

KEANEKARAGAMAN MOLLUSCA DI HUTAN MANGROVE MENGARE GRESIK SEBAGAI PENYUSUN ENSIKLOPEDIA DAN MEDIA KATALASE RESIN

Tiara Pratista¹, Sri Utami²

^{1,2}Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Madiun

¹pratistatiara434@gmail.com, ²sriutami@yahoo.co.id

Abstract

A study was conducted in May 2019 in the Mengare Mangrove Forest of Gresik Regency. This study aims to determine the diversity of Mollusca as a bioindicator of the quality of waters in the region, as well as the making of encyclopedia teaching materials and handicrafts from the research results. Sampling consists of 4 transects with a size of 50 m x 50 m on each transect. Each transect contains 5 plots so the total is 20 plots. Data analysis included diversity index, water quality bioindicator based on diversity index, and encyclopedia and resin making based on research data. The results of the study found 13 types of Molluscs representing 2 classes of Gastropod and Bivalvia Classes. Mollusca diversity was calculated using the Shannon-Wiener (H') diversity index. Diversity index results ranged from 0.2 to 0.20 in the medium category. Bioindicator of water quality by using diversity index shows that the area of Mangrove Forest Mengare in Gresik Regency is classified as not heavily polluted. The results of the validated encyclopedia analysis show that "very feasible" is used with a percentage of 91.6%.

Keywords: *Mollusca, diversity, bioindicator.*

PENDAHULUAN

Hutan mangrove mengare merupakan salah satu mangrove yang berada di Kabupaten Gresik Jawa Timur. Hutan Mangrove Mengare yaitu daerah tambak yang awalnya banyak mengalami perubahan mangrove terutama digunakan sebagai area pelabuhan ataupun industri. Mangrove mengare ini masih terlihat sangat alamiah dan bersih dari sampah ataupun limbah dikarenakan mangrove ini konservasinya masih baru satu tahun yang lalu. Di sepanjang hutan mangrove ini terdapat berbagai macam hayati yang meliputi mikroorganisme, mollusca, makrozobentos, hewan maupun tumbuhan (Komunikasi Pribadi, 2018). Dinamakan hutan mangrove karena berbagai kumpulan tumbuhan bakau dimana terdapat semak- semak maupun pepohonan yang terletak di perairan laut. Mangrove termasuk tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*). Biji- biji tersebut yang biasanya terbawa ombak air laut yang akan menumbuhkan tumbuhan mangrove yang baru di habitat baru yang jauh terhadap induknya, tumbuhan mangrove biasanya hidup di perairan tawar dan juga hidup di daerah tropis, hidupnya pula terdapat di tempat yang kadar garamnya tinggi (Riyadi, 2018).

Salah satu jenis fauna yang hidup pada ekosistem mangrove tersebut adalah filum moluska. Moluska merupakan hewan lunak yang terdapat cangkang yang banyak di permukaan substrat yang menempel pada pohon mangrove tersebut (Hartoni, 2013). Moluska juga dapat digunakan sebagai bioindikator dari limbah domestik yang berada di daerah hutan mangrove (Canniacci *et al*, 2009). Kelas gastropoda dan bivalvia merupakan jenis moluska yang terdapat paling banyak di ekosistem mangrove. Berdasarkan hasil penelitian hutan mangrove mengare terdeteksi bahwa gastropoda dan bivalvia adalah dua jenis makrozoobenthos yang paling banyak keanekaragamannya. Jenis bivalvia yang diantaranya tiram, remis, kerang, kerang kepah, kerang bakau yang

banyak ditemukan di daerah pantai yang berhutan bakau. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa bivalvia atau kerang-kerangan memiliki potensi *pharmaceutical* antibakteri (Rochmawati *et al*, 2015).

Kepekaan terhadap faktor fisika kimia dapat digunakan sebagai parameter kualitas air atau biondikator perairan. Karena moluska hidup menetap pergerakan cukup relative lambat sehingga diidentifikasi keanekaragamannya untuk mengetahui kualitas airnya. (Nybakken, 2013) menyatakan tinggi rendahnya kandungan klorofil dalam sedimen hutan mangrove yang disebabkan beberapa faktor cahaya matahari dan Nutrien (zat hara). Secara umum faktor fisika dan kimia, biologi tanah berpengaruh besar terhadap proses pembentukan tekstur tanah dan bahan organik di dalamnya.

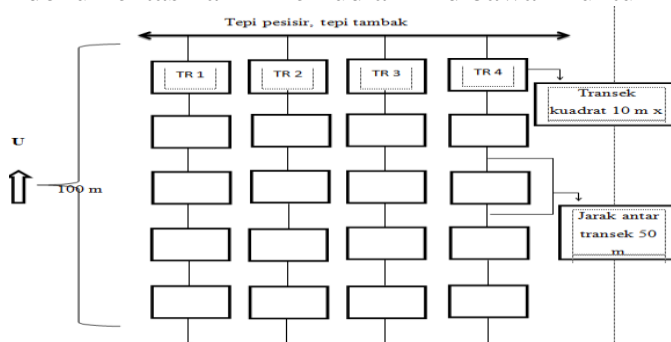
Mangrove mengare merupakan ekowisata yang berlokasi di Kota Gresik. Masih sangat sedikit masyarakat yang berkunjung ke kawasan mangrove mangare, karena tempat ini belum tereksplore secara luas, maka dari itu masih terlihat jelas keasliannya. Jenis moluska di mangrove mengare masih beranekaragam, karena belum terpengaruh dengan faktor yang merusaknya. Di mangrove mangare ini terdapat banyak cangkang jenis moluska terutama gastropoda disini saya menggunakan katalase resin untuk dapat memanfaatkan cangkang - cangkang tersebut untuk digunakan sebagai kerajinan awetan yang lebih menarik sehingga memiliki nilai jual yang tinggi dan berbagai macam jenis kerajinan tangan adan juga mengurangi jumlah gastropoda yang sudah punah.

Kurangnya ketersediaan media pembelajaran yang dapat menarik perhatian siswa agar mudah memahami pembelajaran membatasi para siswa untuk bertukar informasi yang mereka dapatkan cukup maksimal. Media pembelajaran yang menarik seperti buku bacaan bergambar dapat meningkatkan minat belajar serta minat baca pada siswa contohnya pada ensiklopedia bergambar. Ensiklopedia bergambar dengan keanekaragaman moluska dapat menyajikan informasi keanekaragaman jenis moluska pada hutan mangrove dengan adanya gambar faktanya. Dengan adanya buku ensiklopedia sesungguhnya semua orang dapat dengan mudah memahaminya.

METODE

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel *Mollusca* di Hutan Mangrove Mengare Kabupaten Gresik. Penelitian di lakukan pada bulan Maret sampai Juni. Pengambilan sampel yang terdiri dari 4 transek di area Hutan Mangrove Mengare Gresik yang ditentukan secara *Purposive sampling*. Pengamatan setiap stasiun dilakukan dengan metode *Purposive sampling* dengan jarak melihat kondisi mangrove sekitar 50 m, dengan bingkai plot berukuran 10 m x 10 m (Yanto, 2016) dengan bentuk persegi. Sampel yang ditemukan dicatat dan di dokumentasikan kemudian dibawa untuk diidentifikasi..



Gambar 1. Skema Pengambilan Sampel

Pengukuran Parameter Lingkungan sebagai data penunjang adalah pH meter untuk mengukur pH di dalam perairan. Bola pingpong dan tali untuk mengukur kecepatan arus. Secchi disk dan tali untuk mengukur tingkat kekeruhan air. DO meter guna mengukur kandungan oksigen yang terlarut. Higrometer untuk mengukur kelembapan udara. Soil tester untuk mengukur pH tanah. Pengukuran parameter ini dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel *Mollusca*.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini tali rafia, rol meter, pensil, termometer, pH meter, bola pingpong, secchi disk, Do meter, Higrometer, soil tester, pinset, linggis, skop dan kamera. Bahan yang digunakan yaitu kantong sampel, toples, kertas label dan alkohol 70%.

Analisis Data

- Indeks keanekaragaman Moluska
 Indek keanekaragaman suatu spesies, produktifitas, tekanan pada ekosistem, dan kestabilan ekosistem. Dalam Buku Odum (1998) indeks keragaman dapat dihitung menggunakan rumus Shanon-weiner sebagai berikut:

$$H' = - \sum (P_i \ln P_i)$$

$$H' = - \sum \left(\frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \right)$$

Keterangan :

H': Indek keanekaragaman Shanon-Weiner

P_i : Perbandingan antara jumlah individu spesies ke-Idengan jumlah total individu

n_i: Jumlah suatu spesies

N: Jumlah seluruh jenis yang ada dalam kotak pengamatan

Analisis tingkat keanekragaman sebagai berikut :

Tinggi jika H > 3,0

Sedang jika 1 < H < 3,0

Rendah jika H < 1

- Perhitungan Analisa Densitas (Mardatila, 2016).

$$\text{Kepadatan (Ind/m}^2\text{)} = \frac{\text{Jumlah suatu jenis}}{\text{Luas plot contoh}}$$

$$\text{Kepadatan Relatif} = \frac{\text{Kepadatan setiap jenis}}{\text{Jumlah kepadatan semua jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi Kehadiran} = \frac{\text{Jumlah kehadiran suatu jenis}}{\text{Jumlah semua sampel yang diamati}} \times 100\%$$

Tabel 2. Parameter Lingkungan Hutan Mangrove Mengare

No	Parameter Lingkungan	Transek 1	Transek 2	Transek 3	Transek 4
----	----------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

1.	Suhu Perairan (°C)	30 ⁰ C	31 ⁰ C	29 ⁰ C	30 ⁰ C
2.	Suhu Udara (°C)	30 ⁰ C	30 ⁰ C	34 ⁰ C	32 ⁰ C
3.	pH	9	9	8,5	8,4
4.	DO (mg/L)	9,1	9,1	9,5	9,5
5.	Kecerahan (cm)	Sampai dasar	Sampai dasar	Sampai dasar	Sampai dasar
6.	Kecepatan Arus (m/s)	-	-	-	-
7.	Salinitas (‰)	21	21	22	22
8.	Kelembapan Udara (%)	90%	80%	83%	81%
9.	pH tanah	7	7	8	6

HASIL DAN PEMBAHASAN

Phylum *Mollusca* yang di temukan di Hutan Mangrove Mengare Kabupaten Gresik

Berdasarkan data yang telah didapatkan, berbagai jenis *Mollusca* yang berhasil ditemukan yaitu di Hutan Mangrove Mengare Gresik, kemudian diidentifikasi mengamati morfologi dari jenis *Mollusca* tersebut. Ciri- ciri morfologi tersebut digunakan sebagai klasifikasi *Mollusca* yang ditemukan. Penelitian dilakukan dengan metode *Purposive sampling* yaitu pengambilan terdiri dari 4 transek. Pengambilan setiap transek menggunakan transek plot yang terdiri dari setiap transek terdapat 5 plot. Menggunakan kuadran ukuran 50 m x 50 m dengan jarak 10 m x 10 m di setiap plot. Jumlah plot keseluruhan adalah 20 plot. Hasil penelitian ini ditemukan 13 spesies dari 13 famili dan 2 kelas Gastropoda dan Bilvalvia. Jenis spesies yang ditemukan yaitu : *Telespocium telespocium*, *Turritella terebra*, *Natica tigrina*, *Hemifusus ternatanus*, *Thais carinifera*, *Litottotaria undolata*, *Nassarius stolatus*, *Nerita articulata*, *Periglypta purpurea*, *Pecten* sp., *Streptopinna* sp., *Anadara granosa*, *Corbicula javanica*. Hal ini sama dikemukakan oleh penelitian Wahyuni (2014) spesies yang sama jurnal adalah *Littoraria undolata*, *Nerita articulate*, *Telespocium telespocium*. Berdasarkan analisis data dapat disimpulkan bahwa *Mollusca* memiliki indeks keanekaragaman sedang dikarenakan pencemaran ringan atau rendah 1,90 sedangkan tingkat pencemaran ringan bekisar 2,07 (Putri, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa *Mollusca* dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas perairan, mengindifikasian perairan yang cukup tercemar sedang atau berat selain itu dapat dilihat dari warna spesies yang ditemukan.

Penelitian menemukan 13 spesies dari kelas Gastropoda dan Bivalvia. Dengan keanekaragaman antara 0,08 jumlah individu hampir seragam, ada juga beberapa spesies domain terindikasi rendah yaitu berkisar antara 0,02 – 0,20 jumlah individu tidak seragam, ada spesies yang domain. Dengan mengukur kualitas perairan berdasarkan indeks keanekaragaman jenis *Mollusca* kriteria Shanon- Winner sesuai dengan data yang terindikasi tercemar berat dimana nilai $H' < 1$ dan tercemar sedang dimana $H' > 1,0 - 2,0$. Adanya indikator pencemaran dikarenakan adanya pembuangan limbah pabrik ataupun rumah tangga serta pestisida.

Di Hutan Mangrove Mengare Kabupaten Gresik peneliti menemukannya spesies dominan terbanyak di setiap transek adalah *Corbicula javaniaca* hal tersebut banyak ditemukannya pertama faktor habitatnya tepi pantai yang substratnya berpasir basah. Spesies kelas Bilvalvia ini sangat dominan di Hutan Mangrove Mengare Gresik ini karena mangrove atau rawa dekat dengan garis pasang tertinggi kandungan pasir dasar perairan terlihat pada transek 1 dan 2 di substrat berpasir ini dengan cara membenamkan diri, menggali, meletakkan diri pada substrat sehingga menggunakan alat perekat pada batu atau karan (Yanto, 2016). Pada daerah pantai terdapat substrat yang berpasir

terdapat spesies yang dominan sedikit *Streptopinna* sp. Karena pantai yang memiliki dasar substrat berpasir sangat sedikit ditemukannya spesies yang hidup. Karena pantai substrat berpasir tidak menyediakan substrat yang tetap untuk melekatnya organisme sebab gelombang terus-menerus menggerakkan partikel substrat dasar. Organisme yang mampu beradaptasi pada substrat berpasir organisme infauna makro (berukuran 1- 10 cm) yang mampu menggali ilang dan ukuran mikro (berukuran 0,1 – 1 mm) yang tinggal di butiran pasir dalam ruang interaksi (Riniatsih, 2009).

Berdasarkan data yang di dapatkan *Corbicula javanica* memiliki densitas tertinggi di transek 1 dan 2. *Corbicula javanica* habitatnya di perairan pantai menggenang ataupun tepi pantai yang ber substrat pasir, *Corbicula javanica* disebut juga remis mempunyai zat gizi yang dibutuhkan bagi tubuh yaitu protein yang tinggi. Transek 3 dan 4 substrat yang berlumpur tidak ditemukannya *Corbicula javanica* karena faktor habitatnya berpasir yang sangat cocok bagi kehidupan kelas bivalvia ini yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut dan merupakan daerah karang yang berfungsi sebagai pelindung dari gelombang ataupun predator juga banyak ditumbuhi tumbuhan alga akan tetapi di di transek 3 dan 4 spesies yang berdoinan adalah *Nerita articulata* habitat yang sangat cocok untuk habitat spesies ini. Spesies *Turitella terebra* yang selalu ada disetiap transek karena pertama faktor habitatnya di substrat berlumpur dan tepi pantai yang substratnya berpasir basah yang terkena pasang surut air pantai sehingga *Turitella terebra* sangat mudah beradaptasi bisa berbenam di pasir juga bisa menempel pada pohon bakau yang berada di substrat berlumpur. Tingkat keanekaragaman pada setiap transek ini disebabkan oleh substrat dan parameter lingkungan lainnya. Berdasarkan hasil pengukuran faktor abiotik (suhu air, pH, oksigen terlarut, dan kecerahan air) dan faktor biotik (berbagai organisme, spesies tumbuhan) di setiap transek tidak memiliki kesamaan.

Perbedaan penyusun komunitas pada setiap transek dikarenakan faktor fisik. Pada transek 1 adalah substrat berpasir tepi pantai berbatuan cadas permukaan halus dengan bongkahan karang yang sudah mati. Perbedaan komunitas setiap transek ataupun stasiun dikarenakan perbedaan substrat dasar perairan. Menurut Nyabakken (dalam Fajri, 2013) salah satu faktor ekologis dengan struktur komunitas makrozoobentos dipengaruhi oleh substrat dasar perairan. Substrat dasar perairan dapat menentukan keanekaragaman jenis dan hewan bentos. Penelitian (Nurfitriani, 2017) menjelaskan bahwa keanekaragaman identik dengan kestabilan di suatu ekosistem, yaitu jika keanekaragaman suatu ekosistem relative tinggi maka kondisi ekosistem tersebut cenderung stabil. Lingkungan ekosistem yang memiliki gangguan keanekaragaman cenderung sedang, pada kasus lingkungan ekosistem yang tercemar keanekaragamannya cenderung rendah.

Keanekaragaman tertinggi di transek 1 yang berlokasi pada perairan berbatu dan pasir kasar dengan indeks keanekaragaman (H') sebesar 1 faktor geografis hutan mangrove memungkinkan spesies gastropoda yang berasal dari laut untuk masuk, baik secara sengaja mencari makanan, ataupun terbawa ombak (Mujiono, 2016). Pada transek 1 terdapat jenis bivalvia *Corbicula javanica* substrat berpasir pada umumnya sedimen pasir kasar mempunyai bahan organik yang sedikit dibandingkan dengan sedimen halus karena sedimen pasir kasar kurang memiliki kemampuan untuk mengikat bahan organik yang cukup banyak sumber makanan utamanya adalah lamun (Ulmaula, 2016). Sebagian besar kelas Gastropoda banyak pada substrat berlumpur atau sedimen memiliki kemampuan besar untuk mengikat bahan organik halus pada transek 3, dimana kelas gastropoda yang memakan serasah daun lamun sehingga dapat mensirkulasi zat

yang tersupsensi di air untuk mendapatkan makanan (Arifah, 2017). Keanekaragaman yang terendah terletak pada transek 4 yang berlokasi di substrat berlumpur dengan pepohonan bakau berakar kuat *Rhizophora mucronata* di temukannya spesies berjumlah 42.

Jadi dapat disimpulkan bahwa indeks keanekaragaman pada transek 1 menunjukkan keanekaragaman di Hutan Mangrove Mengare Gresik sedang, kondisi ekosistem cukup seimbang, produktivitas cukup baik, komunitas yang tidak berubah, dikarenakan tekanan ekologis sedang.

1. Pengaruh Parameter Fisika Kimia terhadap *Mollusca*

Hasil pengukuran parameter lingkungan pada tabel 4.3 menunjukkan lingkungan saat pengambilan data di Hutan Mangrove Mengare Kabupaten Gresik. Suhu perairan di transek 1 adalah 30⁰ C dan transek 2 adalah 31⁰ C transek 3 adalah 29⁰ C transek 4 adalah 30⁰ C . Kisaran nilai rata- rata suhu ini masih tergolong baik bagi kehidupan Gastropoda. Suhu juga berpengaruh terhadap keanekaragaman, keseragaman dan dominansi hewan gastropoda. Hal ini sesuai dengan ketentuan KEPMEN LH No. 51 (2004) menyebutkan nilai suhu yang baik untuk perairan 28⁰ C- 32⁰ C (Putra, 2015).

Nilai pH pada transek 1 adalah 9, transek 2 adalah 9, transek 3 adalah 8,5 dan transek 4 adalah 8,4. Kesamaan derajat setiap transek cenderung basa. Derajat kesamaan untuk hewan laut dalam KepMen Lh No. 51 tahun 2004 yaitu 7- 8,5. Nilai pH dapat berpengaruh dalam proses klasifikasi cangkang (Rosady, 2016). Nilai pH tersebut tergolong cukup optimal dalam mendukung kelangsungan hidup *Mollusca* hal tersebut diperkuat dengan pernyataan (Samson, 1999) yang menyatakan sebagian besar Mollusca menyukai pH sekitar 7,0 – 8,5 (Wahyuni, 2017). Pada pH optimum organisme yang hidup akan bertahan, sebaliknya juga apabila pH perairan terlalu tinggi atau rendah akan berpengaruh terhadap organisme di dalamnya.

Yang di dapatkan dalam nilai DO dari transek 1 adalah 9,1 transek 2 adalah 9,1 transek 3 adalah 9,5 dan transek 4 adalah 9,5. Hasil penelitian (Latutapua, 2011) menyatakan atmosfer bumi mengandung oksigen bekisar 210 ml/liter. Oksigen adalah salah satu gas yang terlarut didalam perairan, kadar oksigen di perairan bervariasi tergantung pada suhu, salinitas, dan turbulensi air. Kelarutan oksigen dan gas akan berkurang apabila meningkatnya salinitas sehingga oksigen dilaut akan lebih rendah dibandingkan kadar oksigen di perairan tawar (Effendi, 2003). DO di perairan laut antara 11 mg/liter pada 0⁰ C dan 7 mg/liter pada suhu 25⁰ C . Kadar oksigen jenuh tercapai bahwa oksigen yang terlarut diperairan sama dengan kadar oksigen yang terlarut dengan teoritis. Hasil penelitian (Herawati, 2017) yang menyatakan kadar oksigen 7,6 – 7,8 mg/L, nilai tergolong baik sesuai dengan KepMen LH Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut menyebutkan bahwa kadar minimum oksigen terlarut >5mg/L. Berdasarkan penelitian ini disimpulkan bahwa nilai DO dalam 4 transek yang telah ditentukan di Hutan Mangrove Mengare Gresik masih layak untuk dijadikan habitat *Mollusca*. Putro (2014) menyatakan jumlah oksigen yang ada pada organisme muara dipengaruhi oleh suhu dan salinitas. Air dingin menyimpan lebih banyak oksigen terlarut di bandingkan dengan air bertempetatur yang hangat. Oksigen terlarut ditambahkan sebagai produk sampingan dari salah satu fotosintesis.

Kecepatan arus Hutan Mangrove Mengare Gresik terdapat beberapa kendala terhadap kecepatan arus pada transek 3 dan 4 disebabkan faktor air yang cukup sedikit di substrat berlumpur dan terdapat pohon bakau yang lebat dan berakar kuat

sehingga untuk mengukur kecepatan arus tidak bisa dilakukan, sedangkan kecepatan arus di transek 1 dan 2 di tepi pesisir pantai terkena guncangan ombak yang cukup kencang sehingga tidak terdeteksi. Penelitian (Khotimah, 2018) kecepatan arus yang terdapat di Pantai Pidakan Kabupaten Pacitan 17,8 m/s ini dalam keadaan pantai yang surut. Sedangkan (Widiyanto, 2015) memiliki kecepatan arus yang cukup rendah sehingga kekeruhan cukup tinggi menjadikan kualitas air sungai gandong tercemar cukup buruk. Menurut (Dewi, 2015) kecepatan arus bisa terjadi karena pancaroba, sehingga angin lemah laut sangat tenang. Faktor berpengaruh terhadap gerak arus perairan pantai adalah angin. Kecerahan pada 4 transek mempunyai nilai tak terhingga, dikarenakan cahaya dapat menembus dasar perairan. Keempat transek tersebut terlihat karakteristiknya yang masih jernih. Menurut (Efendi, 2003), kecerahan perairan tergantung kekeruhan dan warna. Jika nilai kekeruhannya tinggi dan kecerahan rendah berakibat terancamnya system osmoregulasi, dengan contoh terganggunya pernafasan organisme, menghambat penetrasi cahaya kedalam air.

Hasil dari penelitian ini salinitas transek 1 adalah 21 transek 2 adalah 21 transek 3 adalah 22 transek 4 adalah 22. (Efendi, 2005) mengemukakan bahwa nilai salinitas perairan tawar kurang dari 0,5‰, perairan payau antara 0,5 – 30‰ perairan laut 30‰ – 40‰ dan perairan hipersalin mencapai 40‰ – 80‰. Salinitas pada kedalaman 100 m pertama, dikatakan konstan walaupun terdapat sedikit perbedaan yang akan berpengaruh terhadap ekologi secara nyata. Sedangkan ke dalam 1.000 m, salinitasnya antara 35,5 dan 37‰ (Latupapua, 2011). Dapat disimpulkan bahwa salinitas di Hutan Mangrove Mengare dianggap layak untuk kehidupan makrozoobenthos berkisar 15 – 45‰ (Mudjiman, 1981 dalam Yanto, 2016). Salinitas dipengaruhi faktor penguapan, curah hujan, sirkulasi air, dan aliran sungai (Kaliu, 2018).

Kelembapan udara pada transek 1 adalah 90%, transek 2 adalah 80%, transek 3 adalah 83, dan transek 4 adalah 81%. (Hardanto, 2009) menyatakan bahwa kelembapan udara diperoleh dengan rata-rata 81.07% dimana kelembapan tertinggi 92.76% sesuai dengan pernyataan (Prihatman, 2000) bahwa kelembapan yang optimal memiliki kelembapan udara 80-90%.

pH tanah pada transek 1 adalah 7, transek 2 adalah 7, transek 3 adalah 8 dan transek 4 adalah 6. Penelitian (Fajar, 2013) mengatakan bahwa pH tanah antara 6,9 - 7,4 di kategori sedang. Hal ini sesuai dengan Onrizal dan Kusuma (2008), bahwa pH tanah dengan kisaran 6- 7 merupakan pH sesuai dengan pertumbuhan mangrove sehingga Hutan Mangrove Mengare Gresik tergolong baik atau cukup untuk pertumbuhan makhluk hidup dengan pH tanah 7,4 – 7,6 (Utami 2010). Lebih tingginya pH pada daerah transisi yang disebabkan oleh serasah daun, akar, batang sehingga mengalami pelapukan dengan membentuk lapisan bahan organik (Nursin, 2014)

2. Ensiklopedia *Mollusca* di Hutan Mangrove Mengare Gresik

Berdasarkan hasil validasi yang ada diketahui bahwa validator 1 terdapat total skor 37 penilaian yang bernilai 5 (sangat baik) dan 4 (baik) dengan nilai rata-rata 92,5. Sedangkan Validator 2 terdapat jumlah skor 34 dengan nilai rata-rata 85, validator 3 dengan skor 39 dengan rata-rata 97,5 . Berdasarkan hasil validasi validator 1, 2, 3 memiliki jumlah 210. Sehingga adanya sedikit perbaikan yakni kedalaman materi pada kelas X sesuai dengan KI/KD serta penampilan sampul depan dan belakang.

Ensiklopedia ini disusun dengan cara sistematis dan sederhana. Pertama pembelajaran dimulai dengan memahami ciri- ciri morfologi *Mollusca* secara umum. Selanjutnya membedakan jenisnya sesuai dengan nama spesiesnya, pengklasifikasiannya dan deskripsinya.

Penentuan layak dan tidaknya ensiklopedia *Mollusca* ini dihitung dari validator 1, 2 dan 3. Kemudian dihitung menggunakan rumus perhitungan layak dan tidaknya ensiklopedia tersebut:

$$\text{Presentase validator ahli 1} = \frac{37}{40} \times 100 \% = 92,5 \%$$

$$\text{Presentase validator ahli 2} = \frac{34}{40} \times 100\% = 85$$

$$\text{Persentase validator ahli 3} = \frac{39}{40} \times 100\% = 97,5$$

Komentar dan Saran Umum :

1. Validator ahli 1 : Sampul harus menunjukkan isi
2. Validator ahli 2 : Cek kalimat, Glosarium ditambah Daftar Pustaka
3. Validator ahli 3 : Kaidah penulisan nama ilmiah lebih dicermati.

Uji validasi ensiklopedia dari dosen ahli memperoleh 92,5% dalam kriterianya menunjukkan bahwa (valid dengan sedikit revisi), sehingga ensiklopedia yang telah disusun dapat digunakan untuk penunjang bahan ajar pada mata pembelajaran biologi SMA kelas X dengan sedikit revisi pada ketajaman materi.

Sajian ensiklopedia setelah disusun dan direvisi terlebih dahulu oleh dosen pembimbing 2 yang menghasilkan draft yang kemudian lanjut divalidasikan. Kemudian ensiklopedia direvisi berdasarkan masukan dari validator ahli 1 (dosen ahli media), selanjutnya validator ahli 2 (dosen pendidikan) dan yang ke tiga validator ahli (Guru Pendidikan Biologi SMA)3 menghasilkan draft 3. Sehingga ensiklopedia siap digunakan dan diterapkan kepada peserta didik sebagai media pembelajaran/ bahan ajar pada bab hewan invertebrata.

KESIMPULAN

Berdasarkan paparan data yang telah dijabarkan pada bab paparan data dan pembahasan, maka dapat disimpulkan :

1. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman (H') di peroleh tiap transek dan plot di Hutan Mangrove Mengare dengan jumlah transek 1-4 adalah 293 spesies. Keempat transek menunjukkan indeks keanekaragamannya 1 yang masuk kategori sedang dan kondisi ekosistem seimbang. Ditemukannya 13 spesies dan 13 famili. Ketiga belas family ini adalah *Telespocium telespocium*, *Turritella terebra*, *Natica tigrina*, *Hemifusus ternatanus*, *Thais carinifera*, *Litottotaria undolata*, *Nassarius stolatus*, *Nerita articulata*, *Periglypta purpurea*, *Pecten* sp., *Streptopinna* sp., *Anadara granosa*, *Corbicula javanica*. Spesies yang memiliki keanekaragaman cukup tinggi adalah *Corbicula javanica* (0, 20%). Sedangkan terendah *Streptopinna* sp. (0,02%).
2. Kondisi faktor- faktor fisika kimia yaitu suhu masih tergolong baik dengan kisaran 28 °C- 32°C, DO 7,6 – 7,8 mg/L sehingga layak dijadikannya habitat *Mollusca*, pH 7,0 – 8,5 menyatakan baik untuk kehidupan *Mollusca*, Salinitas berkisar 15 – 45 ‰ tergolong baik tidak tercemar, pH tanah 6- 7 sesuai dengan pertumbuhan tumbuhan mangrove, Kelembapan udara memiliki kelembapan optimal 80 – 90%.
3. Hasil dari penelitian berupa dokumentasi, deskripsi dan klasifikasi yang digunakan sebagai penyusun ensiklopedia *Mollusca* di Hutan Mangrove Mengare Kabupaten Gresik Kelas X SMA/MA, diharapkan peserta didik mampu memahami dan

mengenal keanekaragaman filum *Mollusca* sebagai bioindikator di perairan. Ensiklopedia disusun berdasarkan 4 komponen pertama kegrafikan, kebahasaan, keterbacaan, kelayakan isi materi dan penyajian. Hasil validasi dilakukan validator ahli 1, 2 dan 3 memperoleh 210%. Dan masuk ke jenjang validasi kategori “valid” yang digunakan sebagai bahan ajar bagi peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, A. (2016). Pembuatan Suvenir Dengan Teknik Resin Sebagai Upaya Pemberdayaan Pemuda Selo Boyolali Dalam Membidik Pariwisata. *Abdi Seni*, 5(1).
- Akbar S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Dewi, N. K., & Prabowo, S. A. (2015). Status Padang Lamun Pantai-Pantai Wisata Di Pacitan. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 3(1), 53-59.
- Dwitawati, A. D. Sulistyarsi, A. & Joko, W. (2015). Biomonitoring Kualitas Air Sungai Gandong dengan Bioindikator Makroinvertebrata Sebagai Bahan Petunjuk Praktikum Pada Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan SMP Kelas VII. *Jurnal Florea*, 2 (1), 41- 46.
- Eugene, P. Odum. (1996). *Dasar – Dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press.
- Utami, S., & Rahadian, R. (2010). Kompetisi Gulma Dan Tanaman Wortel Pada Perlakuan Pupuk Organik Dan Effective Microorganisms. *J. Agronomi*.
- Wahyuni, S. (2016). Jenis-Jenis Moluska (Gastropoda Dan Bivalvia) Pada Ekosistem Mangrove Di Desa Dedap Kecamatan Tasikputripuyu Kabupaten Kepulauan Meranti, Riau. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FKIP Prodi Biologi*, 2(1).
- Yanto, R., Pratomo, A., & Irawan, H. (2016). Keanekaragaman Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove Pantai Masiran Kabupaten Bintan. *Repository UMRAH*.