

PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIV. MUHAMMADIYAH GRESIK



JURNAL PERIKANAN PANTURA

VOL 4 NO 2 (2021)



Edisi September 2021

Fokus Jurnal

JPP (Jurnal Perikanan pantura) dipublikasi oleh Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia. Jurnal ini berfokus pada penelitian dan pengembangan perikanan, budidaya akuatik, manajemen air, pengembangan akuakultur secara berkelanjutan, teknologi akuakultur, bioteknologi, serta sosio-ekonomi perikanan yang berkelanjutan.

Korespondensi

Alamat : Jurnal Perikanan Pantura. Program Studi Budidaya Perikanan
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik. Jl. Raya
Sumatera No. 101 Randuagung, Kebomas, Gresik – Jawa Timur.
Indonesia

Web : <http://journal.umg.ac.id/index.php/jpp/Home>

Email : akuakultur@umg.ac.id

DAFTAR ISI

- 59-66** PRESERVASI BEKU SPERMATOZOA IKAN CUPANG (*Betta splendens*) STRAIN HALF-MOON DALAM MADU DAN NaCl FISIOLOGIS
Rika Prihati Cahyaning Pertiwi, Isdy Sulisty, Purnama Sukardi
- 67-77** REVIEW PERBEDAAN PERSEPSI MASYARAKAT PULAU BELITUNG TERHADAP IKAN CEMPEDIK (*Osteochilus spilurus*)
Ardiansyah Kurniawan, Ira Triswiyana
- 78-83** OBSERVASI PENGAMATAN DI KAWASAN EKOSISTEM ESSENSIAL (KEE) UJUNG PANGKAH KABUPATEN GRESIK TERKAIT DENGAN NELAYAN DAN ALAT PENANGKAPAN IKAN
Masyhudi Masyhudi, Hanifan Nanda, Yusria Latifa, Irvan Gunawan
- 84-94** UJI EFISIENSI PENAMBAHAN FEED SUPPLEMENT DENGAN DOSIS BERBEDA TERHADAP RETENSI PROTEIN DAN KELANGSUNGAN HIDUP UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*)
Alfiyati Masfirotun, Endah Sri Redjeki, Sa'idah Lutfiah
- 95-102** KAJIAN EFEKTIVITAS SOSIALISASI BAHAYA DESTRUCTIVE FISHING DI HULU SUNGAI SERAYU
Muh. Sulaiman Dadiono, Rima Oktavia Kusuma, Ren Fitriadi, Mustika Palupi
- 103-113** PENAMBAHAN RAGI ROTI PADA PELLET KOMERSIL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN PATIN SIAM (*Pangasius hypophthalmus*)
Candra Alfian, Sa'idah Luthfiyah

PRESERVASI BEKU SPERMATOZOA IKAN CUPANG (*Betta splendens*) STRAIN HALF-MOON DALAM MADU DAN NaCl FISILOGIS

Rika Prihati Cahyaning Pertiwi^{1*}, Isdy Sulisty¹, Purnama Sukardi¹

¹Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman

Kompleks GOR Soesilo Soedarman, Karangwangkal, Purwokerto 53123

*Email: rikapertiwi@unsoed.ac.id

ABSTRACT

*A study entitled “Chilled Preservation of Spermatozoa Half-moon Strain Fighting Fish (*Betta splendens*) in Honey and Physiological NaCl”, was conducted to determine preserved spermatozoa motility and viability of Fighting Fish in honey and NaCl solutions, under chilling temperature (-25°C). The study applied Completely Randomized Design (CRD) to examine three treatments, i.e aquadest, 0.09% NaCl and honey extenders, with quantuplicates. Data, being spermatozoa motility (%) and viability (time in second), were F-tested (ANOVA) and followed by LSD test (P<0.01). After storage of 7 days, the result showed that spermatozoa motility did not differ between treatments, however the viability of spermatozoa were significantly different (P<0.01). The highest viability was observed in sperm stored in extender Honey averaging 368.90±102.16 seconds, compared to the 0.09% NaCl extender (81.79±8.54 seconds), and aquadest (187.90±35.36 seconds). It was concluded that the Honey, NaCl 0.09% and aquadest as extenders could be used as preservation solution fighting fish spermatozoa. The best viability of spermatozoa was observed in honey extender.*

Keywords: *Betta Fish, Honey, NaCl, Preservation, Spermatozoa*

ABSTRAK

Penelitian berjudul “Preservasi Beku Spermatozoa Ikan Cupang (*Betta splendens*) Strain Half-moon Dalam Madu Dan NaCl Fisiologis”, telah dilakukan untuk menguji motilitas dan viabilitas spermatozoa ikan Cupang strain half-moon pasca preservasi beku (-25°C) dalam larutan madu dan NaCl fisiologis sebagai ekstender. Penelitian menerapkan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk mencoba 3 perlakuan, yaitu ekstender Aquades, NaCl fisiologis 0.09% dan Madu, dengan 5 ulangan. Data, berupa motilitas (%) dan viabilitas (detik) spermatozoa, diuji F dengan analisis variansi (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji BNT (P>0,01). Pasca preservasi beku selama 7 (tujuh) hari, hasil pengamatan menunjukkan bahwa motilitas spermatozoa ikan Cupang antar perlakuan tidak berbeda, tetapi waktu viabilitas spermatozoa berbeda sangat nyata (P<0,01). Viabilitas tertinggi diamati pada spermatozoa yang disimpan dalam ekstender Madu yaitu 368,90 ± 102,16 detik, dibanding dengan ekstender NaCl 0,09% yaitu 81,79 ± 8,54 detik, dan Aquades sebesar 187,90 ± 35,36 detik. Kesimpulan penelitian bahwa ekstender Madu, NaCl 0,09% dan Aquades dapat digunakan sebagai bahan untuk preservasi beku spermatozoa ikan Cupang stain half-moon. Viabilitas spermatozoa terbaik pada ekstender madu.

Kata Kunci: Ikan Cupang, Madu, NaCl, Preservasi, Spermatozoa

PENDAHULUAN

Ikan Cupang (*Betta splendens*) adalah salah satu jenis ikan hias air tawar yang sangat potensial di Indonesia, hal ini di karenakan ikan cupang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Pemasaran ikan cupang meliputi berbagai wilayah kota-kota besar di Indonesia. Permintaan ikan Cupang semakin hari semakin meningkat baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Dengan adanya permintaan yang meningkat sehingga mendorong perkembangan budidaya ikan hias di Indonesia. Dipasaran Ikan Cupang jantan memiliki nilai jual yang lebih tinggi sehingga sangat disukai dan diburu oleh pecinta ikan hias, selain itu ikan cupang jantan memiliki bentuk tubuh dan ekor yang lebih menarik dan beragam (Yustina *et al.*, 2012). Keterbatasan benih merupakan kendala dalam budidaya ikan cupang. Keterbatasan ini dipengaruhi oleh keberhasilan fertilisasi oleh spermatozoa sehingga ova ada yang tidak terbuahi secara sempurna (Masrizal dan Efrizal, 1997). Kendala dalam budidaya ikan cupang biasanya kesulitan dalam mendapatkan ikan jantan dengan kualitas baik dan ikan cupang betina yang jarang tersedia dipasaran, selain itu menurut Yustisina *et al.*, 2003 ikan cupang termasuk memiliki daya tetas yang rendah.

Salah satu cara budidaya ikan cupang yaitu dengan cara sistem pemijahan buatan, cara ini memudahkan pembudidaya ikan cupang untuk mendapatkan varietas baru. Kendala yang dihadapi para pembudidaya dalam pemijahan buatan adalah kurangnya ketersediaan jumlah spermatozoa dan rendahnya kualitas pembuahan spermatozoa pada waktu pemijahan buatan. Rendahnya pembuahan spermatozoa disebabkan oleh motilitas spermatozoa yang relative singkat (Simbolon *et al.* (2013), Nurman, 1998). Menurut Wijayanti dan Simanjutak (2006) menyatakan kelangsungan hidup spermatozoa diluar testis berkisar 1-2 menit ini di sebabkan karena spermatozoa terus bergerak hingga mati kehabisan energi. Berdasarkan informasi tentang keberlangsungan spermatozoa diluar testis inilah menunjukkan keterbatasan viabilitas dan motilitas spermatozoa dalam membuahi ova.

Dalam satu siklus reproduksi, ikan cupang betina dapat menghasilkan ribuan sampai jutaan ova per ekor, akan tetapi yang terbuahi hanya mencapai 5%. Menurut Yustina *et al* (2003), menyatakan bahwa ikan cupang berfekunditas kecil, telur yang dihasilkan saat pemijahan sekitar 755-900 butir. Salah satu cara untuk memperbanyak jumlah spermatozoa adalah dengan cara memberikan rangsangan hormonal. Menurut Marzinal dan Efrizal, (1997) bahwa Larutan fisiologis yang mengandung NaCl dan urea dapat mempertahankan viabilitas spermatozoa antara 20-25 menit. Fungsi larutan ekstender fisiologis di gunakan untuk mempertahankan spermatozoa hidup lebih lama, sehingga frekuensi motilitas dan viabilitas spermatozoa dapat bertahan lebih lama setelah keluar dari testis. Menurut Sunarma *et al.*, (2010) menyatakan bahwa keberhasilan pengawetan spermatozoa ditentukan oleh kualitas bahan ekstender yang digunakan dalam proses penyimpanan spermatozoa sehingga dapat mengurangi aktifitas spermatozoa, memperpanjang hidup spermatozoa dan menjaga kualitas spermatozoa pada saat proses penyimpanan. Effendi (1997), menyatakan bahwa kemampuan spermatozoa secara normal setelah keluar dari testis berkisar antara 1-2 menit.

Madu merupakan salah satu bahan yang dapat di gunakan sebagai ekstender dalam mempertahankan motilitas dan viabilitas dari spermatozoa (Tumanung *et al.*, 2015). Dalam ekstender madu terdapat bahan-bahan yang mengandung glukosa, sukrosa dan fruktosa yang dibutuhkan spermatozoa dalam plasma semen. Fruktosa merupakan turunan karbohidrat dan dapat dijadikan sumber energi untuk mendukung motilitas spermatozoa dan viabilitas spermatozoa pasca penyimpanan (Nainggolan *et al.*, 2015). selain madu bahan ekstender yang mengandung ion-ion Na^+ , K^+ , Cl , atau gula memiliki konsentrasi ekuivalen dengan konsentrasi osmotik pada plasma semen sehingga spermatozoa dapat bertahan hidup lebih lama (Billard *et al.*, 1995). Ekstender tidak hanya berfungsi sebagai pengontrol pH, tetapi juga sebagai sumber nutrisi bagi spermatozoa (Tiersch, 2006). Larutan fisiologis yang terkandung dalam plasma semen salah satunya adalah larutan NaCl fisiologis yang dapat mempertahankan viabilitas dan motilitas spermatozoa (Muchlisin *et al.*, 2004).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan objek ikan Cupang (*Betta splendens*) jantan strain half-moon yang matang kelamin. Tanda-tanda ikan cupang jantan matang kelamin adalah berwarna cerah, sirip ekor lebar, pada lubang urogenital terdapat tonjolan berwarna putih dan bintik – bintik hitam di bagian punggung.

Pengambilan spermatozoa ikan Cupang jantan strain half-moon dilakukan dengan cara:

- Mengukur panjang standar ikan Cupang dengan menggunakan penggaris dengan ketelitian 1mm dan menimbang bobot ikan Cupang menggunakan timbangan analitik (merk ohaus dengan ketelitian 0,0001), ini dilakukan pada semua ikan Cupang yang akan digunakan untuk penelitian.
- Ikan Cupang dimatikan dengan cara menusuk bagian dorsal kepala, kemudian dibedah dan diambil testisnya.
- Milt diambil 1 tetes kemudian diberi larutan ekstender 9 tetes. (1:9)

Pengawetan Spermatozoa ikan Cupang jantan strain half-moon dilakukan dengan cara:

- Memasukan milt 1 tetes dan ekstender aquades 9 tetes ke dalam tabung eppendorf, ini dilakukan pada ikan Cupang sebanyak 5 ekor.
- Memasukan milt 1 tetes dan ekstender Madu 9 tetes ke dalam tabung eppendorf, ini dilakukan pada ikan Cupang sebanyak 5 ekor.
- Memasukan milt 1 tetes dan ekstender NaCl fisiologis 9 tetes ke dalam tabung eppendorf, ini dilakukan pada ikan Cupang sebanyak 5 ekor.
- Kemudian semua sampel dimasukkan ke dalam Freezer (merk DEA) dan diawetkan pada temperature -25°C selama 7 hari.

Pengamatan spermatozoa ikan Cupang (*Betta splendens*) dilakukan menggunakan mikroskop (merk olimpus) dengan menghitung waktu motilitas dan viabilitas spermatozoa dalam satu bidang pengamatan motilitas spermatozoa dilakukan dengan cara:

- a. Setelah disimpan di dalam freezer pada temperature -25°C selama 7 hari, setiap sampel dalam tabung eppendorf diambil dan dibiarkan mencair pada temperatur ruang (*Thawing*), setelah mencair kemudian diaktifkan menggunakan activator Ringer untuk ikan, kemudian diamati motilitasnya dibawah mikroskop.
- b. Pengamatan motilitas spermatozoa dilakukan dengan mencatat berapa persentase spermatozoa yang bergerak pada saat *fast progressive* (pergerakan spermatozoa yang bergerak sangat cepat dengan arah maju) dan *slow progressive* (pergerakan spermatozoa yang bergerak lambat dengan arah maju) sampai spermatozoa tidak bergerak.
- c. Kemudian motilitas spermatozoa dipersentasekan dengan mengklasifikasikan pada kisaran nilai 1-5 yaitu 1 (tidak ada pergerakan yang teramati), 2 (pergerakan sel hanya 25%), 3 (pergerakan sel hingga 50%), 4 (pergerakan sel hingga 75%), dan 5 (pergerakan sel hingga 100%).

Pengamatan viabilitas spermatozoa ikan Cupang dilakukan dengan cara:

- a. Setelah disimpan dalam freezer pada temperature -25°C selama 7 hari, setiap sampel dalam tabung eppendorf diambil dan dibiarkan mencair pada temperatur ruang (*Thawing*), setelah mencair kemudian diaktifkan menggunakan activator Ringer untuk ikan, kemudian diamati viabilitasnya dibawah mikroskop.
- b. Catat waktu (detik) viabilitas spermatozoa yaitu mulai dari bergerak lamban, bergerak berputar di tempat, bergerak lemah sampai tidak bergerak lagi.

Data viabilitas dan motilitas spermatozoa ikan Cupang (*Betta splendens*) dianalisis variansi (ANOVA). Uji BNT dilakukan untuk membandingkan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

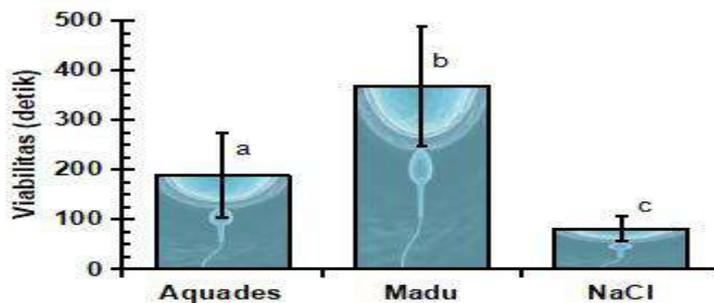
Hasil pengamatan pada penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan ekstender NaCl fisiologis menunjukkan rata-rata motilitas spermatozoa sebanyak 0,52% jumlah sel yang bergerak sama seperti rata-rata motilitas ekstender aquades sebagai kontrol, ini menunjukkan bahwa penggunaan ekstender tersebut efektif untuk mempertahankan motilitas spermatozoa ikan Cupang walaupun tidak seefektif pada penggunaan ekstender madu. Menurut Ohta dan Izawa (1996), spermatozoa yang disimpan dalam larutan isotonik berupa NaCl, Manitol, NaCl + CaCl dan NaCl₂ menunjuk motilitas yang rendah, hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan. Penelitian yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa penggunaan ekstender madu, NaCl fisiologis dan aquades terhadap viabilitas spermatozoa berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$). Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian, bahwa spermatozoa ikan cupang pasca pengawetan dalam ekstender madu, NaCl fisiologis, serta aquades mampu bertahan hidup.

Ekstender madu dan NaCl serta aquades sebagai kontrol menunjukkan viabilitas yang baik. Ekstender yang mengandung fruktosa dapat di jadikan sumber energi untuk motilitas spermatozoa dan viabilitas pasca penyimpanan

(Nainggolan *et al*, 2015). Madu sebagai ekstender lebih baik dalam mempertahankan viabilitas spermatozoa dari pada ekstender NaCl fisiologis dan aquades. Ekstender berbahan dasar gula memiliki konsentrasi ekuivalen dengan konsentrasi osmotik pada plasma semen sehingga spermatozoa dapat bertahan hidup lebih lama (Rahardianto *et al.*, 2012; Sunarma *et al.*, 2010).

Tabel 1. Viabilitas Spermatozoa Ikan Cupang Pasca pengawetan 7 hari

Ekstender	Viabilitas (detik)					rata-rata±SD
	1	2	3	4	5	
Aquades	204,0	204,5	178,5	124,5	228,0	187,90±35,36
Madu	309,5	301,5	568,5	361,0	304,0	368,90±102,16
NaCl	89,9	86,8	71,0	71,9	89,5	81,79±8,56



Gambar 1. Viabilitas Spermatozoa Ikan Cupang Pasca pengawetan, grafik dengan superscripts berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P>0,05$).

Gambar 1 menunjukkan bahwa penggunaan ekstender madu paling lama waktu viabilitasnya yaitu 368,90 detik. Sedangkan waktu viabilitas yang kedua pada ekstender aquades selama 187,90 detik dan waktu viabilitas yang terakhir pada ekstender NaCl fisiologis selama 81,79 detik. Penggunaan madu lebih efektif karena di dalam madu terdapat bahan-bahan seperti glukosa, fruktosa, sukrosa yang berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi spermatozoa pasca pengawetan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sunarma *et al* (2010) dan Rahardianto *et al* (2012), bahwa ekstender madu dapat digunakan untuk mempertahankan motilitas dan viabilitas spermatozoa pada ikan. Pada penggunaan ekstender NaCl fisiologis menunjukkan waktu yang paling rendah ini disebabkan di dalam NaCl fisiologis merupakan larutan isotonik yang kurang efektif dalam mempertahankan hidup dari spermatozoa. Menurut Ohta dan Izawa (1996), spermatozoa yang disimpan dalam larutan isotonik menunjukkan viabilitas rendah, hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan bahwa penggunaan ekstender NaCl fisiologis memiliki rata-rata viabilitas rendah dari pada ekstender madu. Madu sebagai ekstender dapat dijadikan sumber energi untuk spermatozoa yang lebih lengkap dibandingkan eksternder NaCl fisiologis dan ekstender aquades. Walaupun

penggunaan ekstender aquades dan NaCl fisiologis juga efektif tetapi hasilnya tidak sebaik penggunaan madu

Hasil pengamatan motilitas spermatozoa ikan cupang strain half-moon pasca pengawetan dalam madu dan NaCl fisiologis serta aquades sebagai kontrol pada temperature -25°C selama 7 hari menunjukkan, antar perlakuan tidak berbeda nyata (F hitung $<$ F table 0,01), hal ini menunjukkan, bahwa ekstender tidak terdapat perbedaan dalam mempertahankan motilitas spermatozoa ikan cupang strain half-moon, ada kemungkinan penggunaan ekstender berisi bahan-bahan dengan konsentrasi ekuivalen yang sesuai dengan konsentrasi osmotik plasma semen sehingga spermatozoa masih dapat aktif bergerak. Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Billard *et al* (1995), yang menyatakan bahwa ekstender yang mengandung ion-ion atau gula ekuivalen dengan konsentrasi osmotik pada cairan plasma semen sehingga spermatozoa dapat hidup lebih lama. Ekstender yang di dalamnya berupa DMA, DMSO dan gliserol dapat memperpanjang hidup spermatozoa (Akçay *et al.*, 2004). Milt yang dicampur dengan ekstender buatan secara nyata dapat memperpanjang waktu penyimpanan spermatozoa dan mempertahankan motilitas spermatozoa (Park dan Chapman, 2005). Penggunaan madu dan NaCl fisiologis sebagai ekstender terbukti dapat mempertahankan hidup dari spermatozoa ikan Cupang strain half-moon, hal ini karena di dalam ekstender tersebut terdapat bahan yang ekuivalen dengan konsentrasi osmotik plasma semen sehingga spermatozoa pasca pengawetan masih dapat bergerak. NaCl fisiologis adalah larutan yang mengandung bahan isotonik yang sesuai dengan konsentrasi osmotik pada plasma semen sebagai sumber nutrisi spermatozoa sehingga motilitas spermatozoa pasca pengawetan tetap terjaga (Muchlisin *et al*, 2004; Alavi dan Cosson, 2006).

Pada Penggunaan ekstender madu dan NaCl serta aquades sebagai kontrol menunjukkan motilitas yang baik. Penggunaan madu sebagai ekstender menunjukkan, bahwa rata-rata motilitas yang paling tinggi sebanyak 0,55% sel yang bergerak. Ekstender madu lebih baik dalam mempertahankan motilitas spermatozoa dari pada ekstender NaCl fisiologis dan aquades, ini menunjukkan penggunaan ekstender madu dapat digunakan sebagai ekstender dalam pengawetan spermatozoa dalam mempertahankan motilitas spermatozoa ikan Cupang, sesuai dengan pernyataan Sunarma *et al* (2010) bahwa madu sebagai ekstender mengandung larutan berbahan dasar gula, seperti glukosa, sukrosa dan fruktosa yang dapat mempertahankan motilitas spermatozoa.

PENUTUP

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstender Madu, NaCl fisiologis, dan Aquades dapat digunakan sebagai bahan untuk pengawetan spermatozoa. Viabilitas spermatozoa terbaik pada penggunaan ekstender madu.

Saran dalam penelitian mengenai spermatozoa perlu dilakukan lebih lanjut, terutama tentang pengawetan spermatozoa pada temperature yang berbeda-beda dan kombinasi ekstender yang lebih beragam sehingga didapatkan hasil spermatozoa pasca pengawetan yang memiliki viabilitas dan motilitas lebih baik dalam membuahi ovarium.

DAFTAR PUSTAKA

- Akçay, E., Y. Bozkurt., S. Secer, and Tekin. 2004. Cryopreservation of mirror Carp semen. *Turk J Vet Anim Sci*, 28:837-843.
- Alavi, S. M. Ha., J. Cosson. 2006. Sperm motility in fishes II. effects of ion and osmolality. *Cell Biology International*, 30:1-14.
- Billard, R., J. Cosson., G. Percheç, and O. Linhart. 1995. Biology of sperm and artificial reproduction in Carp. *Aquaculture*, 129:95-112.
- Masrizal., Efrizal. 1997. Pengaruh rasio pengenceran mani terhadap fertilisasi sperma dan daya tetas telur ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). *Fisheries Journal Garing*, 6:1-9.
- Muchlisin, Z. A., R Hashim, and A. S. C. Chong. 2004. Preliminary study on the cryopreservation of tropical Bagrid Catfish (*Mystus nemurus*) spermatozoa; the effect of extender and cryoprotectant on the Motility after short-term storage. *Theriogenology*, 62:25-34.
- Nainggolan, R., Monijung R. D., dan W. Mingkid. 2015. Penambahan Madu Dalam Pengenceran Sperma Untuk Motilitas Spermatozoa Fertilisasi dan Daya Tetas Telur Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Budidaya Perairan*. **3(1)**: 131-140.
- Nurman. 1998. Pengaruh Penyuntikan Ovaprim Terhadap Kualitas Spermatozoa Ikan Lele Dumbo (*Clariass gariepinus* Burchell). *Fisheries Journal Garing*, 7: 34-42.
- Ohta, H., T. Izawa. 1996. Diluent For Cool Storage of The Japanese eel (*Anguilla japonica*) Spermatozoa. *Aquaculture*, 142:107-118.
- Park, C., F. A. Chapman. 2005. An Extender Solution for the Short-Term Storage of Sturgeon Semen. *North American Journal of Aquaculture*, 67:52-57.
- Rahardhianto, A., Nurlita Abdulgani, dan Ninis Trisyani. 2012. Pengaruh Konsentrasi Larutan Madu dalam NaCl Fisologis Terhadap Viabilitas dan Motilitas Spermatozoa Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) Selama Masa Penyimpanan. *Jurnal Sains dan Seni*. **1(1)**:58-63.
- Simbolon IS., Lubis TM., dan Adam M. 2013. Persentase Spermatozoa Hidup pada Tikus Wistar dan Sprague-Dawley. *Jurnal Medika Veterinaria*. **7(2)**: 0853-1943.
- Sukmawati E., Arifiantini R. I., dan Purwantara B. 2014. Daya Tahan Spermatozoa terhadap Proses Pembekuan pada Berbagai Jenis Sapi

Pejantan Unggul. *Departemen Klinik, Reproduksi dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor*. **19(3)**: 168-175.

Sunarma, A., Budihastuti D. W., dan Y. Sistina. 2010. Penggunaan Ekstender Madu yang Dikombinasikan dengan Krioprotektan Berbeda pada Pengawetan Sperma Ikan Nilem (Indonesian Sharkminnow, *Osteochilus hasseltii*). *Jurnal Omni-Akuatika*. **9(11)**:51-55.

Tiersch, T. R. 2006. Fish Sperm Cryopreservation of Genetic Improvement and Concervation in Southeast Asia. *Fish for the People*, 4(2):21-33.

Tumanung, S., Sinjal H. J., dan Watung J. Ch. 2015. Penambahan Madu Dalam Pengenceran Sperma untuk Meningkatkan Motilitas, Fertilitas dan Daya Tetas Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*). *Jurnal Budidaya Perairan*. **3(1)**:55-58.

Wijayanti, G. E., dan Simanjutak, Sorta, B. I. 2006. Viabilitas Sperma Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti C.V*) Setelah Penyimpanan Jangka Pendek dalam Larutan Ringer. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci)*. **8(2)**:207-214.

Yusntina., Arnentis., Darmawati. 2003. Daya Tetes dan Laju Pertumbuhan Larva Ikan Hias Betta splendens di Habitat Buatan. *Jurnal Natur Indonesia*, 5(2): 129-132.

-----.,Dian A.2012. Efektivitas Tepung Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) terhadap Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta splendens*). *Jurnal Biogenesis*. **9(1)**:37-44.

REVIEW PERBEDAAN PERSEPSI MASYARAKAT PULAU BELITUNG TERHADAP IKAN CEMPEDIK (*Osteochilus spilurus*)

Ardiansyah Kurniawan^{1*}, Ira Triswiyana²

¹Jurusan Akuakultur, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung

²Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluh Perikanan, Palembang

*Email: ardian_turen@yahoo.co.id

ABSTRACT

Cempedik fish (Osteochilus spilurus) is a local fish of Belitung Island that has important economic value in East Belitung but not so in western Belitung. This difference is interesting to compare the perception of the people of West Belitung and East Belitung towards Cempedik Fish. The majority of people in both regions know and consume Cempedik fish. The difference occurs in the way consumers get to fish with the majority in East Belitung getting it from purchases, while most consumers in West Belitung get it from independent fishing. Cempedik consumption patterns are more influenced by the culture of the local community. Cempedik's fishing season in East Belitung is considered to be in the rainy season, while in West Belitung it is in the dry season. The ethno-technology of fishing in the two areas is also different from passive fishing gear in East Belitung and active gear in other areas. Exploitation in large numbers in East Belitung makes the community perceive a decrease in the size and number of Cempedik's catch from year to year so it needs to be domesticated.

Keywords: Consumption patterns, Cempedik, ethnotechnology, local culture

ABSTRAK

Ikan Cempedik (*Osteochilus spilurus*) merupakan ikan lokal Pulau Belitung yang memiliki nilai ekonomis penting di Belitung Timur namun tidak sedemikian di Belitung bagian barat. Perbedaan ini menarik untuk membandingkan tentang persepsi masyarakat Belitung barat dan Belitung Timur terhadap Ikan Cempedik. Mayoritas masyarakat di kedua wilayah mengenal dan mengonsumsi Ikan Cempedik. Perbedaan terjadi pada cara konsumen mendapatkan ikan dengan mayoritas di Belitung Timur memperoleh dari pembelian, sedangkan sebagian besar konsumen di Belitung barat mendapatkan dari penangkapan ikan mandiri. Pola konsumsi Cempedik lebih dipengaruhi oleh budaya masyarakat lokal. Musim penangkapan Cempedik di Belitung Timur dinilai pada musim hujan, sedangkan di Belitung barat pada musim kemarau. Etnoteknologi penangkapan kedua wilayah juga berbeda dengan alat tangkap pasif di Belitung Timur dan alat aktif di wilayah lainnya. Eksploitasi dalam jumlah besar di Belitung Timur membuat masyarakatnya menilai adanya penurunan ukuran dan jumlah tangkapan Cempedik dari tahun ke tahun sehingga perlu didomestikasikan.

Kata Kunci: Pola konsumsi, Cempedik, etnoteknologi, budaya lokal

PENDAHULUAN

Ikan Cempedik (*Osteochilus spilurus*) merupakan salah satu ikan lokal populer bagi masyarakat Belitung Timur. Penangkapan dan perdagangannya menjadi unik karena tidak ditemui di daerah lain. Hal ini menarik minat peneliti dan pemerintah setempat untuk mengetahui fenomena tentang ikan ini di Belitung Timur dan berupaya menjadikannya sebagai ikan lokal yang dapat dibudidayakan. Bahkan ikan air tawar berukuran mungil ini dijadikan salah satu *geo-product* pada proses penilaian Pulau Belitung sebagai salah satu Unesco Global Geopark. Keunggulan geologi Pulau Belitung mengembangkan pariwisatanya dengan Cempedik sebagai salah satu daya-tariknya.

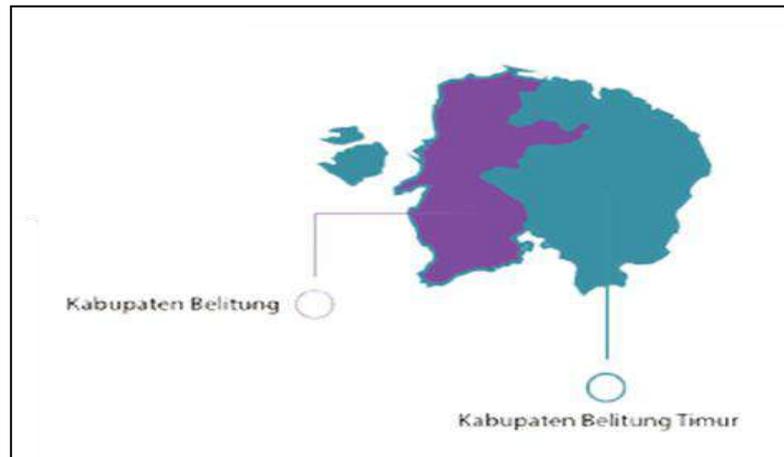
Berbagai aspek yang berkaitan dengan Cempedik telah dikaji, diantaranya adalah kajian fitoplankton di habitatnya (Setiawan *et al.*, 2018), morfologinya (Mustikasari *et al.*, 2018), kematangan gonadnya (Rizkika *et al.*, 2019), kekerabatan genetiknya (Kurniawan *et al.*, 2019a; Kurniawan *et al.*, 2021), hingga domestikasinya (Kurniawan *et al.*, 2019b; Radona *et al.*, 2020). Hampir seluruh kajian Cempedik dilakukan di Belitung Timur, khususnya pada wilayah yang berkaitan dengan Sungai Lenggang. Hal ini dimungkinkan sebagaimana besar perdagangan Cempedik berasal dari sungai tersebut. Munculnya lagu berbahasa melayu bertema Cempedik juga dikaitkan dengan Bendungan Pice yang mengatur ketinggian air Sungai Lenggang (Kurniawan *et al.*, 2018).

Wilayah Belitung bagian barat, yang umum disebut sebagai Kabupaten Belitung, belum teridentifikasi pola perdagangan sebagaimana di Belitung Timur. Tidak ada hiruk pikuk eksploitasi ikan Cempedik meskipun sungai-sungai besar juga terdapat disana. Ikan Cempedik yang juga teridentifikasi keberadaannya di Pulau Bangka, pulau besar terdekat yang dipisahkan oleh Selat Gaspar (Kurniawan *et al.*, 2021), semestinya juga ada di perairan air tawar Belitung barat. Menarik untuk mengkaji tentang perbedaan persepsi antara masyarakat Belitung Timur dan Belitung barat. Persepsi tersebut diharapkan mampu menjadi pengetahuan yang melandasi perbedaan fenomena eksploitasi ikan cempedik di Pulau Belitung.

METODE

Metode dalam penelitian ini adalah membandingkan kondisi dua wilayah di Pulau Belitung terhadap persepsi masyarakat akan ikan cempedik untuk memperoleh hubungan antara keduanya. Kedua wilayah ini adalah kabupaten yang berada di Pulau Belitung yaitu Kabupaten Belitung yang berada di sisi sebelah barat pulau (selanjutnya disebut sebagai Belitung barat) dan Kabupaten Belitung Timur di sisi timur pulau (Gambar 1). Sumber pustaka yang digunakan berupa jurnal ilmiah nasional dan internasional dengan tema persepsi masyarakat

terhadap Ikan Cempedik (*Osteochilus spilurus*) yang diterbitkan lima tahun terakhir. Terdapat 3 artikel utama yang dilengkapi artikel lain yang relevan dalam mengeksplorasi fenomena di kedua wilayah. Persepsi yang dibandingkan dari kedua wilayah pada ikan cempedik adalah pengenalan masyarakat terhadap spesies, konsumsi, penangkapan, dan dampak penangkapan yang disertai potensi budidayanya. Analisa dilakukan secara deskriptif.



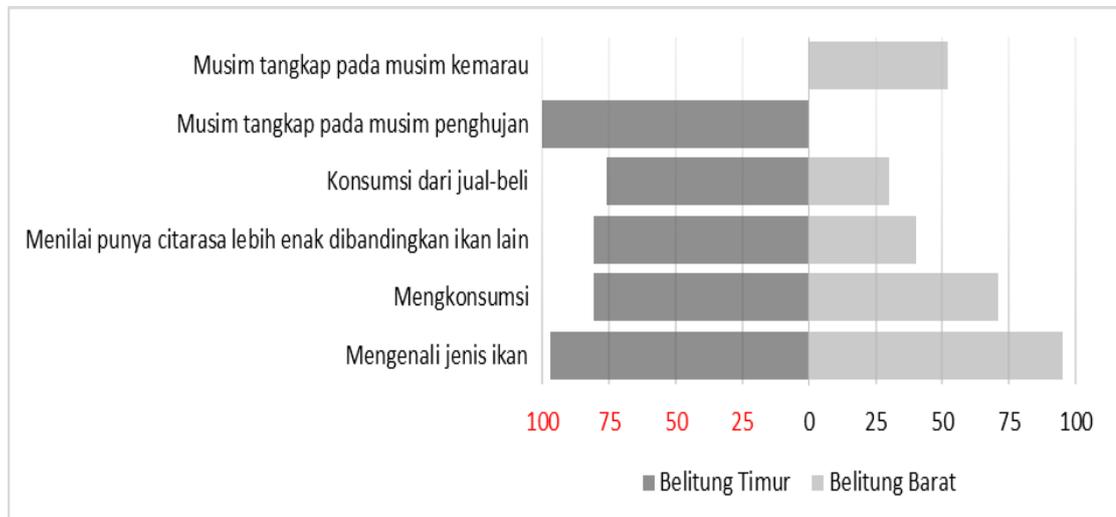
Gambar 1. Kabupaten Belitung dan Belitung Timur di Pulau Belitung

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengenalan terhadap Ikan Cempedik

Masyarakat yang mengenal ikan-ikan lokal umumnya merupakan penduduk yang tempat tinggalnya berdekatan dengan sungai atau perairan umum lainnya, atau memiliki hubungan erat dengan perairan umum. Orang-orang yang terkait dengan sungai memiliki pengetahuan lebih besar terkait ikan lokal dibandingkan penduduk lainnya (Braga *et al.*, 2019). Salah satu kelompok masyarakat yang memahami tentang sungai dan ikan-ikannya adalah nelayan (Interesova *et al.*, 2020).

Masyarakat sekitar Sungai Kembiri di Belitung barat, Sungai Lenggang dan Sungai Manggar di Belitung Timur, sebagai kelompok yang memiliki hubungan dengan sungai terdekat, menunjukkan pengenalannya terhadap ikan Cempedik. Lebih dari 90% masyarakat di Belitung barat dan di Belitung Timur mengenal Cempedik (Kurniawan dan Triswiyana, 2019; Kurniawan *et al.*, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa ikan ini populer di kedua wilayah. Penduduk lokal sekitar sungai mengetahui adanya ikan tersebut di perairan wilayahnya. Pengenalan terhadap ikan ini pada wilayah lain di luar Pulau Belitung, yaitu Palangkaraya, Pontianak, dan Lampung Utara menunjukkan nilai dibawah 40% meskipun telah ditunjukkan dalam bentuk gambar (Pramono *et al.*, 2020).



Gambar 2. Persepsi masyarakat kedua wilayah di Pulau Belitung terhadap Cempedik. (Kurniawan dan Triswiyana, 2019; Kurniawan *et al.*, 2020; Pramono *et al.*, 2020)

Perbedaan yang mencolok tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengetahuan lokal tentang Cempedik pada kedua wilayah di Pulau Belitung. Ikan ini tidak diajarkan di pendidikan formal dan publikasi ilmiahnya baru meningkat lima tahun terakhir. Pengetahuan lokal menjadi landasan pengenalan mereka terhadap spesies ikan. Publik umumnya mengenal ikan berdasarkan pengalamannya, baik dalam tujuan konsumsi maupun rekreatif, sehingga jenis-jenis ikan populer yang seringkali dikenal (Kochalski *et al.*, 2019). Ikan yang biasa atau pernah dikonsumsi juga memberikan pengetahuan tentang jenis ikan (Uddin *et al.*, 2019). Budaya lokal seperti lagu daerah berbahasa melayu Belitung tentang Cempedik dan penggunaan ikonik Cempedik, salah satunya sebagai motif batik, diprediksi menjadi salah satu pemicu masyarakat mengenal ikan Cempedik (Kurniawan *et al.*, 2018).

Konsumsi Ikan Cempedik

Respon masyarakat Belitung di kedua wilayah tentang konsumsi Cempedik juga menunjukkan ikan ini menjadi salah satu ikan air tawar konsumsi yang populer di masyarakat sekitar sungai. Lebih dari 70% masyarakat kedua wilayah menyatakan mengonsumsi Ikan Cempedik (Kurniawan dan Triswiyana, 2019; Kurniawan *et al.*, 2020). Ikan – ikan yang dikonsumsi lebih dikenal oleh masyarakat, seperti halnya ikan rekreatif yang banyak diperdagangkan dan dipelihara (Kochalski *et al.*, 2019). Konsumsi ikan pada masyarakat kepulauan umumnya cenderung mengarah pada jenis ikan laut (Indrawasih, 2016). Ikan-ikan

air tawar introduksi seperti ikan mas dan lele kurang disukai, namun ikan hasil tangkapan alam di perairan tawar terlihat masih menjadi pilihan untuk dikonsumsi. Hal ini dimungkinkan karena ketersediaan jenis ikan di lingkungannya (Arthatiani *et al.*, 2018).

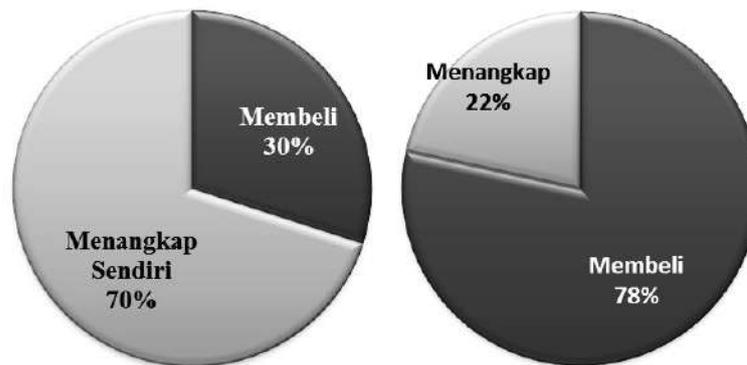
Can *et al.* (2015) memaparkan bahwa alasan mendasar seseorang mengkonsumsi suatu jenis ikan adalah ekonomi, kesehatan, cita rasa dan kultur wilayah tertentu.

Ekonomi dinilai bukan menjadi penyebab pemilihan ikan ini sebagai ikan konsumsi, karena di Belitung Timur permintaannya tinggi sehingga harganya juga ikut melambung. Apalagi ikan ini tidak tersedia sepanjang tahun, dengan musim tangkap pada musim penghujan saja. Demikian juga pada Belitung barat, perdagangannya belum masif terjadi dan banyak konsumen yang memperoleh ikan secara langsung dari tangkapan alam. Pemilihan ikan dari sisi kesehatan juga belum dimungkinkan karena informasi nutrisi dan kandungan asam amino ikan Cempedik baru dirilis beberapa tahun lalu (Kurniawan *et al.*, 2019c) sementara konsumsi Cempedik telah berlangsung beberapa generasi sebelum saat ini di Beltung Timur.

Ikan Cempedik dinilai sebagai ikan enak oleh masyarakat Belitung Timur, meskipun citarasanya yang cenderung pahit kurang disukai di masyarakat daerah lain. Rasa pahit ikan dapat direduksi dengan etnoteknologi pengolahan ikan yang berkembang di masyarakat (Kurniawan *et al.*, 2019c). Hal ini menunjukkan bahwa budaya masyarakat lebih kuat menjadi penyebab konsumsi Cempedik dibandingkan citarasanya. Kebiasaan yang berlaku pada masyarakat untuk mengkonsumsi Cempedik dan telah berlangsung lama menjadikan seseorang di lingkungan tersebut telah mengkonsumsinya sejak kecil. Kebiasaan yang berlaku pada kelompok masyarakat juga mempengaruhi pemilihan jenis ikan yang dikonsumsi. Ketika seseorang mengkonsumsi suatu jenis ikan sejak kecil, maka tingkat kesukaan terhadapnya juga lebih tinggi sehingga lebih memilihnya dibandingkan jenis ikan lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Pratisti (2017) yang menyatakan bahwa konsumsi ikan dimasa kanak-kanak dan tekanan sosial mempengaruhi tingkat konsumsi ikan. Konsumsi Cempedik dapat dinilai sebagai gaya hidup bagi kelompok sosial masyarakat Belitung Timur. Hal ini terlihat dari keinginan masyarakatnya untuk menjadi bagian sebagai konsumen Cempedik. Penjualan hasil tangkapan Cempedik juga seringkali tidak mencapai pasar karena telah ditunggu konsumen sepanjang perjalanan antara lokasi pendaratan ikan dan pasar (Kurniawan *et al.*, 2019c).

Pola konsumsi Cempedik ini juga dipengaruhi oleh cara mendapatkan ikan yang dikonsumsi. Masyarakat Belitung Timur cenderung mendapatkan ikan Cempedik dari proses jual beli. Lebih dari 70% masyarakat yang mengkonsumsi Cempedik, mendapatkannya dari pembelian (Kurniawan dan Triswiyana, 2019). Ukuran jual beli ikan ini masih menggunakan satuan tradisional yang belum

standart yaitu calong atau mangkuk. Mangkuk yang digunakan pedagang beragam bentuk maupun ukurannya (Kurniawan *et al.*, 2018). Sementara warga di Belitung barat lebih banyak mendapatkan Cempedik dari penangkapan mandiri di sungai. Hanya 30% masyarakat wilayah ini yang mengkonsumsi Cempedik dari pembelian (Kurniawan *et al.*, 2020).



Gambar 3. Cara Mendapatkan Ikan Cempedik untuk Konsumsi di Belitung barat (kiri) dan Belitung Timur.

Penangkapan Ikan Cempedik

Masyarakat di Belitung Timur dan Belitung barat memiliki perbedaan persepsi tentang penangkapan Cempedik di sungai. Lebih dari 90% masyarakat Belitung Timur mengetahui musim penangkapan Cempedik, sementara masyarakat di Belitung barat yang mengetahui musim penangkapannya hanya dalam kisaran 50% saja (Kurniawan dan Triswiyana, 2019; Kurniawan *et al.*, 2020). Perbedaan ini muncul akibat keberadaan bendungan di sungai habitat Cempedik di Belitung Timur, namun tidak di sungai-sungai Belitung barat. Bendungan menyebabkan kedalaman sungai menjadi lebih tinggi dan menyulitkan penangkapan Cempedik. Ketika musim hujan terjadi arus di sungai Lenggang yang memaksa Cempedik melawan arus secara bergerombol di pinggir sungai (Kurniawan *et al.*, 2016). Pada saat itulah Cempedik mudah ditangkap dalam jumlah besar dan dinilai sebagai musim tangkapnya. Sementara bagi penduduk di Belitung barat, kedalaman sungai yang meningkat di musim hujan mengurangi jumlah Cempedik yang tertangkap. Tinggi permukaan air yang rendah atau bahkan muncul kolam-kolam air di palataran sungai memudahkan penangkapan Cempedik di musim kemarau. Kondisi tersebut juga melandasi persepsi tentang musim tangkap Cempedik pada musim hujan bagi masyarakat Belitung Timur dan musim kemarau bagi masyarakat Belitung barat (Kurniawan dan Triswiyana, 2019; Kurniawan *et al.*, 2020).

Pemahaman jenis alat tangkap yang digunakan juga berbeda antara kedua wilayah. Hampir 70% konsumen Cempedik di Belitung Timur mengetahui jenis alat tangkap yang digunakan untuk mendapatkan Cempedik, sedangkan

pengetahuan pada hal yang sama mendekati 90% pada masyarakat Belitung barat. Pengetahuan alat tangkap ikan lebih besar di Belitung barat diprediksi berkaitan dengan penangkapan secara mandiri. Penangkap ikan umumnya memiliki pengetahuan lebih banyak terkait biodiversitas sungai (Azzurro *et al.*, 2019). Cara menangkap ikan yang spesifik sebagai wujud penyesuaian dengan kondisi alam merupakan salah satu pengetahuan tradisional yang berkembang pada nelayan wilayah tertentu (Batello *et al.*, 2004). Salah satu pengetahuan tradisionalnya adalah etnoeknologi alat tangkap yang dikembangkan dalam kelompok masyarakat (Nurdin dan Ng, 2013). Penangkapan Cempedik di Belitung barat cenderung menggunakan alat tangkap aktif berupa tanggok, serok, atau jaring, sementara alat tangkap pasif berupa Sero lebih banyak digunakan di Belitung Timur.



Gambar 3. Pengambilan ikan dengan serok saat air surut di Belitung barat (kiri) dan pemasangan sero di Belitung Timur saat menjelang musim hujan (kanan) (Kurniawan *et al.*, 2016; Pramono *et al.*, 2020)

Dampak Penangkapan dan Potensi Budidaya Ikan Cempedik

Penangkapan Cempedik pada musim penghujan yang bersamaan dengan musim pemijahan Ikan Cempedik. Hal ini dibuktikan dengan sebagian besar Cempedik, lebih dari 90%, memasuki masa pematangan gonad level 4 dan siap memijah pada sampling saat musim penangkapannya (Rizkika *et al.*, 2019). Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan ukuran dan hasil tangkapan ikan dari tahun ke tahun. Meskipun ikan dalam genus *Osteochilus* tergolong dalam kategori *partial spawner* sehingga pemijahannya tidak hanya terjadi pada satu waktu saja (Syandri dan Azrita, 2015), namun penangkapan saat ikan siap memijah dapat menekan siklus reproduksi alaminya. Sejumlah generasi baru gagal dilahir dalam waktu musim penangkapan dan berpotensi menekan populasi di habitatnya.

Terkait ukuran ikan Cempedik, lebih dari 40% masyarakat Belitung Timur beranggapan bahwa ukuran ikan menurun dari tahun ke tahun, sementara tidak lebih dari 12% masyarakat Belitung barat yang beranggapan sama. Kondisi

serupa juga terjadi pada asumsi penurunan jumlah tangkapan Cempedik dari tahun ke tahun yang disetujui hampir 50% masyarakat Belitung Timur dan kurang dari 40% warga Belitung barat. Pandangan tersebut menjadi alasan untuk perlunya membudidayakan Cempedik dan disetujui oleh hampir 90% masyarakat Belitung Timur dan sekitar 60% masyarakat Belitung barat (Kurniawan dan Triswiyana, 2019; Kurniawan et al., 2020).

Perbedaan persepsi perubahan ukuran dan jumlah tangkapan serta kepentingan membudidayakan Cempedik pada kedua wilayah merupakan wujud dari kondisi eksploitasi ikan di wilayah masing-masing. Sungai dengan upaya penangkapan ikan yang tinggi berpotensi menurunkan populasi dan struktur populasi ikan di habitat alaminya. Loder (2005) menyatakan penangkapan komoditi perikanan dengan ukuran selektif dapat meningkatkan tekanan pada sisi genetik ikan dan memberikan pengaruh jangka panjang terhadap pertumbuhan dan maturasi yang berhubungan dengan produktifitas. Penangkapan Cempedik di Belitung Timur yang terpusat pada musim hujan menjadikan hasil tangkapan didominasi oleh ikan dewasa saja. Penangkapan ikan pada ukuran dewasa saja memiliki keuntungan jangka pendek pada peningkatan hasil tangkapan, namun berpotensi merugikan dimasa mendatang dengan menurunnya tangkapan ikan. Conover dan Munch (2002) menambahkan penangkapan ikan ukuran besar menurunkan rata-rata ukuran maupun jumlah tangkapan setelah generasi ke empat. Dercole (2017) juga menyatakan hal senada dimana peningkatan penangkapan pada target ukuran besar berdampak pada penurunan keragaman genetik. Penurunan jumlah dan ukuran tentu berpengaruh pada ketersediaan dalam perdagangan dan memicu keinginan untuk membudidayakannya.

Kondisi berbeda di Belitung barat yang penangkapannya tidak terpusat di waktu tertentu meskipun musim kemarau menjadi saat yang tepat untuk penangkapannya. Pendapat penurunan jumlah dan ukuran ikan belum dirasakan masyarakat, karena memang tidak terjadi eksploitasi besar Cempedik dari sungai wilayah mereka. Kondisi ini dapat berubah jika permintaan Cempedik yang tinggi berdampak pada meningkatnya upaya penangkapan di Belitung barat untuk didistribusikan ke Belitung Timur. Domestikasi Cempedik penting dilakukan agar ketika terjadi over fishing Cempedik di Belitung Timur tidak berdampak pada sungai-sungai lain yang memiliki potensi biodiversitas yang sama.

KESIMPULAN

Mayoritas masyarakat di kedua wilayah mengenal dan mengkonsumsi Cempedik. Perbedaan terjadi pada cara konsumen mendapatkan ikan dengan sebagian besar masyarakat Belitung Timur memperoleh dari pembelian, sementara konsumen di Belitung barat lebih banyak mendapatkannya dari penangkapan ikan mandiri. Pola konsumsi Cempedik lebih dipengaruhi oleh budaya masyarakat lokal. Musim penangkapan Cempedik di Belitung Timur

dinilai pada musim hujan, sedangkan di Belitung barat pada musim kemarau. Etnoteknologi penangkapan kedua wilayah juga berbeda dengan alat tangkap pasif di Belitung Timur dan alat aktif di wilayah lainnya. Eksploitasi dalam jumlah besar di Belitung Timur membuat masyarakatnya menilai adanya penurunan ukuran dan jumlah tangkapan Cempedik dari tahun ke tahun sehingga perlu didomestikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthatiani, F. Y., Kusnadi, N., & Harianto, H. 2018. Analisis pola konsumsi dan model permintaan ikan menurut karakteristik rumah tangga di Indonesia. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 13(1), 73-86.
- Azzurro, E., Bolognini, L., Dragičević, B., Drakulović, D., Dulčić, J., Fanelli, E., & Zappacosta, F. 2019. Detecting the occurrence of indigenous and non-indigenous megafauna through fishermen knowledge: A complementary tool to coastal and port surveys. *Marine pollution bulletin*, 147, 229-236.
- Batello, C., Marzot, M., Touré, A. H., & Kenmore, P. E. 2004. The future is an ancient lake: traditional knowledge, biodiversity and genetic resources for food and agriculture in Lake Chad Basin ecosystems. *Food & Agriculture Org.*
- Braga, H. O., Pereira, M. J., Morgado, F., Soares, A. M., & Azeiteiro, U. M. 2019. Ethnozoological knowledge of traditional fishing villages about the anadromous sea lamprey (*Petromyzon marinus*) in the Minho river, Portugal. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 15(1), 1-17.
- Can M.F., A. Günlü, H.Y. Can. 2015. Fish consumption preferences and factors influencing it. *Food Science and Technology*, 35 (2) : 339-346.
- Conover, David dan S. Munch, 2002. Sustaining Fisheries Yields Over Evolutionary Time Scales. *Science* 297: 94-96.
- Dercole, F., F Della Rossa. 2017. A deterministic Eco-Genetic Model For The Short-Term Evolution Of Exploited Fish Stocks. *Ecological Modelling*, 343 : 80-100
- Indrawasih, R. 2016. Pola konsumsi ikan oleh masyarakat di Desa Hitumesing, kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Masyarakat dan Budaya*, 18(3), 339-352.
- Interesova, E. A., Rakhmanova, L. Y., & Kolesnichenko, L. G. 2020. There are no fish here: public perception of fish stock dynamics. *Limnology and Freshwater Biology*, 665-666.

- Kochalski, S., Riepe, C., Fujitani, M., Aas, Ø., & Arlinghaus, R. 2019. Public perception of river fish biodiversity in four European countries. *Conservation Biology*, 33(1), 164-175.
- Kurniawan A, Fakhurrozi Y., dan Kurniawan A. 2016. Studi etnozology Ikan Cempedik di Sungai Lenggang, Gantung, Kabupaten Belitung Timur. *Akuatik*, 10 (1) : 1-7
- Kurniawan, A. et al. 2018. Cempedik : Entitas Ikan Pulau Belitung. *Samudra Biru*. Yogyakarta. 235p
- Kurniawan, A., Fakhurrozi, Y., & Kurniawan, A. 2019a. Kekerabatan Genetik Ikan Cempedik (*Osteochilus spilurus*) dan Ikan Lain yang Tertangkap dalam Sero di Sungai Lenggang, Belitung Timur menggunakan RAPD. *Jurnal Sains Dasar*, 8(2), 53-58.
- Kurniawan A., M. Azhari, dan E. Prasetyono. 2019b. Domestication of *Osteochilus spilurus*: Survival And Growth In Recirculated Water. *International Conference on Green Agro-industry and Bioeconomy*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 230.
- Kurniawan, A., Kurniawan, A., & Fakhurrozi, Y. 2019c. Pengembangan potensi ikan cempedik (*Osteochilus spilurus*) di Belitung Timur: kajian konsumsi, penanganan dan nutrisi. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 6(1), 32-36.
- Kurniawan, A., & Triswiyana, I. 2019. Perception of the economics utilization and sustainability of Cempedik Fish (*Osteochilus spilurus*) in East Belitung Regency. *ECSoFiM (Economic and Social of Fisheries and Marine Journal)*, 7(01), 109-119.
- Kurniawan, A., Hariati, A. M., Kurniawan, A., & Wiadnya, D. G. R. 2021. First genetic record and the phylogenetic relationship of *Osteochilus spilurus* (Cyprinidae: Labeoninae) originating from Bangka and Belitung Islands, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(2).
- Loder, Natasha. 2005. Point of no return. *Conbio : Conservation In Practice July-Sept 2005*, 6 (3) :1-6.
- Muslih K, Adiwilaga E.M., and Adiwibowo S.. 2014. The Effect Of Tin Mining On The Diversity Of River Fish And Local Fisheries Of Community In Bangka District. *Limnotek*, 21 (1) : 52-63
- Mustikasari, D., Nuryanto, A., & Prabowo, R. E. 2018. The Morphological Characteristics of Cempedik Fish from Belitung Island. In *The SEA+ Conference on Biodiversity and Biotechnology 2018*.

- Nurdin, B. V., & Ng, K. S. F. 2013. Local knowledge of Lampung people in Tulang Bawang: an ethnoecological and ethnotechnological study for utilization and conservation of rivers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 91, 113-119.
- Pramono, D. Y., Indrayati, A., Hermanto, H., & Triswiyana, I. 2020. Differences in local perceptions of *Osteochilus spilurus* (Cyprinidae: Labeoninae) from several islands in Indonesia. *Asian Journal of Ethnobiology*, 3(2).
- Pratisti, C. 2017. Model Konsumsi Ikan pada Konsumen Muda. *Jurnal REKOMEN: Riset Ekonomi Manajemen*, 1(1).
- Radona, D., Anang, H. K., Kurniawan, K., Suparman, E. T., & Dodot, D. L. 2020. A preliminary study of *Osteochilus spilurus* (Bleeker 1851) domestication: sex identification and bio-reproductive characters. *Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 15(2), 35-41.
- Rizkika, N., Fakhurrozi, Y., Kurniawan, A., & Kurniawan, A. 2019. Kematangan Gonad Ikan Cempedik (*Osteochilus spilurus*, Bleeker 1851) pada Musim Penghujan di Sungai Lenggang, Belitung Timur. *Jurnal Sains Dasar*, 8(1), 20-24.
- Rizkika, N. 2017. Aspek reproduksi ikan cempedik (*Osteochilus* sp) di sungai lenggang, Kabupaten Belitung Timur. Skripsi. *Budidaya Perairan*, Universitas Bangka Belitung
- Setiawan, J., Kurniawan, A., Sari, S. P., Kurniawan, A., & Fakhurrozi, Y. 2018. Phytoplankton in habitates of Cempedic fish (*Osteochilus spilurus*) in Lenggang river, East Belitung. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 9(2), 45-52.
- Sukmono, T., D.D. Solihin, M.F. Rahardjo, R. Affandi. 2013. Iktiofauna di perairan hutan tropis dataran rendah, Hutan Harapan Jambi. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 13(2) : 161-174
- Syandri, H., & Azrita, J. 2015. Fecundity of Bonylip barb (*Osteochilus vittatus* Cyprinidae) in different waters habitats. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 2(4), 157-163.
- Uddin, M. T., Rasel, M. H., Dhar, A. R., Badiuzzaman, M., & Hoque, M. S. 2019. Factors determining consumer preferences for Pangas and Tilapia fish in Bangladesh: consumers' perception and consumption habit perspective. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 28(4), 438-449.

OBSERVASI PENGAMATAN DI KAWASAN EKOSISTEM ESSENSIAL (KEE) UJUNGPANGKAH KABUPATEN GRESIK TERKAIT DENGAN NELAYAN DAN ALAT PENANGKAPAN IKAN

Masyhudi^{1*}, Hanifan Nanda H.¹, Yusria Latifa¹, Irvan Gunawan¹, M. Indra Riyasya¹, Syirojuddin Ahmad¹, Hanifatul Maghfiroh¹, Ahmad Chobaibur R.¹, M. Ihhfal Haikal H.¹

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik

*Email : masyhudihudi@gmail.com

ABSTRACT

The Essential Ecosystem Area (KEE) of Pangkah Wetan Village, Ujung Pangkah District, Gresik Regency is an area formed at the mouth of the Bengawan Solo River. This area has an important value as a very wide and diverse mangrove ecosystem. In addition, this area also has a fairly high fishery potential. The economic dominance of the surrounding community is generated from the results of ponds, tourism and capture fisheries products, many of the surrounding communities work as farmers and fishermen. This study aims to (1) determine the types of fishing gear operated, (2) determine the types of fish caught. To achieve the objectives of this study, it was conducted by means of observation and survey of respondents around the Ujung Pangkah KEE, Pangkah Wetan Village. The results showed that in Pangkah Wetan Village the fishermen were divided into 7 groups of fishermen. This was distinguished from the type of boat and fishing gear used, the groups were crab group, drag group, net group, anco group, penggaes group, frog net group and group messenger. From the 7 groups, several types of fish were caught, including milkfish, laosan, mullet, crab, shrimp, gamak, snapper, and crab.

Keywords: *Essential Ecosystem Area, Mangrove, Fishing Gear , Ujung Pangkah*

ABSTRAK

Kawasan Ekosistem Essensial (KEE) Desa Pangkah Wetan, Kecamatan Ujung Pangkah, Kabupaten Gresik merupakan suatu wilayah yang terbentuk pada muara Sungai Bengawan Solo. Kawasan ini memiliki nilai penting sebagai ekosistem mangrove yang sangat luas dan beranekaragam. Selain itu kawasan ini juga memiliki potensi perikanan yang cukup tinggi. Dominasi ekonomi masyarakat sekitar dihasilkan dari hasil tambak, wisata dan hasil perikanan tangkap, banyak masyarakat sekitar yang berprofesi sebagai petambak dan nelayan. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui jenis-jenis alat penangkap ikan yang dioperasikan,

(2) mengetahui jenis-jenis ikan yang tertangkap. Untuk mencapai tujuan penelitian ini dilakukan dengan cara observasi dan survei terhadap responden di sekitar KEE Ujung Pangkah, Desa Pangkah Wetan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Desa Pangkah Wetan nelayan terbagi menjadi tujuh kelompok Rukun Nelayan hal ini dibedakan dari jenis perahu dan alat tangkap yang digunakan, kelompok tersebut yaitu kelompok rajungan, kelompok seret, kelompok jala, kelompok anco, kelompok pengaes, kelompok jaring kodok dan kelompok pesabri. Dari ke tujuh kelompok tersebut beberapa jenis ikan yang tertangkap antara lain bandeng, laosan, belanak, kepiting, udang, gamak, kakap, dan rajungan.

Kata kunci: Kawasan Ekosistem Essensial, Mangrove, Alat Penangkapan Ikan, Ujung Pangkah

PENDAHULUAN

Pangkah Wetan adalah sebuah desa yang terletak di Kecamatan Ujung Pangkah, Kabupaten Gresik. Di desa ini, mayoritas warganya berprofesi sebagai nelayan dan petambak dengan usia antara 30-40 tahun (Aminin *et al*, 2020). Kawasan ini dikenal sebagai Kawasan Ekosistem Essensial atau disingkat KEE, hal ini sesuai keputusan Gubernur Jawa Timur tahun 2020. Terdapat ekosistem mangrove seluas 1.554,27 hektare yang disiapkan sebagai tempat singgah burung yang sedang bermigrasi. Selain bermanfaat sebagai kawasan konservasi di kawasan ini juga dimanfaatkan dalam sektor wisata dan juga untuk mendorong ekonomi masyarakat sekitar melalui kegiatan penangkapan ikan dan pengelolaan tambak.

Pemerintah desa setempat turut berkontribusi dalam mendukung masyarakat sekitar yang berprofesi sebagai nelayan yaitu dengan membentuk lembaga yang dinaungi langsung oleh pemerintah desa. Lembaga tersebut bernama Kelompok Rukun Nelayan, didalamnya terdapat tujuh kelompok yang dibedakan dari jenis perahu dan alat tangkap yang digunakan. Yaitu, kelompok anco, kelompok pengaes, kelompok rajungan, kelompok seret, kelompok jala, kelompok jaring kodok dan kelompok pesabri. Selain itu pemerintah desa juga aktif membantu beberapa permasalahan lain yang sedang maupun sudah di alami oleh nelayan.

Menurut Afandi (2020), level terendah pemerintah atau desa tidak akan mandiri tanpa dukungan dan kerja keras dari seluruh kelompok-kelompok masyarakat. Semua potensi harus disatukan dan dijalin kerjasama secara terorganisasi sampai terlihat aktifitas dan pengaruhnya terhadap ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu perlu dilakukan Survei atau penelitian dalam rangka untuk mengetahui seluruh potensi kelompok masyarakat ujungpangkah yang tergabung dalam kelompok nelayan dan petambak secara rinci dan benar demi pengembangan masyarakat.

METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 15 Juni 2021 di desa Pangkah Wetan, Kecamatan Ujung Pangkah, Kabupaten Gresik.

Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan adalah berupa survei dan wawancara langsung terhadap masyarakat sekitar Desa Pangkah Wetan yang berprofesi sebagai nelayan dan petambak, survei berguna untuk mengumpulkan beberapa informasi, selain itu dilakukan wawancara terhadap nelayan untuk mengetahui beberapa perspektif atau pendapat dari nelayan mengenai aktifitas kegiatan penangkapan ikan di sekitar. Sejalan apa yang dikemukakan Nazir (2003), bahwa metode survei dapat membedah dan merinci persoalan-persoalan yang dihadapi secara tepat dan benar sehingga dapat diberikan solusi atau jalan keluar.

Kemudian untuk memperoleh data perairan, kami secara langsung terjun ke lapangan agar mendapat hasil yang objektif dan dapat dipertanggung jawabkan, data yang diamati meliputi kadar oksigen, pH, suhu, amonia, salinitas, dan mangrove.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Wawancara Pada Nelayan dan Petambak

Jumlah responden sebanyak 4 orang, terdiri dari 3 nelayan dan 1 petambak. Data dari responden berdasarkan hasil ikan yang ditangkap sebagian besar didominasi oleh belanak, rajungan, dan kepiting. Alat tangkap yang digunakan terdiri dari jaring (lingkar, rajungan dan belanak), bubu, pancing, rawai, serok dan prayang. Sesuai dari (Permen KP Nomor 59 Tahun, 2020) alat tangkap yang digunakan oleh nelayan disekitar termasuk sesuai dengan pedoman alat perikanan

tangkap yang digunakan di Indonesia. Dari pengakuan nelayan semua ikan yang didapat laku terjual semua ke pengepul.

Tabel 1. Hasil Pengumpulan Data

No.	Nama	Profesi	Alat Tangkap	Hasil Tangkapan
1.	Syaifuddin	Nelayan (ABK)	Jaring lingkaran, bubu, pancing, rawai	Bandeng, laosan, belanak, patin, kepiting
2.	Khusnul Arifin	Nelayan	Jaring rajungan, jaring belanak	Belanak, rajungan, kakap, kepiting
3.	Samaun	Nelayan	Serok, prayang	Kepiting, belanak, udang
4.	Rokhim	Petambak	-	Udang, bandeng



Gambar 1. Observasi Kapal Penangkap Ikan

Karakteristik kapal yang digunakan nelayan rata-rata memiliki panjang 8-12m, lebar 1,5-3m, tinggi 1 – 1,5m, kisaran durasi melaut nelayan di antara 7 - 8 jam/hari dari pagi hingga sore atau sore hingga malam atau sampai pagi. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil tangkapan ikan diantaranya yaitu pasang surut dan cuaca. Seringkali saat keadaan cuaca buruk menyebabkan para nelayan tidak melaut untuk menangkap ikan, namun pada saat kondisi air laut pasang para nelayan akan pergi melaut hal ini dikarenakan nelayan akan lebih

mudah dalam menangkap ikan di Laut (Masyhuri, 1999). Menurut Rahmasari dan Lisda (2017) Selaian itu juga banyak dan sedikitnya hasil tangkap ikan oleh nelayan banyak dipengaruhi teknologi yang di gunakan, rata-rata perahu dan perlengkapan tangkap sederhana dan berumur tua.

Tabel 2. Data Perairan

Nama Data	Hasil
Kadar Oksigen	7,7 mg/L
PH	9
Suhu	29-30° C
Amonia	NH4 = 0,25 mg/l NH3 = 0,09 mg/l
Salinitas	20 ppt
Mangrove	Avicenna Marina dan Rhizopora

KESIMPULAN

Sistem nelayan yang berjalan bisa dikatakan sangatlah baik karena perkumpulan nelayan memiliki struktur organisasi yang kompleks, serta terintegrasi oleh pemerintah, pengelolaan dana bantuan juga dimanfaatkan secara maksimal untuk dipergunakan bagi kesejahteraan nelayan.

Penangkapan ikan juga dikatakan ramah lingkungan, karena tidak menggunakan alat yang dilarang oleh pemerintah, serta juga tidak dilakukan secara berlebihan, sehingga nelayan mendapat hasil yang cukup untuk kebutuhan hidup sehari-hari.

Kelestarian alam juga sangat terjaga karena banyak terdapat hutan mangrove yang dapat menahan erosi, serta menjadi rumah bagi spesies ikan tertentu, tidak ada pencemaran karena para petambak tidak menggunakan obat-obat tertentu serta mereka juga membangun sistem perairan yang sangat baik demi kelangsungan yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Afandi, H. A. 2020. Optimalkan Potensi, Wujudkan Kemandirian. <https://derapdesa.id/optimalkan-potensi-wujudkan-kemandirian>. Diakses pada 15 september 2021

Aminin, Rahim, A. R., Safitri, N. M. 2020. *Respons Teknologi Depurasi Terhadap Kadar Timbal(Pb) Dalam Pembudidayaan Di Pantai Banyuurip Kecamatan Ujung Pangkah Kabupaten Gresik..* Jurnal Perikanan Pantura (JPP) Vol:3 No:2. Universitas Muhammadiyah Gresik. Gresik

Nazir,M. 2003. MetodePenelitian. Jakarta :Ghalia Indonesia

Masyhuri, 1998, Usaha Penangkapan Ikan di Jawa dan Madura: Produktivitas dan Pendapatan Buruh Nelayan, Masyarakat Indonesia, XXIV, No. 1.

Permen. 2020. 59/PERMEN-KP/2020. TentangJalurPenangkapanIkandan AlatPenangkapanIkan di Wilayah PengelolaanPerikanan Negara Republik Indonesia.

Rahmasari, Lisda. 2017. Pengaruh Jarak Tempuh Melaut, Lama Bekerja dan Teknologi Terhadap Pendapatan Nelayan. Jurnal Saintek Maritim Vol XVI No:2. Universitas AKI.

UJI EFISIENSI PENAMBAHAN *FEED SUPPLEMENT* DENGAN DOSIS BERBEDA TERHADAP RETENSI PROTEIN DAN KELANGSUNGAN HIDUP UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*)

Alfiyati Masfirotun^{1*}, Endah Sri Redjeki², Saidah Luthfiyah²

¹Mahasiswa Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik

²Dosen Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik

*Email: masfirotun03@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study is; to determine the effect of feed supplement on different doses of feed can improve the survival and retention of vannamei shrimp protein. The method used is the Design Randomized (RAK), consisted of 4 treatments, 3 times repetitions and 1 control. Every place of cultivation has spread vannamei shrimp seeds size 5 – 7 cm with density of 20 tails / m². Applying fish oil of every treatment of shrimp feed with appropriate concentration related to treatment, those are: F₀ = Control (0 ml/kg), F₁ = 5 ml/kg, F₂ = 10 ml/kg dan F₃ = 15 ml/kg. Based on the result of research study, so able to conclude that giving dose of feed supplement of vannamei shrimp shows that real difference in the survival rate variables. The treatment of F₂ (10 ml/kg feed) is the best treatment. While the variable protein retention showed no significant difference in all treatments.

Keywords: *Vannamei shrimp, Feed supplement, Survival rate, Protein retention.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis terbaik penambahan *feed supplement* pada pakan terhadap kelangsungan hidup dan retensi protein udang vannamei. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan, 3 kali ulangan dan 1 kontrol. Setiap tempat budidaya ditebar benih udang vannamei ukuran 5 - 7 cm dengan kepadatan 20 ekor/m². Aplikasi minyak ikan pada setiap perlakuan pada pakan udang dengan konsentrasi sesuai perlakuan yaitu : F₀ = Kontrol (0 ml/kg), F₁ = 5 ml/kg. F₂ = 10 ml/kg dan F₃ = 15 ml/kg. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian dosis *feed supplement* pada pakan udang vannamei menunjukkan perbedaan nyata pada variabel kelangsungan hidup. Perlakuan F₂ (10 ml/kg pakan) merupakan perlakuan terbaik. Sedangkan variabel retensi protein menunjukkan tidak berbeda nyata pada semua perlakuan.

Kata Kunci: Udang vannamei, *Feed supplement*, Kelangsungan hidup, Retensi protein

PENDAHULUAN

Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas unggul yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan potensial untuk dibudidayakan. Maharani *et al.*, (2009) menambahkan bahwa udang sangat digemari oleh konsumen lokal maupun luar negeri. Indonesia masuk ke dalam 4 besar negara pengekspor udang terbanyak pada tahun 2018. Negara pengimpor udang paling banyak pada tahun 2018 adalah Amerika Serikat sebesar 138.000 ton dan Jepang 16.000 ton (Globefish Highlight-FAO, 2018).

Udang vannamei merupakan udang yang berasal dari Amerika latin dan jenis udang laut yang habitat aslinya di daerah dasar dengan kedalaman 72 meter. Habitat udang vannamei berbeda-beda tergantung dari jenis dan persyaratan hidup dari tingkatan dalam daur hidupnya. Menurut Haliman dan Adijaya (2006), habitat yang disukai oleh udang vannamei adalah dasar laut yang lumer (*soft*) yang biasanya campuran lumpur dan pasir. Sifat hidup dari udang vannamei adalah *catadromous* atau dua lingkungan, dimana udang dewasa akan memijah di laut terbuka. Setelah menetas larva udang vannamei akan bermigrasi ke daerah pesisir pantai atau mangrove yang biasa disebut daerah estuarine dan setelah dewasa akan bermigrasi kembali ke laut untuk melakukan pemijahan. Hendrajat dan Mangampa (2007), menyatakan bahwa udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) semula digolongkan kedalam hewan pemakan segala macam bangkai (*omnivorus scavenger*) atau pemakan detritus. Usus udang menunjukkan bahwa udang ini adalah merupakan omnivora, namun cenderung karnivora yang memakan *crustacea* kecil dan *polychaeta*.

Keberhasilan budidaya udang vannamei salah satunya ditentukan dari tingkat kelangsungan hidup. Tingkat kelangsungan hidup merupakan perbandingan antara jumlah organisme yang hidup di akhir dengan jumlah organisme yang hidup awal pemeliharaan. Kualitas air yang baik dan kandungan nutrisi dari pakan adalah faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup (Nengsih, 2015) Tingkat pencernaan terhadap pakan merupakan salah satu faktor yang penting untuk diperhatikan karena saat pakan terserap secara efisien akan menyebabkan nutrisi pakan lebih mudah terserap oleh tubuh yang selanjutnya dapat meningkatkan retensi protein. Oleh karena itu, dibutuhkan penambahan nutrisi (*feed supplement*) yang dapat meningkatkan retensi protein untuk menunjang kelangsungan hidup udang vannamei.

Feed supplement adalah suatu bahan berupa zat nutrisi, terutama nutrisi mikro (asam amino, vitamin, mineral) yang ditambahkan ke dalam pakan. Pemberian *feed supplement* hanya dalam jumlah sedikit berfungsi untuk

melengkapi dan memenuhi kebutuhan nutrisi terutama nutrisi mikro yang penting (Safitri *et al.*, 2020).

Minyak ikan merupakan salah satu *feed supplement* (bahan tambahan bernutrisi) yang mengandung asam lemak tak jenuh terutama kandungan omega-3. Pakan berkualitas adalah pakan yang kandungan protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitaminnya seimbang. Minyak ikan adalah salah satu sumber energi, mengandung asam lemak essensial yang umumnya ikan tidak dapat membuatnya sendiri dan harus diberikan dalam pakannya. Penambahan minyak ikan dalam pakan dapat menghambat aktivitas mikroba karena lemak melapisi partikel pakan sehingga mencegah pelekatan bakteri. Lemak diharapkan dapat meningkatkan energi pakan tanpa harus bergantung pada produksi VFA (*Volatile Fatty Acid*) untuk melindungi asam-asam lemak tak jenuh (Bauman DE, Perfield JW, de Veth MJ, Lock AL, 2003). Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan dosis yang terbaik dalam penambahan *feed supplement* (minyak ikan) pada pakan udang vannamei terhadap retensi protein dan diharapkan dapat meningkatkan kelangsungan hidupnya.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan 27 Mei sampai 1 Juli 2018 selama 35 hari, di Desa Banyu Urip Kecamatan Ujung Pangkah Kabupaten Gresik. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan metode penelitian Rancangan Acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan, 3 kali ulangan. Dari setiap ulangan diambil secara acak 4 sampel. Setiap tempat budidaya ditebar benih udang vannamei ukuran 5 - 7 cm dengan kepadatan 20 ekor/m². Aplikasi minyak ikan pada setiap perlakuan pada pakan udang dengan konsentrasi sesuai perlakuan yaitu : F₀ = Kontrol (0 ml/kg), F₁ = 5 ml/kg. F₂ = 10 ml/kg dan F₃ = 15 ml/kg. Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu retensi protein dan kelangsungan hidup. Data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan Sidik Ragam (ANOVA) dengan uji F pada selang kepercayaan 95 %, digunakan untuk menentukan apakah perlakuan berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup. Apabila berpengaruh nyata, untuk melihat perbedaan antar perlakuan akan diuji lanjut dengan menggunakan uji BNT

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang nyata antar perlakuan pada Uji F_{0,05}. Bila terdapat perbedaan nyata antara perlakuan dan variabel yang diamati maka dilakukan Uji BNT_{0,05}

(Beda Nyata terkecil). Berikut merupakan nilai kuadrat tengah analisis sidik ragam pada variabel yang diamati.

Tabel 1. Nilai Kuadrat Tengah Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

SK	db	Kelangsungan Hidup	Retensi Protein	F Tabel _{0,05}
Kelompok	2	0,03	94,52	5,14
Perlakuan	3	1,09*	130,43	4,76
Galat	6	0,20	59,23	
Total	11			

Keterangan : * = Berbeda nyata (nilai $F_{Tabel_{0,01}} > F_{hitung} > F_{Tabel_{0,05}}$)

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pada Tabel 1 menunjukkan bahwa variabel retensi protein tidak menunjukkan perbedaan nyata pada perlakuan penambahan dosis minyak ikan pada pakan sehingga tidak dilakukan uji lanjut $BNT_{0,05}$. Pada variabel kelangsungan hidup menunjukkan perbedaan nyata pada perlakuan penambahan dosis minyak ikan pada pakan dan selanjutnya dilakukan uji lanjut $BNT_{0,05}$.

Tabel 2. Hasil Uji Lanjut $BNT_{0,05}$

Perlakuan	Rata-rata Nilai Kelangsungan Hidup	Rata-rata Nilai Retensi Protein
F_0	8,35a	2,00
F_1	9,13ab	13,84
F_2	9,83b	11,11
F_3	9,13ab	17,43
$BNT_{0,05}$	0,90	tn

Keterangan :

F_0 = Penambahan minyak ikan dengan konsentrasi 0 ml/kg pakan; F_1 = Penambahan minyak ikan dengan konsentrasi 5 ml/kg pakan; F_2 = Penambahan minyak ikan dengan konsentrasi 10 ml/kg pakan; F_3 = Penambahan minyak ikan dengan konsentrasi 15 ml/kg pakan; tn = tak nyata.

Berdasarkan notasi pada Tabel 2 hasil uji lanjut $BNT_{0,05}$ untuk variabel kelangsungan hidup menunjukkan bahwa pada perlakuan F_2 berbeda nyata dengan F_0 (kontrol) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan F_1 dan F_3 karena selisih F_2 dengan F_1 dan $F_3 < \text{nilai } BNT_{0,05}$. Variabel retensi protein tidak di uji lanjut $BNT_{0,05}$ karena tidak ada perbedaan nyata perlakuan dosis minyak ikan pada pakan. Hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai $F_{hitung} < F_{Tabel_{0,05}}$. Nilai retensi protein berkisar 0,56% - 30,11% dimana perlakuan F_0 memiliki nilai terkecil dan perlakuan F_3 nilainya terbesar. Nilai retensi protein udang vannamei berkisar antara 5,20% - 12,52% (Muqaramah, 2016).

Parameter	Kisaran	Nilai Optimum
Suhu Air ($^{\circ}\text{C}$)	29-30,7 $^{\circ}\text{C}$	26 $^{\circ}\text{C}$ – 30 $^{\circ}\text{C}$ (Sutanto, 2005)
pH	7 – 8	6 – 8 (Amri dan Khairuman, 2003)
Oksigen Terlarut (mg/l)	6,1 – 6,6 mg/l	4 – 8 mg/l (Wibowo, 2006)
Salinitas (g/l)	18 – 20 g/l	15 – 20 g/l (Anna, 2010)

Tabel 3 Parameter Kualitas Air

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat parameter kualitas air selama penelitian yang diamati pada pagi hari dan sore hari diperoleh kisaran suhu air sebesar 29 – 30,7 ($^{\circ}\text{C}$), kisaran pH sebesar 7 – 8. Kisaran oksigen terlarut sebesar 6,1 – 6,6 mg/l, dan kisaran salinitas sebesar 18 – 20 g/l.

PEMBAHASAN

Retensi Protein

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian minyak ikan pada pakan tidak berbeda nyata terhadap retensi protein ($F_{0,05} < F_{hitung}$). Hasil perhitungan retensi protein nilai terbesar ada pada perlakuan F_3 dengan dosis minyak ikan 15 ml/kg pakan dimana F_3 lebih baik dibandingkan perlakuan F_0 , F_1 , dan F_2 . Namun secara statistika hasil perhitungan ANOVA menunjukkan tidak berbeda nyata. Hal ini diduga udang mempertahankan kadar protein pada tubuhnya agar selalu stabil, pernyataan ini sesuai penelitian Subekti (2011) terhadap ikan sidat yang menyatakan bahwa kadar protein pada tubuh ikan selalu dijaga untuk tetap stabil dalam tubuhnya.

Retensi protein menunjukkan adanya pemanfaatan nutrisi pakan yang telah dicerna oleh tubuh udang untuk menghasilkan energi. Menurut Marzuqi (2013),

protein merupakan sumber energi selain karbohidrat untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan. Protein yang tersimpan dalam tubuh ikan dibagi dengan protein pada pakan yang dikonsumsi disebut retensi protein. Retensi protein dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kadar protein dalam pakan, total energi yang terkandung dalam pakan, dan kualitas protein (Suprayudi MA, Bintang M, Takeuchi T, Mokoginta I, Sutardi T, 1999).

Asam lemak esensial terdapat pada minyak ikan dan sebagai sumber energi (Halver dan Hardy, 2002). Ketersediaan energi yang tepat pada pakan menyebabkan protein dimanfaatkan dengan efisien untuk menyusun jaringan tubuh yang baru sehingga menghasilkan retensi protein yang tinggi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Marzuqi dan Dewi (2013) menyatakan asam lemak yang ada pada minyak ikan dapat memberikan kontribusi pada metabolisme sehingga mempengaruhi tingkat pencernaan dari protein. Komariyah (2009) menambahkan bahwa penggunaan lemak sebagai "*protein sparing effect*" yaitu lemak mempunyai fungsi untuk menggantikan protein sebagai sumber energi, sehingga penggunaan protein dapat dioptimalkan.

Pada perlakuan F_0 memiliki nilai retensi protein terendah dari perlakuan lain. Diduga rendahnya retensi protein ini akibat tidak adanya penambahan minyak ikan pada pakan dan kurang terpenuhinya nutrisi dalam pakan. Akan tetapi, pada perlakuan F_3 tingginya kandungan lemak akibat penambahan minyak ikan dengan dosis yang berlebih menyebabkan aktivitas enzim lipogenik menurun sehingga menghambat sintesis asam lemak. NRC (2011) menambahkan bahwa tingginya kandungan lemak pada pakan akan meningkatkan peluang terjadinya peroksidase lemak dan memengaruhi atribut sensor pada otot dan ini dapat mengakibatkan pada laju pertumbuhan rendah dan konversi pakan meningkat.

Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup merupakan perbandingan antara jumlah organisme yang hidup di akhir dengan jumlah organisme yang hidup awal pemeliharaan (Taqwa, F. H.; Djokosetiyanto, D. & Affandi, R., 2008). Hasil penelitian kelangsungan hidup udang vannamei selama 35 hari penelitian tidak banyak udang yang mati pada semua perlakuan. Pada tabel 1. nilai kuadrat tengah analisis sidik ragam (ANOVA) diperoleh bahwa pemberian minyak ikan pada pakan udang vannamei terhadap kelangsungan hidup berbeda nyata. Hasil uji lanjut BNT_{0,05} menunjukkan bahwa F_2 berbeda nyata terhadap F_0 , F_1 , dan F_3 . Kelangsungan hidup udang vannamei selama penelitian pada perlakuan F_0 sebesar 70% merupakan perlakuan dengan tingkat kelangsungan hidup terendah. Perlakuan F_1 dan perlakuan F_3 sebesar 83,33%, sedangkan perlakuan F_2 diperoleh 96,67% merupakan perlakuan dengan tingkat kelangsungan hidup udang vannamei tertinggi.

Pada perlakuan F_0 merupakan perlakuan dengan tingkat kelangsungan hidup terendah. Diduga kematian udang selama penelitian berhubungan dengan adanya aktivitas *moulting*. *Moulting* adalah proses pergantian kulit udang secara periodik dan diikuti pertumbuhan bobot dan panjang (Haliman dan Adijaya, 2004). Aktivitas *moulting* ini menandakan terjadinya proses pertumbuhan pada udang uji. Pada perlakuan F_0 udang vannamei banyak mengalami kegagalan proses *moulting* ditandai dengan adanya sejumlah udang yang mati. Kondisi udang yang mati terlihat cangkang lama belum terlepas sempurna pada saat *moulting* berlangsung. Hal tersebut menandakan bahwa udang vannamei pada perlakuan F_0 tidak memiliki energi yang cukup dibandingkan perlakuan lainnya. Udang yang sedang *moulting* membutuhkan intake energi besar, sehingga pakan dengan kualitas baik akan mampu membantu berlangsungnya *moulting* dengan sempurna. Sesuai dengan pendapat Nengsih (2015) bahwa kandungan nutrisi dari pakan sangat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup. Sedangkan menurut Haliman dan Adijaya (2004) bahwa untuk melakukan aktivitas *moulting* dibutuhkan energi yang lebih besar dari biasanya.

Tingginya persentase kelangsungan hidup udang vannamei dengan pemberian minyak ikan dibandingkan dengan kontrol F_0 mengindikasikan bahwa minyak ikan pada pakan yang diberikan telah mampu bekerja secara sinergis pada lingkungan media budidaya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Harefa (1996), menyatakan bahwa faktor yang paling mempengaruhi kelangsungan hidup udang vannamei yaitu kualitas air pada media pemeliharaan dan kualitas pakan. Penambahan minyak ikan pada pakan berperan sebagai sumber energi, sumber asam lemak terutama asam lemak esensial untuk pertumbuhan, pemeliharaan dan proses metabolisme. Minyak ikan mengandung asam-asam lemak yang sangat penting untuk kelangsungan hidup udang, sesuai dengan pernyataan Suresh (2002) bahwa organisme akuatik seperti udang membutuhkan asam lemak untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhannya, seperti asam eikosapentanoat (EPA), dan dokosaheksanoat (DHA) (Fast dan Lester, 1992). Hal ini disebabkan terbatasnya kemampuan udang penaeid mengubah asam lemak linoleat dan linolenat menjadi asam lemak tidak jenuh yang lebih besar (*Highly Unsaturated Fatty Acid*, HUFA). Oleh karena itu asam-asam lemak ini harus terdapat dalam makanannya (Kontara dan Sumeru, 1987).

Pada perlakuan F_2 diduga penambahan minyak ikan pada pakan dimanfaatkan dengan baik oleh udang vannamei. Energi yang didapat dari lemak disimpan sebagai cadangan energi untuk proses *moulting*. Karena pada proses *moulting* udang mengeluarkan 60% energi yang ada di dalam tubuhnya, sehingga lemak tersebut dapat digunakan untuk mengembalikan energi dan protein yang terkandung pada pakan memperbaiki jaringan sel-sel yang ada di dalam tubuh udang. Pendapat tersebut didukung oleh penelitian Herawati dan Hutabarat (2015), yang menyatakan bahwa pada saat *moulting* udang vaname

kehilangan sekitar 40 - 60% energi dalam tubuhnya, sehingga pakan yang dibutuhkan udang harus mengandung kadar protein yang tinggi dan nutrisi yang cukup.

Kualitas Air

Pengamatan kualitas air sangat penting untuk mendukung kehidupan udang vannamei. Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian ialah oksigen terlarut, suhu air, salinitas, dan pH air. Hasil pengamatan kualitas air selama penelitian disajikan pada tabel 3. Kualitas air yang optimal akan menghasilkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang menjadi lebih baik. Hasil pengukuran kondisi suhu air berkisar $29^{\circ}\text{C} - 30,7^{\circ}\text{C}$. Suhu sangat berpengaruh terhadap proses metabolisme yang menunjang konsumsi oksigen, pertumbuhan, sintasan udang dalam lingkungan budidaya perairan (Pan lu-Qing, Fang bo, Jiang Ling-Xu, and Liu Jing, 2007). Menurut Sutanto (2005), nilai optimum suhu pada budidaya udang vannamei ialah $26^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$. Hampir semua organisme sangat peka terhadap perubahan suhu lingkungan terlebih perubahan suhu yang cepat dapat menimbulkan stres bahkan dapat menyebabkan kematian pada organisme yang dibudidayakan. Pengukuran kadar oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 6,1 – 6,6 mg/l. Kadar oksigen terlarut ini masih dalam kategori baik. Nilai optimum yang diharapkan pada budidaya udang vannamei menurut Wibowo (2006) berkisar 4 – 8 mg/l. Rendahnya kadar oksigen dapat berpengaruh terhadap fungsi biologis dan lambatnya pertumbuhan, bahkan dapat mengakibatkan kematian pada udang vannamei. Konsentrasi oksigen terlarut berubah – ubah dalam siklus harian. Pada pagi hari, konsentrasi oksigen terlarut rendah dan semakin tinggi pada siang hari yang disebabkan oleh fotosintesis, sampai mencapai titik maksimal lewat tengah hari.

pH air selama penelitian berkisar 7 – 8 yang artinya cukup baik bagi budidaya udang vannamei. Organisme perairan dapat hidup ideal pada kisaran pH antara asam lemah sampai dengan basa lemah. Apabila perairan dalam kondisi basa kuat akan mengganggu proses metabolisme dan respirasi. Menurut Amri dan Khairuman (2003), nilai optimum pH air pada budidaya udang vannamei berkisar 6 – 8. Jika kondisi pH rendah akan mengakibatkan nafsu makan udang vannamei berkurang dan mudah stres. Salinitas pada penelitian berkisar 18 – 20 g/l. Pada minggu ke 2 salinitas pada tambak senilai 18 g/l dikarenakan pada malam hari sebelum di lakukan pengukuran terjadi hujan sangat lebat hingga pagi hari. Hal ini mempengaruhi pH dan salinitas dalam perairan sehingga menurun angkanya. Menurut Anna (2010) nilai optimum salinitas pada budidaya udang vannamei berkisar 15 -20 g/l. Salinitas berpengaruh terhadap reproduksi dan osmoregulasi. Apabila salinitas dibawah 15 g/l dan diatas 30 g/l, udang vannamei akan tumbuh lambat dan mengalami gangguan terutama pada saat sedang *moulting* dan proses metabolisme.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang uji efisiensi penambahan minyak ikan dengan dosis berbeda terhadap retensi protein dan kelangsungan hidup udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*), dapat disimpulkan seagai berikut :

1. Penambahan minyak ikan pada pakan berbeda nyata terhadap kelangsungan hidup udang vannamei. Perlakuan F₂ (penambahan minyak ikan dengan konsentrasi 10 ml/kg pakan) merupakan perlakuan dengan tingkat kelangsungan hidup udang vannamei tertinggi yaitu 96,67%
2. Penambahan minyak ikan pada pakan tidak mampu menunjukkan perbedaan nyata terhadap retensi protein udang vannamei.
3. Hasil parameter kualitas air selama penelitian dalam kondisi baik dan sesuai dengan nilai optimum kualitas air untuk kelangsungan hidup udang vannamei.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K dan Khairuman. 2003. Budidaya Ikan Nila. Agro Media Pustaka. Depok
- Bauman DE, Perfield JW, de Veth MJ, Lock AL. 2003. New perspectives on livid digestion and metabolism in ruminants. *Proc Cornell Nutr Conf* pp. 175-189.
- Fast, A. W., and Lester, L. J. 1992. "Marine Shrimp Culture : Principles and Practices". *Development in Aquaculture and Fisheries Science*, 23.
- Globefish Highlights. 2018. A Quarterly Update On World Seafood Markets. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Italy.
- Haliman, R.W. dan Adijaya, D. 2005. Udang vannamei. Penebar Swadaya. Jakarta
- Halver JE and Hardy RW. 2002. *Fish Nutrition, third ad.* New York (US): Academy Press Inc.
- Harefa, F. 1996. Pembudidayaan artemia untuk pakan udang dan Ikan. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. 79 hlm.
- Hendrajat, E.A. & Mangampa, M. 2007. Pertumbuhan dan Sintasan Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Pola Tradisional Plus dengan Kepadatan Berbeda. *J. Ris. Akuakultur*, 2(2): 149–155.
- Herawati, V.E dan J. Hutabarat. 2015. Analisis Pertumbuhan : Kelulushidupan dan Produksi Biomass Larva Udang Vanamei dengan Pemberian Pakan

Artemia sp. Produk Lokal yang Dipercaya Chaetoceros caltitrans dan Skeletonema costatum. PENA Akuatika., 12(1):1-12.

Komariyah dan A. I. Setiawan. 2009. Pengaruh Penambahan Berbagai Dosis Minyak Ikan yang Berbeda pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius*). *Pena Akuatika*. 1(1): 19-29.

Kontara, E. K. dan Sumeru, S. U. 1987. *Makanan Buatan Untuk Larva Udang Penaeid*. Jakarta : Jaringan Informasi Perikanan Indonesia.

Maharani, Gunanti., Sunarti., Triastuti., J. Juniastuti dan Tutik. 2009. Kerusakan dan Jumlah Hemosit Udang Windu (*Penaeus monodon Fab.*) yang Mengalami Zoothamniosis. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1 (1): 21- 29.

Marzuqi, M. dan D. N. Anjusary. 2013. Kecernaan Nutrien Pakan dengan Kadar Protein dan Lemak Berbeda pada Juvenil Ikan Kerapu Pasir (*Epinephelus corallicola*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol 5 (2) : 311-323.

Nengsih, E. A., 2015. Pengaruh Aplikasi Probiotik Terhadap Kualitas Air dan Pertumbuhan Udang (*Litopenaeus vannamei*). *JURNAL BIOSAINS*, 1(1): 11–16.

[NRC] National Research Council. 2011. *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. Washington DC, USA: National Academy Press.

Pan lu-Qing, Fang bo, Jiang Ling-Xu, and Liu Jing. 2007. The effect of temperature on selected immune parameters of white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, *Journal of the World Aquaculture Society*. 38(2): 326–332.

Safitri NM, Aminin, Luthfiyah S. 2020. Pembuatan Formulasi Pakan Apung Ikan Berbahan Baku Lokal. *Jurnal Perikanan Pantura*. 3(1): 31-37.

Suprayudi MA, Bintang M, Takeuchi T, Mokoginta I, Sutardi T. 1999. Defatted soybean meal as an alternatif source to substitute fish meal in the feed of giant gouramy (*Osphronemus gouramy Lac.*). *Sanzoshoku*, 47(4):551-557.

Subekti Sri. 2011. Pengolahan Limbah Cair Tahu Menjadi Biogas Sebagai Bahan Bakar Alternatif, Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik UNPAND Semarang.

Suresh, A. V. 2002. “Nutrient Requirement : Essential Fatty Acid Nutrition of Tiger Shrimp”. *Aqua Feeds Formulation and Beyond*. Volume 1.

Sutanto, I. 2005. Terobosan Pengembangan Budidaya Udang. Shrimp Club Indonesia, Jakarta.

Taqwa, F. H.; Djokosetiyanto, D. & Affandi, R., 2008. Pengaruh penambahan kalium pada masa adaptasi penurunan salinitas terhadap performa pascalarva udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 3(3): 431–436, ISSN: 2502-6534, DOI: 10.15578/JRA.3.3.2008.431-436.

Wibowo, H. 2006. Cara Memilih Benur Vannamei Berkualitas. BBAP Situbondo.

KAJIAN EFEKTIVITAS SOSIALISASI BAHAYA *DESTRUCTIVE FISHING* DI HULU SUNGAI SERAYU

Muh. Sulaiman Dadiono^{1*}, Rima Oktavia Kusuma¹, Ren Fitriadi¹, Mustika
Palupi¹

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal
Soedirman. Jl. Dr. Soeparno, Purwokerto Utara, Banyumas 53122, Jawa Tengah, Indonesia

*Email : sdadiono@unsoed.ac.id, sdadiono@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effectiveness of the socialization of the dangers of destructive fishing in the upstream area of the Serayu River by PSDKP Cilacap in terms of the communication carried out. Aspects that are seen are the form of communication, communication approach, response and level of understanding of the community. This research method is qualitative research using symbolic interaction. Primary data from interviews with correspondence and secondary data obtained from the results of previous studies. This form of communication is carried out by persuasive communication through meetings between related parties and meeting with the public directly. Interactive discussions are held centrally in one location. The focus of the communication approach taken is to the people in the upper reaches of the Serayu River. The response of most of the correspondents is a positive response. According to them, this socialization opens up new knowledge. Meanwhile, a small number of correspondents consider that this destructive fishing hazard socialization event is an inappropriate step if there is no further step. The level of understanding of correspondents is mostly understood in general terms. While a small number of correspondents said they understood a little. The effectiveness of socializing the dangers of destructive fishing after being reviewed from several aspects can be said to be quite effective.

Keywords: *effectiveness, socialization, destructive fishing, upstream of the Serayu river*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas sosialisasi bahaya *destructive fishing* di wilayah hulu sungai serayu oleh PSDKP Cilacap di tinjau dari segi komunikasi yang dilakukan. Aspek yang dilihat adalah bentuk komunikasi, pendekatan komunikasi, respon dan tingkat pemahaman masyarakat. Metode penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan menggunakan interaksi simbolik. Data primer dari wawancara dengan korespondensi dan data sekunder diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya. Bentuk komunikasi yang dilakukan dengan komunikasi persuasif melalui pertemuan antara pihak terkait dan bertemu dengan masyarakat langsung. Diskusi interaktif dilakukan terpusat di satu lokasi. Fokus pendekatan komunikasi yang dilakukan adalah kepada masyarakat di hulu sungai serayu. Respon sebagian besar koresponden adalah respon positif. Menurut

mereka sosialisasi ini membuka pengetahuan baru. Sedangkan sebagian kecil koresponden menganggap acara sosialisasi bahaya *destructive fishing* ini merupakan langkah yang kurang tepat jika tidak ada langkah selanjutnya. Tingkat pemahaman koresponden sebagian besar paham secara garis besarnya. Sedangkan sebagian kecil koresponden mengatakan sedikit paham. Efektivitas sosialisasi bahaya *destructive fishing* setelah ditinjau dari beberapa aspek dapat dikatakan cukup efektif.

Kata Kunci: efektivitas, sosialisasi, *destructive fishing*, hulu sungai serayu

PENDAHULUAN

Salah satu tugas Negara adalah mensejahterakan kehidupan bangsa yang merupakan amanat dari Undang-Undang Dasar 1945. Sedangkan didalam pasal 33 ayat 3 UUD 1945 yang berbunyi “Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh Negara dan dipergunakan untuk kemakmuran rakyat” (Supriadi dan Alimuddin, 2011; Elvany, 2019). Salah satu kekayaan sumber daya alam yang terkandung di Negara Indonesia ini adalah sumber daya ikan yang menurut pasal 33 ayat 3 sebagai salah satu kekayaan alam yang dikuasai oleh Negara dan mempunyai manfaat bagi umat manusia yang seharusnya wajib dimanfaatkan, dikelola dan dilestarikan untuk kesejahteraan kehidupan bangsa.

Sumberdaya ikan merupakan sumberdaya yang memiliki potensi ekonomi tinggi bagi masyarakat. Oleh karena itu pemerintah lewat dinas terkait sebagai pemilik kebijakan untuk mengatur pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya ikan.

Kebijakan yang diterapkan oleh pemerintah melalui dinas terkait harus bersifat konservasi alam dan lingkungan demi menjaga kelestarian alam. Dalam arti lain kebijakan yang dikeluarkan oleh pemerintah harus menjaga keseimbangan antara kelangsungan sumber daya alam khususnya sumberdaya ikan dan kesejahteraan masyarakat.

Pada kenyataannya walaupun sudah diterapkan beberapa kebijakan yang bersifat konservasi untuk menjaga sumberdaya ikan tetapi masih banyak terjadi penangkapan ikan yang merusak lingkungan yang dilakukan oleh masyarakat. Kegiatan merusak tersebut dapat dimasukkan ke dalam “*destructive fishing*”. *Destructive fishing* merupakan kegiatan mall praktek atau perusakan dalam kegiatan penangkapan ikan dan pemanfaatan sumberdaya ikan yang melanggar hukum (Nurdin, 2010). Penangkapan ikan dengan *destructive fishing* merupakan tindakan illegal dan melanggar hukum. Ada berbagai metode penangkapan ikan yang dikategorikan *destructive fishing*. Berdasarkan Keputusan Menteri KKP (2019), menyebutkan beberapa metode penangkapan ikan yang termasuk *destructive fishing* adalah pegeboman ikan, pembiusan ikan, peracunan ikan dan penangkapan ikan menggunakan setrum.

Menurut KKP (2019) dan Elvany (2019), pada tahun 2019 masih terdapat kasus-kasus masyarakat yang melakukan *destructive fishing* di berbagai daerah di Indonesia, 11 kasus diantaranya telah diproses oleh penyidik dari direktorat

jenderal PSDKP. Hal ini menunjukkan bahwa masih kurangnya kesadaran masyarakat kita akan bahaya *destructive fishing*.

Berdasarkan data yang ditunjukkan dalam Keputusan Menteri KKP (2019), Kabupaten Cilacap masuk di dalam peta rawan *destructive fishing* (Gambar 1). Salah satu penyebabnya yaitu masih maraknya penangkapan ikan menggunakan racun ikan, pembusian ikan dan setrum ikan di sepanjang aliran sungai serayu yang meliputi 3 kabupaten yaitu Wonosobo, Banyumas dan Cilacap. Oleh karena itu Stasiun PSDKP Cilacap bekerja sama dengan berbagai pihak seperti pemerintah desa, kecamatan, kabupaten dan akademisi untuk memberikan seputar pengetahuan akan bahaya *destructive fishing* terhadap keberlangsungan sumberdaya ikan yang dimulai dari hulu sungai serayu yang berada di desa Kepil, Kabupaten Wonosobo.



Gambar 1. Peta rawan *destructive fishing* (Keputusan Menteri KKP 2019)

Upaya untuk mengurangi *destructive fishing* di sepanjang sungai serayu dalam hal ini di mulai di hulu sungai serayu. Maka pihak PSDKP Cilacap melakukan sosialisasi bahaya *destructive fishing* di desa Kepil, Wonosobo yang termasuk wilayah hulu sungai serayu.

Permasalahan yang sering ditemui saat dilaksanakan program sosialisasi adalah kurang jelasnya pihak pemberi sosialisasi dalam memberikan informasi pada masyarakat atau sebaliknya dimana masyarakat kurang respon terhadap materi sosialisasi dan kurang berpartisipasi dalam program pemerintah (Robot dan Mewengkang, 2014). Sehingga efektivitas dari sosialisasi yang dilakukan perlu dilakukan pengkajian lebih dalam.

Melihat dari permasalahan diatas, maka peneliti merasa perlu untuk mendalami permasalahan ini ditinjau dari segi komunikasi yang dilakukan saat sosialisai, dimana fokus kajian lebih kearah efektivitas kemampuan masyarakat dalam menyerap informasi pada sosialisasi bahaya *destructive fishing* di wilayah hulu sungai serayu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada saat sosialisasi bahaya *destructive fishing* di wilayah hulu sungai serayu oleh PSDKP Cilacap pada bulan November 2020 di desa Kepil, Kabupaten Wonosobo.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif (Creswell, 2010; Asri et al., 2019). Data primer didapatkan melalui wawancara dengan metode sampling melibatkan beberapa koresponden yang merupakan peserta undangan sosialisasi bahaya *destructive fishing* di desa Kepil, Kabupaten Wonosobo. Data sekunder yang merupakan hasil penelitian sebelumnya digunakan untuk memperkaya pembahasan penelitian.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas sosialisasi bahaya *destructive fishing* di wilayah hulu sungai serayu oleh PSDKP Cilacap di tinjau dari segi komunikasi yang dilakukan. Fokus dari kajian ini yaitu :

- Mengetahui bentuk komunikasi yang dilakukan oleh PSDKP Cilacap pada sosialisasi bahaya *destructive fishing* di wilayah hulu sungai serayu.
- Mengetahui pendekatan komunikasi yang dilakukan oleh PSDKP Cilacap pada sosialisasi bahaya *destructive fishing* di wilayah hulu sungai serayu.
- Mengetahui respon dan tingkat pemahaman masyarakat terhadap sosialisasi bahaya *destructive fishing* di wilayah hulu sungai serayu.

HASIL PENELITIAN

Bentuk komunikasi yang dilakukan oleh PSDKP Cilacap pada sosialisasi bahaya *destructive fishing* di wilayah hulu sungai serayu.

Dari hasil wawancara dengan koresponden di peroleh bahwa bentuk komunikasi yang dilakukan oleh pemerintah dalam hal ini PSDKP Cilacap dalam sosialisasi bahaya *destructive fishing* di wilayah hulu sungai serayu yaitu dengan komunikasi persuasive melalui pertemuan dan rapat antara pihak desa, kecamatan dan PSDKP Cilacap. Selain itu juga dilakukan diskusi “face to face” atau pertemuan langsung dengan masyarakat di hulu sungai serayu yaitu di desa Kepil, Kabupaten Wonosobo dengan cara mengumpulkan masyarakat di satu lokasi untuk mentransfer informasi tentang *destructive fishing*, kemudian komunikasi tentang sosialisasi bahaya *destructive fishing* di wilayah hulu sungai serayu juga dilakukan di beberapa kesempatan di saat PSDKP Cilacap diundang dalam beberapa acara warga.

Pendekatan komunikasi yang dilakukan oleh PSDKP Cilacap pada sosialisasi bahaya *destructive fishing* di wilayah hulu sungai serayu.

Hasil wawancara dengan koresponden menunjukkan bahwa pendekatan komunikasi yang dilakukan PSDKP Cilacap adalah dengan melakukan pertemuan untuk diskusi secara interaktif dengan masyarakat disekitar hulu sungai serayu, pertemuan yang dilakukan terpusat di satu lokasi dimana di situ masyarakat berkumpul. Fokus pendekatan komunikasi yang dilakukan PSDKP Cilacap pada sosialisasi ini adalah kepada masyarakat di hulu sungai serayu yang diindikasikan melakukan *destructive fishing*.

Respon dan tingkat pemahaman masyarakat terhadap sosialisasi bahaya *destructive fishing* di wilayah hulu sungai serayu.

Hasil wawancara terhadap koresponden terkait respon an tingkat pemahaman peserta sosialisasi bahaya *destructive fishing* oleh PSDKP Cilacap mendapatkan respon yang bervariasi. Dimana sebagian koresponden merespon acara sosialisasi bahaya *destructive fishing* ini adalah langkah yang bagus. Menurut mereka sosialisasi ini membuka pengetahuan baru untuk mereka agar lebih menjaga ekosistem sungai dan alam sekitar agar sumber daya alam nya bisa dimanfaatkan secara terus menerus. Sedangkan ada sebagian kecil koresponden menganggap acara sosialisasi bahaya *destructive fishing* ini merupakan langkah yang sia-sia jika tidak ada tindak lanjutnya dari pemerintah.

Ditinjau dari segi tingkat pemahaman dari koresponden terhadap materi sosialisasi bahaya *destructive fishing* yang disampaikan dimana sebagian besar koresponden menjawab jika mereka paham tentang apa yang disampaikan, tetapi hanya sekedar paham secara garis besarnya saja. Sedangkan sebagian kecil koresponden mengatakan sedikit paham atas materi sosialisasi yang disampaikan.

PEMBAHASAN

Sosialisasi PSDKP Cilacap tentang bahaya *destructive fishing* di desa Kepil, Kabupaten Wonosobo

Secara umum masyarakat desa kepil, Kabupaten Wonosobo cukup paham tentang isi maksud dan tujuan dari program sosialisasi bahaya *destructive fishing* dari PSDKP Cilacap ini. Namun jika ditinjau lebih jauh tentang pemahaman masyarakat target sosialisasi tentu sedikit berbeda pemahannya. Pemahaman yang lebih mendalam tentang program sosialisasi bahaya *destructive fishing* ini paling banyak di pahami oleh masyarakat yang memiliki latar pekerjaan sebagai perangkat desa dan juga PNS pemerintahan, sedangkan untuk masyarakat yang berlatar pekerjaan sebagai petani, peternak dan pencari ikan hanya paham sedikit tentang sosialisasi bahaya *destructive fishing* yang disampaikan, mereka hanya mengetahui sebatas tentang bahaya yang ditimbulkan akibat tidak menjaga alam dalam hal ini ekosistem sungai.

Jika ditinjau lagi tentang tingkat pemahaman peserta sosialisasi tingkat pemahaman yang lebih dalam oleh yang berlatar pekerjaan perangkat desa dan PNS pemerintahan cukup beralasan karena peserta sosialisasi dari kalangan tersebut memiliki tingkat pendidikan yang lebih tinggi dan terbiasa mengikuti acara-acara seperti ini dari pemerintah. Hal ini membuktikan bahwa pemahaman dan penguasaan materi program program sosialisasi bahaya *destructive fishing* cukup baik.

Respon masyarakat tentang program sosialisasi bahaya *destructive fishing* ini melalui sampling yang dilakukan dapat dikatakan sebagian besar masyarakat merespon acara sosialisasi bahaya *destructive fishing* ini adalah langkah yang tepat, dengan adanya program ini mereka mendapatkan ilmu baru tentang seberapa pentingnya menjaga ekosistem sungai dengan tidak melakukan penangkapan ikan dengan metode yang merusak alam sehingga menjaga kelestarian alam sekitar agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Tetapi

sebagian kecil peserta sosialisasi merespon bahwa program sosialisasi ini akan sia-sia jika tidak ada tindak lanjut dari pemerintah terkait untuk mengatasi masalah *destructive fishing* di hulu sungai serayu.

Jika dilihat dari respon peserta sosialisasi dimana peserta sosialisasi memberi respon bagus berasal dari latar belakang petani, peternak dan pencari ikan. Sedangkan respon kritis tentang program sosialisasi ini berasal dari latar belakang perangkat desa dan PNS pemerintahan. Hal ini secara tidak langsung membuktikan bahwa respon kritis terhadap suatu program pemerintah berasal dari masyarakat yang berpendidikan lebih tinggi.

Berkaitan dengan permasalahan yang sering ditemui saat dilaksanakan program sosialisasi dimana kurang jelasnya pihak pemberi sosialisasi dalam memberikan informasi pada masyarakat atau sebaliknya dimana masyarakat kurang respon terhadap materi sosialisasi dan kurang berpartisipasi dalam program pemerintah, maka untuk meningkatkan partisipasi masyarakat pihak pemerintah terkait yaitu PSDKP Cilacap melakukan komunikasi persuasive yaitu dengan membujuk masyarakat desa Kepil lewat pihak desa dan kecamatan agar mengikuti program sosialisasi bahaya *destructive fishing* yang diberikan. Pendekatan secara persuasive ini dilakukan dengan cara mengajak diskusi antara perwakilan masyarakat, pihak desa dan kecamatan terlebih dahulu secara kekeluargaan dengan memberikan beberapa penjelasan tentang maksud dan tujuan program sosialisasi bahaya *destructive fishing* ini.

Metode diskusi interaktif dengan masyarakat dilakukan terpusat di satu lokasi saat proses sosialisasi. Fokus pendekatan komunikasi yang dilakukan PSDKP Cilacap pada program sosialisasi ini adalah kepada masyarakat di hulu sungai serayu yang diindikasikan melakukan *destructive fishing*. Sedangkan untuk mengatasi masalah kurang jelasnya pihak pemberi sosialisasi dalam memberikan informasi pada masyarakat atau sebaliknya maka disiasati akan dilakukan sosialisasi lanjutan untuk kedepannya yang masih berkaitan tentang *destructive fishing* di sekitar hulu sungai serayu oleh pihak terkait. Dengan program sosialisasi yang berkelanjutan ini diharapkan informasi akan sampai kepada masyarakat.

Efektivitas sosialisasi bahaya *destructive fishing* di wilayah hulu sungai serayu oleh PSDKP Cilacap setelah ditinjau dari beberapa aspek diatas maka dapat dikatakan bahwa program sosialisasi bahaya *destructive fishing* yang diberikan kepada masyarakat desa Kepil, Kabupaten Wonosobo adalah cukup efektif. Sebagai catatan penting walaupun sosialisasi ini cukup efektif masih perlu ditinjau kembali tentang keberlanjutan program ini, serta lebih baik lagi disetiap sosialisasi tentang bahaya *destructive fishing* di berikan juga solusi yang dapat mengurangi *destructive fishing* seperti diadakan program pelatihan budidaya ikan skala rumah tangga bagi masyarakat sekitar, dimana diketahui bahwa budidaya ikan skala rumah tangga baik itu pembesaran atau pembenihan merupakan penyumbang peningkatan produksi ikan nasioanal (Dadiono dan Insani, 2020).

KESIMPULAN

Dari hasil kajian tentang efektivitas sosialisasi bahaya *destructive fishing* di hulu sungai serayu maka dapat ditarik kesimpulan :

- Bentuk komunikasi yang dilakukan yaitu dengan komunikasi persuasive melalui pertemuan dan rapat antara pihak desa, kecamatan dan PSDKP Cilacap. Selain itu juga dilakukan diskusi “face to face” atau pertemuan langsung dengan masyarakat.
- Diskusi interaktif dilakukan terpusat di satu lokasi saat proses sosialisasi. Fokus pendekatan komunikasi yang dilakukan adalah kepada masyarakat di hulu sungai serayu yang diindikasikan melakukan *destructive fishing*.
- Respon sebagian besar koresponden acara sosialisasi bahaya *destructive fishing* ini adalah langkah yang tepat. Menurut mereka sosialisasi ini membuka pengetahuan baru. Sedangkan sebagian kecil koresponden menganggap acara sosialisasi bahaya *destructive fishing* ini merupakan langkah yang sia-sia jika tidak ada langkah selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asri, M., E. S. Wahyuni dan A. Satria. 2019. Praktik Perikanan Destruktif (Studi Kasus pada Taman Nasional Taka Bonerate). *Sodality : Jurnal Sosiologi Pedesaan*. Hal 25-33. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/98709>.
- Creswell, J. W. 2010. *Research Design; Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed*. Yogyakarta (ID): Pustaka Pelajar.
- Dadiono, M. S., & Insani, L. 2020. (Komunikasi Singkat) Studi Pembenihan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) Skala Rumah Tangga di Desa Penyabangan, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. *Journal of Aquaculture Science*, 5(1), 119–126. <https://doi.org/10.31093/joas.v5i1.82>.
- Elvany, A. I. 2019. Kebijakan Formulatif Penanggulangan Tindak Pidana *Destructive fishing* di Indonesia. *Justitia Jurnal Hukum*. 3 (2) : 212-235.
- Keputusan Menteri KKP. 2019. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Tentang Pedoman Rencana Aksi Nasional Pengawasan dan Penanggulangan Kegiatan Penangkapan Ikan yang Merusak (*Destructive fishing*) Tahun 2019-2023.
- KKP. 2019. KKP Bersama Instansi Terkait Proses 33 Kasus Destructive Fishing. <https://kkp.go.id/djpsdkp/artikel/11060-kkp-bersama-instansi-terkait-proses-33-kasus-destructive-fishing>.
- Nurdin, N. 2010. Kajian Efektifitas Kebijakan pada Kasus Destruktif Fishing Menuju Pengelolaan Wilayah Pesisir Berbasis Masyarakat pada Pulau-Pulau Kecil; Studi Kasus pada Pulau Karanrang Kabupaten Pangkep Sulawesi Selatan. *Bumi Lestari*. 10 (2) : 242-255. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/blje/article/view/127>.
- Robot, F. J., N. Mewengkang. 2014. Sosialisasi Pemerintah Desa Tentang Program Pembangunan Infrastruktur Pedesaan Kepada Masyarakat Desa

ISSN : 2615-1537
E-ISSN : 2615-2371

Jurnal Perikanan Pantura (JPP) Volume 4 , Nomor 2, September 2021

Mariri Lama Kecamatan Poigar Kabupaten Bolaang Mongondow. Journal Acta Diurna. 3 (2).

Supriadi dan Alimuddin. 2011. Hukum Perikanan di Indonesia. Jakarta: Sinar Grafika. hlm. 31.

PENAMBAHAN RAGI ROTI PADA PELLETT KOMERSIL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN PATIN SIAM (*Pangasius hypophthalmus*)

Muhammad Yusuf Candra Alfian^{1*}, Sa'idah Luthfiah², Rahmad Jumadi²

¹Mahasiswa Prodi Akuakultur, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik

²Dosen Prodi Akuakultur, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik

*Email : calfian34@gmail.com

ABSTRACT

Siam Patin fish (Pangasius hypophthalmus) is a freshwater fish commodity of high economic value, but it has constraints in aquaculture that is slow growth and its utilization is less than efficient feed. One of the problem solve is utilization baker's yeast (Saccharomyces cerevisiae) in the artificial feed. The purpose of this study was to know and observe the effect of the addition of S. cerevisiae to feed on the level of Growth (weight and Length), and survival rate. The material used is baker's yeast (S. cerevisiae) which is mixed with sprayed feed and after it is dried, then given as fish feed in culture. The experimental methods with completely randomized design (CRD) were employed in this research. The design consisted of 4 treatments and 3 repetition The treatments tested were K (0 g/kg feed), A (10 g/kg feed), B (20 g/kg feed) and C (30 g/kg feed). The main parameters include weight growth, length growth, and survival rate. The research results showed that the adding baker's yeast (S. cerevisiae) in the artificial feed were significantly effects (P0,05) on Weight and Length Growth, and survival rate. The best result was in the treatment A (10 g/kg feed) where the best Weight Growth rate of 30.40 (gr/week), Length Growth rate of 0.13 (cm/week), survival rate of 100%.

Keywords: Baker's Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*), Growth, Siamese Patin (*Pangasius hypophthalmus*),

ABSTRAK

Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan komoditas ikan air tawar yang bernilai ekonomis tinggi tetapi memiliki kendala didalam budidaya yaitu pertumbuhannya lambat dan pemanfaatan pakan yang kurang efisien. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan penambahan ragi roti (*S. cerevisiae*) pada pakan pellet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendapatkan dosis yang tepat dari penambahan ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) pada pakan guna meningkatkan pertumbuhan Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Materi yang digunakan adalah ragi roti (*S. cerevisiae*) yang dicampurkan pada pakan buatan ikan dengan cara disemprotkan dan setelah kering diberikan sebagai pakan ikan patin siam. Penelitian dilakukan dengan metode ekperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL)

dengan 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan dengan dosis yang berbeda yaitu ; (K pakan pellet 100%), (A ragi roti dosis 10g/kg Pakan), (B ragi roti dosis 20g/kg Pakan), (C ragi roti dosis 30g/kg Pakan). Parameter utama meliputi pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, dan kelangsungan hidup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *S. cerevisiae* pada pakan memberikan pengaruh nyata ($P_{0,05}$) terhadap Pertumbuhan Bobot mutlak, Pertumbuhan panjang mutlak dan kelulushidupan. Hasil terbaik diperoleh pada pemberian pakan dengan dosis 10 g/kg pakan (B) dengan Pertumbuhan bobot mutlak 30,40 (gr/minggu), Pertumbuhan panjang mutlak 0,13 (cm/minggu), dan Kelangsungan hidup 100 (%)

Kata Kunci: Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*), Pertumbuhan, Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*).

PENDAHULUAN

Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan ikan air tawar yang mempunyai potensi ekonomis yang tinggi untuk dikembangkan (Ghufran, 2010). Permintaan pasar yang terus meningkat membuat produksi atau proses budidaya ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) menuju budidaya secara intensif agar dapat memenuhi permintaan pasar namun seiring berubahnya proses budidaya dari yang tradisional berubah ke intensif maka kualitas air akan menurun akibat banyaknya pakan dan sisa-sisa kotoran ikan yang terakumulasi dalam kolam pemeliharaan. Kondisi ini menghasilkan peningkatan masalah penyakit yang berakibat pada terganggunya proses pertumbuhan ikan Patin Siam. Salah satu solusi yang dapat dikembangkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan mengembangkan dan menformulasikan pakan dengan nilai nutrisi yang seimbang untuk memenuhi kebutuhan ikan serta menjaga imunitas tubuh (Higgs et al., 2009). Pemberian pakan berkualitas dengan nutrisi yang komplit dan seimbang, agar terjadi peningkatan pertumbuhan dan imunitas ikan dapat dilakukan melalui penggunaan imunostimulan seperti ragi yang dikayakan pada pakan/pellet komersil. Oleh karena itu, pengayaan pakan komersil dalam usaha budidaya ikan untuk menstimulasi peningkatan pertumbuhan ikan budidaya dirasa sangat penting.

Ragi merupakan organisme fakultatif yang mempunyai kemampuan menghasilkan energi dari senyawa organik dalam kondisi aerob maupun anaerob sehingga ragi dapat tumbuh dalam kondisi ekologi yang berbeda penggunaan ragi roti tidak meninggalkan residu dalam tubuh ikan maupun lingkungan dan dapat dikayakan kedalam pakan komersil sebelum diaplikasikan ke biota budidaya (Winarno, 2004 ; Burrels et al, 2001; Sakai, 2009). Selain itu, Produk samping (yeast-by product) dari ragi roti juga dapat meningkatkan respon imun non spesifik dan pertumbuhan beberapa spesies ikan (Olivia-Teles dan Goncalves, 2001 ; Khudori, 2015; Atiek, 2017). Hal ini dikarenakan ragi roti setelah sampai didalam saluran pencernaan, khamir dapat memproduksi berbagai enzim protease, amilase, dan lipase yang akan membantu proses pencernaan zat makanan dalam tubuh ikan (Made dkk, 1996; Suliantari dan Rahayu, 1990). Penambahan ragi roti dalam pakan dapat meningkatkan pemanfaatan dan pencernaan pakan baik

protein, karbohidrat maupun mikronutrien lainnya, sehingga mampu menghasilkan peningkatan efisiensi pakan, pertumbuhan serta sintasan Ikan Nila melalui pembentukan vitamin B kompleks (Amin,1997; Wache' et al., 2006; Abdel-Tawwab et al., 2008; Heryawan, 2015). Berdasarkan paparan tersebut, perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait penggunaan ragi roti dalam pakan pada ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) guna mengetahui pengaruh pemberian dosis ragi roti yang berbeda sehingga mampu menggambarkan tingkat pemberiannya dalam pakan guna pengoptimalan pada pertumbuhan, dan kelangsungan hidup

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Gluranploso Kecamatan Benjeng Kabupaten Gresik selama 28 hari. Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang didapat dari kecamatan cerme dengan ukuran 9-10 cm sebanyak 120 ekor dari Pembudidaya di Cerme. Pakan yang diujikan adalah Pellet ikan komersil merek CP Prima ukuran -500 yang dikayakan dengan penambahan Ragi Roti merk MAURIPAN. Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah bak bekas cat yang berbentuk bundar dengan diameter 30 cm dan tinggi 36 cm yang memiliki kapasitas volume 20 liter, Penggaris, Timbangan Analitik dan parameter pengukur kualitas air pH meter, DO meter, Thermometer.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan Data yang telah diperoleh dari penelitian kemudian diolah dengan menggunakan excel, dan dilanjutkan dengan analisis sidik ragam (ANOVA) Selanjutnya hasil analisa sidik ragam yang menunjukkan adanya perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut dengan Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk melihat perbedaan antara perlakuan dan masing-masing perlakuan.

Parameter Uji

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pengamatan pertumbuhan bobot mutlak ikan dilakukan 7 hari sekali menurut Handajani (2006) dengan melakukan pengukuran panjang total dan penimbangan bobot basah ikan. Pertambahan pertumbuhan mutlak merupakan selisih antara pertumbuhan pada akhir penelitian dengan pertumbuhan pada awal penelitian. Menurut Effendie (1997), perhitungan pertumbuhan biomassa sebagai berikut:

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan berat mutlak (g)

W_t = Berat akhir (g)

W₀ = Berat awal (g)

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak ikan merupakan salah satu faktor penanda pertumbuhan ikan. Pengukuran panjang ikan menggunakan rumus menurut Effendie (1997) yaitu :

$$L = L_t - L_0$$

Keterangan :

- L = Pertumbuhan panjang (cm)
- L_t = Panjang akhir ikan (cm)
- L_0 = Panjang awal ikan (cm)

Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup (SR) adalah prosentase jumlah benih ikan yang masih hidup pada akhir penelitian dengan menghitung perbandingan dengan ikan di awal penelitian. Kelangsungan hidup ikan uji diperoleh dengan mengikuti rumus Effendie (1997) :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

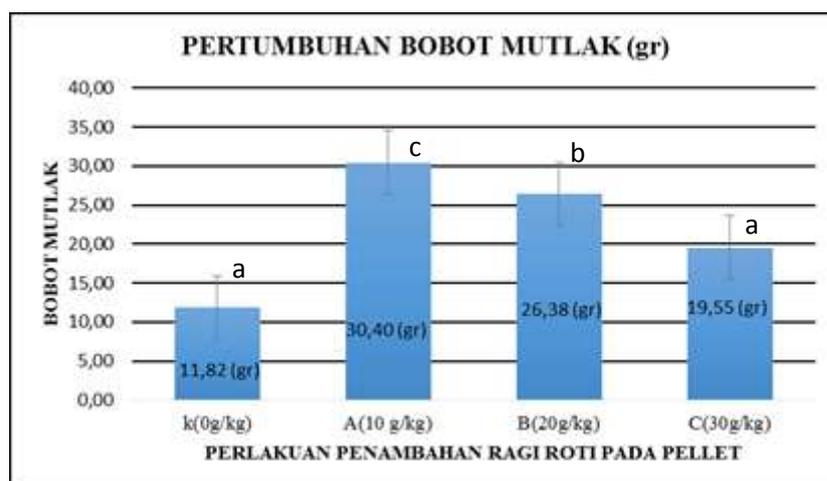
Keterangan:

- SR = Kelangsungan hidup hewan Uji (%)
- N_t = Jumlah ikan uji pada akhir penelitian (ekor)
- N_0 = Jumlah ikan uji pada awal penelitian (ekor)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Hasil analisis sidik ragam pengamatan pertumbuhan Bobot Mutlak ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) setelah pemberian perlakuan Penambahan ragi roti pada pakan pellet komersil memberikan perbedaan yang nyata terhadap semua perlakuan yang diberikan pada hewan uji dengan nilai F hitung (7,597) > F tabel 1%. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjut BNT untuk mengetahui perlakuan yang memberikan pengaruh pertumbuhan bobot mutlak yang berbeda terhadap setiap perlakuan yang diberikan pada hewan uji, yang secara rinci tertera pada Grafik Histogram (**Gambar 1**) berikut ;



Gambar 1. Histogram Pertumbuhan Bobot Mutlak

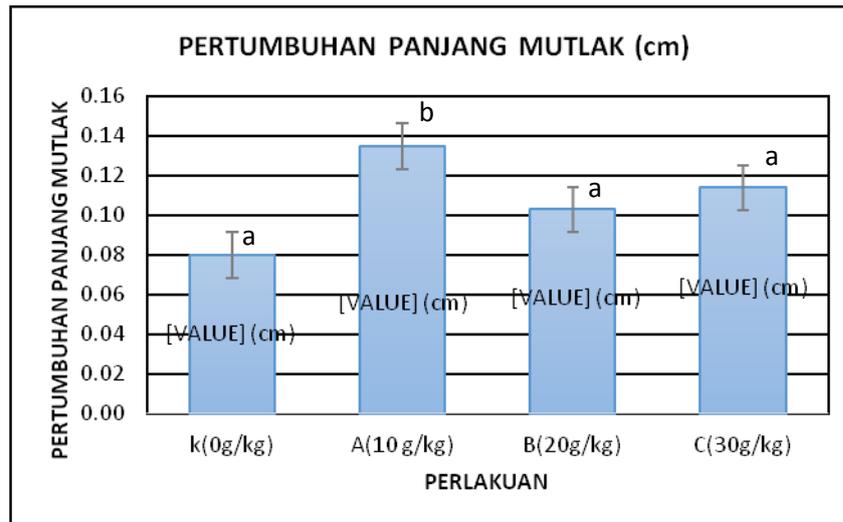
Berdasarkan Grafik tersebut dapat diketahui bahwasannya pertumbuhan bobot mutlak yang tertinggi terdapat pada perlakuan A (10 gr/1 kg pakan pellet) yaitu dengan bobot mutlak sebesar 30,40 gr, kemudian diikuti dengan perlakuan B (20 gr/1 kg pakan pellet) yaitu dengan bobot mutlak sebesar 26,38 gr, perlakuan C (30 gr/1 kg pakan pellet) didapatkan bobot mutlak sebesar 19,55 gr dan pada perlakuan K(0 gr/ 1 kg pakan) mendapatkan nilai terendah yaitu 11,82 gr. Hal ini pun sejalan dengan penelitian Manurung (2013); Atiek (2017) yang menjelaskan bahwa pakan Ikan Nila yang diberikan penambahan ragi roti sebanyak 5 g/kg pada pakan, dapat meningkatkan pertumbuhan ikan nila secara nyata. Sedangkan pada penelitian ini pertumbuhan bobot mutlak yang memberikan perbedaan signifikan didapatkan dari pellet komorseil yang telah diberi penambahan ragi roti sebanyak 10 g/kg pada ikan patin siam

Pembahasan Pertumbuhan Bobot Mutlak

Hasil penelitian menunjukkan bahwasannya pertumbuhan Bobot mutlak ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang dipelihara selama 28 hari meningkat seiring dengan lama waktu pemeliharaan untuk semua perlakuan. Pada perlakuan A di dapatkan hasil uji tertinggi yaitu 30,40 gr di duga karena ragi roti memiliki kandungan nukleotida yang ada pada dinding sel ragi roti. Menurut Li and Galtin (2006) ; Burrels *et al*, (2001), ragi roti mengandung nukleotida dalam bentuk basah purin dan pirimidin sebanyak 0,9%. Produk samping dari industri ragi roti digunakan sebagai suplemen pakan dan telah diketahui dapat memberi pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan respon imun non spesifik beberapa spesies ikan (Olivia-Tales and Goncalves, 2001) sehingga pakan yang diberi penambahan ragi roti dapat memberikan pertumbuhan bobot mutlak secara optimal. Apabila ditelaah lebih lanjut dapat diketahui bahwa peningkatan bobot tubuh ikan juga berkaitan dengan kemampuan ikan tersebut dalam memanfaatkan dan mencerna pakan yang diberikan. Kammarudin *et al.*, (2019) lebih lanjut menjelaskan bahwa ragi roti dapat meningkatkan pencernaan pakan dan pertumbuhan ikan baronang yang sejatinya secara bersamaan meningkatkan pertumbuhan ikan yang mengkonsumsi pakan yang telah dikayakan dengan ragi roti. Selain mengandung nukleotida, Ragi roti juga dapat berperan sebagai probiotik yang dapat meningkatkan respon imun, memberikan enzim yang baik dalam mencerna pakan dan meningkatkan pencernaan pakan.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Hasil Uji ANOVA Pertumbuhan Panjang Mutlak ikan Patin Siam yang telah dikayakan pelletnya dengan penambahan ragi roti pada pakan pellet menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada tiap perlakuan yang diberikan pada hewan uji dengan nilai F Hitung (4.841) > F tabel 5%.. Selanjutnya, hasil uji BNT_{0,05} menunjukkan bahwa perlakuan A yaitu penambahan ragi roti sebanyak 10 g/kg pakan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata bila dibandingkan dengan perlakuan B, C dan K hal ini pun sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Huriani (2017). Bahwa penambahan ragi roti sebanyak 10 g/kg pakan meningkatkan pertumbuhan ikan jelawat selama pemeliharaan 30 hari. Secara rinci dapat dilihat pada Grafik histogram (Gambar 2) berikut ;



Gambar 2. Histogram Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pembahasan Pertumbuhan Panjang Mutlak

Hasil uji BNT yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penambahan ragi roti pada pakan pellet dapat memacu pertumbuhan panjang mutlak ikan Patin Siam. Dan pada Penambahan A penambahan ragi roti sebesar 10g dapat meningkatkan pertumbuhan panjang mutlak terbaik daripada pakan kontrol dan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena ikan Patin Siam dapat menyerap kandungan nutrisi pada pakan secara optimal dengan penambahan dosis 10g/ 1 kg pakan pellet. Ikan yang diberi pakan dengan penambahan ragi roti 20gr/1 kg pakan pellet dan 0gr/1 kg pakan pellet menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak terendah. Hal ini sejalan dengan penelitian (Hurriyani, 2018; Manoppo, 2016; Wibowo, 2018; Kamarudin, 2019). Lin et al., (2009) yang menjelaskan bahwa ragi roti yang ditambahkan ke dalam pakan ikan terbukti dapat meningkatkan laju pertumbuhan ikan.

Ikan Patin Siam memerlukan kadar protein optimum yang dapat menghasilkan energi yang tinggi untuk pertumbuhan. Kadar protein optimum yang dapat meningkatkan laju pertumbuhan adalah perlakuan A yaitu pakan pellet dengan penambahan ragi roti sebanyak 10g/kg. Apabila pakan yang diberikan mempunyai nilai nutrisi yang baik, maka dapat mempercepat laju pertumbuhan karena zat tersebut akan dipergunakan untuk menghasilkan energi pengganti sel-sel tubuh yang rusak. Zat nutrisi yang dibutuhkan adalah protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral (Mudjiman 2000).

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan ragi roti pada pakan pellet dapat memberikan hasil yang berbeda nyata dikarenakan ragi roti memiliki kandungan enzim yang memiliki fungsi untuk mengolah nutrisi yang ada pada pakan sehingga terserap secara optimal. Hal ini didukung dengan pendapat Rahayu (1990); Made dkk. (1996); Manoppo (2011), bahwa setelah sampai didalam saluran pencernaan, khamir dapat memproduksi berbagai enzim protease, amilase, dan lipase yang akan membantu proses pencernaan zat makanan dalam tubuh ikan. Serta kandungan β -glukan yang terkandung dalam

ragi roti yang ditambahkan dalam pakan dapat meningkatkan nafsu makan sehingga efisiensi dan pengambilan pakan meningkat.

Kelangsungan Hidup

Hasil analisis sidik ragam pada data kelangsungan hidup ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata oleh karena itu dilakukan uji lanjutan yaitu uji BNT. Berikut hasil uji BNT yang ada pada Gambar 3 histogram kelangsungan hidup yang dilakukan selama 28 hari adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Histogram Kelangsungan Hidup

Berdasarkan hasil pengamatan data histogram diatas dapat dilihat kelangsungan hidup ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang tertinggi terdapat pada perlakuan A dan B yaitu dengan tingkat kelangsungan hidup ikan sebesar 100% dengan masing – masing perlakuan A (10 gr/ 1 kg pakan pellet) dan perlakuan B (20 gr/ 1 kg pakan pellet), sedangkan perlakuan dengan tingkat kelangsungan hidup terendah di tunjukan pada perlakuan K(0 gr/ 1 kg pakan pellet) yaitu 90,00%, adapun data hasil uji masing – masing perlakuan yaitu perlakuan A (10 gr/ 1 kg pakan pellet) sebesar 100 (%), perlakuan B (20 gr/ 1 kg pakan pellet) sebesar 100 (%), perlakuan C (30 gr/ 1 kg pakan pellet) sebesar 93,33 (%), perlakuan K (0 gr/ 1 kg pakan pellet) sebesar 90,00% (%).

Pembahasan Kelangsungan Hidup

Hasil penelitian kelangsungan hidup ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) selama 28 hari menunjukkan bahwa Rata-rata nilai kelangsungan hidup pada masing – masing perlakuan memiliki nilai yang tinggi, yaitu berkisar antara 90,00% sampai 100%. Dengan nilai tertinggi pada perlakuan A (10 gr/ 1 kg pakan pellet) dan B (20 gr/ 1 kg pakan pellet)), Sementara nilai terendah di dapatkan pada perlakuan K (0 gr/ 1 kg pakan pellet). Hal ini menunjukkan bahwa pakan pelet yang diberi tambahan ragi roti memberikan pengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang di uji, sehingga pakan buatan yang diberi penambahan ragi roti aman untuk diberikan pada ikan.

Hal ini disebabkan karena ragi roti mengandung nukleotida dan beta glukukan yang selain sebagai imunostimulator juga dapat memacu pertumbuhan ikan. Babu *et al.*(2013), mengemukakan bahwa, ragi berpotensi sebagai imunostimulan karena pada beberapa studi diketahui bahwa penambahan ragi roti pada pakan diketahui juga mampu meningkatkan respon imun non spesifik ikan nila terhadap infeksi *Aeromonas hydrophila*. Kelangsungan hidup identic dengan kemampuan ikan dalam memajemen kesehatannya dari stress lingkungan maupun keberadaan pathogen yang ada pada media budidaya. Pemberian Ragi roti pada pellet yang diberikan dapat memberikan respon imun yang baik serta menjaga sistem ketahanan tubuh ikan pada saat sakit atau pada saat kondisi lingkungan tidak mendukung karena ketika ikan dalam kondisi ketahanan tubuh menurun ikan rentan terserang penyakit sehingga akan berakibat kematian bagi ikan dan kelangsungan hidup akan menurun, ragi mampu meningkatkan sistim ketahanan tubuh dengan memelihara fungsi sel-sel fagosit melalui peningkatan sel fagosit (Ronald, 2002 ; Smith *et al*, 2003).

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari Penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) dengan dosis 10g/kg pakan pellet memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup Ikan Patin Siam.

Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut terhadap pengaplikasian ragi roti pada pakan ikan dengan dosis 10g/Kg pakan dengan skala massal atau skala besar dan pada system budidaya intensif. Sehingga dapat diketahui efisiensinya dalam penerapan budidaya ikan secara nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Tawwab MA, Abdel-Rahman M, Ismael NE. 2008. Evaluation of commercial live bakers' yeast, *Saccharomyces cerevisiae* as a growth and immunity promoter for fry Nile tilapia *Oreochromis niloticus* L. challenged in situ with *Aeromonas hydrophila*. *Aquaculture*. 280:185-189.
- Amin, M., 1997. Pengaruh Penggunaan Probiotik *Saccharomyces cerevisiae* dan *Aspergillus oryzae* dalam Ransum pada Populasi Mikroba, Aktifitas Fermentasi Rumen dan Pertumbuhan Sapi Perah Dara. Tesis. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Atiek, P, R. 2017. Administrasi Oral Imunostimulan Ragi Roti (*Saccharomyces Cerevisiae*) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus Carpio* L). E – Journal FPIK UNSRAT Manado. Budidaya Perikanan

Budidaya Perairan Mei 2017 Vol. 5 No.2: 27 – 36 diakses pada <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/bdp/article/view/16637/16138>

- 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 Invertebrata Pathology* 122: 243-252.
- Burrels C, Williams PD, Forno PF. 2001. Dietary Nucleotide: A novel supplement in fish feed effects on resistance to disease in Salmonids. *Aquaculture* 199: 159 - 169.
- Effendie, M. Ichsan. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta
- Ghufron, M. dan H. Kordi K.2010. *Budidaya Ikan Patin Kolam Terpal*. Lily Publisher. Yogyakarta
- Handajani. 2006. Pemanfaatan Tepung *Azolla* Sebagai Penyusun Pakan Ikan Terhadap Pertumbuhan dan Daya Cerna Ikan Nila Gift (*Oreochromis SP*). *Gamma*. Volume 1. Nomor 2. 162-170
- Heriyawan, A. 2015. Evaluasi Penambahan Ragi Roti (*Saccharomyces Cerevisiae*) Dalam Pakan Terhadap Sintasan, Efisiensi Pakan dan Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Gresik.
- 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, lipid and energy utilization, body composition, and plasma titers of growth hormone and insulin-like growth factor-2 in non-transgenic and growth hormone transgenic coho salmon, *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum). *Aquaculture*, 2009, 286: 127-137.
- Hurriyani, Yeni. (2018). Evaluasi Penambahan Ragi Roti *Saccharomyces Cerevisiae* Dalam Pakan Terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus Hoevenii*). Seminar Nasional Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Buku 1. Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi. Hal 123 -131
- Kamaruddin, Lideman, Usman & Bunga, R.T. (2019). Suplementasi Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*) Dalam Pakan Pembesaran Ikan Baronang (*Siganus guttatus*). *Media Akuakultur*. 14 (2): 97-104. p-ISSN 1907-6762; e-ISSN 2502-9460 diakses pada <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/ma>

- Khudori, 2015. Pengaruh Penambahan Ragi Roti (*Saccharomyces Cerevisiae*) Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Fakultas Pertanian-Perikanan. Universitas Muhammadiyah Gresik
- Li P, Gatlin III DM. 2006. Nucleotide nutrition in fish: Current knowledge and future application. *Aquac* 251: 141 – 152
- Lin, YH, Wang H, Shiao SY. 2009. Dietary nucleotide supplementation enhance growth and immune response of grouper, *Epinephelus malabaricus*. *Aquaculture* 15: 117-122.
- Made, A.,S. Saleh, dan Andayani. 1996. Kajian tentang Kualitas Produk Model Aktivitas dan Manfaat Penggunaan Kultur Khamir dalam Lahan Ternak Ayam. Direktorat Pembinaan dan Pengabdian pada Masyarakat. Dirjen Pendidikan Tinggi. Depdikbud. Jakarta. 38 p.
- Manoppo H. 2011. Peran nukleotida sebagai imunostimulan terhadap respon imun nonspesifik dan resistensi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). [Disertasi]. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Manurung, U.N, Manoppo, H., & Tumbol,R.A.2013. Evaluation of Baker's Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in Enhancing Non Specific Immune Response and Growth of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*).*Jurnal Budidaya Perairan* Jan 2013.I (1): 8-14.
- Mudjiman, A. 2000. Budidaya Ikan Patin. CV. Yasaguna. Jakarta. 46 hal
- Olivia-Tales A, Goncalves P. 2001. Partial Replacement of Fishmeal By Brewers Yeast *Saccharomyces cerevisiae* in Diets for Sea Bass *Dicentrarchus labrax* Juveniles. *Aquaculture*
- Ronald WH., 2002. Fish Nutrition. United States Of America: Academic Press An Imprint Of Elsevier Science.
- Smith V.J., J.H. Brown, C. Hauton. 2003. Immunostimulation in crustaceans: does it really protect against infection? *Fish Shellfish Immunol.*, 15: 71–90
- Rahayu, W. P. 1990. Teknologi Fermentasi Umbi-umbian Dan Biji-bijian. Depdikbud. IPB. Bogor
- Ronald WH., 2002. Fish Nutrition. United States Of America: Academic Press An Imprint Of Elsevier Science.
- Wache' Y, Auffray F, Gatesoupe FL, Zurrbonino J, Grayet V, Labbe' L, Quentel C. 2006. Cross effect of the strain dietary *Saccharomyces cerevisiae* and rearing condition on the onset of intestinal microbiota and digestive

enzymes in rainbow trout, *Ochorhynchus mykiss* fry. *Aquaculture* 258 : 470-478.

Wibowo, W.P., Istiyanto, S. & Diana, R.,. 2018. Analisis Laju Pertumbuhan Relatif, Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Kelulushidupan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Melalui Substitusi Silase Tepung Bulu Ayam Dalam Pakan Buatan. : *Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, vol. 2, no. 1, Apr. 2018. Diakses pada laman <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/sat/article/view/2465>