

BAB II

LANDASAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR, DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Deskripsi Teori

1. Buku Petunjuk Praktikum

a. Pengertian Petunjuk Praktikum

Kegiatan praktikum adalah bagian dari pembelajaran di dalam kelas atau di luar kelas agar mendapatkan kesempatan menguji sesuatu secara langsung (bukan diperoleh dari membaca teori). Kegiatan praktikum biasanya dilakukan oleh peserta didik untuk melakukan percobaan atau membuktikan sesuatu secara ilmiah. Menurut Winatapura, kegiatan praktikum merupakan suatu cara yang dibuat secara efektif untuk mengalami pembuktian sendiri terhadap apa yang telah dipelajarinya. Melalui kegiatan praktikum, peserta didik mendapatkan pengalaman baru, dan menemukan konsep sendiri secara pengamatan langsung (tidak diperoleh dari materi) dalam proses pembelajarannya. Pada kegiatan praktikum, salah satu hal yang perlu dipersiapkan adalah buku petunjuk praktikum.

Buku petunjuk praktikum adalah instruksi yang disajikan dalam bentuk tulisan dengan tujuan agar praktikan dapat bekerja secara mandiri (individual atau kelompok) ketika melakukan prosedur percobaan dalam kegiatan praktikum untuk mencapai suatu tujuan yang diharapkan.¹⁰ Petunjuk praktikum merupakan sumber belajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh

¹⁰ Widodo. *Panduan Menyusun Penuntun Praktikum*. (Jakarta: EMK. 2008). Hal.36.

praktikan. Tujuan utama pembelajaran dengan menggunakan petunjuk praktikum adalah untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi pembelajara di sekolah, baik waktu, fasilitas, dana, maupun tenaga guna mencapai tujuan secara optimal.

b. Karakteristik Petunjuk Praktikum

Menurut Dikmenjur, untuk menghasilkan Petunjuk Praktikum yang mampu meningkatkan mptivasi belajar siswa, harus mengetahui karakteristik petunjuk praktikum, adapun karakteristiknya antara lain:¹¹

1) *Self Instruction*

Self Instruction artinya karakteristik petunjuk praktikum harus memungkinkan siswa untuk belajar mandiri atau bukan tergantung pada orang lain. Petunjuk praktikum harus memenuhi karakter *self instruction* dengan melakukan:

- a) Berisi tujuan pembelajaran yang jelas dan yang dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Dasar.
- b) Memuat materi atau teori yang jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik.
- c) Memuat contoh yang mendukung kejelasan materi yang diajarkan.
- d) Berisi pertanyaan, soal-soal latihan dan tugas yang digunakan untuk mengukur pemahaman peserta didik.
- e) Materi bersifat konstektual, artinya materi disajikan dengan mengaitkan materi dengan kehidupan mereka sehari-hari.
- f) Menggunakan bahasa yang sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami.
- g) Berisi rangkuman materi pembelajaran.

¹¹ *Ibid.*, hal 72

- h) Memuat instrument penilaian, yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian secara mandiri.
- i) Terdapat umpan balik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat pemahaman materi.
- j) Memuat daftar rujukan atau referensi yang mendukung materi pembelajaran

2) *Self Contained*

Petunjuk praktikum dikatakan *self contained* jika materi yang dibutuhkan termuat dalam petunjuk praktikum. Tujuan dari ini agar memberikan kesempatan peserta didik untuk memahami materi dengan baik dan benar sesuai tujuan pembelajaran.

3) *Stand Alone* (Berdiri Sendiri)

Karakteristik petunjuk praktikum ini tidak digunakan bersama-sama (tidak tergantung) pada bahan ajar lain. Ketika peserta didik menggunakan petunjuk praktikum, jadi tidak perlu menggunakan media ajar lain ketika mengerjakan praktikum.

4) Adaptif

Petunjuk praktikum harus memiliki adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, selain itu perlu adanya fleksibilitas yang dapat digunakan diberbagai perangkat keras.

5) *User friendly* (Bersahabat)

Petunjuk praktikum harus memenuhi *User friendly* dengan pemakainya, seperti kemudahan pemakai ketika merespon sesuai dengan keinginan. Salah satu bentuk *user friendly* menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami.

c. Langkah – Langkah Penyusunan Petunjuk Praktikum

Secara garis besar, penyusunan Petunjuk praktikum menggunakan beberapa langkah-langkah, antara lain:¹²

- 1) Menuliskan tujuan secara jelas, spesifik dalam bentuk perlakuan siswa yang telah diamati.
- 2) Urutan tujuan-tujuan yang menuntun langkah-langkah yang dilakukan selama praktikum.
- 3) Mengadakan *pre-test* untuk mengukur kesiapan peserta didik sebelum melakukan kegiatan praktikum.
- 4) Kegiatan belajar direncanakan agar membantu peserta didik agar mencapai kompetensi yang ingin dicapai.
- 5) Menyusun *post-test* untuk mengukur pemahaman peserta didik, sampai manakah mereka menguasai tujuan kegiatan praktikum.
- 6) Menyiapkan sumber berupa bacaan yang terbuka untuk peserta didik setiap waktu memerlukannya.

d. Komponen-Komponen Petunjuk Praktikum

Komponen yang harus ada dalam petunjuk praktikum, antara lain:¹³

- 1) Judul praktikum, harus singkat dan menggambarkan secara umum kegiatan praktikum yang akan dilakukan. Judul harus disesuaikan dengan materi.
- 2) Tujuan praktikum, harus menggambarkan apa yang akan dilakukan atau diuji selama kegiatan praktikum berlangsung.

¹² Dikmenjur, *Kerangka Penulisan penuntun praktikum*. (Jakarta: Dikmenjur, Depdiknas, 2004), hal. 142.

¹³ Rezki Mulyawan Nor, *Panduan Pembuatan Modul Praktikum*. (Banjarbaru: Buku Elektronik. 2015), hal. 176.

- 3) Dasar teori, yaitu materi yang berkaitan dengan kegiatan praktikum, yang berfungsi untuk memberikan wawasan pengetahuan berfikir yang akan mempermudah peserta didik dalam melakukan praktikum.
- 4) Cara kerja, yaitu langkah-langkah yang harus dilakukan ketika praktikum berlangsung. Cara kerja bisa dituliskan berupa uraian atau point-point.
- 5) Pertanyaan yang terdapat pada petunjuk praktikum yang akan melihat hasil pemahaman atau kemampuan peserta didik setelah praktikum dilakukan.

e. Manfaat Penyusunan Petunjuk Praktikum

Dilihat dari kebutuhan guru dan peserta didik, petunjuk praktikum memiliki beberapa manfaat. Bagi peserta didik petunjuk praktikum bermanfaat untuk:

- 1) Belajar lebih menarik karena dapat dipelajari di luar kelas atau di lapangan.
- 2) Memiliki kesempatan untuk melatih siswa menjadi mandiri.
- 3) Memiliki kesempatan untuk menguji kemampuannya dengan mengerjakan latihan yang ada di petunjuk praktikum.
- 4) Mampu membelajarkan diri sendiri.
- 5) Mengembangkan kemampuan peserta didik berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lain.
- 6) Memiliki kesempatan untuk mengekspresikan belajar sesuai kemampuan dan minatnya.

Bagi guru petunjuk praktikum bermanfaat untuk:

- 1) Memperluas wawasan dan pengetahuan karena disusun dengan menggunakan berbagai referensi.
- 2) Mengurangi kebergantungan terhadap ketersediaan teks bacaan.
- 3) Menambah khazanah pengetahuan dan pengalaman dalam menulis bahan ajar.

- 4) Membangun komunikasi yang efektif antaranya dengan peserta didik karena pembelajarannya tidak harus berjalan secara tatap muka.¹⁴

2. Keanekaragaman Echinodermata

Pengertian keanekaragaman adalah kumpulan seluruh penghuni biosfer yang berhubungan antara satu dengan yang lainnya dan saling berhubungan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), keanekaragaman adalah suatu hal atau keadaan yang beranekaragam.¹⁵ Kita dapat menyimpulkan bahwa yang disebut studi keanekaragaman adalah suatu kajian yang menjelaskan mengenai keberagaman atau suatu hal yang lebih dari satu (banyak).

Echinodermata berasal dari kata *Echinus* yang artinya landak, dan *derma* yang artinya kulit. Nama Echinodermata dimunculkan pertama kali oleh Jacob Klein pada tahun 1734. Semua jenis keragaman Echinodermata hidup di laut, dari daerah litoral hingga kedalaman 6000 meter. Kelompok Echinodermata umumnya berukuran besar, yang terkecil berdiameter 1 cm. Contoh dari kelompok Echinodermata adalah bintang ular (Ophiuroidea), bintang laut (Asteroidea), lili laut (Crinoidea), timun laut atau teripang (Holothuroidea), dan landak laut (Echinoidea).¹⁶ Echinodermata adalah hewan laut yang berada di antara hewan laut yang umumnya dan distribusinya yang luas. Hewan ini hidup di pantai dan di dalam laut sampai kedalaman kurang lebih 36 meter, sebagian hidupnya bebas, hanya gerakannya lamban, tidak ada yang parasit. Hewan ini merupakan hewan yang suka mengelompok dalam jumlah yang besar, tetapi tidak

¹⁴ Hamdani Hamid, *Pengembangan System Pendidikan Di Indonesia* (Bandung: Pustaka Setia, 2013), hal. 130-131

¹⁵ Kamus Besar Bahasa Indonesia, online, <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/studi>, diakses pada 26 September 2019 pukul 09.55

¹⁶ Maskoeri Jasin, *Sistematika Hewan*, (Surabaya: Sinar Wijaya, 1984), cetakan ke 1. Hal 195

membentuk koloni dan mereka suka makan sampah laut, sehingga laut menjadi bersih.

Tubuh Echinodermata umumnya simetri radial dan tubuhnya triploblastis. Ciri khasnya adalah tubuh yang menjurus lima tersusun mengelilingi suatu sumbu polar. Ukuran tubuhnya sedang sampai besar dan tidak ada yang mikroskopis. Bentuk tubuhnya bundar sampai silindris atau berbentuk bintang dengan tangan yang sederhana dan tersebar dari siklus sentral atau tangannya bercabang-cabang seperti bulu yang muncul dari tubuh sentral. Pada umumnya pada Echinodermata saluran makanannya berupa tabung melingkar membentang dari mulut di permukaan oral sampai dengan anus pada permukaan aboral atau permukaan oral. Respirasi terjadi melalui struktur bervariasi, misalnya pada bintang laut dengan papula, insang peristomial pada landak laut, bursa genital pada bintang ular, pohon respirasi kloakal pada mentimun laut. Sistem pencernaan cukup berkembang, tetapi tidak memiliki sistem ekskresi. Sistem saraf Echinodermata adalah primitive, terdiri atas jaringan seperti jala terkonsentrasi di dalam tali-tali saraf ganglion secara radial. Organ-organ sensorik kurang berkembang. seks biasanya terpisah dan membebaskan gametnya ke dalam air.¹⁷ Echinodermata memiliki lima kelas yaitu bintang ular (Ophiuroidea), bintang laut (Asteroidea), lili laut (Crinoidea), timun laut atau teripang (Holothuroidea), dan landak laut (Echinoidea).

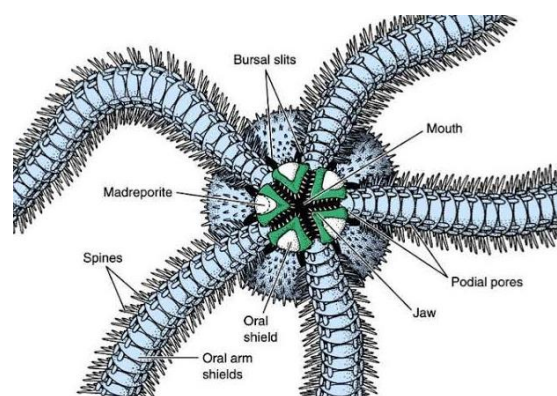
a. Bintang ular (Ophiuroidea)

Tubuh bintang ular pipih dengan diskus sentral bersegi lima atau bulat. Permukaan oral dan aboral adalah jelas. Lengan-lengan biasanya lima, ramping,

¹⁷ Erni L. Hutahuruk, "Studi Keanekaragaman Echinodermata di Kawasan Perairan Pulau Rubiah Nagroe Aceh Darussalam", (Medan: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2009), hal. 18

halus atau berduri. Tiap-tiap lengan terdiri atas ruas-ruas yang sama.¹⁸ Pada masing - masing ruas terdapat 2 garis tempat melekatnya osikula. Di bagian lateral terdapat duri, sedangkan pada bagian dorsal dan ventral duri tidak ada. Tidak memiliki lekuk ambulakral. Alat pencernaan makanan terdapat di dalam bola cakram. Bentuknya lambung seperti kantung yang tidak memiliki sekum atau anus. Bahan makanan yang tidak dicerna dikeluarkan kembali melalui mulut. Makanannya berupa bangsa udang, Mollusca, dan serpihan organisme lain atau sampah.

Bintang ular hidup di laut bersembunyi di antara rumput laut, dalam lumpur atau dalam pasir yang aktif pada malam hari. Makanan terdiri dari Mollusca, Crustacea, dan zat organik yang sedang membusuk yang berada di dasar perairan. Cara makan dengan mengangkat lengan ke atas dalam air untuk menangkap plankton dan bahan makanan lainnya. Hewan ini tidak memiliki anus, makanan yang tidak dicerna akan dimuntahkan kembali keluar mulut. Menurut Nontji, ia menyatakan bintang ular biasanya sukar dijumpai karena lebih senang pada tempat yang agak gelap di bawah batu atau celah-celah karang.¹⁹



Gambar 2.1 Bintang ular (Ophiuroidea)²⁰

¹⁸Yusuf Kastawi, *Zoologi Avertebrata* (Malang:Perpustakaan Universitas Negeri Malang) Hal 284

¹⁹Erni L. Hutahuruk, Skripsi: “Studi Keanekaragaman Echinodermata di Kawasan Perairan Pulau Rubiah Nagroe Aceh Darussalam”, (Medan: Universitas Sumatera Utara, 2009), hal. 10

²⁰Uun Yanuar, *Avertebrata*, (Malang: UB Press, 2018), hal 164.

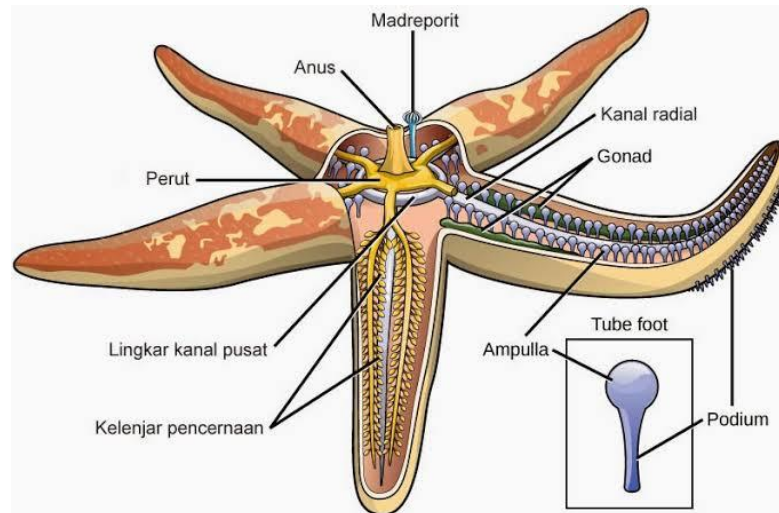
b. Bintang laut (Asteroidea)

Struktur pada kelas Asteroidea berbentuk seperti bintang (berlengan 5). Tubuh bintang laut berbentuk pipih, pentagonal atau berbentuk bintang. permukaan oral dan aboral kelihatan jelas, permukaan oral menghadap ke bawah dan aboral menghadap ke atas. Seluruh tubuhnya tertutup oleh duri kecuali pada lekuk sisi oral yang disebut celah ambulakral dan ada juga yang tidak memiliki duri. Bintang laut memiliki saluran air, lambung, madreporit (saluran keluar masuknya air) dan anus. Alat gerakanya berupa kaki tabung, dan alat respirasi bintang laut menggunakan papula.

Bintang laut (Asteroidea) termasuk hewan yang mempunyai daya regenerasi yang tinggi, misalkan jika ada satu lengan terpotong maka bagian yang hilang akan segera dibentuk kembali dalam beberapa waktu. Bintang laut biasa hidup membentuk kelompok kecil yang terdiri dari beberapa individu, tetapi terkadang tidak terlihat dari permukaan air karena bersembunyi dengan cara membenamkan diri dalam timbunan pasir.

Hewan ini biasanya dijumpai merayap pada batu, pasir, dan terumbu karang dalam laut. Bintang laut termasuk karnivora, makanan berupa ikan, tiram, kerang, keong, cacing, Crustacea dan lain-lain.²¹ Beberapa jenis merupakan pemakan bangkai. Habitat bintang laut adalah terumbu karang terutama di lereng terumbu karang pada kedalaman 2 – 6 meter.

²¹ Erni L. Hutahuruk, Skripsi: "Studi Keanekaragaman..... Hal 5



Gambar 2.2 Bintang laut (Asteroida)²²

c. Lili laut (Crinoidea)

Crinoidea sering disebut lili laut atau lilia laut yaitu hewan yang memiliki lengan yang bercabang serta anus dan mulut yang berada di permukaan oral, kaki tabungnya tidak memiliki saluran penghisap dan alur ambulakralnya terbuka. Lili laut juga tidak memiliki madreporit, duri dan pedicellaria.²³ Bagian mulut berbeda dengan spesies lain dari kelas Echinodermata lainnya, yaitu menghadap ke atas, dan seksnya terpisah.²⁴ Proses makan hewan ini dengan menyaring air, plankton masuk ke celah bersilia kemudian lengan dan pinula yang akan dialirkan ke mulut. organ pencernaannya ada di calyx. Makanan dibuang melalui anus yang di dekat mulut. semua jenis lili laut mempunyai nilai ekonomi yang tinggi karena dapat dijadikan bahan makanan atau hiasan di aquarium.²⁵

Crinoidea merupakan hewan mirip tumbuhan karena bentuknya menyerupai bunga lili yang sangat indah. Ukurannya tidak lebih dari 40 cm

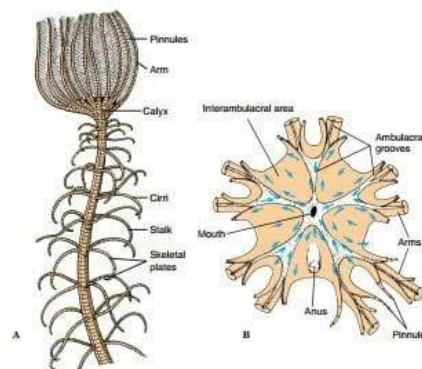
²²Uun Yanuar, *Avertebrata*, (Malang: UB Press, 2018), hal 161.

²³ Tiara Puspitasari Ariyanto, "Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar", (Makasar: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2016), Hal. 41-42

²⁴ Yusuf Kastawi, *Zoologi Avertebrata*..... Hal 279

²⁵ Erni L. Hutahuruk, Skripsi: "Studi Keanekaragaman...", hal 5

panjangnya dan warnanya mencolok. Hewan ini memiliki tangkai, kelopak dan lengan. setiap lengan bercabang 2 atau lebih. Setiap cabang memiliki ranting-ranting yang melintang disebut pinula yang cabang itu membuat hewan ini menjadi berbulu. Crinoidea biasanya melekat pada dasar perairan. Jika lingkungan tidak memungkinkan, misalnya makanan habis atau keselamatannya terancam, ia akan pindah ke tempat lain yang sesuai dan aman.



Gambar 2.3 Lili laut (Crinoidea)²⁶

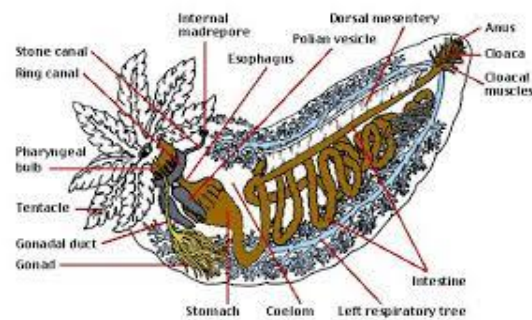
d. Timun laut atau teripang (Holothuroidea)

Tubuh timun laut simetri bilateral, biasanya memanjang oval, atau menyerupai cacing dewasa dengan warna tubuh yang bermacam-macam. Mulut terletak pada satu ujung yang dikelilingi oleh 10-13 buah tentakel yang dapat dikeluarkan masuk dan anus terletak pada ujung lainnya. Permukaan tubuh hewan ini sangat kesat. Timun laut ini bersifat *dioceus* atau terdiri dari individu jantan dan betina, tetapi tidak terlihat adanya dimorfisme kelamin. Perbedaan hanya terlihat dengan melakukan pengamatan terhadap gonadnya. Gonad jantan berisi spermatozoa dan gonad betina berisi sel telur. Reproduksi seksual dilakukan dengan melepaskan gamet ke kolam air sehingga dapat terjadi fertilisasi. Reproduksi aseksual dilakukan dengan pembelahan melintang. Saluran

²⁶ Uun Yanuar, Avertebrata, (Malang... hal 179).

pencernaan makanan berbentuk panjang dan berliku-liku terdiri atas mulut, esofagus, lambung (berbentuk oval), usus, kloaka, dan anus. Makanannya berupa zat atau partikel organik yang diambil oleh tentakel-tentakelnya. Pernafasan dilakukan oleh bagian-bagian yaitu tentakel, kaki tabung (kaki ambulakral), dinding tubuh kloaka, dan pohon respirasi.

Holothuroidea merupakan hewan penghuni dasar perairan yang pergerakannya sangat lambat di dasar laut, di atas alga, di atas batu, di sela-sela karang, di tempat berpasir, pasir berlumpur, agak terbenam atau tersembunyi sama sekali. Bentuk tubuh timun laut yang menyerupai cacing adalah salah satu adaptasi struktural terhadap substrat lumpur. Berhubungan dengan sifat kurang bergerak ini, maka biasanya teripang berada di tempat-tempat yang airnya tenang. Timun laut memiliki respon terhadap gangguan. Pertahanan pertama yang dilakukan hewan ini saat merasa terganggu adalah mengerutkan badannya.²⁷



Gambar 2.4 Timun laut atau teripang (Holothuroidea)²⁸

e. Landak laut (Echinoidea)

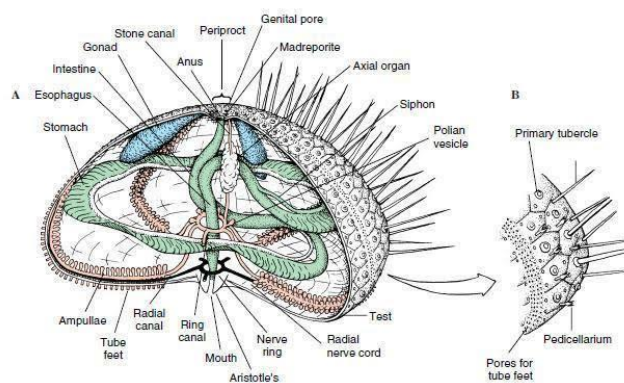
Tubuh landak laut berbentuk bola, seperti mangkuk, oval atau bentuk jantung. Bentuk tubuh lebih globular, terdiri atas lima bagian tubuh yang sama, tanpa lengan, berduri. Duri melekat pada otot yang menyerupai bongkol

²⁷ Tiara Puspitasari Ariyanto, "Keanekaragaman.....Hal 25

²⁸ Uun Yanuar, Avertebrata, (Malang:... hal 173

(tuberkel). Permukaan tubuh hewan ini berduri panjang, runcing, di dalamnya berlubang dan rapuh ada juga duri hewan yang pendek dan tumpul. Racunnya sangat keras dan menyakitkan bagi manusia yang tertusuk. Echinoidea memiliki alat pencernaan khas, yaitu tembolok kompleks yang disebut lentera aristoteles. Fungsi dari tembolok tersebut adalah untuk menggiling makanannya yang berupa ganggang atau sisa-sisa organisme.

Hewan ini biasanya hidup di sela-sela pasir atau bebatuan pantai atau di dasar laut kedalaman 5000 meter. Beberapa jenis Echinoidea hidup di dalam daerah sumur-sumuran di daerah pantai atau dibawah rumput laut ada juga yang membenamkan diri dalam tanah liat dimuka muara sungai atau di bawah karang-karang yang lunak Tubuhnya tanpa lengan hampir bulat atau gepeng. Echinoidea memakan ganggang laut, bangkai, beberapa jenis makan detritus dan lain-lain.



Gambar 2.5 Landak laut (Echinoidea)²⁹

Kelangsungan hidup Echinodermata juga dipengaruhi oleh faktor abiotik seperti:

a. pH

Uji keasaman atau pH adalah uji yang dilakukan untuk melihat bagaimana kondisi keasaman pada suatu larutan. Ukuran pH mulai dari angka 1 hingga 14

²⁹ Uun Yanuar, Avertebrata, (Malang:... hal 168

dan nilai netralnya yaitu 7. Pengukuran pH akan mengungkapkan jika larutan bersifat asam (nilai pH kurang dari 7), dan larutan akan bersifat basa (nilai pH lebih dari 7).). pH merupakan salah satu indikator kualitas air yang sangat penting dan berpengaruh langsung terhadap pengaturan sistem enzim pada organisme perairan. Kisaran pH yang optimal untuk air laut adalah 7,5 – 8,5.³⁰

b. Suhu

Suhu merupakan suatu besaran yang menunjukkan derajat panas suatu benda, suhu juga bisa disebut sebagai temperatur yang dapat diukur dengan menggunakan thermometer. Suhu air atau temperatur adalah salah satu sifat fisik paling penting dari lingkungan laut karena memberikan pengaruh pada banyak peristiwa fisik, kimia, geokimia, dan biologis. Suhu mengontrol laju reaksi kimia dan proses biologis (seperti metabolisme dan pertumbuhan). Semakin suhu benda itu tinggi, maka benda itu semakin panas, akan tetapi jika suhu benda tersebut rendah, maka benda tersebut semakin dingin. Salinitas air laut berbeda-beda, adanya variasi tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti, sirkulasi air, penguapan (evaporasi), curah hujan (presipitasi), dan aliran sungai.

c. Salinitas

Salinitas merupakan tingkat kadar garam atau tingkat keasinan yang terlarut dalam air. Salah satu ciri paling menonjol pada laut atau pantai adalah air yang rasanya asin. Hal ini menunjukkan bahwa air laut mengandung garam dan perlunya kita mengukur salinitas air laut tersebut untuk mengetahui kadar garam suatu laut.

³⁰ Hendrik V.A., dkk., “*Analisis Struktur Komunitas Makroalga Ekonomis Penting di Perairan Intertidal Manokwari, Papua Barat*”, Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan Vol. 8, No. 1, Mei 2017, hal. 33.

3. Kawasan Pantai Pacar Kabupaten Tulungagung



**Gambar 2.6 Kawasan Pantai Pacar Kabupaten Tulungagung
(Sumber: *Google earth* dan Dokumen pribadi)**

Pantai Pacar berada di Desa Pucanglaban, Kecamatan Pucanglaban, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur. Pantai Pacar merupakan salah satu destinasi wisata di Tulungagung yang masih alami dan bersih. Pantai Pacar letaknya diapit oleh dua pantai, yaitu Pantai Molang dan Pantai Lumbang. Jalan untuk menuju Pantai Pacar sangat sulit, tetapi selama perjalanan kita akan disuguhkan pemandangan yang sangat indah.

Awalnya pantai ini tidak cukup terkenal. Menurut penduduk sekitar sana, pantai ini tidak terlihat seperti yang saat ini bias dikunjungi banyak orang, dikarenakan pantai ini terletak di dalam hutan yang hanya bias dilihat oleh warga yang pergi ke hutan dan orang-orang yang pergi ke laut saja. Namun, lama kelamaan pantai ini dibuka untuk umum dan dijadikan tempat wisata.

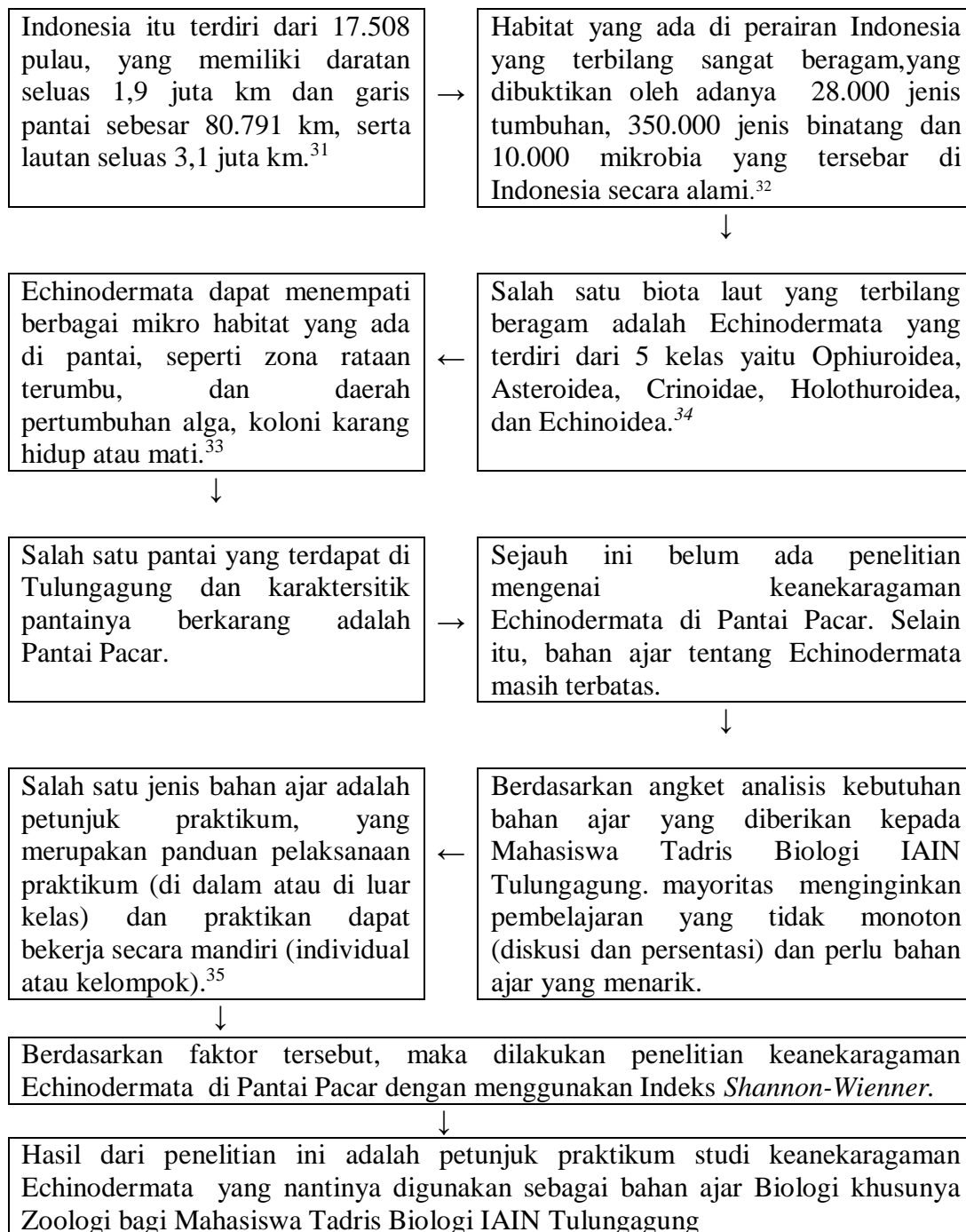
Ketika sampai di sana, pemandangan yang pertama kali dilihat adalah bibir pantai yang berbatu, ombak yang indah dan tidak begitu besar dan udaranya yang segar. Pantai Pacar memang masih belum banyak dikunjungi wisatawan sehingga pantai tersebut disebut Pantai yang masih perawan, karena masih terjaga kebersihannya. Di sekitar Pantai Pacar terdapat bukit yang ditumbuhi rumput hijau, dan di area tersebut, tepatnya di depan pantai ada air terjun dengan

ketinggian 3 meter yang airnya sangat bersih dan mengalir ke pasir lalu menuju laut lepas. Hamparan laut yang berwarna biru, pasir yang berwarna putih dan batu karang yang ditumbuhi makroalga, dan dihuni beberapa kelompok hewan invertebrata seperti Echinodermata, Gastropoda, Mollusca, dan lain-lain, membuat Pantai Pacar ini semakin indah dan lengkap jika membentuk suatu ekosistem Pantai.

Pada saat penelitian, peneliti menentukan letak stasiun dari bibir pantai dengan jarak 50 meter. Setelah itu di sebelah kanan dan kiri garis transek letakkan plot kuadran (berukuran 2x2 meter) sebagai titik pengamatan, sebanyak 5 plot. Setelah itu, peneliti terjun ke setiap stasiun dan mencari spesies Echinodermata yang telah ditemukan dan mencatat pH, salinitas, dan suhu yang ada di setiap plot. Di setiap plot tidak hanya terdapat spesies Echinodermata saja, tetapi juga banyak biota laut yang lain seperti Mollusca, Crustacea, Bivalvia, makroalga dan lain-lainnya. Keadaan tersebut menjadikan Pantai Pacar sebagai surganya biota laut yang wajib untuk dipelajari.

B. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini berawal dari permasalahan yang ditemukan di lapangan yaitu belum ada data publikasi tentang keanekaragaman spesies Echinodermata yang ada di Pantai Pacar. Selain itu bahan ajar biologi berupa buku petunjuk praktikum mengenai keanekaragaman Echinodermata secara khusus masih terbatas. Berdasarkan kajian teoritis sebagaimana telah dipaparkan, maka dalam penyusunan penelitian, penulis mengajukan kerangka berpikir pada Gambar 2.7 sebagai berikut:



Gambar 2.7 Skema Kerangka Berpikir

Seperti yang telah dituliskan pada bagan kerangka berpikir di atas bahwa, Indonesia itu terdiri dari 17.508 pulau, yang memiliki daratan seluas 1,9 juta km

³¹ Kathy Mac Kinnon, "Nature's Treasurehouse.....", hal 2

³² Jeffrey A. McNeely dkk, *Conserving The.....*, hal 18

³³ Eddy Yusron, "Keanekaragaman Jenis.....", hal 86

³⁴ Maskoeri Jasin, *Sistematika Hewan.....*, hal 195

³⁵ Widodo, *Panduan Menyusun.....*, hal36

dan garis pantai sebesar 80.791 km, serta lautan seluas 3,1 juta km. Habitat yang ada di perairan Indonesia yang terbilang sangat beragam, yang dibuktikan oleh adanya 28.000 jenis tumbuhan, 350.000 jenis binatang dan 10.000 mikrobia yang tersebar di Indonesia secara alami. Salah satu biota laut yang terbilang beragam adalah Echinodermata yang terdiri dari 5 kelas yaitu Ophiuroidea, Asteroidea, Crinoidea, Holothuroidea, dan Echinoidea. Echinodermata dapat menempati berbagai mikro habitat yang ada di pantai, seperti zona rata-rata terumbu, dan daerah pertumbuhan alga, koloni karang hidup atau mati. Salah satu pantai yang masih terjaga kealamiannya dan memiliki karakteristik pantai berkarang adalah Pantai Pacar. Pantai ini terletak di Kecamatan Pucanglaban, ± 46 km dari pusat kota Tulungagung. Namun sayangnya, sejauh ini belum ada penelitian mengenai Echinodermata yang terdapat di Pantai Pacar. Selain itu, bahan ajar yang membahas Echinodermata di IAIN Tulungagung juga masih kurang, sehingga perlu adanya penelitian ini untuk dikembangkan.

Berdasarkan angket analisis kebutuhan bahan ajar yang diberikan kepada Mahasiswa Tadris Biologi IAIN Tulungagung, mayoritas menginginkan pembelajaran yang tidak monoton (diskusi dan persentasi) dan perlu adanya kegiatan praktikum. Pada kegiatan praktikum, memerlukan sebuah bahan ajar berupa buku petunjuk praktikum yang digunakan sebagai panduan belajar di dalam atau di luar kelas yang dapat melatih dan meningkatkan proses sains.

Berdasarkan faktor tersebut, maka dilakukan penelitian keanekaragaman Echinodermata di Pantai Pacar dengan menggunakan Indeks *Shannon-Wiener*. Adapun hasil dari penelitian ini adalah petunjuk praktikum studi keanekaragaman

Echinodermata yang nantinya digunakan sebagai bahan ajar Biologi khususnya Zoologi bagi Mahasiswa Tadris Biologi IAIN Tulungagung.

C. Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang Keanekaragaman Echinodermata ini ditunjang dengan adanya hasil penelitian-penelitian yang lain, yang pada sebelumnya sudah dilakukan dapat dijadikan acuan dalam penelitian ini, salah satunya adalah hasil penelitian yang dilakukan oleh:

1. Erni L. Hutauruk yang berjudul *Studi Keaneekaragaman Echinodermata Di Kawasan Perairan Pulau Rubiah Nanggroe Aceh Darussalam*. Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap keaneekaragaman Echinodermata, ditemukan Echinodermata 13 genera yang terdiri dari 4 kelas, 6 ordo, 7 famili, 11 genus, dan 1 filum. nilai kepadatan, kepadatan relative dan frekuensi kehadiran tertinggi pada *Diadema Setosum*, sebesar 0,299 ind/m² (K), 41,134% (KR) dan 100% (FK). Indeks keaneekaragaman tertinggi pada stasiun 2 sebesar 1,859 dan terendah pada stasiun 4 sebesar 1,720.³⁶
2. Tiara Puspitasari Ariyanto dengan judul *Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar*. Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap keaneekaragaman Echinodermata. Echinodermata yang terdapat di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar meliputi empat kelas yaitu Asteroidea dengan 2 jenis spesies yaitu *Protoreaster nodosus* dan *Linckia laevigata*. Kelas Ophiuroidea dengan 1 jenis spesies yaitu *Ophiocoma brevipes*. Kelas

³⁶L.Erni Hutauruk, *Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar*, Skripsi tidak diterbitkan, 2009.

Echinodea dengan 3 jenis spesies yaitu *Diadema setosum*, *Tripneutes gratilla*, dan *Echinothrix calamaris*. Kelas Holothuroidea dengan 5 jenis spesies yaitu Teripang *ceracera*, *Holothuria fuscogilva*, *Stichopus horrens*, *Holothuria argus*, *Teripang polos*, dan nilai indeks keanekaragaman (H') Echinodermata di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar tergolong rendah yaitu 1,244, nilai indeks keseragaman (E) tergolong tidak stabil yaitu 0,518, dan nilai indeks dominansi (D) tergolong rendah yaitu 0,481.³⁷

3. Nur Roid Naafiatul Azizah yang berjudul *Studi Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Pangi sebagai Media Pembelajaran Zoologi*. Dari hasil penelitian tersebut, tingkat keanekaragaman jenis Echinodermata di Pantai Pangi menunjukkan nilai $H' = 1,39$ yang artinya tingkat keanekaragaman jenisnya adalah sedang. Jumlah Echinodermata yang ditemukan adalah terdapat 1 filum, 3 kelas, 7 ordo, 8 famili, 8 genus, dan 9 spesies. Unsur abiotik paling ideal untuk Echinodermata adalah untuk suhu berkisar antara 32,4 – 35,7 °C, salinitas berkisar antara 2,6 – 2,8 %, dan pH berkisar antara 7,9 – 8. Sedangkan untuk pengembangannya, penelitian ini menggunakan media pembelajaran yang dibuat adalah poster.³⁸
4. Penelitian *Keanekaragaman Jenis Echinodermata Pada Berbagai Macam Substrat Pasir, Lamun Dan Karang Di Perairan Pantai Sindangkerta Cipatujah Tasikmalaya* oleh Melina Novianti, Adun Rusyana, Romdah Romansyah. Dari hasil penelitian ini ada keanekaragaman jenis Echinodermata pada berbagai macam substrat pasir, lamun, karang di

³⁷ Tiara Puspitasari Ariyanto, *Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar*. Skripsi tidak diterbitkan. 2016.

³⁸ Roid Nur Naafiatul Azizah, *Studi Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Pangi sebagai Media Pembelajaran Zoologi*. Skripsi tidak diterbitkan. 2019.

perairan pantai Sindangkerta Cipatujah Tasikmalaya. Keanekaragaman jenis Echinodermata di perairan pantai Sindangkerta Cipatujah Tasikmalaya dalam kategori sedang dengan indeks keanekaragaman 1,35. Dan untuk spesies terbanyak diperoleh dari lokasi penelitian adalah dari kelas Ophiuroidea spesies *Ophiocoma pica* sebanyak 350 individu.³⁹

5. Penelitian *Keanekaragaman Echinodermata (Echinoidea dan Holothuroidea) Di Pulau Bakalan, Banggai Kepulauan, Sulawesi Tengah, Indonesia* oleh Moh Reza Sese, Annawaty, Eddy Yusron. Hasil penelitian ini Keanekaragaman Echinodermata (Echinoidea dan Holothuroidea) yang ditemukan di Pulau Bakalan memiliki nilai keanekaragaman yang relatif rendah dengan jumlah 9 jenis. Kondisi lingkungan perairan yang terukur di Pulau Bakalan berada dalam kisaran standar baku mutu bagi biota laut.⁴⁰

Tabel 2.1 Persamaan dan perbedaan dengan peneliti terdahulu

No	Nama Peneliti dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Erni L. Hutaaruk yang berjudul <i>Studi Keanekaragaman Echinodermata Di Kawasan Perairan Pulau Rubiah Nanggroe Aceh Darussalam</i> .	a. Penelitian tentang keanekaragaman Echinodermata	a. Tempat penelitiannya Perairan Pulau Rubiah Nanggroe Aceh Darussalam, sedangkan penelitian yang saya lakukan berlokasi di Pantai Pacar Tulungagung b. Plot yang digunakan sebanyak 4 stasiun, dan pada penelitian saya menggunakan 3 stasiun dan 5 plot c. Fokus penelitian hanya pada studi keanekaragaman Echinodermata, sedangkan penelitian ini juga dikembangkan menjadi media belajar berupa buku petunjuk praktikum.
2	Tiara Puspitasari Ariyanto dengan judul	a. Penelitian tentang keanekaragaman Echinodermata	a. Tempat penelitiannya Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar,

³⁹ Novianti Melina, dkk *Keanekaragaman Jenis Echinodermata Pada Berbagai Macam Substrat Pasir, Lamun Dan Karang Di Perairan Pantai Sindangkertacipatujah Tasikmalaya*. Skripsi tidak diterbitkan. 2016

⁴⁰ Reza.M Sese, dkk. *Keanekaragaman Echinodermata (Echinoidea Dan Holothuroidea) Di Pulau Bakalan, Banggai Kepulauan, Sulawesi Tengah, Indonesia*. Skripsi Tidak diterbitkan. 2017

	<i>Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar.</i>	b. Menggunakan 3 stasiun	sedangkan penelitian yang saya lakukan berlokasi di Pantai Pacar Tulungagung b. Fokus penelitian hanya pada studi keanekaragaman Echinodermata, sedangkan penelitian ini juga dikembangkan menjadi media belajar berupa buku petunjuk praktikum.
3	Nur Roid Naafiatul Azizah yang berjudul <i>Studi Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Pangi sebagai Media Pembelajaran Zoologi.</i>	a. Penelitian tentang keanekaragaman Echinodermata b. Hasil penelitiannya, dibuat media pembelajaran	a. Tempat penelitiannya di Pantai Pangi Blitar Jawa Timur. sedangkan penelitian yang saya lakukan berlokasi di Pantai Pacar Tulungagung b. Pada penelitiannya media pembelajarannya berupa poster, sedangkan pada penelitian saya, pengembangannya berupa buku petunjuk praktikum. c. Terdapat 3 stasiun, dan 15 plot. sedangkan penelitian saya menggunakan 3 stasiun dan 5 plot
4	Melina Novianti, Adun Rusyana, Romdah Romansyah dengan judul <i>Keanekaragaman Jenis Echinodermata Pada Berbagai Macam Substrat Pasir, Lamun Dan Karang Di Perairan Pantai Sindangkertacipatuh Tasikmalaya</i>	a. Penelitian tentang keanekaragaman Echinodermata b. Menggunakan 3 stasiun	a. Tempat penelitiannya di Perairan Pantai Sindangkerta cipatuh Tasikmalaya sedangkan penelitian yang saya lakukan berlokasi di Pantai Pacar Tulungagung. b. Fokus penelitian hanya pada studi keanekaragaman Echinodermata, sedangkan penelitian ini juga dikembangkan menjadi media belajar berupa buku petunjuk praktikum.
5	Moh Reza Sese, Annawaty, Eddy Yusron dengan judul <i>Keanekaragaman Echinodermata (Echinoidea Dan Holothuroidea) Di Pulau Bakalan, Banggai Kepulauan, Sulawesi Tengah, Indonesia</i>	a. Penelitian tentang keanekaragaman Echinodermata b. Menggunakan 3 transek	a. Tempat penelitiannya di Pulau Bakalan, Banggai Kepulauan, Sulawesi Tengah, Indonesia sedangkan penelitian yang saya lakukan berlokasi di Pantai Pacar Tulungagung b. Fokus penelitian hanya pada studi keanekaragaman Echinodermata (Echinoidea dan Holothuroidea), sedangkan penelitian ini pada seluruh kelas Echinodermata