

# Teknik Pengarahan Kelamin Ikan Cupang (*Betta sp.*) Stadia Larva ( $H_3$ , $H_5$ , dan $H_7$ ) Menggunakan Air Kelapa (*Cocos nucifera*)

## *The Technique of Directing the Sex of Betta Fish (Betta Sp.) Larval Stage ( $H_3$ , $H_5$ , and $H_7$ ) using Coconut Water (Cocos Nucifera)*

Cucu Rohayati<sup>1\*</sup>, Deny Sapto Chondro Utomo<sup>1</sup>, Yudha Trinoegraha Adiputra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

\*email:cucurohayati0110@gmail.com

---

### Abstrak

Diterima  
07 September 2021

Disetujui  
28 September 2021

Cupang (*Betta sp.*) merupakan ikan anabantidae dengan perkembangan kelaminnya yang bisa diarahkan pada saat stadia embrio dan larva. Salah satu cara untuk mengarahkan perkembangan kelamin ikan tersebut yaitu dengan terapi hormon menggunakan bahan alami. air kelapa adalah salah satu bahan alami yang dapat digunakan karena mengandung kalium yang cukup tinggi. kalium tersebut dapat mengubah kolestrol dalam jaringan tubuh ikan menjadi pregnenolon yang akan mempengaruhi peningkatan produksi hormon testosteron. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis dan kelompok umur terbaik dalam pengarahannya kelamin ikan cupang secara eksperimental menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan perendaman larva kelompok umur 3 hari, 5 hari, dan 7 hari selama 15 jam dengan dosis air kelapa sebanyak 0%, 10%, 20% serta 30% yang dilakukan dalam toples berukuran 3 liter berisi larva 30 ekor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air kelapa mampu mempengaruhi peningkatan persentase individu jantan ikan cupang ( $P < 0.05$ ) dengan nilai tertinggi pada dosis 30% sebanyak  $86,26 \pm 8,34\%$  dan kelompok umur larva 3 hari sebanyak  $72,78 \pm 16,03$ , serta memberi pengaruh berbeda pada perlakuan lainnya. Selain itu kelngsungan hidup yang dihitung setelah perendaman menunjukkan nilai 100%, artinya air kelapa tidak memberikan efek berbahaya pada ikan. Berdasarkan hasil penelitian ini perlakuan terbaik untuk pengarahannya kelamin ikan cupang adalah dosis air kelapa 30% dengan kelompok umur 3 hari.

**Kata kunci:** Cupang (*Betta sp.*), larva, air kelapa, Kalium, Pregnenolon

---

### Abstract

Betta (*Betta sp.*) is an anabantidae fish with sexual development that can be directed at the embryonic and larval stages. One way to direct the sex development of these fish is by using hormone therapy using natural ingredients. Coconut water is one of the natural ingredients that can be used because it contains high potassium. This potassium can convert cholesterol in fish body tissue to pregnenolone which will affect the increase in testosterone production. This study aims to determine the best dose and age group in directing the sex of Betta fish experimentally using a randomized block design (RBD) with 4 treatments and 3 replications. The immersion treatment of larvae in the age group of 3 days, 5 days, and 7 days for 15 hours with a dose of 0%, 10%, 20%, and 30% coconut water was carried out in a 3 L jar containing 30 larvae. The results showed that coconut water was able to influence the increase in the percentage of male betta fish ( $P < 0.05$ ) with the highest value at a dose of 30% as much as  $86.26 \pm 8.34\%$  and the 3 day larvae age group of  $72.78 \pm 16.03$ , and have a different

effect on other treatments. In addition, the survival calculated after immersion shows a value of 100%, meaning that coconut water does not have a harmful effect on fish. Based on the results of this study, the best treatment for directing the sex of betta fish is a dose of 30% coconut water with the 3 day age group.

**Keyword:** *Betta (Betta sp.)*, Larvae, coconut water, potassium, pregnenolone

## 1. Pendahuluan

Ikan cupang (*Betta sp.*) adalah jenis ikan hias air tawar yang banyak digemari masyarakat dan populer dikalangan pecinta ikan hias. Para pecinta ikan hias lebih menyukai ikan cupang jantan. Keunggulan yang dimiliki ikan cupang jantan salah satunya yaitu memiliki warna yang menarik, sirip yang panjang serta ukuran tubuhnya lebih kecil dan ramping dibanding cupang betina, selain itu harga jualnya lebih tinggi di pasaran (Ferdian *et al.*, 2017). Melihat hal tersebut maka perlu adanya upaya untuk meningkatkan produksi ikan cupang jantan.

Ada beberapa upaya yang dapat dilakukan agar meningkatkan produksi ikan cupang jantan, pertama dengan cara menyilangkan induk cupang betina normal XX dengan jantan super YY yang akan menghasilkan jantan 100%. Cara yang kedua adalah *sex reversal* atau pengarahannya kelamin. Saat melakukan teknologi produksi ini (*sex reversal*), biasanya menggunakan hormon steroid, contohnya hormon 17 $\alpha$ -metiltestosteron. Penggunaan hormon 17 $\alpha$ -metiltestosteron terus menerus akan menyebabkan beberapa dampak buruk yaitu dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan efek karsinogenik (penyebab kanker) apabila menggunakannya untuk ikan konsumsi, sehingga mempengaruhi keamanan pangan dan kelestarian lingkungan, selain itu harganya pun relatif mahal (Sarida *et al.*, 2010).

Untuk itu, harus dilakukan upaya-upaya yang dapat mengurangi penggunaan hormon tersebut, salah satunya dengan menggunakan bahan alami. Ada beberapa contoh penelitian tentang pengarahannya kelamin yang menggunakan bahan alami sebagai pengganti 17 $\alpha$ -metiltestosteron pada ikan cupang yaitu teknologi pengarahannya kelamin dengan pemberian tepung testis sapi, dan didapatkan hasil terbaik yaitu 65,10% menggunakan dosis 15% direndam selama 21 hari (Gemilang, 2016), penggunaan air kelapa untuk maskulinisasi ikan nila dengan dosis 30% dan menghasilkan 85% ikan nila jantan (Masprawidinatra, 2015), maskulinisasi ikan guppy dengan air kelapa yang menghasilkan 90% anakan jantan dengan dosis 40% (Dwinanti *et al.*, 2018).

Air kelapa memiliki kalium yang tinggi, kalium tersebut dapat mengubah kolestrol yang ada dalam semua jaringan tubuh larva ikan menjadi pregnenolon saat maskulinisasi (Masprawidinatra *et al.*, 2015). Air kelapa yang digunakan pada perendaman embrio ikan cupang dengan konsentrasi 20% yang menghasilkan persentase anakan jantan sebesar 91,06% akan tetapi, persentase penetasan telur embrionya bernilai kecil dan SR% nya rendah (Dwinanti dan Yusuf, 2019). Hal tersebut dapat terjadi karena kelangsungan hidup embrio masih rentan terhadap perlakuan yang diberikan, sehingga pada penelitian ini larva cupang akan digunakan sebagai alternatif dari penggunaan embrio agar menghasilkan persentase cupang jantan serta nilai SR% yang tinggi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis dan kelompok umur terbaik pada penggunaan air kelapa dengan konsentrasi perendaman yang berbeda.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan bulan Mei - Juli 2020 yang bertempat di Way Pengubuan Lampung Tengah, Laboratorium Jurusan Perikanan dan Kelautan, Universitas Lampung.

### 2.2. Bahan dan Alat

Ikan uji yang digunakan adalah larva cupang berusia 3 hari, 5 hari dan 7 hari. Larva ini berasal dari hasil pemijahan induk cupang halfmoon biru merah, yang dilakukan di desa Banjar Kertahayu, kec. Way pengubuan, kab. Lampung Tengah. Pakan yang diberikan pada larva cupang selama pemeliharaan adalah kuning telur, *Daphnia sp.*, *Tubifex sp.*, dan pelet komersil bermerek Prima Feed. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini yaitu formalin, etanol 70%, dan bubuk PK (*kalium permanganat*).

### 2.3. Metode Penelitian

Metode rancangan acak kelompok (RAK) akan digunakan pada penelitian ini. Jumlah perlakuan pada penelitian ini adalah 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan untuk masing-masing perlakuan. Berikut merupakan perlakuan air kelapa dan umur larva yang digunakan:

Perlakuan air kelapa:

K : 0% air kelapa (kontrol)

P1 : 10% air kelapa

P2 : 20% air kelapa

P3 : 30% air kelapa

Umur larva

H3 : larva umur 3 hari

H5 : larva umur 5 hari

H7 : larva umur 7 hari

#### 2.4. Prosedur Penelitian

Prosedur yang digunakan pada penelitian ini adalah persiapan wadah dan instalasi, pemijahan induk, perendaman larva dengan air kelapa, pemeliharaan larva, dan identifikasi kelamin.

#### 2.5. Parameter yang diukur

##### 2.5.1. %Individu Jantan

Persentase individu jantan adalah parameter yang utama, yang menjadi indikator keberhasilan penelitian ini. Persamaan untuk menghitungnya adalah sebagai berikut:

$$\%Jantan = \frac{\text{Jumlah ikan jantan}}{\text{Total ikan}} \times 100\%$$

##### 2.5.2. Survival Rate (SR)

Pada parameter ini, pengambilan data dilakukan dua kali, yaitu SR pasca perendaman, dan SR pasca pemeliharaan. Persamaan derajat kelangsungan hidup menurut (Zairin, 2002):

$$SR = \frac{\text{Jumlah larva yang hidup}}{\text{jumlah larva awal}} \times 100\%$$

##### 2.5.3. Pertumbuhan

Pertumbuhan larva ikan cupang akan diamati selama pemeliharaan dan setelah pemeliharaan. Data parameter pertumbuhan yang diamati adalah pertumbuhan panjang dan bobot akhir.

##### 2.5.4. Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati adalah suhu, DO dan pH. Pengukuran DO dan pH dilakukan dua kali yaitu awal dan akhir pemeliharaan selama penelitian berlangsung (70 hari).

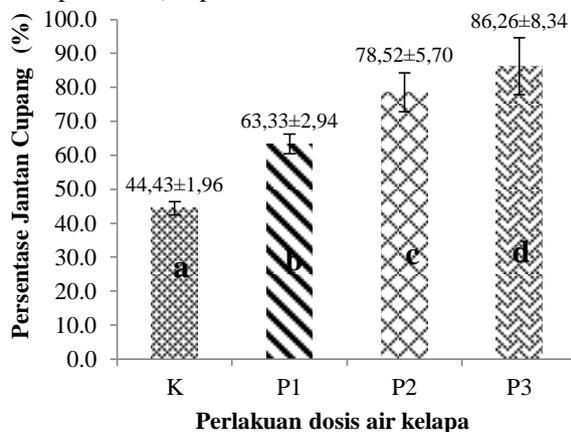
#### 2.6. Analisis Data

Data yang dihasilkan akan dianalisis dengan Data yang telah dihasilkan, dianalisis menggunakan software SPSS versi 21 untuk parameter persentase jantan, kelangsungan hidup (SR%), dan pertumbuhan. Jika data penelitian yang telah diuji menunjukkan adanya pengaruh, maka dilanjutkan uji Duncan, dengan tingkat kepercayaan 95% untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan dosis dan kelompok umur. Untuk analisis parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif.

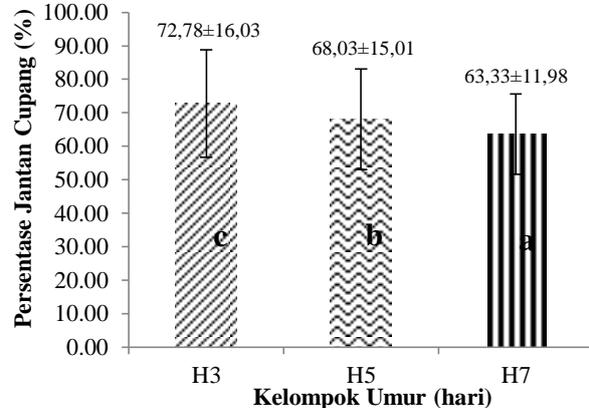
## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Persentase Jantan

Hasil dari penelitian ini yang dilakukan selama 70 hari, dapat dilihat pada grafik (dosis air kelapa dan kelompok umur) seperti Gambar 1.



Gambar 1. Persentase jantan ikan cupang (dosis air kelapa).



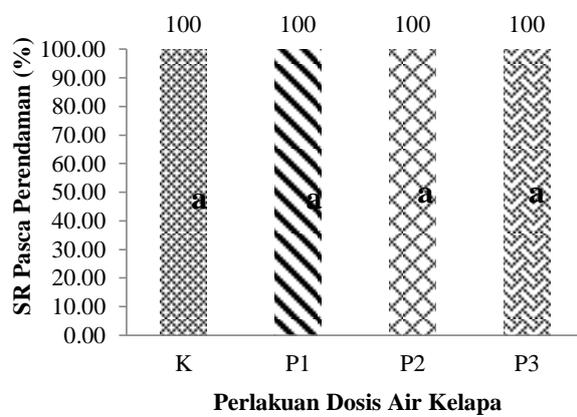
Gambar 2. Persentase jantan ikan cupang (kelompok umur).

Hasil analisis statistik menunjukkan, perlakuan dosis air kelapa dan kelompok umur mempengaruhi peningkatan persentase jantan ikan cupang ( $P < 0,05$ ). Hasil tersebut menunjukkan bahwa air kelapa memang dapat meningkatkan persentase jantan larva cupang secara signifikan. Persentase jantan pada perlakuan P3 merupakan nilai tertinggi dari semua perlakuan, dan lebih tinggi 100% bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol (tanpa perendaman air kelapa). Perlakuan air kelapa 30% (P3) merupakan dosis terbaik pada penelitian ini, semakin tinggi dosis air kelapa, maka semakin maksimal proses pengarahannya kelamin jantan ikan cupang.

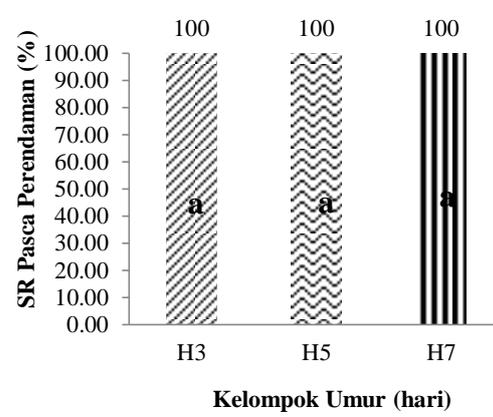
Hal ini dikarenakan adanya kandungan kalium di dalam air kelapa. Menurut Sari dan Sustrami (2018), air kelapa muda mengandung kalium 7300 mg/liter dan natrium 1830 mg/L. Nilai persentase jantan berdasarkan kelompok umur pada penelitian ini berkisar antara 63,33-72,78%. Kelompok umur D3 (3 hari) memiliki persentase jantan tertinggi yaitu sebesar 72,78%. Hasil dari penelitian ini memperlihatkan bahwa semakin tua umur larva, maka semakin sulit terpengaruh oleh air kelapa saat proses diferensiasi kelamin terjadi. Phelps dan Pompa (2000), menyatakan bahwa selain genetik faktor internal lain yang dapat mempengaruhi keberhasilan pengarahannya kelamin adalah umur.

### 3.2. Sintasan atau Survival Rate (SR)

Tingkat sintasan ikan cupang pasca perendaman sesuai perlakuan dan kelompok umur tersaji pada Gambar 3 dan Gambar 4

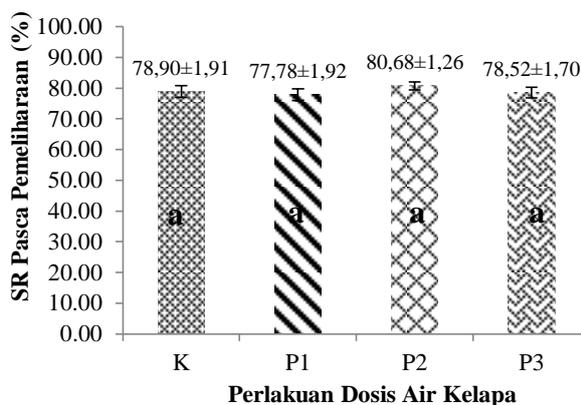


Gambar 3. Persentase SR% pasca perendaman (dosis air kelapa).

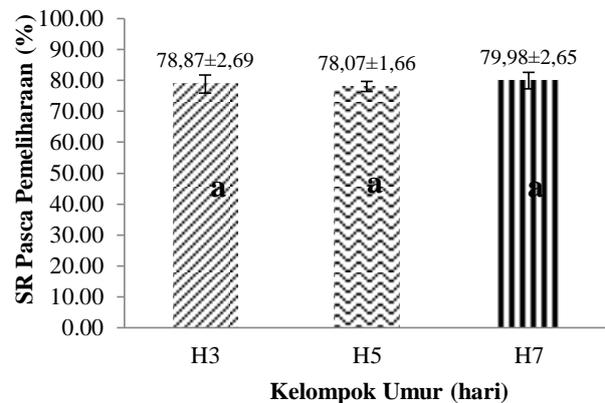


Gambar 4. Persentase SR% pasca perendaman (kelompok umur)

Berdasarkan hasil penelitian tingkat kelangsungan hidup larva cupang setelah perendaman menggunakan air kelapa, bernilai 100% untuk semua perlakuan dosis air kelapa yang diberikan maupun pada setiap kelompok umur. Superyadi (2017), menyatakan bahwa dosis air kelapa tertinggi (40%) tidak mempengaruhi SR ikan cupang karena menghasilkan tingkat persentase sebanyak 100%. Hal tersebut membuktikan bahwa air kelapa tidak bersifat toksin dan memang aman digunakan sebagai bahan alternatif *sex reversal*, dan tidak menyebabkan efek kematian total terhadap SR% larva cupang.



Gambar 5. Persentase SR% pasca pemeliharaan (perlakuan dosis air kelapa).



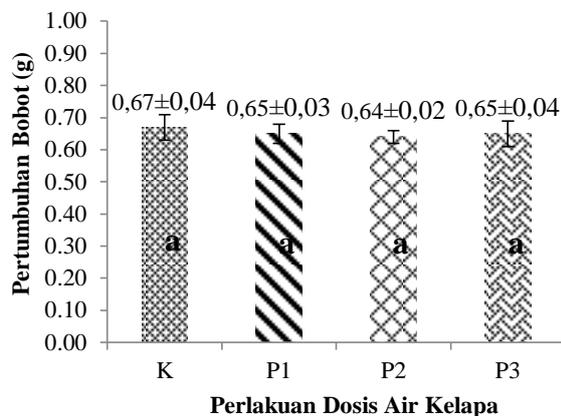
Gambar 6. Persentase SR% pasca pemeliharaan (kelompok umur).

Tingkat kelangsungan hidup larva cupang diakhir pemeliharaan menunjukkan nilai yang berbeda dari SR% setelah perendaman, tetapi uji Duncan menunjukkan hasil yang sama yaitu tidak ada pengaruh antar perlakuan dan kelompok umur terhadap SR% setelah pemeliharaan. Tingkat kelangsungan hidup tertinggi berdasarkan perlakuan yaitu 80,68% dengan dosis air kelapa 20% (P2), dan terendah pada dosis 10% (P1) yaitu 77,78%.

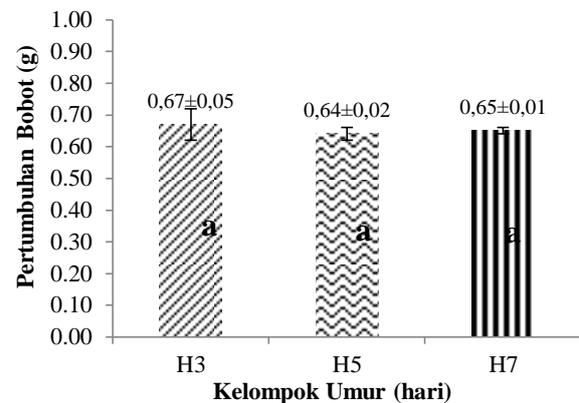
Untuk nilai kelangsungan hidup pada kelompok umur 7 hari merupakan SR% larva tertinggi yaitu 79,98% dan terendah yaitu 78,07% pada kelompok umur 5 hari (D5). Tinggi atau rendahnya persentase kelangsungan hidup ikan cupang setelah pemeliharaan ini dipengaruhi oleh cara memeliharanya, seperti yang dipaparkan oleh Fariz (2014), semakin baik teknik pemeliharaan akan menghasilkan kelangsungan hidup yang lebih baik.

### 3.3. Laju Pertumbuhan Ikan Cupang

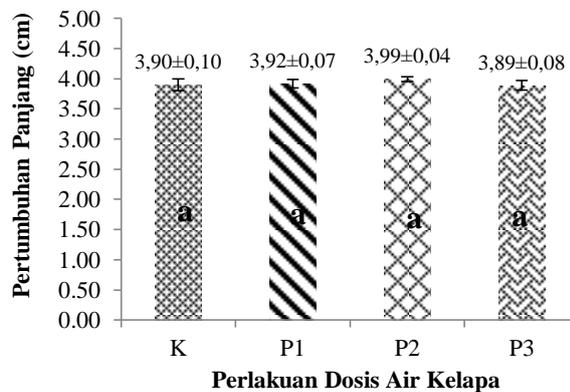
Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan dosis air kelapa yang diberikan dan kelompok umur larva tidak berpengaruh nyata pada peningkatan bobot akhir ikan cupang ( $P>0,05$ ). Hal ini berarti dosis air kelapa yang diberikan tidak memberi pengaruh terhadap pertumbuhan larva cupang pada kelompok umur manapun. Pertumbuhan larva lebih terpengaruh oleh pakan yang diberikan. Larva ikan cupang diberi pakan berupa kuning telur dan infusoria selama seminggu, lalu diberi *Daphnia sp.* satu minggu, dan cacing sutera serta pellet sampai akhir pemeliharaan. Menurut Lithner (2009), kutu air atau *Daphnia sp.* mengandung protein sebesar 40-70%. Kandungan protein yang ada di dalam cacing sutera sebesar 57% (Satyani, 2003). Tingginya kandungan protein tersebut mampu membantu pertumbuhan ikan cupang selama pemeliharaan. Pertumbuhan bobot ikan cupang tersaji pada Gambar 7 dan Gambar 8.



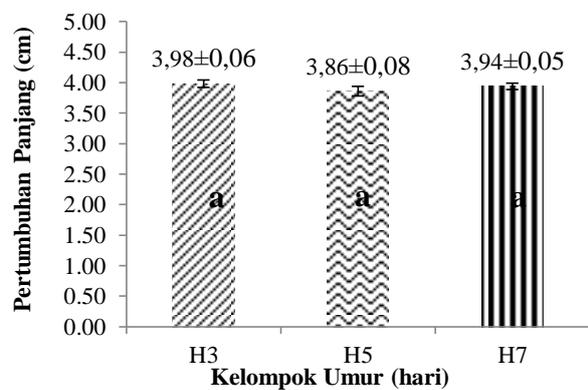
Gambar 7. Pertumbuhan bobot akhir cupang (perlakuan dosis air kelapa)



Gambar 8. Pertumbuhan bobot akhir cupang (kelompok umur).



Gambar 9. Pertumbuhan panjang akhir ikan cupang (perlakuan dosis air kelapa)



Gambar 10. Pertumbuhan panjang akhir ikan cupang (kelompok umur).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa dosis air kelapa yang diberikan dan kelompok umur tidak mempengaruhi pertumbuhan panjang ikan cupang ( $P>0,05$ ). Artinya saat perendaman larva dilakukan, air kelapa dan umur tidak memberi pengaruh nyata pertumbuhan panjang akhir larva cupang (Gambar 9 dan Gambar 10).

### 3.4. Tingkat Kelulushidupan

Parameter Kualitas air yang diukur pada penelitian ini adalah suhu, pH dan DO. Saat memulai penelitian air yang dipakai sebagai media pemeliharaan memiliki suhu yang rendah yaitu 24°C. Pada akhir pemeliharaan suhu naik menjadi 27-29°C. Nilai pH diawal maupun akhir penelitian tidak mengalami perubahan yang begitu signifikan. Pada akhir penelitian hasil pengukuran menunjukkan adanya penurunan nilai DO air, hal tersebut dikarenakan suhu air yang meningkat. Hasil pengukuran kualitas air untuk penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas air

Perlakuan		Parameter		
Dosis Air Kelapa (%)	Kelompok Umur	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)
K	H3	24-28	5,8-6,6	3,83
P1		25-28	5,8-7,1	3,88
P2		25-29	5,9-7,2	3,86
P3		25-28	5,8-7,0	3,67
K	H5	25-29	5,8-6,2	3,64
P1		24-28	5,9-7,0	3,74
P2		25-28	5,8-7,2	3,88
P3		25-28	5,8-7,2	3,80
K	H7	25-28	5,8-6,4	4,12
P1		25-28	5,8-7,4	3,63
P2		25-29	5,8-7,0	3,78
P3		25-28	5,8-7,4	3,88
Optimum		24-30 (Atmadjaja, 2009)	5-8,5 (Fauzan, 2018)	>3 (Fauzan, 2018)

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting dalam kegiatan budidaya ikan. Kualitas air yang baik itu sesuai dengan kebutuhan biologis ikan atau masih berada dalam batas toleransi untuk ikan dapat bertahan hidup (Yusuf, 2015). Kisaran suhu yang didapat dari pengamatan pada penelitian ini adalah 24-26°C di awal pemeliharaan cupang, dan 27-29°C saat akhir pemeliharaan. Pada setiap kelompok umur ataupun dosis, tidak terlihat perbedaan yang begitu jauh. Menurut Atmadjaja (2009), suhu optimum untuk memelihara ikan cupang berada pada kisaran 24-30°C. Kenaikan suhu sampai akhir pemeliharaan dipicu karena adanya penambahan *heater* pada air tampungan yang disediakan.

Kandungan pH selama pemeliharaan masih berada pada kisaran optimum untuk memelihara ikan cupang. Kandungan pH memiliki hubungan yang erat dengan kelangsungan hidup ikan. Kematian ikan akan terjadi pada pH 4 atau asam (rendah) dan pH 11 atau basa (tinggi) (Siregar *et al.*, 2018). Penelitian ini menggunakan daun ketapang untuk mencapai pH optimum. Optimum atau tidaknya kadar pH air yang dipakai untuk budidaya ikan cupang akan sangat berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan serta perkembangan ikan tersebut (Awaludin, 2019). Menurut Fauzan (2018), nilai 5-8,5 merupakan kisaran pH yang optimum untuk kehidupan ikan cupang. Hal tersebut menunjukkan bahwa ikan cupang masih dapat bertahan hidup di lingkungan dengan pH asam.

DO merupakan kandungan oksigen yang terlarut di dalam air dan dibutuhkan oleh ikan. Kurangnya kadar oksigen terlarut dalam air akan menimbulkan dampak yang negatif bagi ikan seperti stress, mudah terserang penyakit dan parasit, sehingga dapat menyebabkan kematian massal. Menurut Fauzan (2018), DO yang baik digunakan untuk ikan cupang adalah >3 mg/L. Penelitian ini masih berada pada kisaran nilai DO yang optimum, sehingga air media pemeliharaan tidak menimbulkan banyaknya kematian.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa dosis air kelapa dan kelompok umur terbaik untuk pengarah kelamin cupang jantan adalah pada perlakuan P3 (dosis 30%) dan umur larva H3 (3 hari) sebesar 86,26%, dan tingkat kelangsungan hidup 78,52%.

## 5. Referensi

- Atmadjaja, J. (2009). *Panduan lengkap memelihara Cupang Hias dan Cupang adu*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Awaludin., D. Maulianawati, dan M. Adriansyah, M. 2019. Potensi Ekstrak Etanol Seledri (*Apium graveolens*) untuk Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta sp*). *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 3(2): 101-114.
- Dwinanti, S.H., M. Hanggara, dan A. Putra. 2018. Pemanfaatan Air Kelapa (*Cocos nucifera*) untuk Maskulinisasi Ikan Guppy (*Poecelia reticulata*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 6(2) : 117-122.
- Dwinanti, S.H., dan M. Yusuf. 2019. Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta splendens*) Menggunakan Air Kelapa (*Cocos nucifera*) melalui Metode Perendaman Embrio. *Prosiding Seminar Nasional*, 1(3) : 978-979.
- Fariz, M.Z.A. 2014. Pengaruh Konsentrasi Tepung Testis Sapi terhadap Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta splendens*). *Skripsi*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin.
- Fauzan, M., Sugihartono, dan M.A. Yusuf. 2018. Perbedaan Waktu Pemeliharaan Telur dan Larva oleh Induk Jantan terhadap Daya Tetas dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Cupang. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 3(3): 76-81.
- Ferdian, A., Muslim, M. Fitriani. 2017. Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta sp.*) Menggunakan Ekstrak Akar Ginseng (*Panax sp.*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(1):1-12.

- Gemilang, B.R.I., F. Basuki, dan T. Yuniarti. 2016. Pengaruh Lama Waktu Pemberian Tepung Testis Sapi Terhadap Keberhasilan Menghasilkan Jantan Ikan Cupang (*Betta sp.*) *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 5(1):124-129.
- Hikmawandri., P. Ningsih, dan Ratnam. 2019. Penentuan Kadar Kalium (K) pada Air Kelapa Hijau (*Cocos viridis*) di Daerah Dolo dan Labuan Menggunakan Spektrofotometri. *Jurnal Akademia Kimia*, 8(1): 34-37.
- Lithner, D., J. Damberg, G. Dave, dan A. Larsson. 2009. Leachates from Plastic consumer Product-screening for Toxicity with *Daphnia magna*. *Chemosphere. Journal of Fisheries Research*, 74(3) : 1195-1200.
- Masprawidinatra, D., Helmizuryani, dan Elfachmi. 2015. Pengaruh Penggunaan Air Kelapa dengan Lama Perendaman yang Berbeda Terhadap Maskulinisasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Fisheries*, 4(2): 13-16.
- Phelps, R.P., dan T.J. Pompa. 2000. Sex Reversal of Tilapia Aquaculture in the Americas. *Journal of The World Aquaculture Society*, 2(2): 34-59.
- Sari, A.N., dan D. Sustrami. 2018. Efektifitas Air Kelapa Hijau Muda terhadap Penurunan Tekanan Darah Tinggi pada Lansia di Posyandu Puskesmas Perak Timur Surabaya. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 11(2) : 11-22.
- Sarida, M., Tarsim, dan E. Barades. (2010). Penggunaan Madu dalam Produksi Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 4(2) :831-836.
- Satyani, D. 2003. Pengaruh Umur Induk Ikan Cupang (*Betta splendens regan*) dan jenis Pakan terhadap Fekunditas dan Produksi Larvanya. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 1(2) : 13-18.
- Siregar, S., M. Syaifudin, dan M. Wijayanti. (2018). Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta splendens*) Menggunakan Madu Alami Melalui Metode Perendaman. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 6(2) : 141- 152
- Superyadi. 2017. Penggunaan Air Kelapa (*Cocos nucifera*) dengan Konsentrasi Berbeda untuk Maskulinisasi Ikan Cupang(*Bettasplendens*). *Skripsi*. Palembang : Universitas Sriwijaya.
- Yusuf, A., K. Yuniarti, dan M. Ade. (2015). Pengaruh Perbedaan Tingkat Pemberian Pakan Jentik Nyamuk terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Cupang. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(2) : 23-42.
- Zairin, M. 2002. *Sex Reversal : Memproduksi Benih Ikan Jantan atau Betina*. Jakarta : Penebar Swadaya : 95 hlm.