**FISIOLOGI SERANGGA (Sistem Saraf dan Organ Perasa/Indera, Sistem
Endokrin dan Sistem Reproduksi Serangga)**

Oleh :

AINUN IMRAN (60300118031)

FIA ALFIANINGSIH (60300118074)

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN ALAUDDIN MAKASSAR**

2021

BAB I

PENDAHULUAN

Serangga termasuk kingdom (dunia) hewan, Filum Arthropoda (hewan beruas) dan kelas insekta atau Hexapoda (hewan yang bertungkai enam). Serangga termasuk dalam filum Arthropoda. Spesies dalam filum ini mempunyai ciri tubuh beruas dan memiliki kerangka luar (eksoskeleton) yang mengandung kitin (Dwi Wahidati Oktarima, SP., 2015), semua serangga tergolong dalam suatu tingkatan kelas dalam klasifikasi makhluk hidup yaitu kelas insekta. Insekta atau serangga merupakan spesies hewan yang jumlahnya paling dominan di antara spesies hewan lainnya dalam filum Arthropoda. Sebanyak 80% spesies atau lebih dalam dunia hewan berasal dari kelompok Arthropoda. Arthropoda dapat ditemukan di berbagai habitat yang berbeda. Serangga mempunyai keanekaragaman yang luar biasa baik dalam fungsi maupun bentuk. Serangga sukses bersaing dengan manusia, sehingga terus-menerus dijadikan bahan penelitian, khususnya dibidang perlindungan tanaman, pengelolaan sumber daya alam, kesehatan dan ilmu kedokteran hewan

. Serangga merupakan organisme yang memiliki banyak manfaat bagi kelangsungan hidup dan juga ilmu pengetahuan. Serangga memiliki manfaat yang sangat banyak bagi kehidupan manusia, serangga bermanfaat dalam proses penyerbukan tanaman, sebagai makanan dan serangga juga memiliki peranan yang sangat penting dalam bidang penelitian. Serangga juga dapat memakan berbagai bahan organik yang telah membusuk, sehingga akan membantu tumbuh-tumbuhan dan hewan yang telah mati menjadi zat-zat yang lebih sederhana dan kemudian akan dikembalikan ke dalam tanah. Serangga merupakan hewan yang dominan di muka bumi, banyak serangga yang bermanfaat bagi manusia tetapi banyak pula yang berbahaya atau bersifat merugikan bagi manusia. Serangga tersebut menyerang berbagai tanaman termasuk tanaman yang bernilai bagi manusia, merusak, membunuh atau menularkan penyakit pada tanaman. Serangga juga menyerang harta benda manusia termasuk rumah dan persediaan makanan. Serangga dianggap sebagai hama ketika keberadaannya merugikan kesejahteraan manusia, estetika suatu produk, atau kehilangan hasil panen. Apabila pengertian hama itu hewan yang merugikan, maka serangga hama didefinisikan sebagai

serangga yang mengganggu dan atau merusak tanaman baik secara ekonomis atau estetis(Ichbal et al., 2018)

Penampilan umum serangga terlihat memiliki kesamaan dengan serangga lainnya, akan tetapi serangga memiliki keragaman yang sangat besar dalam bentuknya. Tidak hanya itu beberapa serangga juga dapat dilihat perbedaan secara spesifik dari fisiologi serangga tersebut. Adapun fisiologis serangga yang akan dibahas meliputi sistem saraf dan organ perasa/indera, sistem endokrin dan sistem reproduksi serangga.

BAB II

PEMBAHASAN

A. Sistem Saraf dan Organ Perasa/Indera

Sistem saraf merupakan serangkaian mekanisme kerja yang kompleks dan berkesinambungan yang bertugas menghantarkan impuls listrik yang terbentuk akibat adanya suatu stimulus (rangsang). Sel fungsional yang bekerja pada sistem saraf adalah Neuron atau sel saraf.

Jaringan saraf serangga dibagi menjadi, jaringan saraf pusat (*central nervous system*) dan jaringan saraf dalam (*stomatodeal nervous system*). Pada dasarnya jaringan saraf pusat terdiri atas Serangga merupakan hewan yang tidak memiliki tulang belakang (*invertebrata*) yang tergolong dalam filum *Arthropoda* dan kingdom *Animalia*. Berdasarkan taksonominya perbandingan serangga dengan organisme lainnya memiliki jumlah yang sangat beragam. Pada ujung saraf dari sistem saraf serangga akan dihasilkan *acetylcholine* apabila saraf tersebut mendapatkan stimulasi atau rangsangan. *Acetylcholine* ini berfungsi sebagai mediator atau perantara, antara saraf dan otot daging sehingga memungkinkan impuls listrik yang merangsang otot daging untuk berkontraksi (Kadomura et al., 2013). Namun menurut (Puspita et al., 2019) Selain itu dalam sel saraf serangga antara sel saraf dan sel otot terdapat *synaps*. *Asetilkolin* yang dibentuk oleh sistem saraf berfungsi untuk menghantarkan impuls dari sel saraf ke sel otot.

Sebuah otak (*Supraoesophageal ganglion*) yang terletak di bagian kepala, otak dan tali saraf ventral yang berpangkal di otak terus ke sepanjang abdomen di bagian ventral rongga tubuh. Pada setiap segmen terjadi pengumpulan sel saraf yang kemudian dinamakan *ganglion*. Sistem saraf pusat tersebut mengawasi dan mengkoordinasikan seluruh aktivitas tubuh serangga.

Sistem saraf pusat pada dasarnya, sistem saraf pusat dibentuk dari otak, terletak di kepala dan cord saraf ventral yang memanjang dari otak ke abdomen sepanjang dasar rongga tubuh. Sistem saraf pusat mengkoordinir aktivitas tubuh serangga dan pada jaringan saraf dalam (*stomatodeal nervous system*) atau sistem saraf visceral adalah sistem stomodeal yang berfungsi untuk mengontrol

aktivitas usus anterior dan pembuluh dorsal. Sistem ini terdiri dari ganglion frontal yang terhubung ke otak dan ganglia kecil lainnya.

Otak terletak dalam kerangka kepala dibagian atas disekitar esophagus sehingga dikenal dengan nama pusat saraf supraesophagel. Dalam sistem saraf serangga, otak di bagi ke dalam protocerebrum yang mencakup mata majemuk dan ocelli, deutocerebrum yang mencakup antena dan tritocerebrum yang mencakup labrum dan usus depan.

Penghubung dengan pusat saraf besar yang terletak dibawah esophagus disebut pusat saraf subesophageal (subesophageal ganglion) yang terdiri dari tiga pasang ganglia yang menyatu. Ini akan mengendalikan mulut, kelenjar ludah dan berhubungan dengan tali saraf ventral.

Sistem saraf stomodeal (stomodeal nervous system) mengatur aktivitas dari usus bagian depan dan pembuluh bagian punggung. Sistem saraf ini terdiri atas saraf frontal (frontal ganglion) yang dihubungkan ke otak dan saraf lain yang lebih kecil. Saraf-saraf ini mengawali terbentuknya pasangan saraf yang mencakup sistem pencernaan dan dua pasang kelenjar endokrin (korpora kardiaka dan korpora alata). Kelenjar ini berperan dalam pertumbuhan serangga. Bagian lain dari sistem saraf stomodeal adalah sistem perasa ventral yang meliputi spirakel dan sistem perasa kandel yang berperan dalam aktivitas reproduksi.

B. Sistem Pencernaan

Berdasarkan jenis makanan yang dimakan Serangga dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yakni *Fitophagus*, yaitu serangga pemakan tumbuhan, segala sesuatu yang berasal atau dihasilkan oleh tumbuhan. *Zoophagus*, yaitu serangga pemakan hewan lain baik vertebrata vertebrata maupun invertebrata invertebrata. Serangga Serangga yang bersifat predator dan parasit termasuk ke dalam kelompok ini. *Saprophagus*, yaitu serangga pemakan materi organik atau organisme lain yang telah mati. *Omnivorus*, yaitu serangga pemakan hewan maupun tumbuhan.

Serangga memakan hampir segala zat organik yang terdapat dialam. Saluran pencernaan adalah suatu buluh, biasanya agak berkelok, yang

memanjang dari mulut sampai dubur. Saluran pencernaan dibedakan menjadi tiga daerah pokok: saluran pencernaan depan yaitu di bagian usus depan atau stomodeum (foregut), saluran pencernaan tengah di bagian usus tengah atau mesenteron (midgut) dan saluran pencernaan belakang di bagian usus belakang atau proktodaeum (hindgut).

Pada saluran pencernaan depan lebih berfungsi sebagai penyimpanan makanan dan melakukan pencernaan sederhana. Pencernaan yang dimaksudkan adalah pencernaan yang terjadi di bagian mulut yaitu pada saat enzim-enzim yang terbawa dari mulut. Pada saluran pencernaan depan tersusun dari beberapa otot longitudinal, otot-otot circular dan beberapa sel yang bersifat impermeabel. Otot – otot yang terdapat di area saluran pencernaan depan akan melakukan pergerakan yang kemudian akan membawa hasil ke saluran pencernaan tengah. Organ rangka yang termasuk ke dalam saluran pencernaan depan adalah rongga mulut, faring (kerongkongan), Esophagus, tembolok dan Proventrikulus (pemecah makanan).

Pada saluran pencernaan tengah lebih berfungsi sebagai tempat penyerapan makanan. Pada saluran ini tidak memiliki kutikula akan tetapi berasal dari mesodermal. Pada saluran pencernaan tengah ini otot-otot berkembang seperti otot longitudinal, otot melingkar, beberapa sel regeneratif dan membran peritropik. Membran tropik pada saluran pencernaan tengah membantu pergerakan makanan dari saluran belakang. Pada membran tropik terdiri atas lapisan yang mengandung protein dan khitin. Munculnya lapisan tersebut berasal dari bagian depan saluran pencernaan tengah. Pada saluran tengah juga terdapat grastik kaekum dan ventrikulus yang merupakan tempat terjadinya pencernaan secara enzimatik dan absorpsi nutrisi.

Pada saluran pencernaan belakang lebih berfungsi sebagai tempat pengeluaran sisa-sisa makanan yang tidak dibutuhkan oleh serangga atau dalam kata lain makanan yang tidak terserap dengan baik pada saluran pencernaan tengah akan diteruskan ke saluran pencernaan belakang untuk dikeluarkan. Pada saluran belakang ini juga terdapat beberapa otot yang bekerja untuk membawa sisa makanan ke anus. Sebelum menuju ke anus otot-otot yang bekerja itu akan dibawa terlebih dahulu ke pilorus kemudian akan diteruskan ke illeum yang

merupakan tempat penyerapan air dan selanjutnya akan diteruskan ke rektum yang merupakan tempat diferensiasi sel-sel dan setelah itu diteruskan ke anus.

Jika berbicara mengenai saluran pencernaan erat kaitannya pada mulut. Serangga memiliki beberapa modifikasi alat pengunyah. Pada dasarnya jenis alat mulut serangga dapat digolongkan menjadi tiga tipe utama, yaitu tipe mandibulata (menggigit-mengunyah), dimana alat mulut ini digunakan untuk memotong atau menggigit dan menyimyah bahan makanan padat. Alat ini dicirikan oleh adanya mandibel yang kuat. Kemudian tipe haustelata (mengisap), dimana alat mulut ini disesuaikan untuk mengambil bahan makanan cair atau bahan makanan-bahan makanan terlarut. Alat ini memiliki bagian yang memanjang dan berbentuk seperti jarum yang dinamakan stilet. Dan yang terakhir Tipe kombinasi, dimana disesuaikan untuk mengambil bahan makanan padat atau bahan makanan cair. Alat mulut kombinasi ini mempunyai mandible untuk menggigit bahan padat dengan maksila dan labium yang dimodifikasi untuk mengisap dan menjilat cairan

C. Sistem Reproduksi

Siklus hidup yang pendek menyebabkan berkembangbiaknya cepat sekali diakarenakan serangga memiliki keanekaragaman dan kelimpahan yang tinggi dalam kemampuan reproduksinya. Pada umumnya serangga bereproduksi dalam jumlah yang sangat besar dan pada beberapa spesies bahkan mampu menghasilkan beberapa generasi dalam satu tahun (Pendidikan & Indonesia, 2016)

Serangga merupakan binatang diocius yang artinya hanya memiliki satu jenis kelamin pada setiap individu. Sangat jarang serangga yang memiliki alat kelamin hermaprodit, yaitu memiliki lebih dari jenis kelamin dalam satu individu. Serangga betina memiliki sepasang indung telur (ovari). Setiap ovarium memiliki sejumlah ovarial yang berbentuk seperti tabung yang didalamnya terdapat sejumlah ovum (telur). Bagian ujung ovariol disebut filamen terminal. Ovariol bermuara pada saluran telur lateral. Sepasang saluran telur lateral menjadi saluran telur utama yang selanjutnya akan bermuara di vagina. Sistem

reproduksi betina biasanya memiliki satu atau beberapa kelenjar pelengkap yang terletak di dekat pertemuan saluran telur dan vagina.

Pada serangga jantan terdapat sepasang testis yang terletak pada ujung sistem reproduksi. Tiap testis atas sejumlah tabung sperma dan testis folikel. Setiap folikel memiliki vas eferens pada bagian pangkalnya yang menghubungkannya dengan vas deferens. Selanjutnya vas deferens akan menuju saluran ejakulasi. Sistem reproduksi serangga jantan juga memiliki kelenjar pelengkap yang terletak di dekat pertemuan komponen lateral. Saluran ejakulasi ini bermuara pada gonopore.

Reproduksi pada serangga biasanya seksual, dengan individu jantan, individu jantan dan betina terpisah. Serangga dewasa akan berkumpul dan saling mengenali satu sama lain sebagai anggota spesies yang sama melalui warna yang cerah (seperti pada kupu-kupu), suara (seperti pada jangkrik) dan bau (seperti pada ngengat). Fertilisasi pada serangga pada umumnya internal, pada kebanyakan spesies, sperma ditempatkan langsung ke dalam vagina betina pada saat kopulasi, walaupun pada beberapa spesies, serangga jantan menempatkan sperma di luar tubuh serangga betina dan kemudian serangga betina akan mengambil sperma tersebut. Struktur tubuh internal di dalam tubuh serangga betina disebut spermateka (spermatheca), menyimpan sperma biasanya cukup untuk memfertilisasi lebih dari satu kumpulan telur. Kebanyakan serangga betina sering kali meletakkan telur-telurnya pada sumber makanan yang sesuai, tempat generasi berikutnya dapat mulai melahap makanan segera setelah menetas.

Contohnya yaitu pada serangga ordo Orthoptera (Belalang), Himaptera (Kepik), Homoptera (Kutu tanaman), Thysanoptera (Thrips), Isoptera (Rayap) yang berkembang secara paurometabola (telur-nimfa-imago). Serangga Coleoptera (Kumbang), Diptera (Lalat), Hymenoptera (Lebah) yang perkembangan hidupnya holometabola (telur-larva-pupa-imago) dan Ordo Odonata (Capung) perkembangannya hemimetabola (nimf-imago).

D. Sistem Endokrin

Sistem endokrin (hormon) dari sistem saraf secara bersama lebih dikenal sebagai super sistem neuroendokrin yang bekerja sama secara kooperatif untuk menyelenggarakan fungsi kendali dan koordinasi pada tubuh hewan. Sistem endokrin adalah sistem yang berfungsi untuk memproduksi hormon yang mengatur aktivitas tubuh (Yuwono & Purnama, 2001)

Pada insecta kelenjar endokrin lebih banyak digunakan untuk proses pertumbuhan dan metamorfosis. Selama masa pertumbuhan, serangga akan menanggalkan eksoskeletonnya secara berkala. Proses pergantian kulit pada serangga disebut *molting* yang seringkali terjadi pada stadium dewasa. Hormon yang menyebabkan terjadinya *molting* adalah hormon ecdison. Hormon ini dihasilkan dari kerja sama kelenjar protoraksik yang terletak di dalam dada dan hormon yang dihasilkan oleh otak. Otak serangga juga menghasilkan hormon yang mempengaruhi proses metamorfosis, yaitu hormon juvenil. Hormon juvenil berfungsi untuk menghambat proses metamorfosis. Sekresi hormon juvenil yang cukup akan membuat ecdison merangsang pertumbuhan larva. Namun, jika sekresi hormon ini berkurang maka ecdison akan merangsang perkembangan pupa.

ecdison merupakan suatu sterol yang biosintesisnya berasal dari kolesterol, sehingga dibutuhkan makanan yang mengandung kolesterol agar serangga tersebut memiliki *ecdison*. *Ecdison* dapat digunakan untuk merangsang perubahan ataupun pergantian pada kulit serangga.

BAB III

PENUTUP

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat ditarik dalam paper ini adalah bahwa fisiologi serangga yang meliputi Sistem Saraf dan Organ Perasa/Indera, Sistem Endokrin dan Sistem Reproduksi Serangga menjadi tingkat keanekaragaman dari serangga lebih meningkat. Pada sistem saraf serangga memiliki 2 saraf utama yaitu sistem saraf pusat dan sistem saraf dalam. Kemudian pada sistem pencernaan terbagi menjadi 3 saluran pencernaan yakni saluran bagian depan, tengah dan belakang. Kemudian pada sistem reproduksi yang menyatakan bahwa pada umumnya serangga hanya memiliki satu kelamin pada setiap individu serangga. Kemudian pada sistem endokrin atau sistem kelenjar pada serangga dimanfaatkan pada proses penting serangga yakni metamorfosis.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwi Wahidati Oktarima, SP., M. S. (2015). *MENGOLEKSI , PRESERVaSISERTaKURaSI*. 1–93.
- Ichbal, P., Dm, C., Ratna, S., & Np, D. (2018). NILAI PALATABILITAS SERANGGA HAMA BAGI KODOK BUDUK (Bufo melanostictus) SERTA POTENSINYA DALAM MENGENDALIKAN HAMA SERANGGA. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 5(3), 146–155.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPB/index%0ANILAI>
- Kadomura, A., Tsukada, K., & Siio, I. (2013). EducaTableware: Computer-Augmented Tableware to Enhance the Eating Experiences. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, 2013-April(1)*, 3071–3074.
<https://doi.org/10.1145/2468356.2479613>
- Pendidikan, J., & Indonesia, B. (2016). *Kata kunci: 2*, 188–197.
- Puspita, R., Rahayu, R., Nasir, N., Biologi, J., Andalas, U., Percobaan, K., & Barat, S. (2019). *Journal of Biological Sciences*. 6(1), 51–57.
- Yuwono, E., & Purnama, S. (2001). Fisiologi Hewan I. In 1.