



Workshop Daring Peralatan Fisiologi Hewan Penunjang Penelitian dan Praktikum Bagi Guru Sains

Rudy Agung Nugroho¹, Fatmawati Patang², Yanti Puspita Sari², Linda Oktavianingsih³, Dwi Susanto³, Samsurianto², Rudianto¹, Widha Prahastika¹, Maya Dewi Norani¹, Nadhifa Aurelia Wirawan¹, dan Nawwar Mardianto¹

¹Laboratorium Fisiologi, Perkembangan dan Molekuler Hewan, Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Mulawarman, Jl. Kuaro, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kabupaten Paser, Kalimantan Timur 75119

²Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Mulawarman, Jl. Kuaro, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kabupaten Paser, Kalimantan Timur 75119

³Laboratorium Fisiologi dan Perkembangan Tumbuhan, Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Mulawarman, Jl. Kuaro, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kabupaten Paser, Kalimantan Timur 75119

*Email Korespondensi: rudyagung.nugroho@fmipa.unmul.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Received: 24 Mar 2021

Accepted: 15 Jun 2021

Published: 31 Aug 2021

Kata kunci:

Fisiologi Hewan

Guru Sains

Pengabdian

Workshop

Keyword:

Animal physiology

Devotion

Science Teacher

Workshop

ABSTRAK

Background: Aktivitas riset dan praktikum di bidang fisiologi hewan membutuhkan peralatan penunjang kelancaran dan keberhasilan kegiatan tersebut. Pengetahuan tentang alat-alat terkait bidang fisiologi hewan, termasuk teknik menggunakan mutlak diketahui dan dipahami. Tujuan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk workshop daring ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan wawasan guru sains SMP/SMA setingkat dan muridnya dalam mengetahui dan memahami peralatan yang terkait bidang fisiologi hewan baik untuk keperluan penelitian atau praktikum. Sasaran kegiatan ini adalah guru sains dan siswa dari beberapa daerah di Indonesia. **Metode:** Kegiatan diadakan melalui media zoom meeting, video demo penggunaan alat dan diskusi interaktif yang diikuti oleh 60 peserta, terdiri dari guru dan murid. Materi yang disampaikan adalah alat-alat penunjang penelitian dan praktikum bidang fisiologi, teknik penggunaan, serta video demo live serta diskusi interaktif. **Hasil:** Untuk mengukur keberhasilan program pengabdian ini, peserta workshop daring melakukan pre-test dan post-test. Hasil menunjukkan rata-rata 52,91 (pre-test) dan 72,86 (post-test). Terdapat peningkatan pengetahuan dan wawasan peserta workshop daring peralatan fisiologi hewan sebesar 19,95 poin. **Kesimpulan:** Kegiatan pengabdian ini berkontribusi meningkatkan pengetahuan dan wawasan peserta workshop daring tentang peralatan fisiologi hewan untuk menunjang penelitian dan praktikum.

ABSTRACT

Background: Research and practice activities in animal physiology field, certainly require some equipment to support those activities. Knowledge on the equipment related to the animal physiology field, including the use of that equipment has absolutely to be known and understood. The purpose of present community service was to increase the knowledge and insight of science teachers of SMP/SMA or equivalent and their student animal physiology equipment for both for research and practical purposes. The targets of this community service were science teachers and their students from several regions in Indonesia. **Method:** Activities were held through zoom meetings, video, and interactive discussions. Participants who involved were 60 participants. The material presented was research support tools and practical in the field of animal physiology, usage techniques, as well as live demo videos and interactive discussions. **Results:** To measure the success of this program, participants performed a pre-test and post-test. The results showed an average of 52.91 (pre-test) and 72.86 (post-test). There was an increase in the knowledge and insight of the participants in the online workshop on animal physiology equipment by 19.95 points. **Conclusions:** This program contributes to increase the knowledge and insight of online workshop participants about animal physiology equipment to support research and practice.



PENDAHULUAN

Fisiologi hewan merupakan salah satu cabang biologi yang mempelajari tentang fungsi fungsi tubuh makhluk hidup dengan mekanisme regulasi fungsi tubuh serta menitikberatkan pada proses dan aktivitas tubuh sebagai bentuk respon terhadap lingkungan internal maupun eksternal. Pelaksanaan praktikum ataupun penelitian yang terkait bidang fisiologi hewan, diperlukan tambahan pengetahuan dan wawasan mengenai alat-alat yang menunjang bidang tersebut, baik untuk siswa didik maupun guru pendidiknya terutama untuk meningkatkan pemahaman bidang fisiologi hewan (Astuti and Suciati, 2017; Primiani, 2012). Peralatan-peralatan penunjang riset dan praktek fisiologi hewan seperti jarum suntik (Syringe dan needle), oral gavage, *biopunch*, *thermal cycler*, *DNA fluorometer*, gel elektroforesis, dan *ultrasentrifuge* merupakan sebagian alat-alat penunjang bidang fisiologi hewan (Permatasari *et al.*, 2020; Primiani and Fitria, 2012; Widiastuti *et al.*, 2019). Pengetahuan dan penggunaan alat-alat penunjang kegiatan praktikum maupun penelitian di bidang fisiologi hewan tersebut tidak saja harus dipahami oleh guru pendidik maupun muridnya.

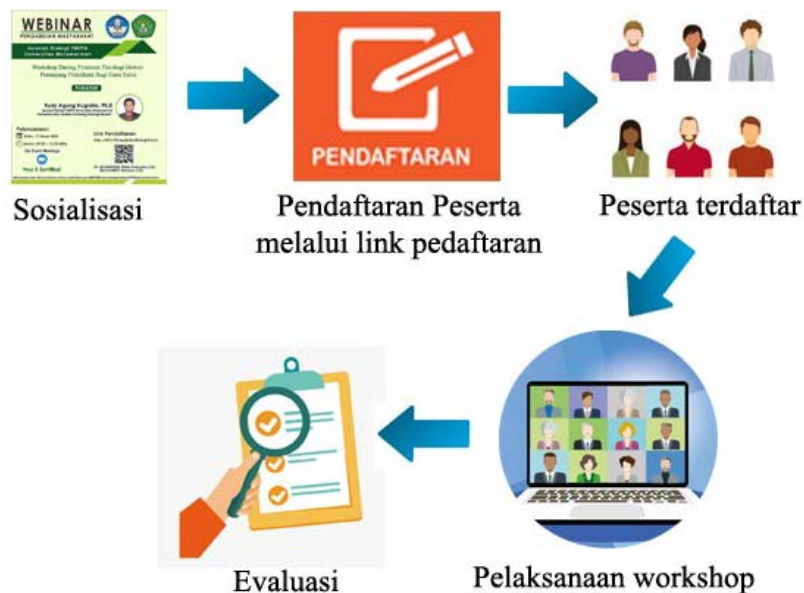
Guru sebagai agensia pendidik siswa sudah seharusnya mendapatkan pemutakhiran pengetahuan dan keahlian terutama tentang alat-alat yang terkait dengan fisiologi hewan. Guru-guru di tingkat SMP/SMA atau sederajat banyak yang melakukan pemutakhiran teknik mengajar dan administratif terkait. Namun pemutakhiran di bidang sains terkait pengetahuan, dan wawasan peralatan fisiologi hewan agar dapat menunjang praktikum dan riset bagi guru atau muridnya, jarang dilakukan. Ditambah lagi, di masa pandemi ini, kegiatan yang bersifat luring sangat terbatas untuk menghindari penyebaran covid-19.

Program pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk menyampaikan berbagai peralatan penunjang riset dan praktek kelas dalam bidang fisiologi hewan bagi guru-guru sains SMP/SMA atau setingkat dan muridnya melalui workshop dalam jaringan (daring). Workshop daring PKM ini dilaksanakan di masa Covid-19 dan diselenggarakan oleh Laboratorium Fisiologi, Perkembangan dan Molekuler Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman (Unmul). Kegiatan pengabdian serupa yang dilaksanakan di masa Covid-19 melalui media daring pernah dilakukan dan mendapatkan sambutan, dan antusias yang baik dari peserta kegiatan (Hendrantoro *et al.*, 2021; Maftuch *et al.*, 2020; Sirri and Lestari, 2020).

Workshop daring dilakukan dalam sehari mengingat jadwal materi workshop yang dapat dilakukan dalam sehari dan keterbatasan waktu, kuota internet para peserta workshop. Sementara itu, sebagai bahan evaluasi dilakukan pre dan post-test untuk mengetahui efektivitas kegiatan workshop daring ini. Program pengabdian workshop daring dilaksanakan dengan tatap layar *zoom meeting* serta pembagian formulir google. Luaran pengabdian workshop daring adalah 1) pemutakhiran pengetahuan tentang peralatan fisiologi hewan untuk penunjang penelitian dan praktikum bagi para guru SMP/SMA atau setingkat dan muridnya. 2) Penambahan wawasan di bidang fisiologi hewan yang dapat mendukung riset dan praktikum.

METODE PELAKSANAAN

Program workshop daring dalam rangka PKM bagi para guru sains SMP/SMA atau setingkat dari wilayah Indonesia dilaksanakan dengan metode daring dan demo video, mengingat masa covid-19 dan ada pembatasan dengan protokol kesehatan di kampus Unmul. Tahapan pelaksanaan kegiatan workshop daring pengabdian (Gambar 1) adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Alur kegiatan workshop pengabdian kepada masyarakat

1. Sosialisasi dan Pendaftaran peserta

Tahapan pendaftaran dilakukan dengan menggunakan flyer (**Gambar 2**) dan pendaftaran melalui formulir google. Informasi kegiatan workshop daring pengabdian dilakukan dan didistribusikan melalui media sosial, yaitu *Instagram*, *Facebook*, *WhatsApp*, serta *Telegram*. Waktu pendaftaran peserta berdurasi satu minggu. Masa pendaftaran ditutup setelah waktu tertentu dan kuota pendaftar mencukupi.



Gambar 2. Flyer kegiatan yang Pengabdian kepada masyarakat

2. Peserta terdaftar

Peserta terdaftar workshop daring peralatan fisiologi hewan penunjang penelitian dan praktikum bagi guru sains dibatasi hanya maksimal 100 peserta untuk para guru SMP/SMA atau setingkat dan anak didiknya yang datang dari beberapa daerah di Indonesia. Peserta terdaftar dikirim undangan dari panitia yang berisi konfirmasi kehadiran serta *link zoom meeting*.

3. Pelaksanaan workshop daring

Pelaksanaan workshop daring dilakukan tanggal 17 Maret 2021 jam 09.00-13.00 WITA dengan tatap layar *zoom* dan formulir *google* untuk pre dan post-test. Acara workshop daring dimulai dari pemaparan narasumber, diskusi dan tanya jawab antara peserta dengan narasumber. Dalam workshop daring tentang peralatan fisiologi hewan penunjang penelitian dan praktikum ini adalah Dr. Rudy Agung Nugroho, M.Si. yang merupakan dosen dari Jurusan Biologi, FMIPA, Unmul, Samarinda. Sementara itu dalam sesi demo video dibantu oleh narasumber lain yaitu Dr. Retno Aryani, M.Si (Dosen Jurusan Biologi FMIPA Unmul) dan Firman M. Nur, M.Si (Alumni Jurusan Biologi, FMIPA Unmul, Samarinda dan Mahasiswa program doctoral Universitas Syiah Kuala Aceh).

4. Evaluasi workshop daring

Untuk mengukur efektivitas dan keberhasilan workshop daring sebagai program pengabdian kepada masyarakat dengan tema peralatan fisiologi hewan penunjang penelitian dan praktikum bagi guru sains, peserta workshop mengerjakan pretest dan posttest. Materi pre dan post-test adalah pertanyaan-pertanyaan terkait dengan peralatan fisiologi hewan dan yang berhubungan dengan materi yang disampaikan dalam workshop. Isi materi pre dan post-test sama, sehingga dapat digunakan untuk mengukur pemahaman peserta. Hasil pretest dan posttest kemudian dibandingkan dan dijadikan tolok ukur keberhasilan workshop daring ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan workshop daring PKM ini telah dilaksanakan dan mendapat sejumlah 192 calon peserta dengan profesi guru, siswa, mahasiswa, pekerja dan profesi lainnya. Calon peserta juga berasal dari daerah Kalimantan Timur dan luar Kalimantan Timur (**Gambar 3**).



Gambar 3. Pendaftar workshop peralatan fisiologi hewan penunjang penelitian dan praktikum untuk guru sains.

Workshop daring yang dilaksanakan ditujukan bagi guru sains SMP/SMA atau sederajat beserta siswanya. Beberapa pendaftar yang tercatat berlatar belakang di luar kriteria yang telah ditentukan yaitu dari SMP/SMA atau sederajat dan merupakan guru sains di samping itu adanya kendala jaringan dan waktu yang tidak sesuai dengan peserta menyebabkan jumlah peserta berkurang dari yang diharapkan maksimal 100 orang. Dengan demikian saat kegiatan peserta yang ada sekitar 60 orang. Workshop daring ini dihadiri guru bidang sains dan anak didiknya dari berbagai wilayah di Indonesia, diantaranya dari SMAN 1 Samarinda, SMPN 4 Satap Mootilango, SMPN 4 satu atap Biluhu, MTs. Negeri 2 Lombok barat, SMAN 3 Tenggarong, SMPN 27 Palembang, SMPN 6 Bontang, MAN 1 Samarinda, SMPN 44 Bandung, SMAN2 Muara Kaman, MTs Negeri 1 Bangka, MAN 1 Hulu Sungai Tengah, serta dari berbagai wilayah di Tanah air.

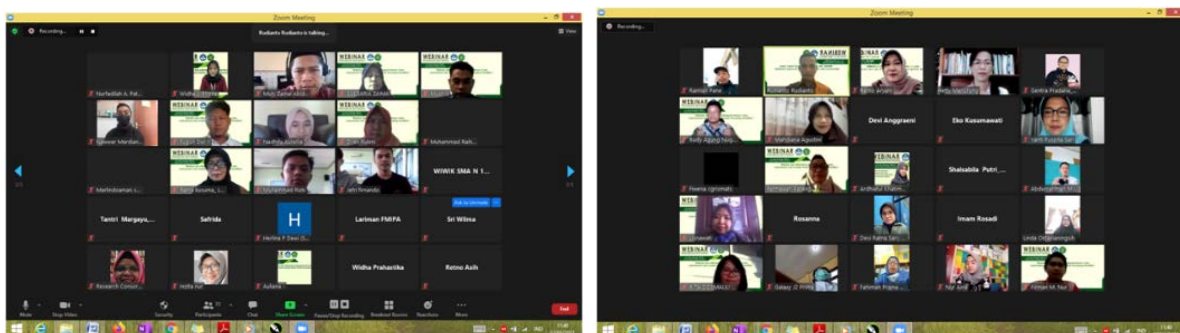
Pelaksanaan workshop daring, disampaikan oleh narasumber yaitu tentang berbagai peralatan yang digunakan dalam praktikum atau riset terkait fisiologi hewan. Alat-alat tersebut

diantaranya adalah jarum suntik, *oral gavage*, *biopunch*, bilik Hitung thoma, *thermal cycler*, elektroforesis, *qubit fluorometer*. Alat tersebut juga dijelaskan teknik penggunaannya dan keterkaitannya dengan praktikum serta riset di bidang fisiologi hewan (**Gambar 4**).



Gambar 4. Berbagai alat di bidang fisiologi hewan untuk menunjang kegiatan praktikum dan penelitian bagi guru dan siswa didik (Dokumentasi Pribadi, 2021)

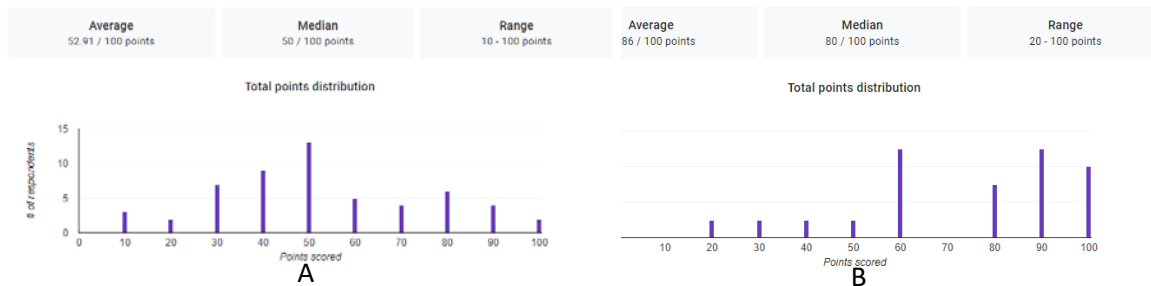
Setelah pemaparan dari narasumber, dilanjutkan dengan sesi tanya jawab dan diskusi antara peserta dengan narasumber baik secara langsung (interaktif) menggunakan fasilitas chatting di *zoom*. Ada kurang lebih 8-9 pertanyaan dan diskusi antara narasumber dan peserta. Pertanyaan yang muncul dari peserta diantaranya adalah: apakah ada cara sederhana praktikum dalam bidang fisiologi hewan dengan keterbatasan peralatan yang ada. Narasumber memberikan jawaban: Ada banyak contoh pemodelan dengan alat-alat dan bahan sederhana untuk menjelaskan topik di bidang fisiologi hewan dalam kegiatan praktikum. Diantaranya adalah praktek penggumpalan darah, yang dapat dilakukan dengan menggunakan dua tetes sampel darah, gelas benda, tusuk gigi dan timer. Peserta cukup aktif bertanya dan keaktifan peserta menjadi dasar pemberian doorprize berupa pulsa dan ebook, tulisan narasumber terkait topik fisiologi hewan (**Gambar 5**).



Gambar 5. Workshop daring bertemakan peralatan dan analisis di bidang Fisiologi hewan

Keberhasilan program workshop daring PKM ini dievaluasi dengan cara: peserta melakukan pre dan post-test. Bahan pre/post-test adalah materi yang disampaikan dalam workshop terdiri dari 10 pertanyaan. Hasil pre- test mempunyai rata-rata 52,91/100 dengan median 50/100 range point 10-100. Nilai post- test yang diperoleh adalah 72,86/100, mediannya adalah 80/100, range point 20-100. Dengan demikian terdapat peningkatan wawasan dan pengetahuan tentang peralatan di bidang fisiologi hewan yang menunjang penelitian dan

praktikum melalui workshop daring (Gambar 6). Namun demikian ada peserta yang masih mendapatkan nilai rendah (20-50) pada saat post-test, hal ini dikarenakan ada peserta yang terlambat masuk mengikuti kegiatan sehingga ada beberapa materi yang terlewat.



Gambar 6. Evaluasi workshop daring (A) pre dan (B) post-test peserta

Masa wabah Covid-19 yang mulai muncul di penghujung 2019 dan berlanjut hingga tahun 2021, banyak kegiatan serta program yang dilakukan secara daring dan terkait dengan program pengabdian kepada masyarakat (Nugroho *et al.*, 2021; Setyowati *et al.*, 2020). Workshop daring tentang bidang sains bagi para guru juga sering pernah dilaksanakan menggunakan teknik daring (Abidin *et al.*, 2021; Saputro, 2021). Hal serupa dilakukan dalam kegiatan workshop daring peralatan dan teknik analisa di bidang fisiologi untuk menunjang praktikum dan penelitian juga dilaksanakan dengan media *zoom meeting* dan dibuat agar tetap mempunyai nilai positif bagi mitra sasaran yaitu guru pendidik beserta siswanya.

Penyampaian materi tentang peralatan fisiologi hewan dan tekniknya yang menunjang praktikum dan penelitian diangkat sebagai topik utama, hal ini disebabkan bidang kajian fisiologi hewan merupakan merupakan ranah di lingkup penelitian laboratorium fisiologi, perkembangan dan molekuler hewan, Jurusan biologi, FMIPA Unmul, Samarinda (Marina *et al.*, 2015; Nugroho *et al.*, 2019; Nugroho *et al.*, 2018). Hasil-hasil penelitian yang terkait bidang fisiologi hewan tersebut menggunakan peralatan-peralatan yang menunjang bidang fisiologi hewan sangat perlu disampaikan kepada mitra sasaran dalam hal ini guru pendidik dan siswa. Penyampaian atau diseminasi hasil penelitian tersebut dikemas dalam program PKM yang merupakan bagian dari dharma perguruan tinggi.

Sementara itu, tema pengabdian peralatan bidang fisiologi hewan dan teknik analisisnya bermanfaat dalam mempermudah pelaksanaan praktikum dan riset di bidang fisiologi hewan. Peralatan di bidang fisiologi hewan, sebagai contoh, pemilihan ukuran jarum suntik dan teknik pemberian simplisia, sangat berguna dalam menunjang riset dan praktikum yang melibatkan hewan uji. Sementara itu pemberian bahan ekstrak/simplisia melalui per oral dengan menggunakan *oral gavage* juga mutlak diketahui serta dipahami cara penggunaannya (Arantes-Rodrigues *et al.*, 2012; Walker *et al.*, 2012). Praktikum dan penelitian terkait dengan bahan alam untuk penyembuhan luka (Nugroho *et al.*, 2019) dan menggunakan alat *biopunch* juga perlu diketahui jenis dan ukurannya agar kegiatan praktikum dan riset dapat berjalan lancar.

Demikian pula teknik pengambilan darah dan analisa jumlah darah dengan bilik hitung thoma serta dengan *hematology analyzer*, patut diketahui untuk mempermudah pengambilan data praktikum atau riset terutama yang terkait dengan analisa darah pada hewan uji (Ameri *et al.*, 2011; Fukuda *et al.*, 2017). Selain itu, di era biologi molekuler, bidang fisiologi juga memerlukan alat-alat seperti *Thermal cyclers*, elektroforesis, ultra sentrifugasi dan beberapa penunjang lainnya (Anindita *et al.*, 2012; Quiros *et al.*, 2017; Setiyowati, 2020). Dengan demikian pengetahuan dan pemahaman tentang alat-alat tersebut mutlak harus diketahui agar dapat menghasilkan luaran kegiatan praktikum dan riset yang baik.

KESIMPULAN

Workshop daring program PKM dengan tema peralatan fisiologi hewan penunjang penelitian dan praktikum bagi guru sains dan siswa didik telah dilaksanakan. Kegiatan memberikan peningkatan wawasan guru-guru dan siswa sains di tingkat SMP/SMA atau setingkat dari beberapa daerah di Indonesia tentang peralatan terkait fisiologi hewan dan teknik analisisnya. Kegiatan dilaksanakan bersama narasumber yang kompeten di bidang fisiologi hewan dan aktif diikuti oleh 60an peserta guru dan siswanya. Pengetahuan guru dan siswa tentang peralatan fisiologi hewan dan teknik penggunaannya melalui workshop berhasil ditingkatkan dari 52,91 menjadi 72,86. Program PKM serupa dapat dilaksanakan kembali di waktu mendatang dengan materi lebih mendalam dan bermanfaat bagi mitra sasaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pelaksana pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Jurusan biologi dan Fakultas MIPA atas dukungannya. Pelaksana juga mengucapkan terima kasih kepada mahasiswa/asisten/teknisi laboratorium atas dukungan dalam pelaksanaan acara ini

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, K. R., Astuti, P., Mufidah, Z., Sukandiarsyah, F., & Amalia, P. (2021). Edukasi secara daring tentang pemanfaatan moodle untuk guru dan dosen selama pandemi Covid-19. *Jurnal Inovasi & Terapan Pengabdian Masyarakat* 1: 24-28.
- Ameri, M., Schnaars, H. A., Sibley, J. R., & Honor, D. J. (2011). Stability of hematologic analytes in monkey, rabbit, rat, and mouse blood stored at 4 C in EDTA using the ADVIA 120 hematology analyzer. *Veterinary clinical pathology* 40: 188-193.
- Anindita, R., Soeprbowati, T. R., & Suprapti, N. H. (2012). Potensi teh hijau (*Camelia sinensis* L.) dalam perbaikan fungsi hepar pada mencit yang diinduksi monosodium glutamat (MSG). *Anatomi dan Fisiologi* 20: 15-23.
- Arantes-Rodrigues, R., Henriques, A., Pinto-Leite, R., Faustino-Rocha, A., Pinho-Oliveira, J., Teixeira-Guedes, C., Seixas, F., Gama, A., Colaco, B., & Colaco, A. (2012). The effects of repeated oral gavage on the health of male CD-1 mice. *Lab animal* 41: 129-134.
- Astuti, Y., & Suciati, R. (2017). Profil kemampuan mahasiswa calon guru biologi dalam mengomunikasikan hasil praktikum fisiologi hewan. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)* 6: 115-124.
- Fukuda, T., Asou, E., Nogi, K., & Goto, K. (2017). Evaluation of mouse red blood cell and platelet counting with an automated hematology analyzer. *Journal of Veterinary Medical Science*: 17-0387.
- Hendrantoro, G., Mukti, P. H., Kuswidiastuti, D., Handayani, P., Mauludiyanto, A., Rahayu, S., & Setijadi, E. (2021). Implementasi Workshop Penyegaran bagi Dosen dan Sarjana Bidang Telekomunikasi di Luar Jawa dan Indonesia Timur dengan Kombinasi Metode Daring Sinkron dan Asinkron. *SEWAGATI* 4: 220-226.
- Maftuch, M., Andayani, S., Risjani, Y., Musa, M., Hertika, A. M. S., Supriatin, F. E., & Dailami, M. (2020). Improvement of teaching material and capacity building on laboratory of aquaculture, fish disease division, faculty of fisheries and marine science, Universitas Brawijaya. *Journal of Innovation and Applied Technology* 6: 1111-1117.
- Marina, E., Manurung, H., & Nugroho, R. A. (2015). Uji fitokimia dan antibakteri ekstrak etanol daun balangla (*Litsea cubeba* (Lour.) Pers.) terhadap bakteri *Stapylococcus aureus* dan

- Escherichia coli*. In: Prosiding Seminar Sains dan Teknologi FMIPA Unmul, Samarinda. p 10-15.
- Nugroho, R. A., Aryani, R., Manurung, H., & Prameswari, D. (2019). Wound healing potency of *Terminalia catappa* in mice (*Mus musculus*). Eurasian Journal of Biosciences 13: 2337-2342.
- Nugroho, R. A., Meylianawati, M., Asokawati, O. F., Sari, Y. P., & Hardi, E. H. (2018). The effects of dietary *Eleutherine bulbosa* on the growth, leukocyte profile, and digestive enzyme activity of the striped catfish *Pangasianodon hypophthalmus*. Nusantara Bioscience 10: 47-52.
- Nugroho, R. A., Rahmadi, A., Islamiati, I., Mustari, A., Salim, M. E., Framita, E., Hidayat, P., Ulum, I. J., & Ismawati, B. M. (2021). Edukasi pencegahan stunting melalui program KKN KLB 46 Universitas Mulawarman di Desa Mulupan, Muara Bengkal, Kutai Timur, Indonesia. Intervensi Komunitas 2.
- Permatasari, S., Pujiyanto, D. A., & Teresa, A. (2020). Pengaruh hormon androgen terhadap ekspresi gen CD52 di epididimis mencit (*Mus musculus*). Jurnal Kesehatan Andalas 9: 182-188.
- Primiani, C. N., & Fitria, A. (2012). Potensi tepung kedelai yang dipaparkan secara berulang terhadap histologi testis mencit (*Mus Musculus*). In: Prosiding Seminar Biologi
- Primiani, N. (2012). Penerapan model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan proses dan hasil belajar pada perkuliahan fisiologi hewan. Prosiding Seminas 1.
- Quiros, P. M., Goyal, A., Jha, P., & Auwerx, J. (2017). Analysis of mtDNA/nDNA ratio in mice. Current protocols in mouse biology 7: 47-54.
- Saputro, R. H. (2021). Pemanfaatan gim edukasi untuk menunjang pembelajaran daring pada sekolah menengah pertama muhammadiyah di kecamatan Ngeplak. AUTOMATA 2.
- Setiyowati, P. A. I. (2020). Efek Pericarpium Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Terhadap Protein Spermatozoa Epididimal Mencit Setelah Dipapar 2-Methoxyethanol. BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology) 3: 69-77.
- Setyowati, D. L., Nugroho, R. A., & Wiranto, A. (2020). Edukasi cegah kelelahan mata dari pengaruh gadget selama Work From Home (WFH). In: Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat. p 605-612.
- Sirri, E. L., & Lestari, P. (2020). Implementasi edpuzzle berbantuan whatsapp group sebagai alternatif pembelajaran daring pada era pandemi. JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia) 5: 67-72.
- Walker, M. K., Boberg, J. R., Walsh, M. T., Wolf, V., Trujillo, A., Duke, M. S., Palme, R., & Felton, L. A. (2012). A less stressful alternative to oral gavage for pharmacological and toxicological studies in mice. Toxicology and applied pharmacology 260: 65-69.
- Widiastuti, E., Yulianti, Y., Sari, F. C., & Nurfitri, W. (2019). Ekstrak etanol *Bauhinia purpurea* dan taurine dalam pemulihan fertilitas hiperglikemik mencit jantan. In: Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia Ke-55