



Efisiensi Pakan Larva Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Hasil Maskulinisasi Madu Hutan

Muhammad Amri Yusuf¹, Rahmi Fitrawati², Annisa³, Rahayu Abriani Sahar⁴, Reza Gustiyani Ayu⁵

^{1,2,3,4,5}Teknologi Hasil Perikanan, Institut Teknologi Sains dan Bisnis Muhammadiyah Selayar, Sulawesi Selatan, Indonesia

Email: muhammadamriyusuf@itsbm.ac.id

Abstract

Nile tilapia is a superior commodity that has been developed with high production. Male nile tilapia has a growth rate of 2 times faster than female nile tilapia, so the cultivation of male nile tilapia (monosex) is far more profitable. The masculinization using honey will produce monosexual male nile tilapia, through immersion method using honey. Honey contain flavonoids which function to direct male genitals. Honey also contains potassium which triggers steroid hormones in protein metabolism, brings glucose into cells and stimulates the hypothalamus, so that it can trigger appetite in animals and influence the level of consumption and feed efficiency. This study aims to determine the best type of honey in nile tilapia larvae for consumption and feed efficiency. Honey used in this study were; forest honey (from Bontocani, Selayar, Sumbawa) and livestock honey with a dose of 0.2% of the total volume of solvents, through the immersion method. The seven days old nile tilapia larvae were immersed in the treatments for 24 hours, then they were reared for 60 days. Completely Randomized Design (CRD) with 3 replications per treatment was used in this experiment. The results showed that honey from Bontocani forest produced highest feed consumption and forest honey (from Bontocani, Selayar and Sumbawa) produced highest feed efficiency.

Keywords: Feed Consumption, Feed Efficiency, Honey, Masculinization, Nile Tilapia

Abstrak

Ikan nila merupakan komoditi unggulan yang banyak dikembangkan dengan produksi yang tinggi. Ikan nila jantan memiliki laju pertumbuhan 2 kali lebih cepat dari ikan nila betina, sehingga budidaya ikan nila jantan (monoseks) jauh lebih menguntungkan. Metode maskulinisasi akan menghasilkan ikan nila jantan monoseks, melalui perendaman menggunakan madu. Madu mengandung flavonoid yang berfungsi mengarahkan ke kelamin jantan. Madu juga mengandung kalium yang memicu hormon steroid dalam metabolisme protein, membawa glukosa ke dalam sel dan merangsang hipotalamus, sehingga dapat memicu nafsu makan pada hewan uji dan mempengaruhi tingkat konsumsi dan efisiensi pakan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis madu yang terbaik pada hewan uji terhadap konsumsi dan efisiensi pakan. Madu yang digunakan pada penelitian ini yaitu; madu hutan (Bontocani, Selayar, Sumbawa) dan madu ternak dengan dosis 0,2% dari total volume pelarut, melalui metode perendaman. Hewan uji (larva ikan nila) yang digunakan berumur 7 hari direndam selama 24 jam, kemudian dipelihara selama 60 hari. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan tiap perlakuan. Hasil penelitian diperoleh bahwa konsumsi pakan tertinggi adalah madu hutan Bontocani dan untuk efisiensi pakan tertinggi adalah madu hutan Bontocani, Selayar dan Sumbawa.

Kata Kunci: Efisiensi Pakan, Ikan Nila, Konsumsi Pakan, Madu, Maskulinisasi.

1. PENDAHULUAN

Perikanan dalam bidang budidaya memiliki komoditi unggulan yang banyak dikembangkan, yaitu ikan nila yang dalam beberapa tahun terakhir memiliki tingkat produksi yang tinggi. Ikan nila jantan memiliki laju pertumbuhan sekitar dua kali lebih cepat dibandingkan dengan ikan betina, sehingga tingkat produksi dan potensi

keuntungan budidaya ikan nila jantan lebih tinggi. Untuk memperoleh ikan nila jantan monoseks diperlukan sebuah metode yang disebut dengan maskulinisasi yang memiliki arti dasar pembalikan kelamin (Popma and Masser, 1999).

Lebih lanjut pengertian maskulinisasi ialah suatu upaya atau strategi dalam melakukan pengarahannya diferensiasi kelamin, yaitu mengubah jenis kelamin secara buatan, dari jenis kelamin betina secara genetik menjadi kelamin Jantan, demikian pula sebaliknya. Menurut Khairuman dan Amri (2013) metode pengalihan kelamin secara langsung dengan mengalihkan kelamin larva betina menjadi jantan (maskulinisasi). Teknologi maskulinisasi merupakan pengalihan jenis kelamin yang bertujuan untuk menghasilkan ikan berkelamin jantan. Teknologi maskulinisasi semua dilakukan secara hormonal baik melalui pencampuran pakan, perendaman dan pemanfaatan bahan lokal sebagai pengganti hormon sintesis. Salah satu cara maskulinisasi, yaitu pada saat telur menetas, secara pasti gonad pada ikan belum berdiferensiasi secara jelas tanpa merubah genotipenya. Tujuan dari maskulinisasi adalah menghasilkan populasi monoseks (Gusrina, 2014). Berbagai metode yang dapat dilakukan sekaligus mampu memanfaatkan kandungan-kandungan yang terdapat pada bahan yang diterapkan secara hormonal (Kautsari dkk., 2015).

Dalam budidaya monoseks, salah satu cara yang dilakukan adalah dengan memanfaatkan hormon androgen. Hormon androgen memiliki fungsi dalam menstimulasi proses spermatogenesis tahap akhir, juga sebagai salah satu hormon steroid yang berfungsi meningkatkan sintesis m-RNA menjadi protein dan mengakibatkan meningkatnya sekresi hormon pertumbuhan (Aslamyeh, 2010), sedangkan androgen dihasilkan secara alami oleh tubuh yaitu testosteron, 11α -ketotestosteron serta dihydrotestosteron (Emilda, 2015). Terdapat jenis androgen sintetis yang diantaranya 17α -metiltestosteron dan testosteron propionate. 17α -metiltestosteron inilah yang sering digunakan dalam proses maskulinisasi (Ajirah, 2017).

Hormon androgen yang umum digunakan berasal dari 17α -metiltestosteron, namun saat ini penggunaan hormon ini telah dilarang karena bersifat karsinogenik, mencemari lingkungan dan sulit terurai didalam tubuh (DKP, 2008). Oleh karena itu, untuk mengatasinya diperlukan bahan alternatif yang dapat digunakan dalam budidaya monoseks, salah satunya yaitu madu yang sekaligus dapat digunakan untuk menghasilkan ikan jantan monoseks (Heriyati, 2012). Beberapa khasiat pada madu yaitu bersifat ramah lingkungan, kandungan mineral tinggi, serta memiliki kandungan flavonoid dan kalium. Menurut Heriyati (2012) flavonoid yang terdapat pada madu diperkirakan dapat mengarahkan diferensiasi pada kelamin ikan, yaitu dengan cara melalui modulasi peredaran testosteron dan pengontrolan aktivitas androgen. Berbagai penelitian sebelumnya, bahan madu yang digunakan hanya bersumber dari satu sumber madu saja yaitu madu dari lebah yang dibudidayakan. Berdasarkan jenisnya, madu terdiri dari berbagai macam jenis tergantung dari jenis lebah dan asal lebahnya. Salah satu jenis madu yang memiliki kandungan antioksidan dan mineral yang tinggi adalah madu hutan. Salah satu madu yang terbaik yakni madu hutan yang dihasilkan oleh lebah Apis dorsata (Wachidah, 2016). Habitat Apis dorsata berada di hutan Asia yang masih terjaga dari paparan polusi, sehingga menyebabkan madu yang dihasilkan lebah tersebut masih terjaga kemurniannya (Wachidah, 2016). Menurut Heriyati (2012) kalium dan mineral dalam madu juga diduga berperan penting dalam budidaya monoseks dan menunjang pertumbuhan ikan, sebagai salah satu pemicu hormon steroid yang berfungsi meningkatkan sintesis m-RNA menjadi protein dan mengakibatkan meningkatnya sekresi hormon pertumbuhan (Aslamyeh, 2010).

Reseptor yang membawa protein masuk ke dalam sel, sehingga dapat menggiatkan metabolisme protein disebut dengan hormon steroid yang juga dapat meningkatkan

efisiensi pemanfaatan protein pakan (Aslamyeh, 2010). Perbandingan antara pertambahan berat tubuh ikan dengan jumlah pakan yang habis selama masa pemeliharaan tertentu yang dinyatakan dalam persen (Ariyana, 2015). Semakin tinggi hormon steroid yang terdapat di dalam tubuh juga akan meningkatkan laju metabolisme protein. Metabolisme protein dalam tubuh akan dapat berlangsung dengan baik ketika mendapat pasokan protein. Pasokan protein salah satunya didapatkan dari pakan. Salah satu faktor pembatas dalam unit budidaya adalah pakan. Pertumbuhan dan perkembangan serta kelangsungan hidup biota budidaya tergantung dari pakan (Aslamyeh, 2010). Semakin giatnya laju metabolisme protein akan dapat memicu peningkatan nafsu makan yang berkaitan dengan laju konsumsi pakan. Salah satu fungsi pakan yang dikonsumsi yaitu akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan yang diistilahkan dengan efisiensi pakan (Mullah, dkk, 2019).

Peningkatan efektifitas dan efisiensi pakan dapat diketahui dari pola laju konsumsi pakan pada ikan yang dipelihara atau dibudidayakan, dan juga sekaligus menjadi salah satu faktor berpengaruh pada pertumbuhannya yang tentunya menjadi informasi yang sangat penting diketahui dalam proses budidaya (Utomo, 2005). Konsumsi pakan ikan merupakan takaran kebutuhan sumber energi suatu populasi ikan pada sumber makanannya (Gerking, 1972). Konsumsi pakan merupakan tingkat pengaturan energi yang masuk, sehingga jumlah pakan yang dikonsumsi disesuaikan dengan laju metabolismenya (Peter, 1979). Pada dasarnya ikan nila akan mengkonsumsi pakan pada saat merasa lapar (nafsu makan tinggi) dan jumlah pakan yang dikonsumsi akan semakin menurun bila ikan mendekati kenyang (Hepher, 1998). Hipotalamus merupakan pusat pengatur, pengontrol tingkah laku makan dan berat badan pada teleostei (Peter, 1979). Beberapa neuropeptida pada hipotalamus berperan dalam regulasi homeostatis energi diantaranya adalah Agouti related peptide (AgRP) (Nuraiza, 2005). Suatu neuropeptida yang berikatan dengan MC3r dan Mc4r dan merangsang asupan makanan dan menyebabkan penambahan berat badan yang mampu memanfaatkan asupan nutrisi dengan baik (Gurnida, 2011). Reseptor melanokortin-3 (MC3R) terdiri dari 360 asam amino dan diekspresi di otak, plasenta. MC3R berperan dalam homeostasis energi MC4R ditemukan sepanjang sistem saraf pusat, ekspresi MC4R yang terbanyak terdapat pada hipotalamus, yang merupakan bagian otak pengatur masukan makanan dan kontrol berat badan. MC4R berperan dalam pengaturan berat badan, fungsi seksual, keadaan emosi dan respon stress (Mamoto dkk., 2009).

Efisiensi pakan merupakan suatu cara untuk mengevaluasi respon ikan terhadap pakan yang dikonsumsi seiring dengan pertumbuhan terhadap segala nutrisi yang dibutuhkan. Perbandingan antara pertambahan berat tubuh ikan dengan jumlah pakan yang habis selama masa pemeliharaan tertentu yang dinyatakan dalam persen (Ariyana, 2015). Makin tinggi nilai efisiensi pakan yang dimanfaatkan oleh ikan bergantung pada jenis dan jumlah pakan yang diberikan, spesies, ukuran ikan dan kualitas air (Shafrudin, 2003). Peningkatan laju pertumbuhan erat hubungannya dengan efisiensi pakan (Setiawati, 2003). Jika efisiensi pakan rendah maka laju pertumbuhan ikan akan rendah pula. Tingginya efisiensi pakan menunjukkan penggunaan pakan yang lebih efisien untuk pertumbuhan (NRC, 1983). Efisiensi pakan menjadi indikator untuk menentukan efektifitas pemanfaatan pakan. Efisiensi pakan merujuk pada berat basah daging ikan yang diperoleh per satuan berat kering pakan yang diberikan. Persentase pakan yang diubah menjadi daging atau pertambahan berat dapat dikatakan baik bila nilai efisiensi pemanfaatan pakan 50-90% (NRC, 1983). Nilai efisiensi pakan berbanding terbalik lurus dengan pertambahan berat tubuh ikan, sehingga semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka pakan semakin efisien dimanfaatkan untuk pertumbuhan (Steffens, 1987).

Berbagai jenis madu, berpotensi memiliki kandungan flavonoid, kalium dan mineral yang berbeda-beda yang berarti memiliki laju metabolisme protein yang berbeda-beda pula, sehingga berpotensi memiliki tingkat konsumsi dan efisiensi pakan yang berbeda pada tiap jenis madu. Oleh karena kurangnya informasi mengenai pengaruh berbagai jenis madu hutan terhadap konsumsi dan efisiensi pakan, sehingga penelitian ini perlu dilakukan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan pada penelitian ini. Ada empat jenis perlakuan, yaitu dengan jenis madu (Bontocani, Selayar, Sumbawa dan madu ternak) dan masing-masing perlakuan dengan 3 ulangan. Hewan Uji, larva ikan nila yang berumur 7 hari yang berasal dari 1 induk betina. Kepadatan larva ikan nila pada saat perendaman 24 jam dan pada pemeliharaan pembesaran adalah 6 ekor/L. Total larva ikan nila yang digunakan sebanyak 360 ekor. Parameter dalam penelitian ini yaitu konsumsi dan efisiensi pakan serta kualitas air pada pemeliharaan sampel uji.

2.1. Parameter yang Diamati

Pada penelitian ini terdapat beberapa parameter yang diamati yaitu:

2.1.1. Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan dihitung dengan cara menghitung selisih berat jumlah pakan yang tersedia dengan jumlah pakan yang tersisa dengan metode pemberian pakan menggunakan sistem satiasi.

$$KP = \text{Jumlah pakan yang tersedia (g)} - \text{Jumlah sisa pakan (g)}$$

Keterangan:

KP: Konsumsi Pakan (g)

2.1.2. Efisiensi Pakan

Pakan yang dikonsumsi akan dimanfaatkan, salah satunya untuk pertumbuhan. Pakan yang dimanfaatkan disebut dengan istilah efisiensi pakan. Efisiensi Pakan (EP) dapat diketahui menggunakan rumus (NRC, 1983) dalam Ariyana (2015):

$$EP = \frac{(Wt + Wd) - Wo}{F} \times 100$$

Keterangan:

EP: Efisiensi Pakan

Wt: Berat total sampel uji pada akhir penelitian (g)

Wd: Berat total sampel uji yang mati selama penelitian (g)

Wo: Berat total sampel uji pada awal penelitian (g)

F: Berat total pakan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

2.1.3. Kualitas Air

Kualitas air yang diukur adalah DO, pH, dan suhu, yang dilakukan pada pemeliharaan larva ikan nila sebagai data pendukung, selama penelitian pengukuran beberapa parameter kualitas air dilakukan, yang meliputi: suhu, pH, dan oksigen terlarut. Suhu dan oksigen terlarut (DO) diukur menggunakan DO meter. pH diukur dengan menggunakan kertas lakmus. Pengukuran kualitas air dilakukan pada durasi waktu 2-3 hari selama masa pemeliharaan (60 hari).

2.2. Analisis Data

Analisis ragam (ANOVA) digunakan dalam menganalisis data yang didapatkan dari penelitian ini. Data yang punya pengaruh nyata dilanjutkan pada uji lanjut yaitu uji W-Tuckey. Data kualitas air pada penelitian ini, dianalisis secara deskriptif sesuai dengan kelayakan hidup ikan nila.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Konsumsi dan Efisiensi Pakan

Konsumsi dan efisiensi pakan larva ikan nila (*O. niloticus*) yang telah diberi perlakuan dengan jenis madu yang berbeda tersaji pada Tabel 1. Hasil yang tersaji (Tabel 1) menunjukkan bahwa tingkat konsumsi pakan tertinggi ada pada perlakuan menggunakan madu hutan Bontocani dan efisiensi pakan yang tertinggi ada pada perlakuan menggunakan madu hutan (Bontocani, Selayar dan Sumbawa). Hal ini diduga pada madu Bontocani terdapat kandungan kalium yang memicu dan merangsang hormon steroid dalam tubuh. Hal ini telah dijelaskan oleh Moleko dkk. (2014) bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat pertumbuhan larva ikan nila adalah ketersediaan kalium yang merangsang hormon steroid yang berperan sebagai reseptor pembawa protein masuk ke dalam sel. Menurut Aslamyiah (2010) hormon steroid dapat menggiatkan metabolisme protein dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan protein pakan. Pada penelitian yang lain menjelaskan bahwa kalium sangat penting dalam penyerapan nutrisi makanan (Aulia dkk., 2013). Kalium berperan pada transmisi impuls saraf dan pelepasan insulin dari pankreas. Hormon insulin berperan membawa masuk glukosa ke dalam sel dan merangsang hipotalamus.

Tabel 1. Konsumsi dan efisiensi pakan larva ikan nila (*Oreochromis niloticus*) untuk masa pemeliharaan selama 60 hari

Perlakuan	Konsumsi Pakan (g) \pm sd	Efisiensi pakan (%) \pm sd
Madu Hutan Bontocani	17,249 \pm 1,111 ^a	83,682 \pm 3,685 ^a
Madu Hutan Selayar	14,635 \pm 0,279 ^b	79,003 \pm 6,668 ^a
Madu Hutan Sumbawa	14,920 \pm 0,404 ^b	77,180 \pm 1,127 ^a
Madu Ternak	14,414 \pm 1,134 ^b	65,888 \pm 2,492 ^b

Keterangan: Huruf *superscript* berdeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata antara perlakuan pada taraf kepercayaan 95% ($P < 0,05$).

Adanya perbedaan kandungan kalium yang terdapat pada tiap madu, menyebabkan terjadinya reaksi respon reseptor protein yang berbeda-beda yang mengakibatkan terjadinya laju metabolisme protein yang berbeda-beda pula dan juga perbedaan respon hipotalamus pada tiap larva ikan nila dengan jenis madu yang berbeda. Semakin tinggi kandungan kalium maka akan semakin memicu dan menggiatkan laju metabolisme protein dan merangsang hipotalamus untuk meningkatkan konsumsi pakan.

Metabolisme protein dan reaksi hipotalamus yang giat maka membutuhkan pasokan nutrisi protein yang tinggi yang didapatkan dalam bentuk pakan, sehingga pada larva ikan nila yang diberi perlakuan dengan perendaman madu hutan Bontocani memiliki laju konsumsi pakan yang tinggi dan madu hutan (Bontocani, Selayar dan Sumbawa) memiliki efisiensi pakan yang tinggi terhadap madu ternak. Kandungan kalium pada madu hutan Bontocani mencapai 0,32% pada takaran 100 mL (Tabel 2). Jumlah tersebut jauh lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya.

Tabel 2. Hasil analisis kandungan kalium pada madu

No	Kode Sampel	Kandungan %	
		Kalium	Rata-rata Kalium
1	Bontocani 1	0,326	0,326
2	Bontocani 2	0,339	
3	Bontocani 3	0,314	
4	Selayar 1	0,076	0,088
5	Selayar 2	0,090	
6	Selayar 3	0,098	
7	Sumbawa 1	0,258	0,282
8	Sumbawa 2	0,296	
9	Sumbawa 3	0,292	
10	Ternak 1	0,057	0,063
11	Ternak 2	0,065	
12	Ternak 3	0,069	

Adanya pengaruh kandungan kalium yang berbeda ditiap jenis madu (Tabel 3) mengakibatkan terjadinya perbedaan laju konsumsi dan efisiensi pakan pada tiap perlakuan. Pada madu ternak, tingkat konsumsi pakan yang rendah dibandingkan dengan jenis madu hutan Bontocani dan efisiensi pakan yang rendah dibandingkan dengan 3 jenis madu hutan lainnya, karena memiliki kandungan kalium yang rendah. Kandungan kalium pada madu ternak, hanya mencapai 0,06% pada takaran 100 mL (Tabel 3). Jumlah tersebut lebih rendah dibandingkan dengan 3 jenis madu hutan. Faktor lain, diindikasikan terkait dengan adanya penambahan air berlebih pada campuran madu. Hal ini terlihat pada struktur madu yang lebih encer dibandingkan madu yang lain. Tingginya kadar air dalam madu menyebabkan madu mudah terfermentasi oleh khamir dari genus *Zygosaccharomyces*. Kemudian Khamir akan mendegradasi gula menjadi alkohol. Apabila alkohol bereaksi dengan oksigen, alkohol tersebut akan membentuk asam bebas seperti asam asetat dan asam oksalat yang dapat mempengaruhi kadar keasaman, rasa, dan aroma madu. Dari kadar keasaman tinggi dapat menyebabkan kematian dan gangguan pertumbuhan pada organisme.

3.2. Kualitas Air

Parameter kualitas air merupakan data penunjang selama penelitian. Parameter yang diukur yaitu oksigen terlarut (dissolved oxygen), pH dan suhu. Data sebagai berikut:

Tabel 3. Data Kualitas Air

No	Paramater	Satuan	Hasil Pengukuran	
			Diperoleh, Kisaran (Rata-rata)	Referensi
1	Oksigen terlarut	mg/l	5,1-6,0 (5,4)	≥ 3 (Boyd, 1990)
2	pH	Unit	7	6.5 - 8.5 (Setyo, 2006)
3	Suhu air	°C	26,8-29,1 (27,7)	25-32 (SNI 7550:1999)

Berdasarkan tabel di atas, penanganan kualitas air selama pemeliharaan ikan uji sudah sesuai dengan standar kisaran parameter pemeliharaan, sehingga tidak mengganggu pertumbuhan maupun tingkat kelangsungan hidup ikan nila dan tidak mempengaruhi laju konsumsi pakan dan efisiensi pakan. Data kualitas air pada tabel, menunjukkan bahwa parameter oksigen terlarut, pH dan suhu masih dalam kisaran layak apabila ditinjau dari penelitian Boyd (1990), Setyo (2006) dan jurnal referensi SNI 7550:1999. Parameter oksigen terlarut dan suhu selama pemeliharaan berfluktuasi kecil dalam kisaran standar sesuai dengan kisaran pada referensi, kemudian untuk parameter pH yang diperoleh berada dalam kisaran 7 yang masih di ambang batas normal untuk parameter kualitas air pemeliharaan ikan nila.

Faktor lingkungan yang sangat esensial dan dapat mempengaruhi proses pada fisiologis ikan yaitu dissolved oxygen (oksigen terlarut). Menurut Boyd (1990) bahwa salah satu penyebab yang dapat mengganggu nafsu makan yaitu pada kondisi kandungan oksigen terlarut berada di bawah 3 ppm. Kondisi demikian berlanjut pada efisiensi pakan yang rendah pula. Maka dengan demikian bahwa proses fisiologis ikan (pernafasan, sirkulasi makan, metabolisme, sintasan dan pertumbuhan) juga akan turut berpengaruh. Maka bila kondisi tersebut terus berlanjut, akan menghentikan konsumsi pakan dan berakibat pada pertumbuhan yang juga terhenti.

Salah satu indikator keasaman serta kebasaan dalam air adalah pH (Boyd, 1990). Pada nilai pH penting untuk dipertimbangkan, hal tersebut karena dapat mempengaruhi proses dan kecepatan reaksi kimia pada air serta reaksi biokimia di dalam tubuh organisme. Menurut Setyo (2006) pH yang ideal untuk larva ikan nila berada pada kisaran 6,5 – 8,5.

Faktor berikutnya yang dapat mengendalikan aktifitas molekuler pada metabolisme yaitu suhu (Muslim, 2010). Suhu yang tinggi akan diikuti oleh penyerapan kuning telur, laju perkembangan dan laju metabolisme. Suhu air dapat mempengaruhi struktur dan fungsi protein serta makro molekul lain dalam tubuh ikan, sehingga dengan fluktuasi suhu yang normal dapat mendukung terjadinya pengarahannya kelamin serta dapat mempengaruhi pertumbuhan pada ikan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini, dapat ditarik disimpulkan bahwa hasil terbaik diperoleh pada perlakuan madu hutan Bontocani dengan capaian konsumsi pakan yang tertinggi (berpengaruh dan berbeda nyata) dibandingkan dengan madu hutan (Selayar dan Sumbawa) dan madu ternak, dan dengan efisiensi pakan yang tertinggi (berpengaruh dan berbeda nyata) dibandingkan dengan madu ternak. Dari hasil penelitian ini maka disarankan agar penelitian lanjutan tetap dilakukan dengan menggunakan jenis madu Bontocani dengan konsentrasi dosis diatas 0,2% dari volume air pelarut.

REFERENCES

- Ajirah. 2017. *Pengaruh Penambahan Berbagai Sumber Hormon Metiltestosteron Alami pada Pakan Gel terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus)* [Skripsi]. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Ariyana. 2015. *Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan pada Ikan Koi (Cyprinus carpio haematopterus) yang Diberi Berbagai Tipe Pakan Gel yang Berbeda* [Skripsi]. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Aslamyeh, S., & Fujaya, Y. 2010. Stimulasi Molting dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla* sp.) Melalui Aplikasi Pakan Buatan Berbahan Dasar Limbah Pangan yang Diperkaya dengan Ekstrak Bayam. *Indonesian Journal of Marine Sciences*. Vol. 15. No. 3. 170–178.
- Aulia, C., Kartika, P., Noorita, P. 2013. *Kalium dan Penyakit yang Ditimbulkan Akibat Kandungan yang Tidak Seimbang dalam Tubuh [Review]*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Semarang.
- Boyd, C.E. 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Brimingham Publishing Co. Alabama.
- Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP). 2008. Surat Keputusan Menteri No: Kep. 20/Men/2003 Tentang Larangan Penggunaan 17 α -metilttestosteron [online]. www.dkp.go.id [diakses 29 April 2018].
- Emilda. 2015. Pemanfaatan Ekstrak Steroid Asal Jeroan Teripang untuk Sex Reversal Pada Ikan Guppy. *Faktor Exacta*. Vol. 5(4): 336-349.
- Gerking, S.D. 1972. Revised Food Consumption Estimate of Bluegill Sunfish Population in Wyland Lake Indiana, USA. *Journal of Fish Biology*, 4, 301-308.
- Gurnida, D. 2011. Peran Ghrelin dalam Regulasi Nafsu Makan. Fakultas Kedokteran. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Gusrina. 2014. *Genetika dan Reproduksi Ikan*. Yogyakarta: Deepublish 254 hal.
- Hepher, B. 1998. *Nutrition on Pond Fishes*. Cambridge University Press, Great Britain.
- Heriyati, E. 2012. *Sex Reversal Ikan Nila Menggunakan Madu dan Analisis Ekspresi Gen Aromatase*. [Tesis] Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Kautsari, N., Rahma, S., dan Syafikri, D. 2015. Pengaruh Perendaman Larva dengan Berbagai Dosis Madu Sumbawa terhadap Nisbah Jenis Kelamin dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*, 15(2), 99–106.
- Khairuman, H., dan Amri, K. 2013. *Budidaya Ikan Nila*. (Miyosi, Ed.). Jakarta Selatan: PT Agro Media Pustaka.
- Mamoto, N., Kalangi, S., Karundeng, R. 2009. Peran Melanoktrin pada Melanosit. *Jurnal Biomedik*. Vol. 1. No. 1. Hlm. 8.
- Moleko, A., Sinjal, H.J., dan Manoppo, H. 2014. Kelangsungan Hidup Larva Ikan Nila yang Berasal Dari Induk yang Diberi Pakan Berimunostimulan. *Budidaya Perairan*. Vol. 2. No. 3:17-23.
- Mulah, A., Diniarti, N., Astriana, B.H. 2019. *Pengaruh Penambahan Cacing Sutra (Tubifex) sebagai Kombinasi Pakan Buatan terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Larva Ikan Lele Sangkuriang (Clarias Gariepinus)*. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Mataram.
- Muslim, 2010. Maskulinisasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Pemberian Tepung Testis Sapi. [Tesis] Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- NRC. 1983. *Nutrient Requirements of Warm Water Fishes and Shellfish; Revised Edition*, National Academic Press. Washington D.C.
- Peter, R.E. 1979. The Brain and Feeding Behavior. Hal 121-159 dalam *Fish Physiology*. Vol. VIII. Academic Press, New York.
- Popma, T., and Masser, M. 1999. *Tilapia Life History and Biology*. South Regional Aquaculture Center, (283), 1–4.
- Setiawati dan Suprayudi. 2003. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) yang Dipelihara pada Media Bersalinitas. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 2(1), 27–30. Retrieved from <http://mfile.narotama.ac.id/files/Ummum/JURNAL IPB/>
- Setyo, B.P. 2006. Efek Konsentrasi Kromium (Cr⁺) dan Salinitas Berbeda terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan Untuk Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). [Tesis] Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang.

- Shafrudin, D. 2003. Modul Pengelolaan Pemberian Pakan. Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah Kejuruan. Departemen Pendidikan Nasional. 34 Hal.
- SNI: 01-6141-1999. Produksi Benih Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus Bleeker*) Kelas Benih Sebar. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta, 13 hlm.
- Steffens, W. 1987. Principles of Fish Nutrition. Ellis Horwood Limited. England.
- Utomo, N.B.P., Hasanah, P., Mokoginta, I. 2005. Effect of Different Feeding Method on Feed Conversion and Growth of Common Carp (*Cyprinus carpio*) in Floating Net Cage. Jurnal Akuakultur Indonesia, 4(2): 49-52.
- Wachidah. R.A. 2016. *Pengaruh Konsentrasi Larutan Madu Lebah Hutan (Apis dorsata) terhadap Hambatan Pertumbuhan Bakteri Porphyromonas gingivalis Dominan Gingivitis (Kajian in vitro)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.