p-ISSN : 977-259-91-200-8
e-ISSN : 977-261-39-500-03

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL SIMBIOSIS II

"Peran Pendidikan, Sains dan Aplikasi Bioteknologi Melalui Riset Inovatif untuk Peningkatan Daya Saing Bangsa"

Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas PGRI Madiun

PROSIDING SEMINAR NASIONAL SIMBIOSIS II

ISSN : 977-259-91-200-8
9 772599 121008

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL SIMBIOSIS II

“ Peran Pendidikan, Sains dan Aplikasi Bioteknologi Melalui Riset Inovatif untuk Peningkatan Daya Saing Bangsa”

Graha Cendekia

Sabtu, 30 September 2017

Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas PGRI Madiun
2017

DEWAN REDAKSI

Penanggungjawab	:	Dr. drh. C. Novi Primiani, M.Pd.
Reviewer	:	1. Prof. Dr. Agr. Moh. Amin, M.Si.
		2. Dr. Marheny Lukitasari, M.Pd.
		3. Hasan Subekti, M.Pd.
		4. Ir. Ani Sulistyarsi, M.Si.
		5. Drs. R. Bekti Kiswardianta, M.Pd.
Editor	:	1. Joko Widiyanto, M.Pd.
		2. Wachidatul Linda Yuhanna, M.Si.
		3. Nasrul Rofiah Hidayati, M.Pd.
		4. Nurul Kusuma Dewi, M.Sc.
		5. Pujiati, M.Si.
		6. Muh. Waskito Ardhi, M.Pd.
		7. Sri Utami, M.Pd.
Staff IT	:	Agus Suprapto, S.Pd.

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa kita haturkan kepada ALLAH SWT dan junjungan kita Rasullullah SAW yang telah menuntun kita ke jalan kebenaran dan memberikan kekuatan dalam menyelenggarakan seminar nasional SIMBIOSIS II dengan baik dan lancar. Seminar nasional SIMBIOSIS II ini merupakan lanjutan dari seminar nasional di tahun sebelumnya.

Tema yang diangkat pada seminar nasional SIMBIOSIS II ini adalah Peran Pendidikan, Sains, dan Aplikasi Bioteknologi melalui Riset Inovatif untuk Peningkatan Daya Saing Bangsa. Perkembangan dunia pendidikan, sains, dan teknologi semakin menantang para akademisi dan praktisi dalam mengembangkan bidang keilmuannya. Pendidikan berperan penting dalam upaya penggalian konsep secara teoritis untuk menumbuhkan inovasi dalam berbagai produk. Penelitian sains dan teknologi juga berperan dalam menghasilkan temuan dan inovasi baru dalam dunia *scientific* yang berguna bagi seluruh kehidupan masyarakat. Berbagai hasil temuan dari dunia pendidikan, Sains, dan Bioteknologi dapat diaplikasikan secara riil kepada masyarakat melalui berbagai program pengabdian. Sinergisitas antara pendidikan, penelitian, sains, dan teknologi oleh semua kalangan harus kita maknai positif sebagai ajang untuk bertukar pikiran, ide, informasi dan hal lainya untuk menghasilkan karya yang bermanfaat. Diseminasi merupakan saah satu upaya *sharing* dan kerjasama dan perluasan jaringan untuk semakin memperkuat potensi riset dan terapan yang berguna bagi daya saing bangsa.

Kami mengucapkan terimakasih dan memberikan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada Prof. Dr. Agr. Moh. Amin, M.Si.; Dr. Riza Arief Putranto, DEA; Dr. drh. Cicilia Novi Primiani, M.Pd. sebagai *keynote speaker* dalam acara tersebut. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada seluruh pemakalah, peserta dan berbagai pihak yang telah membantu terselengaranya seminar nasional SIMBIOSIS II. Kami memohon maaf apabila ada kekurangan dalam acara ini, saran dan masukan sangat kami harapkan untuk perbaikan acara di tahun selanjutnya. Semoga seminar nasional SIMBIOSIS II bermanfaat bagi kita semua.

Madiun, 30 September 2017

Panitia

DATAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**

DEWAN REDAKSI ..... **ii**

KATA PENGANTAR ..... **iii**

DAFTAR ISI ..... **iv**

PEMAKALAH UTAMA

Kontribusi Pendidikan dalam Penguatan Ilmu Dasar dan Pengembangan Bioteknologi untuk Daya Kompetitif Bangsa
Prof. Dr. Agr. H. Mohamad Amin, S.Pd., M.Si **1**

Biologi dalam Edukasi
Dr. Riza Arief Putranto **13**

Apresiasi Warisan Budaya Melalui Hasil Penelitian Dalam Pengembangan Karakter
Dr. drh. Cicilia Novi Primiani, M.Pd **19**

BIDANG PENDIDIKAN BIOLOGI

Pengaruh Model Pembelajaran *Learning Cycle* 5E dalam Meningkatkan Ketrampilan Metakognisi Siswa Kelas VII Pada Materi Ekosistem ci SMP Negeri 1 Kayen Kidul
Weny Arinda, Dwi Ari Budiretnani, Budhi Utami **24**

Kelayakan Modul Pembelajaran Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Ekosistem Untuk Siswa SMPN 1 Kayen Kidul
Eka Dia Ayu W., Siti Wulandari, Rere Agnes P, Poppy Rahmatika Primandiri .. **30**

Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Vii-C Smp Pawyatan Daha 2 Kediri Melalui Pembelajaran Inkuiri Berbasis *Lesson Study*
Dian Chonita Sari, Mumun Nurmilawati, Dwi Ari Budiretnani **35**

Peningkatan Kemampuan Argumentasi Siswa Melalui Strategi Pembelajaran *Problem Posing* Di SMP Pawyatan Daha 1 Kelas VII A
Laily Qori Indahsari, Mumun Nurmilawati, Dwi Ari Budiretnani **41**

Penyusunan Modul Bioteknologi SMA Kelas XII Berbasis Uji Potensi Bakteri Amilolitik Dari Limbah Pabrik Tepung Tapioka Di Desa Tajug Kabupaten Ponorogo
Ratna Suminar, Pujiati **46**

Implementasi Model Pembelajaran TGT Materi Sistem Pencernaan Manusia Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Prestasi Belajar Siswa SMP Negeri 1 Bendo
Awang Dewandaru Bima Tarto, Nasrul Rofiah Hidayati, Muh. Waskito Ardhi ... **54**

Pengaruh Portofolio Untuk Mengembangkan Kemampuan Metakognisi Siswa Pada Materi Organisasi Kehidupan Di SMPN 2 Sawahan
Winarti, Wachidatul Linda Yuhanna **63**

Penyusunan Ensiklopedia Hewan Invertebrata Sebagai Media Pembelajaran SMA Kelas XBerbasis Identifikasi Keanekaragaman *Arthopoda* Ekosistem Sawah
Rinda Yuliani, Sri Utami, Joko Widiyanto **78**

Analisis Keterampilan Guru Dalam Proses Pembelajaran IPA Berbasis Laboratorium Di MTS Al-Islam Joresan Tahun Ajaran 2016/2017
Arifudin Fatwa Nafi **87**

Penyusunan Modul Biologi SMA Berbasis Metakognisi Pada Materi *Plantae* Melalui Identifikasi *Bryophita* di kawasan Air Terjun Grojogan Sewu Karanganyar
Esti Purwani **97**

Identifikasi Kemampuan Metakognisi Pada Mata Kuliah Biologi Sel Mahasiswa Progam Studi Pendidikan Biologi
Asep Amrulloh*, *Muh Waskito Ardhi **104**

Studi Komparasi Metode Demontrasi dan Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Kelas III SDN Patihan Madiun
Nurul Rosyidati Khasanah, Raras Setyo Retno, R. Bekti Kiswardianta **114**

Implementasi Metode *Small Research Project* Terhadap Prestasi Dan Kemampuan Diseminasi Mahasiswa Pendidikan Biologi Pada Mata Kuliah Zoologi Vertebrata
Wachidatul Linda Yuhanna, Juwanita **122**

Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA Negeri 12 Banjarmasin
Siti Ramdiyah*, *Fitri Febrianti **132**

Implemetasi Metode SQ3R (*Survey, Question, Read, Recite, Review*) Dengan Pendekatan *Scientific Inquiry* Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Prestasi Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Wungu
Septiana Dyah Saputri*, *Wachidatul Linda Yuhanna **140**

Penyusunan Buku Pengayaan Biologi Berbasis Penelitian Pada Isoflavon Leguminosae Lokal
Winda Rahmawati **150**

Penyusun Media Pembelajaran Video Materi Keanekaragaman Hayati Berbasis Identifikasi *Lepidoptera* di Hutan Kare Untuk SMA
Bela Fitri Puspita **158**

BIDANG EKOLOGI / ILMU LINGKUNGAN

Karakterisasi Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Hewani Sesuai Dengan SNI -2011
Didin Arifandi, Fatimatuz Zuhro, Hasni Ummul Hasanah **165**

Karakterisasi Pupuk Organik Hayati Berbahan Dasar Limbah Tanaman Legume Dan Limbah Rumah Tangga Sesuai Dengan SNI-2011
Kukuh Budi Sampurno, Fatimatuz Zuhro, Hasni Ummul Hasanah **178**

Pengaruh Kombinasi Daun Tembelekan (*Lantana camara* L.) Dan Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Biopestisida Terhadap Hama Kutu Daun (*Aphis* Sp.) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.)
Erlangga Jaya Wisnu Wardana, Sarwo Danuji, Septarini Dian Anita Sari **184**

Penyusunan Modul SMA Kelas X Materi Ekosistem Berbasis Keanekaragaman Dan Kemelimpahan Makrozoobentos Di Aliran Sungai Kali Asin Madiun
Nency Andriani **192**

Penyusunan Media Pembelajaran Audio Visual Untuk SMA Kelas X Materi Keanekaragaman Hayati Berbasis Keanekaragaman Jenis Makroalga Dan Makro invertebrata Di Pantai Wawaran Pacitan
Adhelia Suwandi, Nurul Kusuma Dewi, Nasrul Rofiah Hidayati **207**

Peningkatan Produktivitas Petani Dan Pengurangan Pencermaran Lingkungan Melalui Pembuatan Kompos Jerami
Eri Maya Tika, Merlinda Ambinari, Sus Samirasari, Sufyan Baihaqi, Elva Nuraina **220**

Efektivitas Media Tanam Dan Nutrisi Organik Dengan Sistem Hidroponik *Wick* Pada Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)
Iin Yuliantika, Nurul Kusuma Dewi **228**

Penyusunan Modul SMA Kelas X Pada Materi Animalia Berbasis Keanekaragaman Serangga Ordo Lepidoptera Di Hutan Banjarejo Ngawi
Yanita Perwita Sari, Sri Utami, Nurul Kusuma Dewi **239**

BIDANG MIKROBIOLOGI, BIOTEKNOLOGI, GENETIKA
Perbandingan Konsentrasi ZPT (BAP & NAA) Media WPM Terhadap Pertumbuhan Kalus Pada Eksplan Daun Muda Tanaman Karet (*Heveabrasilliensis* Muell. Arg)
Leni Dwi Hartanti, Lila Maharani, Dwi Suciningtyas Sukamto **246**

Pengaruh Suhu Inkubasi Terhadap Persilangan Jamur Tiram Merah Muda (*Pleurotusflabellatus)* Dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotusostreatus)* Varietas Grey *oyster*
Kustiana, Dwi Nur Rikhma Sari, Hasni Ummul Hasanah **255**

Uji Daya Hambat Kombinasi Ekstrak Kulit Pisang Agung Semeru *(Musa paradisiaca L.)* Dan Pisang Mas Kirana *(Musa acuminata L.)*Terhadap *Candida albicans*
Siti Zainiatus Zakiya, Dwi Nur Rikhma Sari, Ismul Mauludin Al Habib **264**

Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Kulit Pisang Mas Kirana*(Musa ascuminata L.)*Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*
Wasilatul Khoiryah , Dwi Nur Rikhma Sari, Ismul Mauludin Al Habib **275**

Pemanfaatan Aliran Sungai Dalam Pengembangan *Natural Hydroponic Technology* (NHT)
Ary Susatyo N., Endah Rita S., Dewi Rosyida, M. Anas Zakiy..... **287**

Uji Antibakteri Minyak Ikan Tuna *(Thunnussp)* Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus*
Rida Yatimatul Arofah, Ani Sulistyarsi, Muh. Waskito Ardhi **298**

Penyusunan Modul ZatPengawetMakananKelas VIII SMP Berbasis Penelitian Zat Antibakteri
Fika Maharani Sanjaya, R.Bekti Kiswardianta, Pujiati **310**

Isolasi Bakteri Probiotik Dari Usus Ikan Lele Untuk Fermentasi Youghurt Sebagai Bahan Modul Berbasis Riset Dan Keterampilan Proses Sains
Agil Fitra Indrato, Ani Sulistyarsi, Muh. Waskito Ardhi **315**

Penghitungan Jumlah Sel Bakteri Dengan Metode Most Probable Number (MPN)
Gabriela Chandra Kirana Krisna Murti **329**

Peranan Kapang *Rhizopusoligosporus* Pada Tempe Kacang Gude (*Cajanuscajan)*Terhadap Kandungan Senyawa Isoflavon
Kholis Setya Nurhidayah **342**

Penyusunan Bahan Ajar BioteknologiBerbasis Penelitian Uji Fermentasi Pada Kombucha Dengan Berbagai Jenis Bahan Alam Lokal
Mahda Mumtahanah, Cicilia Novi Primiani, Muh. Waskito Ardhi **349**

Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Proteolitik Pada Limbah Air Cucian Ayam Potong dan Cucian Ikan Sebagai Penyusun Modul Biologi SMA Kelas X
Zahra Putri Andika, Ani Sulistyarsi **357**

Penyusunan Modul *Eubacteria* Untuk Biologi SMA Kelas X Melalui Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Selulolitik Pada Tanah Kebun Teh Jamus NgawiJawa Timur
Endang Kartikasari*, *Ani Sulistyarsi, Pujiati **368**

Karakteristik Isolat Kapang Endogenus Pendegradasi Limbah Plastik
Emita Hardianti, Cicilia Novi Primiani, Pujiati **378**

Penyusunan Bahan Ajar Bioteknologi Berbasis Penelitian Pengaruh Merkuri Terhadap Pertumbuhan Azotobacter Diisolasi Dari Rizozfer Leguminoceae
Anggun Karina Risti*, *Sri Utami, Pujiati **389**

Penyusuan Bioteknologi Berbasis Riset Tema Biodegrasi Lingkungan Sebagai Bahan Ajar SMA Kelas XII
Ratna Febriyanti, Nasrul Rofiah Hidayati, Pujiati **395**

Analisis Senyawa Isoflavon Daidzin dan Daidzein Pada Youghurt Kacang Gude (*Cajanuscajan*)
Vaya Churohtun Akyun **402**

Variasi Pola Sidik Jari Mahasiswa Berbagai Suku Bangsa di Kota Madiun
Karlina Purbasari*, *Angga Rahabistara Sumadji **410**

BIDANG BOTANI DAN ZOOLOGI

Identifikasi Jenis-Jenis *lichenes* Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kota Magetan
Novi Puspita Ningtyas, Marheny Lukitasari **422**

Identifikasi Keragaman Paku di Kawasan Wisata *Mojosemi Forest Park*
Joko Widiyanto*, *Ayu Wulandari, Marheny Lukitasari **434**

Penyusunan Ensiklopedia Melalui Identifikasi Derivat Epidermis Daun Ordo Solanes di Kawasan Perkebunan Sayur Sarangan Sebagai Bahan Ajar Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan
Marheny Lukitasari, Joko Widiyanto, Haninda Vicky Rohman **443**

Pengaruh Jenis Batang Pisang dan Konsentrasi Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frustencens*L.) Sebagai Penyusun Media Pembelajaran Video
Jelang Bajapana **454**

Analisis Biodiversitas Gulma di Areal Persawahan Kecamatan Balerejo Kabupaten Madiun Berdasarkan Aspek Morfologi Sebagai Bahan Pembuatan Ensiklopedia Botani
Riska Jayanti*, *R. Bekti Kiswardianta **462**

Kajian Observasi Tanaman Famili *Lamiaceae*
Ema Anggraini*, *Cicilia Novi Primiani, Joko Widiyanto **469**

Pengaruh Konsentrasi Perendaman Ekstrak Bonggol Pisang dan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*)
Sulis Muvidah*, *R. Bekti Kiswardianta, Muh. Wskito Ardhi **478**

Perbandingan Ekstrak Etanol Buah Lerak Dan Abate Terhadap Mortalitas Larva *Aedesaegypti* Instar III
Pramita Laksitarahmi Isrianto*, *Sonny Kristianto **492**

Keanekaragaman dan Kemelimpahan *Mollusca* Pada Area Persawahan Desa Sekar Putih Sebagai Modul Pembelajaran Hewan Invertebrata SMA Kelas X
Syaifuddin Zuhdi Al Mansur **504**

Hubungan Keanekaragaman Makrozoobenthos Dengan Karakteristik Perairan Sungai di Daerah Desa Durenan Kecamatan Plaosan Kabupaten Magetan Sebagai Penyusun Modul Biologi SMP
Nova Nur Santi, Sri Utami **509**

p-ISSN : 9772599121008 e-ISSN : 9772613950003

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

Adhellia Suwandi[1)], Nurul Kusuma Dewi[2)], Nasrul Rofiah Hidayati[3)]
[1,2,3)] Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas PGRI Madiun
[1)]adhelliasuwandi@gmail.com, [2)]nurulkd@unipma.ac.id., [3)]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 ± 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 macroalaga 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 cendrung 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 pemebelajaran 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 kemasan 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 ketersedian 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 makroinverterbrata 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).

Makroalaga memiliki banyak manfaat baik secara ekologis maupu ekonomis.Manfaat ekologis dari makroalga yaitu menyediakan habitat untuk beberapa jenis biota laut, seperti jenis *Crustacean*, *Mollusca*, *Echinodermata*, ikan maupun alga kecil yang lainya.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 invetebrata 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 *Echinodermat*. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan keanekaragaman biota laut seperti makrolaga 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 makroinvertebrta 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 makro-invertebrata 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 pontesi alam dan penetili 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 pendidik 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 penjumpaan 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 stasiaun 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 substra visual.Sampel diambil dua kali pada saat pasang dan surut. Sampel yang telah ditemukan kemudian diidentifikasi dan dihitung indeks kenekaragaman berdasarkan metode Shannon-Wiener (Shannon’s index) Rumus Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon-Wienera adalah :

$$H' = -\sum \frac{n}{N} ln \frac{n}{N} \text{ atau } H' = -\sum pi \; ln \; pi$$

Keterangan:

H' : Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
N : Jumlah seluruh individu
ni : jumlah individu suatu jenis ke-*i*
pi : 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 kemudia dianalisis hasilnya. Uji kelayakan menggunakan instrument dilakukan oleh validator, yaaitu validator dosen media pembelajaran (VI) 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. Makroalaga

Hasil penelitian makroalaga 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. *Ulva intestinalis*	Rataan terumbu karang
	Siphonocladaceae	2. *Boergesenia forbesii*	Terumbu karang atau epifit tumbuhan lain
Phaeophyta	Dictyotaceae	3. *Padinaaustralis*	Rataan terumbu karang
Rhodophyta	Corallinaceae	4. *Jania rubens*	Terumbu karang
		5. *Amphiroa fragilissma*	Terumbu karang
	Galaxauraceae	6. *Galaxaura rugosa*	Terumbu karang
	Solieriaceae	7. *Eucheuma papulosa*	Terumbu karang
	Gelidiellaceae	8. *Gelidiella acerosa*	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. Kesaman 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 *Phaeophycea*e 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 bersubsrat 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 makroalaga 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

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

Tabel 3 Temuan Makroinvertebrata dan Indeks Keanekaragaman

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

Hasil penelitian jenis makroinvertebrata ini tersebar pada lokasi penelitian.Lokasi penelitian teridiri atas 5 stasiun jelajah, yang mana penentuan stasiun jelajah berdasarkan adanya perbedaan karakteristik visual tipe substrat. Satsiun 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 Throcus 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 ebrasus, 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 hempasan 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, kebayakan gastropoda hidup dengan melekat pada karang atau bebatuan dan menahan diri dari ombak. Keberadan *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 makaroalga 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^{o}C-32^{o}C. Sedangkan suhu perairan antara 29 ^{o}C -30 ^{o}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^{o}C.Menurut penelitian Marianigsih (2013) suhu di lokasi penelitian perairan Pulau Untung Jawa masih termasuk optimum untuk pertumbuhan makrolaga yang berkisar 25 ^{o}C -31^{o}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 Mentri 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 Nurkiama (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.Substarat 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 heteroginitas 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 keanekaragam rumput laut (algae). Pertumbuhan alga tergantung pada substrat yang mendapat pegaruh langsungdari sedimentasi.Fungsi sedimentasi membawa unsur-unsur hara diperairan 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 keanekargaman 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 kenekaragaman hayati kepada peserta didik dan mampu meningkatkan hasil serta motivasi belajar peserta didik.

SIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan kenanekargaman makroalga dan makroinvertebrta dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil kelayakan media pembelajaran audio visual keanekargaman 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 (*Padinaaustralis*), dan Rhodophyta 5 spesies (*Jania rubens*, *Amphiroa fragilissma*, *Galaxaura rugosa,Eucheuma 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 khussnya makroalaga dan mkaroinvertebrata.
5. Indeks Keanekaragaman Shannon menunjukkan bahwa keanekaragaman makroinvertebrata di zona intertdal pantai Wawaran Pacita tergolong sedang dengan hasil sebesar (H'=2.52).

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rhineka 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 Kepulaan Seribu*. Skripsi. FKIK: ITP

Nurkiama, L., Muzahar.,& Fadhliyah, I. (2015). *Keanekaragaman dan Pola Sebaran Makroalaga di Perairan Laut Pulau Pucung Desa Malang Rapat Kabupaten Bintan.* 1-15

Oryza, D.,Susriyanti, M., & Muni, S. (2016). *Keanekaragaman Makroalaga 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-Fala*h. 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

UNIVERSITAS PGRI MADIUN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
Jl. Setia Budi No.85 Telp. (0351) 462986 Fax (0351) 459400 Madiun 63118

SERTIFIKAT

Nomor : 030/Simbiosis2/P.Bio/IX/2017

Diberikan kepada:

NURUL KUSUMA DEWI, S.Si., M.Sc

sebagai

Pemakalah

dalam kegiatan Seminar Nasional SIMBIOSIS II dengan tema
"Pendidikan, Sains, dan Aplikasi Bioteknologi melalui
Riset Inovatif untuk Peningkatan Daya Saing Bangsa"
pada hari Sabtu, 30 September 2017
di Graha Cendekia Universitas PGRI Madiun

Madiun, 30 September 2017

Dekan FKIP	Kaprodi Pendidikan Biologi	Ketua Panitia
Dr. drh. C. Novi Primiani, M.Pd.	Pujiati, M.Si	Wachidatul Linda Yuhana, M.Si
NIDN. 0727116903	NIDN. 0715068601	NIDN. 0715019001