

## Pengelolaan Kesehatan Ikan Melalui Pemanfaatan Bahan Alam

### Fish Health Management Through Utilization of Natural Materials

Dini Siswani Mulia<sup>1)\*</sup>, Cahyono Purbomartono<sup>2)</sup>, Juli Rochmijati Wuliandari<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia

<sup>2)</sup> Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia

\*Corresponding author: Dini Siswani Mulia; [email: dinisiswanimulia@ump.ac.id](mailto:dinisiswanimulia@ump.ac.id)

Received Juni 2022, Accepted Juli 2022

**ABSTRAK.** Budidaya ikan air tawar tidak hanya diminati oleh orang tua, tetapi juga para remaja, termasuk siswa Madrasah Aliyah Miftahussalam, Banyumas. Namun, mitra sering menemukan ikan sakit. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mitra tentang pengelolaan kesehatan ikan dengan menggunakan bahan alam. Metode kegiatan dilaksanakan meliputi koordinasi persiapan kegiatan dengan mitra, penyusunan modul, pelaksanaan kegiatan, dan evaluasi hasil kegiatan. Pelaksanaan kegiatan dilaksanakan dalam 4 tahap, yaitu pre test, penyampaian materi, diskusi dan tanya jawab, dan post test. Data pre-post test dianalisis dengan *paired T test* (Uji T berpasangan), Kegiatan dinyatakan berhasil dengan indikator meningkatnya pengetahuan dan pemahaman minimal 30%. Hasil analisis data menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata nilai pre-post test dengan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$ . Hasil ini mengindikasikan bahwa kegiatan pengabdian berpengaruh positif terhadap peningkatan pengetahuan dan pemahaman mitra. Rata-rata nilai yang diperoleh pada saat pre test adalah 50, kemudian meningkat pada saat post test menjadi 74,35. Hasil post test meningkat 48,7% dibandingkan pre test. Hasil ini lebih tinggi dari target capaian yang direncanakan, yaitu 30%. Berdasarkan realitas dan hasil angket yang diperoleh, mitra sangat antusias mengikuti kegiatan pengabdian ini. Kegiatan pengabdian akan terus dilaksanakan sebagai wujud kepedulian dan transfer ipteks kepada masyarakat, serta penerapan tri dharma perguruan tinggi.

**Kata kunci:** bahan alam; ikan sakit; kesehatan ikan.

**ABSTRACT.** *Freshwater fish farming is appealing to parents and adolescents, including Madrasah Aliyah Miftahussalam, Banyumas students. However, partners frequently find diseased fish. This exercise seeks to improve partners' awareness of fish health management using natural substances. The method of activities carried out includes coordinating the preparation of activities with partners, compiling modules, implementing activities, and evaluating the results of actions. The implementation of the activities was carried out in 4 stages, namely pre-test, delivery of material, discussion and question-answer, and post-test. The pre-post test data were analyzed using a paired T-test. The activity was declared victorious with an indicator of increasing knowledge and understanding of at least 30%. The data analysis results showed a difference in the average value of the pre-post test with a significance value of  $0.000 < 0.05$ . These results indicate that service activities have a positive effect on increasing partner knowledge and understanding. The average value obtained at the pre-test was 50, then increased at the post-test to 74.35. The post-test results increased by 48.7% compared to the pre-test. This result is higher than the planned achievement target of 30%. Based on the reality and the questionnaire results, the partners were very enthusiastic about participating in this service activity. Service activities will continue to be carried out as a form of concern and transfer of science and technology to the community, as well as the application of the tri dharma of higher education.*

**Keywords:** fish health; natural ingredients; diseased fish

---

## PENDAHULUAN

Budidaya ikan air tawar merupakan salah satu kegiatan potensial yang dapat dijadikan mata pencaharian bagi masyarakat. Kegiatan ini mampu mendatangkan finansial yang tidak sedikit jika dilakukan secara benar dan profesional. Budidaya ikan air tawar juga diminati oleh masyarakat Banyumas. Di wilayah ini, banyak ditemukan kolam budidaya dengan berbagai jenis ikan, antara lain gurami, lele, bawal, nila, nilem, mujair, tawes, mas, patin, gabus, dan udang galah. Produksi ikan air tawar di wilayah Banyumas juga meningkat setiap tahunnya. Data menunjukkan produksi ikan air tawar pada tahun 2019 mencapai 9.378.772 kg dan meningkat pada tahun 2020 mencapai 10.931.400 kg, kemudian terus meningkat pada tahun 2021 mencapai 11.120.714 kg (Dinas Perikanan dan Peternakan Kabupaten Banyumas, 2022). Peningkatan produksi budidaya ikan air tawar juga dipicu oleh meningkatnya tingkat konsumsi ikan di wilayah Banyumas. Tingkat konsumsi ikan masyarakat Banyumas mencapai 954.400 kg/tahun pada tahun 2020 dan meningkat pada tahun 2021 mencapai 1.192.600 kg/tahun (Dinas Perikanan dan Peternakan Kabupaten Banyumas, 2022).

Kegiatan budidaya ikan di wilayah Banyumas tidak hanya dilakukan oleh orang tua, tetapi para remaja pun bergiat melakukannya. Kini sudah banyak generasi muda menjadi pembudidaya ikan milenial (PIM) yang mengembangkan berbagai jenis budidaya ikan. Bahkan di beberapa sekolah, kegiatan budidaya ikan dijadikan sebagai ekstrakurikuler. Hal ini pula yang terjadi di Madrasah Aliyah Miftahussalam, Banyumas. Beberapa siswa kelas 10 dan 11 terlibat dalam kegiatan ekstrakurikuler bidang perikanan, yaitu budidaya ikan air tawar. Selama ini mitra berproses dalam kegiatan tersebut dengan bimbingan seorang guru. Selama budidaya ikan, mitra sering dihadapkan pada masalah penyakit ikan yang muncul secara tiba-tiba dan menyebar cepat, sehingga menyebabkan gagal panen jika tidak segera ditangani.

Penyakit merupakan salah satu faktor penghambat dalam budidaya ikan air tawar, terutama penyakit bakterial. Salah satunya adalah penyakit aeromoniasis atau *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS), atau sering disebut *red mouth diseases* yang disebabkan oleh *Aeromonas* sp. (Emeish *et al.*, 2018; Mulia *et al.*, 2020; Mulia *et al.*, 2022). Penyakit ini akan mewabah pada saat kondisi tubuh ikan menurun akibat stress dan penurunan kualitas air. Beberapa jenis ikan air tawar diketahui terserang bakteri ini dan menimbulkan kerugian yang cukup besar bagi budidaya ikan.

Secara umum, langkah yang digunakan untuk pengelolaan kesehatan ikan adalah dengan pencegahan dan pengobatan. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan vaksinasi, sedangkan pengobatan dengan bahan alam. Vaksinasi dapat dilakukan dengan melemahkan atau menginaktifkan bakteri patogen *Aeromonas* untuk dijadikan vaksin. Selama ini *Aeromonas hydrophila* terbukti efektif dalam meningkatkan sistem imun dan meningkatkan perlindungan ikan terhadap serangan bakteri tersebut (Mulia, 2012). Vaksin dapat dibuat dari berbagai bagian sel *A. hydrophila*, di antaranya vaksin *whole cell A. hydrophila*, vaksin *debris* sel *A. hydrophila*, vaksin *A. hydrophila* jenis antigen O (Ag O) dan antigen H (Ag H), vaksin produk intraseluler dan ekstraseluler sel *A. hydrophila*, serta vaksin polivalen *A. hydrophila* (Mulia *et al.*, 2004; Mulia, 2007; Mulia dan Purbomartono, 2007; Mulia dan Purbomartono, 2008).

Secara umum, ikan sakit biasanya diobati dengan obat-obatan dan antibiotik sintetik yang ada di apotik atau toko obat. Penggunaan obat-obatan dan antibiotik sintetik yang tepat dosis, tepat waktu, tepat sasaran, sebenarnya cukup ampuh untuk menyembuhkan ikan sakit. Namun, seringkali pembudidaya ikan kurang memperhatikan dosis dan aturan, pada saat menggunakan antibiotik sintetik tersebut. Jika hal ini terus-menerus dilakukan, akan berdampak pada munculnya resistensi bakteri, membunuh biota non sasaran, akumulasi pada daging ikan, dan berakibat pencemaran lingkungan (Parker dan Shauw, 2011; Deng *et al.*, 2014).

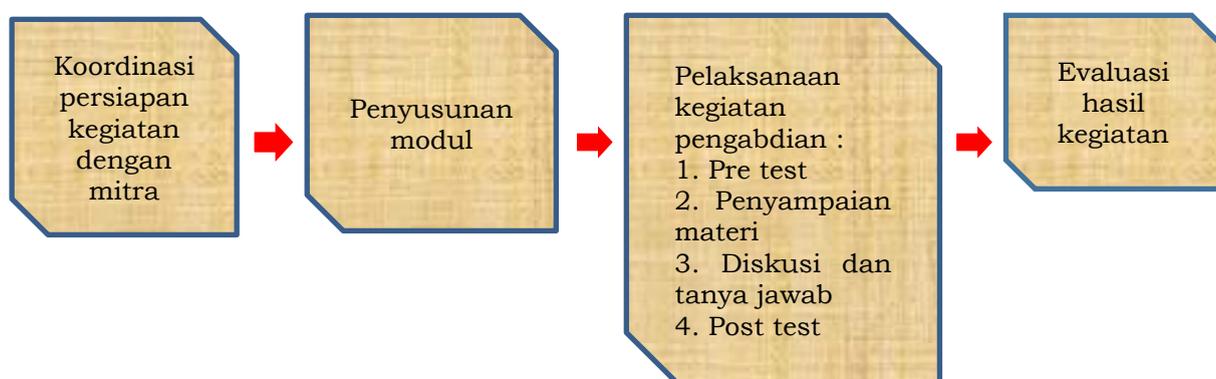
Pengelolaan kesehatan ikan dengan memanfaatkan bahan alam menjadi solusi efektif untuk mengatasi ikan sakit (Mulia dan Husin, 2012; Amelia *et al.*, 2021; Mulia dan Vauziyyah, 2021). Selain pengobatan, juga perlu diperhatikan manajemen kesehatan secara komprehensif, selain memperhatikan teknik pemeliharaan yang benar, manajemen pemberian pakan, dan manajemen kualitas air. Pemberian bahan alam merupakan alternatif pengobatan yang murah, efektif, dan alamiah.

Beberapa bahan alam dengan mudah dapat diperoleh di sekitar rumah atau lingkungan sekitar, antara lain sirih hijau, daun binahong, daun kemangi, daun jambu biji, daun meniran, daun pepaya, daun sirsak dan beberapa jenis bahan lain. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, diketahui bahan alam tersebut mengandung senyawa metabolit sekunder yang berkhasiat sebagai antibakteri (antimikroba). Ekstrak daun sirih hijau mengandung beberapa senyawa aktif, yaitu fenol, tanin, flavonoid, dan saponin (Mulia dan Husin, 2012; Jayalaksmi *et al.*, 2015). Ekstrak daun binahong mengandung senyawa aktif berupa alkaloid, flavonoid, saponin, quinon, dan fenolik (Salikin *et al.*, 2014). Ekstrak daun kemangi mengandung beberapa senyawa aktif, yaitu alkaloid, flavanoid, fenol, tanin, saponin, dan steroid (Chandra *et al.*, 2019). Kandungan senyawa aktif pada daun meniran antara lain alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, dan triterpenoid (Agustin *et al.*, 2018), Daun pepaya mengandung senyawa aktif, yaitu papain, tanin, alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, dan steroid (Vijayakumar, 2015). Daun jambu biji mengandung senyawa aktif, yaitu tanin, flavonoid, triterpenoid, dan saponin (Biswas *et al.*, 2013). Ekstrak daun sirsak mengandung senyawa aktif, yaitu flavonoid, alkaloid, saponin, dan tannin (Wirastuty *et al.*, 2018).

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat di Madrasah Aliyah Miftahussalam, Banyumas agar dapat dicari solusi penyelesaian masalahnya. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mitra tentang pengelolaan kesehatan ikan dengan menggunakan bahan alam.

## METODE

Kegiatan pengabdian di Madrasah Aliyah Miftahussalam, Banyumas merupakan bagian dari program pengabdian yang difasilitasi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) UMP. Kegiatan berlangsung pada tanggal 21 dan 24 Maret 2022. Kegiatan dilakukan dalam 4 tahap, yaitu : pertama, koordinasi persiapan kegiatan pengabdian dengan mitra, penyusunan modul pengelolaan kesehatan ikan melalui pemanfaatan bahan alam, pelaksanaan kegiatan pengabdian, dan evaluasi hasil kegiatan. Pelaksanaan kegiatan pengabdian dilaksanakan dalam 4 tahap, yaitu, pertama, pre test, yaitu siswa diberi angket terkait pemahaman tentang materi yang akan disampaikan. Kedua, penyampaian materi tentang pengelolaan kesehatan ikan melalui pemanfaatan bahan alam, meliputi penggunaan antibiotik sintesis, batasan, dan dampaknya, serta potensi beberapa bahan alam dalam pengelolaan kesehatan ikan. Ketiga, diskusi dan tanya jawab; peserta diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan terkait materi yang sudah disampaikan maupun materi umum terkait budidaya ikan dan dunia perikanan. Keempat, post test, siswa diberi angket terkait pemahaman siswa tentang materi yang telah disampaikan untuk memperoleh gambaran tentang pemahaman siswa. Hasil pre test dan post test dianalisis menggunakan *paired T test* (Uji T berpasangan) pada taraf uji 0,05. Kegiatan dinyatakan berhasil dengan indikator meningkatnya pengetahuan dan pemahaman minimal 30%. Evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program dilakukan setelah kegiatan pengabdian dilaksanakan. Alur metode pelaksanaan tersaji pada **gambar 1**.



**Gambar 1.** Alur Metode Pelaksanaan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian masyarakat telah dilaksanakan pada tanggal 24 Maret 2022. Sebelumnya, pada tanggal 21 Maret 2022 telah dilakukan koordinasi persiapan kegiatan antara tim pengabdian dengan mitra.

### Koordinasi Persiapan Kegiatan Pengabdian dengan Mitra

Koordinasi persiapan pelaksanaan program dilakukan bersama Kepala Sekolah Madrasah Aliyah Miftahussalam, yaitu Bapak Drs. Nur Abdullah, M.Pd.I (**gambar 2**). Kegiatan ini bertujuan untuk memberi gambaran pelaksanaan pengabdian yang akan dilaksanakan serta menyepakati waktu pelaksanaan kegiatan tersebut.



**Gambar 2.** Koordinasi persiapan pelaksanaan kegiatan pengabdian

### Penyusunan Modul : Pengelolaan Kesehatan Ikan Melalui Pemanfaatan Bahan Alam

Modul disusun untuk memberikan gambaran dan penjelasan tentang pengelolaan kesehatan ikan melalui pemanfaatan bahan alam. dampak pengobatan menggunakan obat-obatan dan antibiotika sintesis, Beberapa bahan alam di sekitar kita diketahui berpotensi sebagai antibakteri yang dapat digunakan untuk mengobati ikan yang terinfeksi bakteri *A. hydrophila*. Penggunaan bahan alam sebagai obat lebih efektif dan efisien. Hal ini selain tidak berdampak negatif pada ikan juga murah karena dapat memanfaatkan bahan alam di sekitar kita. Modul ini dapat dijadikan panduan bagi mitra agar lebih mudah memahami dan menerapkannya.

### Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

Kegiatan pengabdian telah dilaksanakan pada tanggal 24 Maret 2022. Kegiatan ini berupa penyuluhan dan pelatihan langsung kepada mitra. Mitra adalah siswa kelas X dan XI yang mengambil ekskur bidang perikanan. Jumlah siswa yang berpartisipasi dalam kegiatan ini mencapai 21 orang, meningkat dibandingkan jumlah yang semula direncanakan, yaitu 15 orang (**gambar 3**). Secara keseluruhan, mitra antusias mengikuti kegiatan ini.

Pada awal kegiatan, mitra diberi soal pre test untuk mengukur sejauh mana pemahaman mitra tentang budidaya dan pengelolaan kesehatan ikan. Selanjutnya, mitra diberi penjelasan tentang potensi budidaya ikan air tawar dan masalah yang sering dihadapi selama budidaya, yaitu penyakit ikan. Penyakit utama yang menyerang ikan air tawar adalah aeromoniasis atau MAS, dengan gejala hemoragik, ulcer, dan septicemia. Penyakit tersebut disebabkan oleh *Aeromonas* sp., salah satunya adalah *A. hydrophila*. Beberapa cara penanggulangan penyakit tersebut dapat dilakukan dengan vaksinasi untuk pencegahan. Namun, apabila infeksi sudah terjadi, maka langkah yang paling tepat adalah pengobatan. Pengobatan menggunakan obat-obatan dan antibiotika sintesis yang terlalu lama dapat berdampak negatif pada ikan sebagai inang, biota non sasaran, lingkungan, dan konsumen. Penggunaan bahan alam sebagai obat memiliki resiko yang sangat kecil dibandingkan dengan bahan kimia sintesis. Beberapa bahan alam yang dapat digunakan dan banyak ditemukan di sekitar kita antara lain daun sirih, daun binahong, daun meniran, daun pepaya, daun kemangi, dan daun jambu. Mitra diberi wawasan terkait bagaimana menggunakan bahan alam tersebut agar siap dijadikan obat untuk mengobati ikan sakit. Selanjutnya, mitra diberi kesempatan untuk diskusi dan tanya jawab, bertukar pikiran, berkonsultasi, atau menyampaikan ide gagasan terkait budidaya ikan dan kegiatan kerjasama lainnya. Di akhir kegiatan, mitra diberi soal post test untuk mengukur kembali pemahaman mitra terkait kegiatan pengabdian ini.



**Gambar 3.** Pelaksanaan kegiatan pengabdian

### **Evaluasi Kegiatan**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Madrasah Aliyah Miftahussalam Banyumas telah dilaksanakan dengan baik dan efektif. Secara umum, mitra antusias mengikuti kegiatan ini dan berharap kegiatan pengabdian dilaksanakan lagi pada waktu mendatang agar dapat membantu program ekstrakurikuler mitra. Luaran dan target capaian kegiatan yang terukur dalam kegiatan pengabdian ini adalah pengetahuan dan pemahaman mitra meningkat minimal 30%. Setelah kegiatan ini berlangsung. Hasil analisis data pre test dan post test menggunakan *paired T test* (Uji T berpasangan), diketahui bahwa nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$ . Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata nilai test antara sebelum kegiatan dan sesudah kegiatan pengabdian. Hasil ini mengindikasikan bahwa kegiatan pengabdian berpengaruh positif terhadap pengetahuan dan pemahaman mitra terkait materi yang disampaikan. Selain itu, hasil post test meningkat 48,7% dibandingkan pre test. Rata-rata nilai yang diperoleh pada saat pre test adalah 50, kemudian meningkat pada saat post test menjadi 74,35. Hasil ini lebih tinggi dari target capaian yang direncanakan, yaitu 30%.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Madrasah Aliyah Miftahussalam Banyumas berhasil meningkatkan pemahaman mitra terhadap pengelolaan kesehatan ikan melalui pemanfaatan bahan alam. Kegiatan ini berdampak positif bagi mitra dan meningkatkan gairah berbudidaya ikan. Hal yang sama juga terjadi pada kegiatan pengabdian yang dilaksanakan di Desa Pakkabba, Makassar yang berhasil meningkatkan pemahaman mitra terkait urgensi komunikasi sebagai kekuatan keluarga pada bulan Ramadhan (Rahman *et al.*, 2022). Kegiatan pengabdian di Desa Sukajadi, Medan juga dapat meningkatkan pengetahuan mitra tentang pentingnya air bersih bagi kesehatan (Pulungan *et al.*, 2021). Kegiatan pengabdian di Desa Limau Manis Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang juga dapat membantu mitra dalam meningkatkan usaha keripik pisang nangka (Siregar *et al.*, 2020).

### **KESIMPULAN**

Setelah melaksanakan kegiatan pengabdian dan melakukan evaluasi, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Madrasah Aliyah Miftahussalam Banyumas berjalan sukses dan berdampak positif berkat kerjasama yang baik antara tim pengabdian dan mitra. Materi yang disampaikan sangat bermanfaat bagi mitra. Kegiatan pengabdian berhasil meningkatkan pemahaman mitra terhadap pengelolaan kesehatan ikan melalui pemanfaatan bahan alam sebesar 48,7% lebih tinggi dari target capaian yang direncanakan, yaitu 30%. Kegiatan pengabdian akan terus dilaksanakan sebagai wujud kepedulian dan transfer ipteks kepada masyarakat, serta penerapan tri dharma perguruan tinggi.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Agustin, B.A., Puspawaty, N., dan Rukmana, R.M. (2018). Aktifitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanolik Daun Beluntas (*Pluchaea indica* Less.) dan Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Biomedika*. 11(2). 79-87.
- Amelia, R., Harpeni, E., dan Fidyandini, H.P. (2021). Penggunaan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linnaeus) Sebagai Imunostimulan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) yang Diinfeksi *Motile Aeromonas Septicemia*. *Journal of Aquatropica Asia*. 6(20). 48-59.

- Biswas, B., Rogers, K., McLaughlin, F., Daniels, D., and Yadab, A. (2013). Antimicrobial Activities of Leaf Extract of Guava (*Psidium guajava* L.) on Two Gram-Negative and Gram-Positive Bacteria. *International Journal of Microbiology*. 746165. 1-7
- Chandra, B., Sari, R.P., Misfadhila, S., Azizah, Z., dan Asra, R. (2019). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kemangi (*Ocimum tenuiflorum* L.) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Journal of pharmaceutical and sciences*. 2(2). 1-8.
- Dinas Perikanan dan Peternakan Kabupaten Banyumas. (2022). Data Statistik Konsumsi Ikan, Produksi Ikan, dan Kejadian Penyakit Ikan. Dinas Perikanan dan Peternakan Kabupaten Banyumas.
- Deng, Y., Wu, Y., Tan, A., Huang, Y., Jiang, L., Xue, H., Wang, W., Luo, L., and Zhao, F. (2014). Analysis of Antimicrobial Resistance Genes in *Aeromonas* spp. Isolated from Cultured Freshwater Animals in China. *Microbial Drug Resistance*. 20(4). 350-356.
- Emeish, W., Mohamed, H., and Eikamel, A. (2018). *Aeromonas* infections in African Sharptooth Catfish. *Journal of Aquaculture*. 9(9). 1-6.
- Jayalaksmi, B., Raveesha, K.A., Murali, M., and Amruthesh, K. N. (2015). Phytochemical, Antibacterial and Antioxidants Studies on Leaf Extracts of *Piper betle* L. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 7(10). 23-29.
- Mulia, D.S. (2007). Keefektivan Vaksin *Aeromonas hydrophila* untuk Mengendalikan Penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*) pada Gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.). *Jurnal Pembangunan Pedesaan*. 7(1). 43-52.
- Mulia, D.S. (2012). Vaksinasi Lele Dumbo. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Mulia, D.S., dan Husin, A. (2012). Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Dalam Menanggulangi Ikan Patin yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Sainteks*. 9(2). 22-33.
- Mulia D.S., Isnansetyo, A., Pratiwi, R., dan Asmara, W. (2020). Molecular Characterizations of *Aeromonas caviae* Isolated from Catfish (*Clarias* sp.). *AAFL Bioflux*. 13(5). 2717-2732.
- Mulia, D.S., Pratiwi, R., dan Triyanto. (2004). Efikasi Vaksin *Debris* Sel *Aeromonas hydrophila* Secara Suntik dengan Variasi Cara *Booster* pada Lele Dumbo (*Clarias gariepinus* Burchell). *Berkala Ilmiah Biologi*. 3(3). 145-156.
- Mulia, D.S. dan Purbomartono, C. (2007). Perbandingan Efikasi Vaksin Produk Intra dan Ekstraseluler *Aeromonas hydrophila* untuk Menanggulangi Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada Lele Dumbo (*Clarias* sp.). *Jurnal Perikanan UGM (GMU J. Fish. Sci)*. 9(2). 173-181.
- Mulia, D.S. dan Purbomartono, C. (2008). Penggunaan Vaksin Polivalen *Aeromonas hydrophila* untuk Pengendalian Penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*) pada Gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.). *Prosiding Seminar Nasional Tahunan V Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*. 26 Juli 2008. PI-07. 1-10.
- Mulia D.S., Utomo, T., and Isnansetyo, A. (2022). The Efficacy of *Aeromonas hydrophila* GPI-04 Feed-based Vaccine on African Catfish (*Clarias gariepinus*). *Biodiversitas*. 23(3). 1505-1510.
- Mulia, D.S. dan Vauziyyah, S. (2021). Pengobatan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus* L.) yang Terinfeksi *Aeromonas hydrophila* di Kabupaten Banyumas dengan Menggunakan Ekstrak Daun Api-api (*Avicennia morina*). *Sainteks*. 18(1). 9-24.
- Parker, J.L. dan Shaw, J.G. (2011). *Aeromonas* spp. *Clinical Microbiology and Disease*. *Journal of Infection*. 62. 109-118.
- Pulungan, A.N., Sutiani, A., Nasution, H.I., Sihombing, J.L. Herlinawati, dan Syuhada, F.A. (2021). Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dalam Pengolahan Air Bersih di Desa Sukajadi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Tabikpun*. 2(1). 1-10.
- Rahman, A., Manda, D., dan Ramli, M. (2022). Penyuluhan Urgensi Komunikasi Sebagai Kekuatan Keluarga pada Bulan Ramadan di Desa Pakkabba. *Jurnal Altifani*. 2(3). 258-263.
- Salikin, R.Q., Sarjito, dan Prayitno, S.B. (2014). Pengaruh Perendaman Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Terhadap Mortalitas dan Histologi Hati Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas caviae*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3(3). 43-50.

- Siregar, N., Lubis, K., dan Mahda, N. (2020). Pengabdian Kepada Masyarakat pada Usaha Keripik Pisang Nangka Desa Limau Manis Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang. *Pelita Masyarakat*. 2(1). 37-44.
- Vijayakumar, M., Bharathidasan, R., dan Prince, L. (2015). Antimicrobial Activity of *Carica papaya* L. *International Journal of Arts and Science Research*. 2(2). 37-43.
- Wirastuty, R.Y., Sartini, Lallo, S., Alam, G., Rante, H., dan Yulianty, R. (2018). Pengaruh Posisi Daun Pada Tanaman Sirsak (*Annona muricata* Linn.) dan Aktivitas Antibakteri Secara In Vitro. *Majalah Farmasi dan Farmakologi* .22(3). 85-89.