atlas*, saluran pencernaan berukuran sepanjang tubuhnya, hampir memenuhi seluruh rongga tubuhnya, tanpa tembolok. Dibandingkan dengan panjang saluran pencernaan, esofagus panjang, berupa tabung dan dilanjutkan dengan ventrikulus yang terbagi menjadi 2 bagian, ditandai oleh lekukan, panjang masing-masing bagian sama. Pada lekukan ini dan pada ujung posterior ventrikulus terdapat sekelompok gastrik sekum. Pylorus seperti corong dengan ujung posterior kecil. Ileum tidak jelas berbeda dari kolon, keduanya kira-kira berukuran sama. Rektum berbentuk jantung yang besarnya sesuai dengan ujung posterior abdomen pemilikinya. Saluran Malpighi menutupi pylorus, berjumlah 12 - 25 (Gamb. 2d).

Saluran pencernaan kumbang dewasa perombak

kayu lapuk lebih seragam atau kurang beranekaragam, kira-kira 2 - 3 kali panjang tubuhnya (Gamb. 2). Esofagus nisbi lebih panjang jika dibandingkan dengan esofagus larva kumbang perombak kayu. Kadang-kadang dijumpai tembolok, terutama pada kumbang yang makan kayu mulai lapuk. Ventrikulus berupa saluran lurus yang tidak terbagi.

Kumbang *Setenis* sp. dewasa mempunyai saluran pencernaan 2 kali panjang tubuhnya. Esofagus berbentuk corong dilengkapi dengan tembolok. Ventrikulus berbentuk pipa lurus. Pylorus berbentuk corong. Ileum berkelok-kelok dan kolon panjangnya hampir 2 kali panjang ileum, mempunyai diameter lebih besar dari ileum. Rektum berupa suatu kantong berbentuk jantung pisang. Saluran Malpighi 10 - 20, membelit ventrikulus (Gamb. 2e).

Kumbang dewasa *Aegus* sp. mempunyai saluran pencernaan 2, 5 kali panjang tubuhnya, tanpa tembolok. Esofagus lurus, dilanjutkan dengan ventrikulus yang berbentuk panjang. Pylorus berbentuk gada kecil. Ileum dan kolon berupa saluran kecil yang berkelok-kelok, satu sama lain tidak dapat dibedakan. Rektum berupa suatu kantong yang bentuknya seperti setangkup telapak tangan. Saluran Malpighi 6 - 8, membelit ventrikulus (Gamb. 2f).

Pada *Leptaulax* sp. saluran pencernaan 3 kali panjang tubuhnya tanpa tembolok. Esofagus berbentuk corong, sedang ventrikulus berkelok-kelok. Ileum jelas dapat dibedakan dari kolon. Ileum berdiameter 2 kali kolon dan pada dinding luar terlihat otot melingkar. Kolon berupa saluran lurus rata. Rektum berbentuk jantung pisang. Saluran Malpighi 4, membelit ileum. Pylorus berbentuk bulat telur kecil (Gamb. 2g).

Saluran pencernaan kumbang *Parallelostethus "ruginosus"* dewasa 2,5 kali panjang tubuhnya tanpa tembolok. Esofagus berbentuk pipa, dilanjutkan dengan ventrikulus yang berbentuk kantong. Pylorus berbentuk gada kecil. Ileum berupa saluran kecil yang berkelok-kelok, kolon berlekuk-lekuk. Rektum berbentuk setangkup telapak tangan. Saluran Malpighi 8, membelit ventrikulus (Gamb. 2h).

Dari berbagai macam saluran pencernaan yang diamati, diketahui bahwa saluran pencernaan serangga dewasa nisbi lebih panjang daripada saluran pencernaan larva, kecuali pada larva *Xystrocera festiva*. Hal ini mungkin disebabkan karena larva *Xystrocera* lebih menyukai kayu segar atau kayu yang baru mulai melapuk, seperti umumnya kumbang dewasa pemakan kayu segar.

KESIMPULAN

Bagian-bagian mulut

Pada umumnya bagian-bagian mulut Coleoptera perombak kayu lapuk tidak banyak mengalami variasi dan modifikasi dari bentuk asli bagian-bagian mulut serangga pengunyah. Hal ini dimungkinkan karena kehomogenan makanan, dengan demikian bentuk bagian-bagian mulut disesuaikan dengan fungsinya yang kira-kira sama untuk berbagai kelompok yang berbeda. Keanekaragaman bagian-bagian mulut, baik pada larva maupun pada dewasa, terdapat terutama pada mandibula dan maksila. Oleh karena itu variasi dan modifikasi mandibula dan maksila dapat digunakan sebagai dasar identifikasi atau pengenalan kelompok. Perbedaan morfologi mandibula terutama tercermin pada jumlah ceping seridancupinggeraham, serta pigmentasi mandibula yang disesuaikan dengan taraf kayu lapuk sumber makanannya.

Bagian-bagian maksila terutama pada larva sukar dibedakan satu sama lain. Bagian-bagian ini kadang-kadang hanya dibatasi oleh suatu lekukan atau sutura. Penyederhanaan palpus maksila menjadi 3-4 ruas pada bentuk larva mungkin disebabkan penurunan derajat peranannya sebagai alat peraba atau perasa. Penurunan ini mungkin disebabkan karena larva perombak kayu tidak memerlukan gerakan aktif untuk mencari sumber makanan, karena makanannya selalu tersedia di sekelilingnya. Pada yang dewasa palpus maksila masih utuh terdiri atas 5 ruas.

Saluran pencernaan

Saluran pencernaan Coleoptera dewasa perombak kayu lapuk secara garis besar tidak menunjukkan keanekaragaman yang tinggi. Secara nisbi saluran pencernaan dewasa lebih panjang dibandingkan dengan saluran pencernaan larvanya. Variasi dan modifikasi saluran pencernaan perombak kayu mempunyai tendensi untuk bergantung kepada tingkat pelapukan kayu sebagai makanannya.

Pada larvapun variasi saluran pencernaan mempunyai tendensi untuk bergantung kepada tingkat pelapukan kayu sebagai makanannya. Larva *Chalcosoma atlas*, yang mempunyai tabiat makan kayu lapuk yang sudah hancur, mempunyai saluran pencernaan sepanjang tubuhnya, tetapi larva *Xystrocera J'festiva* yang lebih menyukai kayu-kayu segar atau baru mulai melapuk, mempunyai saluran pencernaan yang 4 kali panjang tubuhnya. Coleoptera perombak kayu lapuk pada umumnya tidak mempunyai tembolok, kecuali larva *Xystrocera festiva* dan kumbang *Setenis* sp., yang mempunyai tabiat mengebor kayu sampai ke hati kayu dan makan kayu mulai lapuk. Tembolok ini digunakan untuk menyimpan makanan sebelum dicerna lebih lanjut. Untuk pencernaan kayu segar diperlukan waktu yang nisbi lebih lama dibandingkan dengan kayu yang sudah hancur. Dengan demikian diperlukan mekanisme penyimpanan cadangan makanan. Pembagian ventrikulus menjadi beberapa bagian terdapat pada larva Scarabaeidae, baik yang makan kayu hancur (*Chalcosoma atlas*), atau yang makan daun segar, misalnya larva *Popillia japonica* (Snodgrass 1935).

Kelompok-kelompok yang mempunyai derajat persamaan bagian mulut mempunyai derajat persamaan saluran pencernaan pula. Hal ini disebabkan oleh persamaan tabiat makan, misalnya ditunjukkan oleh *Parallelostethus rubiginosus* dan *Aegus* sp.

PUSTAKA

- BORROR, D.J. & DE LONG, D.M. 1954. *An Introduction to the study of insects*. Holt, Rinehart & Winston, New York.
- IMMS, A.D. 1957. *A general textbook of entomology*, methuen & Co. Ltd., London.
- METCALF, C.L. & FLINT, W.P. 1962. *Destructive and useful insects*. McGraw-Hill Book Co. Ltd., New York.
- SNODGRASS, R.E., 1935. *Principle of insect morphology*. McGraw-Hill Book Co. Ltd., London.