Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah *p-ISSN 2623-1611*
Volume 7 Nomor 1 Halaman 275-284 April 2022 *e-ISSN 2623-1980*

KAJIAN PATOGENITAS BAKTERI SALURAN PENCERNAAN IKAN PAPUYU (*Anabas testudineus* Bloch) SEBAGAI KANDIDAT PROBIOTIK SISTEM BIOFLOK

Agussyarif Hanafie[1,*], Akhmad Murjani, Hida Zakiah[3] Ismi Khoeriah[4]
[1] Program Studi Akuakultur FPK ULM, Jenderal A Yani KM 36 Kotak Pos 6 Banjarbaru, Indonesia
[2] Program Studi Akuakultur FPK ULM, Jenderal A Yani KM 36 Kotak Pos 6 Banjarbaru, Indonesia
[3] Mahasiswa Program Studi Akuakultur FPK ULM, Jenderal A Yani KM 36 Kotak Pos 6 Banjarbaru, Indonesia
[4] Mahasiswa Program Studi Akuakultur FPK ULM, Jenderal A Yani KM 36 Kotak Posw 6 Banjarbaru, Indonesia
*Penulis korespondensi: agus.shanafie@ulm.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji patogenitas bakteri pada saluran pencernaan ikan papuyu sebagai kandidat probiotik sistem bioflok. Penelitian dimulai dengan mengisolasi, menyeleksi, mengidentifikasi bakteri yang didapatkan dari saluran pencernan, diawali dengan menggerus saluran pencernaan ikan papuyu dan diencerkan, kemudian dikultur. Koloni yang didapat dimurnikan dan diseleksi dengan uji metabolisme, uji antagonis dan diidentifikasi secara biokimiawi serta diuji tahan suhu dan tahan asam (pH), kemudian dilanjutkan uji patogenitas, LD50. dengan 10 pengenceran (perlakuan) dan 4 ulangan dengan ikan papuyu 20 ekor per akuarium sebagai ikan uji. Hasil penelitian menunjukkan Hasil penelitian dari 3 lokasi berbeda pada lokasi A1 Guntung Payung, lokasi A2 Loktabat dan lokasi A3 martapura. Bakteri yang ditemukan terdapat 47 isolat yang terdiri dari pada lokasi A1 15 isolat, lokasi A2 15 isolat dan lokasi A3 17 isolat. Hasil pengamatan makroskopik diperoleh 5 isolat morfologi yang berbeda berdasarkan bentuk, warna, tepian dan elevasi permukaan koloni. Pengamatan mikroskopik dengan uji KOH diperoleh 3 Gram positif dan 2 Gram negatif. Identifikasi bakteri yang ditemukan terdiri dari bakteri genus *Bacillus* sp., *Plesiomonas* sp., *Staphylococcus* sp., *Flavobacterium* sp., dan *Micrococcus* sp. Hasil uji patogenitas dan LD50 menunjukkan semua perlakuan kelulusanhidupnya 100 %, dengan demikian uji ini bakteri dari usus ikan papuyu lulus – dapat digunakan sebagai kandidat probiotik.

Kata kunci: identifikasi, patogenitas, kadidat probiotik, papuyu, bioflok

1. PENDAHULUAN

Ikan papuyu memiliki kelemahan seperti pertumbuhan yang lambat, rentan terhadap cedera dan penyakit, serta perlu menjaga ikan agar tetap sehat, merangsang pertumbuhan, dan menjaga kualitas induk dan benih. Selain itu, perlu memahami sifat, kebiasaan hidup, dan kondisi kehidupan petani untuk meminimalkan risiko kegagalan pemuliaan. Untuk membantu pertumbuhannya dan meningkatkan kualitas lingkungan hidup ikan papuyu maka perlu dilakukan pemilihan wadah dan jenis pakan yang sesuai sebagai induksi pertumbuhan benih ikan papuyu. Menurut Avnimelech (2007), terdapat metode baru untuk meningkatkan produktivitas budidaya dengan meningkatkan kelangsungan hidup, efisiensi pakan dan pertumbuhan ikan, serta mengurangi limbah yang dihasilkan oleh kegiatan budidaya, yaitu teknologi bioflokulasi (BFT-Bioflocs technology). Bioflok adalah sejenis zat tersuspensi yang tersuspensi dalam air, tersusun atas fitoplankton, bakteri, agregat hidup, bahan organik, dan bakteri pemakan bakteri (Hargreaves, 2006; Avnimelech, 2007).

Bioflok merupakan teknologi yang memanfaatkan bakteri (organisme heterotrofik dan autotrofik) yang tumbuh di dalam air dengan memanfaatkan sumber karbon eksternal dan kadar oksigen yang tinggi sehingga dapat mengkonsentrasikan sampah organik menjadi kumpulan mikroorganisme flokulan (Avnimelech, 2012; Putra *et al.,* 2017). Ma'in *et al.,* (2013) mengemukakan bahwa prinsip penerapan teknologi bioflok adalah mengubah limbah amonia dan nitrit di kolam budidaya menjadi bahan pakan alami dengan bantuan bakteri heterotrofik.Hanya bakteri yang menyerap anorganik Proses nitrogen terjadi ketika rasio C/N lebih tinggi dari 10. Teknologi bioflok dapat dicapai dengan menambahkan sumber karbon organik ke dalam media kultur untuk meningkatkan rasio C/N (Crab *et al.,* 2007; Emerenciano *et al.,* 2012).Beberapa sumber karbon yang dapat digunakan untuk membentuk bioflok antara lain molase, tepung singkong, dan gula pasir (Purnomo, 2012). Bakteri heterotrof adalah komponen utama flok biologis. Di alam, bakteri heterotrof mendominasi ketersediaan

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

berbagai mikroorganisme. Namun, bakteri heterotrofik yang terbentuk sebagai bioflok juga dapat diperoleh dari kultur murni atau sebagai produk komersial (probiotik) (Putri, 2015).

Isolasi bakteri usus ikan dipisahkan oleh bakteri untuk mengetahui apakah bakteri menguntungkan dalam media flok biologis tersebut benar-benar dimakan oleh ikan.Dengan terbentuknya flok-flok yang terbentuk, selain sebagai pakan buatan, ikan juga memanfaatkannya sebagai pakan alami. Dari bakteri dan beberapa organisme lain yang mengandung protein tinggi. Beberapa bakteri yang terdapat dalam saluran pencernaan hewan berperan penting dalam meningkatkan pemanfaatan pakan, kesehatan ikan, dan memperbaiki lingkungan dan kualitas mikroba (Watson et al., 2008). Selain itu, beberapa bakteri di saluran pencernaan berperan penting dan menghasilkan beberapa enzim di saluran pencernaan yang mungkin berperan dalam metabolisme.

Keberhasilan pemberian probiotik dalam media bioflok selama ini hanya dilihat dari keberhasilan berdasarkan jumlah ikan dan berat ikan tetapi banyak akuakultur bioflok yang kurang berhasil, kemungkinan bakteri telah tidak aktif sehingga perlu dilakukan uji terhadap bakteri yang ada dalam media air bioflok dan usus ikan papuyu, maka dari itu dilakukannya penelitian dengan mengisolasi, karakterisasidan mengidentifikasi bakteri pada media bioflok dan dari usus ikan papuyu.

2. METODE

Pelaksanaan penelitian ini di Laboratorium Nutrisi Ikan, Laboratorium Hama Penyakit Ikan, Lab Basah Fakultas Perikanan dan Kelautan dan di Balai KIPM Banjarmasin. Pada penelitian tahap pertma sampel yang diambil ada 3 titik tempat yaitu Guntung Payung (A1), Loktabat (A2) dan Martapura (A3).Alat yang digunakan meliputi serok, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, Erlenmeyer, mikropipet, gelas ukur 100 ml, Bunsen, pipet tetes, alat bedah, sprayer, timbangan, batang pengaduk, ose lengkung, hot plate, mikroskop, objek glass, autoclave, panci, kompor, nampan, blue tip,spuit, cawan porselen, beaker glass, gunting. Bahan yang digunakan yaitu ikan papuyu, media bioflok, TSA, pewarnaan Gram, larutan KOH 3%, kapas, tissue, spritus, alcohol, NaCl fisiologi, akuades, kertas burem, karet gelang, aluminium foil, plastik tahan panas, plastik wrapping dan kasa. Tahapan penelitian terdiri dari preparasi alat dan bahan, pengambilan sampel, isolasi bakteri, tahapan pemurnian kultur bakteri, pembuatan stok bakteri, pengamatan makroskopik, pengamatan mikroskopik, uji biokimia terdiri dari uji katalase, uji oksidase, pewarnaan Gram, uji TSIA, uji LIA, uji O/F, uji MIO, uji citrate dan uji urea. Analisis data menggunakan metode kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif. Data-data yang diperoleh pada tahapan karakterisasi dan diidentifikasi menurut Bergey's of Determinative Bacteriology 8th Edition oleh Holt *et al.,* 1994, dianalisis dengan membuat tabulasi, dan deskripsi, serta gambaran secara sistematis dan akurat secara ilmiah.

Tahapan penelitian kedua terdiri dari persiapan awal, peningkatan virulensi bakteri melalui reinfeksi pada ikan, uji patogenisitas (LD50), pengamatan gejala klinis, rerata waktu kematian, mortalitas dan histopatologis. Persiapan awal terdiri dari persiapan wadah pemeliharaan yaitu akuarium, sterilisasi alat-alat dan bahan yang akan digunakan. Wadah diisi dengan air sebanyak ¾ wadah. Kemudian persiapan ikan uji, yaitu ikan papuyu sehat yang berukuran 11-12 cm sebanyak 440 ekor yang diperoleh dari pembudidaya ikan di daerah Kampung Iwak Mentoas Kota Banjarbaru. Uji patogenisitas bakteri menggunakan perlakuan dengan teknik pengenceran dari 10 1¬ sampai 10-10 dan K (Kontrol) dengan4 ulangan, sehingga terdapat 40 unit percobaan dalam penelitian. Masing-masing wadah berisi 10 ekor ikan papuyu. Bakteri kemudian diinjeksikan pada 400 ekor ikan dengan teknik intramuskular dengan dosis 0,1 ml/ikan. Ikan papuyu dipelihara selama 7 hari pada wadah dan diberikan pakan pelet dua kali sehari selama masa pemeliharaan. Parameter yang diamati selama masa uji patogenisitas, yaitu LD50, gejala klinis yang ditimbulkan pada ikan papuyu pasca injeksi bakteri dan pengamatan pada rerata waktu kematian, mortalitas ikan papuyu. Ikan papuyu baik yang sebelum maupun pada usus ikan sesudah makan sesuai perspektif Singleton dalam Sabbathini, (2020) yang menyatakan bahwa partisi bakteri diharapkan dapat menentukan jenis, mempelajari cara hidup, morfologi, fisiologi dan kualitas. Strategi pembagian disebut isolasi.Isolat bakteri yang telah murni diberikan pengkodean untuk memudahkan dalam pengamatan selanjutnya.

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Isolasi Bakteri

Berdasarkan Tabel 3.1 isolasi bakteri dari 3 lokasi didapatkan 47 isolat bakteri yaitu:

1) Sampel A1 terdapat 15 isolat yang diberi kode GMB1, GMB2, GMB3, GMB4, GUBM1, GUBM2, GUBM3, GUBM4, GUBM5, GUSM1, GUSM2, GUSM3, GUSM4, GUSM5, dan GUSM6.
2) Sampel A2 terdapat jumlah 15 isolat yang diberi kode LMB1, LMB2, LMB3, LMB4, LUBM1, LUBM2, LUBM3, LUBM4, LUBM5, LUSM1, LUSM2, LUSM3, LUSM4, LUSM5, dan LUSM6.
3) Sampel A3 terdapat 17 isolat yang diberi kode MMB1, MMB2, MMB3, MMB4, MMB5, MUBM1, MUBM2, MUBM3, MUBM4, MUBM5, MUBM6, MUSM1, MUSM2, MUSM3, MUSM4, MUSM5, dan MUSM6.

Isolasi bakteri yang telah murni perlunya pengkodeaan agar memudahkan mengingat untuk melakukan pengujian lainnya (Sabdaningsih *et al.,* 2013).

3.2 Karakterisasi dan Identifikasi Bakteri

1) Morfologi Bakteri

a. Morfologi Bakteri Lokasi A1 (GP)

Hasil penelitian pengamatan bakteri pada lokasi A1 terdiri dari uji morfologi bakteri pada media bioflok, pada usus ikan sebelum makan dan sesudah makan, seperti pada Tabel 1, 2, dan 3.

Tabel 1. Morfologi bakteri sampel A1 media bioflok

Kode isolate	Ukuran	Bentuk	Bentuk Warna	Koloni Elevasi	Tepian	Permukaan
GMB1	Kecil	Bundar	Kuning pekat	Cembung	Licin	Halus mengkilap
GMB2	Kecil	Bundar	Kuning	Cembung	Licin	Tekstur halus
GMB3	Sedang	Bundar	Putih	Timbul	Licin	Tekstur halus
GMB4	Besar	Tak beraturan dan menyebar	Cream	Berbukit-bukit	berlekuk	Agak kasar berlendir

Tabel 2. Morfologi bakteri sampel A1 usus ikan sebelum makan

Kode isolate	Ukuran	Bentuk	Bentuk Warna	Koloni Elevasi	Tepian	Permukaan
GUBM1	Kecil-kecil	bundar	Cream	datar	licin	Halus mengkilap
GUBM2	Sedang	tak beraturan dan menyebar	Cream	Berbukit-bukit	berlekuk	licin berlendir
GUBM3	Kecil	Bundar	Kuning pekat	Cembung	Licin	Halus mengkilap
GUBM4	Kecil	Bundar	Kuning	Cembung	Licin	Tekstur halus
GUBM5	Kecil	Bundar	Putih	timbul	Licin	Tekstur halus

Dari Tabel 1 menunjukan bakteri pada sampel A1 media bioflok terdapat 4 isolat yang berbeda, perbedaan yang sangat terlihat yaitu pada warna, terdapat warna kuning pekat, putih dan cream serta bentuk koloni pada bakteri berbentuk bulat dan ada yang menyebar. Berdasarkan pada Tabel 2 bakteri yang terdapat pada sampel A1 usus ikan sebelum diberi makan ada 5 isolat bakteri yang memiliki warna yang berbeda-beda terdiri dari yang berwarna cream dengan bentuk bundar, cream dengan bentuk menyebar tak beraturan, kuning pekat dengan bentuk bundar, kuning dengan bentuk bundar serta yang berwarna putih dengan bentuk bundar.

Tabel 3. Morfologi bakteri sampel A1 usus ikan sesudah makan

Kode isolate	Ukuran	Bentuk	Bentuk Warna	Koloni Elevasi	Tepian	Permukaan
GUSM1	Kecil	Bundar	Putih	timbul	Licin	Tekstur halus
GUSM2	Besar	Menyebar tak beraturan	Cream	Berbukit-bukit	berlekuk	licin berlendir
GUSM3	Besar	keriput	Cream	Berbukit-bukit	berlekuk	Kasar berlendir
GUSM4	Kecil kecil	bundar	Cream	datar	licin	Tekstur halus
GUSM5	Kecil	Bundar	Kuning	Cembung	Licin	Tekstur halus
GUSM6	Kecil	Bundar	Kuning pekat	Cembung	Licin	Halus mengkilap

Tabel 4. Morfologi bakteri sampel A2 media bioflok

Kode isolate	Ukuran	Bentuk	Bentuk Warna	Koloni Elevasi	Tepian	Permukaan
LMB1	Kecil	Bundar	Putih	timbul	Licin	Tekstur halus
LMB2	Kecil	Bundar	Kuning	Cembung	Licin	Tekstur halus
LMB3	Kecil	Tak beraturan dan menyebar	Cream	Berbukit bukit	berlekuk	Halus berlendir
LMB4	Kecil	Bundar	Kuning pekat	Cembung	Licin	Halus mengkilap

Berdasarkan pada Tabel 3 menunjukan bakteri yang terdapat pada usus ikan yang sudah diberi makan terdapat 6 jenis bakteri. Perbedaan dilihat dari morfologinya terdapat yang berwarna putih dengan bentuk

bundar, cream dengan bentuk yang menyebar, cream yang berbentuk keriput, cream dengan bentuk bundar kecil-kecil, kuning dengan bentuk bundar dan ada yang berwarna kuning pekat dengan bentuk bundar.

b. Morfologi Bakteri Lokasi A2 (LT)

Hasil penelitian pengamatan bakteri pada lokasi A2 terdiri dari uji morfologi bakteri pada media bioflok, pada usus ikan sebelum makan dan sesudah makan, seperti pada Tabel 4, 5, dan 6.

Berdasarkan pada Tabel 4, bakteri yang terdapat pada sampel A2 media bioflok ada 4 isolat bakteri yang memiliki warna yang berbeda-beda terdiri dari yang berwarna putih dengan bentuk bundar, kuning dengan bentuk bundar, cream dengan bentuk menyebar tak beraturan serta yang berwarna kuning pekat dengan bentuk bundar.

Tabel 5. Morfologi bakteri sampel A2 usus ikan sebelum makan

Kode isolate	Ukuran	Bentuk	Bentuk Warna	Koloni Elevasi	Tepian	Permukaan
LUBM1	Kecil-kecil	bundar	Cream	Datar	licin	Tekstur halus
LUBM2	Kecil	Bundar	Kuning	Cembung	Licin	Tekstur halus
LUBM3	Sedang	Menyebar tak beraturan	Cream	Berbukit-bukit	berlekuk	licin berlendir
LUBM4	Kecil	Bundar	Kuning pekat	Cembung	Licin	Halus mengkilap
LUBM5	Kecil	Bundar	Putih	timbul	Licin	Tekstur halus

Berdasarkan pada Tabel 5, bakteri yang terdapat pada sampel A2 usus ikan sebelum makan ada 5 isolat bakteri yang memiliki warna yang berbeda-beda terdiri dari yang berwarna cream dengan bentuk bundar, kuning dengan bentuk bundar, cream dengan bentuk menyebar, kuning pekat dengan bentuk bundar dan putih dengan bentuk koloni bundar.

Tabel 6. Morfologi bakteri sampel A2 usus ikan sesudah makan

Kode isolate	Ukuran	Bentuk	Bentuk Warna	Koloni Elevasi	Tepian	Permukaan
LUSM1	Kecil-kecil	bundar	Cream	Datar	licin	Tekstur halus
LUSM2	Kecil	tak beraturan dan menyebar	Cream	Berbukit bukit	berlekuk	licin berlendir
LUSM3	Kecil	Bundar	Kuning pekat	Cembung	Licin	Halus mengkilap
LUSM4	Kecil	Bundar	Putih	timbul	Licin	Tekstur halus
LUSM5	Besar	keriput	Cream	Berbukit-bukit	berlekuk	Kasar berlendir
LUSM6	Kecil	Bundar	Kuning	Cembung	Licin	Tekstur halus

Berdasarkan pada Tabel 6, bakteri yang terdapat pada sampel A2 usus ikan sesudah makan ada 6 isolat bakteri yang memiliki warna cream dengan bentuk bundar, cream dengan bentuk menyebar, kuning pekat dengan bentuk bundar, putih dengan bentuk bundar, cream dengan bentuk keriput, dan warna kuning dengan bentuk koloni bundar.

c. Morfologi Bakteri Lokasi A3 (MT)

Hasil penelitian pengamatan bakteri pada lokasi A3 terdiri dari uji morfologi bakteri pada media bioflok, pada usus ikan sebelum makan dan sesudah makan, seperti pada Tabel 7, 8, dan 9.

Tabel 7. Morfologi bakteri sampel A3 media bioflok

Kode isolate	Ukuran	Bentuk	Bentuk Warna	Koloni Elevasi	Tepian	Permukaan
MMB1	besar	Keriput	Cream	Berbukit-bukit	berlekuk	Kasar berlendir
MMB2	Kecil	Bundar	Kuning pekat	Cembung	Licin	Halus mengkilap
MMB3	Kecil	Bundar	Putih	Cembung	Licin	Tekstur halus
MMB4	Sedang	Menyebar tak beraturan	Cream	Berbukit-bukit	berlekuk	licin berlendir
MMB5	Kecil	Bundar	Kuning	Cembung	Licin	Tekstur halus

Berdasarkan pada Tabel 7, bakteri yang terdapat pada sampel A3 media bioflok ada 5 isolat bakteri yang memiliki warna yang berbeda-beda terdiri dari yang berwarna cream dengan bentuk keriput, kunig pekat dengan bentuk bundar, putih dengan bentuk bundar, cream dengan bentuk menyebar, kuning dengan bentuk bundar.

Tabel 8. Morfologi bakteri sampel A3 usus ikan sebelum makan

Kode isolate	Ukuran	Bentuk	Bentuk Warna	Koloni Elevasi	Tepian	Permukaan
MUBM1	Kecil	Bundar	Putih	timbul	Licin	Tekstur halus
MUBM2	Kecil	Bundar	Kuning	Cembung	Licin	Tekstur halus
MUBM3	Kecil	Bundar	Kuning pekat	Cembung	Licin	Halus mengkilap
MUBM4	Besar	Menyebar tak beraturan	Cream	Berbukit-bukit	Berlekuk	licin berlendir
MUBM5	Kecil-kecil	bundar	Cream	Datar	Licin	Tekstur halus
MUBM6	Besar	keriput	Cream	Berbukit-bukit	Berlekuk	Kasar berlendir

Tabel 9. Morfologi bakteri sampel A3 usus ikan sesudah makan

Kode isolate	Ukuran	Bentuk	Bentuk Warna	Koloni Elevasi	Tepian	Permukaan
MUSM1	Besar	Menyebar tak beraturan	Cream	Berbukit-bukit	berlekuk	licin berlendir
MUSM2	Kecil	Bundar	Kuning pekat	Cembung	Licin	Halus mengkilap
MUSM3	Kecil	Bundar	Kuning	Cembung	Licin	Tekstur halus
MUSM4	sedang	keriput	Cream	Berbukit bukit	berlekuk	Kasar berlendir
MUSM5	Kecil	Bundar	Putih	Timbul	Licin	Tekstur halus
MUSM6	Kecil-kecil	bundar	Cream	Datar	Licin	Tekstur halus

Berdasarkan pada Tabel 8, bakteri yang terdapat pada sampel A3 usus ikan sebelum makan ada 6 isolat bakteri yang memiliki warna yang berbeda-beda terdiri dari yang berwarna putih dengan bentuk bundar, kuning dengan bentuk bundar, kuning pekat dengan bentuk bundar, cream dengan bentuk menyebar, cream dengan bentuk bundar dan cream dengan bentuk keriput. Berdasarkan pada Tabel 9, bakteri yang terdapat pada sampel A3 usus ikan sesudah makan ada 6 isolat bakteri yang memiliki warna yang berbeda-beda terdiri dari yang berwarna cream dengan bentuk menyebar, kuning pekat dengan bentuk bundar, kuning dengan bentuk bundar, cream dengan bentuk keriput, putih dengan bentuk bundar dan cream dengan bentuk bundar.

2) Uji KOH 3%

Kultur murni isolat bakteri yang didapat, dibuat dalam stok bakteri dalam agar miring untuk persiapan uji-uji yang akan dilakukan. Pengamatan morfologi bakteri dilaukan dengan uji KOH untuk mengetahui jenis bakteri termasuk dalam golongan gram positif atau gram negatif. Hasil uji KOH dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji KOH 3%

Kode Sampel	Kode Isolat	Gram
A1 Media Bioflok	GMB1	+
	GMB2	+
	GMB3	+
	GMB4	-
A1 Ikan Sebelum Makan	GUBM1	+
	GUBM2	-
	GUBM3	+
	GUBM4	+
	GUBM5	+
A1 Ikan Sesudah Makan	GUSM1	+
	GUSM2	-
	GUSM3	-
	GUSM4	+
	GUSM5	+
	GUSM6	+
A2 Media Bioflok	LMB1	+
	LMB2	+
	LMB3	-
	LMB4	+
A2 Ikan Sebelum Makan	LUBM1	-
	LUBM2	+
	LUBM3	-
	LUBM4	+
	LUBM5	+
A2 Ikan Sesudah Makan	LUSM1	-
	LUSM2	-
	LUSM3	+
	LUSM4	+
	LUSM5	-
	LUSM6	+
A3 Media Bioflok	MMB1	-
	MMB2	+
	MMB3	+
	MMB4	-
	MMB5	+
A3 Ikan Sebelum Makan	MUBM1	+
	MUBM2	+
	MUBM3	+
	MUBM4	-
	MUBM5	+
	MUBM6	-
A3 Ikan Sesudah Makan	MUSM1	-
	MUSM2	+
	MUSM3	+
	MUSM4	-
	MUSM5	+
	MUSM6	+

Hasil dari uji KOH (3%) pada isolat bakteri diketahui dengan adanya lendir menandakan bahwa bakteri tersebut termasuk golongan bakteri Gram negatif sedangkan bakteri yang di uji dengan KOH (3%) tidak menghasilkan lendir maka bakteri tersebut tergolong bakteri Gram positif. Hal ini sesuai dengan Chandra dan Mani (2011) yang menyatakan bahwa bakteri Gram positif memiliki dinding sel yang tebal dan lemak yang tipis

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

sedangkan Gram negatif memiliki lemak tebal dan berdinding sel tipis yang berada di ruang periplasma. KOH akan menyerang lemak (*bilayer lipid*) dan membuat sel bakteri Gram negatif pecah sedangkan bakteri yang termasuk kelompok Gram positif tidak terpengaruh, sehingga bakteri tidak berlendir. Hal ini didukung oleh pendapat Lestari (2016) menyatakan apabila terdapat benang (lendir) berarti Gram negatif, jika tidak terdapat benang (lendir) berarti Gram positif.

3) Uji Biokimia

Uji biokimia dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat fisiologi dari isolat bakteri yang diperoleh. Fisiologi ini berhubungan dengan proses metabolisme yang terjadi di dalam sel suatu bakteri. Setiap bakteri mempunyai aktivitas biokimia yang berbeda-beda sehingga uji biokimia digunakan juga sebagai alat untuk identifikasi spesies bakteri. Hasil uji Biokimia bakteri diperoleh dan diidentifikasi menurut *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 8th Edition* oleh Holt *et al*. (1994).

a. Uji Biokimia Bakteri Lokasi A1 (GP)

Hasil penelitian uji biokimia pada lokasi A1 (GP) isolat yang terdapat pada media bioflok, usus ikan sebelum makan dan sesudah makan, seperti pada Tabel 11, 12, dan 13.

Tabel 11. Hasil uji biokimia A1 media bioflok

No	Kode Uji	GMB1	GMB2	GMB3	GMB4	Bergey's	
1.	Uji katalase	+	+	+	+	+	+
2.	Uji oksidase	+	+	+	+	D	+
3.	Pewarnaan gram	+	+	+	-	+	-
	TSIA slant	K	K	K	K	D	K
4.	TSIA butt	A	A	A	A	D	A
5.	GAS	-	-	-	-	-	-
6.	Produksi H_2S	-	-	-	-	-	-
7.	LD (LIA)	-	-	-	-	-	+
8.	LDD (LIA)	-	-	-	+	-	+
9.	GAS	-	-	-	-	-	-
10.	Produksi H_2S	-	-	-	-	-	-
11.	OF	NR	NR	NR	NR	F/O	F
12.	Motility	+	+	+	+	+	+
13.	Indol	-	-	-	-	-	+/-
14.	Ornitin	-	-	-	+	-	+
15.	Citrate	-	-	-	+	-	D
16.	Urea	-	+	+	-	UM	D
17.	Glukosa	+	+	+	+	D	+
18.	Sukrosa	-	-	-	-	D	-
19	Laktosa	-	-	-	-	D	-
20.	Genus Bakteri	*B*	*B*	*B*	*P*	*B*	*P*

Keterangan : (+) Positif, (-) Negatif, (NR) *Not reaction*, (P) *Plesiomonas* sp., (B) *Bacillus* sp., (D) determinan, bisa positif/negatif, (UM) umumnya negatif.

Tabel 11 menunjukkan kode GMB1, GMB2 dan GMB3 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri bergenus *Bacillus* sp. Kode GMB4 setelah dilakukan ujididapatkan bakteri genus *Plesiomonas* sp.

Tabel 12. Hasil uji biokimia A1 usus ikan sebelum makan

No	Kode Uji	GUBM1	GUBM2	GUBM3	GUBM4	GUBM5	Bergey's		
1.	Katalase	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Oksidase	-	+	+	+	+	-	+	D
3.	Pewarnaan gram	+	-	+	+	+	+	-	+
	TSIA slant	K	K	K	K	K	D	K	D
4.	TSIA butt	A	A	A	A	A	D	A	D
5.	GAS	-	-	-	-	-	-	-	-
6.	H_2S	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	LD (LIA)	-	-	-	-	-	D	+	-
8.	LDD (LIA)	+	+	-	-	-	D	+	-
9.	GAS	-	-	-	-	-	-	-	-
10.	H_2S	+	-	-	-	-	-	-	-
11.	OF	NR	NR	NR	NR	NR	F	F	F/O
12.	Motility	+	+	+	+	+	+	+	+
13.	Indol	-	-	-	-	-	-	+/-	-
14.	Ornitin	+	+	-	-	-	D	+	-
15.	Citrate	-	+	-	-	-	-	D	-
16.	Urea	-	-	-	+	+	+/-	D	UM
17.	Glukosa	-	+	+	+	+	D	+	D
18.	Sukrosa	-	-	-	-	-	+/-	-	D
19.	Laktosa	-	-	-	-	-	+/-	-	D
20.	Genus Bakteri	*S*	*P*	*B*	*B*	*B*	*S*	*P*	*B*

Keterangan : (+) Positif, (-) Negatif, (NR) *Not reaction*, (S) *Staphylococcus* sp., (P) *Plesiomonas* sp., (B) *Bacillus* sp., (D) determinan, bisa positif/negatif, (UM) umumnya negatif.

Tabel 12 menunjukan kode GUBM1 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri genus *Staphylococcus* sp.Kode GUBM2 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri genus *Plesiomonas* sp.Kode GUBM3, GUBM4 dan GUBM5 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri bergenus *Bacillus* sp.

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

Tabel 13. Hasil uji biokimia A1 usus ikan sesudah makan

No	Kode Uji	GUSM1	GUSM2	GUSM3	GUSM4	GUSM5	GUSM6	Bergey's			
1.	Katalase	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+
2.	Oksidase							D			
3.	Pewarnaan gram	+	-	-	+	−	+	+	-	-	+
4.	TSIA slant	K	K	K	K	K	K	D	K	K	D
5.	TSIA butt	A	A	K	A	A	A	D	A	K	D
6.	GAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	H_2S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	LD (LIA)	-	-	-	-	-	-	-	+	D	D
9.	LDB (LIA)	-	+	+	+	-	-	-	+	D	D
10.	GAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.	H_2S										
12.	OF	NR	NR	NR	NR	NR	NR	F/O	F	O/NR	F
13.	Motility	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+
14.	Indol	-	-	-	-	-	-	-	-	D	-
15.	Ornitin	-	+	+	+	-	-	-	+	D	D
16.	Citrate	-	+	+	-	-	-	D	D	-	
17.	Urea	+	-	-	-	+	-	UM	D	-	+/-
18.	Glukosa	+	+	-	-	+	+	D	+	-	D
19.	Sukrosa	-	-	-	-	-	-	D	-	-	+/-
20.	Laktosa	-	-	-	-	-	-	D	-	-	+/-
	Genus Bakteri	B	P	P	S	B	B	B	P	P	S

Keterangan : (+) Positif, (-) Negatif, (NR) *Not reaction*, (B) *Bacillus* sp., (P) *Plesiomonas* sp., (F) *Flavobacterium* sp., (S) *Staphylococcus* sp., (D) determinan, bisa positif/negatif, (UM) umumnya negatif.

Tabel 13 menunjukkan pada kode GUSM1, GUSM5 dan GUSM6 dilakukan uji-uji didapatkan bakteri bergenus *Bacillus* sp. Kode GUSM2 setelah dilakukan uji-ujididapatkan bakteri genus *Plesiomonas* sp. Kode GUSM3 setelah dilakukan uji-ujididapatkan bakteri genus *Flavobacterium* sp. Kode GUSM4 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri genus *Staphylococcus* sp.

b. Uji Biokimia Bakteri Lokasi A2 (LT)

Hasil penelitian uji biokimia pada lokasi A2 (LT) isolat yang terdapat pada media bioflok, usus ikan sebelum makan dan sesudah makan, seperti pada Tabel 14, 15, dan 16.

Tabel 14. Hasil uji biokimia A2 media bioflok

No	Kode Uji	LMB1	LMB2	LMB3	LMB4	Bergey's	
1.	Katalase	+	+	+	+		+
2.	Oksidase					D	
3.	Pewarnaan gram	+	+	-	+	+	-
4.	TSIA slant	A	K	K	K	D	K
5.	TSIA butt	A	A	A	A	D	A
6.	GAS	-	-	-	-	-	-
7.	H_2S	-	-	-	-	-	-
8.	LD (LIA)	-	-	-	-	-	+
9.	LDB (LIA)	-	-	+	-	-	+
10.	GAS	-	-	-	-	-	-
11.	H_2S	+	-	+	-	-	-
12.	OF	NR	NR	NR	NR	F/O	F
13.	Motility	+	+	+	+	+	+
14.	Indol	-	-	-	-	-	+/-
15.	Ornitin	-	-	+	-	-	+
16.	Citrate	-			+	-	D
17.	Urea	-	-	-	-	UM	D
18.	Glukosa	+	+	+	+	D	+
19.	Sukrosa	+	-	-	-	D	-
20.	Laktosa	+	-	-	-	D	-
	Genus Bakteri	B	B	P	B	B	P

Keterangan : (+) Positif, (-) Negatif, (NR) *Not reaction*, (P) *Plesiomonas* sp., (B) *Bacillus* sp., (D) determinan, bisa positif/negatif, (UM) umumnya negatif.

Berdasarkan Tabel 14, kode LMB1, LMB2 dan LMB4 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri bergenus *Bacillus* sp. Kode LMB3 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri genus *Plesiomonas* sp.

Tabel 15. Hasil uji biokimia A2 usus ikan sebelum makan

No	Kode Uji	LUBM1	LUBM2	LUBM3	LUBM4	LUBM5	Bergey's		
1.	Katalase	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Oksidase	-	+	+	+	+	+	D	+
3.	Pewarnaan gram	-	+	-	+	+	-	+	-
4.	TSIA slant	A	K	K	K	A	K	D	K
5.	TSIA butt	A	A	A	A	A	K	D	A
6.	GAS	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	H_2S	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	LD (LIA)	+	-	-	-	-	D	-	+
9.	LDB (LIA)	-	-	+	-	-	D	-	+
10.	GAS	-	-	+	-	-	-	-	-
11.	H_2S	-	-	+	-	-	-	-	-
12.	OF	NR	NR	NR	NR	NR	O/NR	F/O	F
13.	Motility	-	+	+	+	+	-	+	+
14.	Indol	-	-	-	-	-	D	-	+/-
15.	Ornitin	+	-	+	-	-	D	-	+
16.	Citrate	-	+	+	+	-	D	-	D
17.	Urea	-	-	-	-	-	-	UM	D
18.	Glukosa	+	+	+	+	+	-	D	+
19.	Sukrosa	+	-	-	-	+	-	D	-
20.	Laktosa	+	-	-	-	+	-	D	-
	Genus Bakteri	F	B	F	B	B	F	B	P

Keterangan : (+) Positif, (-) Negatif, (NR) *Not reaction*(F) *Flavobacterium* sp., (P) *Plesiomonas* sp., (B) *Bacillus* sp., (D) determinan, bisa positif/negatif, (UM) umumnya negatif.

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

Berdasarkan Tabel 15, pada kode LUBM1 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri genus *Flavobacterium* sp. Kode LUBM2 dan LUBM4 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri bergenus *Bacillus* sp. Kode LUBM3 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri genus *Plesiomonas* sp.

Tabel 16. Hasil uji biokimia A2 usus ikan sesudah makan

No	Kode Uji	LUSM1	LUSM2	LUSM3	LUSM4	LUSM5	LUSM6	Bergey's		
1.	Katalase	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Oksidase	-	+	+	+	+	+	+	+	D
3.	Pewarnaan gram	-	-	+	+	-	+	-	-	+
4.	TSIAslant	A	K	K	A	K	K	K	K	D
5.	TSIA bat	A	A	A	A	K	A	K	A	D
6.	GAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	H2S	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	LD (LIA)	+	-	-	-	-	-	D	+	-
9.	LDB(LIA)	-	+	-	-	-	-	D	+	-
10.	GAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.	H2S	-	+	-	-	-	-	-	-	-
12.	OF	NR	NR	NR	NR	NR	NR	O/NR	F	F/O
13.	Motility	-	+	+	+	-	+	-	+	+
14.	Indol	-	-	-	-	-	-	D	+/-	-
15.	Ornitin	+	+	-	-	+	-	D	+	-
16.	Citrate	-	+	+	-	+	+	D	D	-
17.	Urea	-	-	-	-	-	-	-	D	UM
18.	Glukosa	+	+	+	+	-	+	-	+	D
19.	Sukrosa	+	-	-	+	-	-	-	-	D
20.	Laktosa	+	-	-	+	-	-	-	-	D
	Genus Bakteri	*F*	*P*	*B*	*B*	*F*	*B*	*F*	*P*	*B*

Keterangan : (+) Positif, (-) Negatif, (NR) *Not reaction*, (F) *Flavobacterium* sp., (P) *Plesiomonas* sp., (B) *Bacillus* sp., (D) determinan, bisa positif/negatif, (UM) umumnya negatif.

Berdasarkan Tabel 16, kode LUSM1 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri genus *Flavobacterium* sp. Kode LUSM2 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri genus *Plesiomonas* sp.Kode LUSM3, LUSM6, dan LUSM4setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri bergenus *Bacillus* sp.

c. Uji Biokimia Bakteri Lokasi A3 (MT)

Hasil penelitian uji biokimia pada lokasi A3 (MT) isolat yang terdapat pada media bioflok, usus ikan sebelum makan dan sesudah makan, seperti pada Tabel 17, 18, dan 19.

Tabel 17. Hasil uji biokimia A3 media bioflok

No	Kode Uji	MMB1	MMB2	MMB3	MMB4	MMB5	Bergey's		
1.	Katalase	+	+	+	+	+	+	+	+/-
2.	Oksidase	+	+	+	+	+	+	D	+
3.	Pewarnaan gram	-	+	+	-	+	-	+	+
4.	TSIAslant	K	K	A	K	K	K	D	D
5.	TSIA bat	K	A	A	K	A	K	D	D
6.	GAS	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	H2S	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	LD (LIA)	-	-	-	-	-	D	-	-
9.	LDB(LIA)	+	-	-	-	-	D	-	-
10.	GAS	-	-	-	-	-	-	-	-
11.	H2S	-	-	-	-	-	-	-	-
12.	OF	NR	NR	NR	NR	NR	O/NR	F/O	O/NR
13.	Motility	+	+	-	-	+	-	+	-
14.	Indol	-	-	-	-	-	D	-	-
15.	Ornitin	+	-	-	+	-	D	-	-
16.	Citrate	-	-	-	+	-	D	-	-
17.	Urea	-	-	-	-	+	-	UM	-
18.	Glukosa	-	+	+	-	+	-	D	D
19.	Sukrosa	-	-	+	-	-	-	D	D
20.	Laktosa	-	-	+	-	-	-	D	D
	Genus Bakteri	*F*	*B*	*M*	*F*	*B*	*F*	*B*	*M*

Keterangan : (+) Positif, (-) Negatif, (NR) *Not reaction*, (F) *Flavobacterium* sp., (B) *Bacillus* sp., (M) *Micrococcus* sp., (D) determinan, bisa positif/negatif, (UM) umumnya negatif.

Berdasarkan Tabel 17, kode MMB1 dan MMB4setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri genus *Flavobacterium* sp. Kode MMB2dan MMB5 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri bergenus *Bacillus* sp.Kode MMB3setelah dilakukan uji-ujididapatkan bakteri genus *Micrococcus* sp.

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

Tabel 18. Hasil uji biokimia A3 usus ikan sebelum makan

No	Kode Uji	MUBM1	MUBM2	MUBM3	MUBM4	MUBM5	MUBM6	Bergey's			
1.	Katalase	+	+	+	+	-	+	+/-	+	+	+
2.	Oksidase	+	+	+	+	-	-	-	D	+	-
3.	Pewarnaan gram	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+
4.	TSIA slant	A	K	K	K	K	K	D	D	K	D
5.	TSIA butt	A	A	A	K	A	K	D	D	K	D
6.	GAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	H2S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	LD (LIA)	-	-	-	-	-	-	-	-	D	D
9.	LDB(LIA)	-	-	-	-	-	-	-	-	D	D
10.	GAS										
11.	H2S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.	OF	NR	NR	NR	NR	NR	NR	O/NR	F/O	O/NR	F
13.	Motility	-	+	+	-	-	+	-	+	-	+
14.	Indol	-	-	-	-	-	-	-	-	D	-
15.	Oksidase	-	-	-	+	-	-	-	-	D	D
16.	Citrate	-	-	-	+	-	-	-	-	D	
17.	Urea		+						UM		-
18.	Glukosa	+	+	+	-	-	-	D	D	-	D
19.	Sukrosa	+	-	-	-	-	-	D	D	-	+/-
20.	Laktosa	+	-	-	-	-	-	D	D	-	+/-
	Genus Bakteri	*M*	*B*	*B*	*F*	*S*	*F*	*M*	*B*	*F*	*S*

Keterangan : (+) Positif, (-) Negatif, (NR) *Not reaction*, (M) *Micrococcus* sp., (B) *Bacillus* sp., (F) *Flavobacterium* sp., (S) *Staphylococcus* sp., (D) determinan, bisa positif/negatif, (UM) umumnya negatif.

Berdasarkan Tabel 18, pada kode MUBM1 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri genus *Micrococcus* sp.Kode MUBM2 dan MUBM3 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri bergenus *Bacillus* sp. Kode MUBM4 dan MUBM6 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri genus *Flavobacterium* sp. Kode MUBM5 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri genus *Staphylococcus* sp.

Tabel 19. Hasil uji biokimia A3 usus ikan sesudah makan

No	Kode Uji	MUSM1	MUSM2	MUSM3	MUSM4	MUSM5	MUSM6	Bergey's			
1.	Katalase	+	+	+	+	+	+	+	+	+/-	+
2.	Oksidase	+	+	+	+	+	-	-	D	-	-
3.	Pewarnaan gram	-	+	+	-	+	+	-	+	-	+
4.	TSIA slant	K	K	K	K	A	K	K	D	D	D
5.	TSIA butt	K	A	A	K	A	A	K	D	D	D
6.	GAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	H2S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	LD (LIA)				+			D			D
9.	LDB(LIA)	-	-	-	+	-	-	D	-	-	D
10.	GAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.	H2S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.	OF	NR	NR	NR	NR	NR	NR	O/NR	F/O	O/NR	F
13.	Motility	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+
14.	Indol							D			
15.	Oksidase	+	-	-	+	-	+	D	-	-	D
16.	Citrate	+	-	-	-	-	-	D			
17.	Urea	-	-	+	-	-	-	-	UM	-	+/-
18.	Glukosa	-	+	+	-	+	-	-	D	D	D
19.	Sukrosa	-	-	-	-	+	+	-	D	D	+/-
20.	Laktosa	-	-	-	-	+	-	-	D	D	+
	Genus Bakteri	*F*	*B*	*B*	*F*	*M*	*S*	*F*	*B*	*M*	*S*

Keterangan : (+) Positif, (-) Negatif, (NR) *Not reaction*, (F) *Flavobacterium* sp., (B) *Bacillus* sp., (M) *Micrococcus* sp., (M) *Staphylococcus* sp., (D) determinan, bisa positif/negatif, (UM) umumnya negatif.

Berdasarkan Tabel 19, kode MUSM1 dan MUSM4 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri genus *Flavobacterium* sp. Kode MUSM2 dan MUSM3 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri bergenus *Bacillus* sp. Kode MUSM5 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri genus *Micrococcus* sp. Kode MUSM6 setelah dilakukan uji-uji didapatkan bakteri genus *Staphylococcus* sp.

4. Uji Patogenitas

Berdasarkan pengujian dan pengamatan uji patogenitas dan LD50 menunjukkan semua perlakuan kelulusanhidupnya 100 %, dan tidak ada perbedaan tingkahlaku dari ikan uji yang yang normal. Gejala klinis pada ikan papuyu diamati pada uji patogenisitas yang dilakukan selama 7 hari. Pengamatan dilakukan secara periodik setiap 24 jam sekali selama 7 hari pemeliharaan semua menunjukkan kondisi normal. Dengan demikian uji ini bakteri dari usus ikan papuyu lulus – dapat digunakan sebagai kandidat probiotik.

4. SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan Hasil penelitian dari 3 lokasi berbeda pada lokasi A1 Guntung Payung, lokasi A2 Loktabat dan lokasi A3 martapura. Bakteri yang ditemukan terdapat 47 isolat yang terdiri dari pada lokasi A1 15 isolat, lokasi A2 15 isolat dan lokasi A3 17 isolat. Hasil pengamatan makroskopik diperoleh 5 isolat morfologi yang berbeda berdasarkan bentuk, warna, tepian dan elevasi permukaan koloni. Pengamatan mikroskopik dengan uji KOH diperoleh 3 Gram positif dan 2 Gram negatif. Identifikasi bakteri yang ditemukan terdiri dari bakteri genus Bacillus sp., *Plesiomonas* sp., *Staphylococcus* sp., *Flavobacterium* sp., dan *Micrococcus* sp. Hasil

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

uji patogenitas dan LD50 menunjukkan semua perlakuan kelulusanhidupnya 100 %, dengan demikian uji ini bakteri dari usus ikan papuyu lulus – dapat digunakan sebagai kandidat probiotik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini bersumber dari DIPA Universitas Lambhhhng Mangkurat Tahun Anggaran 2021 Nomor: SP DIPA – 023.17.2.677518/2021 tanggal 23 November 2020 Universitas Lambung Mangkurat Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Sesuai dengan SK Rektor Universitas Lambung Mangkurat Nomor: 697/UN8/PG/2021 Tanggal 22 Maret 2021. Terimakasih kepada LPPM ULM yang telah mempercayakan kegiatan penelitian ini dan Hida Zakiah serta Ismi Khoeriah (Mahasiswa) yang telah membantu penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

Ahda, M. R., Subandiyono, & Pinandoyo. (2014). Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Tawes (Puntius javanicus). *J. Aquaculture management and technology vol. 3. No. 4. Hal 67-74.*

Aiyushirota. (2009). *Konsep Budidaya Udang Sistem Bakteri Heterotrof dengan Bioflocs*. Diakses dari www.aiyushirota.com.

Arfianto, E., & Liviawaty. (1992). *Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan*. Kanisius. Yogyakarta.

Aslamsyah, S. Hasni, Y., Azis, Sriwulan, Komang G., & Wiryawan. (2009). Mikroflora Saluran Pencernaan Ikan Gurame (Osphronemus gouramy). *J. Ilmu Kelautan dan Perikanan UNHAS vol.19 (1).*

Avnimcleeh, Y. (2007). Feeding With Microbial Flocs By Tilapia In Minimal Discharge Bio-Flocs Technology Ponds. *J. Aquaculture 264,140-147.*

Bakri, A. M. (2016). *Isolasi dan Identifikasi Mikroflora pada Saluran Pencernaan Ikan Sepat Siam (Trichogaster pectoralis) di Perairan Danau Tempe Sulawesi Selatan*. Fakultas Sains dan Teknologi. (Makassar: Uin Alauddin).

Chandra, T. J & Mani, S. (2011). A Study Of 2 Rapid Tests To Differentiate Gram Positive And Gram Negative Aerobic Bacteria. *Journal Medicine Allied Science, 1(2), 84-85.*

Ekasari, J. (2009). Teknologi Bioflok: Teori dan Aplikasi dalam Perikanan udidaya Sistem Intensif. *J. Akuakultur Indonesia, 8(2): 9-19 (2009)*

Emerenciano, M., Ballester, E., Cavalli, R., & Wasielesky, W. (2012). Biofloc Technology Application As A Food Source In A Limited Water Exchange Nursery System For Pink Shrimp Ferfantepanaeus Brasiliensis (Latreille, 1817). *Aquaculture Research 43(3):447-457.*

Febryana, M. (2017 M). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Potensial Probiotik pada Saluran Pencernaan Ikan as (Cyprinus carpio).* (Manado: Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Pertanian. UNSTRAT).

Hanafie, A., (2019). *Biologi Reproduksi dan Teknik Pembenihan Ikan*. (Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press). 301 halaman.

Jimoh, W.A. (2014). Microbial flora of the gastro-intestinal tract of Clarias gariepinus caught from river Dandaru Ibadan, Nigeria. *J. Sokoto of Veterinary Sciences. Vol. 12 (No. 2).*

Jumria, A., Christia, N., & Alfiyah. (2017). Identifikasi dan Histopologi Flavobacterium columnare pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). J. *Semakia Vol 8, No 2.*

Jusadi, D., Gandara, E., & Mokoginta, I. (2004). Pengaruh Penambahan Probiotik Bacillus sp. pada Pakan Komersil Terhadap Konversi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Patin Pangasius hypophthalmus. *Jurnal Akuakultur Indonesia, 3(1): 15-18 (2004).*

Lestari. P. (2016). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri pada Saluran Pencernaan Ikan Sidat (Anguilla Bicolor) Yang Berpotensi Sebagai Kandidat Probiotik*. (Surabaya: Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga).

Ma'in., Suttrisno A., & Setia, B.S. (2013). Kajian Dampak Lingkungan Penerapan Teknologi Bioflok pada Kegiatan Budidaya Udang Vaname dengan Metode Life Cycle Assessment. *J. IKA15(1829-5282):1-20.*

Putra, I., Rusliadi., & Fauzi, M. (2017). Growth Performance And Feed Utilization Of African Catfish Clarias Gariepinus Fed A Commercial Diet And Reared In The Biofloc System Enhanced With Probiotic. *J. F1000Res6:15-45.*

Putri, B., Wardiyanto., & Supono. (2015). Efektivitas Penggunaan Beberapa Sumber Bakteri dalam Sistem Bioflok terhadap Keragaan Ikan Nila (Oreochromis niloticus). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. IV No 1.1-7.*

Purnomo, P.D. (2012). Pengaruh Penambahan Karbohidrat pada Media Pemeliharaan terhadap Produksi Budidaya Intensif Nila *(Oreochromis niloticus). J. of Aquaculture Management and Technology161-179*

Rezkyani, E. (2021). Isolasi dan Identifikasi Bakteri pada Saluran Pencernaan Ikan Papuyu (Anabas Testudineus Bloch) sebagai Kandidat Probiotik. *Skripsi*. (Banjarbaru: Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Lambung Mangkurat).

Rukmini., Slamat., & Aisiah., S. (2014). *Bio-Ekologi Larva Ikan Betok (Anabas Testudineus Bloch) di Berbagai Perairan Rawa Kalimantan Selatan dan Upaya Untuk Pemeliharaan*. (Banjarbaru: Fakultas Perikanan dan Kelautan UNLAM).

Sabbathini, G. C., Wijanarka, Pujiyanto, S., & Lisdiyanti, P. (2017). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Genus Sphingomonas Dari Daun Padi (Oryza Sativa) Di Area Persawahan Cibinong. *Jurnal Biologi, 6(1), 59–64.*

Watson, K, A., Kaspar, H., Lategan, M.J., & Gibson, L. (2008). Probiotics In Aquaculture: The Need, Principles And Mechanisms Of Action And Screening Processes. *J. Aquaculture, Vol. 274. No.1, pp.1-14.*

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat