

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL SIMBIOSIS III

"INTEGRASI BIOTEKNOLOGI DAN PEMBELAJARAN BIOLOGI YANG FUTURISTIK  
UNTUK MEMBANGUN REVOLUSI INDUSTRI 4.0"



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS PGRI MADIUN

p-ISSN : 9772599121008

e-ISSN : 9772613950003

# **PROSIDING**

## **SEMINAR NASIONAL SIMBIOSIS III**

**“Integrasi Bioteknologi dan Pembelajaran Biologi yang  
Futuristik untuk Membangun Revolusi Industri 4.0”**



**Graha Cendekia**

**Sabtu, 15 September 2018**

**Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas PGRI Madiun  
2018**

## SUSUNAN DEWAN REDAKSI

Penanggungjawab	:	Dr. drh. C. Novi Primiani, M.Pd.
Pimpinan Redaksi	:	Pujiati, M.Si.
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. Sri Utami, M.Pd.
Editor	:	1. Wachidatul Linda Yuhanna, M.Si. 2. Nurul Kusuma Dewi, M.Sc. 3. Joko Widiyanto, M.Pd. 4. Muh. Waskito Ardhi, M.Pd.
Staff IT	:	Agus Suprpto, S.Pd. Dwi Indahning Rohmah, S.Si.

Sekretariat  
Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP  
Universitas PGRI Madiun  
Jalan Setia Budi No. 85 Madiun  
Madiun, Jawa Timur

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan nikmat dan hidayah yang telah diberikan kepada kita semua sehingga Seminar Nasional SIMBIOSIS III dengan tema “Integrasi Bioteknologi dan Pembelajaran Biologi yang Futuristik Untuk Membangun Revolusi Industri 4.0” yang dilaksanakan pada tanggal 15 September 2018 oleh Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas PGRI Madiun berjalan lancar dan dapat terwujud.

Prosiding ini memuat artikel hasil penelitian dan pengabdian masyarakat dari dosen, mahasiswa serta guru dari seluruh Indonesia. Dalam kesempatan ini perkenankan kami panitia mengucapkan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas PGRI Madiun, Dr. H. Parji, M.Pd yang telah memfasilitasi semua kegiatan Seminar Nasional SIMBIOSIS III.
2. Dekan FKIP, Dr.drh.C.Novi Primiani, M.Pd. yang telah memberikan dukungan dan arahan berlangsungnya acara seminar nasional SIMBIOSIS III.
3. Bapak/Ibu *Keynote speaker* yang telah memberikan ilmunya.
4. Bapak/Ibu segenap panitia yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikirannya demi suksesnya kegiatan ini.
5. Bapak/Ibu dosen, guru, dan mahasiswa pemakalah serta peserta seminar nasional.

Semoga prosiding ini dapat memberi kemanfaatan bagi kita semua, untuk kepentingan pengembangan ilmu Biologi dan Pendidikan Biologi. Harapan kami, semoga prosiding ini dapat menjadi referensi untuk pembangunan bangsa dan negara. Kami segenap panitia menyampaikan permohonan maaf jika ada hal-hal yang kurang berkenan. Saran dan kritik yang membangun tetap kami tunggu untuk pelaksanaan seminar dan penyusunan prosiding berikutnya.

Madiun, 16 Oktober 2018  
Ketua,

Muh. Waskito Ardhi, M.Pd  
NIDN. 0725028401

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>SUSUNAN DEWAN REDAKSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>

### PEMAKALAH UTAMA

Tren Bioteknologi Era Revolusi Industri 4.0:Teknologi Enzimatik

<b>Endry Nugroho Prasetyo</b> .....	<b>2</b>
-------------------------------------	----------

Pembelajaran Biologi/Sains Abad 21:Pendidik sebagai Model *Learning Community* dalam Membangun Kecakapan Diri

<b>Agus Muji Santoso</b> .....	<b>10</b>
--------------------------------	-----------

Uji Komparatif Ekstrak Daun Kamboja Putih (*Plumeria Acuminata W.T.Ait*) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri *Salmonella Typhosa* dan Bakteri *Staphylococcus Aureus* (In Vitro)

<b>Ani Sulistyarsi dan Fani Mardina Cahyani</b> .....	<b>16</b>
-------------------------------------------------------	-----------

### PEMAKALAH

Analisis Tingkat Pengetahuan Bioetika Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Samawa

<b>Wiwi Noviati dan Eryuni Ramdhayani</b> .....	<b>24</b>
-------------------------------------------------	-----------

Penyusunan Modul Anatomi Dan Histologi Hewan Berbasis Hasil Penelitian  
**Merlinda Ambinari, Wachidatul Linda Yuhanna, Cicilia Novi Primiani .** 29

Pengembangan Modul Berbasis Riset pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan  
**Heti Wahyuni, R. Bakti Kiswardianta, Wachidatul Linda Yuhanna** ..... 36

Studi Komparasi Model Pembelajaran *Level Of Inquiry* terhadap Hasil Belajar Mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Samawa Sumbawa Besar

<b>Syafruddin, Indah Dwi Lestari</b> .....	<b>44</b>
--------------------------------------------	-----------

Respon Pertumbuhan Berbagai Jenis Sayuran Pada Sistem *Natural Hydroponic Technology* (NHT) Terhadap Perbedaan Sumber Hara

<b>Ary Susatyo Nugroho, Endah Rita S. Dewi, M. Anas Dzakiy</b> .....	<b>53</b>
----------------------------------------------------------------------	-----------

Identifikasi Tumbuhan Lumut di Kabupaten Majene <b>Sari Rahayu Rahman, Indah Panca Pujiastuti</b> .....	<b>60</b>
Keterampilan Mengidentifikasi pada Matakuliah Morfologi Tumbuhan Berbasis <i>Mini Project</i>	
<b>Mumun Nurmilawati, Ida Rahmawati</b> .....	<b>64</b>
Pengaruh Media Air Berbeda Terhadap Produktivitas dan Indeks Stomata Tumbuhan Air <i>Eichhornia Crassipes</i>	
<b>Vidhalif Herlya Puspita Ardiani, R. Bakti Kiswardianta, Joko Widiyanto</b>	<b>70</b>
Identifikasi Keanekaragaman Tanaman Obat di Hutan Pinus Desa Ngrayun, Kabupaten Ponorogo	
<b>Ruly Rahmawati, Nasrul Rofiah Hidayati, Sri Utami</b> .....	<b>79</b>
Keanekaragaman Jenis Pteridophyta di Desa Dayah Baro Kecamatan Delima Kabupaten Pidie	
<b>Fazira Humaira, Zufahmi, Zuraida</b> .....	<b>86</b>
Studi Etnobotani Tumbuhan Berkhasiat Obat ( <i>Ordo Rutales, Myrtales</i> dan <i>Euforbiales</i> ) di Kecamatan Plaosan	
<b>Sri Handayani, Marheny Lukitasari, Joko Widiyanto</b> .....	<b>95</b>
Penggunaan Pendekatan Sainifik dan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> (TPS) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi	
<b>Triasianingrum Afrikani, R. Teti Rostikawati, Siti Fatimah</b> .....	<b>108</b>
Penerapan Pendekatan <i>Problem Based Instruction</i> (PBI) Berorientasi Model Pembelajaran <i>Think Pair-Share</i> (TPS) Dalam Upaya Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Evolusi	
<b>Arwin Arif dan Herlina</b> .....	<b>119</b>
Analisis Vegetasi Hutan Pantai di Titik Baratpulau Peucang Taman Nasional Ujung Kulon	
<b>Aulia Rohmah, Eka Setiyawati, Fitri Lasmawati, Desti Herawati, Surti Kurniasih</b> .....	<b>126</b>
Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA Negeri 06 Kota Bengkulu	
<b>Rusdi Hasan dan Bominan Syatriandi</b> .....	<b>135</b>
Pengembangan Video Keanekaragaman Hayati Lokal Berbasis Metakognisi	
<b>Iin Nur Ngaini, Marheny Lukitasari, Nurul Kusuma Dewi</b> .....	<b>144</b>

Pengaruh Variasi Media Terhadap Viabilitas Pollen Tanaman Tebu (*Saccharum Sp.*)

**Septarini Dian Anitasari, Ajeng Retno Winingsih, Waris,)Dwi Nur Rikhma Sari, Ida Ayu Astarini, Made Ria Defiani..... 153**

Aktivitas Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dalam Menghambat Pertumbuhan Fungi Patogen *Trichoderma viridae Indegenous* pada Media Baglog Jamur Tiram

**Dwi Nur Rikhma Sari, Evi Hanizar, Yanti Widiyanti, Septarini Dian Anitasari..... 163**

Kerapatan Stomata dan Kaitannya Terhadap Kekeringan pada Tanaman Padi Varietas IR64 dan Ciherang

**Angga Rahabistara Sumadji dan Karlina Purbasari..... 172**

Pengaruh Status Sosial Ekonomi, Gender Terhadap Literasi Keuangan Studi Eksperimen pada Pelaku Usaha UMKM di Madiun

**Herman Ahmadi dan Liliek Nur Sulistyowati ..... 178**

Latar Belakang Pendidikan Orang Tua dan Kepekaan Siswa SMA Terhadap Lingkungan

**Prasetiyo ..... 188**

Kopi Trikka Untuk Meningkatkan Kompetensi Sistem Koordinasi Peserta Didik Kelas XI MIPA-8 SMAN 1 Purworejo Semester 2 Tahun Pelajaran 2017/2018

**Trisni Atmawati..... 194**

Potensi Penggunaan Serbuk Bonggol Jagung dan Serbuk Serabut Kelapa sebagai Media Tanam untuk Produktivitas Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)

**Suci Kurnia Wati, Eko Retno Mulyaningrum, Praptining R..... 203**

Pengembangan Media *Pop Up Book* (Bilingual) Berbasis Pemecahan Berdasar Masalah (PBL) Pokok Bahasan Invertebrata

**Rahmi dan Fenny Agustina ..... 210**

Penyusunan Modul Mikrobiologi Berbasis Penelitian Purifikasi dan Uji Aktivitas Enzim Selulase dari Kapang *Trichoderma viride*

**Lailul Putri Fajarwati, R. Bekti Kiswardianta, Pujiati ..... 217**

Identifikasi Keragaman Jamur *Basidiomycota* di Desa Brubuh Kecamatan Jogorogo

**Rennata Vellansy, Joko Widiyanto, Muh. Waskito Ardhi ..... 224**

Identifikasi Keragaman dan Kemelimpahan Fitoplankton Di Waduk Pondok Kabupaten Ngawi <b>Fadhilah Ratna Arindri, Ani Sulistyarsi .....</b>	<b>229</b>
Identifikasi Keanekaragaman <i>Mollusca</i> sebagai Bioindikator Kualitas Perairan di Area Persawahan dan DAS Kecamatan Gerih Kabupaten Ngawi <b>Uli Safa'ah, Sri Utami, Cicilia Novi Primiani .....</b>	<b>234</b>
<i>Analysis Of Protein Proximate Test On Spices Fermentation With Cane Treacle To Catfish Feed</i> <b>Minto dan Dian Anisa Rokhmah Wati .....</b>	<b>248</b>
Identifikasi Keragaman Tumbuhan Berbiji ( <i>Spermatophyta</i> ) di Kawasan Pesisir Pantai Soge Pacitan <b>Aulia Faraniar, Nasrul Rofiah Hidayati, Joko Widiyanto .....</b>	<b>254</b>
Uji Potensi Pupuk Hayati <i>Trichoderma</i> sp. Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam sebagai Bahan Penyusun Modul Bioteknologi Berbasis Riset <b>Muhammad Zhukriawan, Sri Utami, Pujiati .....</b>	<b>261</b>
Pengembangan LKS Berbasis <i>Inquiry</i> pada Materi Jaringan Tumbuhan Melalui Identifikasi Derivat Epidermis Ordo Malvales dan Poales di Kawasan Lereng Gunung Wilis Madiun <b>Mia Indria, Marheny Lukitasari, Sri Utami .....</b>	<b>265</b>
Implementasi <i>Mind Mapping</i> dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMPN 01 Wungu pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan <b>Erike Ramadhani, Muh. Waskito Ardhi, Joko Widiyanto.....</b>	<b>269</b>
Penyusunan Modul Bioteknologi Lingkungan Berbasis Riset dengan Tema Biodegradasi Pewarna Nafthol sebagai Bahan Ajar Biologi Kelas XII SMA <b>Niken Anjarukmi, Ani Sulistyarsi, Pujiati.....</b>	<b>276</b>
Analisis Pelaksanaan Metode <i>Eksperimen</i> Berbasis <i>Lesson Study</i> Pada Pembelajaran IPA di SD <b>Anang Suranto dan Budi Wibowo.....</b>	<b>281</b>
Penyusunan Modul Bioteknologi SMA Berbasis Riset Uji Potensi Enzim Selulase Dari Kapang <i>Trichoderma viride</i> dalam Mendegradasi Bahan Selulosa <b>Bagus Setyo Pratondo, Pujiati, Muh. Waskito Ardhi .....</b>	<b>289</b>

Populasi Mamalia Besar di Pulau Peucang Taman Nasional Ujung Kulon <b>Arrum Nurjanah, Bambang Ilham Firdaus, Desi Anggraeni, Fauzia, Teti Rostikawati</b> .....	<b>296</b>
Pengembangan Modul Biologi Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Berbasis Metakognisi <b>Tety Yunara Megadani, Marheny Lukitasari, Wachidatul Linda Yuhanna</b>	<b>302</b>
Ular Tangga Satwa Endemik: Permainan Edukatif Sebagai Upaya Penyadartahuan Satwa Endemik Indonesia yang Dilindungi <b>Erlin Muktiani, Pujiati, Muh. Waskito Ardhi</b> .....	<b>312</b>
Anatomi Dan Biometri Sistem Pencernaan Ikan Air Tawar Famili Cyprinidae di Telaga Ngebel Ponorogo <b>Haraningtias, Sri Utami, Cicilia Novi Primiani</b> .....	<b>319</b>
Anatomi Dan Biometri Sistem Reproduksi Ikan Air Tawar Famili <i>Cyprinidae</i> di Telaga Ngebel Ponorogo <b>Siti Marlina</b> .....	<b>332</b>
Penerapan Metode Berjubel untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar “Manusia dan Lingkungan” pada siswa kelas VII A SMP Negeri 1 Takeran Tahun Pelajaran 2017/2018 <b>Anik Rofaida Lestari</b> .....	<b>337</b>
Komparasi <i>Immediate Feedback</i> dan <i>Delay Feedback</i> Terhadap <i>Self-Efficacy</i> dan Hasil Belajar Siswa pada Kelas X MIA SMA Negeri 08 Pontianak <b>Nuri Dewi Muldayanti dan Heni Ismawati</b> .....	<b>343</b>
Uji Efektivitas Sediaan Topikal dan Oral Daun Jati ( <i>Tectona grandis</i> ) Terhadap Morfologi Luka Bakar Mencit Jantan <b>Ani Purwanti, Joko Widiyanto, Cicilia Novi Primiani</b> .....	<b>353</b>
Modifikasi Penanganan Pasca Panen Melalui Inovasi Sayur Siap Saji di Desa Segoro Gunung Kecamatan Ngargoyoso Kabupaten Karanganyar Jawa Tengah <b>Dewi Puspita Sari, Harlita, Katarina Dyah</b> .....	<b>364</b>
IBM Kelompok Peternak Sapi di Desa Tempursari Melalui Pemanfaatan Letong Sapi (LESA) Menjadi Biogas dan Pupuk Organik Cair (POC) Ramah Lingkungan <b>Ani Sulistyarsi dan Purwandari</b> .....	<b>372</b>

## PENGEMBANGAN VIDEO KEANEKARAGAMAN HAYATI LOKAL BERBASIS METAKOGNISI

<sup>1)</sup>Iin Nur Ngaini, <sup>2)</sup>Marheny Lukitasari, <sup>3)</sup>Nurul Kusuma Dewi  
<sup>1,2,3)</sup>Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas PGRI Madiun  
Madiun, Jawa Timur  
<sup>1)</sup>iinnurngaini@gmail.com

### Abstract

Penggunaan media pembelajaran pada zaman milenial ini harus lebih kreatif dan inovatif. Hal ini karena agar tercapainya tujuan pembelajaran dengan maksimal sehingga pengoptimalan penggunaan media juga perlu ditingkatkan. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun video pembelajaran berbasis metakognisi melalui analisis vegetasi lantai di kawasan air terjun krecekan denu madiun. Metakognisi dalam pembelajaran sangat penting karena digunakan untuk melatih kemampuan berfikir siswa dengan cara merencanakan, memantau dan mengevaluasi apa yang telah dilakukan dalam proses belajar. Video berbasis metakognisi disusun dengan tahap pembuatan bagian awal, isi dan bagian penutup. Pengambilan data melalui analisis vegetasi dengan metode kuadrat dan uji validator oleh guru biologi dan dosen ahli media pembelajaran. Hasil uji validasi menunjukkan bahwa video layak digunakan dengan prosentase 83,5 %. Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa vegetasi lantai yang diperoleh terdapat terdapat 27 spesies dari 13 famili. Indeks nilai penting paling tinggi yaitu *Wedelia trilobata* dengan nilai densitas 40,05 %, frekuensi 9,38 % dan INP sebesar 49,42%.

**Kata kunci:** media video, metakognisi, vegetasi lantai

---

### PENDAHULUAN

Abad 21 saat ini merupakan zaman millenial dimana teknologi dan sains berkembang cukup pesat. Bidang pendidikan merupakan salah satu bidang yang mendapat banyak pengaruh dari perkembangan teknologi saat ini. Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan sangat dibutuhkan dalam proses belajar mengajar sehingga akan dapat meningkatkan kemampuan dan hasil belajar siswa (Sari dkk, 2014). Hakikatnya proses pembelajaran merupakan penyampaian pesan atau informasi dengan tujuan agar tercapainya tujuan pembelajaran dengan maksimal sehingga perlu mengoptimalkan media pembelajaran (Haryoko, 2009).

Salah satu media pembelajaran yang populer saat ini yaitu video karena memiliki kemampuan menampilkan gambar dan suara dengan kejelasan yang tinggi. Permasalahannya penggunaan media video dalam pembelajaran masih rendah karena pengajar terbiasa menggunakan media cetak sehingga siswa kurang tertarik dalam pembelajaran dan siswa cenderung pasif. Kurang maksimalnya pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran memberi pengaruh pada minat siswa dalam pembelajaran, sehingga pengetahuan sains dan kemampuan metakognisi menjadi rendah (Sari dkk, 2014). Media dan bahan ajar yang biasa digunakan hanya sebatas buku teks dan modul dengan sedikit disertai gambar pendukung materi menyebabkan pembelajaran kurang menarik dan siswa menjadi bosan (Puspitorini, 2014).

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan dilapangan ketika praktik pengalaman lapangan penggunaan media video dalam pembelajaran biologi masih kurang. Hasil penelitian Fitria (2017) menunjukkan bahwa dengan media gambar dianggap cocok sebagai media pembelajaran dan pemanfaatan kekayaan potensi lokal sehingga bisa

dijadikan objek pengamatan. Selain itu juga didukung salah satu penelitian yang menunjukkan bahwa adanya peningkatan belajar dan mengoptimalkan penguasaan konsep siswa dalam pembelajaran biologi (Juairiah, 2014).

Penggunaan media pembelajaran video dapat dipergunakan untuk mengajar pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati merupakan materi yang banyak membutuhkan objek nyata dengan alam atau pembelajaran langsung. Pembelajaran langsung menjadikan siswa akan mengalami langsung pengalaman belajar nyata sehingga kemampuan belajar sendiri akan lebih meningkat (Fitria, 2017). Pembelajaran mengenai keanekaragaman hayati terdapat pada kompetensi dasar 3.2 mengenai menganalisis data hasil observasi tentang berbagai tingkat keanekaragaman hayati gen, jenis dan ekosistem di Indonesia. Dalam memperkaya materi keanekaragaman hayati dapat dilakukan dengan analisis vegetasi lantai. Vegetasi lantai dalam stratifikasi hutan berada di stratum E. Dalam stratifikasi hutan hujan tropis ada lima strata penyusun yaitu stratum A (tinggi pohon lebih dari 30 m), stratum B (tinggi pohon 20-30 m), stratum C (tinggi pohon 4–20 m), stratum D (tinggi pohon 1-4 m) dan stratum E sebagai lapisan tumbuhan penutup tanah atau vegetasi lantai yang memiliki tinggi kurang dari 1 meter. Tumbuhan vegetasi lantai meliputi herba, semak, liana dan paku-pakuan. Keanekaragaman hayati mengenai jenis flora akan dilaksanakan analisis di kawasan air terjun krecek denu madiun.

Metakognitif merupakan kemampuan individu dalam memantau dan mengatur berfikir dalam dirinya. Seseorang dalam belajar kemampuan metakognitif ini diperlukan untuk memilih strategi yang tepat dan menggambarkan apa yang dikerjakan serta keberhasilannya. (Muhlisin dkk, 2016). Pengetahuan metakognitif pada seseorang terlihat pada kesadaran dan pemahaman dalam mengenal proses dan produk yang dimiliki seseorang (Murti, 2011). Dalam kaitannya dengan proses pembelajaran penggunaan video, kemampuan metakognisi dapat berkembang karena mereka dapat belajar secara mandiri. Belajar mandiri merupakan jawaban atas masalah pendidikan terhadap kualitas belajar (Ali, 2009).

Tujuan dari penelitian ini yaitu Informasi mengenai analisis vegetasi lantai di kawasan tersebut belum ada serta untuk mengenalkan dan memberi informasi mengenai vegetasi lantai, sehingga perlu dianalisis karena sangat penting bagi siswa untuk melengkapi pengetahuan dan mengetahui keanekaragaman hayati dilingkungan sekitar sehingga ikut berperan aktif dalam menjaga keanekaragaman vegetasi lantai lokal.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian penyusunan video berbasis metakognisi menggunakan penelitian dan pengembangan atau biasa disebut R & D. Penelitian dan pengembangan merupakan metode untuk mengembangkan dan menguji produk dalam dunia pendidikan. Penelitian ini untuk menghasilkan produk berupa model, media, peralatan yang dikembangkan melalui prosedur yang sesuai. Penelitian ini akan menghasilkan media belajar berupa video.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan 4D. Langkah-langkah yang digunakan dalam pengembangan video yaitu melalui empat tahap diantaranya 1) *Define* (pendefinisian) adalah tahap dilakukan analisis kebutuhan mengenai produk yang akan dikembangkan. 2) *Design* (perancangan) merupakan tahap dalam melakukan perancangan produk yang akan dikembangkan. 3) *Development* (pengembangan) adalah

tahap pengembangan produk yang sudah melalui pengujian produk. 4) *Disseminate* (penyebarluasan) merupakan tahap publikasi produk. Model 4D dikembangkan oleh Thiagarajan (Mulyatiningsih Dalam Nurmalasari, 2016). Uji validasi bahan ajar media pembelajaran video dilakukan oleh validator dengan memperhatikan penilaian tampilan layar, suara, musik pengiring, narasi, penulisan, isi berdasarkan hasil jenis tumbuhan yang ditemukan. Data hasil validasi oleh validator diolah kedalam data kuantitatif sesuai dengan bobot skor. Pengolahan data dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum(\text{Seluruh Skor Jwb Angket})}{n \times \text{Tertinggi} \times \text{Jml Responden}} \times 100 \%$$

Keterangan:

P = menyatakan presentase nilai

n = menyatakan jumlah seluruh item angket

Tabel 1. Kriteria kelayakan media pembelajaran

Tingkat pencapaian (%)	Kualifikasi	Keterangan
81-100	Sangat baik	Tidak revisi/valid
61-80	Baik	Tidak revisi/valid
41-60	Cukup	Revisi/tidak valid
21-40	Kurang	Revisi/tidak valid
0-20	sangat kurang	Revisi/tidak valid

Penelitian vegetasi dilakukan di kawasan air terjun krecekan denu madiun. Analisis vegetasi lantai dilakukan dengan metode kuadrat. Pertama pengamatan vegetasi lantai di kawasan air terjun krecekan denu dilakukan dengan pengumpulan data lapangan berupa jenis dan jumlah individu vegetasi lantai. Kedua Alur setting Pengumpulan data dilakukan dengan membuat plot pengamatan tumbuhan sebanyak 20 plot berukuran 2m x 1m. Dilakukan pengambilan sampel vegetasi tumbuhan bawah kemudian dicatat, dihitung dan didokumentasikan. Ketiga pengamatan pengukuran parameter lingkungan dilakukan disetiap plot pengamatan dimulai dengan mengukur suhu tanah, suhu udara kelembapan tanah, ph tanah, pengukuran intensitas cahaya. Hasil analisis parameter lingkungan akan dirata-rata dari semua plot. Hasil inilah yang menunjukkan data parameter lingkungan dikawasan penelitian. Parameter vegetasi dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Kerapatan (Density)

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah Individu Suatu Jenis}}{\text{Luas Sampling Area (Ha)}}$$

$$\text{KR} = \frac{\text{Jumlah Individu Suatu Jenis}}{\text{Total Kerapatan Seluruh Jenis}} \times 100 \%$$

2. Frekuensi

$$F = \frac{\text{Jumlah Plot Yang Ditemukan Suatu Jenis}}{\text{Total Seluruh Plot}}$$

$$\text{FR} = \frac{\text{Frekuensi Suatu Jenis}}{\text{Total Frekuensi Seluruh Jenis}} \times 100\%$$

3. Indeks Nilai Penting

$$\text{INP} = \text{KR} + \text{FR}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berbagai macam media pembelajaran dalam proses pembelajaran akan sangat membantu pendidik atau pengelola pengajaran dalam memilih media pembelajaran yang tepat sesuai kebutuhan pembelajaran. Khususnya pembelajaran biologi yang merupakan sebuah ilmu yang terintegrasi dari berbagai bidang ilmu. Hasil pengembangan ini berupa video pembelajaran berbasis metakognisi melalui analisis vegetasi lantai pada materi keanekaragaman hayati. Hal ini sesuai menurut (Sugiyono Dalam Nurmalasari, 2016) bahwa metode penelitian dan pengembangan R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Pengembangan media video ini dikembangkan melalui empat tahap proses pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebarluasan.

Tahap define dilakukan analisis kebutuhan mengenai produk yang akan dikembangkan. Dari hasil pengamatan diperoleh bahwa masalah yang ditemukan selama ini yaitu guru lebih sering menyampaikan pembelajaran dengan metode ceramah sehingga siswa kurang aktif dalam pembelajaran serta penggunaan media video dalam pembelajaran masih kurang. Sehingga untuk mencapai tujuan pembelajaran yang baik maka perlu media pendukung pembelajaran yang sesuai. Dalam penelitian ini peneliti mengembangkan video berbasis metakognisi.

Berdasarkan analisis materi yang dilakukan, analisis materi meliputi identifikasi, merinci, dan menyusun secara sistematis materi-materi yang akan dipelajari peserta didik. Materi yang dipelajari yaitu keanekaragaman hayati sesuai kompetensi dasar 3.2 mengenai menganalisis data hasil observasi tentang berbagai tingkat keanekaragaman hayati gen, jenis dan ekosistem di Indonesia. Analisis vegetasi lantai yang dilakukan sesuai dengan KD yaitu melakukan analisis data. Maka dari itu analisis vegetasi lantai dikawasan Air Terjun Krecekan Denu Madiun dijadikan pokok bahasan yang sesuai dengan materi keanekaragaman hayati mengenai jenis flora yang menghuni kawasan lantai air terjun.

Dari hasil analisis kebutuhan penggunaan video dalam pembelajaran materi keanekaragaman hayati masih kurang sehingga video ini bisa menjadi rujukan sumber belajar bagi siswa. Selanjutnya tahap perancangan video dalam tahap ini peneliti melakukan perancangan video disesuaikan dengan materi keanekaragaman hayati, hasil perancangan video tersusun menjadi tiga bagian utama video yaitu bagian pembukaan awal, bagian isi dan bagian penutup. Bagian awal video berisi mengenai KD yang sesuai materi keanekaragaman hayati. Bagian isi membahas mengenai kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, deskripsi kawasan Air Terjun Krecekan Denu, materi vegetasi lantai, growthform yang ditemukan, tumbuhan yang ditemukan di kawasan Air Terjun, serta pertanyaan mengenai materi vegetasi lantai. Dalam alur cerita kemampuan metakognitif dirancang dengan adanya pertanyaan di akhir video sehingga kemampuan kognitif siswa akan meningkat dengan melihat video dan belajar sendiri. Bagian penutup berisi mengenai ucapan rasa terimakasih. Penggunaan video akan menampilkan kejelasan gambar, membantu siswa meningkatkan metakognisi dengan belajar sendiri. Kelemahan video ini yaitu karena keterbatasan waktu penelitian sehingga belum adanya uji keefektifan media bagi peningkatan belajar siswa. Bio info dalam video masih kurang sehingga perlu penambahan lebih luas.

Tahap selanjutnya mengenai pengembangan video dengan validasi bahan ajar kepada ahli media dan ahli materi. Langkah pertama yaitu menghitung rata-rata penilaian dari setiap aspek. Dari hasil validasi oleh validator didapatkan bahwa media pembelajaran video layak digunakan. Penilaian uji validasi meliputi empat aspek yaitu suara, musik, tulisan, narasi. Data penilaian uji validasi diperoleh dari validator I dosen ahli media pembelajaran UNIPMA dan validator II oleh guru biologi SMA. Hasil data berupa data kuantitatif dari hasil uji kelayakan seta data kualitatif berupa saran dan komentar. Selanjutnya data tersebut diubah kedalam data kualitatif. hasil uji oleh validator mengenai kelayakan video pembelajaran menunjukkan bahwa video pembelajaran berbasis metakognisi ini layak digunakan dengan prosentase 83,5 %. Hal ini sesuai kriteria Zunaidah (2016) bahwa media video dengan prosentase 81 sampai 100 % memiliki kriteria sangat baik. Dalam penelitian ini perlu adanya uji coba produk namun karena keterbatasan waktu, penelitian hanya sampai tahap uji validator oleh ahli media dan ahli materi.

Tabel 2. Data tumbuhan penyusun lantai di Kawasan Air Terjun Krecekan Denu Madiun

No	Famili	No	Individu	Keterangan
1.	<i>Asteraceae</i>	1.	<i>Eopatorium odoratum</i>	Semak
		2.	<i>Biden pilosa</i>	Semak
		3.	<i>Ageratum conyzoides</i>	Herba
		4.	<i>Wedelia trilobata</i>	Herba
		5.	<i>Synedrella nodiflora</i>	Herba
		6.	<i>Elephanthus scaber</i>	Herba
		7.	<i>Sonchus arvensis</i>	Herba
2.	<i>Poaceae</i>	8.	<i>Oplismenus compositus</i>	Rumput
		9.	<i>Pennisetum purpureum</i>	Rumput
		10.	<i>Digitaria longiflora</i>	Rumput
		11.	<i>Eragotis tenella</i>	Rumput
		12.	<i>Eragotis amabilis</i>	Rumput
		13.	<i>Ottochloa nodossa</i>	Rumput
3.	<i>Cyperaceae</i>	14.	<i>Cyperus involucratus</i>	Rumput
		15.	<i>Kylinga monocephala</i>	Rumput
4.	<i>Fabaceae</i>	16.	<i>Mimosa pudica</i>	Semak
		17.	<i>Flemingia kongesta</i>	Semak
5.	<i>Moraceae</i>	18.	<i>Ficus septica</i>	Semak
6.	<i>Solanaceae</i>	19.	<i>Solanum torvum</i>	Semak
7.	<i>Verbenaceae</i>	20.	<i>Startycaapheta jamaicensis</i>	Semak
8.	<i>Euphorbiaceae</i>	21.	<i>Phylantus urinaria</i>	Herba
9.	<i>Cesalpiniaceae</i>	22.	<i>Centrosema pubenses</i>	Herba
10.	<i>Araceae</i>	23.	<i>Colocasia</i>	Herba
11.	<i>Pteridaceae</i>	24.	<i>Adiantum capillus veneris</i>	Paku
12.	<i>Pteridaceae</i>	25.	<i>Pteris vitata</i>	Paku
13.	<i>Dryopteridaceae</i>	26.	<i>Dryopteris filimaks</i>	Paku
14.	<i>Selaginellaceae</i>	27.	<i>Selagina plana</i>	Paku

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan spesies tumbuhan sebanyak 27 jenis dari 13 famili. Tumbuhan penyusun vegetasi lantai terdiri dari semak 7 jenis, herba 8 jenis, rumput 8 jenis dan tumbuhan paku 4 jenis. Spesies tumbuhan didominasi oleh famili *asteraceae* (7 spesies), famili *poaceae* (6 spesies), famili *cyperaceae* (2 spesies). Hal ini menunjukkan bahwa ini sesuai kondisi daerah ini yang merupakan daerah yang banyak

mengandung air dan daerah ini juga banyak menerima cahaya. Dimana herba merupakan tumbuhan yang banyak membutuhkan air untuk pertumbuhan.

Famili *asteraceae* memiliki jenis yang paling dominan dalam kawasan penelitian karena habitat yang cocok dimana kawasan yang masih banyak menerima cahaya matahari, tanah yang memiliki ph rata-rata 6.97 normal, kebutuhan air yang cukup sehingga cocok bagi semua anggota famili ini. Karakteristik dari famili ini yaitu banyak ditemukan di daerah yang banyak menerima cahaya serta lokasi penelitian yang berada di lereng gunung yang merupakan habitat liar bagi famili *asteraceae*. Hal ini sesuai penelitian (Fahmi, 2010) persebaran famili *asteraceae* sering dijumpai di kawasan yang terkena sinar matahari secara maksimal. Famili ini berupa terna semak atau perdu. Banyak dari anggotanya sebagai penghasil bahan obat, tanaman hias. Famili ini kebanyakan merupakan gulma, sehingga banyak diberantas karena mengganggu pertumbuhan tanaman lain dan berstatus invasif seperti *Chromolaena odorata* L., spesies dari Amerika tropik yang tidak sengaja terbawa masuk ke Indonesia oleh perdagangan via kapal (Ardianingsih, 2015). Spesies yang ditemukan terdiri dari *Eopatorium odoratum* sinonim *Chromolaena odorata* L., *Biden pilosa*, *Ageratum conyzoides*, *Wedelia trilobata*, *Synedrella nodiflora*, *Elephantopus scaber*, *Sonchus arvensis*.

Famili *poaceae* juga memiliki anggota yang dapat tumbuh di daerah ini karena famili ini juga terkenal akan daya adaptasi yang sangat tinggi terhadap lingkungan hidupnya (Rukmana dalam Destaranti, 2017). Distribusinya meliputi seluruh dunia (Tjitrosoepomo, 2013). Famili ini terdiri dari *Oplismenus compositus*, *Pennisetum purpureum*, *Digitaria longiflora*, *Eragotis tenella*, *Eragotis amabilis*, *Ottochloa nodosa*. Dari semua spesies yang ditemukan *Oplismenus compositus* memiliki pertumbuhan yang paling dominan. Hal ini disebabkan spesies ini memiliki ciri tumbuhan yang berumpun, dengan akar stolon yang menjalar dipermukaan tanah sehingga pertumbuhannya cepat serta cahaya yang cukup untuk pertumbuhannya (Bohari, 2015).

Famili *cyperaceae* dalam penelitian terdapat dua spesies yaitu *Cyperus involucratus* dan *Kilinga monocephala*. Famili ini merupakan terna perenial menyukai habitat yang lembab, berair. Dalam penelitian *Cyperus involucratus* banyak terdapat di daerah dekat air seperti di pinggir aliran air terjun serta berumpun banyak.

Data penelitian parameter vegetasi lantai yang diperoleh menunjukkan bahwa jumlah tumbuhan bawah yang memiliki densitas, frekuensi dan indeks nilai penting tertinggi yaitu *Wedelia trilobata* dengan nilai densitas 40,05 %, frekuensi 9,38 % dan INP sebesar 49,42%. Hal ini menunjukkan bahwa dengan nilai INP yang tinggi spesies memiliki peranan dalam kawasan tersebut. Dalam kawasan ini *Wedelia trilobata* sebagai penutup tanah yang dominan sehingga dapat mencegah terjadinya erosi tanah oleh air. Spesies jenis ini mempunyai pengaruh paling dominan terhadap perubahan kondisi lingkungan maupun keberadaan jenis lainnya di suatu kawasan (Abdiyani, 2008). Hal ini sesuai dengan penelitian Destaranti (2017) bahwa tumbuhan bawah yang ditemukan di daerah penelitian yang memiliki INP paling tinggi adalah *Wedelia trilobata* karena sifat *Wedelia* yang memiliki daya adaptasi yang tinggi dan berkembangbiak dengan baik dibawah sinar matahari yang cukup serta tanah yang lembab. *Wedelia* merupakan tanaman yang berasal dari Amerika tropis dengan sifatnya stek akar yang dapat tumbuh baik

dibawah sinar matahari dan banyak air (Thaman, R. R. (1999). Dalam lokasi penelitian *Wedelia trilobata* tumbuh didaerah penelitian tumbuh didaerah tanah yang basah dekat aliran air terjun dan sungai dengan intensitas cahaya dikawasan memiliki rata-rata sebesar 18.084 Lux.

Dalam penelitian Maisyaroh (2010) tentang struktur komunitas tumbuhan penutup tanah menunjukkan hasil penelitian bahwa banyak ditemukan famili *asteraceae*. Banyaknya famili ini karena faktor abiotik yang mendukung pertumbuhan atau habitat yang cocok untuk tumbuh famili *asteraceae*. Hal ini sesuai penelitian bahwa spesies-spesies *asteraceae* ini memiliki jumlah spesies yang paling tinggi didaerah ini. Spesies anggota *asteraceae* memiliki warna bunga yang mencolok sehingga sangat menarik bagi serangga untuk menghinggapinya. Penyebaran melalui serangga inilah yang menyebabkan famili ini sangat banyak tumbuh didaerah ini. Semua anggota famili ini merupakan tanaman liar dan memiliki khasiat sebagai obat daerah yang cocok untuk habitat ini yaitu daerah yang terkena panas seperti padang rumput tepi jalan pantai yang berpasir dan juga jurang tebing (Soerjowinoto dalam Hasanudin, 2014).

Spesies selanjutnya yaitu *Oplismenus compositus* dengan nilai densitas sebesar 11,46 %, frekuensi 14,06 % dan INP sebesar 25,52%. Diikuti *Pennisetum purpureum*, *Digitaria longiflora*, *Ottlochloa nodossa*, *Eragotis tenella*, terakhir *Eragotis amabilis* dengan INP paling rendah sebesar 1,68 % hal ini bisa disebabkan kurang mampu bersaing dengan jenis rumput lain dalam mengambil sumber nutrisi serta faktor cahaya matahari yang kurang karena dalam penelitian ini spesies ini ditemukan di bawah area pohon. Famili ini memiliki manfaat lain penghasil pakan ternak, dilihat secara ekologis dapat mengurangi pencucian, menahan butir debu yang dibawa dari tempat lain, mengurangi hampasan air hujan pada permukaan tanah (Bohari, dkk. 2015).

Spesies lain yang juga tumbuh di kawasan air terjun yaitu tumbuhan paku seperti pteris vitata, *Dryopteris cristata* dan juga *selaginella plana*. Kawasan ini sangat sesuai dengan habitat tumbuhan paku karena daerah yang lembab. Jenis tumbuhan yang memiliki nilai INP tertinggi merupakan tumbuhan dari famili *asteraceae*, *poaceae* yang mendominasi kawasan air terjun krecek denu madiun. Tingginya nilai INP menunjukkan bahwa suatu tumbuhan tersebut merupakan jenis yang dapat beradaptasi yang lebih baik dari jenis yang lain. Hal ini sesuai dengan penelitian (Destaranti, dkk. 2017) menunjukkan bahwa famili *asteraceae* dan *poaceae* memiliki INP paling tinggi berarti tumbuhan ini paling mendominasi suatu kawasan. Spesies dominan dapat tumbuh dan berkembang menjadi penutup utama understory di kawasan penelitian namun juga tergantung dari sifat-sifat spesies seperti waktu pembungaan. Spesies yang memiliki akar rimpang stolon akan menjadi awal spesies mendominasi kawasan karena populasinya akan menjadi rapat.

Keanekaragaman spesies yang tumbuh dikawasan air terjun tentunya juga dipengaruhi oleh faktor abiotik yang menunjang pertumbuhan spesies tersebut. Hasil pengukuran parameter lingkungan meliputi suhu tanah, suhu udara kelembapan tanah serta ph tanah. Pengukuran dilakukan disetiap plot pengamatan. Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata suhu tanah 24°C, rata-rata suhu udara 25°C, rata-rata kelembapan tanah 8,63 dan ph tanah memiliki rata-rata sebesar 6,97 kategori normal. Hal ini sesuai pernyataan suhu lingkungan merupakan faktor penting karena berpengaruh terhadap metabolisme dan

susunan vegetasi tumbuhan. Tumbuhan memerlukan suhu 15-25°C untuk tumbuh optimal. Apabila suhu terlalu rendah atau terlalu tinggi akan menyebabkan tumbuhan mati (Destaranti, dkk. 2017).

## SIMPULAN

Berdasarkan analisis data mengenai penyusunan media pembelajaran yang dilakukan sebagai berikut: Penyusunan video berbasis metakognisi dikembangkan dengan metode R & D melalui empat tahap yaitu tahap pendefinisian define, tahap perancangan design, tahap pengembangan development dan tahap penyebarluasan deseminare. Kelayakan media video pembelajaran berdasarkan uji oleh dosen ahli media dan guru biologi menunjukkan bahwa media layak digunakan dengan presentase 83,5 %. Penyusunan isi video dilakukan melalui analisis vegetasi lantai yang diperoleh hasil terdapat 27 spesies dari 13 famili. Indeks nilai penting paling tinggi yaitu *Wedelia trilobata* dengan nilai densitas 40,05 %, frekuensi 9,38 % dan INP sebesar 49,42%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdiyani, S. (2008). Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah berkhasiat obat di dataran tinggi Dieng. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 5(1), 79-92.
- Ali, M. (2009). Pengembangan media pembelajaran interaktif mata kuliah medan elektromagnetik. *Jurnal Edukasi Elektro*, 5(1).
- Destaranti, N., Sulistyani, S., & Yani, E. (2017). Struktur dan Vegetasi Tumbuhan Bawah pada Tegakan Pinus di Rph Kalirajut dan Rph Baturraden Banyumas. *Scripta Biologica*, 4(3).
- Fahmi. 2010. Inventarisasi Familia Asteraceae di Kebun Raya Bogor. [skripsi]. Bogor (ID): Universitas Pakuan.
- Fitria, A. D., Mustami, M. K., & Taufiq, A. U. (2017). Pengembangan media gambar berbasis potensi lokal pada pembelajaran materi keanekaragaman hayati di kelas x di sma 1 pitu riase kab. Sidrap. *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 4(2), 14-28.
- Haryoko, S. (2009). Efektivitas pemanfaatan media audio-visual sebagai alternatif optimalisasi model pembelajaran. *Jurnal Edukasi Elektro*, 5(1).
- Juairiah, Y. Y. Djufri.(2014). Pembelajaran Berbasis Lingkungan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Konsep Keanekaragaman Spermatophyta. *Jurnal Edukasi Biologi*, 6, 83-88.
- Lukitasari, M., Widiyanto, J., & Yahya, Y. M. (2016). Penggunaan Analisis Kritis Untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognitif Pada Pokok Bahasan Pengelolaan Lingkungan Siswa SMP. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 3(2), 25-31.
- Nurmalasari, A. D., Auliana, R., & Kes, M. (2016). Pengembangan Video Pembelajaran Zat Gizi Sumber Tenaga Di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 3 Purworejo. *E-Journal Student pend. Teknik Boga-SI*, 5(4).
- Puspitorini, R., Prodjosantoso, A. K., Subali, B., & Jumadi, J. (2014). Penggunaan media komik dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar kognitif dan afektif. *Cakrawala Pendidikan*, (3).
- Sari, W. P., Winarto, H., & Haryoto, D. (2014). Pengembangan Multimedia Interaktif berbasis Metakognisi sebagai Penunjang Pemahaman Konsep dan Penalaran Siswa

- SMA Pokok Bahasan Suhu dan Kalor. *SKRIPSI Jurusan Fisika-Fakultas MIPA UM*.
- Zunaidah, F. N., & Amin, M. (2016). Pengembangan bahan ajar matakuliah Bioteknologi berdasarkan kebutuhan dan karakter mahasiswa Universitas Nusantara PGRI Kediri. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(1), 19-30
- Abdiyani, S. (2008). Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah berkhasiat obat di dataran tinggi Dieng. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 5(1), 79-92.
- Asmayannur, I., & Syam, Z. (2012). Analisis Vegetasi Dasar di Bawah Tegakan Jati Emas (*Tectona grandis* L.) dan Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb.) di Kampus Universitas Andalas. *Jurnal Biologi UNAND*, 1(2).
- Bohari, M., & Wahidah, B. F. (2015). Identifikasi Jenis-Jenis Poaceae di Desa Samata Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. In *Prosiding Seminar Biologi*.
- Cahyanto, T., Chairunnisa, D., & Sudjarwo, T. (2015). Analisis Vegetasi Pohon Hutan Alam Gunung Manglayang Kabupaten Bandung. *Jurnal ISTEK*, 8(2).
- Destaranti, N., Sulistyani, S., & Yani, E. (2017). Struktur dan Vegetasi Tumbuhan Bawah pada Tegakan Pinus di Rph Kalirajut dan Rph Baturraden Banyumas. *Scripta Biologica*, 4(3).
- Fahmi, A. N., Pantiwati, Y., & Rofieq, A. (2015). Keanekaragaman Flora Pada Ekosistem Hutan Rakyat Di Desa Prancak Kabupaten Sumenep.
- Fatimatuzzahra, F. (2014, November). Analisis Vegetasi Lantai sebagai Penahan Limpasan Air di Sekitar Mata Air. In *Prosiding Seminar Biologi* (Vol. 11, No. 1).
- Kartasapoetra. 1993. *Klimatologi Pengaruh Iklim Terhadap Tanah Dan Tanaman*. Jakarta: Bumi Aksara
- Lakitan, benyamin. 1997. *Dasar-dasar klimatologi*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Maisyaroh, W. (2010). Struktur Komunitas Tumbuhan Penutup Tanah di Taman Hutan Raya R. Soerjo Cagar, Malang Structure of Ground Cover Plant Community R. Soerjo Grand Forest Malang. *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari*, 1(1).
- Maridi, M., Saputra, A., & Agustina, P. (2015). Analisis Struktur Vegetasi di Kecamatan Ampel Kabupaten Boyolali. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(1), 28-42.
- Pioh, D. D., Rayes, L., Polii, B., & Hakim, L. (2013). Analisis Suhu Tanah Di Kawasan Wisata Alam Danau Linow Kota Tomohon Sulawesi-Utara. *Journal of Indonesian Tourism and Development Studies*, 1(2), 62-67.
- Purnomo, P., Sancayaningsih, R. P., & Wulansari, D. 2016. Spesies Tumbuhan Penyusun Vegetasi Lantai di Wilayah Restorasi Taman Nasional Gunung Merapi di Ngablak, Magelang, Jawa Tengah. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 1(2), 63-70.
- Steenis, V. Bloembergen, & Eyma. 2006. *Flora*. Jakarta: PT Pradiya Paramita.
- Tjitrosoepomo, G. 1998. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

# UNIVERSITAS PGRI MADIUN

## PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

Jl. Setia Budi No. 85 Madiun 63118 Telp. (0351) 462986



### Sertifikat

Nomor: 050/SIMBIOSIS/P.BIO/IX/2018

Diberikan kepada:

**NURUL KUSUMA DEWI, M.Sc.**

Sebagai

**PEMAKALAH**

Dalam Kegiatan Seminar Nasional SIMBIOSIS III dengan Tema "Integrasi Bioteknologi dan Pembelajaran Biologi yang Futuristik untuk Membangun Revolusi Industri 4.0" pada Hari Sabtu Tanggal 15 September 2018 di Graha Cendekia Universitas PGRI Madiun

Madiun, 15 September 2018  
Ketua Panitia



Dekan FKIP

Dr. drh. Cicilla Novi Primiani, M.Pd.  
NIDN. 0727116903



Kaprodi Pendidikan Biologi

Prof. Dr. P. S. Si., M.Si.  
NIDN. 0715068601



**SIMBIOSIS**  
UNIVERSITAS PGRI

Muh. Waskito Ardhi, M.Pd.  
NIDN. 0725028401