

PENGARUH KONSENTRASI BAKTERI *Bacillus Sp.* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN IKAN NILA SALIN (*Oreochromis niloticus*) PADA BUDIDAYA SISTEM BIOFLOK

Islaely Amalya¹, Asni Anwar², Abdul Malik³, A. Khaeriyah⁴, Hamsah⁵, Akmaluddin⁶

^{1,2,3,4,5,6} Mahasiswa Budidaya Perairan Universitas Muhammadiyah Makassar,
e-mail: akmaluddin@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi bakteri *bacillus sp* terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) pada budidaya sistem bioflok. Perlakuan yang diujikan pada penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan yakni berupa pemberian bakteri *bacillus* dengan konsentrasi berbeda, kemudian peubah yang diamati terdiri dari kepadatan bakteri, keangsuran hidup, pertumbuhan, dan food conversi ratio (FCR). Hasil pengukuran laju pertumbuhan harian ikan nila salin pada awal hingga akhir penelitian dengan kepadatan bakteri yang berbeda disetiap perlakuan memiliki peningkatan pertumbuhan tiap minggu tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 4.18% dengan kepadatan bakteri 0,0034ml/l, sedangkan pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 3,79% dengan kepadatan bakteri 0,0028ml/l, selanjutnya tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan B dan D sebesar 100%, sedangkan perlakuan terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 90%, sedangkan konversi pakan rata rata nilai tertinggi ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) terdapat pada perlakuan B sebesar 1,6%, sedangkan nilai terendah perlakuan D sebesar 1,43%, dan Berdasarkan hasil uji labolatorium didapatkan hasil logaritma Total bakteri tertinggi pada akhir penelitian terdapat pada perlakuan A sebesar 6,32 CFU/ml, sedangkan hasil logaritma total bakteri yang terendah pada akhir penelitian terdapat pada perlakuan C sebesar 5,65 CFU/ml, dan data kualitas perairan seama penelitian masih berada pada kisaran yang ayak bagi kehidupan ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*)

Kata Kunci: Bacillus, Nila salin, Bioflok, FCR, Pertumbuhan

Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of the concentration of *bacillus sp* bacteria on the growth and survival of saline tilapia (*Oreochromis niloticus*) in biofloc system cultivation. The treatment tested in this study consisted of 4 treatments and 3 repetitions in the form of giving *bacillus* bacteria with different concentrations, then the observed variables consisted of bacterial density, survival, growth, and food conversion ratio (FCR). The results of measuring the daily growth rate of saline tilapia at the beginning to the end of the study with different bacterial densities in each treatment had the highest weekly growth increase in treatment D of 4.18% with a bacterial density of 0.0034ml/l, while the lowest growth was in treatment A of 3.79% with a bacterial density of 0.0028 ml/l, then the highest survival rate was found in treatments B and D of 100%, while the lowest treatment was in treatment A of 90%, while the highest average feed conversion rate was saline tilapia (*Oreochromis niloticus*) was found in treatment B of 1.6%, while the lowest value in treatment D was 1.43%, and based on laboratory test results, the highest logarithmic total bacteria at the end of the study was found in treatment A of 6.32 CFU/ml, while the lowest total bacterial logarithm at the end of the study was found in treatment C of 5.65 CFU/ml, and water quality data during the study were still in the sievable range for the life of saline tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Keywords: Bacillus, Tilapia saline, Biofloc, FCR, Growth

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan yang banyak dibudidayakan, namun produksi ikan nila mengalami fluktuasi produksi

setiap tahunnya. Salah satu alternatif yang dilakukan adalah penerapan teknologi bioflok dengan pemberian probiotik. Teknologi bioflok merupakan teknologi akuakultur yang didasarkan pada kemampuan bakteri heterotrof dengan

mengkonversi nitrogen organik dan anorganik biomassa bakteri (De schryver verstraete, 2009). Crab *et al.* (2007), melaporkan bahwa teknologi bioflok mampu memberi keuntungan yang lebih karena selain dapat menurunkan limbah nitrogen anorganik, teknologi bioflok juga dapat menyediakan pakan tambahan bagi ikan budidaya. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi bakteri *bacillus sp* terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) pada budidaya sistem bioflok

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2021 di Laboratorium Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar, dan pengujian total bakteri dilakukan di BPBAP Takalar.

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini diantaranya Waskom yang digunakan sebagai wadah penelitian, blower dan aerasi berguna untuk mensuplai oksigen dan timbangan digunakan untuk menimbang bahan. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu diantaranya ikan nila merupakan organisme uji, sel multi sebagai bakteri pengurai, kapur dolomit berguna untuk menetralkan kadar keasaman, molase sebagai pakan bakteri dan air payau sebagai media pemeliharaan.

Wadah yang akan digunakan adalah waskom berkapasitas 45 liter sebanyak 12 buah. Sebelum digunakan, wadah dicuci terlebih dahulu dan dikeringkan dibawah sinar matahari. Wadah yang telah kering,

kemudian diisi air sebanyak 20 liter. Setelah wadah terisi air seluruhnya, maka dilengkapi dengan perlengkapan aerasi. Perlengkapan aerasi dihubungkan pada blower untuk mensuplai oksigen ke media pemeliharaan.

Persiapan media pemeliharaan dengan memasukkan air sebanyak 13 liter/waskom, kemudian masukkan kapur dolomite 13 gram kemudian masukkan molase 10 ml, sampai media floknya terbentuk terbukti dengan dinding kolam licin. Kemudian pada hari ke 7 ikan nila salin siap ditebarkan.

Hewan uji yang digunakan adalah Ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) dengan padat penebaran 10ekor/20 liter, ukuran ikan 3- 5cm yang berasal dari BPBAP Takalar. Ikan uji terlebih dahulu diaklimatisasi selama 3 hari untuk menyesuaikan diri dengan wadah dan media penelitian. Air wadah diganti setiap tiga hari sekali. Selama penelitian ikan diberi pakan komersil sebanyak 3 kali sehari. Pemeliharaan ikan dilakukan selama kurang lebih 45 hari.

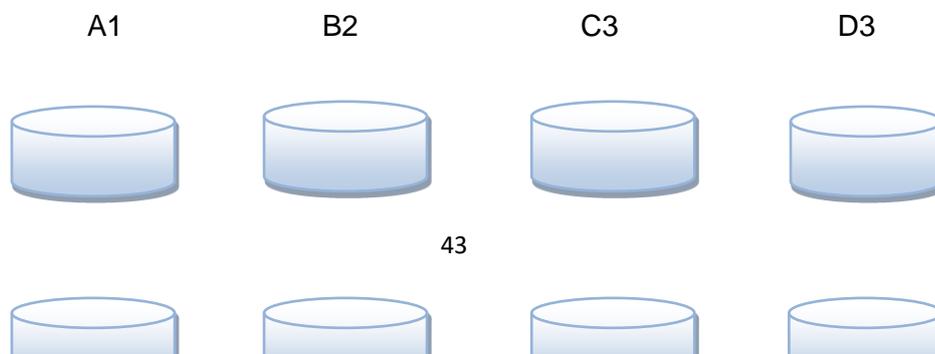
Rancangan percobaan yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga berjumlah 12 unit (Gazper, 1991). Perlakuan pada penelitian ini mengacu pada Perlakuan tersebut adalah:

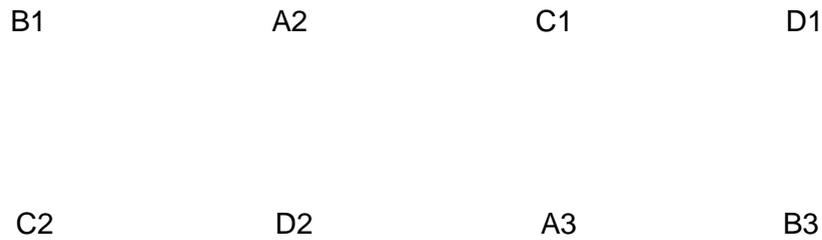
Perlakuan A = pemberian bakteri *bacillus* dengan konsentrasi 0,0028 ml/1

Perlakuan B = pemberian bakteri *bacillus* dengan konsentrasi 0,0030 ml/1

Perlakuan C = pemberian bakteri *bacillus* dengan konsentrasi 0,0032 ml/1

Perlakuan D = pemberian bakteri *bacillus* dengan konsentrasi 0,0034 ml/1





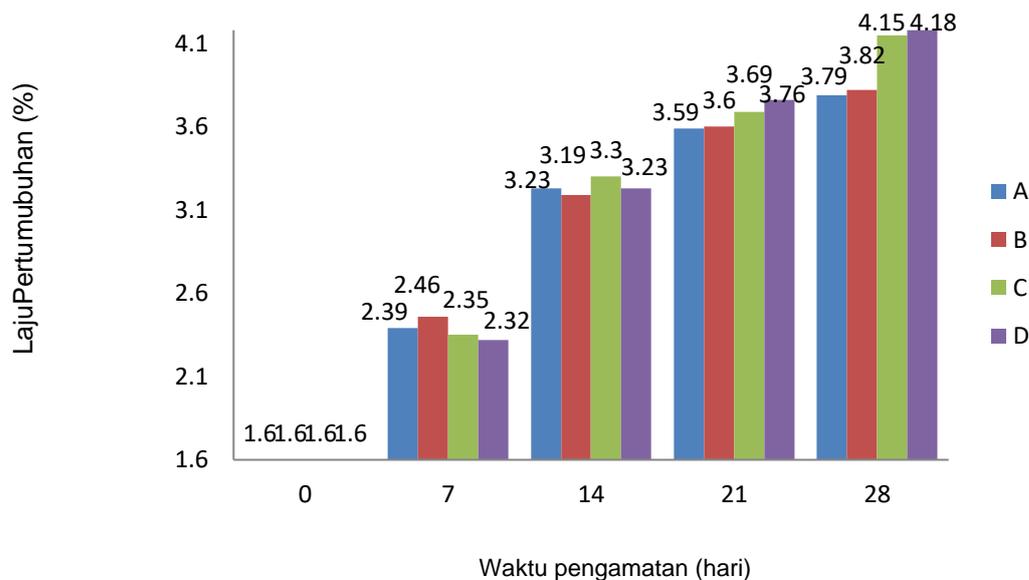
Gambar 2. Tata letak wadah penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Harian

Hasil pengukuran laju pertumbuhan harian ikan nila salin pada awal hingga

akhir penelitian dengan kepadatan bakteri yang berbeda disetiap perlakuan memiliki peningkatan pertumbuhan tiap minggunya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Laju pertumbuhan harian

Hasil penelitian meunjukkan bahwarata rata peningkatan pertumbuhan ikan nila salin yang tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 4.18% dengan kepadatan bakteri 0,0034ml/l, sedangkan pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 3,79% dengan kepadatan bakteri 0,0028ml/l. Setelah melakukan uji regresi hubungan antara laju pertumbuhan harian dengan kepadatan bakteri memiliki R square 99% berarti kepadatan bakteri berpengaruh

terhadap pertumbuhan ikan. Menurut Sumule *et al.* (2017) penggunaan probiotik dapat memanfaatkan nutrisi secara maksimal dan dapat meningkatkan pertumbuhan pada ikan.

Perlakuan D memiliki pertumbuhan ikan meningkat karena pakan dapat dicerna dengan baik, sehingga menjadi energi dapat dimanfaatkan secara optimal oleh ikan. Tarigan *et al.* (2019) menyatakan bahwa bakteri yang ada dalam sistem bioflok akan mengandung mikroba yang

bersifat menguntungkan sehingga dapat meningkatkan daya cerna penyerapan nutrisi yang dapat memengaruhi pertumbuhan ikan. Dengan penambahan bakteri dapat memperbaiki sistem pencernaan ikan sehingga ikan mampu meningkatkan laju pertumbuhan secara optimal (Fitriyah 2017), sedangkan rendahnya pertumbuhan pada perlakuan A disebabkan ikan yang mengalami penurunan nafsu makan sehingga ikan tidak dapat memanfaatkan nutrisi bioflok dan flok flok bakteri yang memiliki kandungan protein. Ahmadi (2012), melaporkan bahwa adanya bakteri pada sistem bioflok menyebabkan aktivitas bakteri akan bekerja secara maksimal dan proses penyerapan makanan pada ikan menjadi maksimal sehingga proses pertumbuhan ikan semakin baik. Dan rendahnya pertumbuhan juga diduga karena dosis probiotik yang diberikan belum optimal sehingga keseimbangan mikroba dalam media pemeliharaan juga belum optimal. Menurut Nurcayani (2006) pemberian konsentrasi bakteri ke dalam media pemeliharaan ikan mempunyai itakaran tertentu tergantung pada kondisi perairan di media pemeliharaan.

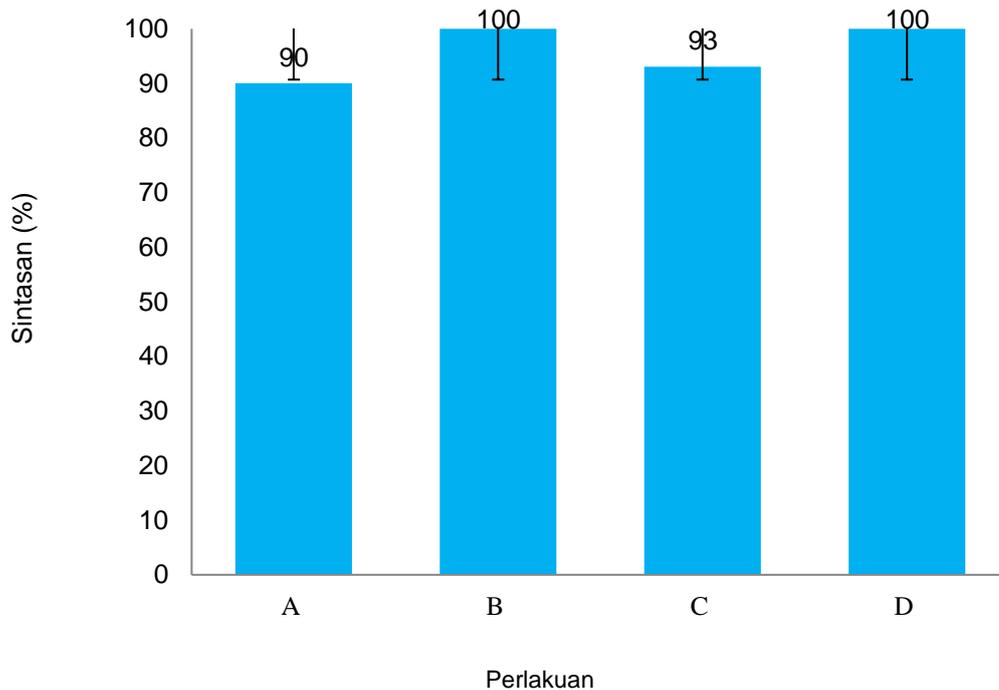
Pertumbuhan ikan nila dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor

internal sebagian besar tergantung pada kondisi tubuh ikan tersebut, misal kemampuannya dalam memanfaatkan sisa energi dan protein setelah metabolisme untuk pertumbuhannya, sedangkan faktor eksternal seperti lingkungan dan pakan sangat berpengaruh pada pertumbuhan ikan. Kedua faktor tersebut akan menyeimbangkan keadaan tubuh ikan selama dalam media pemeliharaan dan menunjang pertumbuhan tubuh pada ikan nila (Effendie, 2003).

Tingginya populasi bakteri menimbulkan persaingan antar organisme dalam pemanfaatan nutrisi dan oksigen di dalam media pemeliharaan. Hal tersebut menyebabkan nutrisi dalam media pemeliharaan tidak termanfaatkan dengan baik oleh ikan sehingga pertumbuhannya lambat. Menurut Ariyanti (2016), bakteri membutuhkan nutrisi, sumber energi dan kondisi lingkungan tertentu untuk pertumbuhannya.

Sintasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan nila salin dengan kepadatan bakteri tiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tingkat kelangsungan hidup (Survival Rate) ikan nila salin pada saat penelitian

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan B dan D sebesar 100%, sedangkan perlakuan terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 90%. Nilai kelulusan hidup pada tiap perlakuan dapat dikatakan bahwa pemberian probiotik pada media budidaya memberikan pengaruh cukup baik, hal ini disebabkan karena adanya mikroorganisme yang dapat membantu menjaga kualitas air pada media pemeliharaan dan juga meningkatkan imunitas dari ikan yang dipelihara. Penambahan probiotik dapat meningkatkan kekebalan tubuh dan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup.

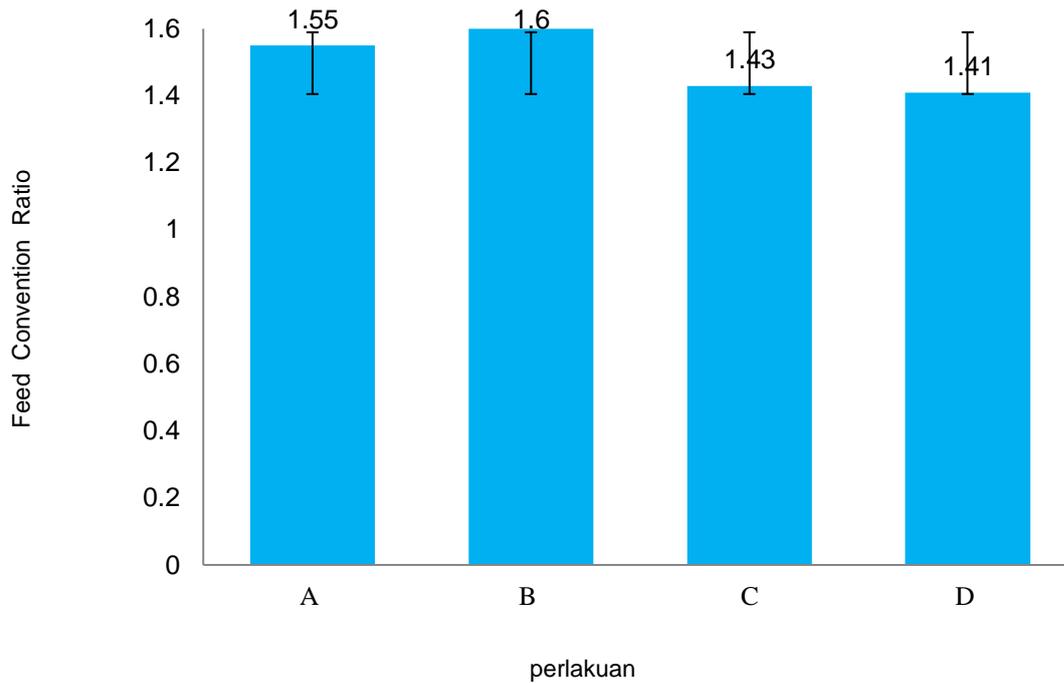
Penambahan probiotik dengan kepadatan bakteri yang berbeda pada tiap perlakuan berdasarkan analisis varians (ANOVA) tidak berbeda nyata pada tiap perlakuan dengan nilai sig 0,482 ($>0,05$). dengan demikian dapat dilihat bahwa penambahan probiotik dengan kepadatan bakteri yang berbeda pada media pemeliharaan mempunyai pengaruh

terhadap kelangsungan hidup ikan. Probiotik mengandung bakteri pembentuk flok sehingga akan terjadi interaksi yang menguntungkan jika probiotik ditambahkan dalam media pemeliharaan.

Menurut Tarmiah (2010), faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelulusan hidup ikan adalah faktor biotik antara lain kompetitor, kepadatan, populasi, umur, dan kemampuannya beradaptasi dengan lingkungan. Menurut Jariyah dkk (2013) mikroba probiotik merupakan mikroba yang aman dan relatif menguntungkan dalam saluran pencernaan, mikroba ini menghasilkan zat yang tidak berbahaya bagi ikan tetapi justru menghancurkan mikroba patogen pengganggu sistem pencernaan sehingga ikan sehat dan terhindar dari penyakit yang dapat membuat tingkat kelangsungan hidup ikan menurun.

Food Conversion Ratio (FCR)

Berdasarkan hasil penelitian nilai konversi pakan pada awal hingga akhir penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Feed Conversion Ratio* selama penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konversi pakan rata-rata nilai tertinggi ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) terdapat pada perlakuan B sebesar 1,6%, sedangkan nilai terendah perlakuan D sebesar 1,43%. Malik (2008) menambahkan bahwa semakin tinggi pertumbuhan ikan maka semakin rendah konversi pakan yang dihasilkan. Pemberian probiotik pada setiap perlakuan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas pakan alami yang tersedia sehingga dapat dimanfaatkan oleh ikan, selain itu bakteri *bacillus sp* yang terkandung dalam probiotik akan menghasilkan enzim serta memperlancar saluran pencernaan pada ikan. Barrows dan Hardy (2011), menyatakan bahwa nilai rasio konversi pakan dipengaruhi oleh protein, protein pakan sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan mengakibatkan pemberian pakan lebih efisien. Selain itu dipengaruhi oleh jumlah pakan yang diberikan dengan semakin sedikit jumlah pakan yang diberikan maka pakan semakin efisien.

Hasil analisis varians (ANOVA) menunjukkan bahwa FCR pada ikan nila salin dengan nilai sig 0,013 (<0,05)

berbeda nyata. Maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Duncan sehingga dapat diketahui nilai tertinggi pada efisiensi pakan terdapat pada perlakuan B sedangkan nilai efisiensi pakan yang terendah terdapat pada perlakuan D. Pakan yang berlebihan akan mengurangi nilai dari konversi pakan dan efisiensi pakan, sehingga penting melakukan penentuan dosis pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan agar tumbuh secara optimal. Yusup (2015). Menyatakan bahwa budidaya sistem bioflok dengan pemberian bakteri *bacillus sp* dapat meningkatkan efisiensi pakan dan menekan risiko konversi pakan pada ikan.

Pada sistem bioflok mikroba yang terdapat pada probiotik akan berperan dalam pengkayaan flok yang dapat dimanfaatkan ikan sebagai pakan tambahan. Verschuere *et al*, (2000) menyatakan bahwa sel-sel probiotik berkontribusi pada peningkatan respon imun dengan meningkatkan keseimbangan peningkatan nilai pakan.

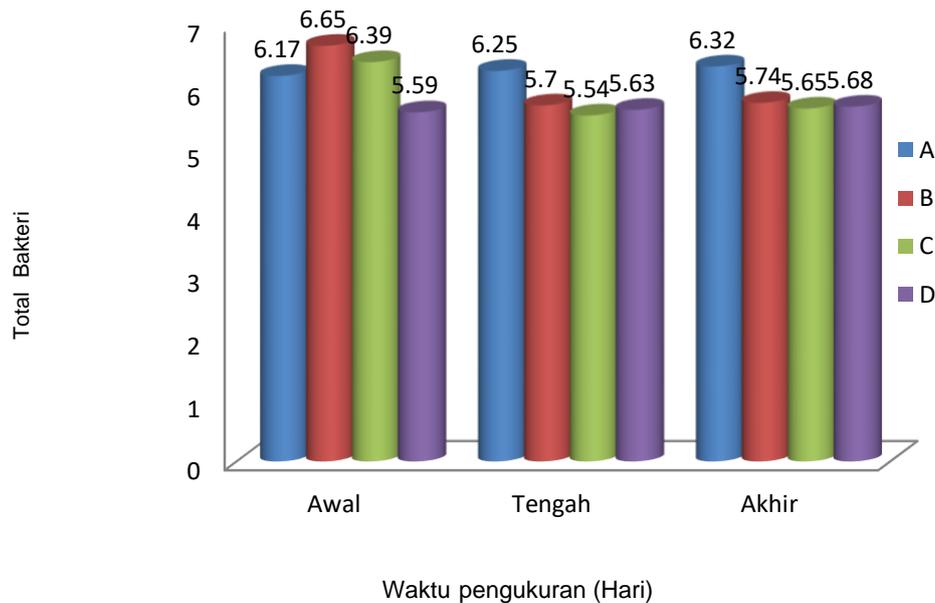
Penggunaan aplikasi bioflok dalam pemberian pakan yang berlebihan mengakibatkan bakteri tidak mampu

mengurai bahan organik sehingga kualitas air menurun, pertumbuhan bakteri flok juga akan terganggu dan mengganggu pertumbuhan ikan. Hal yang sama juga terjadi jika dosis pakan yang diberikan kurang maka pertumbuhan ikan akan lambat, bahan organik yang dihasilkan tidak tumbuh dengan baik. De Schryver *et al* (2008) menyatakan bahwa pemanfaatan

flok berperang penting dalam meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan oleh ikan.

Kepadatan Bakteri Pada Air

Hasil penelitian menunjukkan tingkat kepadatan bakteri pada saat penelitian mengalami peningkatan pada semua perlakuan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kepadatan bakteri

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemeliharaan dengan penambahan probiotik, pada media pemeriharaan mampu meningkatkan pertumbuhan pada ikan. Berdasarkan hasil uji labolatorium didapatkan hasil logaritma Total bakteri tertinggi pada akhir penelitian terdapat pada perlakuan A sebesar 6,32 CFU/ml, sedangkan hasil logaritma total bakteri yang terendah pada akhir penelitian terdapat pada perlakuan C sebesar 5,65 CFU/ml. karena pertumbuhan bakteri disebabkan dengan adanya sisa bahan organik yang berasal dari sisa pakan yang tidak dimakan oleh ikan, feses dan pembuangan metabolisme lainnya dan tidak adanya penambahan sumber karbon organik kedalam media pemeriharaan. Kepadatan bakteri bergantung pada

ketersediaan nutrient dalam air (Ekasari, 2008).

Menurut Tangko *et al.*, (2007) mengatakan bahwa dalam bidang aquakultur penggunaan probiotik bertujuan memperbaiki mikroba dan sebagai pengendali patogen dalam saluran pencernaan ikan, serta lingkungan perairan melalui proses biodegradasi. Probiotik yang baik selain dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas air juga dapat memperbaiki kualitas pakan sehingga dapat meningkatkan kelangsungan hidup.

Penggunaan probiotik sangat penting untuk dilakukan dalam kegiatan budidaya, akan tetapi jumlah penggunaan bakteri probiotik juga harus diperhatikan karena penggunaan bakteri probiotik secara berlebihan dapat

meningkatkan mortalitas atau tingkat kematian pada ikan (Sumule *et al.*,2017).

Kualitas Air

Kualitas air yang diukur antara lain suhu, pH, salinitas diukur setiap hari,

sedangkan kadar oksigen terlarut (DO) diukur pada awal, tengah dan akhir penelitian. Kualitas air selama pemeliharaan ikan nila salin terdapat pada Tabel 1.

Tabel.1 parameter kualitas air

Parameter Uji	Perlakuan				SNI 2009
	A	B	C	D	
Suhu (°C)	27,3-27,7	27-29	27,3-27,7	27,3-27,7	27-29
Salinitas(ppt)	17-20	17-20	17-20	17-20	17-20
pH	8,2-8,3	8,2-8,4	8,2-8,3	8,2-8,3	7-8
DO(mg/l)	4,3-4,8	4,15-4,20	4,16-4,23	4,10-4,15	>5

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa selama penelitian diperoleh suhu 27-29°C, hal ini masih dalam kisaran yang dibutuhkan ikan nila salin sesuai dengan SNI (2009). Hal ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran suhu selama pemeliharaan ikan nila salin yang diberi probiotik dengan kepadatan yang berbeda pada tiap perlakuan, suhu yang diperoleh masih optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan nila.

Salinitas yang diukur selama penelitian 17-20 ppt, ikan nila bersifat euryhaline yaitu toleransi yang luas terhadap salinitas. Menurut Rukmana (2015) ikan nila salin dapat hidup pada salinitas 0 – 30 ppt, sehingga dapat hidup diperairan tawar, payau dan laut, sedangkan menurut BPPT (2011) ikan nila salin toleran terhadap air payau dan laut dengan salinitas mencapai 20 ppt. Salinitas merupakan salah satu parameter lingkungan yang mempengaruhi proses biologi suatu organisme antara lain mempengaruhi laju pertumbuhan, jumlah makan yang dimakan (konversi pakan) dan daya kelangsungan hidup (Andrianto 2005).

Derajat keasaman (pH) adalah ukuran konsentrasi ion hidrogen dan menunjukkan sifat air, terlepas apakah air bereaksi basah atau asam. Kisaran pH

yang diperoleh selama penelitian yaitu 8,2-8,4 kisaran pH tersebut masih optimum untuk pertumbuhan ikan nila salin. Derajat keasaman air yang terlalu rendah atau terlalu tinggi yang tidak sesuai dengan persyaratan optimum dapat mengganggu laju pertumbuhan ikan, dan dapat mengakibatkan kematian pada ikan.

Kadar oksigen terlarut (DO) yang diperoleh saat penelitian yaitu <5 hal ini menunjukkan bahwa kandungan oksigen terlarut yang terdapat pada media pemeliharaan masih kurang maka hal tersebut dapat menyebabkan kematian pada ikan atau membuat pertumbuhan ikan akan lambat. Jika oksigen terlarut kurang maka tidak hanya menghambat pertumbuhan bakteri tetapi juga berbahaya bagi kehidupan ikan (Maulina, 2009).

Kualitas air pada media pemeliharaan yang terjaga dengan baik akan memberikan habitat yang nyaman bagi pertumbuhan ikan yang dipelihara (Ditjen Penyuluhan Perikanan, 2007).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian *Bacillus sp* dengan kepadatan bakteri yang berbeda tiap perlakuan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan sintasan

dengan konsentrasi 0,034 ml/1 Dan disarankan penelitian ini Perlu dilakukan penelitian selanjutnya mengenai dosis optimum yang di gunakan dalam budidaya system bioflok.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, H., Islandar., dan Kurniawati, N. 2012. Pemberian Probiotik Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Pada Pendederan II. 3 (4) :99-107.
- Andrianto, T. 2005. Pedoman praktis budidaya ikan kerapu macan. Absolut Yogyakarta.
- Armiah, J. 2010. Pemanfaatan Fermentasi Ambas Tahu Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Selais (*Ompok hypopythalmus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- BPPT. 2011. Kembangkan ikan nila salin untuk berdayakan 600.000 Ha tambak terlantar. Artikel Teknologi Agroindustri dan Bioteknologi.
- Crab R, Kochva M, Verstraete W, and Avnimelech Y. 2007. Biofloc Technology in Over Wintering of Tilapia. *Aquaculture Engineering* 40 : 105-112.
- De Schryver P, Crab R, Defroid T, Boon N, Verstraete. 2008. The basics of bio-flocs technology : The added value for aquacultures. *Aquaculture*(277) :125-137
<http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2008.2.019>.
- Diana, A, N. 2011. Embriogenesis dan daya tetas telur ikan nila pada salinitas berbeda. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga.
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air pengelolaan sumber daya dan lingkungan, jurusan M.S.P.FPIK. IPB Bogor.
- Ekasari J. 2008. Bioflocs Teknologi : The Effect of Different Carbon Source, Salinity and the Addition of Probiotics on the Primary Nutritional Value of the Bioflocs [Tesis]. Gent : Faculty of Bioscience Engineering. Ghent University [FAO] Food and Agricultural Organization. 2007. The State of World Fisheries.
- Fitriyah, U. 2017. Pengaruh Penambahan Probiotik Dengan Dosis Berbeda Pada Pakan Pellet Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) [skripsi]. Gresik : Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Khairuman dan K. Amri. 2007. Budidaya ikan nila secara intensif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Malik, A. 2008. Pengaruh pemberian suplemen dan probiotik terhadap hasil panen bandeng (*chanos chanos*) Di wilayah Desa Kantong Kecamatan Gelagah Kabupaten Lamongan. *Jurnal. Universitas Islam Lamongan*.
- Panggabean, A. 2009. Budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Departemen Kehutanan. Fakultas Pertanian. Sumatra Utara.
- Pauji, A. 2007. Beberapa teknik produksi induk unggul ikan nila dan ikan mas. Disampaikan pada Pelatihan Tenaga Teknis Sewilayah Timur Indonesia. BBAT Tatelu, Manado.
- Purwanta, W. & Firdayanti. M. (2002). Pengaruh aplikasi mikroba probiotik pada kualitas kimiawi perairan tambak udang. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 3 (1) : 61- 65.
- Setia, Y. Octariana, P. Yulfiperius. 2010. Kebiasaan makan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di danau bekas galiran pasir gerbong Cianjur – Jawa Barat. *Jurnal. Manajemen Sumber Daya Perikanan Universitas Muhammadiyah Sukabumi*. 1-7 hlm.

- Sumule JF, Desiana TT, Rusaini. 2017. Aplikasi probiotik pada media pemeliharaan terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). *J. Agrisains* 18(1) : 1-12.
- Suprpto Ns., dan Samtafsir Ls. 2013. Bioflok-165 Rahasia Sukses Teknologi Budidaya Lele. *AGRO – 165 – Depok.*
- Suryaningrum, M. F. 2012. Aplikasiteknologibioflokpadapemeliharaanbeniikanila (*Oreochromis niloticus*). Hlm. Tesis. Universitas Terbuka. Jakarta 110
- Suyanto. 2003. Budidaya ikan nila. Penebar Swadaya. Jakarta.105hlm.
- Tangko, A. M., A. Mansyur, dan Resky.2007. Penggunaan probiotik pada pakan pembesaran ikan bandang dalam keramba jaring apung di laut. *J . Ris. Akuakultur.* 2(1) : 33 – 40.
- Utami, D, I. Gumilar dan Sriati. 2012. Analisis Bioteknologi Penangkapan Ikan Layur (*trichirus sp*) diperairan Perigi Kabupaten Ciamis. *Jurnal Perikanan dan ilmu Kelautan*, 3(3).
- Verschuere L, Rombaut G, Sorgeloos P, verstraete W. 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbiology and Molecilar Biology Review*, 64 : 655-671.
- Wang YB, JR Li, J Lin. 2008. Probiotics in aquaculture : challenges and outlook. *Aquaculture* 281 : 1-4.
- Yuriana, L., Santoso,A. 2017. Pengaruh probiotik strain *lactobacillus* terhadap laju pertumbuhan dan efisiensi pakan lele masamo (*clarias sp*) tahadap perendaman dengan sistem bioflok sebagai sumber biologi. *Jurnal lentera pendidikan pusat penelitian LPPM UM METRO*, 2(1) ; 13-23.
- Yusuf , Maulid Wahid. 2015. Kinerja Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias sp*) Dalam Budidaya Super Intensif Berbasis Bioflok Dengan Penambahan *Bacillus sp* . Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.