

## PEMBERDAYAAN KELOMPOK KERJA MADRASAH DALAM PEMBUATAN LEAF SKELETON ART SEBAGAI ALTERNATIF MEDIA PEMBELAJARAN DIGITAL

Yuni Astuti<sup>1\*</sup>, Devi Anugrah<sup>2</sup>, Atiqah Meutia Hilda<sup>3</sup>, Hilman Faruq<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup>Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Indonesia

<sup>3</sup>Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Indonesia

[yuni.astuti@uhamka.ac.id](mailto:yuni.astuti@uhamka.ac.id)<sup>1</sup>, [devi.anugrah@uhamka.ac.id](mailto:devi.anugrah@uhamka.ac.id)<sup>2</sup>, [atiqahmeutiahilda@uhamka.ac.id](mailto:atiqahmeutiahilda@uhamka.ac.id)<sup>3</sup>, [hilmanfaruq@uhamka.ac.id](mailto:hilmanfaruq@uhamka.ac.id)<sup>4</sup>

### ABSTRAK

**Abstrak:** Metode praktikum IPA/Biologi dapat memberikan pengalaman peserta didik terkait proses, produk, dan sikap. Guru Madrasah Aliyah kabupaten Tangerang belum terbiasa untuk mendesain pembelajaran Morfologi Daun dan Fermentasi secara sederhana dan ramah lingkungan dalam bentuk digital. Perlu adanya kegiatan yang bertujuan melatih pengetahuan dan keterampilan anggota KKM MAN 3 Tangerang dalam pembuatan *leaf skeleton art* sebagai alternatif media pembelajaran digital. Metode workshop disertai penugasan diawali observasi pengetahuan 29 guru MA tentang konsep Morfologi Daun dan Fermentasi serta media pembelajaran digital. Guru dilatih membuat *leaf skeleton art* dan mendesain e-LKPD menggunakan *live worksheet* disertai pendampingan secara *online*. Tim pengabdian mengevaluasi kualitas *leaf skeleton* dan e-LKPD hasil karya guru. Tim menyebar angket tanggapan efektivitas pelatihan kepada guru. Guru menunjukkan peningkatan pengetahuan (77,76) dan keterampilan (68,50) dalam pembuatan *leaf skeleton art* dan e-LKPD, tapi masih perlu pembiasaan dalam mengenali fitur *live worksheet* untuk mendesain e-LKPD. Guru memberikan tanggapan baik (79,19%) terhadap pendampingan tim UHAMKA dalam mendesain media pembelajaran digital yang menarik dan inovatif.

**Kata Kunci:** Media Pembelajaran Digital; Live Worksheet; Biologi; Tulang Daun.

**Abstract:** *The science/biology practicum method can provide students with experience regarding processes, products and attitudes. Madrasah Aliyah teachers in Tangerang district are not yet accustomed to designing lessons in Leaf Morphology and Fermentation in a simple and environmentally friendly way in digital form. There needs to be activities aimed at training the knowledge and skills of KKM MAN 3 Tangerang members in making leaf skeleton art as an alternative digital learning media. The workshop method was accompanied by assignments starting with observation of the knowledge of 29 MA teachers regarding the concepts of Leaf Morphology and Fermentation as well as digital learning media. Teachers are trained to make leaf skeleton art and design e-LKPD using live worksheets accompanied by online assistance. The service team evaluated the quality of the leaf skeleton and e-LKPD created by the teacher. The team distributed questionnaires regarding training effectiveness to teachers. Teachers show increased knowledge (77.76) and skills (68.50) in making leaf skeleton art and e-LKPD, but still need to get used to recognizing the live worksheet feature for designing e-LKPD. Teachers gave good responses (79.19%) to the UHAMKA team's assistance in designing interesting and innovative digital learning media.*

**Keywords:** *Digital Learning Media; Live Worksheet; Biology; Leaf Skeleton.*



#### Article History:

Received: 08-10-2023

Revised : 14-11-2023

Accepted: 16-11-2023

Online : 11-12-2023



*This is an open access article under the  
CC-BY-SA license*

## A. LATAR BELAKANG

Pembelajaran IPA/Biologi secara harfiah meliputi proses, produk, dan sikap. Salah satu kegiatan untuk membelajarkan proses, produk, dan sikap kepada peserta didik dilakukan melalui praktikum. Agar mudah dipahami peserta didik, maka praktikum yang dirancang sebaiknya dapat memberikan gambaran tentang implementasi konsep IPA/Biologi secara mudah dan menyenangkan. Seringkali guru mengalami kesulitan untuk mendesain kegiatan praktikum sederhana yang dapat memanfaatkan alat dan bahan yang ada di sekitar peserta didik. Pesatnya perkembangan dunia pendidikan menuntut guru untuk melakukan inovasi dalam pembelajarannya, tidak terkecuali pada pembelajaran IPA/Biologi dalam bentuk penggunaan bahan praktikum yang ramah lingkungan. Inovasi lain adalah digitalisasi media pembelajaran sehingga mudah diakses peserta didik dimanapun. Kondisi pandemi covid 19 memaksa guru dan peserta didik melakukan pembelajaran secara daring (Royani, Ida; Imran, 2020). Kemampuan digitalisasi media pembelajaran belum dikuasai sepenuhnya oleh guru sehingga menggunakan produk jadi yang beredar di dunia maya. Kasus dan contoh yang ada dalam media pembelajaran tersebut, kadang tidak sesuai dengan kondisi sekolah atau lingkungan peserta didik. Hal tersebut membuat guru perlu memberikan penjelasan tambahan untuk menjembatani gap dengan pengetahuan peserta didik.

Sekolah MAN 3 Tangerang menginisiasi berdirinya Kelompok Kerja Madrasah (KKM), membina 20 sekolah madrasah swasta yang tersebar di Kecamatan Sukadiri, Mauk, dan Teluk Naga. Visi KKM adalah mewujudkan madrasah digital dengan cara pengembangan kompetensi guru dan digitalisasi kegiatan pembelajaran di sekolah. Visi tersebut sejalan dengan tujuan PKM yaitu melatih kompetensi guru dalam penyusunan media pembelajaran digital berbasis lingkungan. Selain itu, KKM sangat potensial sebagai mitra pengabdian karena lingkungan sekitar sekolah yang masih dikelilingi sungai, sawah dan pepohonan sehingga mendukung untuk penyusunan media pembelajaran digital berbasis leaf skeleton art. Selama pembelajaran daring, guru memanfaatkan media pembelajaran digital berupa google meet, google classroom, dan WhatsApp (Handayani & Jumadi, 2021). Kegiatan pembelajaran belum optimal karena peserta didik mengisi tugas LKPD secara manual sehingga hasilnya tidak dapat diketahui secara langsung oleh peserta didik.

Objek kajian IPA/Biologi mempelajari makhluk hidup dan interaksinya dengan lingkungan. Konsep Fermentasi dinilai sulit untuk diajarkan kepada peserta didik karena karakteristiknya identik dengan pengamatan mikro yang perlu membuktikan adanya peran bakteri. Kasus dan contoh yang dipaparkan dalam buku teks (pembuatan tempe dan tape) terkadang tidak ada di lingkungan sekolah atau peserta didik. Bantuan video dapat mempermudah peserta didik dalam memahami konsep IPA/Biologi, namun bila kasus atau contoh yang digunakan tidak ada di sekolah, maka peserta

didik akan kesulitan mengobservasi secara kontekstual. Berdasarkan hasil observasi awal, guru IPA/Biologi merasa kesulitan mendesain kegiatan praktikum sederhana yang bersumber dari lingkungan di sekitar sekolah atau rumah sehingga bisa dilakukan oleh peserta didik setiap saat (Astuti, Yuni; Suciati, 2017; Royani, Ida; Imran, 2020; Salirawati et al., 2014; Sholikah et al., 2020). Selama ini, desain media pembelajaran yang disusun guru masih monoton dan belum menyampaikan kriteria penilaian (M. Astuti et al., 2019).

Tim pengabdian sebelumnya melakukan beberapa kali penelitian tentang pembuatan *leaf skeleton art*. Tahun 2020, permulaan penelitian tentang efektivitas bahan organik dalam pengelupasan jaringan mesofil daun kupu-kupu (Astuti, Yuni; Anugrah, Devi; Faruq, 2020). Penelitian dilanjutkan tahun 2021 yang diperluas pada jenis daun lain, yakni daun Bodhi, nangka, sirsak, dan anggota family Annonaceae lain (Y. Astuti et al., 2021). Tahun 2021 juga telah dilakukan pelatihan pembuatan *leaf skeleton art* pada guru MGMP MA dan Muhammadiyah se-DKI Jakarta, yang antusias menjadikan kegiatan tersebut sebagai kegiatan praktikum tentang Morfologi Daun (Astuti et al., 2021).

Leaf skeleton art hasil penelitian di atas dapat dikemas menjadi media pembelajaran digital yang bersifat kontekstual menggunakan aplikasi live worksheet. Live Worksheets merupakan aplikasi berbasis website yang menyediakan fitur yang memudahkan guru dalam mengunggah lembar kerja agar dapat dikerjakan peserta didik secara *online* (NaikPangkat.com, 2021). Aplikasi ini memiliki beberapa keunggulan yaitu peserta didik lebih mudah melakukan praktikum dengan adanya video tutorial, guru semakin mudah memantau produk leaf skeleton art karya peserta didik melalui foto atau video yang diupload, guru pun dapat mengidentifikasi pengetahuan peserta didik melalui soal karena jawaban peserta didik akan langsung dinilai secara otomatis, soal dapat dikreasikan secara menarik untuk memotivasi peserta didik, serta dapat dioperasikan melalui laptop atau *handphone* (Indonesia, 2022). Proses pembelajaran interaktif dalam *live worksheet* dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik (Daryanto et al., 2022; Indonesia, 2022; Pahriji, 2021).

Tujuan kegiatan pengabdian ini untuk: (1) memberdayakan guru IPA/Biologi binaan Kelompok Kerja Madrasah (KKM) dalam mengimplementasikan konsep Morfologi Daun dan Fermentasi secara sederhana dan kontekstual melalui pembuatan *leaf skeleton art*; dan (2) mendampingi guru dalam menyusun draft media pembelajaran digital *live worksheet* yang menarik berbahan *leaf skeleton art*.

## B. METODE PELAKSANAAN

Permasalahan spesifik yang dialami mitra terkait dengan: (1) kesulitan guru dalam implementasi konsep Morfologi Daun dan Fermentasi secara kontekstual; dan (2) kesulitan guru dalam penyusunan media pembelajaran digital live worksheet yang menarik berbahan leaf skeleton art. Solusi yang ditawarkan terhadap permasalahan mitra adalah pelatihan pembuatan leaf skeleton art sebagai alternatif media digital live worksheet.

Mitra merupakan Kelompok Kerja Madrasah (KKM) binaan MAN 3 Tangerang yang berlokasi di sekolah MAN 3 Kabupaten Tangerang. Anggota KKM terdiri dari 20 sekolah madrasah swasta, 10 sekolah diantaranya memiliki mata pelajaran IPA/Biologi. Terdapat 29 guru IPA/Biologi yang menjadi peserta kegiatan pengabdian ini. Tahapan dalam melaksanakan solusi untuk mengatasi permasalahan mitra yaitu dalam bentuk workshop pembuatan *leaf skeleton art* sebagai media pembelajaran alternatif berbasis platform (*website*) *live worksheet*. Pelaksanaan pengabdian dilakukan melalui tiga tahap, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, serta monitoring dan evaluasi (*monev*).

Tahap persiapan melalui rapat koordinasi antara tim PKM dengan mitra (Ketua KKM MAN 3 Tangerang) untuk mengobservasi kebutuhan mitra dalam mewujudkan sekolah madrasah digital. Perwujudan visi tersebut diupayakan bersifat kontekstual melalui pemanfaatan alat dan bahan praktikum dari lingkungan sekolah atau tempat tinggal peserta didik. Rapat koordinasi akan dilanjutkan dengan pembahasan teknis pelaksanaan solusi permasalahan mitra.

Tahap pelaksanaan ada 3 kali workshop tatap muka dan diselingi pendampingan melalui grup *WhatsApp* (WA). Pertemuan pertama, mitra didedukasi tentang konsep Fermentasi Daun menggunakan rendaman bahan organik (air cucian beras dan lumpur sawah/kolam/sungai) dan konsep Pertulangan Daun. Guru diberi tugas untuk membuat *leaf skeleton* di rumah dalam waktu minimal 14 hari. Pertemuan kedua, guru didedukasi tentang konsep media pembelajaran interaktif dan inovatif yang bersifat kontekstual. Guru dibimbing untuk mendesain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) bertema Morfologi Daun atau Fermentasi berbahan dasar *leaf skeleton art*. Pertemuan ketiga guru didedukasi tentang media pembelajaran berbasis *live worksheet*. Guru didampingi untuk mengupload draft LKPD dalam aplikasi *Live Worksheets*. Interaksi dilanjutkan dengan fasilitator melalui grup WA. Draft LKPD digital (e-LKPD) divalidasi oleh ahli berdasarkan aspek kelayakan materi dan media. Setelah workshop, mitra diberi angket tanggapan terhadap efektivitas kegiatan. Gambaran kegiatan workshop secara rinci, seperti terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Gambaran Kegiatan Workshop

No	Materi	Tanggal	Pemateri
1	Workshop tentang konsep Biologi (Fermentasi dan Morfologi Daun) serta Pembuatan <i>Leaf Skeleton Art</i>	8 Agustus 2023	Hilman Faruq, M.Pd.
2	Workshop tentang Media Pembelajaran Kontekstual	24 Agustus 2023	Diah Rachmawati, M.Pd. dan Yuni Astuti, M.Pd.
3	Workshop tentang Media Pembelajaran Digital Live Worksheet dan Pembuatan E-LKPD	7 September 2023	Atiqah Meutia Hilda, S.Kom., M.Kom.

Proses monitoring dan evaluasi (monev) dilakukan melalui: (1) kualitas *leaf skeleton art*; (2) kualitas e-LKPD; dan (3) tanggapan peserta. Validasi kelayakan materi dan media difungsikan untuk mengetahui kualitas media pembelajaran digital hasil karya peserta. Tanggapan peserta digunakan untuk mengetahui efektivitas kegiatan pengabdian. Angket tanggapan menggunakan skala Likert dengan rentang skor 1 hingga 4. Instrumen pengetahuan, keterampilan, tanggapan peserta dihitung dengan rumus sebagai berikut (Sugiyono, 2016):

$$P = \frac{n}{N} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan: P= persentase penilaian (%); n= jumlah skor yang diperoleh; dan N=jumlah skor maksimum. Interpretasi tingkat pengetahuan peserta dapat dilihat pada Tabel 2 (Arikunto, 2013; Isnanto et al., 2021; Sugiyono, 2016). Interpretasi sikap peserta tertera pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Interpretasi Tanggapan Peserta

No	Persentase	Kategori
1	76-100	Baik
2	51-75	Cukup
3	25-50	Kurang
4	0-25	Tidak Baik

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan Pembahasan harus memuat beberapa hal berikut secara terurut.

#### 1. Tahap Persiapan

Kegiatan diawali dengan koordinasi dengan Kepala Sekolah MAN 3 Tangerang sebagai Ketua Kelompok Kerja Madrasah (KKM), Dra. Hj. Siti Maemunah, untuk menjelaskan maksud kedatangan tim UHAMKA. Tim memperoleh informasi tentang kondisi SDM guru MA binaan MAN 3 Tangerang, sebagian besar guru belum terbiasa mengembangkan pembelajaran berbasis digital. Hal tersebut menjadi penyebab sulitnya mewujudkan visi sebagai sekolah madrasah berbasis digital. Keterbatasan alat dan bahan praktikum menjadi kendala dalam mengaplikasikan konsep

IPA/Biologi sehingga guru dominan memberikan ceramah dan minim praktikum. Tim menyambut baik kebutuhan mitra dengan menjalin kerjasama dengan program studi Teknik Informatika guna memperkuat proses digitalisasi media pembelajaran. Hasil rapat menyepakati tawaran solusi dengan adanya kegiatan workshop pembuatan *leaf skeleton art* sebagai aplikasi konsep Morfologi Daun dan Fermentasi, dilanjutkan dengan pengembangan e-LKPD berbasis media digital *live worksheet*. Setelah dikomunikasikan dengan pihak KKM, maka disepakati waktu dan lokasi kegiatan workshop.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Peserta yang terdiri dari guru Madrasah Aliyah anggota KKM diberikan pelatihan dalam bentuk workshop sebanyak tiga pertemuan (Gambar 1). Lokasi workshop di Aula MAN 3 Tangerang. Tim memberikan surat undangan kepada MA anggota KKM untuk menghadiri kegiatan tersebut. Workshop kesatu diselenggarakan pada hari Selasa, 8 Agustus 2023. Guru diberikan pretest dilanjutkan pemaparan materi oleh Hilman Faruq, M.Pd. (Pemerhati lingkungan Desa Buaran Jati) tentang Konsep Morfologi dan Fermentasi Daun. Fasilitator dosen dan mahasiswa mendampingi guru dalam membuat *leaf skeleton art* sesuai panduan. Guru merendam daun yang dibawa (daun Bodhi, daun Kupu-kupu, dan daun Sirsak) dalam air cucian beras. Daun ini akan dibawa oleh guru untuk praktik pembuatan *leaf skeleton art* di rumah atau di kelas bersama peserta didiknya. Untuk praktik di lokasi workshop, guru diberikan daun yang telah direndam 14 hari sebelumnya. Guru membersihkan daun menggunakan sikat gigi. Penyikatan dilakukan secara perlahan di dalam nampan berisi air bersih. Daun tersebut kemudian di *bleaching* menggunakan cairan pemutih. Pengeringan daun dilakukan menggunakan mesin *food dehydrator* atau di dalam lipatan kertas koran. Tulang daun hasil karya peserta diunggah di *google drive* yang telah disediakan fasilitator, seperti terlihat pada Gambar 1.



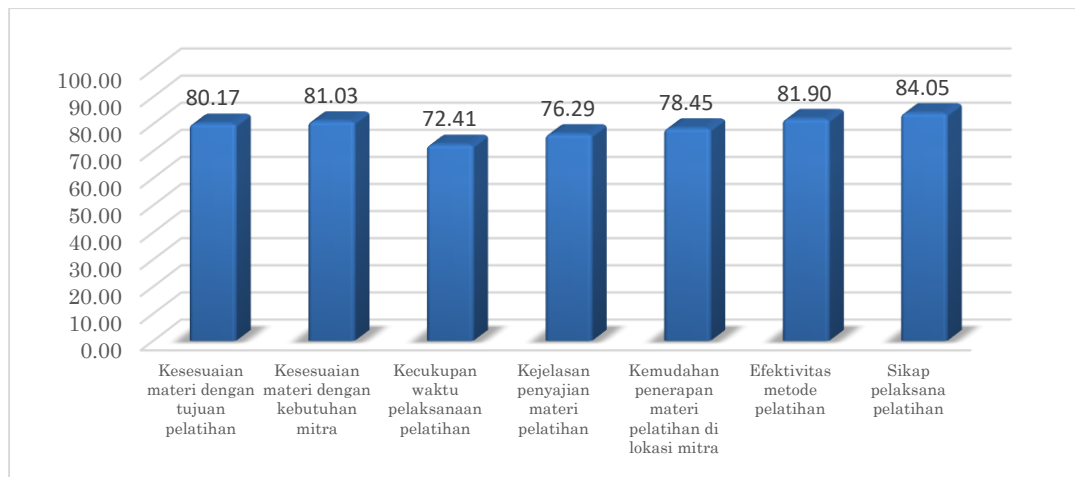
**Gambar 1.** Workshop Pembuatan *Leaf Skeleton Art* sebagai Media Pembelajaran Digital *Live Worksheet*

Workshop kedua dilaksanakan pada hari Kamis, 24 Agustus 2023. Ibu Diah Rachmawati, S.Pd. didaulat sebagai narasumber yang memaparkan materi media pembelajaran kreatif dan inovatif. Guru didampingi fasilitator untuk mengembangkan LKPD tentang Morfologi Daun, Fermentasi atau Dekomposisi Bahan Organik. Guru diberi waktu untuk menyempurnakan LKPD selama 14 hari melalui pendampingan dari fasilitator di grup WA. LKPD yang dirancang dominan tentang Morfologi Daun karena bertepatan dengan waktu pemaparan di kelas sehingga guru langsung mengimplementasikannya pada peserta didik.

Workshop ketiga menghadirkan dosen prodi Teknik Informatika, Atiqah Meutia Hilda, M.Kom. untuk memberikan pengalaman kepada guru mendigitalisasi rancangan LKPD dalam aplikasi *live worksheet*. Hari Kamis, 7 September 2023, guru didampingi dalam memanfaatkan fitur-fitur pada aplikasi tersebut untuk mengembangkan e-LKPD secara lebih menarik. Guru menambahkan video, gambar, suara, dan beragam bentuk soal yang dapat diketahui penilaiannya secara langsung. Guru diberikan *posttest* dan angket tanggapan. E-LKPD hasil karya peserta diunggah pada *google drive* yang tersedia setelah 14 hari pendampingan dengan fasilitator. E-LKPD dinilai untuk melihat keterampilan guru.

### 3. Monitoring dan Evaluasi

Tim Pengabdian melakukan monitoring terhadap perubahan pengetahuan dan keterampilan peserta. Pengetahuan peserta terpantau mengalami peningkatan (77,76), terutama terkait penggunaan alat dan bahan yang mudah untuk implementasi konsep Pertulangan Daun dan Fermentasi dalam bentuk pembuatan *leaf skeleton*. Guru tidak lagi kesulitan untuk memberikan pengalaman belajar kepada peserta didiknya. Keterampilan guru mengalami perubahan dalam hal merancang media pembelajaran e-LKPD yang interaktif, kontekstual, dan inovatif menggunakan aplikasi *live worksheet* (68,50). Namun, guru perlu pembiasaan dalam mengenal dan menggunakan fitur-fitur dalam media digital tersebut agar desain e-LKPD yang dibuat lebih menarik penggunaannya. Pelaksanaan monitoring tidak lepas dari peran para fasilitator yang mendampingi peserta selama kegiatan workshop dan diskusi melalui grup WA. Evaluasi kegiatan dapat dilihat pada hasil angket tanggapan peserta yang menggambarkan efektivitas pelatihan (Gambar 2).



**Gambar 2.** Persentase Perolehan Skor Angket Tanggapan Peserta

Peserta pelatihan menilai kegiatan ini sesuai dengan kebutuhan di sekolah. Persentase perolehan skor sebesar 79,19% menunjukkan kegiatan ini efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru dalam mengembangkan media pembelajaran digital yang bersifat kontekstual, mudah, dan inovatif. Metode pelatihan yang digunakan sangat efektif melalui praktik langsung dan adanya penugasan terbimbing membuat peserta lebih memahami pembuatan tulang daun dan e-LKPD berbasis *live worksheet*.

#### 4. Kendala yang Dihadapi atau Masalah Lain yang Terekam

Hal yang menjadi perhatian lebih selama kegiatan pengabdian ini terkait dengan pembiasaan peserta dalam mengenali fungsi dari fitur-fitur yang ada dalam aplikasi *live worksheet*. Dukungan jaringan internet yang memadai dan prasarana penunjang lain sangat membantu tim pengabdian dan peserta pelatihan dalam melaksanakan kegiatan ini.

#### D. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan pengabdian ini menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan guru dalam memanfaatkan alat dan bahan sederhana untuk mengimplementasikan konsep IPA/Biologi. Para peserta memberikan tanggapan yang baik (79,19%) terhadap pendampingan tim UHAMKA kepada anggota KKM MAN 3 Tangerang dalam mendesain media pembelajaran digital yang menarik dan inovatif. Peserta disarankan untuk memperbanyak latihan mengembangkan E-LKPD pada materi lain menggunakan aplikasi *live worksheet*. Dukungan dari sekolah berupa ketersediaan internet juga perlu diperhatikan untuk memudahkan guru dalam mengembangkan E-LKPD dan penggunaannya oleh peserta didik.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengabdian dan pemberdayaan Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka yang telah memberikan pendampingan sehingga pengabdian ini memperoleh pendanaan melalui hibah DRTPM KEMENRISTEKDIKTI.

## DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S. (2013). Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. In *PT. Rineka Cipta*.
- Astuti, Yuni; Anugrah, Devi; Faruq, H. (2020). Efektivitas Fermentasi Bahan Organik dalam Pengelupasan Jaringan Mesofil Daun Kupu-Kupu (*Bauhinia purpurea* L.). *JBIO: JURNAL BIOSAINS (The Journal of Biosciences)*, 6(2), 32–36. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/jbio.v6i2.15796> ISSN
- Astuti, Yuni; Suciati, Rizkia; Lestari, S. (2021). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Tulang Daun (Leaf skeleton) di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 5(3), 939–948. [journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/issue/view/344](http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/issue/view/344)
- Astuti, Yuni; Suciati, R. (2017). Profil Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Biologi. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6(1), 115–124. <https://doi.org/10.24042/biosf.v9i1.2877>
- Astuti, M., Kartono, & Rachmani, N. (2019). Peran Direct Corrective Feedback dalam Pembelajaran Means-ends Analysis Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *Universitas Negeri Semarang, 1988*.
- Astuti, Y., Syarifudin, S. A., Maesyaroh, & Nisa, R. A. (2021). The effectiveness of sludge in the leaf fermentation process. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 755(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/755/1/012054>
- Daryanto, J., Rukayah, R., Sularmi, S., Budiharto, T., Atmojo, I. R. W., Ardiansyah, R., & Saputri, D. Y. (2022). Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar Melalui Pemanfaatan Media LKPD Interaktif Berbasis Liveworksheet Pada Masa Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 3(2), 319. <https://doi.org/10.33394/jpu.v3i2.5516>
- Handayani, N. A., & Jumadi, J. (2021). Analisis Pembelajaran IPA Secara Daring pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 217–233. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i2.19033>
- Indonesia, M. (2022). Pembelajaran seperti Bermain Game dengan Live Worksheet. *Medcom.Id*, 1–6. <https://mediaindonesia.com/ekonomi/333785/kpr-btn-tumbuh-247-di-situasi-pandemi>
- Isnanto, Nurjanah, E., Larasati, R., & Endang Purwaningsih. (2021). Faktor Internal Dan Eksternal Pengetahuan Ibu Tentang Kesehatan Gigi dan Mulut. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Gigi*, 3(2), 612–618. <https://ejournal.poltekekestasikmalaya.ac.id/index.php/jikg/article/view/781/0>
- NaikPangkat.com. (2021). *3 Platform sebagai Media Pembelajaran Interaktif yang Wajib Guru Tahu!* 1–11. <https://naikpangkat.com/3-platform-sebagai-media-pembelajaran-interaktif-yang-wajib-guru-tahu/>
- Pahriji, I. A. (2021). Pengaruh Lingkungan Belajar Terhadap Motivasi Belajar Mahasiswa Dalam Pembelajaran Jarak Jauh Selama Pandemi. *Jurnal Citra Pendidikan*, 1(3), 380–387.
- Royani, Ida; Imran, A. (2020). Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi SMA melalui Metode Daring untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 8(2), 310–316. <https://ejournal.undikma.ac.id/index.php/bioscientist/article/view/3157/2225>
- Salirawati, D., Subiantoro, A. W., & Pujiyanto. (2014). Pelatihan Pengembangan Praktikum Ipa Berbasis Lingkungan. *Inotek*, 15(1), 97–108.

- Sholikhah, I., Fitri Mardhotillah, A., Achmadi Indriyani, L., Ayu Wulandari, V., Permata Sari Kuraesin, P., Laily Sa, N., Abadiyah Al-Khotim, A., Yuda Irjianto, M., Ma, M., Fadhillah, N., Rachmawati, Y., Ipa, P., Tarbiyah dan Keguruan, F., Sunan Ampel Surabaya, U., Terintegrasi, L., & Sains dan Teknologi, F. (2020). Indonesian Journal of Science Learning. *Indonesian Journal of Science Learning*, 1(2), 67–75. <http://jurnalftk.uinsby.ac.id/index.php/IJSL>
- Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R&D. *Bandung: Alfabeta*.