



MANAJEMEN PAKAN BERVAKSIN UNTUK MELINDUNGI PATIN SIAM DARI MOTILE AEROMONAD SEPTICEMIA PADA POKDAKAN USAHA BERSAMA

VACCINED FEED MANAGEMENT TO PROTECT SIAM PATIN FROM MOTILE AEROMONAD SEPTICEMIA IN POKDAKAN USAHA BERSAMA

Olga^{1*}
Siti Aisiah¹
Ririen Kartika Rini¹
Alna Chairunisa¹

¹ Program Studi Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Lambung Mangkurat
Jalan Jend. A. Yani KM 36
Simpang Empat Banjarbaru 70713

*Korespondensi:
olga@ulm.ac.id

Kata kunci: *Aeromonas hydrophila*,
pakan, patin, tanggap kebal, vaksin,
pokdakan Usaha Bersama

Keywords: *Aeromonas hydrophila*,
feed, *catfish*, *immune response*,
vaccines, *pokdakan Usaha*
Bersama

Naskah diterima: 20 Juni 2023
Disetujui: 28 Juni 2023
Disetujui publikasi: 30 Juni 2023

ABSTRACT. *Catfish cultivators often find disease outbreaks caused by the Aeromonas hydrophila bacteria that cause MAS at Pokdakan Usaha Bersama in Sungai Batang Ilir village, Banjar Regency. It is necessary to prevent disease through vaccination. This service activity aims to introduce vaccines in feed to the public that can protect and increase the catfish immune response from MAS attacks to provide catfish seeds that are resistant to A. hydrophila attack. The method used is lecture/counselling, discussion, and demonstration. In this technical guidance on vaccinated feed management, 15 group members participated. Partners were given questionnaires at the beginning and end of the service to measure their success in understanding and absorbing vaccination technology in fish. The initial knowledge of Pokdakan members/family members/not from not knowing (80-100%) about fish diseases and vaccination in fish, after carrying out counselling and demonstrations changed, increased to quite knowing (40-53.33%) and knowing (40- 60%). Factors supporting this activity are partners who are very open, enthusiastic in participating in demonstration activities and discussing obstacles in fish farming, and can accept well-informed innovations.*

ABSTRAK. Wabah penyakit akibat serangan bakteri *Aeromonas hydrophila* penyebab MAS sering dijumpai pembudidaya ikan patin pada Pokdakan Usaha Bersama di desa Sungai Batang Ilir Kabupaten Banjar. Perlu pencegahan penyakit melalui vaksinasi. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah memperkenalkan kepada masyarakat tentang pemberian vaksin dalam pakan yang dapat melindungi dan meningkatkan tanggap kebal patin dari serangan MAS, sehingga dapat menyediakan benih patin yang tahan terhadap serangan *A. hydrophila*. Metode yang digunakan adalah ceramah/penyuluhan, diskusi dan demonstrasi. Dalam bimbingan teknis manajemen pakan bervaksin ini diikuti anggota kelompok sebanyak 15 orang. Mitra diberi kuisioner pada awal dan akhir dari pengabdian untuk mengukur tingkat keberhasilan mereka dalam memahami dan menyerap teknologi vaksinasi pada ikan. Pengetahuan awal anggota pokdakan/anggota keluarga/bukan dari tidak tahu (80-100 %) tentang penyakit ikan dan vaksinasi pada ikan, setelah dilaksanakan penyuluhan dan demonstrasi berubah, meningkat menjadi cukup tahu (40-53,33%) dan tahu (40-60%). Faktor pendukung kegiatan ini adalah mitra sangat terbuka, antusias dalam mengikuti kegiatan demonstrasi dan berdiskusi tentang kendala dalam pembudidayaan ikan serta dapat menerima inovasi yang diinformasikan dengan baik.

PENDAHULUAN

Sungai Batang Ilir adalah salah satu desa di Kecamatan Martapura Barat, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan yang dapat ditempuh melalui jalan darat. Di desa Sungai Batang dilewati aliran sungai Martapura dan aliran air irigasi dari waduk Riam Kanan. Sampai saat ini, daerah perairan digunakan oleh sebagian besar masyarakat yang tinggal di sekitar

sungai dan aliran irigasi tersebut untuk kegiatan perikanan. Kegiatan perikanan yang dilakukan di sungai meliputi usaha penangkapan dan budi daya ikan dalam karamba, sedangkan di aliran irigasi dominan dilakukan usaha budi daya ikan di kolam, karena air dari aliran irigasi relatif lebih baik secara kualitas maupun kuantitasnya.

Di Desa Sungai Batang Ilir terdapat 8 kelompok pembudidaya ikan, salah satunya adalah Kelompok Usaha Bersama yang didirikan pada tahun 2009. Kelompok inilah yang menjadi mitra dalam Program Kemitraan Masyarakat. Pokdakan Usaha Bersama melaksanakan usaha budi daya ikan di kolam dengan komoditas dominan ikan patin siam. Ikan ini termasuk salah satu ikan air tawar bernilai ekonomis penting di daerah Kalimantan Selatan.

Usaha pembudidayaan ikan patin siam sering menghadapi kendala terserang penyakit bakterial, salah satunya adalah penyakit MAS (*motile aeromonad septicemia*) yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* (Quswa et al. 2016). Tidak jarang ikan tersebut mati karena terserang bakteri *A. hydrophila*, saat berukuran benih, pembesaran dan siap panen yang berdampak pada kegagalan panen. Akibat dari penyakit ini dapat menyebabkan kematian benih yang mencapai 80 - 100 % selama kurun waktu 3-7 hari. Hal ini menyebabkan kerugian yang besar pada pembudidaya ikan itu sendiri, bahkan tidak jarang mereka menghentikan usahanya (Olga et al, 2007; Mulia, 2010; Hardy & Handayani, 2018; Olga et al., 2020).

Pembudidaya ikan di Kalimantan Selatan dan khususnya di sekitar desa Sungai Batang Ilir telah melakukan berbagai usaha untuk mengendalikan penyakit akibat serangan bakteri ini. Diantaranya adalah sanitasi lingkungan dan peningkatan nutrisi. Akan tetapi, cara tersebut tidak cukup untuk mengendalikan serangan bakteri ini, karena pada saat terjadi perubahan lingkungan, berakibat ikan patin stres, sehingga bakteri *A. hydrophila* mudah menyerang ikan yang sudah lemah. Selanjutnya, apabila ikan patin telah terserang penyakit, penggunaan obat-obatan dan antibiotik untuk mengendalikan serangan penyakit tersebut tidak dapat dihindari lagi.

Penggunaan antibiotik sudah tidak dianjurkan mengingat sifat resistensi bakteri terhadap antibiotik, jika digunakan secara terus menerus. Dampak negatif lain adalah terjadinya akumulasi antibiotik dalam jaringan terutama tulang, sehingga dapat membahayakan manusia yang mengkonsumsinya (Prapanza & Maryanto, 2003). Cara lain yang lebih aman untuk pencegahan MAS melalui vaksinasi. Vaksinasi merupakan solusi yang efektif dan murah untuk memerangi resiko penyakit dalam budi daya ikan. Vaksinasi yang tepat untuk mengurangi efek bahaya dari aplikasi antibiotik dan mencegah munculnya penyakit (Mulia, 2016; Mohd-Aris, et al., 2019).

Percobaan pemberian vaksin *A. hydrophila* untuk mengendalikan MAS telah banyak diteliti pada ikan patin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian vaksin baik secara rendaman, injeksi dan pakan bervaksin ini dapat meningkatkan tanggap kebal/daya tahan ikan patin terhadap serangan bakteri *A. hydrophila* (Olga & Rini, 2006; Olga & Aisiah, 2007; Olga et al., 2007; Mailani et al., 2020).

Permasalahannya, vaksinasi ikan belum berkembang dengan baik, khususnya di daerah sekitar Desa Sungai Batang Ilir dan Provinsi Kalimantan Selatan pada umumnya. Mereka jarang sekali memperoleh pengetahuan/teknologi dan bahkan jarang pula memperhatikan tentang informasi pentingnya vaksinasi untuk meningkatkan tanggap kebal dan kapan waktu yang tepat untuk memvaksinasi, sehingga dapat melindungi ikan sampai panen. Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka perlu dilakukan Pengabdian Kepada Masyarakat untuk mengenalkan ke Pokdakan Usaha Bersama bahwa pemberian vaksin dalam pakan mampu meningkatkan kekebalan dan melindungi patin dari serang *A. hydrophila* melalui penyuluhan, ceramah demonstrasi manajemen pemberian pakan bervaksin.

METODE PELAKSANAAN

Metode Pendekatan Solusi Permasalahan

Kegiatan yang dilakukan merupakan bentuk pelatihan sekaligus bimbingan teknis kepada 15 orang (peserta) pembudidaya ikan dan pemuda sebagai wakil penduduk di desa Sungai Batang Ilir. Kegiatan ini meliputi persiapan, pelaksanaan, pemantauan dan evaluasi. Pada fase persiapan dilakukan koordinasi dan perizinan, identifikasi potensi dan masalah, evaluasi dan interpretasi data awal, sosialisasi program dan penentuan peserta. Metode pendekatan yang ditawarkan untuk mendukung realisasi program ipteks ini melalui tahapan sebagai berikut:

1. Evaluasi tahap awal untuk mengetahui tingkat pengetahuan mitra tentang pentingnya vaksinasi untuk ikan.
2. Penyuluhan untuk membuka wawasan pengetahuan/teknologi kepada mitra tentang cara pembuatan pakan bervaksin dan pemberian pakan bervaksin pada ikan patin dan menyampaikan kepada pokdakan beberapa cara vaksinasi yang dapat dilakukan, yaitu melalui injeksi, pakan/oral, rendaman, celupan dan semprotan. Masing-masing cara mempunyai kelebihan dan kelemahan, sehingga dalam pemilihan cara vaksinasi ini harus dipertimbangkan dengan baik dan disesuaikan dengan tujuan. Selain itu, diuraikan tentang kapan waktu vaksinasi yang tepat, sehingga ikan dapat dilindungi sampai panen.
3. Pendemonstrasian dengan melibatkan mitra yang telah memperoleh pengetahuan, agar terampil mengolah pakan bervaksin.
4. Mobilisasi dan partisipasi mitra untuk meningkatkan produksi ikan patin siam dengan melakukan vaksinasi baik pada ukuran benih maupun induk ikan, sehingga ikan yang dibudidaya tahan terhadap serangan penyakit yang berimbas meningkatnya pendapatan mitra.
5. Evaluasi hasil kegiatan untuk mengetahui keberhasilan setiap materi yang diberikan yang dimonitor satu bulan setelah penyuluhan.

Realisasi Pemecahan Masalah

Upaya realisasi pemecahan masalah mitra Pokdakan Usaha Bersama berdasarkan identifikasi permasalahan yang telah dipaparkan dan tidak semua masalah yang dihadapi mitra dapat diselesaikan dalam satu program, karena keterbatasan waktu dan dana. Prioritas pemecahan masalah dilihat dari daya serap khalayak mitra, perubahan sikap yang dilihat dari hasil evaluasi dan keterampilan sebelum dan setelah dilaksanakan penyuluhan dan demonstrasi, ketersediaan alat dan bahan di lokasi mitra dan uji coba vaksinasi pada ikan dengan pemasangan hapa, pembuatan pakan bervaksin, vaksinasi secara oral serta pemeliharaan ikan pasca vaksinasi.

Rancangan Evaluasi

Evaluasi kegiatan terdiri dari dua tahapan, yaitu:

1. Evaluasi tahap sedang, menyangkut apakah peserta memahami dan mengerti tentang seluruh kegiatan tersebut,
2. evaluasi tahap akhir, mengenai bagaimana persepsi atau tanggapan peserta dan apakah peserta mau dan ingin atau tidak menerapkan teknologi tersebut.

Kriteria penilaian teori, sikap dan keterampilan berdasarkan nilai evaluasi sebagai berikut: A = 80 - 100 (sangat baik), B = 70 - 79 (baik), C = 56 - 69 (cukup), dan D = <55 (kurang). Setelah akhir kegiatan, dari seluruh peserta dikumpulkan data-data tanggapan peserta melalui wawancara langsung dengan bantuan kuisisioner. Data tersebut akan diolah dan dianalisis dengan tabulasi untuk menarik kesimpulan kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PKM “Program Kemitraan Pada Masyarakat Manajemen Pemberian Pakan Bervaksin Untuk Melindungi Patin Siam dari *Motile Aeromonad Septicemia* pada Kelompok Pembudidaya Ikan Usaha Bersama Desa Sungai Batang Ilir” berjalan sangat lancar dan mendapat sambutan yang antusias dan sangat positif dari anggota kelompok. Hal ini disebabkan budi daya ikan patin tiap tahunnya terkendala karena sering terserang penyakit. Selain itu, mereka belum memperoleh pengetahuan dan memahami manajemen pemberian vaksin pada ikan budi daya dan belum pernah melakukan vaksinasi pada ikan patin budi daya.

Pelaksanaan PKM dimulai dengan peninjauan dan silaturahmi untuk mengetahui kapan mitra yang termasuk dalam anggota Pokdakan dapat meluangkan waktu dan berkumpul untuk mendengarkan ceramah sekaligus membimbing mereka untuk mengolah pakan bervaksin. Pada tahapan ini sampai tahapan penyuluhan dan demonstrasi, tim pengabdian melibatkan koordinator penyuluh perikanan Kabupaten Banjar, yaitu Bapak Bambang, S.Pi, M.P., karena beliau lebih memahami karakter para pembudidaya yang dibinanya dan situasi maupun kondisi di lapangan.

Kegiatan penyuluhan, demonstrasi dan ceramah diagendakan secara tatap muka dengan memperhatikan standar protokol kesehatan (prokes). Pertemuan mengadopsi dua kegiatan, yaitu penguatan secara teori dan praktek lapangan cara mengemas pakan bervaksin. Materi yang disusun dan dibuat sesederhana mungkin untuk memudahkan peserta memahami.

Evaluasi Tingkat Pengetahuan Mitra

Evaluasi tingkat pengetahuan dari mitra tentang pengendalian penyakit dan aplikasi vaksinasi pada ikan dilakukan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) diberikan wawasan pengetahuan dan teknologi serta demonstrasi pengemasan pakan bervaksin (Gambar 1) untuk mengukur tingkat pengetahuan dan kemampuan pembudidaya dalam mengendalikan penyakit ikan.



Gambar 1. Anggota Pokdakan Usaha Bersama sedang mengerjakan *Pretest* dan *Posttest*

Hasil evaluasi pengetahuan mitra sebelum/awal (*pretest*) dan sesudah/akhir (*posttest*) diberikan wawasan pengetahuan dan teknologi serta demonstrasi pengemasan pakan bervaksin disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase pengetahuan mitra sebelum/awal (*pretest*) dan sesudah/akhir (*posttest*)

No.	Pertanyaan	Persentase Pengetahuan (%)							
		Sangat tahu		Tahu		Cukup tahu		Tidak tahu	
		Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
1.	Jenis penyakit ikan	6,67	6,67	6,67	40	13,33	53,33	80	0
2.	Penyakit ikan bakterial	6,67	6,67	0	40	6,67	46,67	86,67	0
3.	Penyakit MAS	0	0	0	33,33	0	40	100	26,67
4.	Cara penanggulangan penyakit	0	6,67	13,33	53,33	6,667	46,67	80	0
5.	Cara pencegahan penyakit MAS	0	6,67	0	53,33	0	40	100	0
6.	Vaksin untuk ikan	0	0	0	53,33	0	46,67	100	0

No.	Pertanyaan	Persentase Pengetahuan (%)							
		Sangat tahu		Tahu		Cukup tahu		Tidak tahu	
		Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
7.	Kegunaan vaksin untuk ikan	0	0	0	60	0	40	100	0
8.	Syarat vaksin untuk ikan	0	0	13,33	53,33	0	46,67	86,67	0
9.	Keuntungan vaksin	13,33	13,33	6,67	46,67	6,67	40	73,33	0
10.	Kelemahan vaksin	0	0	0	46,67	0	46,67	100	6,67
11.	Jenis vaksin untuk ikan	0	0	0	53,33	0	46,67	100	0
12.	Cara pemberian vaksin pada ikan	0	0	6,67	53,33	0	46,47	93,33	0
13.	Cara pembuatan pakan bervaksin untuk ikan	0	0	13,33	46,67	0	46,67	86,67	6,67
14.	Cara pemberian pakan bervaksin	0	0	13,33	46,67	0	53,33	86,67	0
15.	Cara penanganan ikan yang divaksin	0	0	13,33	53,33	9	46,67	86,67	0

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 1 yang selanjutnya dievaluasi bahwa pengetahuan awal mitra pengabdian tentang penyakit ikan dan aplikasi vaksin pada ikan menunjukkan kisaran persentase tidak tahu sebanyak 80-100 %, cukup tahu, tahu dan sangat tahu sebanyak 0,13,33%. Setelah diberi wawasan pengetahuan dan keterampilan, hasil evaluasi pengetahuan akhir mengalami penurunan tidak tahu menjadi 0-26,67, cukup tahu 40-53,33%, tahu 40-60% dan sangat tahu masih berkisar 0-13,33%.

Hasil evaluasi ini menunjukkan hal yang positif, karena keinginan tahu mitra untuk memvaksinasi ikan patin yang dibudidayakan, sehingga tingkat kematian ikan pada saat muncul wabah penyakit dapat dikurangi.

Penyampaian Materi Pengetahuan Pengendalian Penyakit dan Aplikasi Vaksin

Kegiatan PKM “Program Kemitraan Pada Masyarakat Manajemen Pemberian Pakan Bervaksin Untuk Melindungi Patin Siam dari *Motile Aeromonad Septicemia* pada Kelompok Pembudidaya Ikan Usaha Bersama Desa Sungai Batang Ilir” berjalan sangat lancar dan mendapat sambutan yang antusias dan sangat positif dari anggota kelompok. Hal ini disebabkan budi daya ikan patin tiap tahunnya terkendala karena sering terserang penyakit. Selain itu, mereka belum memperoleh pengetahuan dan memahami manajemen pemberian vaksin pada ikan budi daya dan belum pernah melakukan vaksinasi pada ikan patin budi daya.



Gambar 2. Diskusi antara pengabdian dari FPK-ULM dengan mitra tentang permasalahan penyakit ikan di lokasi budidaya.

Materi yang disampaikan tim pengabdian diuraikan dalam bahasa yang sederhana untuk memudahkan mitra memahami pengetahuan dan aplikasi pengendalian penyakit, khususnya vaksinasi pada ikan. Selama penyuluhan dan demonstrasi berlangsung, tim pengabdian mendengarkan keluhan-keluhan mereka dalam melakukan budidaya ikan patin di lapangan sesuai dengan kondisi lahan yang mereka manfaatkan serta permasalahan-permasalahan yang terkait dugaan penyebab kematian ikan-ikan budi daya serta rencana ke depannya (Gambar 2). Tim pengabdian juga menanyakan secara detail terkait gejala-gejala dan ciri-ciri penyakit yang sering menyerang ikan patin budi daya di kolam-kolam sekitar desa Sungai Batang Ilir, bagaimana cara mereka menangani penyakit dan bahan serta obat apa saja yang mereka

gunakan untuk mencegah serangan penyakit dan mengobati ikan bila terserang penyakit. Dengan demikian tim pengabdian dapat memaksimalkan pelaksanaan program pengabdian ini.

Tim pengabdian yang melibatkan mahasiswa kemudian menyampaikan wawasan dan pengetahuan tentang pengendalian penyakit dan aplikasi vaksin melalui ceramah secara dua arah (Gambar 3.).



Gambar 3. Tim pengabdian menyampaikan wawasan dan pengetahuan tentang pengendalian penyakit dan aplikasi vaksin pada ikan

Demonstrasi keterampilan pengemasan pakan bervaksin

Pendemostrasian cara pengemasan pakan bervaksin dilakukan oleh tim pengabdian Bersama mahasiswa ULM yang terlibat (Gambar 4). Langkah yang dilakukan dimulai dari persiapan dengan mengencerkan vaksin hingga warna seperti air kelapa. Kemudian vaksin disemprotkan dan diaduk-aduk dalam pakan sampai merata. Pakan bervaksin dikering anginkan sebelum diberikan ke ikan.



Gambar 4. Demonstrasi pengemasan pakan bervaksin

Berdasarkan hasil selama penyuluhan dan demonstrasi keterampilan vaksinasi pada ikan, diketahui bahwa anggota Pokdakan Usaha Bersama belum memiliki pengetahuan pentingnya vaksinasi pada ikan, cara pengemasan dan pengaplikasiannya dan kapan vaksin sebaiknya diberikan ke ikan. Setelah diuraikan melalui ceramah, anggota kelompok mulai bisa memahami tentang pentingnya vaksinasi pada ikan.



Gambar 5. Tim pengabdian dengan anggota pokdakan Usaha Bersama (A) dan kolam budi daya patin milik mitra (B).

Terlaksananya bimbingan teknis melalui ceramah, penyuluhan dan demonstrasi manajemen pakan bervaksin untuk ikan patin, diharapkan dapat memberikan masukan pengetahuan dan cara aplikasinya dengan menyiasati peralatan budidaya dan kondisi di lapangan. Harapan tim pengabdian tingkat kematian patin akibat serangan MAS dapat ditekan dan produksi patin budi daya dapat meningkat. Dalam pembuatan pakan bervaksin diuraikan bagaimana cara pengemasan vaksin dalam pakan mulai dari pengenceran vaksin, penyemprotan vaksin ke dalam pakan dengan menggunakan spayer, pengeringan, penyimpanan pakan bervaksin dan cara pemberian serta waktu pemberiannya ke ikan. Setelah demonstrasi selesai dilakukan sesi foto bersama antara tim pengabdian dan anggota kelompok pokdakan dan kunjungan ke kolam budi daya patin anggota mitra.

KESIMPULAN

Berdasarkan evaluasi hasil kegiatan dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Pengetahuan awal anggota pokdakan/anggota keluarga/bukan dari tidak tahu (80-100 %) tentang penyakit ikan dan vaksinasi pada ikan, setelah dilaksanakan penyuluhan dan demonstrasi berubah, meningkat menjadi cukup tahu (40-53,33%) dan tahu (40-60%).
- 2) Anggota pokdakan/anggota keluarga/bukan sangat terbuka, antusias dalam mengikuti kegiatan demonstrasi dan berdiskusi tentang kendala dalam budi daya ikan serta dapat menerima inovasi yang diinformasikan dengan baik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada ULM yang telah mendanai kegiatan pengabdian kemitraan ini melalui program dosen wajib mengabdikan sesuai dengan Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) SP DIPA-023.17.2.677518/2022 Tanggal 17 November 2021.

REFERENSI

- Hardi & Handayani, E., 2018. *Bakteri Patogen pada Ikan Air Tawar Aeromonas hydrophila dan Pseudomonas fluorescens*. Mulawarman University Press. Samarinda.
- Mohd-Aris, A., Muhamad-Sofie, M. H.N., Zamri-Saad, M., Daud H. M., & Ina-Salwany, M. Y., 2019. Live vaccines against bacterial fish diseases: A review, *Veterinary World*, 12(11): 1806-1815. Doi: www.doi.org/10.14202/vetworld.2019.18006-1815.
- Mailani, D, Olga, Fatmawati & N.A.Fauzana. 2020. Vaksin bivalen *Aeromonas hydrophila* untuk meningkatkan ketahanan tubuh ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) terhadap serangan Motile *Aeromonas Septicemia*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan. Jurnal (Fisheries and Marine Journal)*, 10(1):43-54.
- Mulia, D.S., 2010. Isolasi, Karakterisasi, Identifikasi Bakteri *Aeromonas* sp Penyebab Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada Gurami. *Sains Akuatik* 13(2):9-17.
- Mulia, D.S., 2016. Keefektifan vaksin *Aeromonas hydrophila* untuk mengendalikan penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*) pada gurami (*Osphronemus gourami* Lac). *Jurnal Pembangunan Pedesaan* 7(1): 43-52. ISSN. 1411-9250.
- Olga & Rini, R.K. 2006. Penggunaan vaksin whole cell untuk pengendalian penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*) pada ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Agroscentiae* 13(1):48-54
- Olga & Aisiah, S., 2007. Vaksin protein produk ekstraseluler *Aeromonas hydrophila* untuk meningkatkan tanggap kebal patin (*Pangasius hypophthalmus*) terhadap *Motile Aeromonad Septicemia* (MAS). *Sains Akuatik*, 10(2):105-110.

- Olga, Rini, R.K., Junius, A., Isnansetyo, A., & Sembiring, L. 2007. Protein *Aeromonas hydrophila* sebagai vaksin untuk pengendalian MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*) pada Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Perikanan (J. Fish.Sci)*. IX (1): 17-25.
- Olga, Aisiah, S., Tanod, W.A., Risjani, Y., Nursyam, H., & Maftuch, 2020. Immunogenization of heat-killed vaccine candidate from *Aeromonas hydrophila* in catfish (*Pangasius hypophthalmus*) using Strain of Banjar, South Kalimantan, Indonesia. *EJABF*, 24(4): 1 – 13.
- Prapanza, E & Maryanto, L. 2003. Khasiat & manfaat sambiloto: Raja pahit penakluk aneka penyakit. In *AgroMedia Pustaka*. (pp. 3–9).
- Quswa, R. G., Sasanti, A. D., & Yulisman. 2016. Pencegahan infeksi *Aeromonas hydrophila* pada ikan patin (*Pangasius sp.*) menggunakan tepung paci-paci (*Leucas lavandulaefolia*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4(1), 40-52.