

**PENYUSUNAN MEDIA PEMBELAJARAN AUDIO VISUAL UNTUK SMA  
KELAS X MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI BERBASIS  
KEANEKARAGAMAN JENIS MAKROALGA DAN  
MAKROINVERTEBRATA DI PANTAI WAWARAN PACITAN**

Adhellia Suwandi<sup>1)</sup>, Nurul Kusuma Dewi<sup>2)</sup>, Nasrul Rofiah Hidayati<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas PGRI Madiun

<sup>1)</sup>adhelliasuwandi@gmail.com, <sup>2)</sup>nurulkd@unipma.ac.id., <sup>3)</sup>nasrul.rofiah@unipma.ac.id

**ABSTRACT**

*Macroalgae and Macroinvertebrata are marine biota scattered in the intertidal zone of Wawaran Beach Pacitan. Macroalgae and Macroinvertebrates are also organisms that are vulnerable to environmental changes that may affect its existence. The purpose of this research is to know the diversity of macroalgae and macroinvertebrate types found in Wawaran Pacitan Beach. This research method is descriptive qualitative. Methods of macroalgae and macroinvertebrate sampling using the roaming method. The sampling area is divided into 5 cruise stations drawn horizontally along  $\pm 50$  m from the intertidal zone. Determination of roaming stations based on visual differences of the substrate type. The results found 8 types of macroalgae from 3 Divisions, namely Division Chlorophyta 2 species, Phaeophyta 1 species, and Rhodophyta 5 species. Macroinvertebrates found there are 16 types of macroinvertebrates, namely from 12 species of Mollusca Phylum, Crustacean 1 species, and Echinodermata 3 species. Measurements of environmental parameters on Pacitan Wangi coast such as water and air temperature, salinity, DO, pH, current velocity, depth, and dominant visual substrate are sandy and cumbersome still appropriate for macroalga and macroinvertebrate growth. Analyzing the results of the diversity index of macroinvertebrate types ( $H' = 2.25$ ), the diversity is classified as moderate. The *Columbella pardalina* species are most commonly found on the coast of Wawaran Pacitan. Analysis of audio visual bias learning media for high school class X, 92.8% and 85.7% prersentage, which category of audio-visual media is very good that is suitable for use*

**Keywords:** Macroalga, Macroinvertebrate, Audio Visual

**PENDAHULUAN**

Media pembelajaran merupakan alat bantu perantara informasi yang mempunyai peranan penting dalam pembelajaran. Menurut Asmara (2015) Media pembelajaran adalah salah satu contoh faktor eksternal yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi belajar. Hal itu dapat tercapai karena media pembelajaran dapat mengatasi berbagai hambatan, antara lain: hambatan komunikasi, keterbatasan ruang kelas, sikap siswa yang pasif, pengamatan siswa yang kurang seragam, sifat objek belajar yang kurang khusus sehingga tidak memungkinkan dipelajari tanpa media.

Menurut Uno dalam Utami (2012) Hambatan lain adalah kurangnya motivasi belajar pada diri siswa sebagai peserta didik disebabkan oleh pembelajaran yang

disajikan selama ini cenderung tekstual saja, sehingga diperlukan strategi yang tepat dalam pembelajaran dengan memanfaatkan media pembelajaran untuk dapat meningkatkan hasil dan motivasi belajar siswa. Maka diperlukan media pembelajaran yang menarik dapat dijadikan sebagai alternatif pemecahan masalah tersebut. Media pembelajaran yang cukup baik dan mudah serta efisien dalam pembelajaran adalah media *audio-visual*.

Menurut Utami S (2016) Metode pembelajaran ceramah yang selama ini menjadi pilihan utama dalam proses pembelajaran, dianjurkan untuk diganti atau dipadukan dengan metode lain sehingga seringkali proses belajar sesuai yang diharapkan. Kondisi kegiatan belajar mengajar yang monoton dan membosankan diharapkan berubah menjadi menyenangkan. Berdasarkan pada beberapa kendala yang dihadapi, maka diperlukan penerapan metode dan didukung dengan kemas media pembelajaran yang baik, karena dengan media yang baik dan menarik dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan.

Media *audio-visual* dipilih sebagai output dalam penelitian ini karena dirasa minimnya ketersediaan media pembelajaran audio-visual terkait keanekaragaman hayati pada ekosistem laut. Materi Keanekaragaman dipilih karena materi ini merupakan materi yang sesuai dengan objek penelitian peneliti. Indonesia memiliki wilayah laut dan panjang pantai yang luas, tentu saja keanekaragaman flora dan faunanya tinggi, khususnya pada daerah zona intertidal. Salah satu flora dan fauna laut yang banyak terdapat di zona intertidal adalah makroalga dan makroinvertebrata yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan.

*Makroalga* merupakan alga yang berukuran besar dari beberapa centimeter (cm) sampai bermeter-meter. Alga sendiri adalah organisme yang masuk ke dalam Kingdom Protista mirip dengan tumbuhan, struktur tubuh berupa talus. Alga mempunyai pigmen klorofil sehingga dapat berfotosintesis. Alga kebanyakan hidup di wilayah perairan, baik perairan tawar maupun perairan laut. Klasifikasi makroalga terdiri dari 3 divisio yaitu *Chlorophyta* (alga hijau), *Rhodophyta* (alga merah), dan *Phaeophyta* (alga coklat). Makroalga umumnya hidup di dasar laut dan substratnya berupa pasir, pecahan karang (*rubble*), karang mati, serta benda-benda keras yang terendam di dasar laut (Yudasamara, 2011).

Makroalga memiliki banyak manfaat baik secara ekologis maupun ekonomis. Manfaat ekologis dari makroalga yaitu menyediakan habitat untuk beberapa jenis biota laut, seperti jenis *Crustacean*, *Mollusca*, *Echinodermata*, ikan maupun alga kecil yang lainnya. Bentuknya yang rimbun mampu memberikan perlindungan terhadap ombak dan juga menjadi makanan bagi biota laut. Nilai ekonomis makroalga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, bahan baku industri, dan bahan untuk laboratorium seperti bahan awetan basah, serta ada pula jenis makroalga yang digunakan sebagai obat-obatan (Marianingsih, 2013).

*Makroinvertebrata* merupakan invertebrata yang berukuran besar dari beberapa centimeter (cm). Invertebrata sendiri merupakan hewan yang tidak memiliki tulang belakang yang secara morfologi dan anatomi ciri tubuhnya lebih sederhana dibandingkan hewan vertebrata. Hewan Invertebrata dapat diklasifikasikan meliputi filum *Porifera*, *Coelenterata*, *Platyhelminthes*, *Nemathelminthes*, *Annelida*, *Mollusca*, *Arthropoda* dan *Echinodermata*. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan keanekaragaman biota laut seperti makroalga dan makroinvertebrata adalah suhu, derajat keasamaan (pH), oksigen terlarut (DO), salinitas, kedalaman, kekeruhan, dan kecepatan arus.

Menurut Saputra (2015) keanekaragaman biota laut termasuk makroinvertebrata sangat dipengaruhi oleh kondisi habitat dan vegetasi penyusun suatu perairan, sehingga untuk menjaga keseimbangan ekosistem perairan dan agar keanekaragaman biota laut tetap terjaga, kondisi habitat dan vegetasinya harus selalu dilestarikan. Biota laut seperti makroinvertebrata sangat peka terhadap perubahan lingkungan sehingga seringkali digunakan sebagai indikator kualitas suatu perairan. Kondisi perairan yang memiliki kecepatan arus, aktivitas tinggi dan kekeruhan dapat mempengaruhi keberagaman biota laut seperti makroinvertebrata

Salah satu perairan laut yang memiliki keanekaragaman jenis makroinvertebrata dan makroalga adalah Pantai Wawaran Pacitan. Zona Pantai Wawaran yang akan diteliti berada pada zona intertidal. Menurut Katili (2011) Zona ini luasnya sangat terbatas, tetapi banyak terdapat variasi faktor lingkungan yang terbesar dibandingkan dengan daerah lautan lainnya, karena itu keragaman organismenya sangat besar. Ekosistem Pantai Wawaran yang dipengaruhi oleh siklus harian pasang surut laut seperti ini, memiliki organisme yang hidup di pantai

mempunyai adaptasi struktural sehingga dapat melekat erat di substrat keras, salah satunya adalah organisme spesies dari makroalga dan makroinvertebrata, sehingga tempat ini dapat dijadikan salah satu penelitian mengenai makroalga dan makroinvertebrata guna mengembangkan potensi alam dan peneliti itu sendiri.

Peneliti melakukan penelitian mengenai keanekaragaman makroalga dan makroinvertebrata di Pantai Wawaran karena masih terbatasnya informasi mengenai keanekaragaman makroalga dan makroinvertebrata di kawasan pantai tersebut, serta tempat ini layak dijadikan sebagai sumber belajar. Hasil penelitian ini nantinya akan digunakan sebagai media pembelajaran berupa audio-visual, yang dapat memberikan kontribusi peningkatan mutu pendidikan, dilihat dari salah satu kendala pendidikan berupa minimnya bahan ajar yang menarik siswa untuk belajar.

## **METODE PENELITIAN**

Lokasi penelitian dilakukan di Pantai Wawaran Pacitan. Jenis penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yang akan mengarah pada pendeskripsian data yang diperoleh dengan rinci dan data yang diperoleh sesuai dengan data di lapangan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode jelajah. Metode jelajah yaitu menjelajahi daerah intertidal Pantai Wawaran, sesuai alur jelajah yang telah ditentukan. Pengambilan sampel data dilakukan setiap kali penemuan spesies yang ditemukan pada tiap kawasan jelajah, saat itu pula dilakukan perhitungan jumlah spesies yang ditemukan serta mendokumentasi foto dan mencatat jumlah sampel yang berhasil dikumpulkan.

Penentuan stasiun jelajah berdasarkan perbedaan jenis substrat. Titik stasiun alur jelajah pengambilan sampel di pantai Pidakan Wawarandi ambil 5 stasiun, ditarik garis 50 m dari surut terendah hingga surut tertinggi, jarak antara stasiun 30 m. Pengambilan sampel data sekunder berupa parameter lingkungan, yaitu suhu, salinitas, Ph, DO, kedalaman, kecepatan arus, dan substrat visual. Sampel diambil dua kali pada saat pasang dan surut. Sampel yang telah ditemukan kemudian diidentifikasi dan dihitung indeks keanekaragaman berdasarkan metode Shannon-Wiener (Shannon's index) Rumus Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon-Wiener adalah :

$$H' = -\sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \text{ atau } H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Keterangan:

$H'$  : Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

$N$  : Jumlah seluruh individu

$n_i$  : jumlah individu suatu jenis ke- $i$

$p_i$  : proporsi jumlah individu jenis ke- $i$  dengan jumlah individu total

Kriteria untuk menentukan tingkat keanekaragaman dibagi dalam 3 (tiga) kategori yaitu :

$H' < 1,0$  : Keanekaragaman jenis rendah, produktivitas sangat rendah

$1,0 < H' < 3$  : Keanekaragaman jenis sedang, produktivitas cukup

$H' > 3$  : Keanekaragaman jenis tinggi

Penyusunan media audio-visual dilakukan setelah data-data yang diperoleh lengkap, setelah itu media audio-visual diuji kelayakan dan kemudian dianalisis hasilnya. Uji kelayakan menggunakan instrument dilakukan oleh validator, yaitu validator dosen media pembelajaran (V1) dan Validator guru Biologi SMA (V2). Perhitungan prosentase nilai validator mengenai kelayakan media pembelajaran audio visual akan dikonversi pada tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Media

No.	Kriteria Validitas (%)	Tingkat Validitas
1	81-100	Sangat Baik
2	61-80	Baik
3	41-60	Cukup
4	21-40	Kurang
5	0-20	Kurang Sekali

Sumber : (Arikunto, 2013)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Makroalga

Hasil penelitian makroalga di Pantai Wawaran Pacitan yang telah dilakukan di zona intertidal ditemukan 8 spesies makroalga dari 3 Divisi, yaitu:

Tabel 2. Temuan Makroalga

Divisi	Famili	Spesies	Habitat
Chlorophyta	Ulvaceae	1. <i>Ulva intestinalis</i>	Rataan terumbu karang
	Siphonocladaceae	2. <i>Boergesenia forbesii</i>	Terumbu karang atau epifit tumbuhan lain
Phaeophyta	Dictyotaceae	3. <i>Padina australis</i>	Rataan terumbu karang
	Corallinaceae	4. <i>Jania rubens</i>	Terumbu karang
		5. <i>Amphiroa fragilissima</i>	Terumbu karang
Rhodophyta	Galaxauraceae	6. <i>Galaxaura rugosa</i>	Terumbu karang
	Solieriaceae	7. <i>Eucheuma papulosa</i>	Terumbu karang
	Gelidiellaceae	8. <i>Gelidiella acerosa</i>	Terumbu karang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis terbanyak alga yang ditemukan adalah dari divisi *Rhodophyceae* ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan pantai Wawaran Pacitan cocok untuk pertumbuhan alga merah. Kesamaan ini dijumpai pada penelitian Yudasmara (2011) bahwa *Rhodophyceae* paling banyak dijumpai di perairan Pulau Menjangan, hal ini dimungkinkan oleh respon *Rhodophyceae* terhadap lingkungan habitatnya lebih baik daripada kelas yang lain. Artinya alga dari kelas *Rhodophyceae* ini lebih mampu beradaptasi dengan lingkungan perairan Pulau Menjangan. Sedangkan dari Divisi *Phaeophyceae* hanya ditemukan satu jenis makroalga hal ini disebabkan habitatnya diperairan yang lebih dalam. Ketiga divisi makroalga cukup tersebar pada daerah zona intertidal pantai pada kondisi air laut surut makroalga akan terlihat menempel pada substrat pasir maupun berkarang. Hal ini sesuai dengan pendapat Odum dalam Vironika (2015) yang menyatakan bahwa perairan intertidal sampai daerah tidal umumnya didominasi oleh alga hijau, diikuti alga coklat, kemudian alga merah yang terdapat disepanjang batas bawah.

Makroalga yang ditemukan di Pantai Wawaran Pacitan paling banyak pada Stasiun Jelajah 2 karena pada stasiun ini jenis substrat yang mendominasi adalah berkarang dan berpasir. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nurkiama (2015) bahwa Keanekaragaman jenis makroalga ditentukan pula oleh keanekaragaman habitat (substrat). Kestabilan, kekerasan, tekstur permukaan dan porositas substrat penting artinya bagi pertumbuhan yang mendukung kelimpahannya. Di tempat-tempat yang memiliki substrat pecahan karang batu mati, karang masif dan pasir yang lebih stabil mempunyai keanekaragaman alga yang lebih tinggi dibandingkan dengan tempat-tempat yang hanya bersubstrat pasir dan lumpur. Hal ini juga didukung oleh penelitian Yudasmara (2011) menyatakan bahwa Perairan Pulau Menjangan yang didominasi oleh terumbu karang yang cukup luas dan hidup mengelilingi Pulau Menjangan, telah menjadikan media hidup yang baik bagi makroalga. Karang dapat menjadi media hidup bagi alga karena sebagian besar makroalga hidup dengan cara menempel, terutama pada substrat yang keras seperti pecahan karang (*rubble*), karang mati, serta benda-benda keras yang terendam di dasar laut. Sedangkan jenis makroalga paling sedikit dijumpai pada stasiun jelajah 3, dimana keadaan substrat daerah ini adalah berpasir. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Handayani (2017)

bahwa pada stasiun Kalangan tidak ditemukan makroalga, karena kemampuan makroalga yang rendah untuk tumbuh beradaptasi dengan baik di substrat berpasir.

## 2. Makroinvertebrata

Makroinvertebrata yang ditemukan ada 16 spesies makroinvertebrata berasal dari 3 filum, yaitu:

Tabel 3 Temuan Makroinvertebrata dan Indeks Keanekaragaman

Filum	Spesies	$\Sigma$ Individu	$pi \ln pi$
Mollusca	1. <i>Cypraea annulus</i>	11	-0.17
	2. <i>Cypraea errone</i>	4	-0.08
	3. <i>Columbella pardalina</i>	31	-0.30
	4. <i>Mitrella ocellat</i>	6	-0.11
	5. <i>Thais aculeate</i>	12	-0.18
	6. <i>Drupella cornus</i>	8	-0.13
	7. <i>Conus virgo</i>	10	-0.16
	8. <i>Nerita plicata</i>	9	-0.15
	9. <i>Nerita articulata</i>	15	-0.20
	10. <i>Turbo setosus</i>	1	-0.03
	11. <i>Trochus maculatus</i>	22	-0.25
	12. <i>Patella testudinaria</i>	20	-0.24
Crustacea	13. <i>Portunus pelagicus</i>	3	-0.07
Echinodermata	14. <i>Echinometra mathaei</i>	23	-0.26
	15. <i>Parvulastra exigua</i>	2	-0.05
	16. <i>Ophiomastis annulosa</i>	11	-0.17
<b>Total (N)</b>		188	-2.52
<b>Indeks Keanekaragaman(H')</b>			2.52

Hasil penelitian jenis makroinvertebrata ini tersebar pada lokasi penelitian. Lokasi penelitian terdiri atas 5 stasiun jelajah, yang mana penentuan stasiun jelajah berdasarkan adanya perbedaan karakteristik visual tipe substrat. Stasiun 1 memiliki substrat berkarang, berpasir sedikit dan padang lamun jenis *Thalassia hemprichii*. stasiun 2 memiliki substrat berkarang, berpasir banyak dan padang lamun. Stasiun 3 memiliki substrat berpasir. Stasiun 4 memiliki substrat berkarang berpasir sedikit. dan Stasiun 5 memiliki substrat berkarang dan berbatu. Jumlah spesies yang didapatkan dari kelima stasiun penelitian didominasi oleh anggota filum Mollusca, kelas Gastropoda. Bernes dalam Dibyowati (2009) menyatakan bahwa Gastropoda merupakan kelas Mollusca yang paling sukses karena menguasai berbagai habitat yang bervariasi. Banyaknya Gasropoda yang ditemukan pada stasiun diduga karena kemampuan adaptasinya yang tinggi baik di substrat keras maupun lunak.

Stasiun 2 memiliki total jumlah individu paling banyak ada 63 spesies yang didominasi dari kelas Gastropoda, seperti *Columbella pardalina*, *Nerita* sp, *Thais*

*aculate*, *Drupella cornus* dan *Throcos maculatus*. Hal ini disebabkan karena kondisi lingkungan dan tipe substrat sesuai untuk pertumbuhan dan habitat gastropoda. Gastropoda banyak terdapat pada karang yang cekung dan terisi air laut saat surut. Serupa dengan hasil penelitian Ira (2015) tingginya jumlah spesies yang ditemukan di pantai berbatu disebabkan oleh jenis gastropoda tertentu (*Clypeomorus bifasciata*, *Conus ebrarus*, *Engina medicaria*, dan *Nerita insclupta*) dapat menyesuaikan diri dengan substrat yang ada artinya mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan perairan. Substrat berupa bebatuan yang landai dengan banyak lubang dan cekungan akan terisi air pada saat surut menjadi semacam kolam pasang kecil yang merupakan tempat ideal untuk berlindung dari kekeringan dan surut serta hampasan ombak.

Stasiun 3 memiliki jumlah individu terendah sejumlah 3, terdapat jenis *Conus annulus* dan *Portunus pelagicus*. Substrat berpasir menjadi salah satu faktor penurunan spesies gastropoda karena substrat berpasir kurang mendukung untuk kehidupan Gastropoda, kebanyakan gastropoda hidup dengan melekat pada karang atau bebatuan dan menahan diri dari ombak. Keberadaan *P. pelagicus* di substrat berpasir karena hewan ini dapat membenamkan diri pada pasir. Sesuai dengan pernyataan Ira (2015) Substrat berpasir tidak menyediakan tempat melekat gastropoda untuk bertahan dari aksi gelombang secara terus menerus yang dapat menggerakkan partikel substrat.

*Echinometra mathei* merupakan salah satu spesies yang banyak dijumpai di zona intertidal pantai Wawaran, khususnya pada stasiun 1. Keberadaan *E. mathei* atau biasa disebut dengan bulu babi ini ditemukan didalam lubang-lubang karang. Anggota Echinodermata yang lain ditemukan di pantai Wawaran Pacitan adalah *Pavulastra exigua* dan *Ophiomastis annulosa*. Bintang laut mengular ini dijumpai pada karang-karang dan beberapa membenamkan diri pada karang. Hal ini dimungkinkan bahwa habitat berkarang merupakan tempat yang cocok untuk bertahan dari ombak dan tumbuh.

Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Shannon menunjukkan bahwa keanekaragaman makroinvertebrata di zona intertdal pantai Wawaran Pacita tergolong sedang dengan hasil sebesar ( $H' = 2.52$ ).

### 3. Faktor Lingkungan Laut

Kondisi ekologis pantai Wawaran Pacitan, dapat mempengaruhi keanekaragaman makroalga dan makroinvertebrata, secara umum kondisi lingkungan pantai masih tergolong baik. Hal ini dapat dilihat dari data pengukuran parameter lingkungan pantai Wawaran Pacitan.

Kondisi lingkungan pada saat pengambilan data parameter lingkungan menunjukkan bahwa suhu udara di lokasi penelitian berkisar 30°C-32°C. Sedangkan suhu perairan antara 29 °C -30 °C. Hasil penelitian Nurfajriah (2014) di daerah Budidaya Karang Hias Pulau Panggang Kepulauan seribu mengenai komunitas Echinodermata didapatkan suhu optimal bagi pertumbuhan biota echinodermata berkisar antara 27-30°C. Menurut penelitian Marianingsih (2013) suhu di lokasi penelitian perairan Pulau Untung Jawa masih termasuk optimum untuk pertumbuhan makroalga yang berkisar 25 °C -31°C.

Salinitas di pantai Wawaran Pacitan diperoleh 55.1 mS dan 45.3 mS. salinitas sangat tinggi di bandingkan dengan salinitas air laut pada umumnya. Menurut Zulfa (2015) Bintang laut adalah penghuni laut sejati dengan batasan toleransi salinitas antara 30-34%. Perairan dengan salinitas lebih rendah atau lebih tinggi dari pada pergoyangan normal air laut merupakan faktor penghambat (*limiting factor*) untuk penyebaran biota laut tertentu. Menurut Nontji dalam Katili (2011) salinitas perairan pantai menjadi turun karena dipengaruhi oleh curah hujan dan aliran sungai, sebaliknya daerah dengan penguapan yang kuat menyebabkan salinitas meningkat. Oksigen terlarut (DO) di pantai Wawaran menunjukkan hasil 9.10 mg/l dan 8.60 mg/l. Hasil pengukuran DO ini terbilang baik untuk biota laut. Hal ini sesuai dengan KEPMEN LH No.51, 2004 yang menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut yang mendukung untuk kehidupan biota perairan adalah > 5 mg/L (Putra D, 2015)

Hasil pengukuran pH di pantai Wawaran Pacitan 8.10 dan 8.25, pH tersebut masih dikatakan baik untuk pertumbuhan biota laut. Sesuai penelitian Oryza (2016) bahwa Berdasarkan baku mutu air laut untuk biota laut pada keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004, pH berkisar antara 7-8,5 dan dibolehkan berubah sampai dengan < 0,2 satuan pH. Data yang didapatkan pada lokasi penelitian berkisar antara 8,01-8,98. hasil ini menunjukkan bahwa sebesar

0,28 satuan lebih besar dari baku mutu. Berdasarkan hal ini dapat dikatakan bahwa lokasi penelitian memiliki pH pada kondisi optimal bagi biota laut untuk hidup dan pergeseran sebesar 0,28 satuan pH menunjukkan adanya perubahan pada kondisi lingkungan.

Kecepatan arus diperoleh hasil 11 cm/s dan 23 cm/s, masih mendukung untuk kehidupan makroalga. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Marianingsih (2013) bahwa kuat arus ideal makroalga adalah 20-40 cm/s. Hasil kedalaman diperoleh 20-45 cm pada zona intertidal pantai, secara umum masih baik untuk pertumbuhan biota laut baik makroalga dan makroinvertebrata. Menurut pengamatan Nurkiana (2015) kedalaman yang diperoleh berkisar (1,27 – 143 m), dari hasil pengamatan di lakukan di perairan laut Pulau Pucung masih banyak di temukan di kedalaman tersebut menjadi optimal bagi makroalga kedalaman air yang masih dapat ditembus cahaya sehingga makroalga dapat melakukan fotosintesis. Makroalga dapat tumbuh di kedalaman perairan 1-200 m tetapi kehadiran jenisnya banyak dijumpai di paparan terumbu karang pada kedalaman 1-5 m. Demikian pada kedalaman tersebut juga masih baik untuk pertumbuhan makroinvertebrata.

Substrat di Pantai Wawaran didominasi oleh karang mati dan berpasir, jenis substrat seperti baik untuk pertumbuhan dan habitat dari makroalga dan makroinvertebrata. Substrat memiliki peranan penting sebagai tempat melekat dan memberikan nutrisi bagi biota laut. Serupa dengan penelitian Rivanna (2013) substrat perairan mempunyai dua fungsi yang penting yaitu sebagai tempat hidup atau tempat melekat dan merupakan sumber nutrisi spesies bagi organisme. Menurut Handayani (2017) tinggi rendahnya jumlah spesies makroalga yang ditemukan dipengaruhi oleh heterogenitas substrat yang ada. Menurut Litaay (2014) Pertumbuhan dan kelangsungan hidup pertumbuhan alga juga ditunjang oleh kestabilan substrat sebagai tempat tumbuh, yakni aktivitas manusia sehari-hari diatas substrat “*reef flats*” di daerah terumbu karang yang dapat menimbulkan tekanan terhadap kehadiran dan keanekaragaman rumput laut (algae). Pertumbuhan alga tergantung pada substrat yang mendapat pengaruh langsung dari sedimentasi. Fungsi sedimentasi membawa unsur-unsur hara di perairan dibawa oleh arus kemudian dapat dimanfaatkan oleh komunitas rumput laut untuk pertumbuhan serta produktivitas dalam perairan tersebut (H Albert, 2013).

#### 4. Media Audio-Visual

Hasil validasi media pembelajaran audio-visual yang dilakukan oleh 2 validator, yaitu dosen media pembelajaran (VI) dan guru SMA 1 Slahung (V2) menunjukkan hasil yang baik. Persentase penilaian didapatkan sebesar 92,8 % (VI) dan 85,7 %. (V2), yang berarti video pembelajaran “sangat layak” digunakan. Kriteria ini diperoleh berdasarkan kriteria kelayakan media pembelajaran oleh Arikunto (2013) presentase 81-100% maka media pembelajaran tersebut sangat layak digunakan. Adapun kedua validator media pembelajaran audio-visual Keanekaragaman Hayati juga menambahkan saran untuk memberikan contoh dan gambar pada narasi setiap tingkatan keanekaragaman hayati. Dengan demikian media audio-visual layak digunakan untuk SMA kelas X materi Keanekaragaman Hayati. Didukung hasil penelitian Utami (2012) dengan judul Studi Perbandingan Audio-Visual dengan Media Berbasis Lingkungan Sekolah terhadap Hasil Belajar Siswa Biologi pada Materi Keanekaragaman Hayati di SMA Negeri 2 Palembang, menunjukkan bahwa media audio-visual lebih dapat meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan dengan media berbasis lingkungan. Hal ini dirasakan oleh peneliti pada saat penerapan media *Audio-Visual* di kelas X.7, kondisi ruangan kelas sangat tenang sehingga siswa terfokus pada video yang ditayangkan dan berkonsentrasi menjawab pertanyaan yang diberikan sesuai dengan apa yang mereka lihat dan dari daya fikir yang terdapat dari imajinasi kreatifitas mereka dengan baik. Sedangkan penerapan media Berbasis Lingkungan Sekolah di lingkungan sekolah, keadaan siswa tidak bisa dikendalikan walaupun guru berusaha mengundalikan kondisi siswa menjadi aktif dalam mengamati lingkungan sekolah. Hasil rata-rata yang diperoleh setelah menerapkan pembelajaran media Audio-Visual 83,75 dan media Berbasis Lingkungan 77,88.

Hasil penyusunan media pembelajaran-audio visual Keanekaragaman Makroalga dan Makroinvertebrata dapat digunakan untuk menunjang pembelajaran, sehingga diharapkan media ini dapat membantu guru menyampaikan informasi dengan baik mengenai keanekaragaman hayati kepada peserta didik dan mampu meningkatkan hasil serta motivasi belajar peserta didik.

## SIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan keanekaragaman makroalga dan makroinvertebrata dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil kelayakan media pembelajaran audio visual keanekaragaman hayati untuk SMA kelas X, memperoleh persentase 92,8 % dan 85,7 %. Kategori media audio visual tersebut tergolong sangat baik sehingga layak digunakan.
2. Makroalga yang ditemukan di pantai Wawaran Pacitan ada 8 spesies makroalga dari 3 Divisi, yaitu Divisi Chlorophyta 2 spesies (*Ulva intestinalis* dan *Boergesenia forbesii*), Phaeophyta 1 spesies (*Padina australis*), dan Rhodophyta 5 spesies (*Jania rubens*, *Amphiroa fragilissima*, *Galaxaura rugosa*, *Euclima papulosa* dan *Gelidiella acerosa*)
3. Makroinvertebrata yang ditemukan di pantai Wawaran Pacitan ada 16 spesies. Terdiri dari Filum Mollusca, Crustacea, dan Echinodermata. Filum Mollusca memiliki jumlah spesies makroinvertebrata paling banyak di pantai Wawaran.
4. Parameter lingkungan pantai Wawaran Pacitan, yaitu suhu, pH, DO, salinitas, kedalaman, kecepatan arus, dan substrat visual masih tergolong baik untuk kehidupan biota laut khususnya makroalga dan makroinvertebrata.
5. Indeks Keanekaragaman Shannon menunjukkan bahwa keanekaragaman makroinvertebrata di zona intertidal pantai Wawaran Pacitan tergolong sedang dengan hasil sebesar ( $H' = 2.52$ ).

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta
- Asmara, P.,B. (2015). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Audio Visual Tentang Pembuatan Koloid*.12 (02). 157-167
- Dibyowati, L. (2009). *Keanekaragaman Moluska (Bivalvia dan Gastropoda) di Sepanjang Pantai Carita, Pandeglang, Banten*. Skripsi. FMIPA: IPB
- H Albert, M., Niniek, W., & Ruswahyuni. (2013). *Pengaruh Laju Sedimentasi Dengan Kerapatan Rumput Laut Di Perairan Bandengan Jepara*. 2(3).282-287.
- Handayani, T. (2017). *Potensi Makroalga di Paparan Terumbu Karang Perairan Teluk Lampung* .2 (1). ISSN: 0125-9830.

- Haryoko, S. (2009). *Evektifitas Pemanfaatan Media Audio-Visual Sebagai Alternatif Optimalisasi Model Pembelajaran*.5 (01).
- Ira., Rahmadani., & Nur Irawati. (2015). *Keanekaragaman dan Kepadatan Gastropoda di Perairan Desa Morindino Kecamatan Kambowa Kabupaten Buton Utara*.
- Katili, S.D. (2011). *Struktur Komunitas Echinodermata Pada Zona Intertidal di Gorantalo*. 8 (1).51-61.
- Litaay, C. (2014). *Sebaran Dan Keragaman Komunitas Makro Algae Di Perairan Teluk Ambon*.Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis.6(1). 131-142
- Marianingsih,P., Evi, A., & Teguh, S. (2013). *Inventarisasi dan Identifikasi Makroalga di Perairan Pulau Untung Jawa*.Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung. 219-223
- Nurfajriah, D. (2014). *Stuktur Komunitas Echinodermata Di Daerah Budidaya Karang Hias Pulau Panggang Kepulauan Seribu*. Skripsi. FKIK: ITP
- Nurkiama, L., Muzahar.,& Fadhliah, I. (2015). *Keanekaragaman dan Pola Sebaran Makroalga di Perairan Laut Pulau Pucung Desa Malang Rapat Kabupaten Bintan*. 1-15
- Oryza, D.,Susriyanti, M., & Muni, S. (2016). *Keanekaragaman Makroalga di Daerah Intertidal Pantai Pasir Panjang Kabupaten Malang*.Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek. ISSN: 2557-533X
- Purwono, J. Sri, Y., Sri A. (2014). *Penggunaan Media Audio-Visual Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pacitan*.2 (2). ISSN: 2354-6441
- Rivanna.(2013). *Potensi Phyllum Echinodermata di Pantai Pailus Jepara Sebagai Sumber Bahan Pangan*. Pendidikan Biologi. IKIP PGRI Semarang
- Utami, L.F.,Kholilah., Aseptianova. (2012). *Studi Perbandingan Media Audio-Visual dengan Media Berbasis Lingkungan Sekolah terhadap Hasil Belajar Siswa Biologi pada Materi Keanekargaman Hayati di SMA Negeri 2 Palembang*.
- Utami,S., Indah, W., & Muh Waskito, A. (2016). *Penerapan Metode Role Playing Dengan Media ORKAS (Organ Koran Bekas) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Biologi Siswa Kelas XI IPA Madrasah Ma'arif Al-Falah*. Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajaran, 3(2), 36-44.
- Vironika. (2015). *Identifikasi Jenis Makroalga dan Makroinvertebrata di Pantai Pidaka Pacitan Sebagai Sumber Belajar Klasifikasi Makhluk Hidup*.Skripsi tidak diterbitkan. Madiun: Program Studi Pendidikan Biologi.
- Yusron, E. (2010).*Keanekaragaman Jenis Echinodermata di Perairan Likupang, Minahasa Utara, Sulawesi Utara*.15 (2).ISSN 0853-7291.
- Zulfa, U., Moh.Imron, R., & Susantin, F. (2015). *Keanekaragaman Jenis Asteroidea di Zona Intertidal Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo*. Artikel Ilmiah: FMIPA. Universitas Jember