

JURNAL

**PENGUNAAN BAKTERI HETEROTROFIK UNTUK PERTUMBUHAN
DAN TINGKAT KELULUSAN HIDUP IKAN NILA SALIN
(*Oreochromis niloticus*)**

OLEH

TRI EMRINELSON

1504110053



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2019**

PENGGUNAAN BAKTERI HETEROTROFIK UNTUK PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELULUSAN HIDUP IKAN NILA SALIN (*Oreochromis niloticus*)

Tri Emrinelson¹, F. Feliatra², Iesje Lukistyowati²)

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia
Email: triemrinelson97@gmail.com

ABSTRAK

Isolat bakteri heterotrofik yang digunakan berasal dari koleksi Laboratorium Mikrobiologi Laut, Jurusan Ilmu Kelautan, Universitas Riau. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian pakan ikan yang dicampurkan dengan bakteri heterotrofik terhadap kelulusan hidup, pertumbuhan bobot mutlak, jumlah bakteri heterotrofik dan kualitas air. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - Juni 2019. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dilakukan empat taraf perlakuan dengan tiga kali pengulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu P0 tanpa penambahan isolat bakteri, P1 penambahan isolat J, P2 penambahan isolat N dan P3 penambahan seluruh isolat. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kelulusan hidup diperoleh nilai $P > 0,05$, yaitu tidak ada pengaruh penambahan isolat bakteri dengan tingkat kelulusan hidup ikan. Pertumbuhan bobot mutlak dipengaruhi oleh penambahan isolat bakteri dengan nilai $P < 0,05$ dan rata-rata tertinggi terdapat pada P3 sebesar 6,09 g. Pada pengukuran kualitas air isolat bakteri tidak memberikan pengaruh, namun kualitas air masih optimal untuk pemeliharaan ikan dengan suhu antara 27-28°C, pH antara 7,0-8,0, DO antara 3,8 - 4,5 mg/l, dan amoniak 0,70-1,82 ppm.

Kata Kunci: Bakteri Heterotrofik, Kelulusan Hidup, Nila Salin (*Oreochromis niloticus*), Pertumbuhan Bobot.

¹Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru

²Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru

**THE USE OF HETEROTROFIC BACTERIA FOR GROWTH
AND SURVIVAL RATE OF TILAPIA SALINE
(*Oreochromis niloticus*)**

Tri Emrinelson¹, F. Feliatra², Iesje Lukistyowati²

Faculty of Fisheries and Marine University of Riau, Pekanbaru, Indonesia
Email: triemrinelson97@gmail.com

ABSTRACT

The heterotrophic bacterial isolate used came from the collection of the Marine Microbiology Laboratory, Department of Marine Sciences, University of Riau. This research aims to look at the effect of feeding fish mixed with heterotrophic bacteria on survival rate, absolute weight growth, heterotrophic bacterial counts and water quality. This research was conducted in May - June 2019. This research used an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD), carried out four levels of treatment with three replications. The treatments given were P0 without the addition of bacterial isolates, P1 addition of isolate J, P2 addition of N isolates and P3 addition of all isolates. The results showed the level of life graduation obtained a value of $P > 0.05$, ie there was no effect of the addition of bacterial isolates to the level of survival rate. The growth of absolute weight is influenced by the addition of bacterial isolates with a P value < 0.05 and the highest average is at P3 of 6.09 g. In the measurement of bacterial isolate water quality did not give effect, but the water quality is still optimal for fish maintenance with temperatures between 27-28°C, pH between 7.0-8.0, DO between 3.8 - 4.5 mg / l, and ammonia 0.70-1.82 ppm.

Keywords: Heterotrophic Bacteria, Survival Rate, Tilapia Saline (*Oreochromis niloticus*), Weight Growth.

¹Student of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Riau University, Pekanbaru

²Lecture of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Riau University, Pekanbaru

PENDAHULUAN

Sektor perikanan merupakan salah satu tonggak perekonomian penting yang ada di Indonesia, hal ini dapat dilihat dari banyaknya masyarakat yang menggantungkan mata pencarian pada hasil perikanan. Permintaan hasil perikanan tangkap di Indonesia dewasa ini terus mengalami peningkatan sehingga menyebabkan kelangkaan jenis ikan tangkap akibat *over fishing*, untuk memenuhi permintaan pasar maka dengan membudidayakan ikan dapat dijadikan solusi yang tepat. Jenis ikan yang umum dibudidayakan di Indonesia adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Ikan nila air tawar dapat dibudidayakan di tambak bahkan di laut melalui proses adaptasi. Ikan nila yang sukses beradaptasi dengan air asin dikenal dengan ikan nila salin. Pada kegiatan budidaya ikan nila di tambak atau di laut, memberikan pengaruh terhadap tekanan osmotik dalam tubuh ikan yang pada akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan ikan. Proses adaptasi mutlak diperlukan, karena jika tidak melalui proses adaptasi ikan akan stres dan dapat berdampak pada kematian (Royan *et al.*, 2014).

Kegiatan budidaya perikanan saat ini rentan akan ancaman penyakit. Timbulnya penyakit akibat agen penyakit dapat berasal dari lingkungan maupun akibat tindakan rekayasa pada fase pembesaran ikan secara intensif. Sistem kekebalan tubuh ikan juga erat kaitannya dengan kualitas air. Kondisi perairan yang buruk akan berakibat kronis dan menekan kesehatan ikan, mengubah parameter biokimia, serta menekan respon imun bawaan dan adaptif ikan. Penggunaan antibiotik terhadap ikan sakit sering menimbulkan efek resistensi, meningkatkan virulensi bakteri, menimbulkan residu pada daging dan mencemari lingkungan (Wulandari, 2017). Untuk mengurangi ketergantungan penggunaan antibiotik, penggunaan probiotik sebagai imunomodulator perlu dikembangkan.

Menurut Feliatra *et al.*, (2016), Probiotik adalah setiap komponen sel mikroba yang telah dipersiapkan, yang mana bermanfaat bagi kesehatan dan kehidupan inangnya. Manfaat probiotik pada ikan memiliki fungsi protektif yaitu kemampuan bakteri untuk menghambat bakteri patogen dalam saluran pencernaan. Probiotik memainkan peran penting dalam menekan pertumbuhan populasi mikroba patogen. Bakteri probiotik dan bakteri asam laktat memiliki kemampuan untuk menghasilkan beberapa senyawa antimikroba seperti asam laktat, diasetil, hidrogen peroksida, karbon dioksida dan bakteriosin (Feliatra *et al.*, 2018).

Hasil penelitian Nainggolan (2018) dan Hutasoit (2018) telah berhasil mengisolasi bakteri heterotrofik yang mana dapat berpotensi sebagai probiotik bagi pakan ikan nila salin. Berdasarkan isolat unggulan yang telah dimiliki oleh penelitian sebelumnya, maka perlu untuk dikaji lebih lanjut tentang manfaat penggunaan bakteri heterotrofik sebagai probiotik pada pakan ikan untuk meningkatkan kesehatan dan menambah laju pertumbuhan ikan. Diharapkan dengan penambahan bakteri heterotrofik pada pakan ikan dapat memberikan keuntungan terutama bagi pembudidaya ikan nila salin.

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian untuk melihat pengaruh pemberian pakan ikan yang dicampurkan dengan isolat bakteri heterotrofik terhadap kelulusan hidup, pertumbuhan bobot mutlak, jumlah bakteri heterotrofik dan kualitas air.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei - Juni 2019. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Laut dan Laboratorium Kimia Laut Jurusan Ilmu Kelautan, untuk mengukur DO dilakukan di Laboratorium Ekologi Perairan Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Ikan nila salin yang digunakan dalam penelitian ini merupakan benih ikan nila berukuran 5-8 cm sebanyak 120 ekor yang diperoleh dari Aneka Bibit Ikan (ABI) Jalan Rawa Indah, Pekanbaru. Isolat bakteri heterotrofik yang digunakan merupakan isolat unggulan yang berasal dari koleksi Laboratorium Mikrobiologi Laut dengan kode isolat B-20‰ (*Bacillus cereus*), C-25‰ (*Bacillus cereus*), D-25‰ (*Bacillus cereus*), J-27‰ (*Vagococcus fluvialis*), H-27‰ (*Bacillus cereus*), dan N-10‰ (*Bacillus cereus*).

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dilakukan empat taraf perlakuan dengan tiga kali pengulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu P0: tanpa pemberian bakteri heterotrofik, P1: pemberian bakteri isolat J (*Vagococcus fluvialis*), P2: pemberian bakteri isolat N (*Bacillus cereus*), P3: pemberian gabungan isolat bakteri. Pemberian pakan dilakukan dengan cara penyemprotan sebanyak dosis yang telah ditentukan pada pakan komersial PF 800.

Analisis data dilakukan menggunakan perhitungan statistik dengan ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan yang diberikan, apabila terdapat perbedaan perlakuan maka dilakukan analisis lanjutan dengan metode SNK (*Student Newman Keuls*). Hasil yang diperoleh akan dibahas secara statistik deskriptif dan dibandingkan berdasarkan literatur yang ada.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: ikan nila salin, isolat bakteri heterotrofik, *nutrient agar*, akuades, air laut 30‰, MnSO_4 NaOH+KI, H_2SO_4 , amilum, NaS_2O_3 , pereaksi Nessler A, pereaksi Nessler B, EDTA 0,01M, Sulfanilamid, N-Naptyl, dan NaCl.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: tabung reaksi, lampu bunsen, ember ukuran besar, tabung Erlenmeyer, cawan petri, gelas ukur, jarum ose, autoklaf, inkubator, aluminium dan kertas padi, serokan, timbangan analitik, *thermometer*, kertas pH indikator universal, *hand refractometer*, botol DO, *Spectrophotometer* DR2000, mikropipet dan tip, aerator, tabung sentrifugasi, sentrifus, dan vortex.

Prosedur Penelitian

Persiapan Wadah

Wadah pemeliharaan untuk ikan uji adalah ember bulat berukuran 60 l sebanyak 12 unit. Ember terlebih dahulu dicuci untuk menghilangkan mikroorganisme patogen, kemudian diisi air dengan campuran Kalium permanganat yang kemudian didiamkan selama 24 jam untuk mensterilkan. Ember selanjutnya dibilas dengan air bersih untuk menghilangkan sisa kotoran dan diisi 20 liter air.

Persiapan Ikan Uji

Ikan yang digunakan merupakan benih ikan nila ukuran 5-8 cm sebanyak 120 ekor, pada tiap ember diisi 10 ekor ikan. Ikan nila terlebih dahulu diaklimatisasi selama 24 jam untuk mengurangi stres, kemudian dipindahkan ke dalam ember berisi 20 liter air dengan salinitas 5 ‰ selama 24 jam. Dilakukan peningkatan salinitas air secara bertahap setiap hari dari salinitas 5 – 10 – 15 – 17 ‰ untuk membiasakan ikan dengan air bersalinitas hingga salinitas uji yang ditetapkan yaitu sebesar 17 ‰.

Persiapan Isolat Bakteri Heterotrofik

Isolat bakteri heterotrofik yang digunakan pada penelitian ini adalah isolat bakteri B-20‰, C-25‰, D-25‰, J-27‰, H-27‰, dan N-10‰ yang sebelumnya telah dilakukan peremajaan isolat. Pada P1 digunakan isolat J dan P2 digunakan isolat N, sedangkan pada P3 digunakan seluruh isolat bakteri dengan jumlah total yang sama pada P1 dan P2.

Isolat bakteri yang telah diremajakan dalam media NA diambil 1 ose dan ditumbuhkan ke dalam media NB selama 24 jam. Setelah bakteri tumbuh, selanjutnya dipindahkan ke dalam tabung sentrifugasi dan disentrifus selama 10 menit untuk memisahkan bakteri dengan media NB (supernatan). Supernatan dibuang dan diisi PBS sebanyak 10 ml lalu divortex, dilakukan proses yang sama sampai 3 kali pencucian dengan PBS.

Pencampuran isolat bakteri pada pakan dilakukan dengan penyemprotan 15 ml isolat bakteri (2,5 ml per isolat untuk perlakuan gabungan) dengan kepadatan 10^{-5} CFU/ml ke dalam gelas ukur. Ditambahkan 250 ml akuades dan 2,25 ml NaCl, sehingga diperoleh volume larutan sebanyak 267,25 ml. Hasil pencampuran dimasukkan ke dalam botol semprot, kemudian disemprotkan ke wadah berisi pakan ikan dan didiamkan hingga mengering. Pakan selanjutnya diberikan pada ikan uji.

Pengujian Isolat Bakteri Heterotrofik

Pemberian pakan dengan isolat bakteri pada ikan nila salin dilakukan selama 30 hari pada pukul 08.00, 13.00, dan 17.00. Pakan ikan yang digunakan merupakan pelet komersil PF 800 dengan kandungan protein 39-41% dan kadar lemak 5%. Pembuatan campuran pakan dengan isolat bakteri heterotrofik dilakukan sekali dalam 2 hari.

Selama pengujian, dilakukan penyiponan air tiap 2 hari sekali untuk menghindari penumpukan sisa pakan dan kotoran ikan. Untuk melihat tingkat kelulusan hidup dilakukan dengan menghitung populasi ikan pada awal dan akhir masa pemeliharaan, sedangkan pertumbuhan bobot mutlak dilakukan dengan menimbang bobot ikan diawal dan diakhir penelitian dan dihitung menggunakan rumus. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap 1 minggu sekali selama 21 hari. Hasil yang diperoleh dibandingkan apakah terjadi perbaikan kualitas air sampel uji yang diberikan perlakuan ataupun tidak.

Parameter Pengukuran

A. Tingkat Kelulusan Hidup

Berdasarkan rumus Zonneveld *et al.*, (1991), untuk mengukur tingkat kelulusan hidup yaitu :

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan: SR = Tingkat kelulusan hidup

Nt = Populasi ikan pada akhir masa pemeliharaan (ekor)

No = Populasi ikan pada awal masa pemeliharaan (ekor)

B. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Berdasarkan rumus Effendie (1979), untuk mengukur pertumbuhan bobot mutlak per individu yaitu :

$$Wm = Wt - Wo$$

Keterangan: Wm = Pertumbuhan bobot mutlak sampel uji (g)

Wt = Bobot sampel uji pada akhir penelitian (g)

Wo = Bobot sampel uji pada awal penelitian (g)

C. Jumlah Bakteri Heterotrofik

Pengukuran jumlah bakteri heterotrofik pada sampel air dilakukan sekali dalam seminggu untuk melihat kondisi kepadatan bakteri selama penelitian. Tahapan pengukuran jumlah bakteri yaitu membuat larutan fisiologis dengan mencampurkan 0,9 % NaCl ditambah 1.000 ml akuades dihomogenkan dan dituang masing-masing 10 ml ke dalam tabung reaksi untuk pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} dan 10^{-5} kemudian tabung ditutup menggunakan aluminium foil dan diautoklaf. 10 g media NA ditambah 500 ml akuades dipanaskan untuk melarutkan media, kemudian diautoklaf untuk mensterilkan media dari kontaminasi bakteri. 15 ml media NA selanjutnya dituang ke dalam masing-masing cawan petri dan ditunggu hingga media menjadi padat.

Sampel air dipipet 1 ml dan dimasukkan ke dalam larutan fisiologis dengan pengenceran 10^{-1} kemudian dihomogenkan. Sampel air kemudian dipipet 1 ml dari pengenceran 10^{-1} ke dalam 10^{-2} sampai dengan 10^{-6} . Dipipet 0,1 ml larutan dari pengenceran 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} dan dimasukkan ke dalam cawan petri. Cawan petri selanjutnya dibungkus dengan kertas padi dan diinkubasi selama 24 jam untuk mengamati koloni yang terbentuk. Rumus yang digunakan yaitu:

$$\text{Total bakteri} = \sum \text{koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}} \times \frac{1}{\text{ml sampel}}$$

D. Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air dilakukan untuk melihat kondisi air pada sampel uji dengan menggunakan pengukuran suhu, salinitas, pH, BOD, NH_3 dan NO_3 .

- **Suhu**

Pengukuran suhu dilakukan dengan cara mencelupkan *thermometer* ke dalam ember ikan uji dan didiamkan beberapa menit, setelah itu *thermometer* diangkat sejajar dengan posisi mata kemudian dicatat hasil yang diperoleh.

- **pH**

Pengukuran pH dilakukan menggunakan kertas pH indikator universal yaitu dengan cara mencelupkan kertas pH ke dalam ember uji selama beberapa menit. Kertas pH kemudian diangkat dan dikibas-kibaskan untuk mengeringkannya dari sisa air, dibandingkan pada warna kotak standar lalu dicatat hasil pengukuran yang diperoleh.

- **Oksigen Terlarut (DO)**

Pengukuran oksigen terlarut menggunakan metode Winkler dengan cara botol Winkler dicelupkan ke dalam air sampel dengan sudut miring 45° , kemudian botol ditutup saat masih berada di dalam air. Botol diangkat dan dibuka tutupnya untuk ditambahkan 1 ml $MnSO_4$ untuk mengikat oksigen dan ditambahkan 1 ml

NaOH+KL untuk melepaskan I2. Botol ditutup dan dibolak-balik hingga terbentuk endapan cokelat, lalu filtrat cair bening dibuang. Endapan diberi 1 ml H₂SO₄ pekat untuk mengikat I2 dan menjadikan 2 NaI dan dihomogenkan sampai endapan terlarut. Endapan lalu ditambahkan 1 tetes amilum untuk pengkondisian suasana basa dan dititrasi dengan Na-thiosulfat (N₂S₂O₃) 0,025 N untuk mengikat I2 sampai bening atau tidak berwarna. Jumlah Na-thiosulfat yang digunakan dicatat dengan rumus DO yaitu :

$$DO = \frac{axNx81000}{V - 4}$$

Keterangan: DO = Oksigen terlarut (mg O₂/l)

a = Volume titran Na-thiosulfat (ml)

N = Normalitas larutan thiosulfat (0,025)

V = Volume botol Winkler (ml)

- **Amonia (NH₃)**

Pengukuran amonia dilakukan metode titrasi dengan cara mengambil sampel air 10 ml yang sudah disaring. Sampel ditambahkan dengan 10 tetes larutan pereaksi Nessler A sambil diaduk, Sampel selanjutnya ditambahkan pereaksi Nessler B dan diaduk kembali hingga homogen. Setelah teraduk sampel disimpan dalam tempat gelap selama 8-24 jam dan diukur absorban menggunakan *spectrophotometer* DR 2000 dengan panjang gelombang 630nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kelulusan Hidup

Tingkat kelulusan hidup ikan nila salin digunakan untuk melihat jumlah ikan yang dapat hidup selama penelitian dengan diberikan perlakuan yang berbeda-beda. Tingkat kelulusan hidup dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Kelulusan Hidup Ikan Nila Salin (%)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	80	90	80	80
2	80	90	90	80
3	80	80	80	80
Jumlah	240	260	250	240
Rerata	90,83±8,33	95,00±6,38	94,16±7,87	90,70±7,42

Keterangan : U : Ulangan selama penelitian

P : Perlakuan selama penelitian

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan tingkat kelulusan hidup ikan selama 21 hari masa pengujian nilai tertinggi pada P1 sebesar 95,00%, P2 sebesar 94,16%, P0 sebesar 90,83% dan P3 sebesar 90,70%. Pengujian ANOVA diperoleh P>0,05 menunjukkan tidak berbeda nyata, dimana pemberian bakteri heterotrofik yang ditambahkan pada pakan dengan metode penyemprotan tidak mempengaruhi terhadap kelulusan hidup ikan nila salin.

Selama penelitian, tingkat kelangsungan hidup ikan nila salin tergolong baik karena masih diatas 80%. Menurut Mulyani *et al.*, (2014), bahwa tingkat

kelangsungan hidup $\geq 50\%$ tergolong baik, kelangsungan hidup 30-50% sedang dan kurang dari 30% tidak baik. Pada pengujian ANOVA, nilai $P > 0,05$ yang berarti tidak adanya pengaruh penambahan bakteri heterotrofik terhadap kelangsungan hidup ikan. Kematian pada ikan dapat disebabkan oleh kualitas air, faktor stres, maupun ketidakmampuan ikan beradaptasi dalam lingkungan bersalinitas.

Ikan mengalami kematian selama penelitian dapat disebabkan oleh faktor stres. Menurut Sinaga *et al.*, (2016), Ikan mengalami stres karena kualitas air yang belum sepenuhnya sama dengan kualitas air ikan tempat ikan nila dibesarkan. Selain itu pada awal pemeliharaan terjadi stres juga disebabkan karena media ikan nila sering disifon dan diberikan penambahan air. Salinitas merupakan salah satu faktor stres yang sangat berpengaruh terhadap kondisi kesehatan ikan. Menurut Pamungkas (2012), Salinitas di perairan menimbulkan tekanan-tekanan osmotik yang dapat berbeda dengan tekanan osmotik di dalam tubuh organisme perairan. Hal tersebut menyebabkan organisme harus melakukan mekanisme osmoregulasi di dalam tubuhnya sebagai upaya untuk menyeimbangkan tekanan osmotik di dalam dan di luar tubuh. Perubahan salinitas lingkungan menyebabkan ikan membutuhkan banyak energi untuk melakukan proses osmoregulasi mengatur tekanan osmotik tubuhnya agar seimbang dengan lingkungannya. Besarnya energi yang dibutuhkan tergantung dari kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan dan besarnya konsumsi (energi) yang masuk dalam tubuh ikan. Kondisi tersebut menyebabkan terhambatnya pertumbuhan ikan atau menurunnya laju pertumbuhan karena kurangnya energi yang tersedia untuk pertumbuhan.

Bakteri heterotrofik mampu meningkatkan tingkat kelulusan hidup ikan dengan cara memperbaiki kualitas air, membunuh bakteri patogen, serta meningkatkan kesehatan ikan melalui pencernaan. Adapun bakteri heterotrofik yang digunakan dalam penelitian ini merupakan jenis *Bacillus* yang biasanya berperan meningkatkan kesehatan dan kelulusan hidup melalui pencernaan ikan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa pada P1 memiliki rata-rata tingkat kelulusan hidup yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain, hal ini dapat terjadi karena faktor penanganan maupun faktor lainnya. Menurut Afrianto dan Liviawaty (2005), faktor tersebut antara lain tingkat kepadatan ikan, kandungan oksigen, penumpukan feses dan sisa pakan, dan penggunaan pakan yang berkualitas rendah.

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak digunakan untuk melihat pertambahan bobot ikan yang terjadi selama penelitian. Pertumbuhan bobot mutlak dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan Bobot Mutlak Ikan Nila Salin (g)

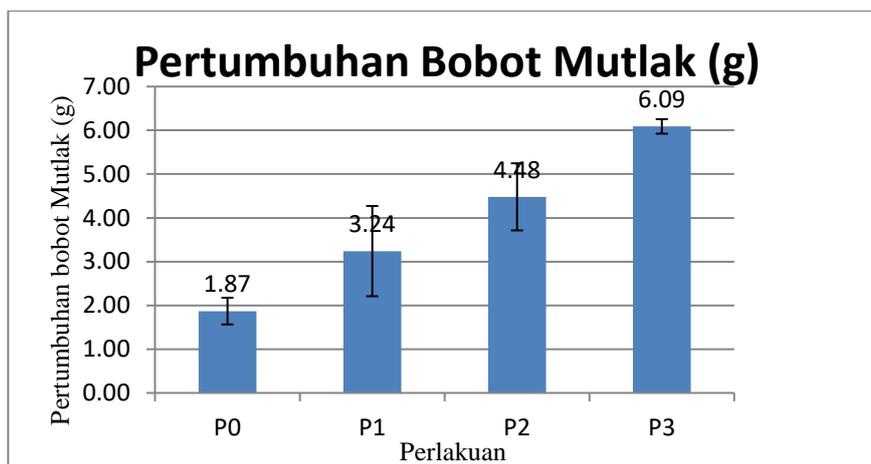
Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	2.2	4.43	5.22	6.2
2	1.8	2.67	4.54	5.9
3	1.6	2.62	3.69	6.17
Jumlah	5.6	9.72	13.45	18.27
Rerata	1,86±0,30^a	3,24±1,03^b	4,48±0,76^b	6,09±0,16^c

Keterangan : U : Ulangan selama penelitian

P : Perlakuan selama penelitian

Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata $P < 0,05$

Berdasarkan hasil Tabel 2, tingkat pertumbuhan bobot mutlak tertinggi terdapat pada P3 sebesar 6,09 g, P2 sebesar 4,48 g, P1 sebesar 3,24 g dan P0 sebesar 1,86 g. Pengaruh penambahan bobot yang terjadi dipengaruhi oleh jenis bakteri heterotrofik yang digunakan selama penelitian.



Gambar 1. Pertumbuhan Bobot Mutlak Ikan Nila Salin

Setelah dilakukan pengujian ANOVA diperoleh nilai $P < 0,05$ yang mana menunjukkan berbeda nyata antara pengaruh pemberian bakteri heterotrofik terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan nila salin. Setiap perlakuan menunjukkan rata-rata bobot mutlak yang bervariasi, hal ini dapat dipengaruhi oleh karakteristik bakteri heterotrofik yang disemprotkan pada pakan ikan.

Selama penelitian, ikan yang diberikan penambahan bakteri heterotrofik pada pakan mengalami pertumbuhan bobot yang lebih berat dibandingkan dengan ikan yang tidak diberikan penambahan bakteri heterotrofik. Setelah dilakukan uji lanjut *Student Newman Keuls*, diperoleh pada P3 memiliki pertumbuhan bobot mutlak yang sangat signifikan yaitu mencapai 6,09 g sedangkan pada perlakuan tanpa penambahan bakteri heterotrofik yaitu pada perlakuan P0 pertumbuhan bobot mutlak hanya sebesar 1,86 g. Hal ini berarti adanya pengaruh terhadap pemberian bakteri heterotrofik pada pakan ikan.

Pada perlakuan penambahan bakteri heterotrofik P3 terdiri dari seluruh gabungan isolat bakteri heterotrofik yang diujikan sehingga pakan akan lebih mudah untuk dicerna oleh ikan karena kerja enzim isolat bakteri yang berbeda-beda. Sesuai dengan pernyataan Hauville *et al.*, (2016), bahwa multi spesies atau strain probiotik lebih efisien dari pada spesies tunggal dan dapat menyiratkan sifat probiotik sinergis.

Bakteri probiotik dalam pakan yang kemudian masuk ke dalam saluran pencernaan dan menekan bakteri patogen yang ada dalam usus dapat membantu proses penyerapan makanan lebih cepat. Menurut Gandara (2002), bahwa pemberian diet mikroba secara langsung seperti *Lactobacillus* sp memberikan keuntungan bagi hewan inang melalui peningkatan nafsu makan, meningkatkan

mikroba dalam usus, mensintesis vitamin dan menstimulasi sistem kekebalan tubuh.

Menurut Woo dan Kelly (1995), pertumbuhan yang optimum pada ikan akan dicapai pada kondisi salinitas isoosmotik, hal tersebut terjadi karena pada kondisi isoosmotik ikan atau organisme akuatik lainnya tidak memerlukan energi yang besar untuk proses osmoregulasi sehingga energi yang digunakan untuk pertumbuhan lebih banyak. Energi yang masuk ke dalam tubuh ikan akan dipecah dengan bantuan bakteri heterotrofik untuk berbagai proses yang membutuhkan banyak energi. Besarnya energi untuk tiap-tiap bagian tergantung pada jumlah energi yang masuk atau dikonsumsi dan kemampuan ikan dalam mencerna dan memanfaatkan energi tersebut. Besarnya energi yang hilang sebagai *fecal energy*, energi yang terdapat di urin dan ekskresi dari insang, serta produksi panas tergantung dari pakan dan tingkat pemberian pakan. Energi yang tersisa akan digunakan untuk pertumbuhan dan reproduksi.

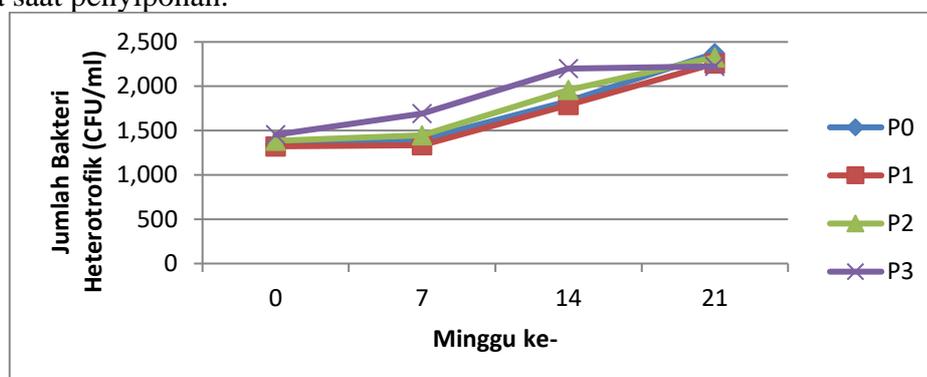
Jumlah Bakteri Heterotrofik

Jumlah bakteri heterotrofik digunakan untuk melihat kepadatan bakteri yang terdapat pada tiap-tiap perlakuan. Jumlah bakteri heterotrofik yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Bakteri Heterotrofik (CFU/ml)

Perlakuan	Pengamatan hari ke-				Rerata
	0	7	14	21	
P0	1.346	1.399	1.832	2.371	1.737
P1	1.322	1.335	1.789	2.257	1.675
P2	1.385	1.445	1.959	2.327	1.779
P3	1.453	1.692	2.201	2.224	1.892

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh jumlah bakteri heterotrofik pada tiap perlakuan memiliki kepadatan yang tidak jauh berbeda. Rata-rata jumlah bakteri heterotrofik tertinggi terdapat pada P3 yaitu 1.892 CFU/ml, P2 sebesar 1.779 CFU/ml, P0 sebesar 1.737 CFU/ml dan P1 sebesar 1.675 CFU/ml. Pada pengujian ANOVA nilai $P > 0,05$ yang berarti isolat bakteri heterotrofik yang ditambahkan pada pakan ikan tidak mempengaruhi jumlah bakteri heterotrofik pada air media uji. Bakteri heterotrofik pada air media uji dapat masuk melalui udara maupun pada saat penyiponan.



Gambar 2. Jumlah Bakteri Heterotrofik

Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air digunakan untuk melihat kondisi perairan tempat pemeliharaan ikan nila salin. Kondisi perairan diusahakan sedemikian rupa agar sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan untuk tempat hidup ikan. Parameter kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter Kualitas Air

Parameter	P0	P1	P2	P3
Suhu (°C)	28	28	27-28	28
pH	7,0-8,0	7,0-8,0	7,0-8,0	7,0-8,0
DO (mg/l)	3,8-4,5	3,9-4,1	4,0-4,2	4,0-4,5
NH3 (ppm)	0,71-1,18	0,98-1,43	1,06-1,82	1,28-1,72

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa suhu air selama penelitian relatif stabil, yaitu berkisar antara 27-28°C. Pengukuran pH air diperoleh rentang antara 7,0-8,0 pada seluruh ember penelitian. Pengukuran pH juga menunjukkan angka yang relatif stabil antara tiap-tiap ember. Pengukuran DO meter diperoleh kadar oksigen terlarut antara 3,8 sampai 4,5 mg/l. Pada keseluruhan ember penelitian mengalami peningkatan jumlah kadar oksigen terlarut selama penelitian. Pada pengukuran amonia diperoleh rentang antara 0,70-1,82 ppm selama penelitian. Adapun kadar amonia dapat berubah selama penelitian karena dilakukannya penyimpanan pada ember penelitian.

Selama penelitian, dilakukan penyimpanan agar kualitas air pemeliharaan ikan tidak mengalami penurunan, hal ini dapat terjadi karena penumpukan sisa makanan maupun kotoran pada ikan. Kondisi air tetap dijaga sehingga tidak mempengaruhi kesehatan ikan yang diberikan perlakuan.

Kisaran suhu yang diperoleh selama penelitian yaitu 27-28°C yang mana masih mendukung untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila salin. Hal ini sesuai dengan penelitian Effendi *et al.*, (2015), yang menyatakan suhu optimum untuk pertumbuhan ikan adalah 25-32°C. Menurut Jaya (2011), lingkungan tumbuh (habitat) yang paling ideal adalah perairan air tawar yang memiliki suhu antara 14 – 38°C, atau suhu optimal 25 – 30°C. Keadaan suhu yang rendah yaitu suhu kurang dari 14°C ataupun suhu yang terlalu tinggi diatas 30°C akan menghambat pertumbuhan nila. Pada pengukuran pH, kisaran pada seluruh ember yaitu antara 7,0 sampai dengan 8,0 yang mana masih mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila salin. Sesuai dengan penelitian Effendi *et al.*, (2015), bahwa kisaran pH yang optimal untuk pemeliharaan ikan nila 6-8,5.

Aktifitas ikan nila yang memproduksi asam dari hasil proses metabolisme dapat mengakibatkan penurunan pH air, kolam yang lama tidak pernah mengalami penggantian air akan menyebabkan penurunan pH, hal ini disebabkan karena peningkatan produksi asam oleh ikan nila yang terakumulasi terus-menerus di dalam kolam dan ini dapat menyebabkan daya racun dari amonia dan nitrit dalam budidaya ikan nila akan meningkat lebih tajam (Jaya, 2011).

Pengukuran DO menunjukkan bahwa kisaran oksigen terlarut pada ember penelitian yaitu antara 3,8 sampai dengan 4,5 mg/l yang mana hal ini masih

mendukung untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila salin. Hal ini sesuai dengan penelitian Popma dan Masser (1999), ikan nila dapat bertahan hidup pada kandungan oksigen terlarut (DO) lebih dari 0,3 mg/l, sangat dibawah batas toleransi untuk kebanyakan ikan budidaya. Walaupun ikan nila dapat bertahan hidup pada kandungan oksigen rendah pada beberapa jam, kolam ikan nila harus diatur untuk mempertahankan kandungan oksigen terlarut di atas 1 mg/l.

Oksigen diperlukan ikan untuk respirasi dan metabolisme dalam tubuh ikan untuk aktivitas berenang, pertumbuhan, reproduksi dan lain-lain. Laju pertumbuhan dan konversi pakan juga sangat tergantung pada kandungan oksigen. Nilai oksigen di dalam pengelolaan kesehatan ikan sangat penting karena kondisi yang kurang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan dapat mengakibatkan ikan stres sehingga mudah terserang penyakit. Kebutuhan oksigen untuk tiap jenis biota air berbeda-beda, tergantung dari jenisnya dan kemampuan untuk beradaptasi dengan naik-turunnya kandungan oksigen. Kandungan oksigen terlarut yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan nila sebesar 5 mg/l. Konsentrasi oksigen yang rendah dapat diatasi dengan menggunakan aerator ataupun kincir air. Pada level di bawah 1 mg/l dapat menyebabkan penurunan laju pertumbuhan ikan (Jaya, 2011).

Berdasarkan pengukuran nilai amonia, diperoleh hasil kisaran antara 0,71 sampai dengan 1,82 ppm yang mana tergolong tinggi untuk pemeliharaan ikan nila salin. Pada P2 dan P3 memiliki rata-rata konsentrasi amonia yang tinggi dibandingkan P0 dan P1, hal ini dapat disebabkan oleh aktivitas ikan yang banyak membuang kotoran maupun proses penyiponan yang belum sempurna. Menurut Jaya (2011), keberadaan amonia dalam air dapat menyebabkan berkurangnya daya ikat oksigen oleh butir-butir darah, hal ini akan menyebabkan nafsu makan ikan menurun. Kadar oksigen dan amonia di dalam perairan berbanding terbalik, apabila amonia meningkat maka kadar oksigen menjadi rendah, kadar amonia yang baik adalah kurang dari 1 ppm, sedangkan apabila kadar amonia lebih dari 1 ppm maka hal itu dapat membahayakan bagi ikan dan organisme budidaya lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Tingkat kelulusan hidup ikan tidak dipengaruhi oleh penambahan isolat bakteri heterotrofik dengan nilai $P > 0,05$. Kelulusan hidup ikan dapat dipengaruhi oleh kondisi kesehatan ikan maupun kualitas air. Pertumbuhan bobot mutlak sangat dipengaruhi oleh penambahan isolat bakteri heterotrofik dengan nilai $P < 0,05$. Pada P3 diperoleh pertumbuhan bobot sebesar 6,09 g, P2 sebesar 4,48 g, P1 sebesar 3,24 g dan P0 sebesar 1,86 g. Pertumbuhan bobot mutlak terbaik terjadi pada P3 yaitu menggunakan gabungan seluruh isolat. Jumlah bakteri heterotrofik pada media uji selama penelitian tidak dipengaruhi oleh penambahan isolat bakteri dengan nilai $P > 0,05$. Parameter kualitas air uji tidak berbeda nyata dengan penambahan isolat bakteri heterotrofik.

Saran

Penelitian ini menggunakan isolat bakteri dari jenis *Bacillus* yang mana juga telah banyak ujikan oleh peneliti lain. Sehingga akan lebih baik kedepannya untuk menggunakan bakteri dari jenis lain yang mana bisa berpotensi sebagai probiotik bagi bidang perikanan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT. yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Feliatra, DEA dan Ibuk Dr. Dra. Iesje Lukistyowati, MS yang telah meluangkan waktu serta memberikan bimbingan dalam penelitian ini, serta kepada seluruh pihak yang telah memberikan semangat dan bantuannya dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 2005. Pakan Ikan. Penerbit Kanisius.
- Effendie, M. I., 1979. Metode Biologi Perikanan. Bogor: Yayasan Dewi Sri.
- Effendi, H., B. A. Utomo, G. M. Darmawangsa dan R. E. Karo-karo. 2015. Fitoremediasi limbah budidaya ikan lele (*Clariassp.*) dengan kangkung (*Ipomeaaquatica*) dan pakcoy (*Brassicarapachinensis*) dalam sistem resirkulasi. Ecolab, 9 (2) : 47–104.
- Feliatra, I. Lukistyowati, D. Yoswaty, H. Rerian, D. Melina, W. Hasyim, T. T. Nugroho, A. R. Fauzi dan R. Yolanda. 2016. Phylogenetic analysis to compare populations of acid tolerant bacteria isolated from the gastrointestinal tract of two different prawnspecies *Macrobrachium rosenbergii* and *Penaeus monodon*. AACL Bioflux, 9 (2): 360-368.
- Feliatra, Elizal, I. Lukistyowati, D. Melina dan M. Ramadhani. 2018. Effectiveness of Immersion with Probiotic in Improving the Health of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 13 (1): 43-51.
- Gandara, E., 2002. Pengaruh Penambahan Probiotik *Bacillus* sp Pada Pakan Komersil Terhadap Konversi Pemberian Pakan dan Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius hypopthalmus*). (Skripsi). IPB. Tidak Dipublikasikan.
- Hauville, M. R., Z. J. L. Infante, G. Bell, H. Migaud and K. L. Main. 2016. Effects of a mix of *Bacillus* sp. as a potential probiotic for Florida pompano, common snook and red drum larvae performances and digestive enzyme activities. Aquaculture nutrition. 22(1), 51-60.
- Hutasoit, A. Y., 2018. Uji Metabolit Sekunder Bakteri Heterotrofik dari Air Laut Desa Sungai Ara Kabupaten Siak Terhadap Bakteri Patogen. (Skripsi).

- Program Studi Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Jaya, R., 2011. Hubungan Parameter Kualitas Air Dalam Budidaya Ikan Nila. Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Negeri Musamus. Merauke.
- Mulyani, Y. S., Yuliasman, dan M. Fitriana. 2014. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Dipuaskan Secara Periodik. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia 2 (1): 01-12.
- Nainggolan, A. H., 2018. Uji Metabolit Sekunder Bakteri Heterotrofik dari Muara Sungai Siak Terhadap Bakteri Patogen. (Skripsi). Program Studi Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Pamungkas, W., 2012. Aktivitas Osmoregulasi, Respons Pertumbuhan, dan Energetic Cost pada Ikan Yang Dipelihara dalam Lingkungan Bersalinitas. Media Akuakultur. 7 (01): 44-51.
- Popma, T. and M. Masser. 1999. *Tilapia live history and biology. Southern Regional aquaculture. United States Department of agriculture.* 283: 4 hlm.
- Royan, F., S. Rejeki dan A. H. C. Haditomo. 2014. Pengaruh Salinitas Yang Berbeda Terhadap Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Journal of Aquaculture Management and Technology, 3 (2): 109-117.
- Sinaga, D., S. Usman., dan Nurmatias. 2016. Tingkat Penggunaan *Azolla Pinnata* Pada pakan Terhadap Pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). Aqua Coast Marine.
- Woo, N.Y.S. and S. P. Kelly. 1995. *Effects of salinity and nutritional status on growth and metabolism of Sparus sarba in a closed seawater system.* Aquaculture, 135: 229-238.
- Wulandari, R., 2017. Kajian mikrobiologi penyakit ikan, UMRAH Press, Tanjung pinang.
- Zonneveld, N., E. A. Huisman, dan J. H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Aquaculture and Fisheries. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.