

Prosiding

SEMINAR NASIONAL HAYATI VI

"Penguatan Mutu Pembelajaran melalui Optimalisasi Hasil Riset
dan Abdimas Berbasis Eksplorasi Biodiversitas"

PROSIDING SEMINAR NASIONAL HAYATI VI 2018



22 September 2018



ISBN 978-602-61371-2-8

9 786026 137128

ISBN 978-602-61371-2-8



Diselenggarakan oleh
Prodi Pendidikan Biologi
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Bekerja sama dengan:



Program Studi Pendidikan Biologi
Universitas Nusantara PGRI Kediri

J. K. H. Achmad Dahlan, 76, Kota Kediri Telp/Fax: 0354-771574
Website: <http://biologi.unpkediri.ac.id/> Email: biologi@unpkediri.ac.id



PROSIDING

Seminar Nasional VI HAYATI 2018

Tema:

***“Penguatan Mutu Pembelajaran melalui Peningkatan Riset dan
Abdimas Berbasis Eksplorasi Biodiversitas”***

Sabtu,
22 September 2018

Pembicara Utama:

- **Prof. Hery Purnobasuki, M.Si., Ph.D.**
(Universitas Airlangga Surabaya)
- **Dr. Marheny Lukitasari, M.Pd.**
(Universitas PGRI Madiun)
- **Dr. Poppy Rahmatika Primandiri**
(Universitas Nusantara PGRI Kediri)

diselenggarakan oleh

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2018**

PROSIDING

Seminar Nasional VI HAYATI 2018

Tema:

“Penguatan Mutu Pembelajaran melalui Peningkatan Riset dan Abdimas Berbasis Eksplorasi Biodiversitas”

Steering Committee:

Dr. Sulistiono, M.Si.
Dr. Hj. Sri Panca Setyawati, M.Pd.
Dra. Dwi Ari Budiretnani, M.Pd.

Organizing Committee:

Tutut Indah Sulistiyowati, S.Pd., M.Si. (Ketua)
Dra. Budhi Utami, M.Pd. (Anggota)
Mumun Nurmilawati, M.Pd. (Anggota)
Dr. Poppy Rahmatika Primandiri, M.Pd. (Anggota)
Ida Rahmawati, S.Pd., M.Sc. (Anggota)

Editor:

Dr. Agus Muji Santoso, M.Si.

Reviewer:

Agus Muji Santoso (Universitas Nusantara PGRI Kediri)
Hery Purnobasuki (Universitas Airlangga Surabaya)
Elya Nusantari (Universitas Negeri Gorontalo)
Atria Martina (Universitas Riau)
Pratama B. Purwanto (UIN Sunan Kalijaga)
Rachmi Afriani (Universitas Kapuas Sintang)
Mhd. Rafi'i Ma'arif Tarigan (Universitas Islam Medan Sumatra Utara)
Poppy Rahmatika Primandiri (Universitas Nusantara PGRI Kediri)

ISBN 978-602-61371-2-8

Published by:

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
Gedung Joglo Timur Kampus I
Jl. KH. Achmad Dahlan 76, Kota Kediri, Jawa Timur, 64112
Telp/ Fax: 0354-771576
Email: semnashayati@gmail.com

**Sanksi Pelanggaran Pasal 72
Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002
Tentang Hak Cipta**

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/ atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/ atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah)
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana paling lama 5 (lima) tahun dan/ atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, akhirnya pada kesempatan baik ini, Seminar Nasional VI HAYATI Tahun 2018 yang bertema, “Penguatan Mutu Pembelajaran Melalui Optimalisasi Hasil Riset dan Abdimas Berbasis Eksplorasi Biodiversitas” dapat terselenggara pada Sabtu, 22 September 2018.

Seminar ini terselenggara sebagai bentuk aktualisasi tiada henti seluruh civitas akademik UN PGRI Kediri untuk terus mengembangkan iklim akademik yang sejuk dan bermartabat. Ucapan terima kasih kepada jajaran YPLP PT PGRI Kediri, Rektorat, Dekanat FKIP, Kaprodi Pendidikan Biologi, Pengurus Himaprodi Helianthus Pendidikan Biologi UN PGRI Kediri. Kepada seluruh kontributor pemakalah kunci: Prof. Hery Purnobasuki, M.Si, Ph.D. (Universitas Airlangga Surabaya), Dr. Marheny Lukitasari, M.Pd., dan Dr. Poppy Rahmatika Primandiri, pemakalah pendamping dari Universitas PGRI Madiun, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, Universitas Muhammadiyah Malang, Universitas Budi Utomo Malang, Universitas Negeri Malang, Universitas Negeri Surabaya, Universitas Airlangga Surabaya, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, UPRI Makasar, Universitas Muhammadiyah Buton, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, Universitas Islam Jember, Universitas Negeri Gorontalo, UIN Sunan Kalijaga, Universitas Brawijaya Malang, Universitas Kapuas Sintang, Universitas Riau, Universitas Negeri Gorontalo, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, IAIN Tulungagung, Universitas Islam Balitar-Blitar, LIPI, Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika, Universitas Padjadjaran, Universitas Kapuas Sintang, mitra bestari, dan panitia disampaikan penghargaan yang tinggi dan terima kasih atas partisipasi aktif untuk menyukseskan acara ini.

Terima kasih juga kami sampaikan kepada Himpunan Pendidik dan Peneliti Biologi Indonesia (HPPBI) dan Konsorsium Biologi Indonesia (KOBI) sebagai mitra kerja kegiatan ini. Semoga seminar ini dapat memberikan inspirasi, motivasi, serta landasan pengambilan kebijakan selanjutnya. Terlebih lagi, semoga dapat meningkatkan rasa syukur kita kepada-Nya untuk terus berkarya dan berprestasi. Saran dan kritik yang membangun dari pihak yang berkompeten di bidangnya sangat diperlukan untuk penyempurnaan kegiatan sejenis pada kesempatan selanjutnya.

Akhirnya kami ucapkan, selamat datang dan selamat berseminar.

Kediri, 20 Desember 2018

Panitia

DAFTAR ISI

Sampul	i
Sampul Pendukung	li
Lembar Identitas Prosiding	lii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v

MAKALAH UTAMA

Inovasi dan Potensi Riset dalam Pengembangan Keilmuan dan Pembelajaran (<i>Hery Purnobasuki</i>)	1 - 12
Potensi <i>Learning Community</i> dalam meningkatkan Kualitas Pembelajaran Biologi (<i>Biodiversitas</i>) Berbasis Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (<i>Marheny Lukitasari</i>)	13 - 21
Pola Mutasi Gen CpTI Jarak Pagar dan Potensi sebagai Pengembangan Bahan Ajar Genetika (<i>Poppy Rahmatika Primandiri</i>)	22 - 27

MAKALAH PENDAMPING

Komposisi dan Struktur Vegetasi pada Tiga Strata Elevasi yang Berbeda di Taman Nasional Kerinci Seblat (<i>Adi Susilo</i>)	27 - 37
Habitat <i>Dipterocarpus gracilis</i> di Cagar Alam Leuweung Sancang (<i>Adi Susilo</i>)	38 - 45
Perbandingan Bobot Normalisasi Cross Correlation dengan Cross Covariance dalam Model Peramalan Curah Hujan (<i>Agus Dwi Sulistyono, Aniek Iriany, Atiek Iriany, Ni Wayan Suryawardhani</i>)	46 - 54
Fenologi Bunga Jantan pada Tanaman Salak (<i>Salacca zalacca</i>) Di Desa Segaran Kecamatan Wates Kabupaten Kediri (<i>Aida Faizatul Fitria, Dwi Ari Budiretnani, dan Poppy Rahmatika Primandiri</i>)	55 - 63
Karakterisasi <i>Carica pubescens</i> Lenne & K. Koch di Jawa Timur (<i>Ainun Nikmati Laily, Ida Alfiah, Ahmad Nuruddin Khoiri</i>)	64 - 78
Keanekaragaman Herpetofauna di Kawasan Wisata Alam Coban Putri Desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu Jawa Timur (<i>Amiliyatul Hidayah, Berry Fakhry Hanifa, Sandra Rafika Devi, Luhur Septiadi, Muhammad Zakaria Alwi, Fahmi Alief Afifudin</i>)	79 - 91

Studi Ragam Morfometri Musang (<i>Paradoxurus hermaphroditus</i> , Pallas 1777) Asal Nusa Tenggara Barat Sebagai Basis Data Identifikasi Variasi Genetik (Aris Winaya, Maria Jose Izquierdo Rico, Manuel Avilez, Sri Wahyuningsih, dan Tedjo Budi Wijono)	92 - 103
Produksi Fitohormon Asam Giberelat (GA ₃) oleh <i>Aspergillus</i> sp. IIRTA Asal Tanah Gambut Riau pada Variasi Waktu Inkubasi dan Agitasi (Atria Martina, Rodesia Mustika Roza, Wahyu Lestari, Julika Syafriani)	104 - 110
Serangga Tanah di Hutan Wisata Ubalan sebagai Sumber Belajar Materi Keanekaragaman Hewan (Devi Lestari, Budhi Utami, Tutut Indah Sulistiyowati)	111 - 114
Skrining Fitokimia dan Uji Kromatografi Lapis Tipis Kandungan Senyawa Flavonoid dari 5 Sp esies Daun Tumbuhan Paku di Taman Nasional Baluran (Eko Sri Sulasmi, Ratna Suryaningtya Sari, Murni Sapta Sari dan Suhadi)	115 - 120
Analisis Kualitatif Kandungan Senyawa Aktif (Flavonoid, Alkaloid, Polifenol, Saponin, Terpenoid dan Tanin) pada Ekstrak Metanol Daun dan Rhizoma <i>Phymatodes scolopendria</i> (Burm.) Ching di Taman Nasional Baluran (Eko Sri Sulasmi, Zauhara Faiqohtun Wuriana, Murni Sapta Sari, Suhadi)	121 - 128
Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis dari Senyawa Aktif Kalakai (<i>Stenochlaena palustris</i> (Burm.F) Beddome) di Taman Nasional Baluran (Eko Sri Sulasmi, Lukas Adi Nugraha, Murni Sapta Sari, Suhadi)	129 - 137
Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Senyawa Terpenoid pada Tumbuhan Paku <i>Pseudocyclosorus ochthodes</i> (Kunze) Holttum, <i>Dryopteris hirtipes</i> (Bl.) Kuntze, <i>Phymatodes scolopendria</i> (Burm.) Ching, <i>Pteris vittata</i> L. dan <i>Stenochlaena palustris</i> (Burm.) Beddome di Taman Nasional Baluran (Eko Sri Sulasmi, Lely Rindiyanti Febrina Tetiyo Putri, Murni Sapta Sari, dan Suhadi)	138 - 143
Phenology Study of Aquatic Plants (<i>Sagittaria lancifolia</i> and <i>Echinodorus radicans</i>) in Purwodadi Botanic Garden (Elza Ismaya Dewi, Lusky Andriana, dan Rony Irawanto)	144 - 154
Analisis Kualitas Air Lindi pada Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Ngegong Kota Blitar Tahun 2018 (Eva Nurul Malahayati, Marinda Sari Sofiyani)	155 - 163
Hubungan Kekerbatan Bambu Berdasarkan Gen <i>rbcl</i> Berbasis Analisis <i>In Silico</i> sebagai Bukti Adanya Evolusi Molekuler (Ika Hanifatul Masruroh, Nadya Ismi Putri Triesita, Sulistiono, Agus Muji Santoso)	164 - 178
Kontaminasi <i>Escherichia coli</i> Air Minum Isi Ulang pada Depot Air Minum di Kota Malang (Lia Rahayu dan Wiwik Kusmawati)	179 - 182
Comparison of Plant Diversity in Tahura R. Soerjo Area with Plant Exploration from Purwodadi Botanic Garden (Lusky Andriana, Elza Ismaya Dewi, dan Rony Irawanto)	183 - 195

Tingkat Kerusakan Akibat Hama Tungau (<i>Polyphagotarsonemus Latus Banks</i>) pada Berbagai Genotip Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> Linn.) (Maftuchah, Agus Zainudin, Ahmad Fachrie)	196 - 202
Kadar Kalsium dan Kualitas Sensori Nugget Ikan Nike (<i>Awaous melanocephalus</i>) yang Di Substitusi Rumput Laut Merah (<i>Euchema cottonii</i>) (Margaretha Solang, Aryati Abdul, Novita Muchsin)	203 - 210
Keanekaragaman Jenis Rayap Ordo <i>Isoptera</i> di Perkebunan Kelapa Sawit Kuala Tanjung Desa Mandarsah Kecamatan Medang Deras Kabupaten Batubara, Sumatera Utara (Mhd. Rafi'i Ma'arif Tarigan, Abdul Halim Ilyas, dan Masnadi)	211 - 223
Hubungan Kekekabatan Rana Berdasarkan Gen <i>cyt b</i> Berbasis <i>In Silico</i> sebagai Bukti Adanya Evolusi Molekuler (Nadya Ismi Putri Triesita, Ika Hanifatul Masrurroh, Sulistiono, Agus Muji Santoso)	224 - 229
Analisis Hubungan Kekekabatan Kultivar Mangga (<i>Mangifera indica</i> L.) Berdasarkan Karakteristik Morfologi Daun di Kabupaten Subang (Nurillah Novia Hermaniawati, Siti Nurlailatul Badriah, Ulfatul Hasanah, Tri Cahyanto, Ateng Supriatna)	230 - 235
Keanekaragaman Lebah dan Tawon di Mangrove Gunung Anyar Surabaya (Silvia Indah Pramesti, Atika Dahlila Fauzi, Nailiz Zakiyah Apriliani)	236 - 241
Pengaruh Fitotoksis Ekstrak Daun <i>Calopogonium mucunoides</i> Desv. terhadap Gulma <i>Borreria alata</i> (Aublet) DC dan <i>Paspalum conjugatum</i> Berg. (Siti Fatonah, Fetmi Silvina, Dyah Iriani, Apriyana Sihombing, Khairiyati)	242 - 250
Isolasi Bakteri Endofit dari Batang Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>) dan Potensinya dalam Menekan Pertumbuhan <i>Rigidoporus microporus</i> dalam Medium Fermentasi (Tetty Marta Linda, Bunga Philia Suci Pratiwi, Windi Dona, Atria Martina, Wahyu Lestari, Hapsoh)	251 - 257
Imobilisasi Biomassa <i>Haematococcus pluvialis</i> pada Alginat sebagai Biosorben Logam Berat Seng (Zn) (Wini Mudiatur Rohmah, Mohamad Agus Salim, Rizal Maulana Hasby)	258 - 267
Optimalisasi Pengelolaan Lahan Pekarangan/Kebun dengan Sengon Solomon Hasil Kultur <i>in Vitro</i> pada Kelompok Usaha Pembibitan Sengon Di Kabupaten Malang (Wiwik Kusmawati, Moh Zaini, dan Yusvidha Ernata)	268 - 276
Keanekaragaman Jenis Herpetofauna Nokturnal di Area Coban Jahe, Desa Pandansari Lor, Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang, Jawa Timur (Yunita Indawati, Berry Fakhry Hanifa, Luhur Septiadi, Muhammad Zakaria Alwi Ainul Khatimah, Itsnatul Azizah)	277 - 285
Strategi Pemasaran Pakan Komplit Sapi Potong (Sutawi, Tatag Mutaqin, Tedjo Budiwijono)	286 - 292

Identifikasi dan Karakterisasi Keanekaragaman Mikoriza pada Lahan Reklamasi Bekas Penambangan Batu Kapur di Kabupaten Tuban (Supiana Dian Nurtjahyani, Dwi Oktafitria, Sriwulan, Nova Maulidina Ashuri, Imas Cintamulya, Eko Purnomo)	293 - 299
Penyusunan Ensiklopedia Keanekaragaman Hayati Berbasis Analisis Hubungan Kerapatan Lamun dengan Kelimpahan Makrozoobentos di Zona Intertidal Pantai Tawang Pacitan (Nabila Royyanatul Hikmah, Marheny Lukitasari, Nurul Kusuma Dewi)	300 - 316
Pengaruh <i>Edible Coating</i> dari Cangkang Udang Vannamei untuk Mempertahankan Kualitas Buah Stroberi (<i>Fragaria vesca</i> L.) (Kumara Rahmawati Zain, Indro Prastowo)	317 - 325
Pengaruh <i>Edible Coating</i> Pati Singkong untuk Mempertahankan Kualitas Buah Stroberi (<i>Fragaria vesca</i> L.) (Dwi Hardianti Kusuma, Indro Prastowo)	326 - 331
Cemaran Mikroba pada Jajan Pasar yang Beredar di Sekolah - Sekolah Wilayah Ponorogo (Devita Yudhayanti, Endang Ernawaningtya)	332 - 336
Struktur Komunitas Ikan Pada Padang Lamun Pantai Pidakan Pacitan sebagai Bahan Penyusun Ensiklopedia untuk SMA Kelas X (Askari Eka Yuniyanto, Nurul Kusuma Dewi, Muh. Waskito Ardhi)	337 - 350
Efektifitas Kapur Gamping Untuk Mengendalikan Kutu Sisik (<i>Aonidiella Aurantii</i>) Pada Tanaman Apel (Wicaksono, RC. Endarto O)	351 - 355
Respon Anggota PKK Desa Kemiri Jabung Terhadap Inovasi Susu Pasteurisasi (Dian Indratmi, Lili Zalizar, Khusnul Kotimah, Lipi Ayu Nur Khumairoh, Anggundari Septiana)	356 - 360
Penggunaan <i>Sprinkler Irrigation System</i> pada Tanaman Bawang Merah dan Peran Masyarakat di Desa Ngepung Kecamatan Lengkong Kabupaten Nganjuk (Pujiati, Binur Huda, Cicilia Novi Primiani)	361 - 366
IbW-CSR Tahun III 2018: Pendampingan Masyarakat Kepulauan Sapeken-Sumenep dalam Budidaya Rumput Laut Berwujud Pemerolehan PIRT dan Integrasi Budidaya Teripang (Nurwidodo, Abdulkadir Rahardjanto, Husamah, Mas'odi, M. Sarip Hidayatullah)	367 - 374
Pengaruh Penerapan RQA (<i>Reading, Questioning, And Answering</i>) terhadap Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa (Ahya Mujahidin, Eko Sri Sulasmi)	375 - 378
Media Baca Masyarakat: Pengembangan Booklet Berbasis Hasil Penelitian (Andika Septiana Indrawati, Trio Ageng Prayitno)	379 - 390

Respon Mahasiswa Biologi Setelah Penerapan Strategi Pembelajaran RQA, ADI, RQA dipadu ADI, dan Konvensional (Astuti Muh.Amin, Aloysius Duran Corebima, Siti Zubaidah, Susriyati Mahanal)	391 - 399
Penerapan Strategi Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> pada Materi Sistem Koordinasi Manusia untuk Meningkatkan Keterampilan Metakognitif Siswa Kelas XI MIPA 4 SMAN 3 Kediri (Elva Nindya Kartika Dewi, Poppy Rahmatika Primandiri, Dwi Ari Budiretnani)	400 - 404
Penerapan Strategi Pembelajaran Kooperatif <i>Think Pair Share</i> (TPS) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIPA 4 MAN 1 Kota Kediri pada Materi Vertebrata (Fauziah Lailatu Nikmah, Dwi Ari Budiretnani, Poppy Rahmatika Primandiri)	405 - 408
Peningkatan Minat Siswa Terhadap Media Ulangan Harian Berbasis Aplikasi Smartphone Pada Pembelajaran IPA (Haning Hasbiyati, Diah Sudiarti)	409 - 414
Penerapan Metode <i>Pictorial Riddle</i> terhadap Penguasaan Konsep Fisika Dasar Mahasiswa Teknik Sipil Unisba Blitar (Hazairin Nikmatul Lukma, Deddy Setyawan, Chosinawarotin)	415 - 419
BIOTILIK Metode Pengukuran Kualitas Air dan Bahan Ajar Pendidikan Lingkungan Bagi Masyarakat (Pratama B. Purwanto, Tri Hardhaka, Mokhamad N. Zaman, Thasyah Irdianty, Siti L. M., Muhamad Luthfika)	420 - 425
Profil Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Biologi di Universitas Kapuas Sintang, Kalimantan Barat (Rachmi Afriani, Marzuki)	426 - 429
Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMAN 5 Kediri pada Mata Pelajaran Biologi dengan Strategi Pembelajaran <i>Group Investigation</i> Berbasis <i>Lesson Study</i> (Rinda Wahyutiani, Titis Mulyaningtiyas, Asep Satria Kurniawan, Sri Hidayati Rachmat, Sulistiono, Agus Muji Santoso)	430 - 435
Deskripsi Pelaksanaan Praktikum Biologi Pada Materi Sistem Pernapasan Kelas Xi Semester II di MAN 3 Bantul (Rismawati Ardiani Arum Sari, Hani Irawati)	436 - 441
Pengembangan Media Diorama Pada Pembelajaran Pesawat Sederhana Kelas V SDN Gunungsari, Kabupaten Madiun (Yuliana Ayu Maharani, Supriadi Joko, Cicilia Novi Primiani)	442 - 452
Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Kelas X MIPA 5 SMA Negeri 5 Kediri pada Mata Pelajaran Biologi melalui Strategi Pembelajaran <i>Group Investigation</i> (GI) berbasis <i>Lesson Study</i> (Titis Mulyaningtiyas, Rinda Wahyutiani, Asep Satria Kurniawan, Sri Hidayati Rachmat, Sulistiono, Agus Muji Santoso)	453 - 457

Menjadi Scientis dalam Pembelajaran Genetika melalui Implementasi Didactical Desain Research Berbasis Pengetahuan Metakognitif <i>(Elya Nusantari, Safriani Tayib, Aryati Abdul)</i>	458 - 469
Validitas Perangkat Pembelajaran Berorientasi Keterampilan Proses Sains untuk Melatih Kemampuan Berpikir dan Menanamkan Karakter bagi Siswa SMA Kota Gorontalo <i>(Masra Latjompoh)</i>	470 - 477



Penyusunan Ensiklopedia Keanekaragaman Hayati Berbasis Analisis Hubungan Kerapatan Lamun dengan Kelimpahan Makrozoobentos di Zona Intertidal Pantai Tawang Pacitan

Nabila Royyanatul Hikmah, Marheny Lukitasari, Nurul Kusuma Dewi

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas PGRI Madiun

Email: nabilarhikmah@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun ensiklopedia keanekaragaman hayati dan untuk menganalisis hubungan kerapatan lamun dengan kelimpahan makrozoobentos di zona intertidal pantai Tawang Pacitan. Jenis penelitian merupakan penelitian pengembangan dengan *Four-D Model*. Ensiklopedia disusun berdasarkan penelitian yang dilakukan di pantai Tawang mengenai analisis hubungan kerapatan lamun dengan kelimpahan makrozoobentos di zona intertidal pantai Tawang pada bulan April-Juli 2018. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode transek kuadrat. Lamun yang ditemukan di pantai Tawang terdiri dari 1 jenis yakni *Thalassia hemprichii* dengan kerapatan 140,45 tegakan/m². Makrozoobentos yang ditemukan terdiri dari kelas *Crustacea*, *Echinoidea*, *Holothuroidea*, *Ophiuroidea* dan *Gastropoda*. Kelimpahan Makrozoobentos di pantai Tawang sebesar 1,15 individu/m². Hasil analisis korelasi dengan (*r*) sebesar (-0,779) menggambarkan bahwa semakin tinggi kerapatan lamun memiliki pengaruh yang negatif terhadap kelimpahan makrozoobentos. Berdasarkan hasil analisis regresi dengan (*R*²) sebesar 0,6068 maka diketahui kerapatan lamun mempengaruhi kelimpahan makrozoobentos sebesar 60,68% sedangkan 39,32 % dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Validasi ensiklopedia diperoleh persentase validitas 97,5% dan 92,5% dalam jenjang kriteria validitas termasuk dalam kategori sangat valid. Uji Coba ensiklopedia menunjukkan skala persentase uji coba sebesar 90%-100% merupakan kriteria ensiklopedia yang sangat layak digunakan untuk menunjang pengetahuan masyarakat tentang keanekaragaman hayati pesisir dan layak digunakan untuk menambah kuantitas sumber belajar cetak yang memuat tentang pesisir Pacitan.

Kata Kunci:

ensiklopedia, kerapatan, kelimpahan, lamun, makrozoobentos

PENDAHULUAN

Minimnya informasi tentang keanekaragaman hayati pada ekosistem intertidal pantai sebagai sumber belajar menjadi sebab perlunya kajian yang relevan dengan ekosistem lamun dan hubungannya dengan kelimpahan makrozoobentos yang mendiami ekosistem tersebut. Faktor kurangnya pemahaman masyarakat mengenai ekosistem intertidal pantai dapat menjadi pemicu rusaknya ekosistem kawasan

Diterima:

15 September 2018

Dipresentasikan:

22 September 2018

Disetujui Terbit:

30 Desember 2018

intertidal. Informasi berbasis penelitian ini dikemas dalam suatu buku yang menarik yang disebut ensiklopedia.

Ensiklopedia berbasis penelitian yang relevan ini perlu untuk dikembangkan karena belum banyak ensiklopedia yang memuat tentang keanekaragaman hayati yang ada di wilayah intertidal pantai khususnya lamun dan makrozoobentos. Ekosistem di wilayah pesisir yang belum banyak diperhatikan dan dikenal oleh masyarakat adalah ekosistem padang lamun (Ilahi *et al*, 2014: 1).

Luasan padang lamun di Indonesia menurut Pusat Penelitian Oseanografi LIPI (2017: 15-16) seluas 150.693,16 ha. Data persentase secara umum tutupan lamun di Indonesia dari 166 stasiun pengamatan adalah 41,79%. Berdasarkan keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 200 Tahun 2004, kondisi padang lamun terbagi menjadi 3 kategori, yaitu sehat, kurang sehat dan miskin. Kategori sehat jika penutupan lamun di suatu daerah > 60%, kurang sehat jika 30-59,9% dan tidak sehat jika penutupan antara 0-29,9%. Padang lamun dengan tutupan 41,79% berada dalam kondisi “kurang sehat”, sebab penutupan berada dibawah 60%. Lamun dikatakan sehat memiliki tutupan lebih dari 60%.

Padang lamun di Indonesia telah mengalami penyusutan sebesar 30- 40% dari total lamun yang tersebar di Indonesia (Kordi, 2011: 72). Berdasarkan data tersebut ancaman yang mengakibatkan berkurangnya luas ekosistem padang lamun bisa disebabkan oleh kegiatan manusia (Rochmady, 2010: 13). Salah satu faktor adalah kurangnya pemahaman masyarakat mengenai fungsi ekologis lamun sehingga pengelolaan padang lamun selalu diabaikan (Rahman *et al*, 2016: 2).

Padang lamun merupakan ekosistem yang bisa ditemukan di perairan dangkal atau biasa disebut dengan zona intertidal (daerah pasang tertinggi dan surut terendah) yang dapat berasosiasi baik dengan biota laut. Lamun memiliki beberapa fungsi ekologi diantaranya sebagai produsen primer di laut dangkal, perangkap sedimen, sumber makanan penting bagi banyak organisme, tempat hidup, tempat pengasuhan, dan area pemijahan bagi banyak spesies terutama fauna invertebrata (Nybakken, 1988: 194; Kordi, 2011: 72; John *et al*, 2015: 222). Salah satu kelompok biota laut yang sering ditemukan di kawasan padang lamun adalah makrozoobentos.

Menurut Lee 2008 (dalam Basyuni *et al*, 2018: 311), Makrozoobentos adalah organisme yang hidup di dalam perairan bawah atau permukaan dasar perairan yang merangkak, menempel (sesil), mengubur dan menggali. Makrozoobentos tersaring pada mata jaring dengan ukuran 1mm x 1mm (Van der Graaf *et al*, 2009: 3). yang berukuran lebih dari 1mm digolongkan dalam makrofauna. Makrozoobentos termasuk makroinvertebrata yang memiliki pergerakan yang rendah dibandingkan kebanyakan organisme akuatik lainnya (Basyuni *et al*, 2018: 311). Keberadaan makrozoobentos yang mendiami ekosistem lamun memungkinkan adanya interaksi antara keduanya yang terjadi secara dinamis dan mampu memberikan efek saling membutuhkan bagi komponen hayati yang ada di dalam ekosistem tersebut.

Pesisir Pacitan memiliki potensi sumber daya alam laut yang melimpah. Menurut (Dewi dan Prabowo, 2015: 53) terdapat sekitar lebih dari 18 pantai di pacitan yang memiliki karakteristik bervariasi dengan ciri khas ombak yang tinggi serta terbuka langsung ke samudera Hindia. Kondisi tersebut menjadikan pesisir Pacitan menjadi habitat yang unik bagi biota yang hidup di dalamnya. Lamun dan makrozoobentos

sendiri belum banyak dikenal dan diperhatikan oleh masyarakat luas meskipun organisme tersebut bisa dijumpai di zona intertidal pantai. Salah satu faktor pemicu adalah terbatasnya sumber belajar yang menarik dan berbasis penelitian yang relevan. Oleh karena itu, penyusunan sumber belajar yang menarik seperti ensiklopedia perlu dilakukan untuk menambah pengetahuan masyarakat mengenai keanekaragaman hayati yang mendiami zona intertidal pantai. Diharapkan dengan informasi berupa ensiklopedia ini mampu menjadi salah satu strategi dalam upaya konservasi ekosistem intertidal kawasan pesisir.

METODE

Pendekatan atau Model Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan *Four-D Model* (model 4-D) yang dikembangkan oleh S. Thagarajan, Dorothy S. Sammel dan Melvyn I. Semmel (1974). Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran) (Sugiyono, 2017: 490).

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pantai Tawang, Desa Sidomulyo, Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan. Dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Juli 2018. Identifikasi dan Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas PGRI Madiun.

Teknik Pengumpulan Data

Tahap Pendefinisian (*Define*)

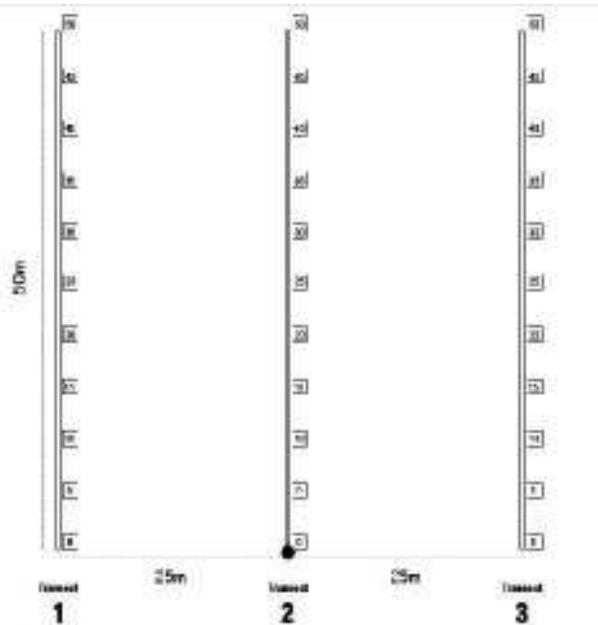
Tahap ini mempersiapkan studi tentang tingkat kebutuhan ensiklopedia keanekaragaman hayati untuk masyarakat yang dilakukan dengan metode wawancara. Tahap selanjutnya merancang studi mengenai penelitian tentang keanekaragaman hayati yang ada di pesisir Pacitan dengan menganalisis hubungan kerapatan lamun dan kelimpahan makrozoobentos di zona intertidal pantai Tawang Pacitan. Hasil penelitian disusun ensiklopedia keanekaragaman hayati lamun dan makrozoobentos di zona intertidal pantai.

Tahap Perencanaan atau Perancangan (*Design*)

Adapun tahap perencanaan atau perancangan ensiklopedia keanekaragaman hayati lamun dan makrozoobentos meliputi: sampul (cover), pendahuluan pengenalan singkat keanekaragaman hayati dan zona intertidal pantai, serta pengenalan lokasi penelitian), Materi (gambar dan penjelasan singkat keanekaragaman hayati lamun dan makrozoobentos hasil penelitian serta manfaat lamun), Glosarium (Definisi atau Istilah) dan Daftar Pustaka (sumber rujukan). Data untuk kelengkapan ensiklopedia diperoleh dengan cara pengambilan sampel di lapangan dengan metode transek yang mengacu pada pedoman McKenzie dan Campbell (2002).

Penentuan Lokasi dan Titik Pengamatan (Titik Sampling)

Penentuan stasiun pada penelitian ini berdasarkan *purposive sampling* yaitu objek yang dipilih karena beberapa karakteristik. Penentuan stasiun pengamatan di pantai Tawang dilakukan berdasarkan luasan vegetasi, topografi habitat, sebaran dan kondisi lamun.



Gambar 1. Skema pengambilan sampel metode transek kuadran

Pengambilan Data Lamun dan Makrozoobentos

Pengukuran kerapatan lamun serta pengambilan sampel makrozoobentos dilakukan pada saat surut dengan metode transek. Metode ini direkomendasikan untuk penelitian kawasan intertidal padang lamun. Diletakkan 3 lintasan transek garis yang tegak lurus terhadap garis pantai sepanjang 50m, lalu ditempatkan petakan kuadran dengan ukuran 1m x 1m pada setiap lintasan transek. Jumlah kuadran pada masing-masing lintasan transek adalah 11 kuadran yang menjadi lokasi (titik) pengambilan sampel dimana masing-masing kuadran berjarak 5m. Sedangkan jarak masing-masing transek adalah 25m (MzKenzie & Campbell, 2002). Pengukuran kerapatan lamun dan kelimpahan makrozoobentos dilakukan pada setiap kuadran pada lintasan transek yang meliputi perhitungan jumlah tegakan setiap jenis lamun dan perhitungan jumlah individu makrozoobentos. Perhitungan lamun dilakukan secara manual dengan bantuan alat *Hand counter*. Pengambilan sampel makrozoobentos dilakukan dengan menggunakan bantuan cetok kecil dan sarung tangan. Kemudian sampel dimasukkan botol kaca lalu diawetkan dengan alkohol untuk diidentifikasi. Sampel yang ditemukan dicatat pada *worksheet*.

Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap ini menghasilkan ensiklopedia kenakeragaman hayati lamun dan makrozoobentos dengan tahap sebagai berikut:

Penyusunan Ensiklopedia

Penyusunan ensiklopedia diawali dengan penelitian lamun dan makrozoobentos di pantai Tawang. Hasil penelitian lamun kemudian dianalisis kerapatannya sedangkan untuk makrozoobentos dianalisis kelimpahannya. Adapun hubungan kerapian lamun dan kelimpahan makrozoobentos juga dianalisis. Setelah itu, lamun dan makrozoobentos yang ditemukan diidentifikasi dan disusun ensiklopedia keanekaragaman hayati di zona intertidal pantai Tawang Pacitan. Tahapan penyusunan ensiklopedia adalah sebagai berikut:

1. **Penelitian lamun dan makrozoobentos**
2. **Dokumentasi hasil penelitian**
3. **Identifikasi hasil penelitian**
4. **Analisis kerapatan lamun**

Kerapatan Jenis (K), yaitu jumlah total individu jenis lamun suatu unit area yang diukur. Kerapatan jenis lamun dihitung dengan rumus Snedecor dan Cochran (dalam Junaidi 2016):

$$K = \frac{\sum Di}{\sum niXA}$$

Dimana:

K: Kerapatan individu (tegakan/m²)

$\sum Di$: Jumlah tegakan setiap jenis

$\sum ni$: Jumlah kuadran

A: Luas kuadran (m²)

5. **Analisis Kelimpahan Makrozoobentos**

Sampel makrozoobentos yang telah diidentifikasi kemudian dihitung kepadatannya dengan menggunakan rumus Fitriana 2005 (dalam Junaidi 2017: 3):

$$Di = \frac{Ni}{A}$$

Dimana :

Di :Kelimpahan makrozoobentos (individu/m²)

N i:Jumlah makrozoobentos yang ditemukan (individu)

A : Luas kuadran (m²)

6. **Analisis Hubungan Kerapatan Lamun dengan Kelimpahan Makrozoobentos**

Hubungan antara kerapatan lamun dengan kelimpahan makrozoobentos digunakan analisis regresi linier sederhana yang digunakan untuk memprediksi pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat, dengan menggunakan bantuan *Software Microsoft Excel 2010*. Analisis regresi juga dapat dilakukan untuk mengetahui linearitas variabel terikat dengan variabel bebasnya dengan rumus berikut (Darmawan, 2013: 56):

$$Y = a + bX$$

Dimana:

Y : Variabel dependen

X : Variabel independen

a : Konstanta regresi

b : Kemiringan garis regresi

Koefisien korelasi (r) digunakan untuk mengetahui hubungan antara kerapatan lamun terhadap kelimpahan makrozoobentos, dimana nilai koefisien korelasi (r)

berbeda antara 0-1. Interpretasi dari keeratan nilai (r) menurut Sugiyono (2013, 184) adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Interpretasi Keeratan Nilai Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,30 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80- 1,000	Sangat Kuat

7. Validasi dan Uji Coba Ensiklopedia

Tahap ini dilakukan peninjauan kualitas ensiklopedia dengan melakukan validasi dan uji coba produk. Analisis Validasi dan uji coba ensiklopedia ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Validasi} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah Skor tertinggi}} \times 100\%$$

Analisis validasi ditentukan dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Validasi

Kriteria Validasi	Tingkat Validitas
86%-100%	Sangat Valid
76%-85%	Valid
60%-75%	Cukup Valid
55%-59%	Kurang Valid
≤54%	Tidak Valid

Sumber: Purwanto (2010: 103)

Tahap Penyebaran (Disseminate)

Tahap ini dilakukan publikasi hasil penelitian dalam bentuk karya ilmiah baik di jurnal ilmiah(online) maupun seminar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis (*Define*)

Kebutuhan Ensiklopedia

Analisis kebutuhan ensiklopedia digunakan untuk mengukur seberapa perlunya penyusunan ensiklopedia keanekaragaman hayati di zona intertidal pantai bagi masyarakat. Analisis kebutuhan ensiklopedia dilakukan dengan metode wawancara. Instrumen wawancara meliputi aspek pengetahuan masyarakat tentang keanekaragaman hayati pantai dan tingkat kebutuhan penyusunan ensiklopedia keanekaragaman hayati pantai. Adapun simpulan wawancara dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Simpulan Hasil Wawancara

Responden	Aspek Pengetahuan		Aspek Kebutuhan Ensiklopedia	
	Lamun (Flora)	Makrozoobentos (Fauna)	Ensiklopedia Keanekaragaman Hayati yang ditemukan	Penyusunan Ensiklopedia tentang Keanekaragaman Hayati Pantai
I	Tidak mengetahui	Tidak mengetahui	Tidak pernah	Setuju
II	Tidak mengetahui	Tidak mengetahui	Tidak pernah	Setuju
III	Tidak mengetahui	Tidak mengetahui	Tidak pernah	Setuju
IV	Tidak mengetahui	Tidak mengetahui	Pernah	Setuju
V	Tidak mengetahui	Tidak mengetahui	Pernah	Setuju

Hasil wawancara kepada lima responden yang memiliki latar belakang yang berbeda menyatakan 100% dari responden sangat membutuhkan ensiklopedia tentang keanekaragaman hayati laut. Kondisi ini ditunjang dari hasil wawancara kepada masyarakat bahwa pengetahuan masyarakat tentang keanekaragaman hayati pantai masih terbatas. Hasil tabulasi wawancara menunjukkan bahwa dari kelima responden tidak ada yang mengetahui tentang spesies lamun dan makrozoobentos yang ada di pantai. Faktor yang mempengaruhi hal tersebut diantaranya sumber belajar yang ada untuk masyarakat saat ini kurang menarik. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa 100% dari responden menyetujui penyusunan ensiklopedia keanekaragaman hayati di zona intertidal pantai ini.

Perancangan(Design)

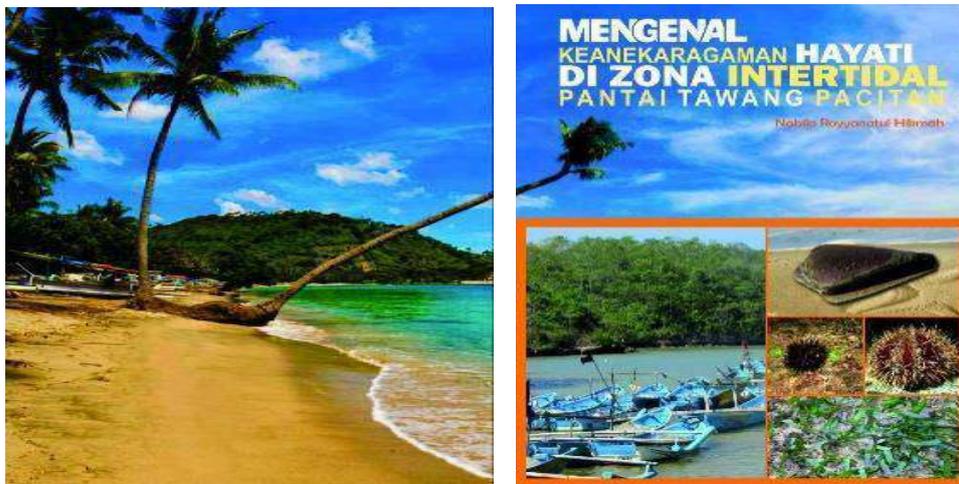
1. Penyusunan ensiklopedia keanekaragaman hayati di zona intertidal pantai Tawang dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:
2. Pengambilan data jenis lamun dan makrozoobentos di lapangan (Lokasi pesisir Kamal Tuo pantai Tawang Pacitan) menggunakan metode transek kuadrat.
3. Dokumentasi jenis lamun dan makrozoobentos hasil penelitian
4. Pengidentifikasian lamun dan makrozoobentos serta deskripsi dari beberapa pustaka
5. Analisis kerapatan lamun, kelimpahan makrozoobentos dan hubungan antara kerapatan lamun dengan kelimpahan makrozoobentos dengan bantuan *Microsoft Excel 2010*
6. Penyusunan draft kasar ensiklopedia di *Microsoft Word 2010*
7. Pembuatan ensiklopedia menggunakan aplikasi *Corel Draw 2017*
8. Revisi ensiklopedia oleh dosen pembimbing
9. Perbaikan revisi dari dosbing

10. Validasi ensiklopedia kepada tim ahli
11. Uji coba ensiklopedia di lapangan.

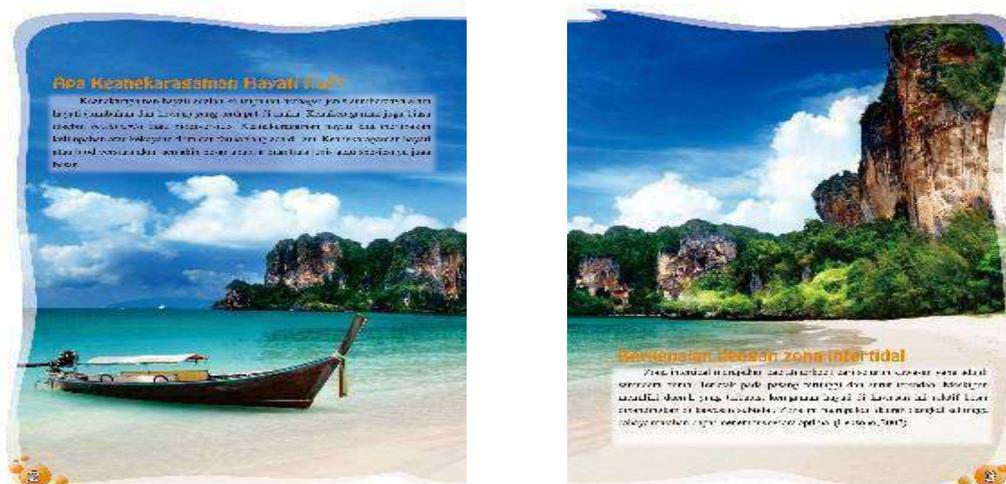
Pengembangan (*Development*)

Penyusunan Ensiklopedia

Ensiklopedia keanekaragaman hayati disusun berdasarkan hasil penelitian hubungan kerapatan lamun dan kelimpahan makrozoobentos. Hasil penelitian berupa lamun dan makrozoobentos diidentifikasi kemudian disusun ensiklopedia keanekaragaman hayati di zona intertidal pantai Tawang Pacitan. Gambar 2. adalah cover ensiklopedia yang berisi judul dan nama penyusun ensiklopedia. Cover berisi gambar beberapa keanekaragaman hayati lamun dan makrozoobentos yang ditemukan di pantai Tawang.

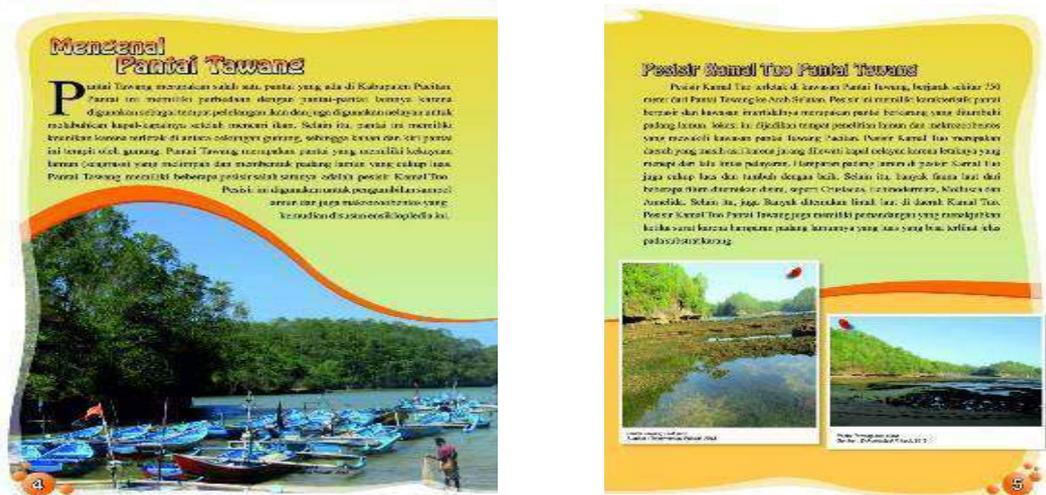


Gambar 2. Cover Ensiklopedia



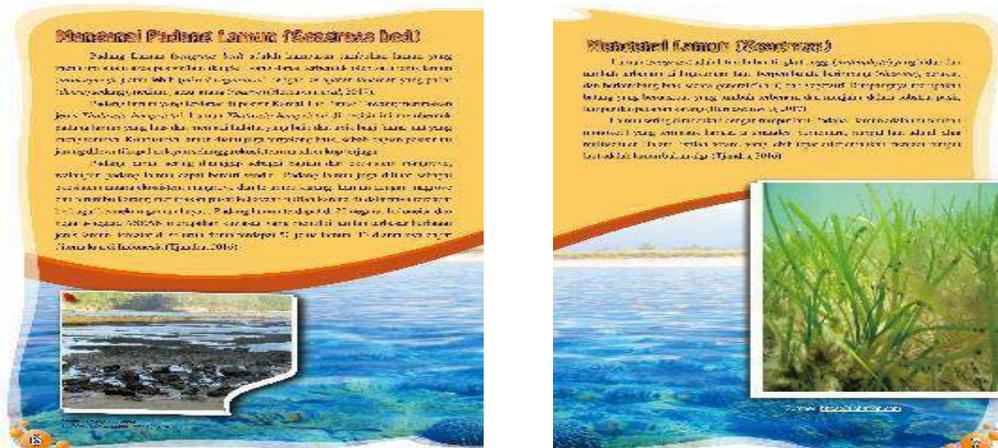
Gambar 3. Pendahuluan yang Berisi Pengenalan Keanekaragaman Hayati dan Zona Intertidal Pantai

Gambar 3. Berisi pendahuluan tentang pengenalan keanekaragaman hayati dan zona intertidal pantai. Keanakeragaman hayati laut merupakan kekayaan flora dan fauna yang ada di laut. Adapun zona intertidal adalah kawasan yang terletak pada pasang tertinggi dan surut terendah.



Gambar 4. Pendahuluan yang Berisi Pengenalan Pantai Tawang dan Pesisir Kamal Tuo

Gambar 4. Merupakan pengenalan pantai Tawang dan pesisir Kamal Tuo. Pantai Tawang merupakan salah satu pantai yang ada di Kabupaten Pacitan yang digunakan sebagai tempat pelelangan ikan. Adapun pesisir Kamal Tuo adalah perairan dikawasan pantai Tawang yang memiliki kekayaan lamun yang melimpah.



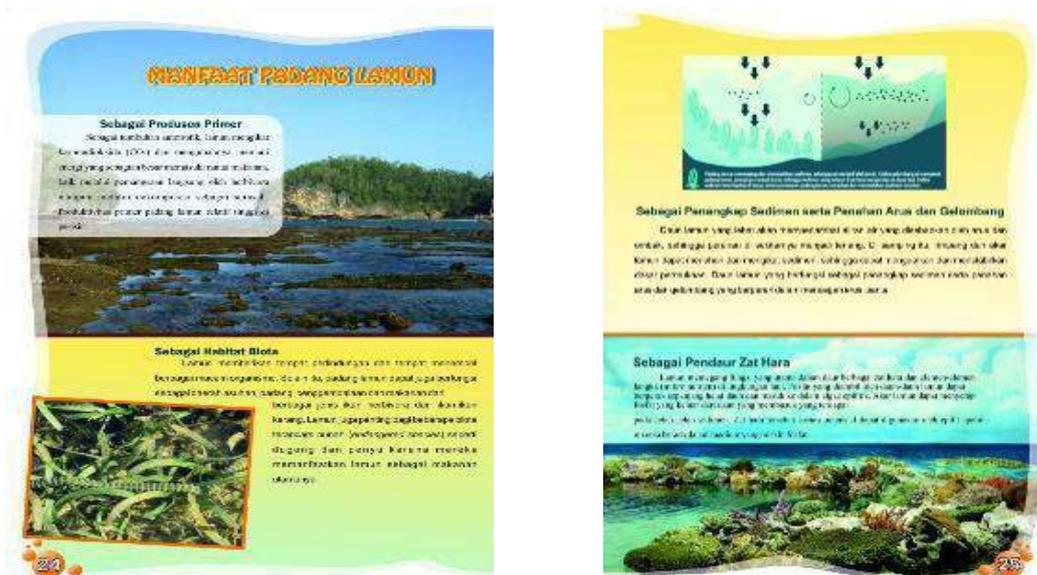
Gambar 5. Pendahuluan yang Berisi Pengenalan Padang Lamun dan Lamun

Gambar 5. Merupakan pengenalan padang lamun dan lamun. Padang Lamun adalah hamparan tumbuhan lamun yang menutupi suatu area laut dengan kerapatan tanaman yang padat, sedang atau jarang. Lamun (*seagrass*) adalah tumbuhan tingkat tinggi yang hidup dan tumbuh terbenam di lingkungan laut, berpembuluh, berimpang, berakar.



Gambar 6. Materi Jenis Lamun dan Makrozoobentos

Gambar 6. Merupakan materi yang membahas tentang jenis lamun dan jenis makrozoobentos. Lamun yang ditemukan di pantai Tawang adalah *Thalassia hemprichii*. Pengenalan jenis-jenis lamun selain *Thalassia hemprichii* dilakukan dengan literasi dari pustaka lain. Makrozoobentos yang dijelaskan dalam ensiklopedia terdiri dari Filum Arthropoda, Echinodermata dan Moluska.



Gambar 7. Materi Manfaat Padang Lamun

Gambar 7. Materi manfaat padang lamun berisi beberapa manfaat padang lamun diantaranya sebagai produsen primer, habitat biota laut, penangkap sedimen dan penahan arus gelombang serta sebagai pendaur zat hara.



Gambar 8. Bio Info Ensiklopedia

Gambar 8. Merupakan Bio Info yang berisi informasi tambahan tentang hasil penelitian mengenai kerapatan lamun *Thalassia hemprichii*, kelimpahan makrozoobentos, hubungan kerapatan lamun dengan kelimpahan makrozoobentos dan kondisifisiko-kimia di pantai Tawang.



Gambar 9. Glosarium dan Daftar Pustaka

Gambar 9. Merupakan glosarium yang berisi kata ataupun istilah yang belum dijelaskan dalam materi (isi). Adapun daftar pustaka berisi sumber rujukan yang digunakan dalam penyusunan ensiklopedia.

Gambar di atas menunjukkan karakteristik ensiklopedia keanekaragaman hayati di zona intertidal pantai Tawang Pacitan. Ensiklopedia ini memiliki karakteristik tersendiri yaitu ensiklopedia dibuat berwarna, terdapat glosarium, bio info (informasi tambahan)

serta sajian dan fitur yang menarik dalam buku. Adapun sistematika lengkap ensiklopedia meliputi: sampul (cover), pendahuluan (pengenalan singkat keanekaragaman hayati dan zona intertidal pantai, serta pengenalan lokasi penelitian), Materi (gambar dan penjelasan singkat keanekaragaman hayati, zona intertidal, jenis lamun dan makrozoobentos hasil penelitian serta manfaat lamun), Glosarium (Definisi atau Istilah) dan Daftar Pustaka (sumber rujukan).

Kerapatan Lamun

Berdasarkan pengamatan jenis lamun pada 33 titik di perairan Pantai Tawang, ditemukan 1 spesies lamun dari kelas Angiospermae, suku Hydrocharitaceae, marga *Thalassia* yaitu jenis *Thalassia hemprichii*.

Tabel 4. Kerapatan dan kerapatan Relatif Lamun di Pantai Tawang Pacitan

Jenis Lamun	Transek	Kerapatan (Tegakan/m ²)	Kerapatan Relatif (%)
<i>Thalassia hemprichii</i> (Ascherson)	I	53,45	38,06
	II	48,67	34,66
	III	38,33	27,28
Total		140,45	100

Menurut Zulkifli (dalam Hermala 2014: 5) menyebutkan kerapatan yang tergolong rapat/lebat merupakan kerapatan lamun dengan jumlah tegakan ≥ 100 ind/m², kerapatan lamun yang sedang/kurang padat merupakan kerapatan lamun dengan jumlah tegakan $\geq 50 - < 100$ ind/m², sedangkan kerapatan lamun yang tergolong sangat jarang merupakan kerapatan lamun dengan jumlah tegakan < 50 ind/m². Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan kerapatan lamun di pantai Tawang termasuk kategori lebat atau rapat dengan total kerapatan sebesar 140,45 tegakan/m².

Kelimpahan Makrozoobentos

Jenis makrozoobentos yang teridentifikasi di perairan pantai Tawang terdiri dari 3 filum dari 5 kelas. Filum *Arthropoda* terdiri dari kelas *Crustacea*, filum *Echinodermata* terdiri dari kelas *Chinoidea*, *Holothuroidea* dan *Ophiuroidea*, filum *Mollusca* terdiri dari kelas *Gastropoda*. Jenis makrozoobentos yang paling banyak ditemukan di padang lamun pantai Tawang adalah dari kelas *Holothuroidea*.

Tabel 5. Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif Makrozoobentos di Padang Lamun Pantai Tawang Pacitan

Spesies	Transek			Jumlah	Kelimpahan (Individu/m ²)	Kelimpahan Relatif (%)
	I	II	III			
<i>Pagurus bernhardus</i>	0	1	2	3	0,09	7,89

<i>Diadema setosum</i>	0	2	2	4	0,12	10,53
<i>Tripneustes gratilla</i>	0	0	1	1	0,03	2,63
<i>Holothuria atra</i>	2	1	0	3	0,09	7,89
<i>Holothuria nobilis</i>	0	0	2	2	0,06	5,27
<i>Synapta maculata</i>	6	3	4	13	0,39	34,21
<i>Ophiocomina nigra</i>	0	0	1	1	0,03	2,63
<i>Turbo setosus</i>	2	1	0	3	0,09	7,89
<i>Conus sp</i>	0	1	1	2	0,06	5,27
<i>Strombus mutabilis</i>	1	0	0	1	0,03	2,63
<i>Nassarius margaritiferus</i>	1	0	1	2	0,06	5,27
<i>Nassarius olivaceus</i>	0	0	1	1	0,03	2,63
<i>Morula granulata</i>	0	0	1	1	0,03	2,63
<i>Rhinoclavis sinensis</i>	0	0	1	1	0,03	2,63
Total	12	9	17	38	1,14	100
Kelimpahan	0,36	0,27	0,52	1,15		
Kelimpahan Relatif (%)	31,5	23,68	44,74	100		
	8					

Jenis makrozoobentos yang paling banyak ditemukan terdapat pada transek III dengan jumlah individu sebanyak 17, kelimpahan sebesar 0,52 individu/m² dan kelimpahan relatif sebesar 44,74%. Kelimpahan makrozoobentos terendah terdapat pada transek II dengan jumlah 9 individu dengan kelimpahan sebesar 0,27 individu/m² dan kelimpahan relatif sebesar 23,68%. Kelimpahan makrozoobentos di pantai Tawang berkisar 0,27-0,52 individu/m² dengan total kelimpahan 1,15 individu/m².

Hubungan Kerapatan Lamun dengan Kelimpahan Makrozoobentos

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dari kerapatan lamun terhadap kelimpahan makrozoobentos di pantai Tawang Pacitan menghasilkan persamaan regresi linier $Y = 0,98 - 0,0127X$. Hasil regresi linier mendapatkan nilai negatif. Menurut hasil penelitian Junaidi *et al* (2017) hasil regresi linier negatif mengindikasikan kerapatan lamun dengan kelimpahan makrozoobentos memiliki hubungan yang negatif atau tidak searah. Dengan nilai $R^2 = 0,6068$ dan koefisien korelasi $r = -0,779$. Berdasarkan interpretasi koefisien korelasi Sugiyono (2013) maka hubungan kerapatan

lamun dan kelimpahan makrozoobentos di Pantai Tawang yaitu hubungan yang kuat. Tanda negatif (-) menunjukkan bahwa jenis hubungan antara kerapatan lamun terhadap kelimpahan makrozoobentos adalah tidak searah. Kondisi ini menggambarkan bahwa semakin tinggi kerapatan lamun memiliki pengaruh yang negatif bagi kelimpahan makrozoobentos. Kondisi ini diduga dipengaruhi oleh tingginya kerapatan lamun yang diduga menyebabkan ruang lingkup aktivitas makrozoobentos berkurang karena ditutupi oleh akar lamun yang padat. Kondisi ini menyulitkan makrozoobentos untuk beradaptasi pada substrat dengan kadar oksigen yang sedikit (Junaidi *et al*, 2017). Koefisien regresi (R^2)= 0,6068, menurut penelitian Armanda *et al* (2016) hasil koefisien regresi mengartikan bahwa pengaruh kerapatan lamun dengan kelimpahan makrozoobentos sebesar 60,68%, sedangkan 39,32% dipengaruhi oleh faktor luar lainnya seperti faktor fisiko-kimia (suhu air, suhu udara, pH, salinitas maupun kadar oksigen) serta faktor kegiatan manusia yang mengambil makrozoobentos untuk dijual maupun dikonsumsi.

Validasi Ensiklopedia

Uji validitas ensiklopedia dari tim validator diperoleh nilai 39 atau 97,5% dan 37 atau 92,5% dalam jenjang kriteria validitas (Purwanto, 2010) termasuk dalam kategori(sangat valid), sehingga ensiklopedia yang telah disusun dapat digunakan masyarakat untuk menunjang pengetahuan mereka tentang wawasan pesisir dan layak digunakan untuk menambah kuantitas sumber belajar cetak yang memuat tentang pesisir Pacitan.

Tabel 6. Hasil Validasi Ensiklopedia

No.	Komponen Penilaian	Indikator	Validator		Rata-Rata
			I	II	
1.	Komponen Kelayakan Isi	1. Aspek cakupan materi	4	4	4
		2. Aspek merangsang keingintahuan (<i>curiosity</i>)	4	3	3,5
2.	Komponen Penyajian Materi	1. Kejelasan penyajian materi	4	4	4
		2. Aspek kesesuaian gambar dengan penjelasan	4	4	4
		3. Aspek kemenarikan penyajian	4	4	4
3.	Komponen Kebahasaan dan Keterbacaan	1. Aspek kebahasaan	3	4	3,5
		2. Aspek keterbacaan	4	3	3,5
4.	Komponen Kegrafikan	1. Aspek bagian cover ensiklopedia	4	4	4
		2. Aspek bagian isi	4	3	3,5

3. Aspek ukuran ensiklopedia	4	4	4
TOTAL SKOR	39	37	38

Validasi ensiklopedia dilakukan oleh dua orang validator. Validator pertama dari dosen dan validator kedua dilakukan oleh nelayan pantai Tawang. Hasil validasi menunjukkan ensiklopedia sangat layak digunakan untuk masyarakat umum. Hal ini bisa dilihat pada hasil validitas validator I sebesar 97,5% dan validator II sebesar 92,5%. Persentase tersebut merupakan kriteria yang sangat valid atau sangat layak. Ensiklopedia layak digunakan oleh masyarakat di lapangan. Sebelum diimplementasikan ke masyarakat, dilakukan beberapa revisi pada ensiklopedia sesuai dengan saran dan komentar dari validator I maupun validator II. Adapun revisi dari validator I adalah untuk merapikan paragraf halaman 25 pada ensiklopedia. Adapun revisi dari validator II adalah memperbaiki beberapa tulisan yang masih salah dalam ensiklopedia. Setelah ensiklopedia mendapatkan kriteria layak dari validator dan sudah direvisi maka tahap selanjutnya ensiklopedia siap untuk diimplementasikan.

Uji Coba Ensiklopedi di Lapangan

Hasil uji coba ensiklopedia kepada lima orang responden menyatakan ensiklopedia Keanekaragaman Hayati di Zona Intertidal Pantai Tawang Pacitan layak digunakan untuk menambah wawasan masyarakat umum tentang kawasan pesisir dan layak digunakan sebagai penunjang kuantitas sumber belajar cetaktentang pesisir Pacitan. Hasil ini dapat diketahui dari persentase validitas dengan rentang

90%-100%. Persentase tersebut menurut (Purwanto, 2010) termasuk dalam kriteria sangat valid atau sangat layak. Adapun hasil uji coba dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Coba Ensiklopedi di Lapangan

No.	Pernyataan	Responden				
		I	II	III	IV	V
Aspek Penyajian Materi						
1	Apakah materi yang disajikan mampu mewakili keanekaragaman hayati yang ada di zona intertidal?	4	4	4	3	4
2	Apakah penyajian materi merangsang keingintahuan (<i>Curiosity</i>)?	4	4	4	3	4
3	Apakah materi yang disajikan mudah dipelajari?	4	4	4	4	4
Komponen Kelayakan Isi						
4	Apakah bahasa yang digunakan sudah jelas?	4	4	4	4	4
5	Apakah materi yang disajikan sudah layak?	4	4	4	4	4

6	Apakah materi dengan gambar yang ditampilkan sudah sesuai?	4	4	4	4	4
Aspek Tampilan						
7	Apakah tata letak teks dan gambar sudah sesuai?	4	4	4	3	4
8	Apakah pemilihan <i>background</i> sudah sesuai?	4	4	4	4	3
9	Apakah pemilihan jenis huruf dan ukuran sudah sesuai?	4	4	4	3	4
10	Apakah gambar yang disajikan sudah jelas?	4	4	4	4	4
TOTAL SKOR		40	40	40	36	39
Validitas Uji Coba Ensiklopedia		100%	100%	100%	90%	97,5%
Kategori		Sangat Valid				

Uji coba ensiklopedia di lapangan diimplementasikan kepada lima orang responden dengan latar belakang pekerjaan yang berbeda, diantaranya penjahit, guru, perangkat desa, mahasiswa dan pelajar. Hasil uji coba ensiklopedia kepada lima orang responden menyatakan ensiklopedia Keanekaragaman Hayati di Zona Intertidal Pantai Tawang Pacitan layak digunakan untuk menambah wawasan masyarakat umum tentang kawasan pesisir dan layak digunakan sebagai penunjang kuantitas sumber belajar cetaktentang pesisir Pacitan. Hasil ini dapat diketahui dari persentase validitas dengan rentang 90%-100%. Persentase tersebut menurut (Purwanto, 2010) termasuk dalam kriteria sangat valid atau sangat layak.

KESIMPULAN

Ensiklopedia keanekaragaman hayati di zona intertidal pantai Tawang Pacitan disusun dengan sistematika sebagai berikut: sampul (cover), pendahuluan (pengenalan singkat keanekaragaman hayati dan zona intertidal pantai, serta pengenalan lokasi penelitian), materi (gambar dan penjelasan singkat keanekaragaman hayati lamun dan makrozoobentos hasil penelitian serta manfaat padang lamun), glosarium (definisi atau istilah) dan daftar pustaka (sumber rujukan). Ensiklopedia ini memiliki karakteristik berupa bio info pantai Tawang meliputi kerapatan lamun, kelimpahan makrozoobentos dan hubungan antara kerapatan lamun terhadap kelimpahan makrozoobentos serta parameter lingkungan di pantai Tawang.

Hasil validitas dari dua orang validator menyatakan bahwa ensiklopedia layak digunakan oleh masyarakat. Validitas dari validator I sebesar 97,5% dan validitas dari validator II sebesar 92,5%. Adapun hasil uji coba ensiklopedia kepada lima responden juga menyatakan ensiklopedia sangat layak digunakan di lapangan dengan prosentasi validitas sebesar 90%-100%.

Adapun hubungan antara kerapatan lamun dengan kelimpahan makrozoobentos yang ada di pantai Tawang adalah tidak searah dan kuat. Hal ini berdasarkan nilai (r)

sebesar -0,779. Kondisi ini menggambarkan bahwa semakin tinggi kerapatan lamun memiliki pengaruh yang negatif terhadap kelimpahan makrozoobentos.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada bapak Akri nelayan pantai Tawang yang banyak membantu selama penelitian di lapangan serta dosen pembimbing dan laboran yang telah banyak membantu dalam membimbing penelitian.

DAFTAR RUJUKAN

- Basyuni M, Gultom K, Fitri A, Susetya, Slamet B & Bunting P. 2018. Diversity and habitat characteristics of macrozoobenthos in the mangrove forest of Lubuk Kertang Village, North Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 19(1), 311-317.
- Darmawan D. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset.
- Dewi NK & Prabowo SA. 2015. Status Padang Lamun Pantai-Pantai Wisata di Pacitan. *Biogenesis*, 3(1).
- Hermala. 2014. Hubungan Kerapatan Lamun dengan Kelimpahan Bivalvia Dipesisir Pantai Dolpin Desa Teluk Bakau Kabupaten Bintan.
- Hernawan, dkk. 2017. *Status Padang Lamun Indonesia 2017*. Jakarta : Puslit Oseanografi – LIPI.
- Ilahi I & Mulyadi A. 2014. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Daerah Padang Lamun Muara Sungai Riau Kota Tanjungpinang Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 1(1), 1-9.
- John BM, Shirlal KG, & Rao S. 2015. Effect of Artificial Sea Grass on Wave Attenuation- An Experimental Investigation. *Aquatic Procedia*, 4, 221-226.
- Junaidi, dkk. 2017. Riau, K. B. P. K. *Analisis Hubungan Kerapatan Lamun Dengan Kelimpahan Makrozoobentos di Perairan Selat Bintan Desa Pengujan*.
- Kordi MG. 2011. *Ekosistem Lamun (seagrass)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- McKenzie LJ & Campbell SJ. 2002. *Seagrass-Watch:Manual for Community (citizen) Monitoring of Seagrass Habitat*. Western Pacific Edition (QFS, NFC, Cairns
- Nybakken JW. 1988. *Biologi Laut "Suatu Pendekatan Ekologis"*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Purwanto S. 2010. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Rochmady R. 2010. *Rehabilitasi ekosistem padang lamun*.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kebijakan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R & D dan Penelitian Evaluasi)*. Bandung: Alfabeta
- Van der Graaf S, de VJ, Herlyn MVJ, Heyer K & Drent J. 2009. *Wadden Sea Ecosystem No. 25. Macrozoobenthos*. Common Wadden Sea Secretariat.