FISIOLOGI SERANGGA I

(SISTEM PENCERNAAN, SISTEM EKSKRESI, SISTEM PEREDARAN DARAH
DAN SISTEM RESPIRASI)

Dosen pengampu: Syarif Hidayat Amrullah, S.Si, M.Sc

Oleh :

A.Afif Fathoni (60300118076)

Sahil Situru (60300118038)

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR

2021

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan kepada sang maha kuasa Allah swt. Karena atas karunia dan petunjuknyalah sehingga makalah ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Salam dan Shalawat semoga tetap tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad Saw. para keluarga dan sahabat beliau.

Ucapan terima kasih tak lupa juga saya ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan paper ini, kepada kedua orang tua, kepada dosen pengampu, Bapak Syarif Hidayat Amrullah, S.Si, M.Sc yang telah memberi ilmunya sehingga paper ini dapat diselesaikan. Selain itu, tak lupa juga saya ucapkan terima kasih kepada teman teman pada mata kuliah Entomologi yang saling mendukung dalam pelaksanaan perkuliahan. Semoga apa yang telah kita lakukan dapat bernilai ibadah di sisi Allah swt. dan dapat memeberikan manfaat untuk diri pribadi dan orang lain.

Penulis menyadari bahwa masih sangat banyak kekurangan dalam penulisan paper ini, akibat dari pemahaman serta wawasan yang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang ada. Penulis juga sangat mengharap kritik dan saran yang dikemudian hari dapat meminimalisir kesalahan dalam penulisan laporan.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Romangpolong, 14 April 2021

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Sebagaimana yang kita ketahui bahwa setiap makhluk hidup yang ada di dunia ini memiliki sistem fisiologi yang mencirikan makhluk hidup tersebut. Sistem fisiologi tersebut sudah dirancang khusus oleh Tuhan agar makhluk hidup tersebut dapat hidup. Begitu pula pada serangga terdapat sistem fisiologi yang dimiliki oleh serangga. Kemampuan fisiologi tersebut juga didukung oleh struktur anatomi yang ada pada serangga. Anatomi internal serangga membahas anatomi sistem organ yaitu sistem pencernaan merupakan sistem yang membahas makanan yang masuk ke dalam tubuh, sistem respirasi merupakan sistem yang membahas pertukaran udara, sistem reproduksi merupakan sistem yang membahas tentang cara evolusi serangga, sistem otot merupakan sistem yang membahas bentuk bentuk otot dan mekanisme kerjanya, sistem saraf merupakan sistem yang membahas informasi atau pesan pesan yang diterima oleh otak, sistem sirkulasi darah membahas pergerakan darah melalui serangkaian pembuluh

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana sistem pencernaan pada serangga?
2. Bagaimana sistem ekskresi pada serangga?
3. Bagaimana sistem peredaran darah pada serangga?
4. Bagaimana sistem pernafasan pada serangga?

C. Tujuan

1. Mengetahui sistem pencernaan pada serangga
2. Mengetahui sistem ekskresi pada serangga
3. Mengetahui sistem peredaran darah pada serangga
4. Mengetahui sistem pernafasan pada serangga

BAB II

PEMBAHASAN

A. Sistem Pencernaan Pada Serangga

Sistem pencernaan serangga adalah sistem tertutup, dengan satu tabung melingkar panjang tertutup yang disebut saluran pencernaan yang berjalan memanjang melalui tubuh. Saluran pencernaan hanya memungkinkan makanan masuk ke mulut, dan kemudian diproses saat bergerak menuju anus. Saluran pencernaan serangga bentuknya seperti tabung, yang mungkin lurus atau berkelok, memanjang dari mulut sampai anus. Antara stomodeum dan mesenteron terdapat katup stomodeal atau katup kardiak (cardiac valve), yang mengatur jalannya makanan antara usus depan dengan usus tengah, sedangkan di antara mesenteron dan proktodeum terdapat katup proktodeal atau katup pilorik

Gambar 1. Sistem pencernaan pada belalang

Organ bagian dalam seekor belalang ditunjukkan dalam irisan memanjang. ans, anus; ao, aorta dorsalis, bs, kantong kopulasi; ca.korpus alatum; cec, penghubung lingkar esophagus; cg, ganglion serebrum (bagian dari otak); gc, saluran buntu gastrum (gastric caecum); en, colon;er, tembolok; eg, telur-telur; eso, esophagus; gn, ganglia urat syaraf ventral: hr, jantung; hyp. hipofaring; il. ileum; lbr. labium; mg, mesenteron usus tengah; mt, buluh Malpighi; ne, urat syaraf ventral: og, ganglion mata (bagian dari otak); ovd. saluran telur, ovp. ovipositor; ovt, ovarium: phy, faring: rect, rectum (poros

usus); segn, ganglion subsefagus; slg, kelenjar ludah; sid, saluran air liur. spth, spermatika: vag. Vagina.

Menurut (Jumar, 2000) bahwa saluran makanan terdiri dari tiga bagian utama yaitu:

1. Saluran pencernaan depan atau Stomodeum
2. Saluran pencernaan tengah atau Mesenteron
3. Saluran pencernaan belakang atau Proktodeum

Saluran pencernaan tersebut berasal dari turunan yang berbeda, Stomodeum dan proktodeum berasal dari jaringan ectodermal dan mesenteron berasal dari jaringan endodermal.

Pada banyak serangga bagian-bagian utama ini terbagi menjadi bagian lain dengan berbagai fungsi yaitu faring, esofagus. crop dan proventrikulus pada saluran pencernaan bagian depan, ventrikulus pada bagian pencernaan tengah. dan pirolus, ileum serta rektum pada pencernaan bagian belakang.

Gambar 2. Saluran pencernaan serangga Serangga secara umum. Stom, stomodeum: Ment. mesenteron: Proc. proctodeum, phy, faring; oc, esophagus; cr, tembolok; pvent, proventrikulus; gc, saluran buntu gastrium: py. pylorus; mal, buluh malphigi; alnt, usus; rect, rectum; il, ileum; co, colon (Elzinga. 1981)

1. Saluran Pencernaan Depan (Stomodeum)

Saluran pencernaan depan berasal dari jaringan ektodermal maka saluran pencernaan bagian depan dilapisi kutikula yang disebut intima, yang dilepaskan setiap pergantian kulit. Saluran pencernaan depan lebih berfungsi

sebagai penyimpan makanan dan sedikit melakukan pencernaan. Pencernaan pada tempat ini disebabkan masih adanya enzim-enzim yang terbawa dari mulut.

Saluran pencernaan depan tersusun dari :

1. Otot-otot yang memanjang (Longitudinal)
2. Otot-otot yang melingkar (Circular)
3. Sel-sel ephitellum yang pipih
4. Sel-sel yang bersifat imperepermiabel

Saluran pencernaan depan terdiri dari beberapa bagian dan fungsi sebagai berikut:

1. Rongga mulut sebagai masuknya makanan
 2. Faring (kerongkongan) merupakan bagian pertama sesudah rongga mulut yang berfungsi sebagai penerus makanan ke oesophagus. Otot otot yang menempel pada faring berkembang dengan baik, hal ini sesuai dengan perannya yang mendorong makanan dari mulut ke oesophagus. Pada serangga dengan tipe menusuk dan mengisap pada faring terdapat pompa faringeal yang dipakai untuk mengambil cairan.
 3. Oesophagus adalah bagian usus depan yang tidak berdiferensiasi yang berfungsi mendorong makanan dari faring ke tembole
 4. Tembolok merupakan pembesaran usus bagian depan yang berfungsi sebagai penyimpan makanan.
 5. Proventrikulus, bagian ini mengalami modifikasi yang beraneka ragam pada berbagai serangga. Pada serangga pemakan bahan padat. proventrikulus berfungsi sebagai pemecah makanan, sedangkan pada serangga pemakan cairan proventrikulus termodifikasi menjadi katup.
2. Saluran Pencernaan Tengah (Mesenteron)

Saluran pencernaan bagian tengah berfungsi sebagai pencerna dan penyerap makanan. Saluran ini berasal dari mesodermal sehingga saluran ini tidak memiliki kutikula dan sebagai gantinya adalah lapisan peritropik yang halus. Otot-otot pada saluran ini berkembang. Menurut (Chapman, 1982) saluran pencernaan ini disusun oleh :

1. Otot longitudinal

2. Otot melingkar
3. Sel-sel epitelium yang berbentuk kolumnar
4. Sel-sel regeneratif (penghasil enzim)
5. Membran peritropik

Pergerakan makanan ke saluran belakang pada saluran ini lebih disebabkan oleh membran peritropik. Membran peritropik adalah suatu lapisan yang meliputi lumen untuk melindungi sel kolumnar yang berada di bawahnya dari makanan dan mikroba, Membran peritropik terdiri atas kitin dan protein.

3. Saluran pencernaan Belakang

Saluran pencernaan belakang berfungsi sebagai tempat pengeluaran sisa-sisa makanan yang tidak terserap dan maksimalisasi penyerapan sisa makanan yang tidak terserap pada saat di mesenteron. Saluran pencernaan belakang ini berasal dari jaringan ektodermal sehingga saluran ini memiliki kutikula yang disebut intima. Pada saluran inilah sifat hemostasis serangga terdapat.

Saluran pencernaan belakang menurut (Snodgrass, 1935) tersusun dari :

1. Otot melingkar
2. Otot longitudinal
3. Sel-sel epitel tipis yang berbentuk kubus
4. Intima yang bersifat permeable

Saluran pencernaan belakang ini terdiri dari :

1. Pylorus, bagian depan dari saluran ini tempat berpangkalnya pembuluh malphigi
2. Ileum, berfungsi sebagai penyerapan air dari hemolimf atau juga penyerapan amonia pada serangga "blowfly".
3. Rektum, berfungsi sebagai reabsorpsi air, asam amino dan pada serangga tertentu memiliki insang trakhea. Pada rektum ini terjadi diferensiasi sel sel, ada yang memanjang dan ada yang membentuk bantalan
4. Anus, bagian ujung saluran sebagai tempat keluarnya feses. Terdapat beberapa jenis kelenjar yang dapat berasosiasi dengan sistem pencernaan

di antaranya adalah kelenjar mandibula, kelenjar maksila, kelenjar faring dan kelenjar labium.

B. Sistem Ekskresi Pada Serangga

Respirasi pada serangga terpisah dengan sirkulasi (peredaran darah). Struktur pernapasan serangga meliputi: Spirakel, trakhea, trakeola dan air sac (kantong udara). Pernapasan (pertukaran gas) pada serangga terutama dengan sistem trakhea. Trakhea berbentuk seperti tabung berwarna putih keperakan dengan cabang yang banyak. Cabang cabang trakhea yang terkecil yang langsung berhubungan dengan udara luar melalui lubang sempit yang disebut spirakel atau stigma yang biasanya terdapat pada sepanjang bagian sisi toraks dan abdomen. Pada kebanyakan serangga terdapat dua pasang spirakel pada toraks dan delapan pasang spirakel pada abdomen.

Gambar 3. Sistem trakhea secara umum yang diperlihatkan pada belalang (orthoptera).

Trakhea merupakan tabung yang dimulai dari spirakel, kemudian bercabang cabang ke dalam seluruh bagian tubuh. Trakhea dibentuk dari penonjolan kutikula ke bagian dalam organ tubuh serangga, dilapisi oleh lapisan

intima (kutikula dan lilin) yang ikut serta terlepas pada saat serangga ganti kulit. Pada trakhea terdapat lingkaran berbentuk cincin atau spiral di sepanjang tabung yang dinamakan taenidium dan berfungsi untuk mencegah pecahnya trachea.

Gambar 4. Trakea pada serangga dengan percabangan trakheole

Kantong udara (air sac) tidak memiliki penebalan sehingga bisa mengembang dan mengempis. Menurut (Jumar, 2000) Fungsi kantong udara adalah:

- Untuk menurunkan berat badan serangga, terutama bagi serangga yang terbang
- Sebagai reservoir dari oksigen
- Sebagai penghembus udara dalam mendistribusi udara dan penurun suhu tubuh, terutama pada saat serangga terbang
- Untuk meningkatkan tekanan tubuh selama waktu waktu tertentu. seperti pada saat pergantian kulit

Pernapasan terjadi karena adanya difusi, yaitu gerakan gas dari keadaan konsentrasi yang tinggi ke konsentrasi yang rendah. Karena adanya gerakan gerakan otot pada bagian abdomen menyebabkan kantong udara mengembang dan mengempis yang dapat mempercepat proses difusi (Jumar, 2000).

Sistem spirakel terbuka keluar tubuh dikenal sebagai sistem terbuka. Sistem terbuka ini mempunyai modifikasi yang beragam pada serangga - serangga yang berbeda. Sistem tertutup terdapat pula pada serangga, di mana spirakel menjadi non-fungsional atau tidak ditemukan sama sekali, banyak serangga akuatik yang belum dewasa memiliki sistem tertutup contohnya mayflies, ephemeroptera, stoneflies, plecoptera dan sistem selain spirakel, yaitu jaring jaring trakheolus halus yang terbentang di bawah kulit atau menuju insang bagian luar. Bentuk Khusus respirasi lainnya yang ditemukan pada serangga akuatik termasuk penyimpan udara selam (contohnya kumbang air, pemakan bangkai dan kumbang selam predator, coleoptora), di mana suatu selaput atau gelembung-gelembung air menempel pada bagian beberapa tubuh (Hadi 2009).

C. Sistem Peredaran Darah pada Serangga

Sistem peredaran darah pada serangga adalah terbuka. Dalam sistem peredaran darah terbuka, darah serangga (hemolimf atau hemolymph) mengalir melalui ruangan-ruangan dalam tubuh, menggenangi jaringan dan alat-alat tubuh. Ruang-ruang dalam tubuh yang dilalui darah disebut hemocoel.

Gambar 5. Struktur sistem peredaran darah. A. pandangan lateral serangga (menunjukkan arah aliran darah): B. alat pendenyt lengkap: C.pandangan dorsal bagian-bagian jantung

Sistem sirkulasi pembuluh dorsal merupakan organ sirkulasi utama pada serangga. Pembuluh ini terletak di bagian atas hemocoel dan memanjang dari bagian belakang abdomen ke arah kepala. Pembuluh ini terdiri dari dua bagian, jantung pada bagian belakang dan aorta pada bagian depan. Jantung merupakan organ yang bersekat-sekat, menyedot darah melalui lubang pada tiap sekat yang dinamakan Ostia. Kemudian jantung memompa darah ke arah depan menuju aorta. Aorta membawa darah ke depan dan mengalirkannya ke kapsul kepala (Hadi, 2009).

Menurut Jumar (2000) darah serangga berfungsi untuk:

1. Pelumas seluruh organ serangga
2. Alat transposi bahan makanan ke seluruh tubuh dan sisa-sisa metabolisme alat tubuh
3. Sebagai media hidrolik untuk mengembangkan badan
4. Sebagai alat pelindung serangga terhadap phagositosis (adanya benda asing) dan penutup luka
5. Pengaturan panas tubuh

D. Sistem Ekskresi pada Serangga

Alat ekskresi serangga adalah berupa pembuluh malpighi yang terbuka ke bagian depan dari Hindgut (usus belakang) (Rusyana, 2011) Pembuluh malpighi merupakan tabung kecil dan panjang yang berfungsi sebagai alat pengeluaran seperti ginjal pada vertebrata, jumlahnya berkisar dari dua sampai beberapa ratus (Soewolo, 2000).

Pembuluh malpighi melekat pada ujung anterior dinding usus dan bagian ujungnya menuju ke homosol yang mengandung hemolimfa. Hemolimfa merupakan darah pada invertebrata dengan sistem peredaran darah terbuka. Pembuluh malpighi merupakan pelipatan keluar saluran pencernaan. Tubula tersebut mensekresikan limbah bernitrogen dan garam dari hemolimfa. dan air mengikuti zat-zat terlarut tersebut melalui osmosis. Pembuluh malpighi pada bagian dalam tersusun oleh selapis sel epitel yang berperan dalam pemindahan ur limbah nitrogen, garam-garam dan air dari hemolimfa ke dalam rongga

pembuluh. Saluran saluran dari pembuluh malpighi akan bermuara pada saluran intestine (Soewolo, 2000).

Disamping pembuluh malpighi, terdapat trakhea yang berfungsi untuk mengeluarkan zat sisa hasil oksidasi berupa CO₂. Sistem trachea ini berfungsi sebagai paru-paru pada invertebrata.

Gambar 6. Alat eksresi pada serangga.

Beberapa serangga khususnya kumbang yang makan makanan kering (misalnya kumbang tepung. *Tenebrio*) memiliki suatu susunan khusus saluran malpighi yang berhubungan dengan kemampuan luar biasa dalam menarik kotoran ujung saluran yang buntu terletak sangat dekat dengan rectum. keseluruhan struktur dikelilingi oleh suatu membran yang disebut membrane perirektal, yang mengelilingi baik saluran malpighi maupun epithelium rectal akan tetapi dipisahkan dari hemolimfa umum (Soewolo, 2000)

BAB III

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Sistem pencernaan serangga merupakan sistem pencernaan tertutup. Pada serangga, saluran pencernaan terdapat 3 bagian utama; Saluran pencernaan depan atau Stomodeum, Saluran pencernaan tengah atau Mesenteren dan Saluran pencernaan belakang atau Proktodeum.
2. Pernapasan terjadi karena adanya difusi, yaitu gerakan gas dari keadaan konsentrasi yang tinggi ke konsentrasi yang rendah. Karena adanya gerakan gerakan otot pada bagian abdomen menyebabkan kantong udara mengembang dan mengempis yang dapat mempercepat proses difusi
3. Sistem peredaran darah pada serangga adalah terbuka. Dalam sistem peredaran darah terbuka, darah serangga (hemolimf atau hemolymph) mengalir melalui ruangan-ruangan dalam tubuh, menggenangi jaringan dan alat-alat tubuh.
4. Alat eksresi serangga adalah berupa pembuluh malpighi yang terbuka ke bagian depan dari Hindgut.

B. Saran

Mengkaji lebih banyak literatur untuk lebih memahami sistem fisiologi serangga yang terdiri dari sistem pencernaan, sistem ekskresi, sistem respirasi dan sistem sirkulasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Chapman, R. F, & Chapman, R. F. (1998). The insects: structure and function. Cambridge University Press.
- Bernays, Elizabeth, and Reg Chapman. "The evolution of deterrent responses in plant-feeding insects." Perspectives in chemoreception and behavior. Springer, New York, NY, 1987. 159-173.
- Elzinga, K. G. (1981). Defining geographic market boundaries. Antitrust Bull., 26, 739.
- Jumar, Fernando Alberto. Le commerce atlantique au Río de la Plata 1680-1778. Diss. Paris, EHESS, 2000.
- Rusyana, Adun, and Nuryani Y. Rustaman. "Pengembangan Program Perkuliahan Zoologi Invertebrata (P3ZI) Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis." *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi* Vol.4 No.2 (2011) : h 1-12.
- Soewolo, 2000. Pengantar Fisiologi Hewan. Jakarta : Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah IBRD Loan No. 3979 Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Wati, Cheppy, et al. *Entomologi Pertanian*. Yayasan Kita Menulis, 2021