



Penggunaan madu pada pakan terhadap perubahan nisbah kelamin ikan cupang (*Betta sp*)

[The Effect of Using Honey in Feed on Sex Changes in Betta Fish (*Betta sp*)]

Mustaqim^{1*}

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Sains Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Kebangsaan Indonesia.

ABSTRACT | This study aims to determine the effect of bee honey on changes in the sex of male betta fish (*Betta sp*). The benefits of this study were to determine the appropriate dose of honey for changes in male sex and the survival rate of betta fish larvae. The study was conducted using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and three replications, namely Treatment A: Control (Ordinary Feed), Treatment B: Dosage of 5 ml of honey mixed into 100 g of feed, Treatment C: Dosage of 7 ml of honey mixed with into 100 grams of feed, Treatment D: A dose of 9 ml of honey mixed into 100 grams of feed, Treatment. The results showed that mixing honey into feed had a significant effect on the percentage of male sex ratio where the best dose was found in treatment C: 7 ml of honey mixed into 100 g of feed with a percentage of 75.05%. While the lowest percentage value is in treatment A (Control) with a total percentage of 30.05%. The survival rate of betta fish in the study had no effect between all treatments where the survival rate of fish was still above the range of 50%. The quality values during the study were classified as normal bricks of betta fish life.

Key words | Betta fish, sex ratio and survival

ABSTRAK | Pada Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh madu lebah terhadap perubahan jenis kelamin jantan ikan cupang (*Betta sp*). Manfaat penelitian ini yaitu untuk mengetahui dosis madu yang sesuai untuk perubahan jenis kelamin jantan dan serta tingkat kelangsungan hidup larva ikan cupang. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan tiga kali ulangan yaitu Perlakuan A : Kontrol (Pakan Biasa), Perlakuan B : Dosis 5 ml madu yang dicampurkan ke dalam 100 gr pakan, Perlakuan C : Dosis 7 ml madu yang dicampurkan ke dalam 100 gr pakan, Perlakuan D : Dosis 9 ml madu yang dicampurkan ke dalam 100 gr pakan, Perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencampuran madu ke dalam pakan memberi pengaruh nyata terhadap persentase nisbah kelamin jantan dimana dosis terbaik terdapat pada perlakuan C : 7 ml madu yang dicampurkan ke dalam 100 gr pakan dengan persentase 75,05 %. Sedangkan nilai persentase terendah terdapat pada perlakuan A (Kontrol) dengan jumlah persentase 30,05%. Tingkat kelangsungan hidup ikan cupang dalam penelitian tidak berpengaruh antar semua perlakuan dimana tingkat kelangsungan hidup ikan masih berada di atas kisaran 50 %. Nilai kualitas saat penelitian tergolong masing dalam bata normal kehidupan ikan cupang.

Kata kunci | Ikan cupang, nisbah kelamin, dan kelangsungan hidup

Received | 13 Oktober 2022, **Accepted** | 31 Oktober 2022, **Published** | 30 November 2022.

***Koresponden** | Mustaqim, Program Studi Peternakan, Fakultas Sains Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Kebangsaan Indonesia. **Email:** mustaqimt48@gmail.com

Kutipan | Mustaqim (2022). Penggunaan madu pada pakan terhadap perubahan nisbah kelamin ikan cupang (*Betta sp*): *Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 4(2), 106-112.

p-ISSN (Media Cetak) | 2657-0254

e-ISSN (Media Online) | 2797-3530



© 2022 Oleh authors. [Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan](#). Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#).

PENDAHULUAN

Ikan hias merupakan jenis ikan yang hidup di air tawar maupun laut yang mempunyai bentuk atau warna tubuh menarik dan indah. Salah

satu jenis ikan hias dengan keunikan tersendiri dibandingkan ikan hias lainnya adalah ikan cupang (*Betta sp.*). Keunikan yang dimaksud adalah kegemarannya bertarung dengan sesama

jenisnya, namun tidak menutup kemungkinan dengan jenis lain namun masih dalam satu suku. Ikan cupang juga dikenal dengan daya agresifitasnya sangat tinggi sehingga sangat tidak dianjurkan untuk menempatkan atau memelihara ikan ini dalam satu wadah (Gumilang et al., 2016). Hal ini dimaksudkan untuk menghindari perkeltahan antar sesama individu. Di khalayak umum, ikan cupang memiliki beberapa nama/istilah diantaranya ikan laga dan ikan adu, sedangkan di mancanegara ikan ini dikenal dengan nama fighting fish atau disebut ikan petarung. Istilah tersebut berarti sifat petarung dari cupang telah diakui secara luas, dan di kalangan para penggemar atau hobiis ikan hias, cupang telah mempunyai kalangan hobi tersendiri (Wahyudewamtoro, 2017).

Ikan cupang mempunyai berbagai corak dan pola warna yang unik, salah satu yang menjadi ciri khas keindahan cupang adalah saat memamerkan ekornya (Agus et al., 2012). Bentuk ekor cupang sangat beragam, dimana ada yang menyerupai setengah bulan sabit (halfmoon), adapula yang membulat (rounded tail), mahkota (crown tail), dan slayer (Rachmawati et al., 2016). Keindahan yang dimiliki oleh ikan cupang tersebut membuat harga ikan cupang terbilang fantastis mulai dari ratusan ribu dan jutaan rupiah. Ikan cupang yang telah memenangkan kontes keindahan dapat terjual dengan harga Rp. 7,5 juta, bahkan di Palembang keunikan warna cupang telah membuat pembeli dari mancanegara (Thailand) berani membeli dengan harga Rp. 35 juta (Wijaya, 2017).

Kendala dalam budidaya ikan cupang adalah jumlah benih ikan jantan yang diperoleh setiap pemijahan lebih rendah dari pada benih ikan betina dan memiliki kualitas yang tidak sesuai dengan keinginan (Ismail et al. 2022). Salah satu upaya untuk meningkatkan jumlah populasi ikan jantan adalah dengan metode sex reversal yaitu maskulinisasi untuk mengarahkan ikan menjadi berkelamin jantan. Beberapa penelitian telah berhasil mengembangkan benih ikan jantan dengan menggunakan bahan senyawa steroid sintetik dan telah menghasilkan populasi monosex salah satunya adalah penggunaan hormon testosteron sangat berpotensi untuk mengarahkan kelamin pada saat diferensiasi kelamin. Menurut Rosmaidar et al., (2014; 2016) tingkat keberhasilan merubah kelamin jantan

dapat mencapai 96-100%, dan yang umum digunakan adalah golongan hormon androgen seperti 17 α -metil testosterone. Pemanfaatan hormon 17-metil testosteron terbukti dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan benih lobster air tawar red claw (*Cherax quadricarinatus*) (Brades et al, 2020). Robbani (2017) juga melaporkan pada ikan nila menghasilkan nisbah kelamin jantan sebesar 94,7% dengan perlakuan menggunakan hormon 17 α -metil testosteron melalui pakan dengan dosis 60 mg/kg selama 10 hari. Akan tetapi, semakin sulit dan terbatasnya ketersediaan hormon tersebut, apalagi selama ini didapatkan dengan cara impor dari luar negeri seperti Amerika dan Jerman, maka diperlukan bahan lain yang lebih mudah didapat dan dimungkinkan lebih efisien dalam pemanfaatannya.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk memproduksi benih ikan cupang berkualitas dengan monoseks jantan secara alami adalah pemberian suplemen madu dalam pakan induk. Madu mengandung mineral-mineral yang dapat mempengaruhi keberhasilan spermatozoa Y dalam proses pembuahan, sehingga diharapkan semakin tinggi persentase spermatozoa Y yang membuahi sel telur, maka semakin tinggi pula larva atau benih berkelamin jantan yang dihasilkan oleh induk. Oleh karena itu, Penulis tertarik untuk melakukan penelitian penggunaan madu pada pakan terhadap perubahan nisbah kelamin ikan cupang (*Betta sp*).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2022. Penelitian dilakukan pada tempat usaha budidaya ikan hias mandiri, desa Palda, Kabupaten Aceh Utara, Provinsi Aceh.

Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial 4 perlakuan 3 ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

Perlakuan A= Kontrol (Pakan Biasa)

Perlakuan B= Dosis 5 ml madu yang dicampurkan ke dalam 100 gr pakan

Perlakuan C= Dosis 7 ml madu yang dicampurkan ke dalam 100 gr pakan
 Perlakuan D= Dosis 9 ml madu yang dicampurkan ke dalam 100 gr pakan

Prosedur Kerja

Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium yang berukuran 30 x 30 x 40 cm. Terlebih dahulu wadah pemeliharaan dicuci bersih agar terbebas dari parasit ataupun mikroorganisme yang dapat menyebabkan penyakit. Setelah dicuci akuarium didiamkan selama 24 jam untuk proses pengeringan. Kemudian akuarium diisi air dengan volume 12 L.

Pemberian Suplemen Madu Dalam Pakan

Pakan buatan pellet sebanyak masing-masing 100 gr ditambahkan dengan suplemen madu lebah dengan perlakuan dosis madu yang berbeda (0, 5, 7, dan 9 ml/100 gr pakan). Sebelumnya larutan madu dicampurkan bahan perekat atau pengikat berupa CMC, kemudian setelah itu baru dicampurkan dengan pakan pellet yang telah disiapkan, sehingga diharapkan madu tidak mudah larut dalam air media sampai semuanya terserap oleh induk ikan cupang (*Betta sp*).

Pemeliharaan Induk dan Pemijahan

Induk ikan cupang dengan jumlah 36 ekor betina di ambil dengan pengambilan umur yang sama yaitu induk dengan umur 5 bulan. Selanjutnya induk diaklimatisasi selama 2 hari di dalam wadah. Sebelum melakukan pemijahan induk jantan dan betina dipelihara dan diberi pakan perlakuan selama 14 hari. Setelah pemberian pakan ikan dipijahkan Pemijahan dilakukan dalam akuarium dengan rasio induk jantan dan betina 1:1. Setelah pemijahan selesai maka induk jantan dipindahkan ke bak lain sedangkan induk betina tetap di dalam bak perlakuan. Setelah 7 hari menetas induk betina diangkat dari wadah pemijahan.

Perawatan Larva

Perawatan benih meliputi pemberian pakan dan penggantian air media. Benih ikan cupang tidak diberikan makanan sampai berumur 4 hari. Karena masih mempunyai persediaan makanan

pada tubuhnya yaitu berupa kuning telur. Setelah 4 hari benih baru diberi pakan kuning telur ayam. Dengan frekuensi 3 kali dalam sehari Setelah berumur 15 hari maka pakan yang diberikan adalah cacing tubifex, dan Daphnia. Penggantian air minimal dilakukan 2 hari sekali. Proses pemanenan dapat dilakukan setelah benih ikan cupang sudah menunjukkan kelamin baik jantan maupun betina.

Parameter Pengamatan

Parameter uji yang diukur dalam penelitian ini antara lain:

Nisbah Kelamin Jantan dan Betina

Pembalikan kelamin jantan merupakan parameter utama untuk menjadi indikator keberhasilan sex reversal. Perhitungan dilakukan pada saat akhir penelitian dengan menggunakan rumus :

Nisbah kelamin jantan (%) = Jumlah Jantan / Jumlah Akhir x 100%

Tingkat Kelangsungan Hidup Larva (SR)

Untuk mendapatkan persentase kelulusan hidup larva ikan plati pedang selama 2 bulan penelitian dapat digunakan rumus sebagai berikut :

SR= Nt / No x 100 %

Keterangan :

SR : Tingkat kelangsungan hidup (%)

Nt : Jumlah larva pada akhir pemeliharaan (ekor)

No :Jumlah larva pada awal pemeliharaan (ekor)

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang akan diukur dalam penelitian ini meliputi pH, DO dan suhu. Pengukuran dilakukan setiap hari selama penelitian.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial dengan 4 perlakuan 3 ulangan dan data yang terkumpul dari hasil penelitian dibuat dengan menggunakan aplikasi Microsoft Excel.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

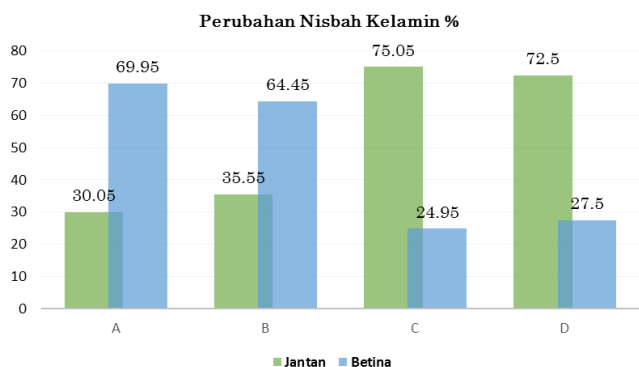
Keterangan :

- Yij = Nilai pengamatan pada perlakuan dosis ke-i dan ulangan ke-j
- μ = Rataan umum
- di = Pengaruh penggunaan dosis ke-i
- i = 1,2,3 (perlakuan)
- j = 1,2,3 (ulangan)
- ϵ_{ij} = Kesalahan (galat) percobaan pada dosis ke-i dalam ke-j

HASIL

Perubahan Nisbah Kelamin

Hasil penelitian yang telah dilakukan selama 90 hari dengan pemberian pakan yang dicampurkan dengan madu memberikan hasil yang baik. Dimana penampakan jenis kelamin secara visual yaitu pada saat ikan sudah berumur 60 hari.



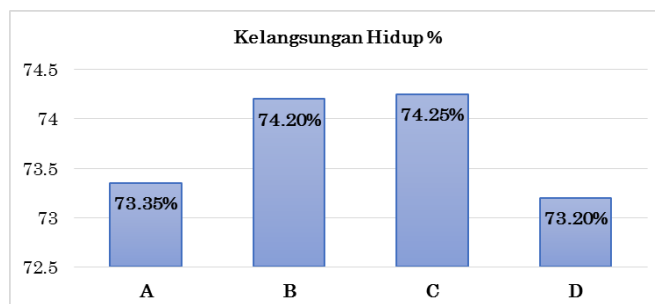
Gambar 1. Perubahan Nisbah Kelamin

Perubahan nisbah kelamin ikan cupang (*Betta sp*) pada gambar diatas selama penelitian menunjukan perbedaan nyata, dimana pada perlakuan C : 7 ml madu yang dicampurkan dalam 100 gr pakan menunjukkan perubahan nisbah kelamin ikan jantan sebesar 75,05% dan ikan betina sebesar 24,94%, dan di ikutin oleh perlakuan D, dan B. Sedangkan perlakuan A : Kontrol (Pakan Biasa) menunjukkna perubahan nisbah kelamin ikan betina yang besar sebanyak 69,95% dan ikan jantan sebesar 30,05%. Hal ini disebabkan kandungan yang ada dalam madu mampu merubah jenis kelamin ikan yang dicampurkan dalam pakan.

Kelangsungan Hidup

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan selam 90 hari tingkat kelangsungan hidup larva ikan cupang (*Betta sp*) tidak memberi pengaruh antar perlakuan. Pada setiap perlakuan dilakukan pengamatan secara visual yaitu dengan cara melakukan perhitungan

jumlah larva yang hidup pada awal dan akhir penelitian.



Gambar 2. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup ikan cupang selama penelitian menunjukkan nilai yang tinggi dimana pada semua perlakuan nilai kelangsungan hidup ikan cupang berada di atas 50%. Dimana pada perlakuan A : Kontrol (Pakan Biasa) nilai kelangsungan hidup sebesar 73,35%, perlakuan B : 5 ml madu yang dicampurkan dalam 100 gr pakan sebesar 74,20%, perlakuan C : 7 ml madu yang dicampurkan dalam 100 gr, dan perlakuan D : 9 ml madu yang dicampurkan dalam 100 gr pakan sebesar 73,20%.

Kualitas Air

Kualitas air merupakan media yang sangat berpengaruh dalam proses budidaya ikan, dimana faktor suhu, pH, dan DO merupakan salah satu faktor pendukung sehingga ikan dapat berkembang dengan baik. Nilai kualitas air selama penelitian masih tergolong dalam kategori nilai abang batas yang mampu di tolerin untuk bisa hidup ikan.. Untuk jelasnya di sajikan pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Parameter Kualitas Air

No	Parameter	Kualitas air
1	Suhu (°C)	26,25 – 27,45
2	pH	6,05 – 7,20
3	DO (ppm)	5,10 – 5,45

Dari Tabel di atas dapat dilihat hasil pengukuran kualitas air selama penelitian. Air yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari air sumur yang pada umumnya bersih serta mengandung gas dan mineral dan diendapkan selama 24 jam yang bertujuan memberikan kesempatan air untuk berhubungan dengan udara agar oksigen dari udara dapat masuk atau larut dalam air dan gas yang tidak diperlukan ataupun mungkin berbahaya bagi ikan seperti karbondioksida dapat menguap. Suhu air merupakan salah satu faktor yang

mempengaruhi nafsu makan dan pertumbuhan ikan, metabolisme ikan serta mempengaruhi kadar oksigen yang terlarut dalam air. Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air bahwa suhu air berkisar 26,25-27,45°C. Keadaan ini cukup mendukung bagi pertumbuhan ikan. Derajat keasaman (pH) juga menentukan bagi pertumbuhan ikan. Nilai keasaman air selama penelitian berkisar antara 6,05 – 7,20. Kisaran ini termasuk dalam kisaran normal untuk kehidupan ikan pada umumnya dan ikan hias pada khususnya. Kandungan oksigen terlarut yang diperoleh cukup baik untuk pertumbuhan ikan cupang. Umumnya air yang berkualitas baik mengandung oksigen terlarut dalam air mineral 5 mg/l dan tidak lebih dari 20 mg/l. Kandungan karbondioksida terlarut diperoleh 5,10 – 5,45 mg/l.

PEMBAHASAN

Penggunaan madu dalam pakan pada penelitian ini mampu meningkatkan jumlah nisbah kelamin jantan ikan cupang (*Betta sp*) dimana pada presentase nisbah kelamin ikan cupang jantan dan betina pada setiap perlakuan berbeda-beda. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan C : 7 ml madu yang di campurkan dalam 100 gr pakan mampu merubah nisbah kelamin jantan ikan cupang sebesar 75,05%. Hal ini disebabkan oleh kandungan madu berupa chrysin yang dapat menghambat hormone perubahan jenis kelamin. Madu mengandung senyawa chrysin dengan kandungan flavonoid (72,7%), asam aromatic (16,5%), dan esternya (10,8%) yang berfungsi sebagai aromatase inhibitor alami yang berfungsi menghambat kerja aromatase dalam sintesis estrogen (Hertanto *et al*, 2013). Madu merupakan salah satu bahan alternatif yang aman dan ekonomis, madu mengandung chrysin yang dapat berperan sebagai aromatase inhibitor (Haq, 2013). Tingginya presentasi perubahan pada perlakuan E tersebut diakibatkan oleh pengaruh chrysin yang menghambat aktivitas aromatase hingga transkripsi gen aromatase. Penghambatan tersebut menyebabkan kandungan hormone testosterone lebih banyak dibandingkan dengan kandungan hormon estradiol (Nuha *et al*, 2017). Penurunan konsentrasi estrogen oleh aromatase inhibitor mengakibatkan banyaknya hormon testosterone yang diproduksi sehingga mengarahkan kelamin ikan menjadi jantan (Lubis *et al*, 2017).

Sedangkan pada perlakuan A: control (Pakan Biasa) menunjukkan nilai perubahan nisbah kelami ikan jantan sebesar 30,05%, hal ini disebabkan oleh kandungan pakan biasa hanya mampu memberikan efek untuk pertumbuhan. Hal ini sesuai pendapat Mustaqim, *et al* (2020,2022) pakan merupakan salah satu faktor untuk pertumbuhan organisme air, dimana semakin bagus kualitas pakan, maka semakin bagus tingkat pertumbuhan ikan yang dibudidaya. Mustaqim, *et al* (2021) juga melaporkan bahwa penggunaan pakan untuk ikan dapat di sesuaikan sesuai kebutuhan dari ikan tersebut salah satunya untuk perubahan warna dan pertumbuhan.

Kelangsungan hidup ikan cupang selama pemeliharaan tergolong baik, dimana kelangsungan hidup di setiap perlakuan berada di atas 50%. Kelangsungan hidup yang baik disebabkan oleh asupan nutrisi yang di terima oleh ikan tersebut mencukupi. Pakan yang diberikan selama pemeliharaan sesuai dengan bukaan mulut ikan. Beberapa faktor yang harus diperhatikan yaitu cara pemberian pakan yang sesuai dengan bukaan mulut larva ikan, ketersediaan pakan dalam media pemeliharaan, penyifonan secara rutin untuk menjaga kebersihan air dari sisa pakan atau feses ikan (Mustaqim *et al*, 2020). Fariz (2014) juga menyatakan bahwa semakin baik teknik pemeliharaan maka akan semakin baik juga kelangsungan hidupnya. Hal yang sama juga dikatakan oleh Mustaqim, *et al* (2021) bahwa pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup ikan.

Hasil penelitian pada media penelitian diperoleh hasil bahwa nilai kualitas air baik pada media pemijahan maupun pemeliharaan larva tergolong layak dan baik. Dimana suhu pada semua perlakuan baik pada media pemijahan maupun pemeliharaan larva berada pada kisaran 26,25 – 27,45°C. Mustaqim, *et al* (2019) mengatakan bahwasanya suhu yang baik pada media pemeliharaan ikan berkisar 26-29 0C. Ini sesuai dengan pendapat Mukhlis, *et al* (2020) temperatur yang ideal dalam pemeliharaan ikan plati pedang adalah 25-28 0C, temperatur di bawah atau di atas angka tersebut sangat membahayakan.

Nilai pH pada penelitian yan telah dilakukan selama 90 hari berkisar antara 6,05 – 7,20 ini tergolong baik untuk kehidupan ikan plati pedang. Nilai ini sesuai dengan baku mutu

dalam kehidupan ikan seperti yang diungkapkan oleh Tambunan (2018) bahwa pH yang baik untuk pemeliharaan ikan berkisar mulai dari 6-8. Selain pengukuran nilai suhu dan pengukuran nilai pH air, pada saat penelitian juga dilakukan pengukuran oksigen terlarut. Nilai oksigen terlarut yang diperoleh pada penelitian ini adalah 5,10 – 5,45 ppm. Nilai oksigen terlarut tersebut masiht baik dan cocok untuk kehidupan ikan plati pedang. Hal ini juga seperti yang dikatakan oleh Pratama, *et al* (2021) pada umumnya ikan dapat hidup pada rentang oksigen terlarut yang tinggi akan tetapi untuk pertumbuhan optimal ikan membutuhkan kadar oksigen terlarut > 4 ppm. Sedangkan oksigen terlarut yang optimal yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan plati pedang adalah 4,2-6,5 ppm (Amin *et al*, 2019).

KESIMPULAN

Penulis menyimpulkan bahwa penggunaan madu pada pakan mampu merubah nisbah kelamin ikan cupang (*Betta sp*) dimana hasil penggunaan madu sebanyak 7 ml dalam pakan mampu meningkat perubahan nisbah kelamin janta sebesar 75,05%. Kelangsungan hidup ikan cupang selama pemeliharaan juga dala kategori baik, dimana rata-rata kelangsungan hidup ikan pada setiap perlakuan berada di ata 50% serta kualitas air yang masing mampu di tolerin untuk budidaya ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M., Y. Yusuf & B, Nafi. 2012. Pengaruh Perbedaan Jenis Pakan Alami Daphnia, Jentik Nyamuk Dan Cacing Sutera Terhadap Pertumbuhan Ikan Cupang Hias (*Betta splendens*). PENA Akuatika, Volume 2 (1) :21-29.
- Amin, F. Rahimi, S.A El. Mellisa, S. 2019. Pengaruh Penambahan Spirulina Pada Pakan Terhadap Intensitas Warna Ikan Platy Mickey Mouse (*Xiphophorus Maculatus*). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah. Vol.4. No.3 : 152-160
- Brades, E. Hartono, D.P. Witoko, P. Azis, R. 2020. Peningkatan Nisbah Ikan Nila Jantan Menggunakan 17 α -Metiltestosteron Melalui Pakan. Jurnal Perikanan. Vol. 10. No. 1 : 50-54.
- Fariz, MZA. 2014. Pengaruh konsentrasi tepung testis sapi terhadap maskulinisasi ikan cupang (*Betta splendens*). Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan. Universitas Hasanuddin.

- Makassar.
- Gumilang, B.I., I.K. Artawan & N.L.P. Widayanti. 2016. Variasi Intensitas Cahaya Mengakibatkan Perbedaan Kecepatan Regenerasi Sirip Kaudal Ikan Cupang (*Betta splendens*) Dipelihara Di Rumah Kos. Jurnal
- Haq,H.K. 2013. Pengaruh lama waktu perendaman induk dalam larutan madu terhadap pengalihan kelamin anak ikan gapi (*poecilia reticulata*). Jurnal perikanan dan kelautan. 4(3):117-125.
- Hertanto, M.A., Yuniarti, A dan BB Rahardjo, S. 2013. Produksi Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) Jantan Menggunakan Madu Lebah Hutan. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta. Hlm 1-10.
- Lubis, M.A. Muslim. Fitriani, M. 2017. Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta Sp.*) Menggunakan Madu Alami Melalui Metode Perendaman Dengan Konsentrasi Berbeda. Jurnal Akuakultur RAwa Indonesia. Vol. 5. No. 1 : 97-108.
- Mukhlis, M., Humairani, R., Akmal, Y. Irfannur, I. (2020). Efektifitas penambahan Vitamin E pada pakan dalam meningkatkan pertumbuhan benih udang windu (*Penaeus monodon*). Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan, 2(2), 123-129.
- Mustaqim, M. dan Zulkifli, Z. 2022. Use of Fermented Cocoa Skin as Raw Material for Carp Feed (*Cyprinus carpio*). SEAS (Sustainable Environment Agricultural Science). Vol 06. No. 02 : 88-93
- Mustaqim, M. Eriani, K. Erlangga, E. Rusyidi, R. 2019. Pengaruh suhu terhadap perkembangan embrio ikan Cupang *Betta splendens*. Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan. Vol. 8. No.3 : 235-242.
- Mustaqim, M. Rosdiana, L. Ayuzar, E. Muliani, M. 2021. Pengaruh Tepung Labu Kuning (*Cucurbita musachata. D*) Terhadap Perubahan Warna Ikan Barbir (*Puntius conchoni*). Jurnal Faperta Uniki. Vol. 2. No. 1 : 23-29
- Mustaqim, M. Saifannur, S. Rusyidi, R. 2020. Pemanfaatan Kulit Kakau Fermentasi Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Niali Gift (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Faperta Uniki. Vol. 1. No. 1 : 23-27
- Nuha, U. Susilowati, T. Yuniarti, T. 2017. Pengaruh Perbedaan Dosis Madu Dalam Pakan Yang Mengandung rGH Terhadap Pertumbuhan Dan Rasio Jenis Kelamin Pada Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). Journal of Aquaculture Management and Technology. Vol. 6. No.3 : 284-292
- Pratama, M.A. Arthana, W.I, Kartika, G.R.A. 2021. Fluktuasi Kualitas Air Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Beberapa Variasi Sistem Resirkulasi. Current Trends in Aquatic Science. Vol.4. No.1 : 102-107.

- Rachmawati, D., F. Basuki & T. Yuniarti. 2016. Pengaruh Pemberian Tepung Testis Sapi Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Keberhasilan Jantanisasi Pada Ikan Cupang (Betta Sp.). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, Volume 5 (1): 130-136.
- Robbani, M.M. 2017. Pertumbuhan Dan Maskulinisasi Ikan Nila Merah *Oreochromis niloticus* Menggunakan 17 α -Metiltestosteron Melalui Pakan dan Perendaman Pada Skala Massal.[skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Rosmaidar., C.N. Thasmi., A. Afrida., M.Akmal., Harrialfian., dan Z.H.Manaf. 2016. Pengaruh Lama Perendaman Larva dalam Hormon Metil Testosteron Alami Terhadap Pejantan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Medika Veterinaria*. 10(2). E-ISSN: 1503-1600. *Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan (agrikan UMMU-Ternate)* Vol. 15. No. 1 (Mei 2022) 300
- Rosmaidar., D. Aliza., dan J. Ramadhanita. 2014. Pengaruh Lama Perendaman dalam Hormon Metil Testosteron Alami Terhadap Pembentukan Kelamin Jantan Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Medika Veterinaria*. Vol.8 (2).ISSN : 0853-1943.
- Sholeh, I. dan Kusuma, P.S.W. 2022. Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta splendens*) Melalui Perendaman Larva Menggunakan Tepung Testis Kambing. *Jurnal Agribisnis Perikanan*. Vol. 15. No. 1 : 294-300.
- Tambunan, P.M. 2018. Studi Pengaruh Ph Dan Kesadahan Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas Koi (*Crypinus Carpio*) Dengan Media Pertumbuhan Air Sungai Tuntungan. *Jurnal Sainatika*. Vol. 12. No.1 : 8-11.
- Wahyudewantoro, G. 2017. Mengenal Cupang (Betta sp) Ikan Hias Yang Gemar Bertarung. *Warta Iktiologi*. Vol. 1. No. 1 : 28-32.
- Wijaya, A. 2017. Wow, Ikan Cupang Palembang Laku Rp 35 Juta, Pembelinya Orang Thailand. <http://www.tribunnews.com/regional/2017/02/21/wow-ikan-cupang-palembanglaku-rp-35-juta-pembelinya-orang-thailand>. [Diakses tanggal 06 Oktober 2022].