

Efektivitas beberapa bahan alami yang ditambahkan dalam pakan sebagai pemicu pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem mina padi

(Effectivity of several natural substances added into feed as growth promoter of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* cultivated in rice-fish combined farming system)

**Yuriani S. Karisoh¹, Henky Manoppo², Joppy D. Mudeng², Edwin L.A. Ngangi²,
Suzanne L. Undap²**

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

²⁾ Staff Pengajar Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

Penulis Korespondensi: Y. S. Karisoh, seinieyuri@gmail.com

Abstract

This study aimed to examine the effect of several types of natural substances in increasing the growth of tilapia optimally. The fish were taken from Board of Fisheries and Freshwater Aquaculture Tatelu (BPBAT), North Sulawesi Province. Fish were acclimatized for a week in ponds in the “mina padi” system, with a density of 25 fish/net. After acclimatization, the fish were fed pellet with the addition of ginger (*Zingiber officinale*), garlic (*Allium sativum* Linn), and yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) for 30 days as much as 10% /fish body weight /day with the frequency of feeding twice a day, namely at 08.00 and 16.00. This study used a completely randomized design (CRD) with four treatments, namely treatment A: ginger flour 7.5 g/kg of feed, treatment B: garlic flour 15 g/kg of feed, treatment C: Yeast 5 g/kg of feed and treatment D: commercial feed (control), each had three replications. The weight of fish was scaled weekly. The results showed that the growth of fish fed with the addition of baker’s yeast was better than fish fed with the addition of ginger, garlic, and commercial feed, but statistically the growth of fish fed with baker’s yeast and ginger were not significantly different from each other.

Keywords: natural ingredients, growth, rice-fish combined farming system, aquaculture

PENDAHULUAN

Perikanan budidaya saat ini menjadi tumpuan penting dalam menopang pembangunan perikanan nasional seiring dengan fenomena meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap sumber pangan dan gizi yang aman bagi kesehatan (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2016). Budidaya ikan dapat dilakukan di semua daerah perairan termasuk di air tawar maupun di air laut (air asin) maupun

di air payau, yang disesuaikan dengan jenis kehidupan biota yang akan dibudidayakan. Budidaya ikan biasanya dilakukan di kolam, waduk, tambak, keramba jaring tancap, keramba jaring apung, dan disawah.

Salah satu komoditas potensial yang dibudidayakan di sawah (mina padi) maupun di kolam adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Ikan ini memiliki permintaan yang tinggi di pasaran dan sangat digemari oleh masyarakat di

Sulawesi Utara bahkan di Indonesia. Intensifikasi usaha dalam upaya untuk meningkatkan kualitas dan jumlah produksi telah menimbulkan beberapa masalah yaitu rusaknya kualitas perairan, meningkatnya kejadian penyakit dan jeleknya pertumbuhan ikan.

Penyakit merupakan salah satu dari masalah utama yang sering dialami pembudidaya, baik yang disebabkan oleh bakteri, virus, fungi maupun parasit. Menurut Post (1987), adanya penyakit pada ikan disebabkan oleh banyak faktor, yaitu hasil interaksi kompleks antar ikan budidaya (kualitas), lingkungan budidaya (intern dan ekstern) dan organisme penyakit.

Peningkatan status kesehatan ikan dan pertumbuhan dapat ditempuh melalui aplikasi berbagai metoda (Talpur dan Ikhwanuddin, 2013). Metoda pencegahan dan pengendalian penyakit umumnya dilakukan dengan pemberian antibiotik dan vaksin. Namun demikian, laporan hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan antibiotik atau bahan kimia secara intensif pada ikan telah menimbulkan dampak negatif seperti rusaknya kualitas air, bioakumulasi, polusi, immunosuppression dan munculnya resistensi patogen terhadap antibiotik atau bahan-bahan kimia (Babu *et al.*, 2013). Antibiotik juga berbahaya bagi kesehatan manusia karena residunya dapat terakumulasi dalam tubuh ikan dan dapat ditransfer ke manusia yang mengkonsumsinya (Wu *et al.*, 2013). Sebaliknya vaksin sangat efektif dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh ikan namun, bahan tersebut hanya bekerja secara spesifik pada pathogen tertentu sehingga efikasinya terbatas. Selain itu ketersediaan vaksin di pasaran masih

terbatas yang mengakibatkan tingginya harga vaksin. Pencegahan penyakit dengan menggunakan berbagai bahan alami saat ini sudah banyak digunakan dalam peternakan, kedokteran, maupun dalam akuakultur (Turker *et al.*, 2009).

Untuk meningkatkan pertumbuhan ikan budidaya, peneliti dan ahli nutrisi telah mengembangkan berbagai formula pakan dengan nutrisi yang seimbang untuk memenuhi kebutuhan ikan yang dibudidayakan (Higgs *et al.*, 2009; Foster *et al.*, 2010; Sink *et al.*, 2010). Hal ini melibatkan penggunaan sumber protein dengan kualitas yang tinggi hormon pertumbuhan, dan berbagai bahan dengan harga yang murah. Saat ini, penelitian tentang peningkatan pertumbuhan ikan banyak difokuskan pada penggunaan bahan-bahan alami yang dapat berfungsi sebagai promotor pertumbuhan dan sekaligus sebagai imunostimulan (Burrels *et al.*, 2001). Dengan demikian penggunaan bahan-bahan alami selain dapat meningkatkan sistem pertahanan tubuh ikan terhadap serangan penyakit juga dapat meningkatkan pertumbuhan ikan yang dibudidayakan. Selain itu bahan-bahan tersebut merupakan alternatif terhadap penggunaan antibiotik/bahan-bahan kimia dalam akuakultur (Galina *et al.*, 2009).

Berbagai produk tanaman alami telah digunakan dalam akuakultur seperti ragi, rumput laut dan tanaman obat (Ma *et al.*, 2013; Ganeshamurthy *et al.*, 2014; Tan and Vanitha, 2004; Payung *et al.*, 2017). Dalam penelitian ini, dikaji penggunaan beberapa bahan alami yaitu jahe, bawang putih dan ragi roti untuk memacu pertumbuhan ikan nila yang dipelihara dalam sistem mina padi model kolam dalam.

METODE PENELITIAN

Ikan Uji

Hewan uji dalam penelitian ini adalah benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebanyak 500 ekor dengan berat rata-rata 4,44 g yang diambil dari Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Tatelu, Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara.

Bahan Uji

Bahan uji adalah jahe, bawang putih dan ragi roti. Jahe dan bawang putih dibeli di pasar lokal setempat sedangkan ragi roti dibeli di toko atau supermarket. Pakan yang digunakan adalah pakan apung yang memiliki komposisi protein 29-31%, lemak minimal 5%, serat kasar maksimal 6%, abu maksimal 13% dan kandungan air maksimal 12%.

Persiapan Bahan Uji

Jahe yang diperoleh di pasar dibersihkan dan dipotong kecil-kecil kemudian dikeringkan pada temperatur ruang. Jahe yang sudah kering kemudian dihancurkan menggunakan blender untuk dijadikan tepung, dan tepung ini siap digunakan untuk penelitian.

Bawang putih dibeli di pasar kemudian dibersihkan dengan cara mengeluarkan kulit ari, dipotong menjadi bagian yang kecil-kecil kemudian dikeringkan dalam temperatur ruangan. Bawang putih yang sudah kering dihancurkan menggunakan blender untuk dijadikan tepung, dan tepung ini siap digunakan untuk penelitian.

Persiapan pakan uji

Jahe, bawang putih dan ragi roti sebagai perlakuan diberikan pada ikan setelah dicampurkan terlebih dahulu ke

dalam pakan pellet. Jahe dan bawang putih yang sudah dalam bentuk tepung dan ragi roti masing-masing ditimbang sesuai dosis yang ditetapkan. Untuk pembuatan 1 kg pakan, ekstrak jahe atau bawang putih dan ragi roti disuspensikan dalam 100 ml akuades (perbandingan 1:10). Suspensi jahe, bawang putih dan ragi roti kemudian ditambahkan ke dalam pakan komersil dengan cara disemprotkan secara merata dengan bantuan sprayer. Pencampuran masing-masing larutan jahe, bawang putih dan ragi roti dilakukan sedemikian rupa agar tercampur secara merata pada pakan. Pakan yang sudah ditambahkan jahe, bawang putih dan ragi roti selanjutnya dikering-anginkan dalam temperatur ruang, setelah kering dimasukkan dalam kotak plastik atau kantong plastik dan disimpan pada lemari pendingin sampai saat digunakan.

Wadah Uji

Wadah uji yang digunakan adalah jaring nilon sebanyak 12 petak masing-masing berukuran 1x1x1 m³. Petakan jaring tersebut ditempatkan pada kolam dalam dengan jarak 1 m dari pinggiran pematang dan 1 m dari pinggiran padi. Kolam yang digunakan dalam penelitian ini adalah kolam dalam mina padi sesuai dengan konstruksi mina padi pada penerapan teknologi mina padi oleh Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Tatelu. Ukuran kolam dalam luasnya 15 % dari luas petakan sawah dan dalamnya 0,75 meter. Ukuran kolam tersebut sesuai dengan petunjuk teknis sarana budidaya mina padi oleh Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan RI.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan memiliki tiga ulangan. Dosis masing-masing perlakuan yaitu ditetapkan berdasarkan hasil penelitian yang sudah dikerjakan yaitu jahe oleh Payung dan Manoppo (2015), bawang putih oleh Manoppo *et al.* (2016) dan ragi roti oleh Manoppo dan Kolopita (2016). Masing-masing perlakuan ditempatkan dalam wadah uji secara acak. Perlakuan yang digunakan adalah:

A: Tepung jahe 7,5 g/kg pakan.

B: Tepung bawang putih 15 g/kg pakan.

C: Ragi Roti 5 g/kg pakan.

D: Pakan komersil (kontrol)

Prosedur Percobaan dan Pengumpulan Data

Ikan yang diambil dari BPBAT Tatelu dimasukkan dalam jaring selama 7 hari untuk aklimatisasi. Selama aklimatisasi, ikan diberi pakan komersil yang belum ditambahkan bahan uji dengan dosis 5%/berat badan/hari dengan frekuensi pemberian 2x sehari. Setelah proses aklimatisasi, dipilih ikan ukuran panjang rata-rata 5-8 cm dan berat rata-rata 4,44 g per ekor sebanyak 25 ekor setiap jaring, selanjutnya ikan tersebut diberi pakan yang sudah ditambahkan bahan uji dengan dosis 10% per berat badan/hari dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari yaitu jam 08:00 pagi dan 16:00 sore. Pakan perlakuan diberikan selama 30 hari berturut-turut. Data yang dikumpulkan adalah berat ikan yang diukur setiap minggu sekali dengan tujuan selain untuk mendapatkan data berat juga untuk menyesuaikan jumlah pakan yang

dibutuhkan. Pertumbuhan ikan dihitung sesuai dengan formula yang digunakan oleh Zokaeifar *et al.* (2012) dan Dawood *et al.* (2016)

- Pertumbuhan Mutlak: $WG = W_t - W_o$
 W_t = Berat akhir ikan (g)
 W_o = Berat awal ikan (g)
- Laju pertumbuhan harian:
 $ADG (\%) = (W_t - W_o) / \text{Lama waktu pemberian pakan} \times 100$.

Analisis Data

Pengaruh pemberian jahe, bawang putih dan ragi roti terhadap pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian, dianalisis dengan menggunakan ANOVA sedangkan pengaruh perbedaan antar perlakuan dianalisis dengan Uji Lanjut Duncan dengan menggunakan program SPSS 24 untuk windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian ikan nila setelah diberi beberapa bahan alami selama 30 hari disajikan pada Tabel 1.

Tabel.1. Pertumbuhan ikan setelah diberi pakan dengan penambahan beberapa bahan alami selama 30 hari.

Perlakuan	Pertumbuhan Mutlak (g)	Laju Pertumbuhan Harian (%)
A	15.36 ± 1.68	4.97± 0,27
B	13.61 ± 1.25	4.66± 0,23
C	16.19 ± 0.80	5.12± 0,13
D	12.58 ± 0.78	4.47± 0,15

Pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian ikan terbaik dicapai pada ikan yang diberi pakan dengan penambahan ragi roti (perlakuan C)

dengan pertumbuhan mutlak 16.19 ± 0.80 , dan laju pertumbuhan harian 5,12 %, kemudian disusul oleh ikan yang diberi pakan dengan penambahan ekstrak Jahe (Perlakuan A) dengan pertumbuhan mutlak 15.36 ± 1.68 dan laju pertumbuhan harian 4,97 %, sedangkan yang terendah teramati pada ikan kontrol (perlakuan D) dengan pertumbuhan mutlak 12.58 ± 0.78 dan laju pertumbuhan harian 4,47%.

Hasil analisis ragam (anova) menunjukkan bahwa penambahan beberapa bahan alami dalam pakan yang diberikan pada ikan selama 30 hari memberikan pengaruh nyata terhadap Pertumbuhan mutlak ikan dan laju pertumbuhan harian ikan ($p < 0,05$) Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian ikan yang diberi perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan A tetapi berbeda nyata dengan perlakuan D dan B. Pertumbuhan mutlak ikan diberi perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B tetapi berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan D. Pertumbuhan mutlak ikan diberi perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan D.

Hasil di atas menunjukkan bahwa penambahan beberapa bahan alami berupa jahe, bawang putih dan ragi roti pada pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian ikan nila. Hal ini terjadi karena bahan-bahan alami tersebut mempunyai kandungan yang dapat meningkatkan pertumbuhan ikan, selain immunostimulan. Bahan-bahan bioaktif yang terkandung dalam bahan alami seperti jahe dapat meningkatkan napsu makan, pencernaan pakan, serta dapat merangsang peningkatan respon imun ikan

sehingga ikan menjadi resisten terhadap serangan penyakit (Nya and Austin, 2009; Setyaningrum dan Saparinto, 2013; Abo-Esa, 2008).

Hasil penelitian ini mendapatkan pakan yang diberi penambahan ekstrak jahe pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian ikan terbaik dibandingkan beberapa bahan alami lainnya. Hasil penelitian ini sama dengan yang dilaporkan oleh Nya and Austin (2009) pada ikan rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) dimana pakan yang diberi penambahan jahe sebanyak 1 – 10 g/kg pakan menghasilkan peningkatan pertumbuhan secara signifikan dibandingkan dengan laju pertumbuhan ikan yang tidak diberi perlakuan jahe. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Payung dan Manoppo (2015) mendapatkan penambahan jahe dalam pakan juga dapat memacu pertumbuhan ikan. Punitha *et al.* (2008) juga melaporkan bahwa penambahan jahe dalam pakan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan, sebab jahe selain mengandung bahan-bahan anti mikroba dan immunostimulan, juga mengandung bahan-bahan yang dapat meningkatkan napsu makan ikan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pakan dengan penambahan jahe dapat meningkatkan pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian ikan nila.

Bawang putih memiliki kandungan alicin, aliin dan lectin. Alicin dapat mengatur performa mikroorganisme dalam usus sehingga memperbaiki pencernaan makanan sehingga meningkatkan penggunaan energi yang selanjutnya meningkatkan pertumbuhan ikan (Ali *et al.*, 2008). Hasil penelitian Marentek *dkk.* (2013) mendapatkan bahwa penggunaan bawang putih dalam pakan ikan nila

mampu memacu pertumbuhan setelah diberikan selama empat minggu. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penambahan bawang putih pada pakan dapat meningkatkan pertumbuhan mutlak ikan dan laju pertumbuhan ikan nila.

Ragi roti memiliki kandungan diantaranya β -glukan dan nukleotida. Nukleotida merupakan nutrient semi esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perbanyakan sel (Manoppo dan Kolopita, 2015). Hasil penelitian ini mendapatkan pakan dengan penambahan ragi roti memiliki pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil ini sama dengan beberapa penelitian sebelumnya yang membuktikan penambahan ragi roti pada pakan ikan mampu meningkatkan pertumbuhan ikan nila (ElBoshy, 2010; Manurung *dkk.*, 2013; Manoppo dan Kolopita, 2015; Rawung dan Manoppo, 2014; Abdel-Tawwab *et al.*, 2008). β -glukan yang terkandung dalam ragi roti selain mampu meningkatkan respon imun dan resistensi terhadap patogen, juga mampu meningkatkan pertumbuhan ikan nila (Jamal, 2013). Hasil penelitian Manoppo *dkk.* (2009) mendapatkan ikan yang diberi perlakuan nukleotida memiliki pertumbuhan 35% lebih besar dibandingkan dengan ikan kontrol. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penambahan ragi roti pada pakan pakan dapat meningkatkan pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian. Menurut Burrels *et al.* (2001), ragi roti mengandung nukleotida murni yang dapat meningkatkan pertumbuhan karena nukleotida yang terkandung dalam ragi roti dapat meningkatkan nafsu makan ikan sehingga pengambilan pakan meningkat.

KESIMPULAN

Penambahan beberapa bahan alami berupa jahe, bawang putih dan ragi roti memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan pertumbuhan ikan. Jenis bahan alami yang menghasilkan peningkatan pertumbuhan ikan nila terbaik adalah ragi roti dan jahe.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Tawwab M, Abdel-Rahman AM, Ismael NEM. 2008. Evaluation of commercial live baker' yeast, *Saccharomyces cereviciae* as a growth and immunity promoter for fry Nile Tilapia4 *Oreochromis niloticus* (L) challenged in situ with *Aeromonas hydrophila*- Aquaculture 280: 185-189.
- Abo-Esa JFK. 2008. Study in Some Ectoparasitic Diseases of Catfish, *Clarias gariepinus* with their Control by Ginger, *Zingiber officiale*. Mediterranean Aquaculture Journal 1(1): 1-9.
- Ali SM, Nashwa MAA, Mohamed FM. 2008. Effect of Garlic on The Survival, Growth, Resistance and Quality of *Oreochromis niloticus*. 8th International Symposium on Tilapia in Aquaculture.
- Babu DT, Antony SP, Joseph SP, Bright AR, Philip R (2013) Marine yeast *Candida aquatextoris* S527 as a potential immunostimulant in black tiger shrimp *Penaeus monodon*. Journal of invertebrate pathology, 122:243-252
- Burrels C, Williams PD, Fomo PF. 2001. Dietary Nucleotide: A novel supplement in fish feed effects on

- resistence to disease in Salmonids, *Aquaculture*. 199: 159-169.
- Dawood MAO, Koshio S, Ishikawa M, Yokoyama S, Basuini MEE, Hosain MS, Nhu TH, Dossou S, Moss AS. 2016. Effect of Dietary supplementation of *Lactobacillus rhamnosus* or/and *Lactococcus lactis* on the growth, gut microbiota and immune responses of red sea bream, *Pagrus major*. *Fish and Shellfish Immunology*. 49: 275-285.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2016. Petunjuk Teknis Sarana Budidaya Minapadi. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. Jakarta.
- El-Boshy ME. 2010. Immunomodulatory Effect of Dietary *Saccharomyces cerevisiae*, β -glucan and Laminaran in Merciric Chloride Treated Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* and Experimentally Infected with *Aeromonas hydrophila*. *Fish & Shellfish Immunology* 28 : 802 - 808.
- Foster IP, Dominy WG, Lawrence AL, Castille FL, Patnaik S. 2010. Optimization of a research diet for the pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, using mixture model methodology. *Aquaculture*, 298: 260-266
- Galina J, Yin G, Ardo L, Jeney Z. 2009. The use of immunostimulating herbs in fish. An overview of research. *Fis. Physiol Biochem*. 35:669-676.
- Ganeshamurty R, Dhayanithi NB, Kumar TTA, Kumaresan S. 2014. Evaluation of antibacterial activity and immunostimulant of red seaweed *Chondrococus hornemanni* (Kuetzing, 1847) against marine ornamental fish pathogen. *Journal of Coastal Life Medicine*. 2(1): 64-69
- Higgs DA, Sotton JN, Kim H, Oakes JD, Smith J, Biagi C, Rowshandeli M, Devlin RH. 2009. 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* 286: 127-137.
- Jamal IN. 2013. Penggunaan β -Glukan yang di Ekstrak Dari Ragi Roti *saccharomyces cerevisiae* Untuk Meningkatkan Sistem Imun Non Spesifik Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). (Thesis). Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado-Indonesia
- Ma Y, Liu Z, Yang Z, Li M, Liu J Song J. 2013. Effects of dietary life yeast *Hanseniaspora opuntiae* C21 on the immune and disease resistance against *Vibrio splendidus* infection in juvenile sea cucumber *Apostichopus japonicus*. *Fish & Shellfish Immunology*. 34: 66-73
- Manopo H, Kolopita MEF. 2015. Pengimbuhan Ragi Roti dalam Pakan Meningkatkan Respons Imun Nonspesifik dan Pertumbuhan Ikan Nila. *Jurnal Veteriner*, Vol. 16 No. 2 : 204-211 ISSN : 1411 - 8327
- Manopo H, Kolopita MEF. 2016. The use of baker'yeast to promet growth of carp (*Cyprinus carpio L*). *International journal of PharmTech research*. Vol.9 No. 9 pp 415-420

- Manoppo H, Kolopita MEF, Malatunduh R 2016. Growyih Promoter Effect of Garlic (*Allium Sativum*) on Carp (*Cyprinus carpio L*). In International Journal of PharmTech Research, CODEN (USA): IJPRIF, ISSN: 0974-4304 Vol. 9, No. 4 pp 283-288.
- Manurung US, Manoppo H, Tumbol RA. 2013. Evaluation of Baker's Yeast (*Saccharomyces cereviciae*) In Enhancing Non Specific Immune Response and Growth of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). E-journal Budidaya Perairan Vol.1 No. 1: 8-14.
- Marentek GA, Manoppo H, Longdong SNJ, 2013. Evaluation of The Use of Garlic (*Allium sativum*) in Enhancing Nonspecific Immune Response and Growth of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). E-journal Budidaya Perairan Vol. 1 No. 1 : 1-7.
- Nya E. J., Austin B., 2009 Use of ginger *Zingiber officinale* Roscoe, as an immunostimulant to control *Aeromonas hydrophila* infection in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). Journal of Fish Disease 32:971-977.
- Payung NR, Manopo H. 2015. Peningkatan Respon Kebal Non-spesifik dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Melalui Pemberian Jahe (*Zingiber Officinale*). Jurnal Budidaya Perairan Vol.3 No.1 11-18. Univesitas Sam Ratulangi, Manado.
- Payung CN, Tumbol RA, Manoppo H. 2017. Dietary Ginger (*Zingiber officinale*) Enhance Resistance of Nile Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) Against *Areomonas Hydrophila*. AACL Bioflux, Vol. 10 Issue 4.
- Post G. 1987. The Fish Health. T.F.H Publication Inc. For Revised and Expended Edition. New Jersey.
- Punitha SMJ, Babu MM, Sivaram V, Shankar VS, Dhas SA, Mahesh TC, Immanuel G, Citarasu T. 2008. Immunostimulating influence of herbal biomedicines on nonspecific immunity in Grouper *Epinepheleus tauvina* juvenile against *Vibrio harveyi* infection. Aquacult int 16:511-523.
- Rawung ME, Manoppo H 2014. Penggunaan ragi roti (*Saccharomyces cereviciae*) secara in situ untuk meningkatkan respon kebal non-spesifik ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Budidaya Perairan Vol. 2 No. 2: 7 – 14.
- Setyaningrum HD, Saparinto C. 2013. Jahe. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sink TD, Lochmann RT, Pohlenz C, Buentello A, Galtin III D. 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.
- Talpur AD, Ikhwanuddin M. 2013. *Azadirachta Indica* (neem) leaf diatery effect on the immunity response and disease resistance of asian bass, *Lates calcarifer* challenged with *Vibrio harveyi*. Fish & Shellfish Immunology. 2013, 34: 254-256

- Tan BKH, Vanitha J. 2004. Immunomodulatory and Antimicrobial Effects of Some Traditional Chinese Medicinal Herbs: A Review. *Current Medicinal Chemistry* 11:1423-1430.
- Turker H, Yildirim AB, Karakas FP. 2009. Sencitivity of bacteria isolated from fish to some medical plants. *Turkish journal of fisheries an aquatic Sciences*. 9 : 181-186
- Wu YR, Gong QF, Fang H, Liang WW, Chen M, He RJ, 2013. Effect of *Shophora Flavescens* on non-specific immune response of tilapia GIFT (*Oreochomis Niloticus*) and disease resistance against *Streptococcus agalactiae*. *Fish & Shellfish Immunology*, 34: 220-227.
- Zokaeifar H, Belcazar JL, Saad CR, Kamarudin MS, Sijam K, Arshad A, Nejat N. 2012. *Efects of bacillus subtilis* on the growth performance, digestive enzymes, immune gene expression and disease resistance of white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Fish and shellfish Immunology* 33: 683-689.