



AQUAWARMAN

JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI AKUAKULTUR

Alamat : Jl. Gn. Tabur. Kampus Gn. Kelua. Jurusan Ilmu Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

Peningkatan Protein dan Lemak Ikan Nila Jantan (*Oreochromis niloticus*) Setelah Diberi Pakan Buatan Dengan Tambahan (*Azolla microphylla*)

*The increaising of protein and fat of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) after being given artificial feed with addition of *Azolla microphylla**

Renaldi Reza Saputra¹⁾, Sarwono²⁾, Komsanah Sukarti³⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

^{2),3)} Staf Pengajar Jurusan Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

Abstract

*This studied aimed to analyzae of protein and fat retention of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) with addition the artificial feed and *Azolla microphylla*. This Studied used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications, namely; P1: (Pellets 3%); P2: (Pellets 4%); P3: Pellets 3% + *Azolla* (ad libitum); P4: Pellets 4% + *Azolla* (ad libitum). The resulted of this research was showed that the addition of artificial feed 4% gives the better protein retention and fat retention from the others treatment.*

*Keywords: Protein Retention, Fat Retention, Tilapia (*Oreochromis niloticus*), *Azolla microphylla*.*

1. PENDAHULUAN

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang digemari masyarakat dalam memenuhi kebutuhan protein hewani karena memiliki daging yang tebal serta rasa yang enak. Ikan Nila juga merupakan ikan yang potensial untuk dibudidayakan karena mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan dengan kisaran salinitas yang luas (Hadi dkk., 2009). Ikan Nila merupakan jenis ikan omnivor namun cenderung herbivor, kendala dalam usaha budidaya perikanan yang banyak dikeluhkan petani salah satunya adalah mahalnnya harga pakan komersil. Menurut Afrin dkk., (2015) untuk ikan yang telah berumur di atas satu bulan dengan padat tebar benih 12.000 ekor dalam satu kantong

keramba bisa menghabiskan total pelet rata-rata sebanyak 56 sak merek Mabar seharga Rp. 400.000 per-sak atau Rp 8.000 per-kg, diberikan pada ikan sampai ikan umur 4 bulan atau ikan nila siap untuk dipanen, pakan pabrik sering digunakan karena selain mudah diperoleh kandungan protein juga sudah disesuaikan untuk kebutuhan ikan.

Jika dilihat dari total biaya produksi dalam usaha budidaya ikan, maka kontribusi biaya pakan adalah yang paling tinggi sekitar 40-60% (Webster dan Liem, 2002), untuk budidaya ikan, formula pakan harus mencukupi kebutuhan gizi ikan yang dibudidayakan, seperti; protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Mutu pakan akan tergantung pada tingkatan dari bahan gizi yang dibutuhkan ikan oleh ikan (Kamal, 1998).

Saat ini telah banyak temuan baru tentang pemanfaatan tanaman air sebagai pakan tambahan (*ekstra feeding*), salah satunya adalah tanaman *Azolla microphylla* merupakan tumbuhan jenis paku-pakuan air yang umumnya dapat dengan mudah ditemukan di area persawahan. Tanaman ini seringkali dibuang karena petani menganggap sebagai gulma atau tanaman pengganggu.

Tanaman *A. microphylla* (disebut azolla) sebagai salah satu pakan alternatif bagi ikan. Tanaman azolla memiliki kandungan protein yang cukup tinggi 28,12% berat kering (Handayani, 2000), sedangkan Lumpkin dan Plucknet (1982) menyatakan kandungan protein pada azolla sebesar 23,42% berat kering dengan komposisi asam amino esensial yang lengkap. Ditambahkan oleh Marhadi (2009), bahwa azolla berpotensi untuk digunakan sebagai bahan baku pelet herbal yang mempunyai kandungan nutrisi yang baik meliputi (dalam berat kering) 10-25% protein, 10-15% mineral, dan 7-10% asam amino.

Menurut Ahadana, dkk (2016) substitusi tepung kedelai dengan tepung azolla (85% : 15%) memberikan hasil yang terbaik dengan nilai pencernaan 64,16%, efisiensi pakan 42,35%, retensi protein 38,19% dan laju pertumbuhan spesifik 3,16%. Menurut Handayani (2000), Azolla sangat kaya akan protein, asam amino esensial, vitamin (Vitamin A, Vitamin B.12), dan growth Promoterrizobacterial.

Menurut Mukhayat (1995) Ikan Nila (*O. niloticus*) memiliki kandungan gizi yang lebih baik dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya, Kandungan protein ikan nila sebesar 43,76, lemak 7,01%; kadar abu 6,80% dan air 4,28% per 100 gram berat ikan, protein ikan banyak mengandung asam amino esensial yang kandungannya bervariasi, tergantung pada jenis ikan. Menurut Mujiman (1984) dikatakan bahwa protein sangat diperlukan oleh tubuh ikan, baik untuk menghasilkan tenaga, maupun untuk pertumbuhan.

Lemak memiliki kandungan energi yang paling besar bila dibandingkan dengan protein dan karbohidrat. Umumnya, ikan dapat mencerna dan memanfaatkan lemak lebih efisien dibanding hewan darat. Ikan karnivora (pemakan daging) lebih efisien dalam memanfaatkan lemak sebagai sumber energi daripada ikan omnivora (pemakan segalanya) atau herbivora (pemakan tumbuhan) (Buwono, 2000).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis retensi lemak dan protein ikan nila (*O. niloticus*) yang diberi campuran *A. microphylla*, serta membandingkan retensi lemak dan protein Ikan Nila (*O. niloticus*) yang diberi pakan buatan dengan penambahan *A. microphylla*.

2. BAHAN DAN METODE

1) Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 28 April – 2 Juni 2019 di Kolam Percobaan, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman, Samarinda.

2) Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan (P1, P2, P3 dan P4) dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Sehingga total terdapat 12 unit percobaan yang terdiri dari :

P₁ : Pelet 3%

P₂ : Pelet 4%

P₃ : Pelet 3% + Azolla (*ad libitum*)

P₄ : Pelet 4% + Azolla (*ad libitum*)

Ulangan percobaan disimbolkan dengan U1, U2 dan U3. Sebelum dilakukan penelitian terlebih dahulu dilakukan pengacakan untuk menentukan tata letak (*layout*) perlakuan dan ulangan.

2) Pengamatan dan Analisis Data

Pengamatan Data Utama

Parameter yang diukur untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan dalam penelitian ini adalah :

a. Retensi protein

Menurut Sudrajat dan Effendi (2002), retensi protein merupakan perbandingan dari jumlah protein yang tersimpan dalam tubuh ikan dengan jumlah protein yang diberikan selama penelitian. Retensi protein dapat dihitung berdasarkan persamaan (Takuechi, 1998):

$$RP = \frac{F-I}{P} \times 100\%$$

Keterangan:

- RP = Retensi protein
 F = Total protein tubuh ikan pada akhir penelitian
 I = Total protein tubuh ikan pada awal penelitian
 P = Total protein dari pakan yang dikonsumsi ikan

b. Pertumbuhan Berat

Menurut Sudrajat dan Effendi (2002), retensi lemak merupakan perbandingan dari jumlah lemak yang tersimpan dalam tubuh ikan dengan jumlah yang diberikan selama penelitian. Retensi lemak dirumuskan oleh Viola dan Rappaport (1979) sebagai berikut:

$$RL = \frac{Lt-L0}{Lk} \times 100\%$$

Keterangan:

- RL = Retensi lemak
 Lt = total lemak pada tubuh ikan pada akhir penelitian
 L0 = total lemak pada tubuh ikan pada awal penelitian
 Lk = Total lemak dari pakan yang dikonsumsi oleh ikan

c. Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air dilakukan dengan frekuensi sehari sekali selama 42 hari yang meliputi DO (oksigen terlarut), dua kali sehari untuk suhu, dan seminggu sekali meliputi derajat keasaman dan ammonia.

Data retensi protein dan retensi lemak dianalisis dengan menggunakan Uji ANOVA (Analisis of Variance). Apabila terdapat perbedaan yang nyata maka akan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

1. Retensi Protein

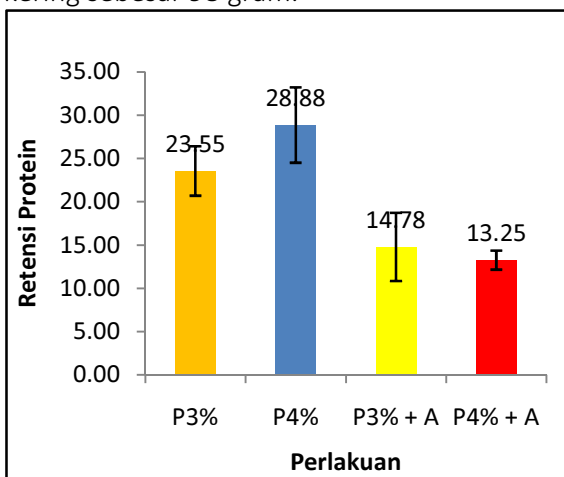
Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan, yang dapat diserap dan dimanfaatkan untuk membangun atau pun memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak, serta dimanfaatkan oleh tubuh ikan sebagai metabolisme sehari-hari. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa retensi protein tertinggi pada perlakuan dengan dosis pakan buatan 4% (P2) yaitu 28,88% dan yang terendah pada perlakuan dosis pakan buatan 4% + Azolla (P4) yaitu 13,25%. Berdasarkan hasil uji Anova data retensi protein menunjukkan, nilai signifikan 0,001 ($P < 0,05$) maka perlakuan yang diberikan pada ikan yang dipelihara memberikan pengaruh nyata terhadap nilai retensi proteinnya

Hasil uji lanjut menggunakan uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan P4 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P3, perlakuan P1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P2, perlakuan P4 berbeda nyata terhadap perlakuan P1 dan perlakuan P2. Serta perlakuan P3 berbeda nyata terhadap perlakuan P1 dan perlakuan P2.

Berdasarkan hasil penelitian Wibowo (2017), retensi protein tertinggi pada Ikan Nila terdapat pada ikan yang lebih banyak mengkonsumsi pellet. Retensi protein pada perlakuan P4 lebih kecil jika dibandingkan dengan perlakuan P2, ini menunjukkan bahwa Energi yang diperoleh dan disimpan dalam tubuh ikan dari sumber makanan pada perlakuan P4, lebih sedikit atau kecil. Selama pengamatan pemberian pakan berupa pelet selalu habis dikonsumsi baik pada perlakuan P1, P2, P3, dan P4 sehingga rata-rata jumlah konsumsi pakan pelet pada perlakuan P1 yaitu 3%, P2 4%, P3 3% + Azolla, P4 4% + Azolla dari bobot tubuh jika dilihat berdasarkan bahan keringnya maka perlakuan P1 menghabiskan total pakan sebesar 357,1 gram, perlakuan P2 476,5 gram, perlakuan P3 366,98 gram, dan perlakuan P4 480,86 gram.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata jumlah konsumsi pakan tambahan Azolla dengan kadar air 62,92% jika berdasarkan bahan keringnya lebih banyak dikonsumsi pada perlakuan P3 sebesar 66,44 gram dibandingkan dengan perlakuan P4 yang mengkonsumsi 92,15 gram Azolla berdasarkan bahan keringnya, artinya jika dibandingkan jumlah berat kering pakan yang dimakan oleh ikan selama pengamatan maka pada perlakuan P2 lebih banyak mengkonsumsi pakan pelet sebesar 476,5 gram dan perlakuan P4 mengkonsumsi pakan Azolla dengan berat kering sebesar 98 gram.



Kandungan Azolla segar tidak hanya protein dan lemak namun juga unsur lainya seperti karbohidrat kasar dan lainya yang dapat berfungsi sebagai *sparing effect*. Energy yang diperoleh dari sumber *sparing effect* akan digunakan untuk mengganti energi protein yang kurang sehingga energi protein dapat teretensi dengan maksimal ke dalam tubuh ikan, namun meskipun ikan nila perlakuan P4 banyak mengkonsumsi azolla segar akan tetapi pertumbuhan ikan tidak begitu meningkat pesat, ini disebabkan karena azolla segar mengandung kadar air tinggi dengan kandungan kadar air tersebut dapat membuat ikan yang mengkonsumsi azolla segar menjadi cepat kenyang dan juga mengandung serat kasar yang sulit untuk dicerna oleh ikan, Ikan Nila termasuk jenis tilapia yang tidak dapat mencerna bahan

pakan berserat tinggi, apabila kandungan serat kasar terlalu tinggi maka akan mempercepat pakan yang dikonsumsi melewati usus, sehingga nutrisi yang diserap menjadi berkurang dan pada akhirnya akan menyebabkan rendahnya retensi protein pada tubuh Ikan Nila.

Secara umum protein merupakan bahan organik yang mengandung nitrogen, kandungan N inilah yang membedakan protein dari senyawa lainnya seperti lemak dan karbohidrat, mengacu pada Standart Nasional Indonesia (SNI) tahun 2006 yaitu pakan ikan buatan dirumuskan sebagai upaya meningkatkan jaminan mutu dan keamanan pangan, mengingat pakan buatan banyak diperdagangkan serta berpengaruh terhadap kegiatan budidaya, dan memiliki karakteristik pelet yang dihasilkan yaitu mengandung protein berkisar 20-35%, lemak berkisar 2-10%, abu kurang dari 12%, dan kadar air kurang dari 12%. Protein sangat penting bagi tubuh dan berkembangnya ikan, dan protein juga berperan untuk menambah bobot ikan. Menurut Santoso dan Agusmansyah (2011), karbohidrat dalam bentuk serat kasar tidak mudah dicerna oleh ikan, namun serat kasar dalam pakan diperlukan untuk meningkatkan kegiatan peristaltik usus.

Kandungan serat kasar yang tinggi (>8%) akan mengurangi kualitas pakan ikan, sedangkan kandungan serat kasar yang rendah (<8%) akan menambah baik struktur pakan ikan dalam bentuk pellet (Kardi,2008), akibatnya meskipun energi karbohidrat yang diperoleh dari azolla banyak dan mampu digunakan sebagai *sparing effect* namun, karena kandungan serat kasar tinggi mengakibatkan energi tersebut tidak dapat teretensi dengan baik dalam tubuh ikan nila.

Berbeda dengan protein yang merupakan suatu kompleks molekul terdiri dari asam-asam amino dimana asam-asam amino tersebut satu sama lain dihubungkan oleh ikatan peptida sehingga lebih mudah untuk dicerna dan dimanfaatkan oleh tubuh

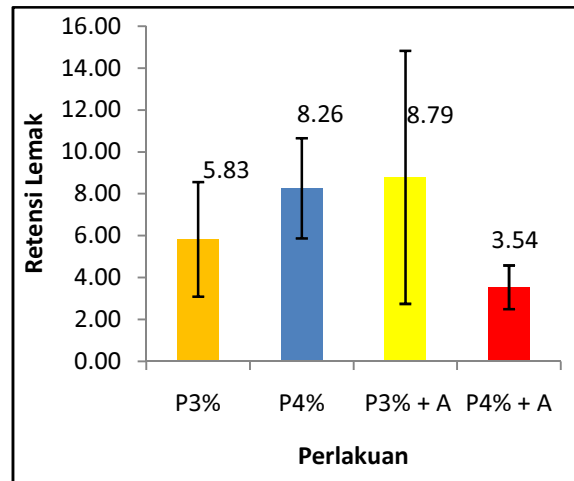
ikan. Dilihat berdasarkan kandungannya, energi protein maupun lemak pada pellet lebih besar dibandingkan dengan Azolla sehingga retensi protein dan retensi lemak pada perlakuan P2 dan P3 akan lebih tinggi.

Protein dan nilai energi yang dihasilkan merupakan pertimbangan utama dalam membeli pakan untuk budidaya skala komersil. Hal itu karena pencernaan energi berpengaruh besar terhadap pertumbuhan ikan. Energi juga dihasilkan dari karbohidrat yang terkandung dalam jagung dan gandum. Kualitas protein dalam pakan nila tergantung pada kombinasi asam amino yang menyusun protein. Asam amino didefinisikan yang bisa dapat dipenuhi dari tepung ikan, dan daging. Menurut Dani dkk., (2005) bahwa cepat tidaknya pertumbuhan ikan, ditentukan oleh banyaknya protein yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh ikan sebagai zat pembangun.

2. Retensi Lemak

Menurut Sudrajat dan Effendi (2002), retensi lemak merupakan perbandingan dari jumlah lemak yang tersimpan dalam tubuh ikan sebelum penelitian dengan jumlah lemak setelah penelitian. Pada Gambar 6. menunjukkan retensi lemak pada perlakuan P1 5,83 %, perlakuan P2 8,26%, perlakuan P3 8,79% perlakuan P4 3,54%. Perlakuan tertinggi didapatkan pada P3 yaitu 8,79% dan yang terendah terdapat pada P4 yaitu 3,54%.

Hasil uji ANOVA retensi lemak menunjukkan nilai signifikan 0,318 ($P > 0,05$) maka perlakuan yang diberikan pada ikan yang dipelihara tidak memberikan perbedaan terhadap nilai retensi lemak pada ikan, sehingga tidak dilanjutkan dengan uji lanjutan.



Jauhari (1990), menyatakan bahwa lemak dan karbohidrat merupakan sumber energi alternatif untuk memenuhi kebutuhan metabolik dengan tujuan untuk menghemat energi, selain itu, kemampuan ikan untuk memanfaatkan karbohidrat tergantung pada kemampuannya dalam menghasilkan enzim amilase (pemecah karbohidrat). Berbeda dengan protein yang merupakan suatu kompleks molekul terdiri dari asam-asam amino dimana asam-asam amino tersebut satu sama lain dihubungkan oleh ikatan peptida sehingga lebih mudah untuk dicerna dan dimanfaatkan oleh tubuh ikan. Ikan dapat tumbuh dan terjadi peningkatan retensi protein dan retensi lemak setelah pakan yang dikonsumsi mengalami proses pencernaan, penyerapan, pengangkutan dan metabolisme, namun tidak semua pakan yang dikonsumsi dapat diserap oleh tubuh ikan karena ikan memiliki batasan dalam mencerna pakan, sebagian pakan yang tidak dapat dicerna dan diserap oleh tubuh akan dibuang dalam bentuk feses atau *fecal energy* (FE), sedangkan zat pakan yang terserap atau *Digestible Energy* (DE) diangkut menuju organ target, kemudian sebagian dari pakan yang diserap akan mengalami proses metabolisme atau *Metabolizable Energy* (ME) yang terdiri dari proses katabolisme dan anabolisme, proses penguraian (katabolisme) zat makanan khususnya protein akan menghasilkan bahan sisa yang harus diekskresikan, bahan buangan tersebut masih

mengandung energi, yakni *Urine Energy* (UE) dan *Branchial Energy* (ZE).

Energi yang akan dipergunakan untuk aktifitas metabolisme baik katabolisme dan anabolisme dalam tubuh ikan disebut Heat Increment (HiE) dan energi sisa metabolisme atau *Net Energy* (NE) selanjutnya akan digunakan untuk metabolisme standar atau *Basal Metabolism* (HeE) dan energi gerak *Voluntary Activity* (HjE). Setelah 2 kebutuhan energi tersebut terpenuhi maka sisa energi selanjutnya akan digunakan untuk pertumbuhan dan *Recovered Energy* (RE).

Kebutuhan energi untuk metabolisme harus dipenuhi terlebih dahulu, setelah itu kelebihan akan digunakan untuk pertumbuhan, jika energi yang dapat dimetabolisasi jumlahnya terbatas maka energi tersebut hanya akan digunakan untuk pertumbuhan (Harver dan Hardy 2002).

Menurut Santoso dan Agusmansyah (2011) pertumbuhan ikan sangat erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan, karena protein merupakan nutrisi yang sangat dibutuhkan ikan untuk pertumbuhan, setelah kebutuhan energi untuk metabolisme ikan telah terpenuhi, maka selanjutnya ikan akan menyimpan energi yang didapat ke dalam tubuh ikan dengan bentuk lemak sehingga nilai retensi lemak pada ikan juga akan bertambah. Dalam penggunaan energi sel tubuh memiliki batas tertentu dalam menimbun protein, apabila telah mencapai batas, setiap penambahan asam amino dalam cairan tubuh dipecahkan dan digunakan untuk energi atau disimpan sebagai lemak.

Degradasi ini hampir seluruhnya terjadi di dalam hati, dan dimulai dengan proses yang dikenal sebagai deaminasi (pembuangan gugus amino dari asam amino) dan diekskresi sebagai amoniak (NH_3) atau ion amonium (NH_4). Menurut Djuanda (1981), sebagian dari makanan yang dimakan berubah menjadi energi yang digunakan untuk aktivitas hidup dan sebagian keluar dari tubuh. Selain itu

ikan juga mempunyai kemampuan untuk meretensi lemak dari pakan yang diberikan.

Lemak merupakan sumber energi yang tinggi dan dapat dicerna oleh Ikan Nila, terutama lemak yang berasal dari minyak hewani dan minyak nabati yang memiliki sifat cair pada suhu air, lemak Ikan Nila mengandung persentase yang berbeda dan sebagian besar berupa lemak tidak jenuh, yang memiliki beberapa ikatan rangkap. Lemak dengan ikatan rangkap demikian bersifat tidak stabil dan relatif mudah mengalami proses oksidasi. Oksidasi lemak merupakan penyebab utama penurunan kualitas pada ikan segar, yang disimpan pada suhu rendah.

Dalam kasus ini pemberian *feeding rate* yang berbeda antara perlakuan mengakibatkan perlakuan P4 Protein dan P4 Lemak yang kekurangan energi menjadi pasif dalam beraktifitas dan energi yang digunakan dalam proses *maintenance*. diperoleh dari mengkatabolisme cadangan makanan yang tersimpan dalam tubuh ikan nila, sehingga energi cadangan yang tersimpan dalam tubuh ikan yang akan diretensi atau disimpan kembali dipecah dan digunakan untuk kegiatan *maintenance*. Menurut Harver dan Hardy (2002) ikan membutuhkan energi secara terus-menerus untuk *maintenance* tanpa melihat apakah ikan tersebut mengkonsumsi makanan atau tidak.

Energi untuk *maintenance* sebagian besar digunakan untuk metabolisme basal. Metabolisme basal atau standar itu sendiri didefinisikan sebagai tingkat pembelanjaan energi minimal untuk mempertahankan struktur dan fungsi jaringan tubuh agar tetap hidup. Metabolisme basal meliputi kebutuhan energi untuk sirkulasi darah, mengganti sel yang rusak, respirasi dan gerakan peristaltic usus (Bureau *et al.* 2002). Metabolisme basal atau standar pada ikan relatif konstan dalam kondisi lingkungan yang konstan, namun dapat berubah dengan perubahan suhu dan ukuran ikan di antara faktor-faktor lain, energi yang dikeluarkan

untuk kegiatan biasanya meningkat dengan meningkatnya tingkat makan.

Menurut (Agustono dkk, 2007) retensi lemak menggambarkan kemampuan ikan menyimpan dan memanfaatkan lemak pakan. Lemak pakan sangat penting digunakan sebagai energi, lemak pakan dalam bentuk asam lemak *essensial* dibutuhkan dalam pertumbuhan dan metabolisme tubuh. Lemak *essensial* yang masuk ke dalam tubuh dapat menyediakan energi pemeliharaan metabolisme sehingga sebagian besar protein dapat digunakan untuk mendukung pertumbuhan, pada perlakuan yang mendapatkan energi protein P2 dan P3 lemak yang lebih banyak mampu memanfaatkan protein dan lemak sepenuhnya untuk pertumbuhan. Kebutuhan lemak bagi ikan berbeda-beda dan sangat tergantung dari stadium ikan, jenis ikan, dan lingkungan. Kandungan lemak tergantung pada umur ikan, semakin matang ikan maka kandungan lemaknya semakin tinggi. Pengujian asam lemak pada suatu bahan pangan sangat diperlukan untuk mengetahui kandungan asam lemak pada suatu bahan sehingga membantu masyarakat dalam melakukan pemilihan makanan, sehingga dapat menurunkan risiko timbulnya penyakit. Kadar lemak yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penyimpanan lemak yang berlebihan di dalam tubuh ikan sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada ginjal, edema, dan anemia yang dapat menimbulkan kematian (Akbar, 2001).

3. Kualitas air

a. Suhu

Hasil pengukuran suhu yang diperoleh selama penelitian untuk semua perlakuan rata-rata 27 °C, tanpa adanya naik turun secara fluktuatif. Hasil pengukuran ini menunjukkan bahwa suhu air kolam selama penelitian masih sesuai dengan kebutuhan hidup ikan nila yakni 24 - 30°C (SNI, 2014) suhu yang sesuai akan meningkatkan aktivitas makan ikan sehingga menjadikan ikan menjadi cepat tumbuh (Madinawati, 2011).

b. Derajat keasaman (pH)

Hasil pengukuran pH yang diperoleh selama penelitian untuk semua perlakuan rata-rata 7. Hasil pengukuran ini menunjukkan bahwa pH air kolam berjalan lebih baik dari kondisi air yang dibutuhkan oleh ikan nila. menurut (SNI, 2014). Ikan nila dapat hidup dalam pH kisaran 6.5 – 8. Walaupun demikian, ikan air tawar tetap mentolerir pH air dengan kisaran 4 – 10 (Wahyuningsih, 2004). Nilai derajat keasaman (pH) dari suatu perairan mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap kehidupan suatu organisme atau biota akuatik. Perubahan derajat keasaman yang terlalu besar dan terus – menerus dapat memperlambat pertumbuhan bahkan dapat terjadi kematian.

c. Oksigen terlarut(DO)

Hasil pengukuran oksigen terlarut yang diperoleh selama penelitian , P1 adalah 6,3 mg/L, P2 adalah 6,0 mg/L, P3 adalah 6,3 mg/L, dan P4 adalah 6,2 mg/L. Nilai oksigen terlarut pada penelitian ini masih mendukung untuk pemeliharaan ikan nila. (menurut badan standarisasi nasional 2009). Oksigen sangat dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan dan proses metabolisme. Dalam perairan oksigen berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan kimia menjadi senyawa yang lebih sederhana sebagai nutrien yang sangat dibutuhkan organisme perairan. Tetapi dalam budidaya ikan, kualitas air harus diperhatikan terutama oksigen terlarut dan amoniak berpengaruh pada pertumbuhan ikan.

d. Amoniak

Hasil pengukuran ammonia yang diperoleh selama penelitian, Perlakuan P1 sebesar 0.103 mg/L, P2 sebesar 0,132 mg/L, P3 sebesar 0,077 mg/L dan P4 sebesar 0,109 mg/L. Limbah budidaya ikan yang merupakan hasil aktivitas metabolisme banyak mengandung ammonia (Effendi 2003). Ikan mengeluarkan 80 – 90% ammonia melalui proses osmoregulasi, sedangkan dari feses dan urine sekitar 10 – 20% dari total nitrogen (Wijaya O, 2014).

4. KESIMPULAN

1. Pemberian pakan buatan dengan tambahan *A.microphylla* berpengaruh nyata terhadap retensi protein dan tidak berpengaruh nyata terhadap retensi lemak Ikan Nila.
2. Retensi protein tertinggi terdapat pada perlakuan P2 dengan pemberian pakan buatan (pellet 4%) dan retensi lemak yang terendah terdapat pada perlakuan P4 dengan pemberian pakan buatan (pellet 4% + *Azolla ad libitum*).
3. Sebaiknya pemberian *Azolla microphylla* diberikan setelah diolah menjadi pakan yang mengandung serat lebih kecil sehingga memungkinkan Ikan mencernanya lebih baik lagi, selain itu ikan dengan ukuran lebih besar atau dengan umur lebih dewasa karena faktor pakan ditentukan juga oleh ukuran dan usia ikan.
4. Pemberian *Azolla microphylla* hanya sebagai pakan tambahan dan bukan sebagai pakan utama.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrin, J, Hendrik. dan N. Firman. 2015. Analisis Usaha Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dalam Keramba Jaring Apung (KJA) Di Nagari Tanjung Sani Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat. Jurnal Online Mahasiswa. Volume 8(11)
- Agustono, Lokapinasari, W. P. Al-Arief, M. A, Setyono, H. Nurhajati, T. dan M. Lamid. 2007. Petunjuk Praktikum Nutrisi Ikan. Bagian Ilmu Peternakan Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya
- Ahadana, R., S. Indra, dan Adelina. 2016. Optimalisasi Substitusi Tepung *Azolla (Azolla microphylla)* Terfermentasi Pada Pakan Ikan Untuk Memacu Pertumbuhan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). Jurnal Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Vol 3. No 1. (Naskah Publikasi)
- Akbar, S. 2001. Pembesaran Ikan Kerapu Bebek dan Kerapu Macan di Keramba Jaring Apung. Pengembangan Agribisnis Kerapu. Prosiding Lokakarya Nasional. RISTEK-DKP-BPPT, Jakarta.
- Buwono, I. D. 2000. Kebutuhan asam amino esensial dalam ransum ikan. Kanisius. Yogyakarta. 56hlm.
- Dani, P., A. Budiharjo, dan S. Listiyawati. 2005. Komposisi pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kandungan protein ikan tawes (*Puntius javanicus* Blkr.) Jurnal Bio Smart, 7(2):83 – 90.
- Djuanda, T. 1981. Dunia Ikan. Penerbit Armico, Bandung.
- Jauhari, R. Z. 1990. Kebutuhan protein dan asam amino pada ikan Teleostei. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. Yogyakarta. 176 hlm.
- Harver and Hardy. 2002. Fish Nutrition: Bionergetics. Academic Prees: California USA.
- Hadi, M., Agustono dan Y. Cahyoko. 2009. Pemberian tepung limbah udang yang difermentasi dalam ransum pakan buatan terhadap laju pertumbuhan, rasio konversi pakan dan kelangsungan hidup benih ikan nila. Universitas Airlangga.
- Handayani, H. 2000. Peningkatan Kadar protein tanaman *Azolla microphylla* dengan mikrosimbion *Anabaena azollae* dalam berbagai konsentrasi N dan P yang berbeda pada media tumbuh. Tesis. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Kamal, M. 1998. Bahan Pakan dan Ransum Ternak. Yogyakarta: Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada.
- Kardi, M.G.H. 2008. Pakan Ikan: Formulasi, Pembuatan dan Pemberian, Jakarta: PT. Perca.
- Lumpkin, T.A and DL. Plucknett, 1982. *Azolla* a green manure: Use and Management in Crop Production. Westview Tropical Agriculture Series

- Madinawati, N Serdiati dan Yoel, 2011. Pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Marhadi H. 2009. Potensi *Azolla (Azolla pinata)* sebagai pakan berbasis lokal.
- Brotowijaya. D mukayat,. 1995. Pengantar Lingkungan Perairan Dan Budidaya Air. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Santoso, L dan H . Agusmansyah, 2011. Pengaruh substitusi tepung kedelai dengan tepung biji karet pada pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). Jurnal Perikanan Terubuk. Vol. 39 No. 2 Hal 41 - 50.
- Sudrajat, A. O. dan Effendi, I. 2002. Pemberian Pakan Buatan Bagi Benih Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) (BLKR). Jurnal Akuakultur Indonesia.. Volume 1(3): 109-118.
- Sudrajat, A.O dan I. Effendi. 2002. Pemberian Pakan Buatan Bagi Benih Ikan Betutu, *Oxyeleotris marmorata* (BLKR.). Jurnal Akuakultur Indonesia, Volum 1.
- Wahyuningsih, S. 2009. Pengaruh komposisi pakan terhadap laju pertumbuhan ikan Nila [skripsi]. Semarang: Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IKIP PGRI Semarang.
- Webster, C. D., and C.E. Lim. 2002. Nutrien Requirements and Feeding of Finfish for Aquaculture. CABI Publishing, New York.
- Wibowo, T. W., K. Sukarti, dan Sumoharjo. 2017. Kombinasi Pemberian Pakan Buatan dan *Azolla microphylla* Terhadap Performa Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus var*). Jurnal Aquawarman vol.3(1): 42-46.
- Wijaya O, Raharjo Setya B, Prayogo. 2014. Pengaruh Padat Tebar Ikan Lele Terhadap Laju Pertumbuhan dan Survival Rate Pada Sistem Aku. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 6 No. 1, April 2014