

PENERAPAN PAKAN IKAN BERIMUNOSTIMULAN BAWANG PUTIH BAGI KELOMPOK PEMBUDIDAYA IKAN DI DESA MOLOMPAR DUA UTARA

Henky Manoppo¹, Grace O. Tambani², Yuriani S. Karisoh³

¹⁾ Staf pengajar Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat

²⁾ Staf pengajar Program Studi Agribisnis Perikanan FPIK Unsrat

³⁾ Penyuluh Perikanan BPPP Bitung

Email: henkympo@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Pelompok pembudidaya ikan Mina Sopotan merupakan pokdakan yang aktif serta produktif secara ekonomi. Pokdakan ini menjalankan usaha pemeliharaan ikan di kolam maupun di sawah dengan sistem sederhana sampai sistem semi intensif. Masalah utama yang sering dihadapi pokdakan mitra adalah produksi ikan rendah disebabkan oleh sering terjadinya serangan penyakit dan pertumbuhan ikan yang lambat sebagai akibat dari praktek pemberian pakan yang kurang baik. Untuk membantu memecahkan permasalahan tersebut maka dilakukan kegiatan PKM dengan tujuan untuk menerapkan penggunaan pakan ikan berimunostimulan ekstrak bawang putih dalam pemeliharaan ikan. Metode yang diterapkan adalah penyuluhan dan pelatihan diikuti dengan praktek pemeliharaan ikan. Satu minggu setelah benih ditebar, ikan diberi pakan yang sudah ditambahkan ekstrak bawang putih dengan dosis 15 g/kg pelet. Dosis pemberian pakan adalah 5%/berat badan/hari dengan frekuensi pemberian 2 kali/hari. Hasil praktek mendapatkan berat akhir ikan yang diberi pelet dengan penambahan ekstrak bawang putih mencapai 51,93% lebih besar dari ikan yang tidak diberi bawang putih. Laju pertumbuhan harian ikan yang diberi bawang putih sebesar 4,45% sedangkan ikan yang tidak diberi bawang putih 2,95%. Selama masa pemeliharaan tidak terjadi kematian ikan akibat serangan penyakit. Jadi aplikasi ekstrak bawang putih dalam pakan ikan dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan sehingga produksi meningkat. Selain itu, kegiatan PKM dapat meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan masyarakat pembudidaya ikan sehingga masyarakat menjadi mampu mengatasi permasalahan yang dihadapi dalam menjalankan usaha budidaya ikan yang pada akhirnya dapat merangsang pembentukkan kelompok-kelompok pembudidaya ikan yang mandiri secara ekonomi.

Kata kunci: immunostimulant, bawang putih, budidaya, kelompok pembudidaya ikan

ABSTRACT

The Mina Sopotan fish cultivator group is an active and economically productive pokdakan. This Pokdakan runs fish farming in ponds and in rice fields with a simple system to a semi-intensive system. The main problem that is often faced by pokdakan Mitra is low production caused by frequent disease attacks and slow fish growth as a result of poor feeding practices. The purpose of this PKM activity was to apply the use of garlic extract immunostimulant in fish feed in an effort to overcome the problems faced. The methods applied were counseling and training followed by cultivation practice. One week after the seeds were stocked, the fish were fed with pellet added with 15 g / kg of pellets at a dose of 5% / body weight / day with a frequency

of 2 times / day. The results showed final weight of fish fed with garlic-supplemented pellet was 51,93% larger than untreated fish. Daily growth of treated fish achieved 4,45% while the untreated fish was only 2,95%. During the culture, there was no mortality occurred due to disease attacks. Thus, application of garlic extract as immunostimulant in fish feed can stimulate growth of fish which in turn increase fish production of fish cultivator groups. In addition, community partnership program activities could improve the knowledge and skills of the fish cultivator community so that the community will be able to overcome the problems faced in running a fish farming business which in turn can stimulate the establishment of new economically independent groups.

Keywords: *immunostimulant, garlic extract, aquaculture, fish cultivator group*

1. PENDAHULUAN

Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Mina Sopotan merupakan salah satu dari 33 pokdakan yang terdapat di Kecamatan Tombatu Timur Kabupaten Minahasa Tenggara. Pokdakan ini dipilih sebagai mitra kegiatan PKM karena kelompok ini merupakan pokdakan yang aktif serta produktif secara ekonomi. Dalam struktur organisasinya, pokdakan ini memiliki 10 orang anggota yang terdiri atas seorang ketua, seorang sekretaris, seorang bendahara serta 7 orang anggota. Kelompok ini sudah lama menjalankan usaha pembudidayaan ikan, namun sampai saat ini usaha yang dijalankan belum berkembang dengan baik.

Pokdakan Mina Sopotan berada di Desa Molompar Dua. Lokasi ini berjarak sekitar 74 km dari kampus Universitas Sam Ratulangi Manado dan dapat ditempuh dalam waktu 2 jam 11 menit. Pokdakan ini menjalankan usaha pemeliharaan ikan di kolam maupun di sawah dengan sistim sederhana sampai sistim semi intensif. Setelah padi dipanen, sawah sering juga difungsikan sebagai kolam untuk pemeliharaan ikan.

Kolam yang digunakan berupa kolam tanah dengan pintu pemasukan dan pengeluaran air terbuat dari bambu atau batang kelapa, dan ada juga yang menggunakan pipa paralon. Ukuran kolam milik kelompok bervariasi dari 1200 m² sampai 5000 m². Pematang kolam umumnya terbuat dari tanah namun ada juga beberapa kolam yang sudah menggunakan pematang beton. (Gambar 1-4). Berdasarkan wawancara dengan ketua kelompok diketahui bahwa pengelolaan usaha seperti persiapan kolam, pemberian pakan, panen hasil, dan lain-lain masih bersifat sederhana. Jenis ikan yang dipelihara adalah ikan nila dan ikan mas. Benih ikan biasanya dibeli dari Unit Pembenihan Rakyat (UPR) terdekat atau dibeli dari Balai Budidaya Air Tawar Tatelu dengan jarak tempuh sekitar 3,5 jam dari lokasi Mitra. Benih ikan yang ditebar kebanyakan berukuran 5-8 cm atau 8-10 cm dengan padat tebar sangat bervariasi tergantung pada jumlah benih yang dibeli. Namun umumnya, padat tebar ikan nila hanya 1 ekor/m² dengan masa pemeliharaan empat bulan.

Produksi yang dicapai sangat rendah yakni berkisar 300-1000 kg.

Masalah utama yang sering dihadapi pokdakan mitra adalah produksi ikan rendah. Produksi yang rendah disebabkan oleh sering terjadinya serangan penyakit pada ikan budidaya terutama penyakit Bintik Merah yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila*, serta penyakit Streptococcus Septicemia yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus* sp. Produksi rendah juga disebabkan oleh pertumbuhan ikan yang lambat sebagai akibat dari praktek pemberian pakan yang kurang baik. Masalah kedua adalah manajemen usaha yang dijalankan mitra belum baik.

Pencegahan penyakit dalam aktivitas budidaya umumnya dilakukan dengan menggunakan obat-obatan/bahan kimia. Namun demikian, penggunaan antibiotik atau bahan kimia secara berulang dapat menimbulkan berbagai masalah seperti bioakumulasi, polusi, antibiotic-resistant pathogens, penurunan kualitas lingkungan, merusak populasi mikroba lingkungan dan menekan sistem imun ikan (Biswas *et al.*, 2012; Babu *et al.*, 2013; Karthik *et al.*, 2014). Antibiotik juga berbahaya bagi manusia karena residunya yang terakumulasi dalam tubuh ikan dapat berpindah ke tubuh manusia yang memakan ikan tersebut (Wu *et al.*, 2013). Oleh karena itu maka sejak tahun 2015 pemerintah Indonesia melalui Kementerian Kelautan dan Perikanan telah melarang penggunaan obat-obatan dan bahan kimia dalam akuakultur guna meningkatkan kualitas dan daya saing produk akuakultur.

Untuk meningkatkan pertumbuhan ikan yang dipelihara, peneliti dan ahli nutrisi ikan telah mengembangkan pakan dengan nutrisi seimbang guna memenuhi kebutuhan spesies yang dipelihara (Higgs *et al.*, 2009;; Sink *et al.*, 2010). Pakan tersebut melibatkan penggunaan sumber protein berkualitas maupun hormon pertumbuhan sehingga harga pakan menjadi mahal.

Saat ini, banyak penelitian telah dilakukan untuk terhadap berbagai produk alami yang berasal dari tanaman obat untuk digunakan dalam akuakultur semakin meningkat (Kumar *et al.*, 2013; Punitha *et al.*, 2008; Citarasu, 2010, Payung *et al.*, 2017). Produk tanaman alami dapat merangsang berbagai aktivitas seperti antistres, promotor pertumbuhan, napsu makan, imun respon, dan antibakterial karena adanya kandungan alkaloid, flavonoid, pigment, phenolic, terpenoid, steroid, dan minyak esensial (Murthy and Kiran, 2013; Ji *et al.*, 2007). Keuntungan utama dari penggunaan bahan aktif yang berasal dari tanaman obat adalah tidak mengganggu

kesehatan ikan, serta aman bagi lingkungan dan manusia. Salah satu bahan alami yang berpotensi sebagai promotor pertumbuhan, imunostimulan, dan antimikroba adalah bawang putih. Tujuan kegiatan program kemitraan masyarakat (PKM) ini adalah untuk menerapkan penggunaan ekstrak bawang putih dalam usaha budidaya yang dijalankan oleh pokdakan Mina Soputan serbagai upaya untuk meningkatkan produksi, serta untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan anggota-anggota kelompok agar mampu mengatasi permasalahan yang dihadapi dalam menjalankan usahanya.

2. MASALAH

Mengacu pada latar belakang serta hasil pengamatan lapangan dan wawancara dengan anggota- anggota Pokdakan Mina Soputan, maka dapat dirumuskan masalah utama yang dihadapi adalah

a. Produksi ikan rendah

Berdasarkan hasil diskusi dengan ketua pokdakan mitra, diketahui bahwa produksi ikan yang rendah disebabkan oleh tingginya mortalitas ikan sebagai akibat seringnya terjadi serangan penyakit terutama penyakit Bintik Merah yang disebabkan oleh bakteri *A. hydrophila*, serta penyakit Streptococcus Septicemia yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus* sp. yang dapat menyebabkan mortalitas 80-100%. Akibat serangan penyakit, pokdakan mitra dan masyarakat pembudidaya ikan lainnya di daerah ini sering mengalami kerugian ekonomi yang cukup besar. Produksi rendah juga disebabkan oleh pertumbuhan ikan yang lambat sebagai akibat dari praktek pemberian pakan yang kurang baik. Biaya pakan dalam suatu usaha budidaya mencapai 60-70% dari total biaya produksi. Di Desa Molompar Dua, harga pakan ikan (pelet) saat ini mencapai Rp. 10.000 per kg. Akibat harga pakan yang tinggi, pembudidaya ikan hanya memberikan pelet pada tahap awal penebaran saja. Selanjutnya ikan tidak lagi diberi pelet tetapi diganti dengan pakan berupa jagung, singkong atau sisa-sisa makanan rumah tangga. Praktek ini mengakibatkan ikan tidak memperoleh asupan nutrisi yang baik sehingga pertumbuhan ikan menjadi lambat, dan produksi menjadi rendah. Produksi yang rendah selanjutnya akan menghambat pengembangan usaha lebih lanjut.

Manajemen pemasaran dan pembukuan masih sederhana

Manajemen usaha khususnya pemasaran dan sistim pembukuan belum diterapkan dengan baik oleh pokdakan mitra sehingga perencanaan dan pengembangan usaha tidak dapat

dilakukan dengan baik pula. Kelompok ini belum melakukan pencatatan biaya-biaya yang dikeluarkan selama proses produksi maupun hasil penjualan. Dalam mengelola keuangan usaha, pokdakan masih mencampur adukkan keuangan usaha dengan keuangan keluarga. Akibatnya, banyak pengeluaran dan pemasukan tidak tercatat sehingga sulit menentukan besarnya keuntungan yang diperoleh setiap musim tanam.

Pemasaran hasil masih memiliki rantai pemasaran yang panjang dimana ikan hasil panen dijual kepada pedagang pengumpul, pedagang pengumpul kemudian menjual kepada pedagang utama dan pedagang utama menjual kepada konsumen. Dalam memasarkan hasil, Pokdakan mitra biasanya menjual ikan kepada pedagang pengumpul dengan harga relatif rendah yakni Rp. 22.500 – Rp. 25.000 /kg sedangkan pedagang pengumpul menjual dengan hari sekitar Rp. 35.000/kg. Kondisi ini perlu diatasi dengan memperpendek rantai pemasaran serta melakukan promosi produk budidaya. Namun demikian, sampai saat ini belum ada upaya atau kegiatan yang dilakukan kelompok pembudidaya untuk promosi ikan hasil produksi mereka.

3. METODE

Penyuluhan

Agar penerapan pakan berimunostimulan ekstrak bawang putih dapat dilaksanakan dengan baik maka pertama-tama anggota-anggota kelompok diberi pembekalan tentang iptek budidaya ikan. Materi yang diberikan terdiri dari Cara Budidaya Ikan yang Baik (CBIB); Penyakit ikan Air Tawar dan Metode Pencegahannya; Pembuatan Pakan ikan Berbahan Baku Lokal; Manajemen Usaha dan Pemasaran. Nara sumber yang dilibatkan adalah tenaga ahli dari Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unsrat, Progran Studi Budidaya Perairan dan Agrobisnis Perikanan yang memiliki kompetensi sesuai dengan disiplin ilmu yang dibutuhkan untuk memecahkan permasalahan kelompok. Mengingat bahwa kasus positif virus Covid-19 di Sulawesi Utara masih tinggi dimana saat ini kasus positif di daerah ini menduduki urutan ke-11 terbanyak di Indonesia, maka kegiatan penyuluhan tak dapat dilakukan langsung di lokasi pokdakan namun disampaikan secara virtual melalui media Zoom sedangkan anggota-anggota kelompok mitra mendengar langsung di lokasi pokdakan didampingi tenaga lapangan. Dalam hal ini, anggota-anggota kelompok berkumpul dengan tetap menerapkan protokol pencegahan penularan covid-19 yaitu memakai masker, mencuci tangan dan menjaga

jarak duduk satu dengan lainnya.

Pelatihan

Selesai penyampaian materi penyuluhan dan tanya jawab, anggota-anggota kelompok mitra diajarkan cara membuat pakan ikan dengan penambahan imunostimulan (ekstrak bawang putih) Pertama-tama, tenaga pendamping lapangan memberi contoh cara membuat pakan ikan berimunostimulan bawang putih, sesudah itu anggota-anggota kelompok diberi kesempatan untuk membuat sendiri. Tujuannya adalah agar setiap anggota kelompok trampil dan mampu membuat pakan ikan berimunostimulan ekstrak bawang putih.

Preparasi ekstrak bawang putih

- a. Siapkan bawang putih, keluarkan kulitnya, dipotong menjadi bagian yang lebih kecil-kecil kemudian dikering-anginkan dalam temperatur ruang selama 2-3 hari
- b. Bawang putih yang sudah kering digiling menjadi tepung menggunakan blender dan disaring dengan saringan yang halus
- c. Tepung bawang putih ditimbang sesuai dosis yang dibutuhkan yaitu 15 g
- d. Suspensikan tepung bawang putih yang sudah ditimbang tersebut secara merata dalam 100 mL air bersih (untuk pembuatan 1 kg pakan)
- e. Campurkan larutan tepung bawang putih tersebut pada pakan secara merata dengan bantuan *sprayer* (penyemprot)
- f. Kering-anginkan pelet yang sudah bercampur bawang putih dalam suhu ruang
- g. Simpan pelet di tempat kering atau dalam lemari pendingin
- h. Pelet siap diberikan pada ikan

Prosedur penerapan ekstrak

Ikan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah ikan nila berukuran berat rata-rata 2,60 g. Ikan ditebar dalam kolam dengan kepadatan 10 ekor/m². Sebelum diberikan pakan yang sudah ditambahkan ekstrak bawang putih, ikan diaklimatisasikan terlebih dahulu selama satu minggu. Selama periode aklimatisasi, ikan diberi pakan pelet dengan dosis 5%/bobot tubuh/hari dengan frekuensi pemberian 2 kali/hari. Selanjutnya ikan diberi pakan yang sudah ditambahkan ekstrak bawang putih dengan dosis dan frekuensi pemberian sama seperti pada periode

aklimatisasi yaitu 10%/bobot tubuh/hari, dan diberikan 2 kali/hari. Lama pemberian adalah empat minggu, selanjutnya ikan diberi pakan tanpa penambahan ekstrak.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyuluhan dalam kegiatan PKM dilaksanakan secara virtual menggunakan media zoom. Di lokasi mitra, anggota-anggota kelompok berkumpul bersama dan mendengarkan materi penyuluhan melalui Monitor LCD yang difasilitasi oleh Dinas Perikanan Kabupaten Minahasa Tenggara didampingi tenaga lapangan. Selain anggota-anggota kelompok Pokdakan Mina Sopotan, hadir pula beberapa anggota masyarakat pembudidaya dari kelompok lain. Kepala Dinas Perikanan Kabupaten Minahasa juga hadir di lokasi bersama-sama anggota kelompok sekaligus memberi sambutan dan pengarahan kepada anggota-anggota pokdakan sesaat sebelum penyampaian materi penyuluhan.

Seluruh peserta maupun tenaga lapangan mematuhi protokol pencegahan Covid-19 yaitu mencuci tangan, wajib memakai masker dan duduk dengan jarak 1.5 – 2 m antara satu dengan lainnya. Setiap peserta diberi alat tulis menulis berupa note book, ballpoint dan tas. Tujuan pemberian alat tulis menulis adalah agar seluruh peserta selain mendengar, juga dapat mencatat semua informasi penting yang diberikan. Selain itu, diberikan bahan baku pembuatan pakan ikan untuk digunakan dalam praktek.

Materi penyuluhan diberikan oleh nara sumber yaitu tenaga ahli dari Program Studi Budidaya Perairan dan Program Studi Agribisnis Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unsrat. Selesai penyampaian materi, anggota-anggota kelompok diberi kesempatan untuk bertanya. Materi penyuluhan diberikan dengan maksud untuk membekali mitra dengan iptek budidaya ikan yang dibutuhkan untuk menunjang keberhasilan program PKM ini.

Selesai penyampaian materi, tenaga lapangan memberikan praktek tentang cara mempersiapkan ekstrak bawang putih sebagai imunostimulan untuk meningkatkan ketahanan ikan terhadap serangan penyakit (modulator imun) serta sekaligus memacu pertumbuhan ikan (promotor pertumbuhan). Penerapan pakan berimunostimulan dimaksudkan untuk mengatasi masalah wabah penyakit ikan yang sering dihadapi dalam usaha budidaya yang dijalankan.

Selesai pembekalan melalui penyuluhan dan pelatihan, dilakukan pemeliharaan

ikan nila dengan kepadatan 10 ekor/m². Kolam pemeliharaan/praktek yang digunakan adalah kolam milik kelompok, sedangkan tenaga yang digunakan untuk proses pemeliharaan ikan, pemeliharaan kolam dan lain-lain adalah anggota-anggota kelompok itu sendiri sehingga tidak membutuhkan biaya sewa kolam dan biaya tenaga kerja.

Satu minggu setelah benih ditebar, ikan diberi pakan yang sudah ditambahkan ekstrak bawang putih. Dosis tepung adalah 10-15 g/kg pelet. Tujuan pemberian pakan berimunostimulan adalah untuk meningkatkan sistim kekebalan tubuh ikan sehingga ikan lebih tahan terhadap serangan penyakit. Selain itu, penambahan imonostimulan dalam pakan dapat mamacu pertumbuhan ikan yang dipelihara. Dosis pemberian pakan adalah 5%/berat badan/hari dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari.

Hasil praktek pemeliharaan ikan mendapatkan ikan (berat awal 2,60 g) yang diberi pakan dengan penambahan ekstrak bawang putih mencapai berata akhir rata-rata 9.04 g setelah 4 minggu pemberian atau atau 51,93% lebih besar dari ikan yang tidak diberi bawang putih hanya 5.95 g. Pertambahan berat ikan mencapai 6,44 g untuk ikan yang diberi imunostimulan bawang putih sedangkan ikan yang tidak diberi imunostimulan 3,35 g. Laju pertumbuhan harian ikan yang diberi pakan berimunostimulan bawang putih sebesar 4,45% sedangkan ikan yang tidak diberi bawang putih hanya 2,95%. Jadi ekstrak bawang putih dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan.

Produk tanaman obat seperti bawang putih telah diketahui dapat merangsang napsu makan (appetide), meningkatkan pertambahan berat ikan (growth promoter), bekerja sebagai imunostimulan dan memiliki anti bakteri dan anti parasit (virus, protozoans, monogeneans) pada ikan dan udang karena adanya berbagai bahan aktif seperti alkaloid, terpenoid, tannin, saponin and flavonoid (Reverter *et al.*, 2014; Kemper, 2008; Payung *et al.*, 2017). Imunostimulan merupakan bahan-bahan yang dapat merangsang peningkatan sistim imun ikan sehingga ikan menjadi tahan terhadap serangan penyakit sedangkan growth promoter merupakan bahan-bahan yang dapat memacu pertumbuhan ikan. Penambahan ekstrak bawang putih dalam pakan dapat meningkatkan respon imun nonspesifik ikan, kelangsungan hidup, resistensi terhadap serangan penyakit serta meningkatkan pertumbuhan ikan (Ali *et al.*, 2008; Shalaby *et al.*, 2006; Fazlolahzadeh *et al.*, 2011; Nya and Austin, 2009).

Hasil penelitian yang telah dilakukan pengusul mendapatkan bahwa

penambahan ekstrak bawang putih sebanyak 15 – 20 g/kg pelet dapat meningkatkan pertumbuhan ikan nila dan ikan mas (Manoppo *dkk.*, 2016; Marentek *dkk.*, 2013). Hasil penelitian ini mendapatkan bahwa penambahan berat ikan yang diberi pakan dengan penambahan bawang putih mencapai 59-62% lebih besar dari penambahan berat ikan yang tidak diberi bawang putih (Manoppo *dkk.*, 2016). Pemberian bawang putih juga dapat meningkatkan respon imun dan resistensi ikan nila terhadap serangan bakteri *A. hydrophila* (Marentek *dkk.*, 2013). Keuntungan lain dari penggunaan ekstrak bawang putih dalam pakan ikan adalah bahan ini tidak meninggalkan residu dalam tubuh ikan, aman bagi lingkungan serta aman bagi manusia yang mengkonsumsinya. Tanaman obat bawang putih juga bekerja secara simultan yaitu dapat mengatasi berbagai jenis patogen yang menyerang ikan secara bersamaan.

Dalam pelaksanaan program ini, semua anggota kelompok pembudidaya ikut berpartisipasi/hadir dalam kegiatan PKM ini. Selain itu, hadir pula beberapa masyarakat yang berasal dari kelompok pembudidaya lain. Melalui kegiatan ini, semua anggota kelompok menjadi trampil dalam membuat pakan ikan dengan penambahan imunostimulan, pengetahuan dan ketrampilan dalam menjalankan usaha budidaya meningkat, kelangsungan hidup ikan yang dipelihara dengan pemberian pakan berimunostimulan meningkat serta pertumbuhan ikan meningkat sehingga menghasilkan peningkatan produksi, pendapatan dan kesejahteraan anggota-anggota kelompok pembudidaya.

5. KESIMPULAN

- Pemberian pakan dengan penambahan ekstrak bawang putih dapat meningkatkan ketahanan ikan terhadap serangan penyakit sekaligus memacu pertumbuhan dan sehingga berdampak pada peningkatan produksi kelompok pembudidaya ikan
- Kegiatan PKM mampu meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan masyarakat pembudidaya ikan. Masyarakat menjadi mampu mengatasi permasalahan yang dihadapi dalam menjalankan usaha budidaya ikan yang pada akhirnya dapat merangsang pembentukan kelompok-kelompok pembudidaya ikan yang mandiri secara ekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S. M., M.A.A. Nashwa, F. M. Mohamed, 2008. Effect of garlic on the survival, growth, resistance and quality of *Oreochromis niloticus*. 8th International Symposium on Tilapia in Aquaculture.
- Babu D.T., S.P. Antony, S.P. Joseph, A.R. Bright, R. Philip, 2013. Marine yeast *Candida aquatextloris* S527 as a potential immunostimulant black tiger shrimp *Penaeus monodon*. *Journal of Invertebrate Pathology*. 122: 243-252
- Biswas, G., H. Korenaga, T Takayama, T. Kono, H. Shimokawa, M Sakai, 2012. Cytokine responses in the common carp, *Cyprinus carpio* L. treated with baker's yeast extract 356-357: 169-175
- Citarasu T., 2010. Herbal biomedicines: a new opportunity for aquaculture industry. *Aquacult Int*. 18: 403-414
- Fazlolahzadeh, F., K, Keramati, S. Nazifi, S. Shirian, S. Seifi, 2011. Effect of garlic (*Allium sativum*) on hematological parameters and plasma activities of ALT and AST of rainbow trout in temperature stress. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(9): 84 – 90
- Higgs DA, Sotton JN, Kim H, Oakes JD, Smith J, Biagi C, Rowshandeli M, Devlin RH. Influence of dietary concentration of protein, lipid and carbohydrate on growth, protein and energy utilization, body composition, and plasma titers of growth hormone and insulin-like growth factor-1 in non-transgenic and growth hormone transgenic coho salmon, *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum). *Aquaculture*, 2009, 286: 127-137
- Ji S.C., O. Takaoka O, G.S. Jeong, S.W. Lee, K. Ishimaru, M. Seoka, K. Takii, 2007. Dietaru medicinal herbs improve growth and some non specific immunity of red sea bream *Pagrus major*. *Fisheries Science* 73: 63-69
- Karthik R., A.J. Hussain, R. Muthezhilan, 2014. Effectiveness of *Lactobacillus sp* (AMET1506) as Probiotic against Vibriosis in *Penaeus monodon* and *Litopenaeus vannamei* Shrimp Aquaculture. *Bioscience Biotechnology Research Asia* Vol. 11. AMET University, India. P. 297-305.
- Kemper, K.J., 2008. *Garlic (Allium sativum)*. The Longwood Herbal Task Force and The Center For Holistic Pediatric Education and Research.
<http://www.mcp.edu/herbal/default.htm>

- Kumar S., R.P. Raman, P.K. Pandey, S. Mohanty, A. Kumar, K. Kumar, 2013. Effect of orally administered azadirachtin on non-specific immune parameters of goldfish *Carassius auratus* (Linn. 1758) and resistance against *Aeromonas hydrophila*. *Fish & Shellfish Immunology*, 34 : 564-573
- Manoppo, H., M.E.F. Kolopita, R. Malatunduh, 2016. Growth promoter effect of garlic (*Allium sativum*) on carp (*Cyprinus carpio* L). *International Journal of PharmTech Research* Vol 9 No. 4: 283-288
- Marentek, G. A, H. Manoppo, S.N.J. Longdong, 2013. Evaluation of the use of garlic (*Allium sativum*) in enhancing nonspecific immune response and growth of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Ejournal Budidaya Perairan* Vol 1. No. 1: 1-7.
- Murthy K. S. and B.R. Kiran, 2013. Review of medicinal plants in fish diseases. *Int J Pharm Bio Sci* 4(3: 975-986
- Nya, E. J. and B. Austin, 2009. Use of garlic, *Allium sativum*, to control *Aeromonas hydrophila* infection in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Journal of Fish Diseases* 32: 963–970
- Payung, C. N., R. A. Tumbol, H. Manoppo, 2017. Dietary ginger (*Zingiber officinale*) enhance resistance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) against *Aeromonas hydrophila*. *AAFL Bioflux*, 2017, Volume 10, Issue 4:962-968
- Punitha S.M.J., M.M. Babu, V. Sivaram, V.S. Shankar, S.A. Dhas, T.C. Mahesh, G. Immanuel, T. Citarasu, 2008. Immunostimulating influence of herbal biomedicines on nonspecific immunity in Grouper *Epinephelus tauvina* juvenile against *Vibrio harveyi* infection. *Aquacult Int*, 6: 511-523
- Reverter, M., N. Bontemps, D. Lecchini, B. Banaigs, P. Sasal, 2014. Use of plant extracts in fish aquaculture as an alternative to chemotherapy: Current status and future perspectives. *Aquaculture* 433: 50-61
- Shalaby, A.M., Y.A. Khattn, R.A.M. Abdel, 2006. Effects of garlic (*Allium sativum*) and chloramphenicol on growth performance, physiological parameters and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis.* Vol. 21, No. 2: 172-201
- Sink T.D., R.T. Lochmann, C. Pohlenz, A. Buentello, D. Galtin III, 2010. Effects of dietary protein source and protein-lipid source interaction on channel catfish (*Ictalurus*

punctatus) eggs biochemical composition, egg production and quality, and fry hatching percentage and performance. *Aquaculture*, 298:251-259

Wu Y.R., Q.F. Gong, H. Fang, W.W. Liang, M. Chen, R.J. He, 2013. Effect of *Sophora flavescens* on non-specific immune response of tilapia GIFT (*Oreochromis niloticus*) and disease resistance against *Streptococcus agalactiae*. *Fish & Shellfish Immunology* 34 (1): 220-227

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Kemenristek Dikti yang membiayai kegiatan PKM ini melalui pendanaan Tahun 2020. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh anggota pokdakan Mina Sopotan atas partisipasi aktif selama kegiatan PKM ini berlangsung.