

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4025

PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK GDM PADA MEDIA PEMELIHARAAN TERHADAP KUALITAS AIR DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN BAWAL (*Colossoma macropomum*)
(*The Effect of GDM Probiotics in Rearing Media on Water Quality and Growth of Pomfret Fry (*Colossoma macropomum*)*)

Tika Anzarwati*, Andika Putriningtias, Muhammad Fauzan Isma

Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra
Jalan, Prof. Dr. Syarif Thayeb, Meurande, Langsa lama, Kota Langsa, Aceh, 24416 Indonesia

*Corresponding author, Email: anzartika02@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of giving GDM probiotics on maintenance media on water quality and growth of pomfret fish. The method used was a completely randomized design (RAL) with 4 treatments and 3 replications, namely P0 (without the addition of probiotics). P1 (addition of probiotics 1.5 ml/L). P2 (addition of probiotic 2.0 ml/L) and P3 (addition of probiotic 2.5 ml/L). Each treatment used seeds measuring 4-5 cm. Parameters observed during the study were water quality, absolute weight growth (PBM), absolute length growth (PPM), survival rate (SR), and specific growth rate (SGR). Based on the analysis of variance, it was found that the treatment given had a significant effect ($P < 0.05$) on absolute weight growth, absolute length growth, SR survival rate, and specific growth rate. Also, based on Duncan's test, treatment P1 (1.5 ml/L) was the best treatment.

Keywords: pomfret, probiotics, water quality

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian probiotik GDM pada media pemeliharaan terhadap kualitas air dan pertumbuhan benih ikan bawal. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu P0 (Tanpa penambahan probiotik). P1 (penambahan probiotik 1,5 ml/L). P2 (penambahan probiotik 2,0 ml/L) dan P3 (penambahan probiotik 2,5 ml/L). Setiap perlakuan menggunakan benih berukuran 4-5 cm. Parameter yang diamati selama penelitian yaitu kualitas air, Pertumbuhan bobot mutlak (PBM), pertumbuhan panjang mutlak (PPM), *survival rate* (SR) dan laju pertumbuhan spesifik (SGR). Berdasarkan analisis sidik ragam di peroleh hasil bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, *survival rate* SR dan laju pertumbuhan spesifik. Serta berdasarkan uji Duncan perlakuan P1 (1,5 ml/L) adalah perlakuan terbaik.

Kata kunci: ikan bawal, kualitas air, probiotik

PENDAHULUAN

Perkembangan usaha budidaya ikan air tawar di Indonesia merupakan sektor usaha yang sangat potensial, sehingga mampu memberikan peranan yang sangat nyata untuk memenuhi kebutuhan ikan yang akan dikonsumsi dalam negeri maupun luar negeri.

Ikan bawal air tawar ini sangat berpotensi untuk dibudidayakan karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan memiliki citarasa daging yang enak.

Namun ketersediaan ikan bawal air tawar ini belum cukup untuk memenuhi permintaan masyarakat karena beberapa

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4025

hambatan dalam melakukan budidaya ikan bawal. Salah satu hambatan utama dalam berkelanjutan produksi budidaya adalah kematian yang disebabkan oleh infeksi mikroorganisme patogen dan degradasi kualitas lingkungan. Sisa pakan yang tidak dikonsumsi dan buangan sisa metabolisme ikan menjadi penyebab menurunnya kualitas

Probiotik GDM memiliki keunggulan yang terdapat didalamnya mengandung *Bacillus pumilus* yang berguna untuk mengurai senyawa dengan rantai kompleks, *mycoides* yang berguna untuk menghasilkan enzim alkaline protease (Indria, 2012), selulase (Faticah, 2011) dan amilase (Liestianty, 2001). Enzim-enzim tersebut biasanya berfungsi saat proses fermentasi, *Bacillus brevis* memiliki keunggulan dengan menghasilkan enzim alkaline protease dan selulase juga menghasilkan antibiotik surfaktan yang mampu menghambat pertumbuhan jamur pada ikan/udang. Bakteri *Pseudomonas alcaligenes* mampu menghasilkan enzim lipase (Sharma *et al.*, 2001) dan dexametanose (Zhu *et al.*, 2015). Kiran and Divakar (2001) menyatakan bahwa pada enzim lipase memiliki kegunaan yang sangat luas pada hampir semua bidang industri. Dalam bidang akuakultur, enzim lipase berguna sebagai katalis dalam proses hidrolisis lemak menjadi asam lemak, gliserol, monoasilgliserol dan diasilgliserol. Untuk enzim dexametanose yang dihasilkan oleh *Pseudomonas alcaligenes* memiliki kemampuan untuk mendegradasi limbah polutan di air kolam/tambak, dan yang terakhir probiotik gdm mengandung bakteri *Micrococcus roseus* memiliki keunggulan sebagai penghasil pigmen alami yang disebut astaxanthin dan canthaxantin. Astaxanthin dan canthaxantin merupakan pigmen karotenoid berwarna merah (Amin dkk.,

air pada proses budidaya bahkan menimbulkan kematian. Potensi kerugian ekonomi akibat wabah penyakit yang ditimbulkan oleh infeksi mikroorganisme patogen cukup signifikan dan berdampak kepada jumlah produksi, keuntungan dan keberlanjutan system budidaya.

2012). Dengan adanya pigmen ini, maka warna ikan hias seperti koi dan arwana akan semakin cerah.

Menurut Mansyur dan Tangko (2008), aplikasi probiotik pada media pemeliharaan sangatlah bagus karena tujuan probiotik ini untuk memperbaiki kualitas air melalui proses biodegradasi, menjadi keseimbangan mikroba dan mengendalikan bakteri patogen. Tingkat konsumsi ikan dan permintaan pasar yang semakin meningkat merupakan suatu peluang bagi pembudidaya untuk melakukan usaha budidaya ikan bawal.

Berdasarkan uraian serta permasalahan di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “pemberian probiotik GDM pada media pemeliharaan terhadap kualitas air dan pertumbuhan benih ikan bawal (*Colossoma macropomum*)”.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada tanggal 20 Maret sampai 02 April 2022 bertempat di Laboratorium Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Samudra. Bahan-bahan yang digunakan Benih Ikan Bawal (5-6 cm), Probiotik GDM, Pakan Komersil. Alat-alat yang digunakan pH Meter, Spektrofotometri, Aerator, Termometer, Timbangan Digital, Selang aerator, Akuarium (30x25x29), Ember, Jangka Sorong, Spektrofotometri.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Rancangan yang digunakan

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4025

adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan penelitian dapat dilihat sebagai berikut, P0 : Tanpa penambahan probiotik, P1 : Penambahan probiotik sebanyak 1,5 ml/l, P2 : Penambahan probiotik sebanyak 2,0 ml/l, P3 : Penambahan probiotik sebanyak 2,5 ml/l. Prosedur Penelitian: Wadah yang digunakan pada penelitian ini adalah akuarium berukuran panjang 30 cm, lebar 25 cm dan tinggi 29 cm berjumlah 12 buah dengan Volume air yang digunakan yaitu 16 liter/wadah. Pemberian probiotik sesuai dengan dosis masing-masing pada media pemeliharaan. Pemberian probiotik dilakukan selama 1x seminggu setelah dilakukan pengantian air. Untuk P0 media pemeliharaannya tidak diberikan perlakuan sama sekali atau tanpa probiotik, P1 diberi probiotik sebanyak 1,5 x 16 L air = 24 ml, P2 diberi probiotik sebanyak 2,0 x 16 L air = 32 ml, dan untuk P3 diberi probiotik sebanyak 2,5 x 16 L air = 40 ml. Jumlah ikan uji yang digunakan untuk penelitian adalah 120 ekor dengan masing-masing wadah pemelihara dimasukan ikan uji sebanyak 10 ekor/wadah.

Kualitas Air

jangka sorong. Pertumbuhan panjang mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (2002) sebagai berikut:

$$P = P_t - P_o$$

Keterangan:

P = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

P_t = Panjang ikan pada akhir pemeliharaan (cm)

P_o = Panjang ikan pada awal pemeliharaan (cm)

Survival rate (SR)

Tingkat kelangsungan hidup atau *Survival rate* (SR) ikan diamati berdasarkan

Pengukuran kualitas air yaitu meliputi suhu dengan termometer untuk mengukur suhu air, derajat keasaman (pH) diukur dengan menggunakan pH meter tujuannya untuk mengukur derajat keasaman, kandungan oksigen terlarut dengan menggunakan spektrofotometri untuk mengukur oksigen terlarut yang terkandung dalam wadah pemeliharaan dan amoniak diukur menggunakan spektrofotometri.

Parameter Pertumbuhan

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pengukuran pertumbuhan bobot mutlak diukur dengan menggunakan timbangan digital. Pertumbuhan mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (2002) sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t = Berat rata-rata akhir (g)

W_o = berat rata-rata awal (g)

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pengukuran panjang mutlak meliputi panjang total dari ujung mulut sampai ujung ekor ikan menggunakan jumlah total ikan awal pada awal pemeliharaan sampai akhir penelitian yang dilakukan pada masing – masing setiap perlakuan. Pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan rumus (Effendie, 1979) :

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

Keterangan :

SR = Kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah benih yang hidup pada akhir percobaan (ekor)

N_o = Jumlah benih yang hidup pada awal percobaan.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4025

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik dihitung berdasarkan rumus :

$$SGR = [(In Wt - In Wo) / T] \times 100\%$$

Keterangan :

Wt = Bobot ikan pada hari ke-t

Wo = Bobot ikan pada awal penelitian

T = Waktu pemeliharaan (hari)

SGR = Laju pertumbuhan spesifik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air

Parameter kualitas air sangat berperan penting dalam pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan bawal. Namun

kualitas air dapat menurun dengan cepat karena faktor feses dan buangan metabolik ikan serta sisa pakan. Oleh karena itu, probiotik merupakan mikroorganisme yang memiliki kemampuan untuk memodifikasi komposisi bakteri dalam saluran pencernaan ikan dan air. Pemberian probiotik pada wadah pemeliharaan ikan dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap kesehatan ikan. Maka dari pada itu kondisi kualitas air pada saat penelitian harus dijaga dalam keadaan yang optimal. Parameter yang diukur antara lain adalah Suhu, pH, DO, dan Amonia. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas air media pemeliharaan benih ikan bawal (*Colossoma macropomum*) selama penelitian

Perlakuan	Kualitas Air			
	Suhu (°C)	pH	Oksigen terlarut (mg/l)	Amoniak (mg/l)
P0: Tanpa probiotik	29,46	6,90	4,66	0,62
P1: Probiotik 1,5 ml/l,	28,54	7,12	4,93	0,04
P2: Probiotik 2,0 ml/l,	28,85	7,07	4,85	0,04
P3: Probiotik 2,5 ml/l	29,24	7,01	4,59	0,06

Kualitas air pada tabel 1 menunjukkan bahwa keadaan kualitas air dari setiap perlakuan hampir sama, baik dari suhu, kadar pH, kadar DO dan kadar amonia. Menurut Mahyuddin (2011) parameter kualitas air yang ideal bagi kehidupan ikan bawal air tawar yaitu; Suhu 25 – 30 °C, kecerahan - 45, oksigen minimal 3 mg/l, karbondioksida 25 ml/l, pH 7 - 8, amonia maksimal 0,1 mg/l, alkalinitas 50 – 300 mg/l.

Pertumbuhan Benih Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*)

Pertumbuhan Bobot mutlak Benih Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pertumbuhan bobot mutlak sangat

berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot ikan bawal (*Colossoma macropomum*).

Berdasarkan hasil dari uji Duncan pada Tabel 2 pertumbuhan bobot mutlak memperoleh bahwa pada setiap perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan P0 dan P3 berbeda tidak nyata, namun berbeda nyata dengan P1 dan P2. Nilai yang tertera pada pertumbuhan bobot mutlak benih ikan bawal terbaik diperoleh oleh perlakuan P1 (dosis 1,5 ml/l) dengan bobot mutlak sebesar $7,77 \pm 0,63^c$ g, sedangkan pertumbuhan bobot mutlak terendah pada perlakuan P0 (kontrol) sebesar $4,20 \pm 0,72^a$ g. Hal ini terjadi karena pada perlakuan P1 dengan dosis 1,5 ml/l menunjukkan dosis yang tepat dibanding dengan dosis yang lainnya. Penambahan probiotik yang sesuai mampu membuat

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4025

perairan terjaga dan mempercepat pertumbuhan, sehingga menambah nafsu makan ikan bawal tersebut. Pemberian probiotik yang berlebihan dapat mempengaruhi pertumbuhan benih ikan bawal. Hal ini sesuai dengan pendapat Taufik *et. al* (2016) yang menyatakan peningkatan bahan organik pada media air dapat menjadi racun. Pada perlakuan P2 dan P3 dengan

penambahan probiotik sebesar 2,0 ml/l dan 2,5 ml/l dengan masing – masing bobot mutlak sebesar $6,70 \pm 0,19^b$ g dan $5,07 \pm 0,16^a$ g. Pertambahan bobot tertinggi terdapat di perlakuan P1 dari 4,43 g menjadi 12,2 g, kemudian diikuti perlakuan P2 dari 4,84 g menjadi 11,54, lalu diikuti oleh Perlakuan P3 dari 4,56 g menjadi 9,62 dan bobot terendah pada perlakuan P1 dari 4,55 g menjadi 8,75 g.

Tabel 2. Rata-rata Bobot mutlak benih ikan bawal (*Colossoma macropomum*)

Perlakuan	Bobot Awal (g)	Bobot Akhir (g)	Bobot mutlak (g)
P0: Tanpa probiotik	4,55	8,75	$4,20 \pm 0,72^a$
P1: Probiotik 1,5 ml/l,	4,43	12,20	$7,77 \pm 0,63^c$
P2: Probiotik 2,0 ml/l,	4,84	11,54	$6,70 \pm 0,19^b$
P3: Probiotik 2,5 ml/l	4,56	8,52	$5,07 \pm 0,16^a$

Keterangan : Huruf yang beda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0.05$). Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata dan standart error.

Menurut Sumule *et al.* (2017), bakteri probiotik yang ditambahkan ke media budidaya dapat meningkatkan pertumbuhan ikan, kemudian ketika masuk ke dalam saluran pencernaan ikan maka bakteri probiotik seperti *Lactobacillus* sp. dan *Bacillus* sp. dapat melakukan dekomposisi nutrisi dan dapat mensekresi enzim pencernaan seperti protease dan amilase.

Panjang mutlak Benih Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pertumbuhan bobot mutlak sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot ikan bawal (*Colossoma macropomum*).

Tabel 3. Rata-rata panjang mutlak benih ikan bawal (*Colossoma macropomum*)

Perlakuan	Panjang Awal (cm)	Panjang Akhir (cm)	Panjang Mutlak (cm)
P0: Tanpa probiotik	52,26	82,51	$3,02 \pm 0,14^a$
P1: Probiotik 1,5 ml/l,	52,71	92,80	$4,01 \pm 0,02^c$
P2: Probiotik 2,0 ml/l,	53,04	91,17	$3,81 \pm 0,08^c$
P3: Probiotik 2,5 ml/l	53,09	87,13	$3,40 \pm 0,15^b$

Keterangan : Huruf yang beda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0.05$). Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata dan standart error.

Tabel 3 pertumbuhan panjang mutlak menunjukkan bahwa persentase rata-rata panjang mutlak memiliki hasil yang berbeda-beda, pada perlakuan P1 dan P2 berbeda tidak nyata, namun berbeda nyata dengan P0 sementara P3 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Nilai yang tertera pada pertumbuhan

panjang mutlak benih ikan bawal tertinggi terdapat pada perlakuan P1 dengan panjang mutlak sebesar $4,00 \pm 0,02^c$ cm, sedangkan pertumbuhan panjang mutlak terendah pada perlakuan P0 (kontrol) sebesar $3,02 \pm 0,13^a$ cm.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4025

Nilai yang tertera pada pertumbuhan panjang mutlak benih ikan bawal terbaik diperoleh oleh perlakuan P1 dengan penambahan probiotik 1,5 ml/l, hal ini karena pada perlakuan P1 untuk dosis yang diberi sesuai dengan kebutuhan benih ikan bawal. Pertambahan panjang tertinggi terdapat di perlakuan P1 dari 52,71 mm menjadi 92,80 mm, kemudian diikuti perlakuan P2 dari 53,04 mm menjadi 91,17 mm, lalu diikuti oleh Perlakuan P3 dari 53,09 menjadi 87,13 mm dan bobot terendah pada perlakuan P1 dari 52,26 mm menjadi 82,51 mm.

Menurut Lisna dan Insulistyowati (2015) pertumbuhan ikan akan meningkat karena pengaruh penambahan probiotik dalam media pemeliharaan sehingga bakteri dalam probiotik selain bekerja untuk memperbaiki kualitas air juga bekerja dalam saluran pencernaan ikan.

Survival rate (SR) Benih Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa *Survival rate* (SR) berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan bawal (*Colossoma macropomum*).

Tabel 4. Rata-rata *Survival rate* (SR) benih ikan bawal (*Colossoma macropomum*)

Perlakuan	<i>Survival rate</i> (SR)
P0: Tanpa probiotik	80,00 ± 0,00 ^a
P1: Probiotik 1,5 ml/l,	93,33 ± 5,77 ^b
P2: Probiotik 2,0 ml/l,	90,00 ± 0,00 ^b
P3: Probiotik 2,5 ml/l	86,67 ± 5,77 ^{ab}

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 0,05

Berdasarkan hasil dari uji Duncan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa *Survival rate* atau kelulusan hidup ikan bawal yang telah diberikan probiotik menunjukkan bahwa pada perlakuan P0 berbeda nyata dengan P1 dan P2 tetapi berbeda tidak nyata dengan P3. Hal ini dapat dilihat pada tabel 4.8 dari nilai yang berkisar antara 80,00% - 93,33%. Nilai yang tertera pada SR benih ikan bawal paling tinggi diperoleh oleh perlakuan P1 yaitu sebesar 93,33 ± 5,77^b % sedangkan SR terendah terdapat pada perlakuan kontrol P0 sebesar 80,00 ± 0,00^a %, sedangkan perlakuan P2 dan P3 sebesar 90,00 ± 0,00^b % dan 86,67 ± 5,77^{ab} %.

Tingginya *Survival rate* (SR) pada perlakuan P1 dibandingkan perlakuan lainnya disebabkan karena kualitas air yang baik dan

sesuai untuk kehidupan ikan bawal (*Colossoma macropomum*). Hal ini sesuai dengan pernyataan Lisna dan Insulistyowati (2015) bahwa kualitas air sangat berpengaruh terhadap SR dan pertumbuhan ikan. Selain itu tingginya nilai SR pada perlakuan P1 dapat disebabkan karena pemberian probiotik yang sesuai dan berkala setiap seminggu sekali, sehingga membantu kondisi kualitas air yang ideal dan baik dalam hal efisiensi penyerapan pakan dan proses nitrifikasi.

Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) Benih Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik (SGR) sangat berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan bawal (*Colossoma macropomum*).

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4025

Tabel 5. Rata-rata Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) benih ikan bawal (*Colossoma macropomum*)

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)
P0: Tanpa probiotik	3,56 ± 0,45 ^a
P1: Probiotik 1,5 ml/l,	5,12 ± 0,20 ^c
P2: Probiotik 2,0 ml/l,	4,75 ± 0,07 ^c
P3: Probiotik 2,5 ml/l	4,06 ± 0,08 ^b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 0,05

Dalam hal ini menunjukkan bahwa perlakuan kontrol P0 pada media pemeliharaan tidak berpengaruh dalam meningkatkan laju pertumbuhan spesifik benih ikan bawal jika dibandingkan dengan media pemeliharaan yang diberikan probiotik.

Dalam hasil penelitian ini, benih ikan bawal yang telah diberi probiotik GDM pada wadah pemeliharaan menunjukan bahwa perlakuan perlakuan P1 dan P2 tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan P0 dan P3. Menurut pernyataan Lisna dan Insulistyowati (2015) bahwa tingginya kadar amonia dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan, menyebabkan ikan stres, menurunnya nafsu makan, timbulnya penyakit dan menyebabkan kematian. Selain itu perlakuan kontrol yang tidak ditambahkan probiotik pada media pemeliharaan sehingga populasi bakteri yang dapat mengoksidasi bahan organik sedikit.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemberian probiotik GDM pada media pemeliharaan benih ikan bawal (*Colossoma macropomum*) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, *survivar rate* (SR), dan laju pertumbuhan spesifik. Hasil terbaik terdapat pada perlakuan P1 yaitu penambahan probiotik GDM dengan dosis 1,5 ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, I.M., Rosidah dan W. Lili. (2012). Peningkatan kecerahan warna udang red cherry (*Neocaridina heteropoda*) jantan melalui pemberian astaxanthin dan canthaxanthin dalam pakan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4), 243-252
- Effendi, H. (2002). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan lingkungan Perairan*. Kanisius. Jakarta.
- Fatichah, Y. (2011). Potensi Bakteri Endofit Sebagai Penghasil Enzim Kitinase, Protease dan Selulase secara in Vitro. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Malang. Malang. Hal 34-35.
- Indria, B. (2012). Karakteristik Aktivitas Protease Bakteri *Bacillus mycoides* Isolat dari Ikan Teri (*Stolephorus spp.*) Asin. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang. 33-38.
- Kiran, K.R., Manohar, B and Divakar, S. (2001). A central composite rotatable design analysis of lipase catalyzed synthesis of lauroyl lactic acid at bench-scale level. *Journal of Enzyme Microb Technol.* 29, 8-122.
- Liestianty, D. 2001. Penapisan dan isolasi bacillus penghasil amilase dari limbah sagu (*Metroxylon sagu* Rottb). *Jurnal. Ekologi Ternate*, 5(1), 317-327.
- Mansyur, A. dan Tangko, A. M. 2008. Probiotik: Pemanfaatannya untuk pakan ikan berkualitas rendah. *Media Akuakultur*, 3(2), 145-149

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4025

- Mahyuddin, 2011. *Usaha Pembenihan Ikan Bawal diberbagai Wadah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sharma, R., Chisti, Y and U.C. Banerjee. (2001). Production, purification, characterization and applications of lipase. *Journal of Biotechnology Advances*, 19, 627-662.
- Sumule, J. F., D. T. Tobigo., Rusaini. (2017). *Aplikasi Probiotik Pada Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila Merah (Oreochromis sp.)*. Agibisnis.
- Zhu, L., Yang, Z., Yang, Q., Tu., Z., Ma, L., Shi, Z and X. Li. (2015). Degradation of dexamethasone by acclimated strain of pseudomonas alcaligenes. *Journal of Clinical Experimental Medic*, 8(7), 10971-10978.