

PERKEMBANGAN SISTEM REPRODUKSI HEWAN INVERTEBRATA DAN VERTEBRATA

Firdasari Septianti¹, Tri Annas Nur Febriani², Nahda Dwianti P³, Sri Hasriani⁴, Pani Padandi⁵

firdasari3365@gmail.com¹, triannastasyanf@gmail.com², nahdadwianti@gmail.com³,
srihasriani06@gmail.com⁴, panipadandi234@gmail.com⁵

Corresponding Author : *Sahribulan

✉ sahribulan@unm.ac.id

Universitas Negeri Makassar

ABSTRAK

Reproduksi adalah salah satu kemampuan terpenting yang dimiliki hewan tanpa kemampuan tersebut maka setiap spesies akan segera mengalami kepunahan. Tujuan mempelajari sistem reproduksi pada hewan invertebrata dan vertebrata adalah untuk membantu kita memahami bagaimana setiap spesies bereproduksi dan juga memastikan kelangsungan hidup mereka dan mengetahui perkembangan sistem reproduksi pada hewan invertebrata dan vertebrata. Metode yang digunakan adalah studi literatur melalui artikel-artikel dengan mengidentifikasi sistem reproduksi pada hewan vertebrata dan invertebrata. Hasil yang diperoleh adalah berbagai informasi mengenai cara reproduksi masing-masing kelas pada hewan invertebrata dan hewan vertebrata. Pada dasarnya sistem reproduksi sendiri dikategorikan menjadi dua, yaitu dari segi cara kawinnya yaitu reproduksi seksual dan aseksual, terdapat perbedaan yang besar di antara keduanya terutama dari segi prosesnya. Untuk hewan invertebrata memiliki sistem reproduksi yang dilakukan secara aseksual melalui peleburan sel gamet, reproduksi ini biasanya dilakukan dengan cara pembelahan, fragmentasi, pertunasan. Namun, hewan vertebrata memiliki sistem reproduksi yang terjadi secara seksual yang merupakan bagian dari proses perkembangbiakan yang ditandai dengan adanya proses penyatuan sel germinal yaitu sel benih dari jantan dan sel benih dari betina sehingga terbentuklah individu baru.

Kata Kunci: Sistem reproduksi, invertebrata, vertebrata.

ABSTRACT

Reproduction is one of the most important abilities that animals have and without it, every species would soon become extinct. The purpose of studying the reproductive system in invertebrate and vertebrate animals is to help us understand how every species reproduce and also ensure their survival and know the development of the reproductive system in invertebrate and vertebrate animals. The method used is a literature study through articles by identifying the reproductive system in vertebrate and invertebrate animals. The results obtained are various information on how to reproduce each class in invertebrate animals and vertebrate animals. Basically, the reproductive system itself is categorized into two, namely in terms of the way of mating, namely sexual and asexual reproduction, there is a big difference between the two, especially in terms of the process. Invertebrate animals have a reproductive system that is carried out asexually through the fusion of gamete cells, this reproduction is usually carried out by means of division, fragmentation, budding. However, vertebrate animals have a reproductive system that occurs sexually which is part of the breeding process which is characterized by the process of unification of germ cells, namely germ cells from males and germ cells from females so that new individuals are formed..

Keywords: *Reproduction system, invertebrates, vertebrates.*

PENDAHULUAN

Istilah reproduksi berasal dari kata “re” yang berarti kembali dan “produce” yang berarti hasil. Jadi, reproduksi secara harfiah dapat diartikan sebagai proses pembentukan atau menghasilkan generasi baru. Reproduksi merupakan proses penting bagi kelangsungan proses kehidupan, hal ini merupakan konsekuensi logis karena reproduksi merupakan satu-satunya cara untuk menjamin makhluk hidup tidak punah dan tetap lestari (Susetyarini et al., 2020). Hal ini juga di dukung oleh Ngarofah (2020) yang menyatakan reproduksi adalah salah satu kemampuan hewan yang paling penting karena tanpa kemampuan tersebut, jenis hewan tertentu akan segera punah. Oleh karena itu, perlu dihasilkan individu-individu baru yang melestarikan jenis hewan tersebut.

Invertebrata berasal dari bahasa Latin, yaitu *in* yang artinya “tidak” dan *vertebra* yang berarti “sendi tulang belakang”. Jadi, invertebrata adalah kelompok hewan yang tidak memiliki tulang belakang (Fillah dan Nugroho, 2023). Invertebrata mencakup 95% dari seluruh jenis hewan yang dikenal, merupakan hewan yang paling banyak penyebarannya dengan keunikan ekosistem masing-masing. Invertebrata digunakan sebagai bioindikator karena mereka mempunyai gaya hidup yang relatif persisten dalam jangka waktu yang lama. invertebrata ini memungkinkan untuk mencatat kualitas air. Hewan invertebrata terbagi menjadi beberapa famili yaitu Arthropoda, Mollusca, Echinodermata, Annelida, Porifera, Coelenterata, Nemathelminthes, dan Platyhelminthes (Sarno et al., 2024).

Vertebrata berasal dari bahasa Latin, yaitu *vertebrae* atau *vertebratus* yang berarti bertulang belakang. Jadi, vertebrata merupakan kelompok hewan yang mempunyai tulang belakang. Vertebrata lebih besar dari invertebrata (Lukum et al., 2022). Hewan vertebrata memiliki struktur tubuh yang jauh lebih sempurna dibandingkan hewan invertebrata. Vertebrata memiliki tali, yaitu struktur tempat berkumpulnya sel-sel saraf dan kumpulan saraf yang berasal dari otak (Sri et al., 2021). Hewan vertebrata mempunyai ciri khas yaitu membesarnya pusat saraf anterior sehingga membentuk bagian yang disebut otak (encephalon). Sehingga, kepala mempunyai kerangka yang menutupi bagian otak. Bagian endoskeleton ini disebut neurokranium (tengkorak). Bagian lain dari endoskeleton yang berasal dari segmen terdapat di bagian punggung tubuh dan disebut *vertebrae*. Oleh karena itu, hewan yang mempunyai *vertebrae* disebut vertebrata (Wiharti dan Hanik, 2022).

Jauh sebelum lahirnya biologi modern pada abad ke-20, banyak naturalis perintis yang mempelajari sistem reproduksi invertebrata laut, termasuk ahli biologi Belanda Jan Swammerdam (1637–1680), yang dengan indah mampu membedah dan juga mengilustrasikan sistem reproduksi dari banyak serangga, arthropoda, bivalvia, cephalopoda, dan crustacea. Selama abad ke-19, lusinan naturalis perintis melakukan penelitian dasar tentang asal usul dari invertebrata, reproduksi biologis, dan juga perkembangan embrio di stasiun kelautan internasional, termasuk di Naples Stazione Zoologica di Italia dan di Marine Biological Laboratory di Woods Hole, yang berada di Massachusetts (Eckelbarger dan Hodgson, 2021).

Reproduksi pada hewan dapat bersifat seksual atau aseksual. Reproduksi seksual dicirikan dengan bersatunya gamet jantan dan gamet betina melalui proses fertilisasi atau singami. Konsep reproduksi aseksual tidak dapat didefinisikan secara pasti karena adanya variasi yang terlalu banyak, namun jelas bahwa proses ini tidak ada hubungannya dengan proses pembentukan gamet. Reproduksi aseksual dapat dilakukan dengan pembelahan, fragmentasi atau pertunasan (Ngarofah, 2020).

Berdasarkan uraian diatas, penting untuk mempelajari sistem reproduksi pada hewan invertebrata dan vertebrata karena hal tersebut dapat membantu kita dalam memahami

bagaimana suatu spesies berkembang biak dan juga memastikan kelangsungan hidup mereka. Untuk mempelajari lebih lanjut mengenai perkembangan sistem reproduksi pada hewan invertebrata dan vertebrata, maka penelitian ini dilakukan.

METODE PENELITIAN

Studi literatur ini menggunakan metode kajian literatur dan literatur review. Metode literatur review juga dikenal dengan istilah SLR (Systematic Literature Review). Melalui metode literatur review, peneliti dapat melakukan review juga dapat melakukan kegiatan identifikasi terhadap artikel-artikel yang ditemukan. Kajian literatur review ini, mengidentifikasi sistem reproduksi pada hewan vertebrata dan invertebrata melalui artikel-artikel yang ditemukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Reproduksi hewan bersifat aseksual ataupun seksual. Reproduksi aseksual dapat terjadi melalui pembelahan, fragmentasi, dan pertunasan. Reproduksi dengan pembelahan terjadi pada amuba dan protozoa, fragmentasi terjadi pada *hydra* dan *polychaeta*, dan budding atau pertunasan terjadi pada *hydra*. Reproduksi seksual ditandai dengan bersatunya gamet jantan dan betina dalam proses pembuahan atau *syngamy*. Ovarium dan testis, khususnya pada tubulus seminiferus merupakan organ penghasil gamet yang terbentuk melalui gametogenesis dan berperan dalam reproduksi seksual pada hewan (Susetyrarini *et al.*, 2020).

Kelompok hewan invertebrata terbagi ke dalam 9 filum yang masing-masing mempunyai cara bereproduksi yang berbeda-beda dan reproduksinya ada yang bersifat aseksual maupun seksual. Adapun filum dari kelompok hewan invertebrata meliputi, Protozoa, Porifera, Coelenterata, Mollusca, Platyhelminthes, Nemathelminthes, Annelida, Echinodermata, dan Arthropoda. Sementara untuk kelompok hewan vertebrata terbagi ke dalam 5 super kelas yaitu Pisces, Amphibi, Reptil, Aves, dan Mamalia. Reproduksi pada hewan vertebrata bersifat seksual.

Tabel 1 Sistem Reproduksi Pada Hewan Invertebrata

No.	Filum	Sistem Reproduksi
1.	Protozoa	Reproduksi secara aseksual dengan cara membelah diri dan pertunasan (<i>budding</i>)
2.	Porifera	Reproduksi secara aseksual dengan pertunas dan secara seksual dengan cara pertemuan sel telur dan sperma di dalam air
3.	Coelenterata	Reproduksi secara aseksual dengan pertunasan dan secara seksual dengan pertemuan sel sperma dan sel telur
4.	Mollusca	Reproduksi secara seksual dengan pertemuan sel sperma dan sel telur serta fertilisasi terjadi secara eksternal
5.	Platyhelminthes	Reproduksi aseksual dengan cara fragmentasi dan secara seksual dengan pertemuan sel sperma dan sel telur
6.	Nemathelminthes	Reproduksi secara seksual dan fertilisasi terjadi secara internal
7.	Annelida	Reproduksi secara aseksual dengan cara fragmentasi dan secara seksual dengan hibridisasi
8.	Echinodermata	Reproduksi secara aseksual melalui teknik fission dan secara seksual dengan melibatkan sel sperma dan sel telur
9.	Arthropoda	Reproduksi secara seksual dan fertilisasi secara eksternal

Sumber: Sarno *et al.*, 2024; dan Rixky *et al.*, 2024.

Tabel 2 Sistem Reproduksi Pada Hewan Vertebrata

No.	Kelas	Sistem Reproduksi
1.	Pisces	Reproduksi secara seksual dengan pertemuan gamet jantan dan betina serta fertilisasi dapat dilakukan secara internal dan eksternal
2.	Amphibi	Reproduksi secara seksual dengan penyatuan gamet jantan dan betina dan fertilisasi secara eksternal
3.	Reptil	Reproduksi secara seksual dengan peleburan gamet jantan dan betina serta fertilisasi terjadi secara internal
4.	Aves	Reproduksi secara seksual melalui peleburan gamet jantan dan betina serta fertilisasi terjadi secara internal
5.	Mamalia	Reproduksi secara seksual dengan peleburan gamet jantan dan betina untuk membentuk zigot dan fertilisasi terjadi secara internal

Sumber: Ngarofah, 2020; dan Maya & Nur, 2021.

A. Sistem Reproduksi Hewan Invertebrata

Berdasarkan tabel diatas, dapat di lihat mengenai sistem reproduksi pada hewan invertebrata. Hewan invertebrata merupakan kelompok hewan yang tidak memiliki tulang belakan. Hewan invertebrata terbagi ke dalam 9 filum yaitu, Protozoa, Porifera, Coelenterata, Mollusca, Platyhelminthes, Nematelminthes, Annelida, Echinodermata, dan Arthropoda.

Protozoa memiliki dua cara reproduksi yaitu, secara aseksual dan seksual. Reproduksi aseksual terjadi dengan pembelahan menjadi dua atau lebih dan bertunas baik itu secara eksternal atau internal. Pembelahan menjadi dua dapat terjadi secara melintang atau membujur, sedangkan pembelahan ganda biasanya dimulai di inti sel, diikuti oleh satu pembelahan. Protozoa air tawar yang hidup bebas sebagian besar mampu melindungi diri terhadap kondisi lingkungan yang merugikan dan ekstrim, salah satu kemungkinannya adalah dengan membentuk cyst yang tahan terhadap kekeringan, dingin atau panas. Beberapa spesies protozoa air tawar dilindungi oleh rumah atau cangkang yang terbuat dari selulosa atau fosfoprotein, seperti *Arcella* (Rahmadina, 2014).

Menurut Mastrodonato *et al.*, (2022), porifera bereproduksi secara seksual dan aseksual. Pada banyak spesies laut, reproduksi aseksual disertai dengan pembentukan tunas, yaitu badan fungsional kecil yang berkembang di permukaan luar spons dan memulai kehidupan mandiri setelah terpisah dari induknya. Mengenai reproduksi seksual, data literatur menunjukkan bahwa produksi telur betina terjadi selama musim panas dan telur matang lebih awal. Namun, sangat jarang terjadi pada spesies jantan karena periode spermatogenesis yang sangat singkat.

Coelenterata dapat bereproduksi secara aseksual melalui fragmentasi, tunas, polip, atau pada beberapa spesies dapat bereproduksi secara seksual melalui gametogenesis. Karang reproduksi dengan melepaskan gametnya secara bebas ke kolom air, tempat terjadinya pembuahan dan perkembangan larva. Induknya hanya mengeluarkan sperma, dan pembuahan serta pematangan larva terjadi di dalam polip betina (Yahya, 2022). Sementara itu, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Rico *et al.*, 2022), Mollusca bereproduksi secara seksual. Di perairan hangat, seperti Mediterania, pemijahan Mollusca terjadi sepanjang tahun dan meningkat pada awal musim semi dan akhir musim panas di berbagai wilayah yang diteliti. Sedangkan di perairan yang lebih dingin seperti Atlantik timur laut, masa pemijahan terbatas pada awal musim semi dan musim panas. Terdapat bukti bahwa perilaku reproduksi moluska berkaitan dengan ukuran, dengan individu terbesar menjadi kelompok pertama yang bermigrasi ke perairan pantai untuk bereproduksi (Rixky *et al.*, 2024).

Platyhelminthes bereproduksi secara seksual dan aseksual. Dalam reproduksi seksual, ia menghasilkan gamet. Pembuahan sel telur oleh sperma terjadi di dalam tubuh (internal). Pembuahan bisa dilakukan sendiri ataupun berpasangan. Tidak semua platyhelminthes bereproduksi secara aseksual. Pada beberapa kelompok juga dapat bereproduksi secara seksual dengan cara membelah diri atau fragmentasi yang kemudian meregenerasi bagian tubuhnya menjadi individu baru. Sementara itu, Nematelminthes sebagian besar bereproduksi secara seksual, karena organ reproduksi jantan dan betina terpisah pada individu yang berbeda. Hasil fertilisasi dapat mencapai lebih dari 100.000 telur perhari. Telur dapat membentuk perlindungan untuk dirinya sendiri dengan membentuk kista (Ayuningtiyas, 2021).

Menurut Ramdani *et al.*, (2020), Annelida dicirikan oleh model reproduksi monotelik (Semelparous), di mana puncak peristiwa reproduksi diikuti oleh kematian. Pertumbuhan dan gametogenesis diatur oleh neurohormon yang diproduksi oleh sistem neuroendokrin otak. Mengenai oogenesis, empat tahap dapat dibedakan yaitu, oogonia (mitosis aktif), premeiotik, previtellogenik, dan vitellogenik. Banyak spesies Annelida yang hidup di dasar air, namun berenang ke permukaan pada malam hari untuk melepaskan telur dan sperma pada saat proses pemijahan. Annelida juga bereproduksi secara aseksual dengan cara fragmentasi atau pembelahan. Echinodermata ditemukan hampir di semua ekosistem laut, namun paling banyak ditemukan di daerah pantai intertidal. Rongga tubuh terdiri dari tiga lapisan embrionik (ektoderm, mesoderm, dan endoderm) dan memiliki rongga tubuh selom lengkap atau selomata triploblastik. Echinodermata mampu bereproduksi secara seksual atau aseksual. Reproduksi seksual melibatkan sel sperma dan sel telur, reproduksi aseksual yaitu dengan teknik pembelahan atau *fission*. *Fission* adalah proses pemisahan pada bagian tengah anterior dan posterior (Sarno *et al.*, 2024).

Sistem reproduksi pada arthropoda yaitu secara seksual, organ reproduksi terpisah, pembuahan internal (Rachmawati *et al.*, 2021). Arthropoda yang bereproduksi secara seksual mempunyai alat reproduksi jantan di dalam rongga perutnya berupa sepasang testis atau gonad. Bagian gonad ini terdiri dari testis dan saluran reproduksi di dalamnya dan menyatu dengan organ hepatopankreas (Mardiana *et al.*, 2023). Alat kelamin betina berbentuk sepasang ovarium yang merupakan kebalikan dari alat kelamin jantan, yaitu sepasang ovarium yang tidak menyatu dengan hepatopankreas (Sari *et al.*, 2022).

B. Sistem Reproduksi Hewan Vertebrata

Berdasarkan tabel 2 diatas, dapat dilihat mengenai sistem reproduksi pada hewan vertebrata. Hewan vertebrata merupakan kelompok hewan yang memiliki tulang belakang atau *vertebra*. Hewan vertebrata dikelompokkan ke dalam 5 super kelas yaitu Pisces, Amphibi, Reptil, Aves, dan Mamalia.

Pisces adalah salah satu kelompok vertebrata tertua dan pertama yang pernah muncul di Bumi. Pisces merupakan kelompok vertebrata terbesar yang berhasil berevolusi dalam skala besar. Pisces terdiri atas dua akelas yaitu Chondrichthyes dan Osteichthyes. Chondrichthyes berasal dari bahasa Yunani Chondros yang berarti tulang rawan dan Ichthyes yang berarti ikan. Jadi Chondrichthyes adalah ikan bertulang rawan. Osteichthyes berasal dari bahasa Yunani Osteon yang berarti tulang keras, sedangkan Ichthyes berarti ikan. Jadi, Osteichthyes adalah ikan bertulang keras atau sejati (Marliani, 2015).

Spesies bertulang rawan (Chondrichthyes) mempunyai sistem reproduksi yang sangat bervariasi, termasuk viabilitas kuning telur, histotrofi (memberi makan embrio melalui sekresi rahim), fagia, dan reproduksi plasenta. Reproduksi partenogenetik (fakultatif) biasanya menghasilkan keturunan betina. Organ reproduksi jantan yang disebut "*clasper*". Betina memiliki saluran tuba yang mengarah ke rahim, bukaan ini disebut "kloaka". Jantan

mendorong spermanya ke dalam kloaka betina, yang kemudian melepaskan sperma dan membuahi sel telur. Di Chondrichthyes, bagian anterior rongga tubuh berisi saluran telur (saluran Mullerian), yang memiliki corong masuk (*ostium tubae abdominale*) di ujungnya. Telur keluar dari kloaka melalui pintu masuk vagina setelah melewati saluran telur. Kondisi gymnovarian adalah kondisi di mana kapsul ovarium tidak bersambung dengan saluran telur. Sementara pada kelompok Chondrichthyes vivipar, bagian belakang saluran telur membesar menyerupai rahim tempat benur ditempatkan selama perkembangan embrioniknya, bagian anterior jaringan saluran telur di Chondrichthyes ovipar dimodifikasi menjadi kelenjar cangkang (Stöck *et al.*, 2021).

Menurut Lukum *et al.*, (2022), menyatakan bahwa untuk kelompok Osteichthyes, betina dikenali dari perutnya yang membesar, sedangkan jantan dikenali dari sejumlah ciri fisik, seperti tonjolan kecil dan tajam yang digunakan untuk buang air kecil dan produksi sperma. Sistem reproduksi terpisah pada ikan jantan adalah sepasang testis yang mengembang saat kawin. Pada ikan betina keluar dari ovarium melalui tuba falopi, kemudian keluar melalui papilla urogenital. Fertilisasi biasanya terjadi secara eksternal.

Amphibi memiliki dua jenis reproduksi seksual yaitu internal dan eksternal. Komponen utama sistem reproduksi pria adalah testis dan tubulus seminiferus, yang berhubungan dengan tubuh lemak. Tubuh gemuk berperan penting dalam memproduksi hormon reproduksi. Testis terdiri dari jaringan tubulus seminiferus yang menghasilkan spermatozoa. Faktanya, morfologi spermatozoa bervariasi antar spesies katak. Sedangkan sistem reproduksi katak betina terdiri dari saluran telur dan ovarium yang menempel pada badan lemak. Badan lemak ovarium berkontribusi pada pembentukan folikel, oosit, hormon, dan kuning telur. Proses reproduksi dimulai di ovarium, tempat terbentuknya oogonia dan oosit. Saluran tuba adalah organ berbentuk tabung yang terhubung ke ovarium. Tuba falopi terdiri dari tiga wilayah: infundibulum, ampula, dan isthmus. Daerah-daerah ini terlibat dalam penangkapan, pelepasan dan pembuahan sel telur saat bergerak ke tuba falopi. Terakhir, ovarium atau rahim menyimpan sel telur untuk dibuahi oleh sperma (Méndez-Tepepa *et al.*, 2023).

Reptil bereproduksi secara seksual dengan cara peleburan antara gamet jantan dan betina. Testisnya berbentuk lonjong, relatif kecil, berwarna putih, berjumlah berpasangan dan terletak di rongga perut punggung. Pada kebanyakan reptil, vas deferens duktus deferens memasuki uretra dan memasuki kloaka melalui satu lubang, sinus urogenital pendek. Terdapat sepasang ovarium, berbentuk lonjong dan berlubang di permukaannya. Letaknya di bagian paling ventral tulang belakang (Ngarofah, 2020). Vagina dan saluran tuba posterior reptil memiliki konsentrasi sel mast yang memicu reaksi alergi dan peradangan. Fenotip reproduksi atau cairan mani pada jantan juga dapat memengaruhi respons fisiologis betina, sehingga menghasilkan keberhasilan pembuahan yang berbeda-beda. Misalnya, duri yang menghiasi hemipen intromiten jantan dapat merangsang betina untuk menolak atau memfasilitasi transmisi sperma, merusak vulva, dan menimbulkan respons imun terhadap fenotipe jantan tertentu. Ketika seekor jantan membuahi seekor betina, 85% dari keturunannya menunjukkan banyak kemiripan dengan induk jantan (Friesen *et al.*, 2020).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sri *et al.*, (2021), Aves bersifat ovipar dan pembuahan terjadi secara internal. Telurnya memiliki cabang yang keras. Betina memiliki satu ovarium di sisi kiri tubuh dan pada beberapa spesies mengerami telur. Testisnya terdapat sepasang, berbentuk lonjong atau bulat, dengan permukaan halus dan terletak di sisi ventral lobus paling kranial penis. Organ genital, tubulus mesonefrik membentuk saluran aferen dan epididimis. Deferens wolf bergelung dan membentuk

duktus deferens. Saluran eferen berhubungan dengan epididimis dan uretra saat memasuki kloaka. Ovarium kiri baru berkembang dan terletak di bagian punggung rongga perut. Saluran reproduksi, saluran tuba yang sedang berkembang hanya berada di sebelah kiri dan terbagi menjadi beberapa bagian, bagian dalam berupa infundibulum dengan bagian terbuka yang mengarah ke rongga selom sebagai ostium.

Mamalia bereproduksi secara seksual melalui peleburan gamet jantan dan betina yang menghasilkan zigot. Testis, organ berbentuk oval, terletak di skrotum. Normalnya, setiap pria memiliki dua buah testis. Testis menghasilkan testosteron, yang merupakan hormon pria. Selain itu, organ ini juga berfungsi dalam produksi sperma. Epididimis adalah tabung panjang yang terletak di belakang testis. Organ ini berperan sebagai tempat penyimpanan sementara sperma hingga matang dan mengalir ke vas deferens. Vas deferens, organ ini berupa tabung lurus panjang yang mengarah ke atas dan merupakan perpanjangan dari epididimis dan berfungsi sebagai tempat jalan sperma ke kantung semen. Alat reproduksi wanita juga terdiri dari organ luar dan dalam yang sebagian besar terletak di rongga panggul. Eksternal (sampai vagina), untuk kopulasi internal seperti fungsi ovulasi, pembuahan sel telur, transportasi blastokista, implantasi, pertumbuhan janin, kelahiran. Berfungsinya sistem reproduksi wanita dikendalikan atau dipengaruhi oleh hormon gonadotropin/steroid dari sumbu hormonal thalamus-hipotalamus-kelenjar pituitary-kelenjar adrenal-ovarium (Ngarofah, 2020).

KESIMPULAN

Reproduksi merupakan suatu proses biologi yang dilakukan oleh organisme untuk menghasilkan keturunan yang baru. Tujuannya adalah untuk mempertahankan jenisnya dan melestarikan kelangsungannya hidup spesiesnya. Reproduksi menjadi salah satu sistem yang vital pada makhluk hidup, dengan adanya sistem ini maka terjadinya keberagaman pada tiap spesies hewan. Pada dasarnya sistem reproduksi itu sendiri di kategorikan menjadi dua yaitu dari segi cara kawinnya yaitu reproduksi secara seksual dan aseksual yang dimana terdapat perbedaan yang besar di antara keduanya terutama dari segi proses . Untuk hewan invertebrata memiliki sistem reproduksi yang dilakukan secara aseksual melalui peleburan sel gamet, reproduksi ini biasa dilakukan dengan cara (membelah diri, fragmentasi, pertunasan (budding). Namun untuk hewan vertebrata memiliki sistem reproduksi terjadi secara seksual yang merupakan bagian dari proses perkembangbiakan di mana dicirikan dengan adanya suatu proses penyatuan dari sel-sel germinatif yaitu sel benih dari jantan dan sel benih dari betina sehingga terbentuk individu baru yang dilakukan melalui proses pertemuan gamet jantan dan betina yang melangsungkan proses fertilisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuningtiyas, C. (2021). Modul Sistem Reproduksi Manusia dan Hewan. Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Eckelbarger, K. J., & Hodgson, A. N. (2021). Invertebrate Oogenesis – A Review and Synthesis: Comparative Ovarian Morphology, Accessory Cell Function and The Origins of Yolk Precursors. *Invertebrate Reproduction and Development*, 65(2), 71–140. Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/07924259.2021.1927861>
- Friesen, C. R., Kahrl, A. F., & Olsson, M. (2020). Sperm Competition in Squamate Reptiles: Sperm Competition in Lizards and Snakes. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 375(1813). Royal Society Publishing. <https://doi.org/10.1098/rstb.2020.0079>
- Hasna Azzah Fillah, A., & Susatyo Nugroho, A. (2023). Jenis Moluska di Ekosistem Mangrove

- Pantai Tirang Semarang. Prosiding Webinar Biofair.
- Lukum, M. R., Tamboo, C. I., Malasugi, R. R., Igrisa, T., Matili, N., Daud, D. J., Taib, R. H., Husin, I. S., Zainal, J., & Sidiki, U. (2022). Identifikasi Anggota Hewan Vertebrata (Pisces) di Kawasan Pantai Batupinagut, Pantai Minanga dan Area Kampus IV UNG. Seminar Nasional Teknologi.
- Mardiana, K., Daely, A. F. S., & Irawati, W. (2023). The Uniqueness of Endemic Animals Canary Crab (*Birgus latro*) as The Largest Crab Species in The Phylum Arthropoda. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(3), 248–257. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i3.5029>
- Marliani, N. (2015). Spesies Ikan Bertulang Keras (*Osteichethes*) Hasil Tangkapang Nelayan di Kawasan Pante Raja Kabupaten Pidie Jaya. Prosiding Seminar Nasional Biotik
- Mastrodonato, M., Scillitani, G., Trani, R., Cardone, F., Corriero, G., & Nonnis Marzano, C. (2022). Sexual and Asexual Reproduction in A Mediterranean Tethya (Porifera, Demospongiae) Species. *BMC Zoology*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40850-022-00142-9>
- Maya, S., & Nurhidayah. (2020). *Zoologi Invertebrata*. Bandung: Penerbit Widina Bhakti Persada Bandung.
- Maya, S., & Rizka, A. N. (2021). *Zoologi Vertebrata*. Bandung: Penerbit Widina Bhakti Persada Bandung.
- Méndez-Tepepa, M., Morales-Cruz, C., García-Nieto, E., & Anaya-Hernández, A. (2023). A Review of The Reproductive System in Anuran Amphibians. *Zoological Letters*, 9(1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s40851-023-00201-0>
- Ngarofah, L. (2020). *Modul Pembelajaran Fisiologi Hewan*. Lampung: UIN Raden Intan Lampung.
- Rachmawati, C. R., Ayu Dwi, S., Dina Khoiril, M., Norma Ira, D., Ricky, A., & Riska Ayu Nurhalisa, P. (2021). Keanekaragaman Invertebrata pada Area Persawahan di Desa Sambirejo, Kecamatan Wirosari, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Entrepreneurship.
- Rahmadina. (2021). *Taksonomi Hewan Invertebrata Berbasis Riset*. Yogyakarta: Deepublish.
- Ramdani, M. S., Mahcene, H. R., Daas-Maamcha, O., Daas, T., & Denis, F. (2020). Effects of Environmental Stress on The Growth and The Reproduction of *Perinereis Cultrifera* (Annelida Polychaeta) From The Eastern Coasts of Algeria. *Biodiversity Journal*, 11(2), 505–526. <https://doi.org/10.31396/biodiv.jour.2020.11.2.505.526>
- Rico, A. J., Ulla, FA., Toni, Q., Maria, V. (2022). Reproductive Traits and Feeding Activity of The Commercially Exploited Common Cuttlefish *Sepia officinalis* L. (Mollusca: Cephalopoda) in The Western Mediterranean Sea. *Research Square*, 1-22. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1745048/v1>
- Rixky, A. S., Ni'matur, R., Perstiani., & Paramita, L. I (2024). Identifikasi Hewan Invertebrata Pada Filum Moluska di Pesisir Pantai Kenjeran Surabaya. *Biology Natural Resource Journal*, 3(1), 40-45. <https://doi.org/10.55719/binar.v3i1.1059>
- Sari, W., Tatiana., & Ali Sarong, M. (2022). Identifikasi Kematangan Gonad Induk Betina Kepiting Bakau di Kawasan Mangrove Kampung Deah Raya Kota Banda Aceh. Prosiding Seminar Nasional Biotik.
- Sarno, O., Ayu, R., Nurul, F., Winarti., & Sukarni. (2024). Studi Inventarisasi Hewan Invertebrata di Pantai Mona Kabupaten Bima. *JUSTER: Jurnal Sains dan Terapan*, 3(1), 29-33. <https://doi.org/10.57218/juster.v3i1.1010>
- Stöck, M., Kratochvíl, L., Kuhl, H., Rovatsos, M., Evans, B. J., Suh, A., Valenzuela, N., Veyrunes, F., Zhou, Q., Gamble, T., Capel, B., Scharl, M., & Guiguen, Y. (2021). A Brief Review of Vertebrate Sex Evolution With a Pledge For Integrative Research: Towards “Sexomics.” *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 376(1832). Royal Society Publishing. <https://doi.org/10.1098/rstb.2020.0426>
- Susetyarini, R. E., Latifa, R., Zaenab, S., & Nurrohman, E. (2020). *Embriologi & Reproduksi Hewan*. Malang: UMM Press.
- Wiharti, T., & Hanik, N. R. (2022). Identification of Types of Fish Captured by Fishermen at TPI Wuryantoro Wonogiri That are Consumed by the Community. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(4),

1177–1187. <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i4.4137>
Yahya AM, F. (2022). Histological Characterization of Sexual Reproduction in The Coral *Pocillopora Damicornis* (Coelenterata: Scleractinia) From The Red Sea. Open Journal of Biological Sciences, 7(1), 7–1. <https://doi.org/10.17352/ojbs.000030>