

PELATIHAN PENANGANAN STREPTOCOCCUSIS PADA IKAN NILA (*OREOCHROMUS NILOTICUS*) MENGGUNAKAN PAKAN FERMENTASI DI DESA GONTORAN LINGSAR

Fariq Azhar^{1*)}, Dyke Gita Wirasisya

¹⁾ Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram

²⁾ Program Studi Farmasi, Universitas Mataram

Jalan Pendidikan Nomor 37, Mataram 83125

*alamat korespondensi: fariqazhar@unram.ac.id

ABSTRAK

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Ikan ini memiliki tingkat ekonomis yang cukup tinggi dan disukai konsumen. Selain itu, ikan ini mudah untuk dipelihara dan pertumbuhannya relatif lebih cepat. Upaya untuk meningkatkan produksi budidaya ikan ini masih terkendala dengan adanya serangan penyakit Streptococcosis terutama oleh bakteri *Streptococcus agalactiae* yang merupakan penyakit pada ikan nila yang biasa dihadapi oleh pembudidaya dan dapat menyebabkan kematian yang massal pada ikan budidaya. Untuk mengatasi penyakit bakterial biasanya digunakan antibiotik, namun pemberian antibiotik secara terus menerus dapat mengakibatkan terjadinya resistensi bakteri terhadap jenis antibiotik tersebut. Selain itu, efek samping pemberian antibiotik dapat meninggalkan residu yang nantinya akan membahayakan manusia dan lingkungan. Alternative yang dapat digunakan untuk mengatasi resistensi antibiotik adalah dengan memanfaatkan bahan alami dengan menggunakan pakan fermentasi. Penggunaan pakan fermentasi pada ikan diharapkan membantu meningkatkan sistem imun dari ikan tersebut. Penggunaan pakan fermentasi jauh lebih ramah lingkungan, lebih ekonomis, dan tidak terpapar residu yang berbahaya. Manfaat penyuluhan ini diharapkan akan mampu mendorong masyarakat untuk dapat menangani dan mencegah penyebaran penyakit pada ikan nila dan meningkatkan kemampuan masyarakat dalam pembuatan pakan fermentasi ikan yang dapat meningkatkan sistem imun ikan, sebagai alternative pengganti antibiotik Sehingga dapat membantu pembudidaya untuk mengurangi biaya produksi dan meningkatkan keuntungan dalam produksinya.

Kata kunci: Fermentasi, Ikan Nila, Pakan, Sistem Imun, *Streptococcus agalactiae*

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis komoditas unggulan air tawar yang telah berkembang teknologi budidayanya. Ikan nila dari segi teknis relatif lebih mudah dibudidayakan dibandingkan ikan air tawar yang lain (Rasidi,2014). Ikan ini memiliki tingkat ekonomis yang cukup tinggi dan disukai konsumen. Selain itu, ikan ini mudah untuk dipelihara dan pertumbuhannya relatif lebih cepat. Ikan nila merupakan spesies ikan yang berasal dari kawasan Sungai Nil dan danau-danau sekitar Afrika. Ikan nila merupakan salah satu spesies ikan air tawar yang sudah banyak dibudidayakan di Indonesia, hal ini disebabkan karena ikan nila memiliki kandungan protein yang tinggi, kadar lemak yang rendah dan cara budidaya yang relative mudah. Saat ini Ikan nila merupakan salah satu komoditas budidaya yang mempunyai prospek pasar cukup tinggi, disebabkan permintaan pasar domestik dan nondomestik yang terus meningkat (Simbolon 2017). Menurut Khairuman dan Amri. (2008), ikan ini merupakan salah satu komoditas budidaya yang mempunyai prospek pasar cukup tinggi dan merupakan perikanan air tawar yang memperoleh perhatian cukup besar dari pemerintah dan pemerhati masalah perikanan dunia, terutama berkaitan dengan usaha

peningkatan gizi masyarakat di negara-negara yang sedang berkembang.

Sampai saat ini permintaan pasar domestik dan nondomestik untuk ikan nila belum tercapai maksimal. Selain untuk memenuhi kebutuhan lokal, ikan nila merupakan komoditas ekspor yang semakin hari semakin meningkat permintaannya, terlebih kini fillet nila merupakan komoditas ekspor yang mulai diminati oleh negara-negara importer. Permintaan pasar akan kebutuhan ikan nila sangat beragam mulai dari bentuk ikan segar hingga dalam bentuk fillet. Ikan nila merupakan ikan berdaging putih, dapat tersedia dalam jumlah banyak dan harganya relative murah serta sebagai alternatif sumber protein non-kolesterol. Selain mempunyai rasa yang enak dan gurih, tekstur daging ikan nila padat dan harga yang relatif murah menjadi faktor penting karena dapat dijangkau oleh berbagai kalangan masyarakat (Rahmi,2012).

Hal yang penting dari peningkatan produksi budidaya perikanan adalah masalah kesehatan ikan. Semakin luas dan semakin intensif usaha budidaya ikan maka akan semakin meningkat intensitas serangan penyakit. Dalam budidaya ikan, penyakit ikan dapat mengakibatkan kerugian ekonomis, karena penyakit dapat menyebabkan kekerdilan pada ikan, periode pemeliharaan lebih lama, tingginya konversi pakan, tingkat padat tebar

yang rendah dan kematian pada ikan, sehingga dapat mengakibatkan menurunnya tingkat produksi. Penyakit ikan dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang menimbulkan gangguan suatu fungsi atau struktur dari alat tubuh baik secara langsung maupun secara tidak langsung (Kordi, 2004).

Menurut Putri *et al.* (2016), sektor perikanan budidaya ikan air tawar di Indonesia memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Namun kendala yang dialami dalam proses pemeliharaan menyebabkan penurunan hasil produksi, salah satunya adalah bila terjadi serangan penyakit baik penyakit infeksi maupun penyakit non infeksi. Salah satu penyakit infeksi yang menyerang ikan adalah penyakit bakterial. Penyakit bakterial yang akhir-akhir ini banyak menyerang ikan nila adalah *Streptococcus* yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus agalactiae*. Penyakit *Streptococcus* akibat infeksi *Streptococcus agalactiae* merupakan penyakit pada ikan nila yang biasa dihadapi oleh pembudidaya dan dapat menyebabkan kematian yang tinggi. Menurut Gardenia *et al.* (2011), penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus* menimbulkan banyak kerugian yang disebabkan tingginya tingkat kematian dan kerugian yang disebabkan oleh *Streptococcus* dalam usaha budidaya diperkirakan lebih dari 150 juta US dolar per tahun. Menurut

Hernandez *et al.* (2009), wabah bakteri *Streptococcus agalactiae* bersifat akut dan dapat menyebabkan kematian tinggi hingga mencapai 100% pada ikan budidaya. Penyakit *Streptococcus* ini timbul akibat rendahnya ketahanan tubuh ikan dalam menghadapi serangan penyakit bakterial, lingkungan pemeliharaan yang buruk dan manajemen pemberian pakan yang kurang baik sehingga terjadi ketidakseimbangan.

Hasil pengamatan Evans *et al.*, (2006a) menunjukkan bahwa *Streptococcus agalactiae* menyebabkan ikan nila mati sebanyak 90% dalam enam hari setelah injeksi. Gejala tingkah laku ikan nila sebelum mati akibat serangan *Streptococcus agalactiae* menunjukkan gejala seperti berenang lemah dan berada di dasar akuarium, respons terhadap pakan lemah, tubuh membentuk huruf-C atau melengkung, dan perubahan pada warna tubuh. Sheehan *et al.*, (2009) melaporkan bahwa bakteri *Streptococcus agalactiae* yang menginfeksi ikan nila ditemukan dalam dua tipe yaitu tipe 1 (âhemolitik) dan tipe 2 (non-hemolitik). Bakteri tipe 1 tumbuh baik (cepat) pada suhu 37°C dan mampu menghidrolisis gula lebih banyak sedangkan bakteri tipe 2 memiliki sifat yang bertolak belakang dengan tipe 1, yaitu tumbuh relatif lebih lambat pada suhu 37°C dan hanya gula tertentu yang mampu

dihidrolisis. Menurut Hardi *et al.*, (2013) dari hasil pengamatan di berbagai tempat di dunia ternyata bakteri tipe 2 lebih ganas dibandingkan dengan tipe 1. Penyebaran bakteri tipe 2 lebih luas dan ditemukan di beberapa wilayah di Asia seperti Indonesia, Vietnam, Cina dan Filipina. Hasil pengujian patogenisitas yang dilakukan Hardi *et al.*, (2011a) diketahui bahwa bakteri tipe nonhemolitik atau tipe 2 menyebabkan kematian pada ikan nila setelah 6-24 jam pascainjeksi sedangkan tipe α -hemolitik atau tipe 1 menyebabkan kematian setelah 48 jam.

Menurut Samsundari *et al.*, (2006). Pencegahan dan pemberantasan bakteri dapat dilakukan dengan menggunakan obat-obatan kimia dan antibiotik maupun bahan-bahan alami. Penggunaan antibiotik sebagai pengobatan untuk ikan yang sakit ternyata memberikan efek yang kurang baik bagi lingkungan dan ikan itu sendiri. Semakin lama terpapar antibiotik akan menyebabkan bakteri tersebut resisten dengan antibiotik yang diberikan. Selain itu, lingkungan disekitar tempat budidaya tersebut juga akan berpeluang untuk terjadinya mutasi. Oleh sebab itu, penggunaan antibiotik tertentu sudah dilarang oleh pemerintah. Sehingga diperlukan alternative cara untuk mencegah penyakit tersebut masuk ke lingkungan budidaya.

Penggunaan pakan fermentasi pada ikan diharapkan membantu meningkatkan sistem imun dari ikan tersebut. Penggunaan pakan fermentasi jauh lebih ramah lingkungan, murah, dan tidak terpapar residu yang berbahaya. Menurut Laining dan Rachmansyah (2002), penggunaan bahan pengganti mampu menekan biaya pakan hingga 40%. Bahan baku pengganti tersebut mempunyai kandungan protein yang lebih rendah daripada tepung ikan yang biasa digunakan. Teknologi untuk meningkatkan kandungan protein bahan baku pakan dari limbah tersebut dapat dilakukan dengan proses fermentasi. Upaya lain yang dapat dilakukan untuk lebih meningkatkan kualitas pakan adalah dengan menambahkan bahan aditif berupa probiotik. Menurut Verschuere *et al.* (2000), probiotik merupakan mikroba tambahan yang memberikan pengaruh menguntungkan bagi ikan melalui peningkatan nilai nutrisi pakan dan memperbaiki respon ikan terhadap penyakit serta meningkatkan kualitas lingkungan. Probiotik yang berisi mikroba pengurai bila dimasukkan ke dalam pakan, dapat meningkatkan pencernaan pakan dengan proses penguraian yang dilakukan oleh mikroba tersebut. Menurut Waston *et al* (2008), probiotik juga mampu berperan sebagai imunostimulan, meningkatkan rasio konversi pakan,

mempunyai daya hambat pertumbuhan bakteri patogen, dan menghasilkan antibiotik, serta peningkatan kualitas air. Dengan pelatihan pembuatan pakan fermentasi ke masyarakat diharapkan ada peningkatan kemampuan dan informasi tentang bagaimana cara mencegah penyakit yang masuk dan meningkatkan produksi ikan, sehingga tingkat kegagalan dalam proses produksi yang disebabkan oleh serangan penyakit dapat dikendalikan dan dikurangi.

Salah satu strategi untuk menyelesaikan masalah pakan dapat dilakukan dengan pembuatan pakan skala rumah tangga oleh pembudidaya. Salah satunya adalah memanfaatkan bahan organik dengan teknik fermentasi, sehingga penggunaan pakan fermentasi diharapkan mampu menjadi alternatif cara bagi pembudidaya untuk mengatasi permasalahan penyakit ikan akibat penyakit bakterial oleh bakteri *Streptococcus agalactiae* yang menyebabkan penyakit *Streptococcosis* yang menyerang ikan selama masa pembesaran hingga masa produksi. Dengan cara tersebut diharapkan serangan penyakit yang muncul dapat diminimalisir dan mempercepat pertumbuhan ikan nila.

METODE KEGIATAN

Kegiatan penyuluhan ini dilaksanakan pada hari Senin, 29

Oktober 2018 di desa Gontoran, Lingsar, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. Penyuluhan dilaksanakan dengan menyampaikan informasi kepada masyarakat tentang cara pemilihan bibit ikan nila, petunjuk pengelolaan budidaya ikan nila, cara penanganan ikan nila yang terserang penyakit, dan cara pembuatan pakan fermentasi untuk ikan nila. Metode yang digunakan dalam penyuluhan ini adalah presentasi dengan memberikan informasi atau wawasan kepada pembudidaya dan diskusi terkait penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus agalactiae* sehingga dapat memberikan solusi tentang cara penanggulangan penyakit *Streptococcosis* pada ikan nila kepada pembudidaya yang perlu dilakukan untuk mengurangi kerugian akibat kematian massal pada ikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Permasalahan mengenai antibiotik yang diberikan saat proses produksi budidaya ikan nila ternyata mampu membuat resisten terhadap mikroorganisme yang ada di lingkungan tersebut. Ikan nila cenderung sangat mudah dikembangbiakkan dan dipasarkan karena merupakan salah satu jenis ikan yang paling sering dikonsumsi sehari-hari. Dengan teknik dan cara budidaya ikan nila yang sangat mudah, serta pemasarannya yang cukup luas,

menjadikan budidaya ikan nila ini sebagai peluang usaha yang bagus untuk dilakukan, baik skala rumah tangga maupun skala besar. Namun kendala yang biasa dihadapi oleh para pembudidaya ikan nila adalah serangan penyakit bakterial *Streptococcus* akibat infeksi bakteri *Streptococcus agalactiae*, dimana serangan penyakit ini dapat menyebabkan kematian massal pada ikan dan dapat menimbulkan kerugian yang besar bagi para pembudidaya ikan nila. Bakteri *streptococcus* dapat dicegah dengan pemberian antibiotik pada ikan. Namun semakin sering pemberian antibiotik dapat menyebabkan bakteri menjadi resisten atau kebal terhadap antibiotik tersebut (Hastuti,2013). Menurut Peterson *et al.* (2005), resistensi pada bakteri terjadi diawali dengan adanya paparan antibiotika, dan meskipun hanya ada satu atau dua bakteri yang mampu bertahan hidup, mereka punya peluang untuk menciptakan satu galur baru yang resisten. Resistensi didefinisikan sebagai tidak terhambatnya pertumbuhan bakteri dengan pemberian antibiotik secara sistemik dengan dosis normal yang seharusnya atau kadar hambat minimalnya (Tripathi,2003). Menurut Bari *et al.* (2005), Resistensi terjadi ketika bakteri berubah dalam satu atau lain hal yang menyebabkan turun atau hilangnya efektivitas obat, senyawa kimia atau bahan lainnya

yang digunakan untuk mencegah atau mengobati infeksi. Bakteri yang mampu bertahan hidup dan berkembang biak, menimbulkan lebih banyak bahaya. Jika bakteri sudah resisten terhadap antibiotik maka akan sangat sulit untuk mengendalikan serangan atau penyakit yang disebabkan oleh bakteri tersebut. Jika infeksi tak lagi bisa diobati dengan antibiotik lini pertama, obat-obatan dengan tingkat dosis, durasi, dan harga yang lebih tinggi harus digunakan. Ini menjadi kendala besar bagi para pembudidaya ikan nila. Untuk mencegah hal tersebut digunakan teknik fermentasi untuk memanfaatkan bahan organik atau bahan alami yang lebih ramah lingkungan dan harga yang lebih ekonomis. Makanan fermentasi adalah proses alami pengolahan bahan organik dengan melibatkan asam laktat (Abriouwel *et al.*, 2012).

Fermentasi adalah pemecahan bahan yang tidak mudah dicerna seperti selulosa menjadi gula sederhana yang mudah dicerna dengan bantuan mikroorganisme, enzim yang dihasilkan dalam proses fermentasi dapat memperbaiki nilai nutrisi, pertumbuhan, meningkatkan daya cerna serat kasar, protein dan nutrisi pakan lainnya (Amarwati, 2015). Menurut Irianto, (2007) fermentasi pakan mampu mengurai senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana sehingga siap digunakan

oleh ikan, dan sejumlah mikroorganisme mampu mensintesa vitamin dan asam-asam amino yang dibutuhkan oleh larva hewan akuatik. Pakan adalah salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan ikan (Hastuti *et al.* 2017). Meningkatnya harga pakan import dapat berpengaruh terhadap peningkatan biaya produksi usaha budidaya perikanan, di lain pihak sumber bahan baku lokal yang cukup potensial bagi bahan dasar pakan ikan nila belum dimanfaatkan secara optimal (Sitaniafessy, 2016). Sehingga perlu adanya alternative yang tepat untuk mengatasi masalah pemanfaatan pakan dari nahan alami dan masalah penanggulangan penyakit yang ramah lingkungan. Menurut Manoppo *et al.* (2016) untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan, keseimbangan gizi, dan pengendalian penyakit dapat dilakukan dengan penggunaan imunostimulan. Imunostimulan mampu meningkatkan kinerja pertumbuhan dan pengendalian penyakit dengan meningkatkan kekebalan tubuh ikan, Imunostimulan merupakan bahan yang mampu meningkatkan mekanisme respon imun non spesifik ikan (Sonida *et al.*, 2014). Menurut Payung *et al.* (2015), imunostimulan dapat dijadikan salah satu bahan alternatif atau pengganti antibiotic, sumber imunostimulan dapat diperoleh dari

bahan-bahan yang tersedia dengan harga yang murah sehingga sangat efisien untuk digunakan dalam kontrol penyakit ikan. Pakan fermentasi (Gambar 1) dapat dijadikan sebagai bahan untuk meningkatkan system imun pada ikan agar ikan dapat tahan terhadap serangan pathogen. Sistem imunitas atau kekebalan adalah mekanisme pertahanan diri dari suatu organisme terhadap partikel asing atau pathogen. Setiap adanya infeksi mikroorganisme baik bakteri, virus dan parasite atau jamur ke dalam tubuh, maka ikan akan memberikan respon dengan sistem pertahanan tubuh (Ode, 2013). Penggunaan bahan alami untuk mengatasi penyakit ikan akan lebih aman digunakan karena tidak menimbulkan residu pada tubuh ikan, salah satunya adalah pakan fermentasi. Pakan fermentasi ini dibuat dengan mencampurkan 5 kg dedak halus dengan 2 kg tepung ikan, 2 liter molase, dan ½ kg garam non iodium. Manfaat pakan fermentasi dalam budidaya ikan, dapat menghemat biaya dalam perawatan ikan, air kolam cenderung tidak berbau busuk sehingga tidak perlu sering mengganti air kolam, dapat membantu mempercepat pertumbuhan dan perkembangan ikan sehingga bobot ikan menjadi lebih berat dan bernilai jual tinggi, dapat meningkatkan gizi ikan nila dengan kolesterol rendah.



Gambar 1. Pakan Fermentasi

Penyuluhan yang dilakukan di Desa Gontoran Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat Nusa Tenggara Barat, dimulai dengan mengumpulkan para peserta yang merupakan para pembudidaya ikan nila di wilayah tersebut. Informasi yang diberikan kepada para pembudidaya dilakukan dengan cara presentasi (Gambar 2), presentasi tersebut berisi informasi mengenai petunjuk pemilihan bibit ikan nila, petunjuk pengelolaan budidaya ikan nila, petunjuk tentang cara penanganan ikan yang terserang penyakit, dan cara pembuatan pakan fermentasi untuk mengatasi penyakit ikan. Kegiatan presentasi dilanjutkan dengan diskusi (Gambar 3), kegiatan

diskusi dilakukan untuk menambah informasi dan wawasan para pembudidaya ikan nila tentang cara mengatasi serangan penyakit *Streptococcus* akibat infeksi bakteri *Streptococcus agalactiae* pada ikan nila, dan pembuatan pakan fermentasi untuk meningkatkan sistem imun pada ikan, sehingga dapat meningkatkan produksi dan mencegah serangan pathogen yang masuk pada saat proses budidaya. Dengan demikian, informasi tersebut akan membantu para pembudidaya untuk meminimalisir kerugian karena kematian ikan nila secara massal akibat serangan penyakit *Streptococcus* akibat infeksi bakteri *Streptococcus agalactiae*.



Gambar 2. Kegiatan Presentasi



Gambar 3. Kegiatan Diskusi

Penyakit yang disebabkan oleh bakteri biasanya terjadi dalam proses yang cepat. Sehingga dalam waktu singkat dapat menimbulkan kematian secara massal pada ikan. Penanggulangan penyakit bakterial pada ikan kerap kali dilakukan dengan pemberian antibiotik. Akan tetapi, penggunaan antibiotik secara terus menerus dikhawatirkan dapat menyebabkan terjadinya resistensi bakteri terhadap antibiotik tersebut. Solusi yang ditawarkan dalam penyuluhan ini yakni penggunaan bahan organik hasil fermentasi yang lebih alami, ramah lingkungan, murah, dan tidak menimbulkan residu jika dikonsumsi oleh ikan.

Penyuluhan mengenai penggunaan bahan fermentasi yang diberikan kepada para pembudidaya ikan nila di Desa Gontoran Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat Nusa Tenggara Barat, diharapkan mampu membantu meningkatkan sistem imun pada ikan, sehingga ikan nila yang dibudidayakan mampu melawan serangan pathogen. Peningkatan kualitas sistem imun pada ikan akan berbanding lurus dengan pertumbuhan ikan nila selama masa pemeliharaan. Dengan sistem imun atau sistem kekebalan tubuh yang baik terhadap pathogen maka pertumbuhan ikan juga akan cepat dan kendala dalam proses budidaya dapat dikurangi. Sistem imun yang meningkat tersebut diharapkan dapat menjadi pertahanan yang ampuh dalam menghalau penyakit Streptococcosis akibat infeksi bakteri *Streptococcus agalactiae* yang menyerang ikan nila.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penyuluhan mengenai penanganan penyakit Streptococcosis ternyata dapat meningkatkan wawasan dan informasi para pembudidaya selama masa pemeliharaan ikan nila. Selain itu, dapat meningkatkan kemampuan masyarakat dalam pembuatan pakan fermentasi ikan yang dapat meningkatkan sistem imun ikan, sebagai alternative pengganti

antibiotic, sehingga dapat membantu pembudidaya untuk mengurangi biaya produksi dan meningkatkan keuntungan dalam produksinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amarwati H., Subandiyon, dan Pinandoyo. 2015. Pemanfaatan tepung daun singkong (*Manihot utilissima*) yang difermentasi dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan benih Ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). *Journal of aquaculture management and technology*. 4 (2): 51-59.
- Bari, S. B., Mahajan, B. M., Surana, S. J. 2008. Resistance To Antibiotic : A Challenge In Chemotherapy. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*.
- Evans JJ, Klesius PH, Glibert PM, Shoemaker CA, Al Sarawi MA, Landsberg J, Duremdez R, Al Marzouk A, Al Zenki S. 2002. Characterization of beta-haemolytic Group B *Streptococcus agalactiae* in cultured seabream, *Sparus auratus* (L.) and wild mullet, *Liza klunzingeri* (Day), in Kuwait. *Journal of Fish Diseases* 25:505–513.
- Gardenia, Lila., Koesharyati, Isti., Aryati, Yani. (2011). Kasus Infeksi Alami : Diagnosa *Streptococcus agalactiae* Dari Jaringan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Menggunakan *Polymerase Chain Reaction*. *J. Fish Sci.* XIII(1). 22-26.

- Hardi EH, Sukenda, Haris E, Lusiastuti AM. 2011b. Toksisitas produk ekstrasellular (ECP) *Streptococcus agalactiae* pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Natur Indonesia*. 13(3) : 187-199.
- Hardi EH, Sukenda, Haris E, Lusiastuti AM. 2013. Kandidat Paksin Potensial *Streptococcus agalactiae* Untuk Pencegahan *Streptococcus* pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Veteriner*. 14 (4). 408-416.
- Hastuti, Sri. D. 2013. Aplikasi Antigen Bakteri *Streptococcus agalactiae* Sebagai Kandidat Vaksin Untuk Pencegahan Penyakit *Streptococcosis* Pada Ikan Nila (*Oreochromis Sp.*). *Jurnal Gamma*. 8 (2). 64-79.
- Hastuti, Sri., Astuti, Agustin. P . K., Hadiutomo, A. H. C. 2017. Pengaruh Ekstrak Temulawak Pada Pakan Sebagai Immunostimulan pada Ikan Tawes (*Puntius javanicus*) dengan Uji Tantang Bakteri. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 6 (3). 10-19.
- Hernandez, E. Figueroa J., Ireguei C. (2009). *Streptococcosis on red tilapia, Oreochromis sp., farm : a case study*. *Journal of Fish Disease*. 32, 247-257.
- Irianto, A. 2007. Potensi mikroorganisma : di atas langit ada langit. Ringkasan Orasi ilmiah di fakultas Biologi universitas jenderal sudirman tanggal 12 mei.
- Khairuman dan Amri K. 2008. Budidaya Ikan Nila Secara Intensif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Kordi, M. G. 2004. penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Laining A, Rahmansyah. 2002. Komposisi Nutrisi Beberapa Baku Total dan Nilai Kecernaan Proteinnya pada Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 8 (2). 45-51.
- Manoppo.H., Kolopita. M.E.F., dan R. Malatunduh. 2016. Growth Promoter Effect of Garlic (*Allium sativum*) on Carp (*Cyprinus carpio L.*). *International Journal of PharmTech Research*. 9(4):283-288.
- Ode, I. 2013. Kajian Sistem Imunitas Untuk Pengendalian Penyakit Pada Ikan dan Udang. *Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan*. 6(2). 41-43.
- Payung, C. N., Manopo, H. 2015. Peningkatan Respon Kebal Non-spesifik dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Melalui Pemberian Jahe, Zingiber officinale. *Jurnal Budidaya Perairan*. 3(1). 11-18.
- Peterson, L. R. 2005. Squeezing TheAntibiotic Balloon: The Impact of Antimicrobial Classes On Ermerging Resistance. European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. The Feinberg School of Medicine, North Western University, USA.

- Putri, S.M., Haditomo, A.H., Desrina. (2016). Infestasi *Monogenea* Pada Ikan Ikan Ir Tawar Di Kolam Budidaya Desa Ngrajek Magelang. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 5 (1), 162-170.
- Rahmi. 2012 .Identifikasi Ektoparasit Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dibudidayakan Pada Tambak Kabupaten Maros. *Jurnal Ilmu Perikanan*. 1 (2).19-23.
- Rasidi., Nugroho, Estu., Emawati. Dies., dkk. (2014, Februari). Potensi Perkembangan Budidaya Ikan Nila Skala Industri Di Kabupaten Musi Rawas, Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Nasional Ikan ke 8. Jakarta. Indonesia.
- Samsundari , Sri. (2006). Pengujian Ekstrak Temulawak dan Kunyit Terhadap Resistensi Bakteri *Aeromonas hydrophilla* yang Menyerang Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Gamma*. 11 (1). 71-83.
- Sheehan B, Lauke L, Lee YS, Lim WK, Wong F, Chan J, Komar C, Wendover N, Grisez L. 2009. Streptococcal diseases in farmed tilapia. *Aquaculture Asia Pacific* 5 : 6.
- Simbolon, D. S. L., Gultom, T., Harhap,A. F. (8 September 2017) Identifikasi Ektoparasit pada Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Balai Benih Ikan Kabupaten Samosir. Prosiding Seminar Nasional III Biologi Dan Pembelajarannya Universitas Negeri Medan.
- Sitaniafessy, Jolanda. 2016. Pemberian Pakan Pelet dan Bahan Baku Lokal Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *The Journal of Fisheries Development*. 3 (1). 11-16.
- Sonida, A., E. Harpeni dan Tarsim. 2014. Deskripsi Respon Imun Non Spesifik Kakap Putih (*Lates calcarifer*) yang Diberi Jintan Hitam (*Nigella sativa*) dan Diuji Tantang dengan *Viral Nervous Necrosis*. *Aquasains*. Universitas Lampung. 188-191.
- Tripathi, K. D. 2003. Antimicrobial Drugs: General Consideration. Essential of Medical Pharmacology.Fifth Edition.Jaypee Brothers Medical Publishers