

Pengaruh Fortifikasi Probiotik EM4 dan ST Terhadap Kandungan Kolesterol dan Karbohidrat Daging Ikan Lele (*Clarias sp*) pada Sistem Bioflok

Desi Sri Lestari¹⁾, Endah Rita Sulistya Dewi²⁾, Sumarno³⁾.

^{1,2,3}Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi Informasi
Universitas PGRI Semarang
Email : desisrilestari04@gmail.com

Abstrak – Ikan lele dengan nama lain *Clarias sp* merupakan jenis ikan air tawar yang digolongkan ke dalam ikan bertulang sejati. Ikan lele salah satu komoditas ikan air tawar dengan kandungan gizi yang cukup tinggi dan juga relatif mudah didapat karena harganya terjangkau. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan kolesterol dan karbohidrat daging ikan lele sangkuriang yang diberi penambahan probiotik EM4 (*Effective microorganism-4*) dan ST (*Sukses Tani*) dengan sistem bioflok. Perlakuan yang diberikan yaitu pelet tanpa probiotik (P0), pelet + probiotik EM4 (P1) dan pelet + probiotik ST (P2). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Analisis data menggunakan *Analysis of variance (ANOVA)* one way dilanjutkan dengan uji Duncan jika berbeda nyata antar perlakuan. dengan membandingkan Fhitung dengan Ftabel pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian perlakuan probiotik tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan kolesterol ($P > 0,05$). Kandungan tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (ST) sebanyak 28,46%, kemudian diikuti P1 (EM4) sebanyak 25,43%, P0 (Kontrol) sebanyak 21,55%. Pemberian perlakuan probiotik tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan karbohidrat ($P > 0,05$), kandungan karbohidrat daging ikan lele relatif sama yaitu P0 (Kontrol) sebanyak 13,03%, P1 (EM4) sebanyak 13,78% dan P2 (ST) sebanyak 13,29%. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian probiotik EM4 dan ST pada sistem bioflok tidak berpengaruh nyata pada kandungan kolesterol dan karbohidrat daging ikan lele

Kata Kunci : bioflok, kolesterol, karbohidrat, ikan lele

PENDAHULUAN

Ikan lele (*Clarias sp*) merupakan salah satu bahan pangan yang banyak digemari oleh masyarakat sehingga permintaannya sangat banyak. Budidaya ikan lele merupakan makanan yang sekali konsumsi dan cepat habis, sehingga permintaannya pun terus meningkat (Sudaryati et al., 2017). Ikan lele memiliki keunggulan dibandingkan dengan jenis ikan lain yaitu pertumbuhannya tergolong cepat, toleran terhadap kualitas air yang kurang baik, relatif tahan terhadap penyakit dan dapat dipelihara hampir di semua wadah budidaya (Nasrudin, 2010).

Kondisi kualitas air kolam bisa mempengaruhi ketersediaan pakan. Pakan merupakan hal yang penting dalam kegiatan budidaya ikan, dimana pakan termasuk sumber energi untuk kelangsungan hidup pertumbuhan ikan (Jaya, 2019). Pakan juga berpengaruh terhadap reproduksi, dengan demikian pemberian pakan yang berkualitas dapat meningkatkan pertumbuhan dan pakan yang berkualitas yaitu pakan yang mengandung nutrisi yang mudah dicerna oleh ikan (Abrar et al., 2019). Alternatif pemberian pakan dengan kualitas yang bagus yaitu dengan pemberian probiotik pada kolam ikan.

Probiotik di dalamnya terdapat bakteri yang dapat menghasilkan enzim yang dapat mengurai senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang dapat digunakan oleh ikan. Bakteri yang terdapat dalam probiotik memiliki mekanisme dalam menghasilkan beberapa enzim untuk pencernaan pakan seperti amylase, protease, lipase dan selulosa dalam meningkatkan nutrisi pada pakan (Banjarnahor et al., 2012).

Penerapan teknologi bioflok salah satu solusi yang tepat untuk meningkatkan kualitas air yang dapat mengurangi limbah budidaya ikan dilingkungan sekitarnya dan dapat meningkatkan efisiensi pakan (Abrar et al., 2019). Jenis probiotik yang digunakan adalah EM4 (*Effective Microorganism-4*) dan ST (*Sukses Tani*). Tujuannya untuk mengetahui yang lebih berkualitas mana diantara kedua probiotik dalam perkembangan ikan lele. Menurut (Anis & Hariani, 2019) pemberian pakan ikan komersil dengan penambahan EM4 dapat meningkatkan laju pertumbuhan ikan lele. Probiotik juga suatu zat mikroorganisme yang difungsikan sebagai suplemen tambahan dengan kelebihan utama, yaitu dapat memperbaiki

keseimbangan mikroflora saluran pencernaan inang (Ezraneti et al., 2018). Penggunaan probiotik adalah salah satu solusi dari permasalahan yang dialami oleh para pembudidaya ikan, sehingga dapat mempercepat pertumbuhan pada ikan.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus – Desember 2021. Penelitian ini dilakukan di Kampus 3 Universitas PGRI Semarang yang bertepatan di Jl. Pawiatan Luhur III No.1, Bendan Duwur, Gajahmungkur, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah, menguji kadar karbohidrat dan kolesterol di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229, dan menguji kualitas air pada Laboratorium FSM Universitas Kristen Satya Wacana bertepatan di Jalan Diponegoro, No.52-60, Salatiga, Jawa Tengah 50711.

Alat dan bahan

Ikan lele, pakan pelet ikan, probiotik EM4 (*Effective Mikroorganism*), probiotik ST (Sukses tani), Kolam terpal lingkungan diameter 200 cm, waterpump, jaring ikan, selang aerator, batu aerator, pipa saluran pembuangan air, ember plastik, pH meter, thermometer.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 x 3 dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan, yaitu perlakuan P0 tidak menggunakan perlakuan probiotik (netral) pada sistem bioflok. P1 (menggunakan perlakuan probiotik EM4 pada sistem bioflok) dan P2 (menggunakan perlakuan probiotik ST pada sistem bioflok).

Prosedur Penelitian

Tahap Persiapan

1. Alat serta bahan yang digunakan dalam penelitian.
2. Penebaran benih ikan lele.

Tahap Pemberian Probiotik

1. P0 media pemeliharannya tanpa diberikan probiotik (Kontrol)
2. P1 media pemeliharannya diberikan probiotik EM4 sebanyak 5ml dengan volume air $3,14^3$
3. P2 media pemeliharannya diberikan probiotik ST sebanyak 5ml dengan volume air $3,14^3$

Tahap Pemeliharaan

1. Pemberian Pakan

Pakan merupakan salah satu komponen penting dalam kegiatan budidaya ikan, pakan merupakan sumber materi dan energi untuk menopang kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Dalam beternak dengan sistem bioflok ini, ikan lele diberi tambahan pakan berupa probiotik EM4 dan ST agar meningkatkan mutu gizi pada ikan lele.

2. Pengawasan

Dengan cara mencatat jumlah dan frekuensi saat melakukan pemberian pakan, kemudian mencatat kualitas air dengan beberapa parameter meliputi suhu, pH, dan kandungan terlarut. Pencatatan dilakukan pada waktu pagi atau sore hari, agar ikan lele dalam pengawasan yang baik supaya dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik.

Tahap Pengambilan Data

Pengumpulan data kadar kolesterol dan karbohidrat pada daging ikan lele dilakukan pada saat panen, daging difillet dengan cara sebagai berikut:

1. Meletakkan lele yang sudah bersih ditalenan menggunakan pisau yang tajam.
2. Menusuk bagian punggung atas sebelah kanan, kemudian sayat sampai ekor.
3. Memotong bagian punggung atas yang dipepetkan dengan tengkorak kepala, tetapi jangan sampai patah karena akan terbuang dagingnya.
4. Kemudian tarik secara berlawanan antara bagian kepala dan badannya terlepas, dilebarkan bagian badan dan dibersihkan organ dalamnya.
5. Pembuangan duri dengan cara menusuk bagian bawah duri, usahakan tembus diatas sirip kemudian sayat sampai ekor dan potong ekornya.
6. Memisahkan daging dengan ditarik dagingnya dari kulit maka akan terpisah.
7. Meletakkan dalam wadah yang diberi nama masing-masing sampel, kemudian masukkan di lemari es bagian freezer dengan suhu 5-10°C.

Data Kadar Kolesterol dan Karbohidrat Daging Ikan Lele

1. Kadar Kolesterol

Uji kolesterol dengan metode Spektrofotometer. Pertama, daging ikan diblender sebanyak 50 gram dicampur aquadest dengan perbandingan 1:6, selanjutnya ditetesi NaOH 10 % hingga p 11,5. Sentrifugasi dilakukan dengan kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Kemudian, didinginkan dalam kulkas selama 5 jam dan diambil supernatant (larutan), ditetesi H₂SO₄ 10 % hingga pH 5,5. Didinginkan dalam kulkas selama 5 jam, sentrifugasi 10.000 rpm selama 10 menit dan diambil endapan 0,5 mL. Selanjutnya, menambahkan akuadest hingga didapatkan serapan yang dapat terbaca oleh spektrofotometer dan selama 5 menit diaduk dengan pengaduk magnet. Diambil 3 mL untuk ditambah reagent biuret 3 mL, selanjutnya diukur pada spektrofotometer dengan terlebih dahulu diinkubasi 37°C di waterbath 10 menit (Fuadi, dkk, 2017).

2. Kadar Karbohidrat

Uji kadar karbohidrat menggunakan metode Luff Schrool. Menimbang 100 gram sampel ke dalam Erlenmeyer 500 ml, kemudian menambahkan 200 ml larutan HCl 3%, dididihkan selama 3 jam dengan pendingin tegak. Mendidihkan dan menetralkan dengan larutan NaOH 30% (dengan lakmus atau fenoltelein) dan menambahkan sedikit CH₂COOH 3% agar suasana larutan sedikit asam. Memindahkan isinya ke dalam labu ukur 500 ml dan impitkan hingga tanda garis kemudian saring. Dipipet 10 ml hasil saringan tadi, dimasukkan kedalam erlenmeyer 500 ml, selanjutnya ditambah 25 ml larutan luff dan 15 ml air suling dan beberapa batu didih. Campuran dipanaskan menggunakan nyala api yang tetap, usahakan larutan bisa mendidih dalam waktu 3 menit (gunakan stop watch), mendidihkan selama 10 menit dihitung saat mulai mendidih selanjutnya direndam dalam air es. Setelah dingin menambahkan 15 ml larutan KI 20% dan 25 ml H₂SO₄ 25% perlahan-lahan. Mentitrasi dengan larutan Na₂S₂O₃ 0,1 N, dan menambahkan 1 ml indikator amilum (Hafsiyah, 2018).

Analisis Data

Data penelitian di analisis menggunakan Analisis of varian (ANOVA). Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka disimpulkan bahwa perlakuan jenis probiotik menunjukkan perbedaan nyata pada variabel yang diamati. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka disimpulkan bahwa perlakuan jenis probiotik tidak menunjukkan perbedaan nyata pada variabel yang diamati maka dilanjutkan dengan uji lanjutan. Untuk menentukan uji selanjutnya melihat pada homogenitynya. Jika data tersebut homogen dilanjutkan dengan uji lanjutan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Duncan's Multiple Range Test).

HASIL DAN PEMBAHASAN

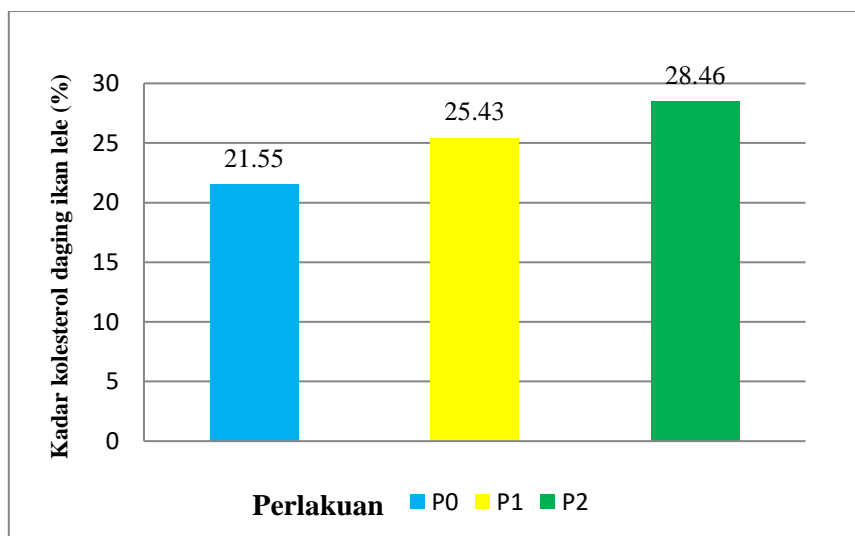
Tabel 1. Data Uji Kadar Kolesterol Daging Lele

Perlakuan	Ulangan			Jumlah Perlakuan (T)	Rataan Perlakuan (%)	Standar Baku (%)
	1	2	3			
P0	24.00	19.67	20.98	64.65	21.55	0,059
P1	34.29	17.18	24.82	76.29	25.43	
P2	33.88	21.88	29.63	85.39	28.46	
Jumlah Ulangan	92.17	58.73	75.43	226.33		
Rataan Umum					25.15	

Sumber : FatSecret Indonesia (2017).

Berdasarkan tabel 1 rata-rata uji kadar kolesterol daging ikan lele sangkuriang yang diberi perlakuan probiotik EM-4 dan ST hasil tertinggi pada perlakuan P2 (Probiotik ST dosis 5 mL) dengan hasil rata-rata 28,46%, sedangkan hasil terendah diperoleh pada perlakuan P0 (Tanpa Probiotik) dengan jumlah rata-rata 21,55%.

Berdasarkan data tersebut, maka dapat dibuat histogram dari rata-rata hasil uji kadar kolesterol daging ikan lele sangkuriang yang diberi probiotik EM4 dan ST tersaji pada gambar 1.



Gambar 1. Kadar Kolesterol Daging Ikan Lele

Keterangan:

P0 = Tanpa Probiotik (Kontrol)

P1 = Probiotik EM4 dosis 5mL

P2 = Probiotik ST dosis 5mL

Tabel 2. Rata-rata Kadar Karbohidrat Daging Lele

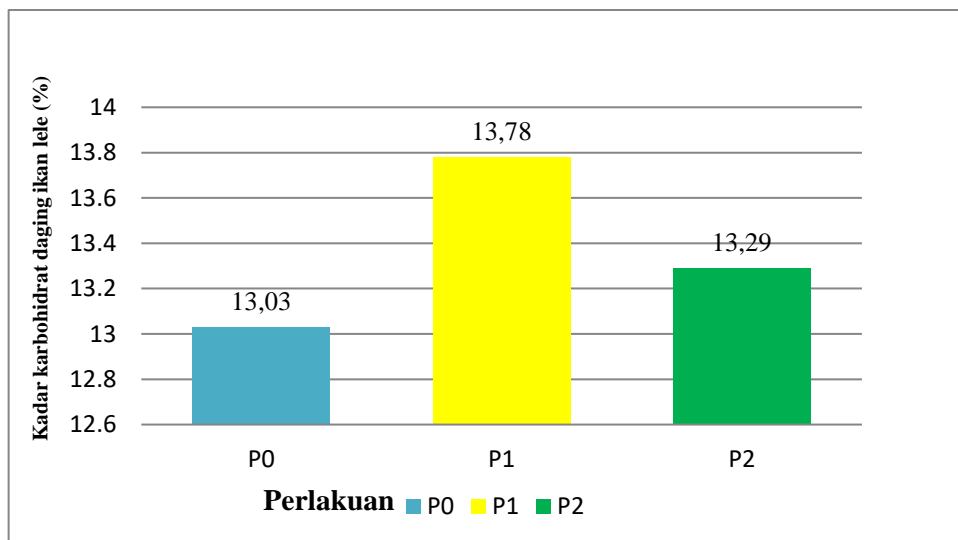
Perlakuan	Ulangan			Jumlah Perlakuan (T)	Rataan Perlakuan (%)	Standar Baku (%)
	1	2	3			

P0	12,40	12,98	13,72	39,10	13,03	
P1	14,35	13,72	13,26	41,33	13,78	7,26
P2	13,72	13,25	12,90	39,87	13,29	
Jumlah Ulangan	40,47	39,95	39,88	120,30		
Rataan Umum					13,37	

Sumber : FatSecret Indonesia (2017).

Berdasarkan data yang tersaji pada tabel 2, rata-rata uji kadar karbohidra daging ikan lele sangkuriang yang diberi probiotik EM4 dan ST (Sukses Tani) yaitu P0 (Kontrol) dengan jumlah 13,03%, P1 (Probiotik EM4) sebesar 13,78, dan P2 (Probiotik ST) sebesar 13,29%.

Berdasarkan data tersebut, maka dapat dibuat histogram dari rata-rata hasil uji kadar karbohidrat daging ikan lele sangkuriang yang diberi probiotik EM4 dan ST yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Kadar Karbohidrat Daging Ikan Lele

Keterangan :

P0 = Tanpa Probiotik (Kontrol)

P1 = Probiotik EM4 5 mL

P2 = Probiotik ST 5 mL

Berdasarkan histogram yang tersaji pada gambar 2 dapat dilihat bahwa hasil uji kadar karbohidrat daging ikan lele sangkuriang yang diberi probiotik EM4 dan ST hasil kadar karbohidrat tertinggi pada perlakuan P1 yaitu rata-rata 13,78% diikuti dengan P2 yaitu rata-rata 13,29% dan hasil terendah pada perlakuan P0 yaitu 13,03%.

Tabel 3. Kondisi Lingkungan Kualitas Air

Kondisi Lingkungan Kualitas Air	Perlakuan			Standar Baku (mg/L*)
	P0 (Kontrol)	P1 (EM4)	P2 (Sukses Tani)	
Amonia (NH ₃)	22,08	23,76	15,42	< 0,02
Nitrit (NO ₂)	0,060	0,057	0,117	0,06

Nitrat (NO ₃)	8,7	6,6	4,8	20
DO	3,1	0,3	6,9	> 3

(Sumber : *SNI 7550. 2009 dan **Baku Mutu PP No 82 Tahun 2001)

Berdasarkan tabel 3. mengenai kondisi lingkungan kualitas air bahwa kadar ammonia (NH₃) yang tertinggi pada perlakuan P1 dengan penambahan EM4 yaitu 23,76 mg/L, kemudian perlakuan P0 (kontrol) yaitu 22,08 mg/L dan yang terendah pada perlakuan P2 dengan penambahan sukses tani yaitu 15,42 mg/L. Pada kualitas air nitrit (NO₂) yang tertinggi pada perlakuan P2 penambahan sukses tani sebesar 0,117 mg/L, diikuti P0 (kontrol) yaitu 0,060 mg/L dan yang paling terendah pada perlakuan P1 penambahan EM4 sebesar 0,057 mg/L.

Kemudian kualitas air nitrat (NO₃) yang terendah pada perlakuan P0 (kontrol) sebesar 8,7 mg/L, diikuti perlakuan P1 pemberian EM4 yaitu 6,6 mg/L dan yang terendah pada perlakuan P2 dengan penambahan Sukses Tani yaitu 4,8 mg/L. Untuk kualitas air kadar DO tertinggi pada perlakuan P2 penambahan Sukses Tani sebesar 6,9 mg/L, diikuti perlakuan P0 (kontrol) 3,1 mg/L dan yang terendah pada perlakuan P1 dengan penambahan EM4 yaitu 0,3 mg/L.

PEMBAHASAN

Karbohidrat

Hasil penelitian kadar kolesterol ikan lele sangkuriang yang diberi probiotik EM4 dan ST dengan sistem bioflok secara berturut-turut yaitu P1 sebesar 25,43%, P2 sebesar 28,46%, dan P0 sebesar 21,55%. Hasil analisis ragam yang tersaji pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian probiotik tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan kolesterol daging ikan lele sangkuriang dimana $F_{hitung} (0,936) \leq F_{tabel} 5\% (5,14)$. Hasil rerata penelitian yang tersaji pada tabel 4.1 dapat dilihat bahwa kadar kolesterol daging ikan lele sangkuriang yang tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (Probiotik ST 5mL) sebesar 28,46%, P1 (Probiotik EM4 5mL) sebesar 25,43%, sedangkan kadar kolesterol terendah diperoleh pada perlakuan P0 (kontrol) sebesar 21,55%. Data tersebut menunjukkan bahwa kadar kolesterol ikan lele sangkuriang yang diberi probiotik memperoleh hasil presentase lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol, walaupun hasilnya tidak berpengaruh nyata.

Hasil tingginya kadar kolesterol daging ikan lele sangkuriang pada penelitian ini karena adanya penambahan probiotik kedalam kolam ikan dengan sistem bioflok. Probiotik difungsikan sebagai suplemen tambahan yang dapat memperbaiki keseimbangan mikroflora saluran pencernaan inang (Ezraneti et al., 2018). Probiotik yang masuk kedalam usus ikan akan membantu proses pencernaan sehingga pencernaan pada makanan akan meningkat, yang selanjutnya pakan akan lebih efisien dimanfaatkan oleh ikan karena nutrisi pakan mudah diserap oleh tubuh. Di dalam probiotik mengandung mikroba antara lain bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus*, *Carnobacterium*, kelompok *Bacillus*, dan *Pseudomonas*. Bakteri tersebut dapat mengontrol bakteri pathogen dengan meningkatkan imun ikan sehingga dapat bertahan dalam keadaan yang tidak mendukung, kemudian bakteri tersebut masuk ke dalam saluran pencernaan yang mampu menekan bakteri pathogen dalam usus sehingga membantu pencernaan pakan lebih cepat. Menurut Mulyadi (2011), proporsi jumlah koloni bakteri probiotik bekerja secara maksimal dalam pencernaan ikan, sehingga daya cerna ikan menjadi lebih tinggi dalam menyerap sari-sari makanan dan pertumbuhannya pun menjadi baik. Kondisi asam pada usus akan meningkatkan sekresi enzim proteolitik dalam saluran pencernaan yang merombak protein menjadi asam-asam amino yang kemudian diserap oleh usus. Probiotik yang digunakan penelitian ini pada masing-masing kolam yaitu P1 5mL probiotik EM4 dan P2 5mL probiotik ST, selain itu penelitian ini menggunakan sistem bioflok.

Teknologi bioflok adalah proses pengolahan air limbah secara biologis (*biological wastewater treatment*). Teknik ini memproses limbah budidaya dengan mempertahankan kecukupan oksigen, mikroorganisme, rasio C/N dalam tingkat tertentu. Selain itu, menurut (Ekasari et al. 2018) teknologi bioflok memanfaatkan limbah nitrogen (N) yang asalnya dari sisa pakan, feses dan produk samping metabolisme

dengan cara mengonversikan menjadi biomassa mikroba sehingga membentuk flok yang dapat dimanfaatkan oleh ikan. Flok tersebut sebagai pakan tambahan yang berprotein tinggi dijadikan sebagai pakan in situ, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan ikan. Didalam probiotik yang dapat membentuk bioflok salah satunya adalah *Bacillus sp.* Adanya enzim protease dan amylase yang dihasilkan oleh bakteri *Bacillus sp* dapat meningkatkan daya cerna ikan sehingga sari makanan dapat diserap tubuh secara maksimal.

Bioflok adalah kegiatan pemeliharaan ikan dengan memanfaatkan bakteri, kata bioflok berasal dari kata *bios* (kehidupan) dan *flok* (gumpalan). Bakteri yang membuat gumpalan tersebut memanfaatkan atau merubah kotoran ikan menjadi pakan ikan kembali. Selain ikan memanfaatkan flok untuk sumber makanan juga karena proses fermentasi yang mengakibatkan penyerapan ikan terhadap pakan lebih tinggi. Bioflok dilaporkan kaya akan nutrient protein, lipid, asam amino dan asam lemak yang penting bagi pertumbuhan organisme akuakultur (Gao et al. 2019). Bioflok juga mengandung beberapa bakteri yang menghasilkan senyawa *Polyhydroxybutyrate* (PHB) merupakan polimer intraseluler sebagai simpanan energi dan karbon, dimana menjadi cadangan energi untuk ikan, meningkatkan imunitas dan meningkatkan pertumbuhan.

Metabolisme kolesterol di dalam tubuh ikan lele akan meningkat seiring dengan pakan yang berpotensi meningkatkan kandungan kolesterol dalam tubuh ikan lele, juga dengan kebutuhan nutrisi ikan lele tersebut. Lemak yang masuk kedalam tubuh ikan lele akan diuraikan menjadi trigliserida, kolesterol, asam lemak dan fosfolipid. Menurut (Rakhmawati dan Sulistyoningih, 2020) turunan-turunan lemak tersebut memiliki sifat yang larut dalam cairan tubuh seperti darah, sehingga didalam proses metabolisme kolesterol akan bekerja sama dengan protein membentuk partikel lipoprotein yang larut dalam tubuh. Lipid umumnya bersifat hidrofobik sehingga membutuhkan suatu pelarut yaitu apoprotein sehingga dihasilkan senyawa lipoprotein. Kolesterol yang tinggi didalam ikan lele akan semakin meningkat karena asupan protein yang terus meningkat sehingga proses penguraianya semakin tinggi asupan protein, maka semakin tinggi juga kolesterol yang nantinya akan bekerjasama membentuk lipoprotein (Jim, 2013).

Sedangkan pada perlakuan P1 (kontrol) tanpa pemberian probiotik menunjukkan hasil kolesterol daging ikan lele paling sedikit yaitu 21,55% hal ini karena tidak adanya bakteri probiotik yang diberikan pada kolam ikan. Probiotik yang masuk kedalam usus ikan akan membantu proses pencernaan sehingga pencernaan makanan meningkat. Pencernaan tersebut yang akan membuat pakan meningkat dan selanjutnya pakan akan lebih efisien dimanfaatkan oleh ikan karena nutrisi pakan akan mudah diserap oleh tubuh ikan lele kemudian retensi protein akan meningkat akibat penyerapan nutrisi pakan. Tidak ada perlakuan pemberian probiotik sehingga tidak ada bakteri pada saluran pencernaan ikan. Salah satunya tidak adanya bakteri *Bacillus sp* dimana bakteri tersebut seharusnya mensekresikan enzim protease, amylase dan meningkatkan daya cerna ikan sehingga sari makanan tidak dapat diserap tubuh secara maksimal. Sesuai dengan pendapat (Arief et al., 2014) bahwa keseimbangan antara bakteri saluran pencernaan pada ikan menyebabkan bakteri yang bersifat antagonis terhadap bakteri patogen sehingga saluran pencernaan ikan lebih baik dalam mencerna dan menyerap nutrisi dalam tubuhnya.

Karbohidrat

Hasil penelitian kadar karbohidrat daging ikan lele yang diberi probiotik EM4 dan ST dengan sistem bioflok yaitu P0 (kontrol) sebesar 13,03%, P1 (Probiotik EM4 5mL) sebesar 13,78% dan P2 (Probiotik ST 5mL) sebesar 13,29%. Hasil analisis ragam yang tersaji pada tabel 4.6 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian probiotik tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan karbohidrat daging ikan lele sangkuriang dimana $F_{hitung} (1,415) \leq F_{tabel} 5\% (5,14)$. Hasil penelitian pemberian fortifikasi probiotik 5mL tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan karbohidrat daging ikan lele sangkuriang, tetapi kadar karbohidratnya lebih tinggi P1 (Probiotik EM4 5mL) dan P2 (Probiotik ST 5mL) dibandingkan dengan P0 (kontrol) disebabkan karena adanya tambahan probiotik didalam kolam ikan budidaya. Tidak adanya

penambahan probiotik sehingga kurangnya penyerapan pakan dan rendahnya efisiensi pakan dipengaruhi aktivitas pencernaan yang tidak dibantu oleh adanya bakteri probiotik sehingga penyerapan energi untuk pertumbuhan ikan kurang sempurna.

Bacillus dan *Lactobacillus* dapat mensekresikan enzim lipase. Enzim lipase menghidrolisis lemak menjadi asam lemak sehingga mempermudah penyerapan lemak oleh tubuh ikan lele. Bakteri *Lactobacillus* yang ada di dalam probiotik akan mengubah karbohidrat menjadi asam laktat sehingga menciptakan pH yang rendah atau dalam keadaan asam. Suasana asam dalam usus dapat meningkatkan sekresi enzim proteolitik (kecernaan pakan) di saluran pencernaan yang dapat merombak protein menjadi asam amino yang dapat diserap usus dengan cepat. Menurut Mulyadi (2011), aktivitas bakteri di dalam pencernaan akan cepat berubah jika ada mikroba yang masuk melalui pakan atau air sehingga keseimbangan bakteri terjadi perubahan di dalam usus (saluran pencernaan) dengan bakteri yang masuk. Dengan begitu terjadi keseimbangan antara bakteri yang ada di saluran pencernaan dengan bakteri probiotik yang bersifat antagonis terhadap bakteri patogen sehingga pencernaan ikan dan penyerapan nutrisi pakan menjadi baik dan juga metabolisme pada tubuh ikan menjadi baik, yang mana kandungan karbohidrat pada daging ikan lele meningkat.

Penelitian ini dengan sistem bioflok yang bisa menjadi tambahan sumber pakan alami. Menurut (Arief et al., 2014) selain pakan yang diberikan pada ikan lele didalam bioflok juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan alami sehingga pemanfaatan pakan oleh tubuh ikan lebih optimal dan efisien. Selain itu juga bioflok juga mengandung mikroalga yang dapat merangsang pertumbuhan zooplankton yang menjadi sumber makanan tambahan untuk ikan. Teknologi bioflok yaitu menggunakan bakteri baik heterotrof atau autotrof sehingga dapat mengkonversi limbah organik secara intensif menjadi kumpulan mikroorganisme berbentuk flok, yang dapat dimanfaatkan ikan sebagai sumber pakan (Adharani et al., 2016). Jumlah bakteri yang masuk kedalam saluran pencernaan ikan lele akan hidup didalamnya dan meningkat karena adanya penambahan probiotik. Kemudian probiotik didalam saluran pencernaan akan mensekresikan enzim-enzim pencernaan seperti protease dan amylase (Muhammad, 2013). Selanjutnya enzim yang disekresikan dengan jumlah yang meningkat, jumlah pakan juga akan meningkat. Peningkatan daya cerna berarti semakin tingginya nutrisi yang tersedia untuk diserap tubuh, sehingga protein tubuh dan pertumbuhannya akan meningkat.

Bioflok berasal dari kata *bios* yang artinya “kehidupan” dan *flok* “gumpalan”. Bioflok sendiri kumpulan berbagai organisme seperti alga, zooplankton, bakteri, protozoa, cacing dan berbagai bahan organik lain. Hasil penelitian Ekasari et al. (2018), adanya kemungkinan kontribusi enzim pencernaan eksogen (protease dan lipase) disekresikan oleh mikroorganisme dalam bioflok yang dapat meningkatkan kecernaan. Hasil kadar kolesterol yang paling terendah yaitu pada P0, dan yang tertinggi pada P1 dan P2. Hal ini karena memanfaatkan flok untuk makanan juga karena proses fermentasi yang mengakibatkan penyerapan ikan terhadap pakan lebih tinggi. Karena fermentasi memecah bahan yang tidak mudah dicerna seperti selulosa menjadi gula yang lebih sederhana dengan bantuan mikroorganisme. Menurut (Winarno dalam Amarwati, 2015) enzim yang berasal dari proses fermentasi dapat memperbaiki nutrisi, pertumbuhan, meningkatkan daya cerna serat kasar, protein dan nutrisi lainnya. Pakan yang difermentasikan akan lebih mudah dicerna oleh ikan dibandingkan pakan yang tidak difermentasikan sehingga ikan hanya memerlukan energi yang sedikit. Berdasarkan hasil analisis proksimat pakan membuktikan bahwa proses fermentasi dapat memperbaiki nilai gizi pakan diantaranya dapat meningkatkan protein dan juga menurunkan serat kasar pakan.

Probiotik merupakan bakteri fotosintetik, seperti *Lactobacillus sp*, *Actinomycetes sp*, *Streptomyces sp*, dan ragi Putri et al. (2012) dalam Noviana (2014). Probiotik EM4 mengandung *Lactobacillus casei* dan *Saccharomyces cerevisiae* yang dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme patogen (Syahrizal, dkk, 2018). Menurut (Kusuma, dkk, 2021) kandungan yang ada pada probiotik dapat membantu perombakan pada air juga dapat meningkatkan daya cerna pada ikan. Sesuai dengan pendapat Ernawati et al., (2014), *Lactobacillus* memiliki enzim ekstraseluler yang membantuk pencernaan dan memperbaiki kualitas air melalui penguraian dan perombakan bahan organik di dalam air kolam. Bakteri *Lactobacillus* tersebut dapat meningkatkan daya cerna ikan terhadap pakan sehingga dapat memacu pertumbuhan ikan menurut Sugih

(2005) dalam Syahrizal, dkk, (2018). Pertumbuhan ikan yang baik juga penyerapan nutrisi pada tubuh ikan terutama kadar kolesterol dan karbohidrat menjadi optimal.

Kondisi Lingkungan Kualitas Air

1. DO (*Dissolve Oxygen*)

Oksigen terlarut atau DO merupakan penunjang utama kehidupan di perairan yang dibutuhkan oleh makhluk hidup untuk bernapas, metabolisme dan pertukaran zat yang menghasilkan energi yang digunakan untuk pertumbuhan pembiakan. Selain itu, penambahan probiotik pada kolam budidaya ternyata mampu menyeimbangkan variabel-variabel air pada kadarnya masih dalam kisaran normal. Karena adanya bakteri yang mampu memperbaiki kualitas air selama proses budidaya. Pada penelitian ini kualitas air kolam P0 (Kontrol) dan P2 (Probiotik ST 5mL) menunjukkan kadar DO 3-6,9 mg/L sehingga dapat dikatakan baik untuk ikan budidaya, dan dapat kondisi ini mampu menunjang pertumbuhan ikan secara normal.

Oksigen terlarut (DO) adalah faktor lingkungan yang penting bagi pertumbuhan ikan karena oksigen yang diperlukan ikan untuk bernapas dan metabolisme pada tubuh akan menghasilkan aktivitas gerak, tumbuh dan juga reproduksi. Tingginya nilai oksigen terlarut setiap perlakuan karena suhu dan turbulensi air. Sedangkan oksigen yang rendah dapat meningkatkan amoniak yang dapat menyebabkan proses nitrifikasi menjadi terhambat sehingga akan mengganggu kelangsungan hidup ikan budidaya seperti pertumbuhan ikan menjadi lambat bahkan dapat mematikan ikan, selain itu karena kepadatan ikan lele yang terlalu tinggi. Menurut (Mahyuddin, 2011) bahwa ikan lele sangkuriang mampu hidup di perairan yang memiliki kandungan oksigen terlarut (DO) lebih besar dari 4mg/L.

2. Nitrit (NO₂)

Dari data di atas dapat dilihat bahwa kandungan nitrit pada penelitian ini adalah perlakuan P0 diperoleh hasil sebesar 0,060 mg/L dan pada perlakuan P1 sebesar 0,557 mg/L. Hasil ini masih memenuhi standar buku mutu ditetapkan yaitu 0,06 mg/L. Menurut (Effendi, 2003) kadar nitrit pada perairan yang mampu untuk menunjang kehidupan yaitu dibawah 1 mg/L.

Sedangkan kandungan nitrit tertinggi pada perlakuan P2 yaitu 0,117 mg/L, dimana kadar nitrit ini melebihi baku mutu perairan yang ada. Tingginya konsentrasi nitrit pada perlakuan P2 disebabkan dari faktor lingkungan yang diduga disebabkan rendahnya konsentrasi oksigen terlarut pada saat pengambilan sampel air. Kadar nitrit yang meningkat dipengaruhi oleh kandungan oksigen terlarut, dimana pada saat kebutuhan oksigen tidak tercukupi maka proses nitrifikasi akan bergeser menjadi denitrifikasi yang akan menyebabkan perubahan nitrit menjadi nitrat lebih cepat dibandingkan ammonia menjadi nitrit. Kadar nitrit yang lebih dari 0,05 mg/L dapat bersifat toksik bagi organisme.

3. Nitrat (NO₃)

Nitrat adalah senyawa kimia sebagai nutrisi dalam air kolam. Hasil analisis kandungan nitrat (NO₃) pada penelitian ini adalah yang tertinggi pada perlakuan P0 yaitu sebesar 8,7 mg/L kemudian P1 dengan probiotik EM4 sebesar 6,6 mg/L dan yang terendah pada perlakuan P2 dengan probiotik ST sebesar 4,8 mg/L. Menurut Rostro et al., (2014) menyatakan bahwa konsentrasi NO₃-N pada bioflok sebaiknya tidak melebihi 10.0 mg/L. Namun menurut Taw (2014) peningkatan kandungan nitrat sampai 40 mg/L tidak membahayakan bagi organisme kultur.

Keberadaan nitrit dan nitrat dipengaruhi oleh proses nitrifikasi yang melibatkan bakteri *Nitrosomonas* dan *Nitrobacter*. Proses nitrifikasi yang melibatkan bakteri *Nitrobacter* di dalam probiotik ST, kemudian nitrit yang ada di dalam kolam budidaya akan dirombak menjadi nitrat oleh bakteri *Nitrobacter* tersebut. Tingginya kadar nitrat menyatakan bahwa kualitas air yang baik pada kolam ikan lele tersebut.

4. Amonia (NH₃)

Amonia yang ada di dalam kolam budidaya diperoleh dari penguraian bahan organik berasal dari sisa metabolisme dan sisa makanan yang tidak dikonsumsi. Pada penelitian ini kondisi lingkungan kualitas air amonia (NH_3) tertinggi pada perlakuan P1 dengan probiotik EM4 yaitu 23,76 mg/L, kemudian perlakuan P0 (Kontrol) yaitu 22,08 mg/L dan yang terendah pada perlakuan P2 dengan probiotik ST yaitu 15,42 mg/L. Tingginya kadar amonia karena adanya penumpukan bahan organik di dasar bak yang berasal dari sisa pakan dan hasil metabolisme ikan yang tidak terdekomposisi seluruhnya oleh bakteri pengurai dan kandungan amonia yang terlalu tinggi akan menyebabkan kematian bagi ikan. Menurut Tobing dkk., (2014) pemberian pakan ikan memicu peningkatan konsentrasi amonia di perairan. Menurut Ahmadi et al (2012), kadar amonia yang baik yaitu < 1 mg/l.

Pada penelitian ini menggunakan fortifikasi probiotik EM4 (*Effective microorganism-4*) dan ST (Sukses Tani) dengan sistem bioflok. Dengan sistem bioflok mengubah kandungan amonia menjadi protein mikrobial yang dilakukan oleh mikroba, protein mikrobial ini mampu mengurangi residu dari sisa pakan. Cara kerja bioflok yaitu mengubah limbah nitrogen yang berpotensi racun menjadi protein bakteri yang bisa dimanfaatkan oleh ikan dalam kolam.

KESIMPULAN

1. Pemberian probiotik terhadap kolesterol pada daging ikan lele sangkuriang (*Clarias sp*) perlakuan menunjukkan tidak ada perbedaan pada setiap perlakuan.
2. Pemberian probiotik terhadap karbohidrat pada daging ikan lele sangkuriang (*Clarias sp*) perlakuan menunjukkan tidak ada perbedaan pada setiap perlakuan.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat penulis sampaikan yaitu perlu dilakukan uji lanjut mengenai keefektifan penggunaan jenis probiotik yang lain menggunakan sistem bioflok dengan takaran dosis yang lebih bervariasi yang dapat mengoptimalkan kadar kandungan kolesterol dan karbohidrat pada daging ikan lele.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Dr. Endah Rita S.D., S.Si., M.Si selaku pembimbing I dan Dr. Sumarno, S.Pd., M.Pd selaku pembimbing II penelitian dan Civitas Akademika Universitas PGRI Semarang dan semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan

satu-persatu.

DAFTAR PUSTAKA

Abrar, W. A., Pamukas, N. A., & Putra, I. (2019). *Pengaruh Penambahan Probiotik dalam Pakan terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Bawal Air Tawar (Colossoma macropomum) dengan Sistem Bioflok*. 24(1), 32–40.

- Ahmadi, H., Iskandar, & Kurniawati, N. (2012). Pemberian probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada pendederan II. *Perikanan Dan Kelautan*, 3(4), 99–107.
- Anggana, M., Heza, S., Absharina, F. D., & Gevira, Z. (2021). APLIKASI BIOFLOK DAN PEMANFAATAN PROBIOTIK EM4 DALAM PAKAN PEMBESARAN IKAN LELE MUTIARA (*Clarias gariepinus*). *Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(2), 329–334. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2021.005.02.18>
- Anis, M. Y., & Hariani, D. (2019). Pemberian Pakan Komersial dengan Penambahan EM4 (Effective Microorganism 4) untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan Lele (*Clarias sp.*). *Jurnal Riset Biologi Dan Aplikasinya*, 1(1), 1–6.
- Arief, M., Fitriani, N., & Subekti, S. (2014). Pengaruh pemberian probiotik berbeda pada pakan komersial terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan lele sangkuriang (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 6(1), 5.
- Arief Muhammad, Nur Fitriani dan Sri Subekti. 2014. Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda Pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Sp.*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(1), 49-53.
- Arief, M., Fitriani, N., & Subekti, S. (2014). Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda pada Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*). *Perikanan dan Kelautan*. 6 (1): 49-53.
- Banjarnahor, D. M., Usman, S., & Leidonald, R. (2012). *Pengaruh Pemberian Probiotik EM-4 (Effective Microorganism-4) Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Sangkuriang (Clarias gariepinus)*. 8(9), 1–8.
- Ekasari J, Angela D, Waluyo SH, Bachtiar T, Surawidjaja EH, Bossier P, De Schryver P. 2014. The size of biofloc determines the nutritional composition and the nitrogen recovery by aquaculture animals. *Aquaculture*, 426–427, 105–111.
- Ezraneti, R., Erlangga, E., & Marzuki, E. (2018). Fortifikasi probiotik dalam pakan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 5(2), 64. <https://doi.org/10.29103/aa.v5i2.812>
- Fuadi, Mukhlisul, dkk. (2017). Uji Kandungan Albumin Ikan Gabus (*Chana striata*) dalam Perbedaan Lingkungan Air. *Jurnal Biosaintropis*, 3(1), 23-40.
- Gao F, Liao S, Liu S, Bai H, Wang A, Ye J. 2019. The combination use of *Candida tropicalis* HH8 and *Pseudomonas stutzeri* LZX301 on nitrogen removal, biofloc formation and microbial communities in aquaculture. *Aquaculture*, 500, 50–56. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.09.041>
- Jaya, J. (2019). *Tolis Ilmiah : Jurnal Penelitian Tolis Ilmiah : Jurnal Penelitian*. *Tolis Ilmiah; Jurnal Penelitian*, 1(2), 124–129.
- Primashanti, D.A.D., Sidiartha, I.G.L. 2018. Perbandingan asupan energi, karbohidrat, protein dan lemak dengan angka kecukupan gizi pada anak obesitas. *Medicina* 49(2): 173-178. DOI:10.15562/medi.v49i2.66

- Putra, I., Rusliadi, M. Fauzi, U.M. Tang, and Z.A. Muchlisin. 2017. Growth Performance and Feed Utilization of African Catfish *Clarias Gariepinus* Fed a Commercial Diet and Reared In The Biofloc System Enhanced with Probiotic. *F1000Research*. 6(1545)
- Sudaryati, D., Heriningsih, S., & Ruserlistyani, R. (2017). Peningkatan Produktivitas Kelompok Tani Ikan Lele dengan Teknik Bioflok. *Jppm: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 1(2), 109. <https://doi.org/10.30595/jppm.v1i2.1695>
- Sulistyoningsih, M., Rakhmawati, R., & Setyaningrum, A. (2019). KANDUNGAN KARBOHIDRAT DAN KADAR ABU PADA BERBAGAI OLAHAN LELE MUTIARA (*Clarias gariepinus* B) Mei. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, V(1), 41–46.
- Syahrizal, dkk. (2018). URGENSI PERBEDAAN WAKTU FERMENTASI EM4, (*Effective Microorganisms*) PADA BAHAN PAKAN UNTUK IKAN PATIN (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 3(1), 1-10.
- Taw N. 2014. Shrimp Farming in Biofloc System: Review and recent developments. FAO project, Blue Archipelago. Presented in World Aquaculture 2014, Adelaide.
- Yulianingrum, T., Pamukas, N. A., & Putra, I. (2017). *PEMBERIAN PAKAN YANG DIFERMENTASIKAN DENGAN PROBIOTIK UNTUK PEMELIHARAAN IKAN LELE DUMBO (Clarias gariepinus) PADA TEKNOLOGI BIOFLOK*. <https://www.neliti.com/publications/186983/pemberian-pakan-yang-difermentasikan-dengan-probiotik-untuk-pemeliharaan-ikan-lele>