

BAB II

LANDASAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Landasan Teori

1. Keanekaragaman

Keanekaragaman hayati ialah suatu istilah yang mencakup semua bentuk kehidupan yang meliputi gen, spesies tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme serta ekosistem, dan proses-proses ekologi¹. Keanekaragaman hayati dalam bahasa Inggris disebut *biodiversity* dapat diartikan secara umum adalah total atau keseluruhan keragaman genetik (*genetic*), jenis (*species*), dan ekosistem (*ecosystem*) di suatu wilayah².

Keanekaragaman jenis atau spesies merupakan keseluruhan kelompok individu yang memperlihatkan beberapa karakteristik yang berbeda dari kelompok-kelompok lain, baik secara morfologi, fisiologi, maupun biokimia. Selain itu, keanekaragaman jenis atau spesies juga dapat diartikan sebagai kelompok-kelompok individu yang berpotensi untuk berkembang biak dengan sesama di alam, dan tidak mampu berkembang biak dengan individu-individu dari spesies lain³.

2. Moluska

Moluska berasal dari bahasa Latin yaitu *mollis* yang berarti lunak. Oleh karena itu ciri utama Moluska adalah bertubuh lunak. Pada bagian anterior terdapat kepala, bagian ventral terdapat kaki sedangkan bagian dorsal berisi

¹ Sutoyo, *Keanekaragaman Hayati Indonesia*, Volume 10 No 2, Universitas Tribuwana Tungadewi, hlm 101

² Johan Iskandar, *Keanekaragaman Hayati Jenis Binatang: Manfaat Ekologi Bagi Manusia*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2015), hlm 7

³ *Ibid*, hlm 9

organ-organ viseral. Anggota filum Moluska antara lain remis, tiram, cumi-cumi, oktopus, dan siput. Berdasarkan kelimpahan spesiesnya, Moluska memiliki kelimpahan spesies terbesar disamping Arthropoda. Spesies Moluska jumlahnya diperkirakan sekitar 80.000 sampai 150.000 spesies, dan 35.000 spesies telah menjadi fosil. Berdasarkan habitatnya, Moluska memiliki habitat yang cukup luas mulai dari dasar laut sampai pasang surut tertinggi. Selain itu, Moluska juga ada yang hidup di air tawar, bahkan ditemukan di habitat terestrial, khususnya yang mempunyai tingkat kelembaban tinggi. Sifat hidup Moluska bervariasi, ada yang hidup bebas dan ada juga yang hidup parasit pada organisme lain⁴.

a. Morfologi

1) Cangkok/Cangkang

Tidak semua hewan Moluska memiliki cangkok. Anggota kelas Aplousobranchia dan kelas Cephalopoda tidak memiliki cangkok. Pada filum Moluska, cangkok berfungsi sebagai penyokong tubuh Moluska yang lunak dan menjaga dari serangan predator. Cangkok dibuat oleh mantel dan dibedakan menjadi tiga lapisan dari dalam menuju ke permukaan luar yaitu lapisan nacreous (*hyostracum*), lapisan prismatic (*ostracum*) dan lapisan periostracum.

Mantel membentuk lapisan nacreous (*nacre*) dengan cara mensekresi terus menerus larutan kalsium karbonat yang selanjutnya akan membentuk lapisan tipis mineral aragonit. Oleh karena proses tersebut terjadi terus menerus sepanjang hidupnya, mengakibatkan lapisan *nacreous* menebal sesuai usia hewan Moluska. Lapisan prismatic cangkok berwarna putih pucat dan tersusun atas Kristal

⁴ Drs. H. Yusuf Kartawi, dkk, *Zoologi Avertebrata*, (Malang: UM Press, 2005), hlm 169.

CaCO_3 (aragonit atau kalsit) yang berbentuk prisma dalam susunan protein. Lapisan ini dihasilkan oleh tepi mantel dan meluas selama pertumbuhan Moluska.

Lapisan *periostracum* juga dihasilkan oleh tepi mantel dalam bentuk lembaran-lembaran, terletak di permukaan luar lapisan prismatic. Diantara ketiga lapisan tersebut lapisan *periostracum* merupakan lapisan berwarna dan terlihat dari luar. Lapisan *periostracum* terbuat dari zat berprotein yaitu *conchin*. Fungsi lapisan tersebut yaitu menjaga lapisan prismatic dari abrasi dan penghancuran oleh zat asam. Perlindungan dari zat asam ini sangat penting pada spesies Moluska yang berhabitat di air tawar dan terestrial.

2) Paru-paru

Moluska yang hidup di darat, alat respirasinya berupa paru-paru atau *pulmo*. Paru-paru tersebut sebenarnya hanya merupakan perluasan dari rongga mantel. Tepi rongga mantel menjadi tertutup kecuali untuk lubang kecil yang berguna untuk keluar masuknya udara dan disebut *pneumostoma*. Selain itu, dinding rongga mantel mempunyai banyak pembuluh darah. Keadaan *pneumostoma* membuka dan menutup sesuai dengan siklus pertukaran gas.

3) Radula

Moluska pada umumnya mempunyai radula yang mengandung gigi pada permukaan membrannya. Radula biasanya terletak dalam sebuah kantung radula yang terdapat di bawah mulut. Radula berasal dari kantung radula yang merupakan perkembangan dari dinding posterior rongga mulut.

Radula mengandung barisan gigi. Jumlah gigi bervariasi dari beberapa buah sampai ratusan buah bahkan ribuan tergantung pada spesiesnya. Gigi yang terdapat pada radula terbuat dari kitin, yaitu bahan yang sama untuk kutikula serangga. Dengan kontraksi otot-otot tertentu yang bekerja pada odontopor dan membrane radula, maka radula dapat diperpanjang dan selanjutnya dapat mengelilingi partikel makanan. Radula berfungsi sebagai pembawa partikel makanan ke dalam mulut. Pada beberapa spesies radula digunakan untuk mengambil alga pada bantuan atau untuk mengebor cangkang Moluska lain. Akibat aktivitas ini, gigi akan rusak, untuk menggantinya gigi secara terus menerus diperbarui dari pangkalnya.

b. Klasifikasi Moluska

Ahli taksonomi membagi filum Moluska menjadi tujuh kelas, berdasarkan atas kaki dan cangkang. Menurut Haris (1995), dalam buku *Zoologi Avertebrata* memaparkan bahwa filum Moluska dibagi menjadi tujuh kelas, yaitu: Aplacophora, Monoplacophora, Polyplacophora, Scaphopoda, Gastropoda, Bivalvia, dan Cephalopoda⁵. Dalam penelitian ini, hanya ditemukan sebanyak 2 kelas yakni Bivalvia dan Gastropoda.

1) Kelas Bivalvia

Kelas Bivalvia atau disebut juga kelas Pelecypoda. Kata Bivalvia berarti memiliki dua cangkang dengan engsel terletak di bagian dorsal. Cangkang berfungsi menutupi atau melindungi tubuh. Pada Bivalvia, insang biasanya berukuran besar dan pada sebagian besar spesies, insang berfungsi untuk mengumpulkan makanan.

⁵ Drs. H. Yusuf Kartawi, dkk, *Zoologi Avertebrata*, (Malang: UM Press, 2005), hlm 176.

Contoh spesies kelas Bivalvia adalah remis, tiram, kijing dan *Anodonta sp.*

2) Kelas Gastropoda

Gastropoda merupakan kelas dalam filum Moluska yang paling besar. Ada sekitar 30.000 spesies Gastropoda yang masih hidup dan 15.000 spesies Gastropoda yang telah menjadi fosil. Sebagian besar Gastropoda memiliki ciri-ciri seperti mempunyai cangkang, mantel, kaki, organ viseral, radula dan umumnya mempunyai insang.

Habitat Gastropoda sangat beragam, mulai dari rawa-rawa, laut, air payau, sungai, hutan, danau, bahkan di daratan. Sebagian Gastropoda ada yang hidup di hutan-hutan bakau (Mangrove), ada pula yang hidup menempel pada akar maupun batang pohon bakau, hingga memanjat pohonnya seperti pada genus *Littorina* dan *Cassidula*⁶.

Contoh spesies kelas Gastropoda adalah *Achatina sp*, *Achatina fulica* (bekicot/keong daratan).

3. Hutan Mangrove Banyuurip

Hutan Mangrove Banyuurip berada di Dusun Banyulegi, Desa Banyuurip, Kecamatan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik. Selain sebagai ekowisata, Hutan Mangrove ini juga dapat berfungsi sebagai konservasi dan sebagai penunjang ekonomi nelayan yang rata-rata berasal dari Desa Banyuurip itu sendiri.

Potensi ekonomi nelayan yakni berupa hasil laut yang ada di kawasan Hutan Mangrove. Hasil laut yang diperoleh khususnya kerang-kerangan. Jenis

⁶ John W, Kimball, *Biologi, Edisi Kelima*, (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2006), hlm 909

kerang yang paling mendominasi adalah jenis kerang hijau. Selain untuk dijual, kerang ini juga diproduksi oleh masyarakat menjadi kerang krispy.

4. Sumber Belajar Ensiklopedia

Ensiklopedia adalah bahan rujukan yang menyajikan informasi secara mendasar namun lengkap mengenai berbagai masalah dalam berbagai bidang atau cabang ilmu pengetahuan, disamping itu ada pula ensiklopedia yang hanya mencakup satu cabang ilmu pengetahuan⁷. Kata Ensiklopedia berasal dari Bahasa Yunani yaitu *Enkyklios paideia* yang berarti sebuah lingkaran atau pengajaran yang lengkap. Hal yang dimaksud disini bahwa ensiklopedia itu sebuah pendidikan paripurna yang mencakup semua semua lingkaran ilmu pengetahuan⁸.

Secara fisik, Ensiklopedia dapat dikatakan seperti buku. Pada umumnya anatomi buku yang dicetak dapat dibagi menjadi dua bagian. Pertama, bagian luar buku yang terdiri dari *cover* depan, tulisan punggung, dan *cover* belakang. Kedua, bagian dalam buku yang terdiri dari pra-isi (*preliminaries*), isi (*text matter*), dan pasca isi (*postliminaries*)⁹.

Ensiklopedia memiliki karakteristik sebagai berikut¹⁰:

- a. Adanya artikel/topic, sub topic
- b. Adanya definisi artikel/topic dan diikuti penjelasan umum
- c. Adanya rujuk silang (*cross reference*) atau *further more, see also, running index*, dll

⁷ Hanif Nurmansyah, *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Ensiklopedia Ilmu Pengetahuan Sosial Pada Materi Kerajaan Hindu-Budha Dan Islam Untuk Peningkatan Motivasi Belajar Peserta Didik Kelas V Di Madrasah Ibtidaiyah Anbaul Ulum, Pakis Kabupaten Malang*, (Malang: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2015), hlm 16

⁸ *Ibid*, hlm 27

⁹ Syamsul Arifin dan Kusrianto, *Sukses Menulis Buku Ajar dan Referensi*, (Jakarta: Gramedia, 2009), hlm 93

¹⁰ Recha Dyah Pratiwi, *Pengembangan Eniklopedia Bangun Datar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI Irsyadut Tholobin Tugu Tulungagung*, (Malang: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2014), hlm 25

- d. Adanya paragraf, ilustrasi, gambar, grafik, *table time line*
- e. Disusun dan disajikan secara sistematis alfabetis (A-Z), atau tematis, historis-kronologis
- f. Adanya indeks
- g. Adanya petunjuk penggunaan (*how to use*) yaitu berisi tentang penjelasan umum isi buku, bagian penting lain yang ada pada buku ajar.

Selain memiliki karakteristik seperti yang telah disebutkan diatas, ensiklopedia juga memiliki kelebihan dibandingkan dengan media cetak lainnya seperti berikut¹¹:

- a. Ensiklopedia menyajikan informasi secara mendasar dan lengkap mengenai suatu masalah dalam bidang ilmu
- b. Ensiklopedia memberikan visualisasi yang dapat menarik minat siswa dalam proses pembelajaran
- c. Ensiklopedia merupakan salah satu sumber informasi yang lengkap dan dapat memperluas wawasan bagi pembaca
- d. Ensiklopedia menyajikan gambar yang dapat membantu menjelaskan uraian yang diberikan

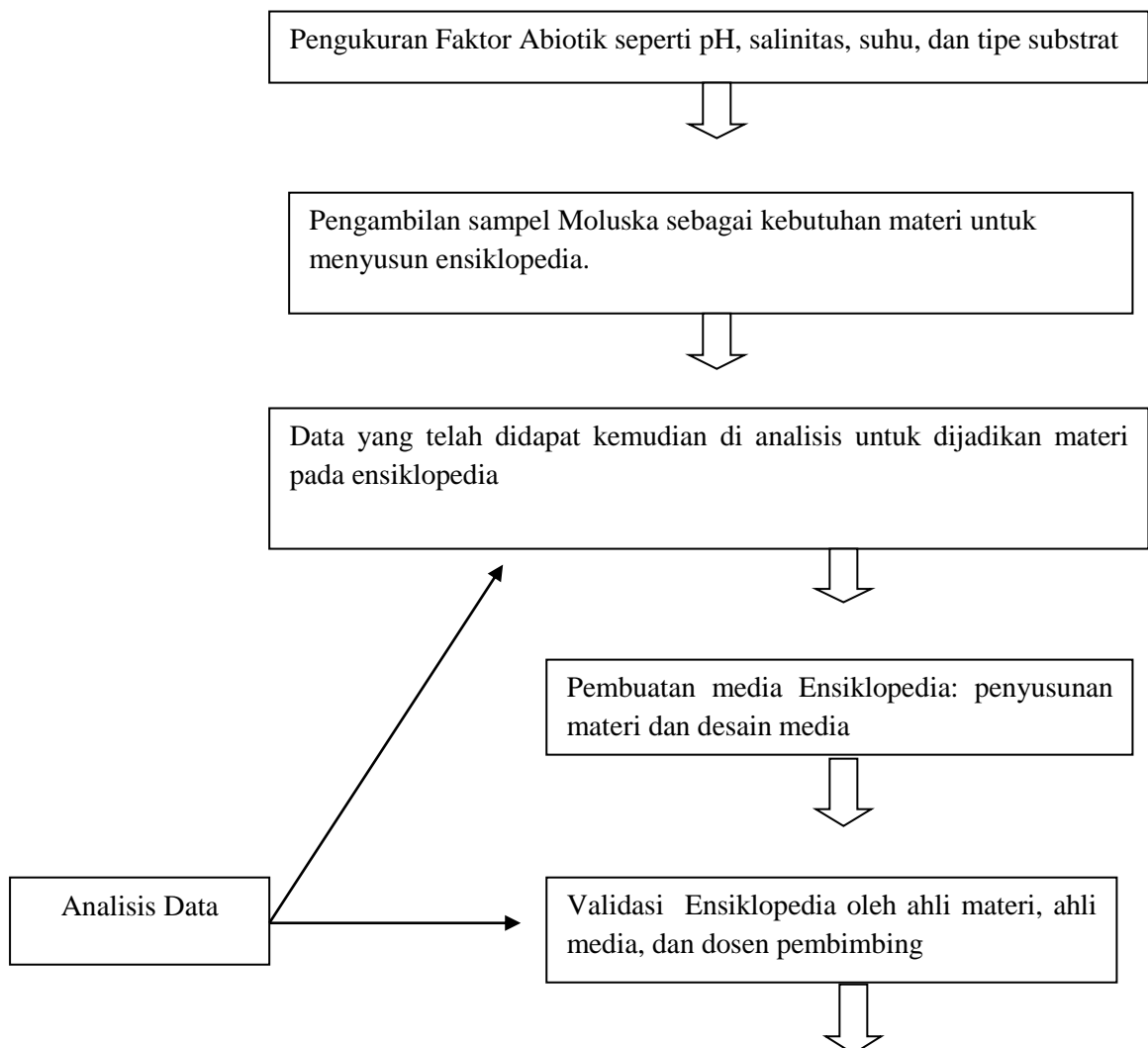
B. Alur Berpikir

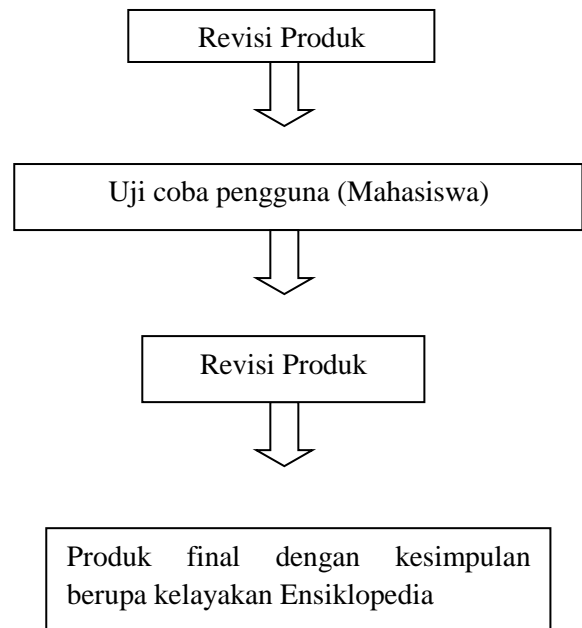
Penelitian ini dilakukan di Hutan Mangrove Desa Banyuurip, Kecamatan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik. Penelitian pertama mengukur faktor-faktor abiotik seperti pH, salinitas, suhu, dan tipe substrat. Penelitian kedua berkaitan dengan

¹¹ Iis Irawati, *Pengembangan Ensiklopedi Keanekaragaman Tumbuhan Angiospermae Berbasis Potensi Lokal di MTs Negeri Seyegan Dengan Muatan Keislaman*, (Yogyakarta: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2015), hlm 4

pengambilan sampel Moluska yang ada di Ekosistem Hutan Mangrove tersebut sesuai dengan plot yang sudah dibentuk. Setelah melakukan pengumpulan data, maka didapatkan analisis tingkat keanekaragaman Moluska yang akan dijadikan sebagai bahan materi.

Berdasarkan analisis kebutuhan, materi mengenai Moluska dapat dijadikan sumber belajar bagi mahasiswa biologi kelautan yang telah menempuh mata kuliah Biologi Mangrove maupun mahasiswa biologi yang telah menempuh mata kuliah Zoologi. Materi yang telah diperoleh kemudian di desain untuk dimasukkan ke dalam Ensiklopedia Moluska. Sesudah mendapatkan penilaian validator, revisi, dan uji coba pengguna, maka akan dihasilkan Ensiklopedia Moluska yang sudah tervalidasi dan teruji. Berikut lebih jelasnya bagan mengenai alur berpikir:





Gambar 2.1 bagan alur berpikir

C. Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai Moluska sebelumnya sudah banyak dilakukan. Rata-rata mengambil fokus penelitian seperti keanekaragaman, kandungan moluska, dan peran moluska itu sendiri. Berikut ini adalah beberapa jenis penelitian yang dianggap relevan dengan penelitian yang akan dilakukan:

1. Penelitian dari Modesta Ranny dan timnya hanya memfokuskan ke salah satu kelas moluska yaitu Gastropoda. Selain Keanekaragaman, Modesta dkk juga meneliti mengenai kepadatan Gastropoda. Dalam hal ini, Modesta melakukan pengambilan sampel dengan teknik *Line Transect Quadrat Sampling*. Sampel kemudian diawetkan menggunakan alkohol 70% dan formalin 4%. Peralatan yang digunakan dalam penelitian Modesta dkk ini meliputi GPS (*Global Positioning*

System), pH meter, termometer, hand refractometer, DO meter, kamera digital, meteran roll, botol sampel, plastik sampel, kertas label dan alat tulis. Modesta dkk mencantumkan indeks ekologi untuk mengukur komunitas Gastropoda yaitu indeks kepadatan jenis menurut Krebs dan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener¹².

2. Penelitian yang dilakukan oleh Tim Zamroni ini jangkauannya sedikit lebih luas, yaitu meneliti keanekaragaman moluska. Penelitian ini dilakukan di Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. Zamroni dan timnya melakukan survei terlebih dahulu kemudian menentukan stasiun. Penentuan stasiun didasarkan atas kondisi geografis. Sementara penentuan jenis mangrove didasarkan pada jenis mangrove yang dominan ditemukan di pesisir Pulau Lombok, yaitu berasal dari genus *Rhizophora*, *Sonneratia* dan *Avicennia*. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Pengambilan sampel dilakukan pada pohon-pohon mangrove yang ada di lokasi, sampel diambil di sekitar substrat, batang, akar dan daun mangrove. Sampel yang telah diambil kemudian dimasukkan ke ziplock yang sudah diberi formalin 4%. Selanjutnya diidentifikasi di Laboratorium Biologi, Universitas Mataram. Perhitungan mengenai indeks keanekaragaman pun sama dengan penelitian sebelumnya, yakni menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener¹³.
3. Penelitian dari Nur R Isnaningsih ini mempunyai tujuan untuk mengetahui peran komunitas moluska guna mendukung fungsi kawasan hutan mangrove. Lokasi penelitian berada di Tanjung Lesung, Pandeglang, Banten. Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan enam lokasi sampling yang berbeda. Pengambilan

¹² Modesta Ranny Maturbongs, dkk. Kepadatan dan Keanekaragaman Jenis Gastropoda Saat Musim Timur Di Ekosistem Mangrove, Pantai Kembapi, Merauke. *Agricola* Vol 7 No 2, 2017.

¹³ Yuliadi Zamroni, dkk. Keanekaragaman Moluska Pada Ekosistem Mangrove Di Pulau Lombok. *BioWallacea Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi*, Vol 4 No 2, 2018.

sampel dilakukan dengan teknik metode kuadrat (petak contoh) berukuran 0,5 m x 0,5 m yang diletakkan secara acak. Moluska yang ditemukan dalam kuadrat diambil dengan tangan. Sampel yang diperoleh kemudian di beri alkohol 70%. Selanjutnya, diidentifikasi menggunakan buku *Javanese Freshwater Gastropod* dan *FAO Species Identification Guide for Fishery Purpose*. Analisis data menggunakan perhitungan nilai-nilai indeks struktur komunitas. Indeks struktur komunitas yang dihitung yaitu Nilai Kepadatan Individu (KI), Kepadatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR) dan Indeks Nilai Penting (INP)¹⁴.

4. Tiara Pratista dan Sri Utami mengambil judul penelitian keanekaragaman moluska yang berlokasi di Kecamatan Mengare Kabupaten Gresik. Tujuan dari penelitian ini adalah guna mengetahui keanekaragaman moluska sebagai bioindikator kualitas air di Daerah Mengare, Gresik. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* dengan 4 transek, dan setiap plotnya berukuran 10x10 m. Parameter lingkungan yang diukur meliputi pH air, pH tanah, kelembaban udara, kekeruhan air, kecepatan arus, dan oksigen terlarut. Peneliti menganalisis keanekaragaman dengan menggunakan Indeks Shannon-Wiener dan perhitungan analisa densitas untuk menghitung kepadatan dan frekuensi kehadiran¹⁵.

Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Yang Dilakukan

No	Identitas Peneliti	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan

¹⁴ Nur R Isnainingsih, dkk. Peran Komunitas Moluska Dalam Mendukung Fungsi Kawasan Mangrove Di Tanjung Lesung, Pandeglang, Banten. *Jurnal Biotropika* Vol 6 No 2, 2018.

¹⁵ Tiara Pratista dan Sri Utami. Keanekaragaman Moluska di Hutan Mangrove Mengare Gresik Sebagai Penyusun Ensiklopedia dan Media Katalase Resin. *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS IV 2019*. Universitas PGRI Madiun.

1	<p>Modesta Ranny Maturbongs, Novel Novie Ruata, Sisca Elviana mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, FAPERTA, UNMUS.</p>	<p>Kepadatan dan Keanekaragaman Jenis Gastropoda Saat Musim Timur Di Ekosistem Mangrove, Pantai Kembapi, Merauke.</p>	<p>1. Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif. 2. Menggunakan keanekaragaman jenis salah satu kelas Moluska. 3. Tempat yang digunakan adalah ekosistem mangrove.</p>	<p>1. Penelitian ini menyertakan waktu. Sedangkan penelitian sekarang tidak. 2. Penelitian ini juga mencantumkan kepadatan. Sementara penelitian sekarang tidak. 1. Ekosistem Mangrove berada di Merauke. Sedangkan penelitian sekarang berada di Desa Banyuurip Kecamatan Ujung Pangkah Kabupaten Gresik.</p>
2	<p>Dining Aidil Candri, Baiq Junaedah, Hilman Ahyadi, Yuliadi Zamroni Mahasiswa Program Studi Biologi Universitas Mataram.</p>	<p>Keanekaragaman Moluska Pada Ekosistem Mangrove Di Pulau Lombok.</p>	<p>Persamaan terlihat pada judul pertama yakni keanekaragaman Moluska</p>	<p>Perbedaan dari dua penelitian ini adalah terletak di lokasinya. Penelitian terdahulu bertempat di Pulau Lombok sementara penelitian sekarang bertempat di Gresik.</p>

3	Mufti P. Patria, Program Studi Pascasarjana Biologi Universitas Indonesia. Nur R. Isnaningsih, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.	Peran Komunitas Moluska Dalam Mendukung Fungsi Kawasan Mangrove Di Tanjung Lesung, Pandeglang, Banten.	Persamaan terlihat pada target yang akan diteliti, yaitu Moluska.	Perbedaan terletak pada tujuan penelitian, yaitu penelitian terdahulu meneliti mengenai peran komunitas yang mendukung fungsi kawasan mangrove sedangkan penelitian sekarang bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis moluska.
4.	Tiara Pratista dan Sri Utami, Mahasiswa Pendidikan Biologi di Universitas PGRI Madiun	Keanekaragaman Moluska di Hutan Mangrove Mengare Gresik Sebagai Penyusun Ensiklopedia dan Media Katalase Resin.	Persamaan dilihat dari target yakni Moluska dan pembuatan Ensiklopedia. Selain itu, terlihat dari teknik pengambilan sampelnya yaitu sama-sama menggunakan <i>Purposive Sampling.</i>	Perbedaan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu terletak pada lokasi. Penelitian ini berlokasi di Kecamatan Mengare, sedangkan penelitian yang akan dilakukan berlokasi di Kecamatan Ujungpangkah.