

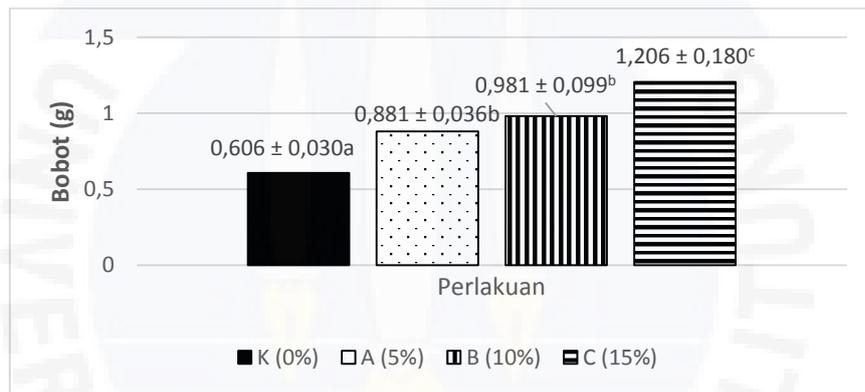
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Penelitian yang dilaksanakan selama 30 hari pada ikan lele dumbo yang dipelihara dengan pemberian pakan limbah ikan pepetek yang difermentasi dengan kadar garam yang berbeda, menghasilkan data berupa pertumbuhan mutlak bobot (g) dan panjang (cm), *feed conversion ratio* (FCR), tingkat kelulushidupan (%), serta data suhu, *dissolved oxygen* (DO), dan pH air.

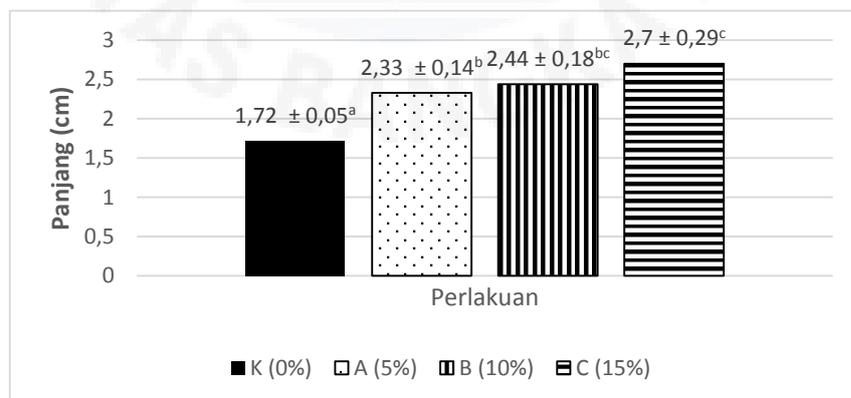
4.1.1 Pertumbuhan mutlak

Pertumbuhan mutlak merupakan selisih antara data bobot dan panjang pada akhir pemeliharaan dengan data awal pemeliharaan. Hasil perhitungan rata-rata pertumbuhan mutlak benih ikan lele dumbo selama pemeliharaan disajikan pada Gambar 6 dan 7 dibawah ini.



Gambar 6. Data Pertambahan Rata-rata Bobot Benih Ikan Lele Dumbo

Ket : Data (rata-rata ± SD) dengan superskrip yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) berdasarkan uji Duncan (JND) pada taraf nyata 0,05



Gambar 7. Data Pertambahan Rata-rata Panjang Benih Ikan Lele Dumbo

Ket : Data (rata-rata ± SD) dengan superskrip yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda signifikan ($P < 0,05$) berdasarkan uji BNT pada taraf nyata 0,05

Pertumbuhan mutlak benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang dipelihara selama 30 hari, menunjukkan pertumbuhan yang baik. Nilai pertumbuhan mutlak perlakuan K (0% garam) dengan bobot ($0,606 \pm 0,030$ g) dan panjang ($1,72 \pm 0,05$ cm), A (5% garam) dengan bobot ($0,881 \pm 0,036$ g) dan panjang ($2,33 \pm 0,14$ cm), B (10% garam) dengan bobot ($0,981 \pm 0,099$ g) dan panjang ($2,44 \pm 0,18$ cm), dan perlakuan C (15% garam) dengan pertambahan bobot ($1,206 \pm 0,180$ g) dan panjang ($2,70 \pm 0,29$ cm).

4.1.2 Tingkat kelulushidupan

Tingkat kelulushidupan merupakan hasil akhir ikan yang hidup selama pemeliharaan. Hasil perhitungan rata-rata kelulushidupan benih ikan lele dumbo selama pemeliharaan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata – rata Tingkat Kelulushidupan Benih Ikan Lele Dumbo

Persentase Garam (%)	Rerata SR (%)
0 (Perlakuan K)	$73,33 \pm 3,29$
5 (Perlakuan A)	$76,19 \pm 1,65$
10 (Perlakuan B)	$72,38 \pm 7,19$
15 (Perlakuan C)	$82,86 \pm 5,72$

Ket : Data (rata-rata \pm SD) Tingkat Kelulushidupan benih ikan lele dumbo

Berdasarkan data diatas, dapat dilihat tingkat kelulushidupan benih ikan lele dumbo selama pemeliharaan cukup baik. Pada perlakuan K (0% garam) tingkat kelulushidupan ($73,33 \pm 3,29$ %), perlakuan A (5% garam) dengan tingkat kelulushidupan ($76,19 \pm 1,65$ %), perlakuan B (10% garam) tingkat kelulushidupan ($72,38 \pm 7,19$ %), dan perlakuan C (15% garam) tingkat kelulushidupan ($82,86 \pm 5,72$ %).

4.1.3 Feed Conversion Ratio (FCR)

Pakan merupakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan benih ikan lele dumbo, dari pemeliharaan terdapat nilai *feed conversion ratio* (FCR) dalam mengukur rasio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan. Hasil perhitungan rata-rata *feed conversion ratio* (FCR) ikan lele dumbo pada perlakuan pemberian pakan fermentasi limbah ikan pepetek dengan garam selama 30 hari pemeliharaan benih ikan lele dumbo disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. *Feed Conversion Ratio* (FCR) Pakan Ikan Fermentasi

Persentase Garam (%)	FCR
0 (Perlakuan K)	1,41 ± 0,08 ^a
5 (Perlakuan A)	1,20 ± 0,08 ^b
10 (Perlakuan B)	1,32 ± 0,18 ^{ab}
15 (Perlakuan C)	0,970 ± 0,049 ^c

Ket : Data (rata-rata ± SD) dengan superskrip yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (P<0,05) berdasarkan uji BNT pada taraf nyata 0,05.

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat nilai *feed conversion ratio* (FCR) perlakuan K (0% garam) dengan nilai FCR 1,41 ± 0,08 perlakuan A (5% garam) dengan nilai FCR 1,2 ± 0,08 perlakuan B (10% garam) dengan nilai FCR 1,32 ± 0,18 dan perlakuan C (15% garam) dengan nilai FCR 0,970 ± 0,049.

4.1.4 Kualitas air

Kualitas air selama pemeliharaan masih dalam batas kelayakan bagi kehidupan benih ikan lele dumbo. Hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan dan nilai baku mutu kualitas air berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kualitas Air Wadah Pemeliharaan Benih Ikan Lele Dumbo

Waktu	Parameter		
	Suhu (°C)	pH	DO (mg.l ⁻¹)
Minggu 1	29,8	6,37	5,2
Minggu 2	31,2	6,31	4,7
Minggu 3	30,6	6,28	4,6
Minggu 4	33,2	6,36	4,9
Baku Mutu	28 – 30	6,5 – 8,5	>4

Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian yaitu, suhu, pH, dan DO. Dari tabel diatas Suhu selama pemeliharaan berkisar antara 29 – 33 °C yang relatif sama tiap minggu. pH selama pemeliharaan berkisar antara 6 – 6,4. Dan DO selama pemeliharaan diatas angka 4 mg L⁻¹ berkisar antara 4,6 – 5,2.

4.2 Pembahasan

Data yang dihasilkan dari penelitian benih ikan lele dumbo yaitu pertumbuhan mutlak, *feed conversion ratio* (FCR), tingkat kelulushidupan, serta data suhu, DO, dan pH air selama pemeliharaan dengan pemberian pakan fermentasi limbah ikan pepetek dengan kadar garam berbeda.

4.2.1 Pertumbuhan mutlak

Pertumbuhan mutlak adalah penambahan data bobot dan panjang ikan yang dipelihara hingga akhir pemeliharaan, benih ikan dinyatakan tumbuh jika bobot dan panjang ikan yang meningkat selama pemeliharaan. Berdasarkan hasil data perhitungan rata-rata pertumbuhan mutlak benih ikan lele dumbo mengalami peningkatan dari tiap taraf perlakuan. Peningkatan bobot dan panjang benih ikan lele dumbo dikarenakan ketersediaan pakan selama pemeliharaan, baik berasal dari pakan alami maupun pakan buatan yang kandungan nutrisinya seimbang dan sesuai dengan kebutuhan benih ikan serta tingkat kecernaan pakan. Keseimbangan nutrisi dijelaskan Buwono (2000) bahwa jika karbohidrat dan lemak dapat mencukupi kebutuhan kalori tubuh, maka protein hanya sedikit dioksidasi untuk menambahkan kalori dan sisanya digunakan untuk zat pembangun pertumbuhan benih ikan. Menurut Soenarjo (2000) nutrisi adalah ikatan kimia yang diperlukan tubuh untuk energi, membangun dan memelihara jaringan, serta mengatur proses-proses kehidupan. Sama halnya menurut Lumban (1982) nutrisi adalah bahan baku yang dibutuhkan demi kelangsungan hidup suatu organisme, digunakan oleh sel-sel tubuh untuk pembentukan bagian tubuh dan untuk energi dan metabolisme suatu organisme.

Hasil sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa benih ikan lele dumbo yang diberi pakan fermentasi limbah ikan pepetek dengan garam berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan mutlak (Lampiran 1 dan 2). Hal ini diduga garam dalam fermentasi limbah ikan pepetek dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan mendukung bakteri fermentasi yang mendenaturasi protein kompleks pada limbah ikan pepetek menjadi lebih sederhana agar mudah diserap oleh tubuh ikan dan meningkatkan daya cerna pakan, semakin sederhana kandungan nutrisi maka semakin mudah tubuh menyerap nutrisi pakan tersebut untuk meningkatkan pertumbuhan. Hal ini sesuai menurut Adawiyah (2007) garam

dalam fermentasi ikan mempunyai beberapa fungsi antara lain, yaitu merangsang pertumbuhan mikroorganisme yang diinginkan berperan dalam fermentasi, pemecahan protein dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan patogen. Menurut Hutkins (2006) kelebihan fermentasi yaitu proses pengolahannya lebih sederhana, mudah dan tidak mahal, produk yang dihasilkan mengandung nilai gizi yang lebih tinggi, serta memiliki cita rasa yang khas. Howlett (2008) menjelaskan bahwa fermentasi memberikan satu atau lebih manfaat bagi kesehatan tubuh, seperti adanya bakteri asam laktat (BAL) yang bermanfaat untuk menyeimbangkan mikroflora di usus. Sissons (1989) menyebutkan kehadiran mikroflora usus mempengaruhi penyerapan lemak, karbohidrat dan protein pada tubuh.

Berdasarkan hasil sidik ragam (ANOVA) nilai pertumbuhan mutlak diuji lanjut untuk mengetahui perlakuan terbaik antar perlakuan. Jarak Nyata Duncan (JND) menunjukkan penambahan bobot tertinggi pada perlakuan C (15% garam) dengan rata-rata penambahan bobot $1,206 \pm 0,180$ g. Nilai ini berbeda nyata dengan penambahan bobot pada perlakuan A (5% garam), B (10% garam) dan K (0% garam; $P < 0,05$). Sedangkan pada perlakuan A (5% garam) dan perlakuan B (10% garam) tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan perlakuan K (0% garam). Hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk penambahan panjang tertinggi pada perlakuan C (15% garam) dengan rata-rata penambahan panjang $2,70 \pm 0,29$ cm. Nilai ini berbeda nyata dengan penambahan panjang pada perlakuan A (5% garam) dan K (0% garam) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (10% garam), namun perlakuan A (5% garam) dan B (10% garam) tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan perlakuan K (0% garam).

Pertumbuhan mutlak yang berbeda antar perlakuan diduga adanya perbedaan nutrisi berupa protein, karbohidrat, mineral, lemak dan juga pada daya cerna dari tiap jenis pakan. Pemberian garam pada pakan fermentasi limbah ikan pepetek memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan mutlak benih ikan lele dumbo, dilihat pada nilai perlakuan K (0% garam) tanpa garam dengan penambahan bobot ($0,606 \pm 0,030$ g) dan panjang ($1,72 \pm 0,05$ cm) yang rendah antar perlakuan. Menurut Adawyah (2007) selain menyerap cairan pada tubuh ikan, garam juga

menyerap cairan tubuh bakteri pembusuk sehingga proses metabolisme bakteri terganggu karena kekurangan cairan dan menyebabkan kematian bakteri tersebut. Hal ini diduga pada pakan perlakuan K (0% garam) kinerja bakteri fermentasi terhambat oleh bakteri pembusuk dalam mendenaturasi kandungan nutrisi yang menyebabkan tidak efektifnya penyerapan nutrisi oleh ikan, melainkan dikeluarkan kembali oleh ikan melalui feses dikarenakan kandungan nutrisi yang masih kompleks. Dapat dilihat kandungan nutrisi dan proses penyerapan nutrisi lebih meningkat pada pakan fermentasi limbah ikan pepetek dengan penambahan garam diatas 5% dilihat dari data pertambahan bobot dan panjang yang dihasilkan pada perlakuan A (5% garam), B (10% garam), dan C (15% garam) yang dibandingkan dengan perlakuan K (0% garam).

Bakteri fermentasi berfungsi mendenaturasi asam amino kompleks menjadi asam amino sederhana agar mudah diserap oleh tubuh ikan. Bakteri fermentasi juga mempunyai pengaruh besar terhadap daya cerna, dikarenakan bakteri fermentasi mengubah serat kasar menjadi halus pada ikan pepetek agar mudah dicerna menjadi halus. Kecernaan adalah bagian pakan yang dikonsumsi dan tidak dikeluarkan menjadi feses (Indariyanti, 2011). Proses pencernaan makanan yang tadinya merupakan senyawa kompleks akan dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga mudah diserap melalui dinding usus dan disebarkan ke seluruh tubuh melalui sistem peredaran darah (Indariyanti 2011). Pertumbuhan mutlak benih ikan lele dumbo dipengaruhi oleh kecernaan tinggi yang dihasilkan pakan fermentasi limbah ikan pepetek dengan garam, hal ini disebabkan pakan yang difermentasi mengubah kandungan nutrisi kompleks menjadi lebih sederhana dan mudah diserap oleh tubuh benih ikan lele dumbo.

Perlakuan dengan nilai pertumbuhan mutlak rendah diduga masih terkandung bakteri pembusuk pada kadar garam dibawah 10 % yang menghambat proses fermentasi dalam mendenaturasi protein menjadi sederhana dan juga menghambat proses penyerapan nutrisi bagi benih ikan lele dumbo. Millamena (2002) menyebutkan bahwa kualitas suatu pakan ditentukan oleh kandungan nutrisi di dalamnya karena ikan akan memanfaatkan pakan untuk mendapatkan energi sesuai dengan kebutuhannya. Begitu juga menurut Utojo (1995) semakin meningkat kandungan nutrisi semakin tinggi pula pertumbuhan ikan.

Kandungan nutrisi berupa protein merupakan sumber energi bagi ikan dan mutlak diperlukan oleh ikan untuk pertumbuhan, begitu juga karbohidrat berfungsi sebagai energi dalam metabolisme, mineral juga berperan penting dalam metabolisme tubuh ikan, dan lemak sebagai energi cadangan, membantu penyerapan vitamin terlarut dalam lemak dan melindungi organ-organ vital bagi ikan dan sebagai daya tarik pakan. Menurut Lumban (1982) protein berguna untuk memperbaiki sel-sel rusak, sebagai salah satu pembentuk membran sel, juga dapat menjadi sumber energi bagi benih ikan lele dumbo. Menurut Sahwan (2003) karbohidrat merupakan zat sumber energi bagi ikan, dan pada umumnya berasal dari tumbuhan. Lemak berguna sebagai energi cadangan, membantu penyerapan vitamin terlarut dalam lemak dan melindungi organ-organ vital bagi ikan. Mineral dibutuhkan oleh tubuh ikan berkisar antara 2-5% baik untuk pembentukan sel-sel maupun kelangsungan proses metabolisme tubuh dan vitamin dibutuhkan terutama untuk mengontrol pertumbuhan.

Fermentasi memberikan pengaruh yang baik seperti memperbaiki kualitas bahan, meningkatkan kandungan nutrisi, menurunkan serat kasar sehingga mudah dicerna oleh ikan. Tingkat pencernaan yang baik diduga meningkatkan pertumbuhan mutlak benih ikan lele dumbo. Dengan demikian ikan yang diberi pakan perlakuan C (15% garam) mampu untuk mencerna nutrisi yang terdapat dalam pakan yang kemudian dimanfaatkan sebagai energi tubuh. Menurut Obloh (2006) fermentasi dapat meningkatkan kandungan nutrisi suatu bahan, meningkatkan kualitas protein dan pencernaan serat yaitu dengan menurunkan kandungan serat kasar yang menyebabkan pakan lebih mudah dicerna oleh ikan.

Peningkatan pertumbuhan yang tinggi pada pakan perlakuan C (15% garam) diduga terjadi keseimbangan nutrisi antara protein, karbohidrat, mineral dan lemak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Peningkatan protein yang terjadi tanpa diikuti keseimbangan dengan sumber energi nonprotein lainnya akan menyebabkan protein digunakan sebagai sumber energi untuk kebutuhan lainnya. Menurut Marlitha (2013) peningkatan protein pakan tidak selalu menyebabkan meningkatnya pertumbuhan. Pada perlakuan C (15% garam) diduga juga mengandung protein yang optimal untuk pertumbuhan ikan lele dumbo.

4.2.2 Tingkat kelulushidupan

Tingkat kelulushidupan merupakan nilai akhir ikan yang hidup di akhir pemeliharaan, kelulushidupan yang rendah umumnya disebabkan oleh tingginya mortalitas benih ikan selama pemeliharaan. Menurut Supriya dkk (2008) mortalitas dapat terjadi karena ikan mengalami kelaparan berkepanjangan, akibat tidak terpenuhinya energi untuk pertumbuhan dan mobilitas karena kandungan gizi pakan yang tidak mencukupi sebagai sumber energi. Salah satu upaya untuk mengatasi rendahnya tingkat kelulushidupan yaitu dengan pemberian pakan yang tepat baik dalam ukuran, jumlah, dan kandungan gizi dari pakan yang diberikan.

Berdasarkan hasil uji analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa garam dalam fermentasi limbah ikan pepetek tidak berpengaruh terhadap tingkat kelulushidupan benih ikan lele dumbo ($P > 0,05$) (Lampiran 3). Tingkat kelulushidupan benih ikan lele dumbo selama penelitian pada perlakuan pemberian pakan fermentasi limbah ikan pepetek perlakuan A (5% garam) dengan tingkat kelulushidupan ($76,19 \pm 1,65$ %), perlakuan B (10% garam) ($72,38 \pm 7,19$ %), perlakuan C (15% garam) ($82,86 \pm 5,72$ %) dan perlakuan K (0% garam) ($73,33 \pm 3,29$). Untuk mempertahankan kelulushidupan diperlukan pakan yang memenuhi kebutuhan nutrisi ikan, kandungan nutrisi pada pakan digunakan oleh ikan untuk bertahan hidup dan selebihnya dimanfaatkan untuk pertumbuhan.

Hasil tingkat kelulushidupan benih ikan lele dumbo yang rendah diduga adanya persaingan pakan, kanibalisme antar ikan lele dumbo dan sisa pakan ikan terakumulasi selama pemeliharaan karena banyaknya jumlah pakan yang terbuang akibat pakan tersebut mudah terlarut dalam air dimungkinkan ikan mengalami stres karena perubahan kualitas air. Persaingan pakan disebabkan tidak seragamnya ukuran benih ikan, hal ini dikarenakan laju pertumbuhan pada masing-masing ikan berbeda yang membuat ukuran tubuh ikan tidak seragam, dan untuk menjaga keseragaman ukuran tubuh ikan dalam pemeliharaan umumnya dilakukan pensortiran tetapi hal ini tidak dilakukan selama penelitian berlangsung. Ketidak seragaman ukuran tersebut membuat kanibalisme terjadi selama pemeliharaan. Pakan sisa yang terbuang selama pemeliharaan terakumulasi,

menyebabkan senyawa racun yang dapat mengakibatkan kematian pada benih ikan lele dumbo.

Kematian benih ikan lele dumbo yang terjadi selama penelitian dan persaingan pakan akan mengakibatkan kanibalisme. Menurut Gustav (1998) kelangsungan hidup ikan ditentukan oleh faktor kualitas air meliputi suhu, kadar amoniak, nitrit, oksigen terlarut, dan tingkat keasaman (pH) perairan, serta padat tebar ikan. Ruang gerak yang cukup untuk mendapatkan pakan dan oksigen sebagai parameter kualitas air sangat mempengaruhi pertumbuhan sehingga akan didapat kelulushidupan yang tinggi. Sesuai dengan pendapat Soeseno (1988) menjelaskan bahwa padat tebar ikan berkaitan erat dengan kemampuan memanfaatkan pakan yang diberikan dan kemampuan hidupnya.

Menurut Gustav (1998) nilai tingkat kelulushidupan ikan rata-rata yang baik berkisar antara 73,5-86,0%. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas air selama penelitian masih layak untuk menunjang tingkat kelulushidupan benih ikan lele dumbo dimana tingkat kelulushidupan berkisar antara 72,38 % dan 82,86 %. Selain itu, diduga jumlah pakan yang selalu tersedia, mengandung protein yang dibutuhkan oleh ikan dan tidak menurunkan kualitas air pada media pemeliharaan. Effendie (1997) menyatakan bahwa *survival rate* atau tingkat kelulushidupan dipengaruhi oleh faktor biotik yaitu persaingan, parasit, umur, predator, kepadatan dan penanganan manusia, sedangkan faktor abiotik adalah sifat fisika dan kimia dalam perairan.

Selama pemeliharaan tidak terlihat adanya serangan penyakit pada tubuh ikan ataupun serangan predator, melainkan adanya persaingan makan dan kanibalisme. Ini dibuktikan dengan tidak ditemukan bangkai ikan yang mati pada wadah pemeliharaan. Menurut Khairuman, *et al.* (2008) yang menyatakan kanibalisme pada ikan umumnya dilakukan oleh ikan yang lebih besar terhadap ikan yang lebih kecil. Akibat dari persaingan ini, ikan akan mengalami stres sehingga akan menurunkan nafsu makan kemudian ikan akan mati. Selain itu, kualitas air juga menjadi faktor pendukung pada tingkat kelulushidupan benih ikan lele dumbo, pada kondisi pemeliharaan yang terbuka kualitas air seperti suhu, oksigen terlarut dan pH sangat berperan penting, tetapi kualitas air pada pemeliharaan terbuka tidak dapat dijaga secara maksimal.

4.2.3 *Feed Conversion Ratio (FCR)*

Perbaikan kualitas bahan melalui fermentasi dengan garam memberikan pengaruh baik terhadap penerimaan nutrisi pakan pada ikan. Hasil sidik ragam (ANOVA) menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) antar perlakuan (Lampiran 4). *Feed conversion ratio* (FCR) pakan fermentasi dengan penambahan garam lebih rendah dibandingkan pakan kontrol tanpa pemberian garam. Menurut Effendie (1979) semakin rendah nilai konversi pakan, maka semakin sedikit pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan. Artinya, semakin efisien pakan tersebut diubah menjadi daging. Rendahnya FCR diduga akibat tingginya palatabilitas ikan terhadap pakan. Balia (2004) menjelaskan bahwa fermentasi pada bahan menyebabkan terjadinya perubahan aroma, rasa dan tekstur. Perubahan aroma, rasa, dan tekstur pada bahan baku tentunya akan berpengaruh pada pakan dengan campuran bahan tersebut terutama dalam hal aroma.

Hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) menyatakan bahwa perlakuan C (15% garam) berbeda signifikan terhadap perlakuan lainnya, dengan nilai FCR yang dihasilkan sebesar ($0,97 \pm 0,049$). Perbedaan nilai FCR dari tiap perlakuan memperlihatkan perbedaan kualitas pakan yang dihasilkan. Pakan yang mengandung asam amino lebih tinggi menjadi salah satu pemacu pertumbuhan ikan. Pakan fermentasi limbah ikan pepetek dengan perlakuan C (15% garam) diduga memiliki nilai nutrisi yang lebih tinggi. Molekul proteinnya lebih sederhana yang memudahkan penyerapan nutrisi bagi benih ikan lele dumbo dan sangat sedikit pakan yang tidak temakan. Menurut Madinawati (2011) keadaan lingkungan, kualitas dan kuantitas pakan serta kondisi ikan itu sendiri mempengaruhi pertumbuhan ikan, dan memiliki kaitan dengan tinggi rendahnya konversi pakan yang dihasilkan.

Nilai FCR dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pakan, benih, dan lingkungan. Pakan merupakan kebutuhan pokok bagi ikan untuk bertahan hidup dan tumbuh, dengan kandungan nutrisi yang baik ikan akan cepat tumbuh dan mengurangi penggunaan pakan. Kualitas benih ikan juga mempengaruhi nilai FCR karena benih ikan yang baik akan lebih cepat tumbuh dan tidak banyak penggunaan pakan selama pemeliharaan. Lingkungan pemeliharaan ikan merupakan faktor utama yang perlu dijaga selama pemeliharaan dikarenakan lingkungan akan

memberikan dampak pada benih ikan selama pemeliharaan, lingkungan yang baik akan membuat ikan lebih cepat tumbuh karena tidak ada faktor penghambat yang timbul.

Fermentasi limbah ikan pepetek dengan perlakuan C (15% garam) menunjukkan proses fermentasi terbaik dalam meningkatkan nilai kandungan nutrisi, cita rasa, dan nilai cerna pakan pada limbah ikan pepetek. Menurut Purwaningsih (2008) fermentasi mempunyai keuntungan pada bahan menjadi lebih awet, lebih aman, nilai cerna meningkat, serta memiliki cita rasa yang terbaik. Keuntungan dari fermentasi ini membuat daya tarik dan daya cerna pakan ikan fermentasi limbah ikan pepetek pada perlakuan C (15% garam) lebih tinggi yang membuat penggunaan pakan lebih efisien dalam meningkatkan pertumbuhan benih ikan lele dumbo dengan nilai FCR yang rendah. Hal ini sesuai dengan Effendie (1979) yang menyatakan semakin rendah nilai FCR, semakin sedikit pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan. Artinya, semakin efisien pakan tersebut yang diubah menjadi daging.

Rendahnya nilai FCR yang dihasilkan, maka pakan tersebut dimanfaatkan secara efisien bagi tubuh ikan dalam pertumbuhan. Pemanfaatan pakan secara efisien sangat penting, karena hal ini berhubungan dengan biaya produksi yang sebagian besar terdapat pada pakan. Dengan penyerapan nutrisi yang efisien, maka ikan akan mendapatkan energi yang cukup untuk pertumbuhannya sehingga pertumbuhannya menjadi cepat dan membuat masa panen ikan yang singkat. Hal ini sesuai dengan NRC (1993) yang menyatakan jika tubuh ikan kekurangan energi yang berasal dari lemak dan karbohidrat, maka protein dalam tubuh akan dirombak untuk menutupi kekurangan energi yang ada sehingga pertumbuhan terhambat.

Tingkat FCR pakan pada ikan lele dumbo ditentukan oleh pertumbuhan dan jumlah pakan yang diberikan. Efisiensi penggunaan pakan menunjukkan nilai pakan yang dapat diubah menjadi pertambahan berat tubuh ikan. Sesuai dengan Marlitha (2013) semakin kecil nilai *feed conversion ratio* (FCR), maka semakin baik ikan memanfaatkan pakan yang diberikan sehingga semakin besar bobot daging yang dihasilkan. FCR yang rendah menunjukkan penggunaan pakan yang efisien, sehingga hanya sedikit protein yang dirombak untuk memenuhi

kebutuhan energi dan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan. Penghitungan FCR sangat penting dalam proses budidaya ikan karena dapat menentukan apakah pakan yang diberikan telah digunakan seefisien mungkin.

Tingginya pencernaan, maka berdampak pada tingginya nilai efisiensi pemanfaatan pakan oleh lele dumbo, bahwa pencernaan pakan merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menilai tingkat efisiensi pakan yang diberikan kepada ikan. Semakin besar nilai pencernaan suatu pakan, maka semakin banyak nutrisi pakan yang dimanfaatkan oleh ikan tersebut. Sesuai dengan Arief dkk (2014) semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka respon ikan terhadap pakan tersebut semakin baik yang ditunjukkan dengan pertumbuhan ikan yang cepat.

4.2.4 Kualitas air

Air berperan sangat penting sebagai media hidup bagi ikan maka dalam budidaya perairan, kualitas air atau media hidup bagi ikan mutlak diperhatikan demi menjaga kehidupan yang sesuai bagi ikan budidaya. Menurut Boyd (1991) Pengelolaan kualitas air merupakan suatu usaha untuk mengusahakan dan mempertahankan agar air tersebut tetap berkualitas dan dapat dimanfaatkan untuk budidaya ikan. Penurunan kualitas air dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan dapat mengakibatkan kematian. Beberapa parameter penting yang perlu dikontrol, yaitu : suhu, pH, oksigen terlarut atau *dissolved oxygen* (DO).

Hasil pengukuran suhu selama penelitian berkisar 29,8 – 33,2 °C, telah sesuai dengan suhu yang optimal bagi pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan benih ikan lele dumbo. Sesuai dengan Cahyono (2009) yang menjelaskan bahwa suhu air berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan ikan. Ikan lele dumbo dapat hidup pada suhu air berkisar antara 20–30 °C. Suhu air yang sesuai akan meningkatkan aktivitas makan ikan, sehingga menjadikan ikan lele dumbo cepat tumbuh. Peningkatan aktivitas makan pada benih ikan diduga dipengaruhi oleh kinerja metabolisme ikan yang baik dan membuat kebutuhan nutrisi yang cukup untuk mengganti energi yang terbuang, hal ini yang membuat laju pertumbuhan ikan yang cepat. Hal ini sesuai menurut Madinawati (2011) yang menjelaskan bahwa suhu air yang sesuai akan meningkatkan aktivitas makan sehingga ikan menjadi lebih cepat tumbuh. Suhu air yang melebihi kisaran akan sangat

membahayakan kehidupan benih ikan lele. Jika suhu lebih rendah, aktivitas dan nafsu makan ikan akan berkurang sehingga mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi terhambat. Menurut Murugaian (2008) kenaikan suhu dapat menimbulkan berkurangnya kandungan oksigen sehingga dapat menimbulkan stres pada ikan akibat kerusakan insang karena ikan berusaha menyesuaikan suhu tubuhnya dengan suhu sekitarnya.

Kemampuan air untuk mengikat atau melepaskan sejumlah ion hidrogen akan menunjukkan apakah larutan tersebut bersifat asam atau basa. Kisaran pH air yang terukur selama penelitian berkisar 6,28 – 6,37 merupakan nilai pH air yang belum optimal bagi ikan lele dumbo dan tidak sesuai menurut Barus (2002) nilai pH air yang ideal bagi kehidupan organisme air pada umumnya terdapat antara 6,5 sampai 8,5. Sebagaimana dinyatakan oleh Khairuman, *et al.* (2008), umumnya ikan lele dumbo dapat hidup di perairan dengan pH air berkisar antara 6,5 - 8.

Penurunan pH air diduga disebabkan kurangnya kandungan oksigen terlarut dalam air karena proses fotosintetis yang terganggu oleh cuaca pada tempat penelitian yang berubah-ubah dari panas ke hujan, dan sebaliknya dari hujan kepanas. Menurut Izzati (2011) menyatakan perubahan pH air ditentukan oleh aktivitas fotosintesis dan respirasi dalam ekosistem. Fotosintesis memerlukan karbondioksida yang oleh komponen autotrof akan dirubah menjadi monosakarida. Penurunan karbondioksida dalam ekosistem akan meningkatkan pH pada perairan tersebut. Sebaliknya proses respirasi dalam ekosistem akan meningkatkan jumlah karbondioksida, sehingga pH air menurun. Perubahan pH air dapat menyebabkan ikan menjadi stres sehingga mudah terserang penyakit, dan secara tidak langsung rendahnya pH air dapat menyebabkan kerusakan pada kulit ikan sehingga memudahkan infeksi oleh patogen.

Oksigen terlarut merupakan satu parameter kualitas air yang sangat penting bagi seluruh organisme perairan dalam kehidupannya, pernapasan akan terganggu bila oksigen terlarut kurang dalam perairan. Kadar oksigen terlarut 4,6 – 5,2 mg L⁻¹ selama penelitian menunjukkan kadar yang optimal bagi pertumbuhan ikan lele dumbo, dimana oksigen sangat diperlukan untuk pernapasan dan metabolisme ikan. Menurut Cahyono (2009) kandungan oksigen terlarut dalam air yang ideal untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan lele dumbo adalah diatas

4 mg L⁻¹. Ikan membutuhkan jumlah oksigen yang cukup agar dapat bertahan hidup disuatu perairan, kandungan oksigen yang tidak mencukupi kebutuhan ikan dapat menyebabkan penurunan daya hidup ikan yang mencakup seluruh aktivitas ikan seperti berenang, pertumbuhan dan reproduksi bahkan tingkat kelulushidupan ikan.

Pakan yang terakumulasi di dalam wadah pemeliharaan, akan menyebabkan kadar oksigen terlarut menurun. Penurunan kualitas air juga dapat diakibatkan karena jumlah pakan yang diberikan berlebihan sehingga mengakibatkan pakan tersisa dan tidak termakan oleh ikan. Pengeringan kolam serta pembersihan sisa pakan secara menyeluruh yang ada pada kolam setiap kali selesai satu periode perlu dilakukan untuk mengurangi zat-zat yang bersifat toksik bagi ikan yang dipelihara.

