

Effect of Honey Concentration on Morphometric Characteristics of Betta Fish (*Betta Splendens*)

Adnan¹, Hartono², Saparuddin³

Universitas Negeri Makassar, Indonesia¹²³.

Email: adnan@unm.ac.id

Abstrak. Ikan Cupang merupakan jenis ikan hias air tawar yang diminati masyarakat karena memiliki variasi morfologi yang indah. Ikan Cupang berjenis kelamin jantan memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan betina karena lebih atraktif dan agresif serta variasi morfologi yang lebih indah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis variasi morfologi dan karakter morfometrik melalui perlakuan berbagai konsentrasi madu. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen untuk mengetahui pengaruh pemberian madu terhadap karakteristik morfometrik ikan cupang. Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Kebun Percobaan Biologi FMIPA UNM pada bulan Maret hingga September 2020. Penelitian ini terdiri atas dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah konsentrasi madu, sedangkan variabel terikat adalah karakteristik morfometrik ikan cupang. Data dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial dalam bentuk uji F α 0,05, dan dilanjutkan dengan uji BNT α 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pemberian madu terhadap karakteristik morfometrik Ikan Cupang, waktu pemberian madu berpengaruh secara nyata terhadap morfometrik ikan cupang, dan tidak terdapat pengaruh yang nyata interaksi antara pemberian madu dan waktu pemberian madu terhadap karakteristik morfometrik ikan cupang.

Kata Kunci : Madu, Ikan Cupang, Burayak dan Morfometrik

PENDAHULUAN

Ikan betta (*Betta splendens* Regan), atau lebih dikenal dengan sebutan ikan cupang, merupakan salah satu jenis ikan hias yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Ikan betta yang berkelamin jantan mempunyai warna yang lebih menarik dan memiliki nilai komersial lebih tinggi daripada betina. Keistimewaan lain dari ikan betta jantan adalah siripnya yang indah (Purwati et al., 2004).

Ikan cupang (*Betta sp*) dikenal dengan nama *fighting fish* atau ikan petarung. Sifat petarung dari cupang telah diakui secara luas. Ikan Cupang tergolong agresif dalam mempertahankan wilayahnya sehingga cocok sebagai ikan aduan. Daya agresifitasnya sangat tinggi sehingga sangat tidak dianjurkan untuk menempatkan atau memelihara ikan ini dalam satu wadah (Gumilang et al., 2016 dalam Wahyudewantoro, 2017). Hal ini dimaksudkan untuk menghindari perkelahian antar sesama individu. ikan ini dapat dipelihara pada lingkungan dengan kondisi oksigen yang minim (Nurhayati dkk, 2018)

Di dunia tercatat sebanyak 79 jenis, dan 51 jenis berada di Indonesia (Fishbase, 2017; Kottelat, 2013 dalam Wahyudewantoro, 2017). Sedangkan menurut (Cindelaras dkk., 2015 dalam Tan, 2011 dan Tan, and P.K.L. Ng. 2005) Jenis cupang alam yang

tersebar di dunia sebanyak 69 spesies yang telah teridentifikasi, dan 48 jenis (70%) hidup di perairan Indonesia, serta 37 jenis diantaranya endemik di Indonesia

Ikan cupang merupakan ikan yang mempunyai habitat di air tawar yang tersebar di beberapa negara Asia Tenggara seperti Malaysia, Indonesia, Thailand, Vietnam, Brunei Darussalam dan Singapura. Ikan cupang bisa hidup sampai berumur antara 3 sampai dengan 5 tahun dengan panjang tubuh sekitar 7 cm. Ikan cupang alam merupakan salah satu ikan cupang yang berasal dari alam dan masih mempunyai keragaman genetik yang tinggi, karena belum mengalami persilangan dengan ikan cupang dari hasil budidaya. Dewasa ini perkembangan budidaya ikan cupang mulai berkembang dari budidaya ikan adu menuju ke ikan hias (Cindelaras dkk., 2015)

Penelitian ini dianggap penting untuk memberikan informasi kepada para breeder maupun pihak terkait mengenai pengaruh madu terhadap morfometrik anakan ikan cupang (*Betta splendens*), pengaruh waktu perlakuan (usia burayak), dan pengaruh interaksi pemberian madu dan waktu perlakuan terhadap morfometrik ikan cupang. Sebagaimana diketahui bahwa ikan cupang merupakan salah satu ikan hias primadona, baik di Indonesia maupun diluar negeri. Banyak faktor yang menjadikannya sebagai ikan yang cukup diganderungi. Salah-satunya adalah morfologinya serta warna yang menarik. Hingga dewasa ini banyak pihak yang melirikinya sebagai salah satu peluang usaha yang menjanjikan. Salah satu teknik yang penting diketahui oleh para peng-hobi dan pengusaha adalah breeding (Persilangan). Diantara hal yang perlu diperhatikan dalam persilangan adalah morfometrik dari hasil breeding. Olehnya itu dengan melakukan penelitian ini, diharapkan bisa menjadi rujukan dalam melakukan breeding (persilangan).

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen untuk mengetahui pengaruh pemberian madu dan waktu pemberian burayak terhadap karakteristik morfometrik dan seks rasio ikan cupang.

Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Kebun Percobaan Biologi FMIPA UNM pada bulan Maret hingga Oktober 2020.

Variabel dan Definisi Operasional Variabel

Penelitian ini terdiri atas dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah konsentrasi madu dan usia burayak pada saat perlakuan, sedangkan variabel terikat adalah karakteristik morfometrik ikan cupang. Konsentrasi madu yang dimaksud adalah banyaknya madu (ml) yang digunakan di dalam satu liter air. Usia burayak adalah umur burayak pada saat diperlakukan dengan madu. Morfometrik ikan adalah studi yang melibatkan pengukuran bagian-bagian tubuh ikan seperti panjang kepala, lebar kepala, panjang tubuh, panjang sirip punggung, lebar sirip punggung, panjang sirip anal, lebar sirip anal, panjang caudal dan lebar caudal.

Desain Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak lengkap dalam pola factorial dengan persamaan matematis sebagai berikut:

$$H_{ijk} = \pi + P_j + P_k + (P_j \times P_k) + e_{ijk}$$

Keterangan :

H_{ijk} : Hasil akibat perlakuan ke-j dan perlakuan ke-k pada ulangan ke-i

π : Nilai tengah umum

P_j : Pengaruh faktor perlakuan ke-j

P_k : Pengaruh faktor perlakuan ke-k

P_j x P_k : Interaksi perlakuan ke-j dan perlakuan ke-k

E_{ijk} : Error akibat perlakuan ke-j dan perlakuan ke-k pada ulangan ke-i

I : 1, 2, ..., u (u = ulangan)

J : 1, 2, ..., p ke-1 (p = perlakuan ke-1)

K : 1, 2,..... p ke-2 (p = perlakuan ke-2)

Penelitian ini terdiri atas dua faktor yaitu konsentrasi madu (A) sebagai faktor I dan usia burayak (B) sebagai faktor II. Faktor I terdiri atas 5 level, yaitu A0 (kontrol), A1 (10 ml madu/1 ltr air), A2 (20 ml madu/1 ltr air), A3 (30 ml madu/1 ltr air), dan A4 (40 ml madu/1 ltr air). Faktor II terdiri atas 3 level, yaitu B1 (usia burayak 5 hari), B2 (usia burayak 4 hari), dan B3 (usia burayak 3 hari).

Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga jumlah unit perlakuan sebanyak 45 akuarium. Setiap akuarium diisi dengan 20 ekor burayak ikan cupang, sehingga jumlah burayak yang digunakan sebagai unit pengamatan sebanyak 900 ekor. Semua burayak kecuali kontrol direndam di dalam larutan madu sesuai konsentrasi perlakuan selama 10 jam, selanjutnya dipelihara selama 4 bulan di dalam akuarium sesuai dengan perlakuan. Pada akhir bulan ke empat terhitung sejak menetas dilakukan pengukuran morfometrik ikan.

Prosedur Penelitian

1. Persiapan Indukan

Calon induk ikan cupang jantan dan betina dibeli dari Betta Makassar Store sebanyak 3 pasang ikan yang berumur 4 bulan. Ketiga pasang ikan tersebut diaklimatisasi di dalam soliter dengan volume air 1 liter secara terpisah selama 2 bulan. pH air yang digunakan adalah 6,5, salinitas air dan suhu air.....Sebelum dikawinkan, ikan cupang betina dan jantan dipastikan telah matang gonad dengan usia 6 bulan.

2. Persiapan Pemijahan

Persiapan pemijahan dilakukan sebagai berikut: DIsiapkan 3 waskom plastic ukuran 30 cm x 40 cm x 12 cm. Ketiga Waskom tersebut diisi dengan air hingga mencapai $\frac{3}{4}$ dari Waskom. pH air yang digunakan adalah 6,5 salinitas..... dan suhu air..... Pada setiap kolam dibuat tempat bersarang dari plastik bening pembungkus es batu yang dibuat terapung di atas permukaan air. Lebar plastik bening adalah 10 cm x 10 cm. Pada bagian tengah setiap waskom dimasukkan gelas plastik bening ukuran 500 ml yang diisi air hingga $\frac{3}{4}$ nya.

Di dalam gelas plastik tersebut dilepaskan ikan betina. Ikan jantan dimasukkan di dalam waskom di luar gelas plastik selama 1 hari. Tujuan perlakuan ini adalah menjodohkan ikan cupang jantan dan ikan cupang betina.

3. Pemijahan

Setelah satu hari ikan cupang jantan akan membentuk busa di bawah plastik bening. Setelah terbentuk banyak busa, maka ikan betina dikeluarkan dari gelas plastik dan disatukan dengan ikan jantan di dalam Waskom. Setelah satu hari, dilakukan pemeriksaan telur pada busa dibawah plastik. Warna telur ikan cupang adalah putih susu. Bila pada busa telah ditemukan telur ikan, maka ikan betina dipisahkan dari ikan jantan dengan cara memindahkannya ke dalam soliter. Ikan jantan bertugas menjaga telur-telur hingga menetas sampai burayak berumur 2 minggu.

4. Perlakuan dengan Madu

Madu yang digunakan adalah madu hutan yang diambil dari Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone. Burayak ikan cupang yang berumur 3, 4 dan 5 hari diperlakukan dengan madu. Perlakuan madu dilakukan dengan cara menyiapkan larutan madu sesuai perlakuan. Jumlah perlakuan sebanyak 15 (Tabel 3.1) yang diulang 3 kali sehingga dibutuhkan soliter sebanyak 45 buah. Setiap soliter diisi dengan 20 ekor burayak ikan cupang sesuai dengan perlakuan. Burayak ikan dibiarkan di dalam larutan madu selama 10 jam, kecuali burayak ikan cupang yang berperan sebagai kontrol. Setelah 10 jam larutan madu tempat burayak ikan diangkat kembali dan dimasukkan ke dalam soliter baru sesuai dengan perlakuan dan dipelihara selama 4 bulan.

5. Pemeliharaan Burayak Ikan Cupang

Burayak ikan cupang dipelihara di dalam soliter dengan volume air 1,5 liter. pH air berkisar 6,5 dan salinitas air berkisar....suhu air berkisar.... Pergantian air pada usia burayak dilakukan setiap minggu hingga burayak berumur 1 bulan. Burayak diberikan pakan hidup berupa *daphnia*. Pemberian pakan *daphnia* dilakukan 2 kali sehari hingga burayak berumur 1 bulan. Setelah burayak berumur 1 bulan, penggantian air dilakukan setiap 3 hari hingga ikan cupang berumur 2 bulan. Pemberian pakan *daphnia* dilakukan 2 kali sehari hingga burayak berumur 2 bulan. Setelah umur 2 bulan, ikan cupang dipindahkan ke dalam akuarium-akuarium dengan volume air 5 liter sesuai dengan perlakuan. Selanjutnya ikan cupang dipelihara hingga umur 4 bulan. Pergantian air masih dilakukan setiap 3 hari, dan Pemberian pakan *daphnia* dilakukan 2 kali sehari.

Pengumpulan Data

Pada saat ikan berumur 4 bulan terhitung sejak menetas, dilakukan pengamatan karakteristik morfometrik ikan. Karakteristik morfometrik ikan yang diamati adalah panjang kepala, lebar kepala, panjang badan, panjang sirip dorsal, lebar sirip dorsal, panjang sirip anal, lebar sirip anal, panjang ekor dan lebar ekor.

Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial dalam bentuk uji F α 0,05, dan dilanjutkan dengan uji BNT α 0,05.

HASIL PENELITIAN

Hasil pengamatan karakteristik morfometrik ikan cupang yang diperlakukan dengan berbagai konsentrasi larutan madu pada usia burayak yang berbeda dapat dilihat dari data berikut:

1. Panjang Kepala

Hasil analisis varians dengan uji F $\alpha_{0.05}$ tentang pengaruh berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda terhadap panjang kepala ikan cupang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 1. Analisis Varians Panjang Kepala Ikan Cupang yang diperlakukan pada berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda

| Sumber Variasi | Derajat bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat tengah | F Hitung | Pr (> F) |
|----------------|---------------|----------------|----------------|----------|------------|
| A | 4 | 0,0434 | 0,0108 | 7,30 | 0,0003 |
| B | 2 | 0,0017 | 0,0009 | 0,59 | 0,5613 |
| AxB | 8 | 0,0248 | 0,0031 | 2,08 | 0,0696 |
| Galat | 30 | 0,0446 | 0,0015 | | |
| Total | 44 | 0,1145 | | | |

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi madu berpengaruh nyata terhadap panjang kepala ikan cupang pada taraf F $\alpha_{0.05}$. tetapi usia burayak pada saat perlakuan dan interaksi antara konsentrasi madu dan usia burayak pada saat perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap panjang kepala ikan.

Rata-rata panjang kepala ikan cupang yang diperlakukan dengan berbagai konsentarsi larutan madu ditunjukkan pada Tabel 2 hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT $\alpha_{0.05}$). menunjukkan bahwa bahwa kontrol (A0) berbeda nyata denyan A1, A2 dan A4, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan A3. Berdasarkan hasil pengujian tersebut ditemukan bahwa perlakuan A4 memberikan pengaruh yang paling besar terhadap panjang kepala ikan cupang.

Tabel 2. Rata-rata Panjang Kepala Ikan Cupang yang diperlakukan dengan berbagai konsentrasi madu

| No | Konsentrasi Larutan Madu | Panjang Kepala (cm) | BNT $\alpha_{0.05}$ |
|----|--------------------------|---------------------|---------------------|
| A0 | 0 ml/liter air | 0,8778 | b |
| A1 | 10 ml/liter air | 0,9389 | a |
| A2 | 20 ml/liter air | 0,9222 | a |
| A3 | 30 ml/liter air | 0,8722 | b |
| A4 | 40 ml/liter air | 0,9472 | a |

2. Lebar Kepala

Hasil analisis varians dengan uji F $\alpha_{0.05}$ tentang pengaruh berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda terhadap lebar kepala ikan cupang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Varians Lebar Kepala Ikan Cupang yang diperlakukan pada berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda

| Sumber Variasi | Derajat bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat tengah | F Hitung | Pr (> F) |
|----------------|---------------|----------------|----------------|----------|------------|
| A | 4 | 0,0308 | 0,0077 | 1,85 | 0,1459 |
| B | 2 | 0,0191 | 0,0096 | 2,29 | 0,1184 |
| AxB | 8 | 0,0592 | 0,0074 | 1,78 | 0,1214 |
| Galat | 30 | 0,1250 | 0,0042 | | |
| Total | 44 | 0,2341 | | | |

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi madu tidak berpengaruh nyata terhadap lebar kepala ikan cupang pada taraf $F \alpha_{0.05}$. begitupun dengan usia burayak pada saat perlakuan dan interaksi antara konsentrasi madu dan usia burayak pada saat perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap lebar kepala ikan.

3. Panjang Badan

Hasil analisis varians dengan uji F $\alpha_{0.05}$ tentang pengaruh berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda terhadap Panjang badan ikan cupang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Varians Panjang Badan Ikan Cupang yang diperlakukan pada berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda

| Sumber Variasi | Derajat bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat tengah | F Hitung | Pr (> F) |
|----------------|---------------|----------------|----------------|----------|------------|
| A | 4 | 0,2169 | 0,0542 | 2,24 | 0,0884 |
| B | 2 | 0,0213 | 0,0107 | 0,44 | 0,6479 |
| AxB | 8 | 0,2431 | 0,0304 | 1,25 | 0,3034 |
| Galat | 30 | 0,7267 | 0,0242 | | |
| Total | 44 | 0,2080 | | | |

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi madu tidak berpengaruh nyata terhadap Panjang badan ikan cupang pada taraf $F \alpha_{0.05}$. begitupun dengan usia burayak pada saat perlakuan dan interaksi antara konsentrasi madu dan usia burayak pada saat perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap Panjang badan ikan.

4. Panjang Sirip punggung

Hasil analisis varians dengan uji F $\alpha_{0.05}$ tentang pengaruh berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda terhadap Panjang sirip punggung ikan cupang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Varians Panjang Sirip Punggung Ikan Cupang yang diperlakukan pada berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda

| Sumber Variasi | Derajat bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat tengah | F Hitung | Pr (> F) |
|----------------|---------------|----------------|----------------|----------|------------|
| A | 4 | 0,0914 | 0,0229 | 9,80 | 0,0000 |
| B | 2 | 0,0003 | 0,0002 | 0,07 | 0,9312 |
| AxB | 8 | 0,0252 | 0,0032 | 1,35 | 0,2575 |
| Galat | 30 | 0,0700 | 0,0023 | | |
| Total | 44 | 0,1870 | | | |

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi madu berpengaruh nyata terhadap Panjang sirip punggung ikan cupang pada taraf $F \alpha_{0.05}$. akan tetapi usia burayak pada saat perlakuan dan interaksi antara konsentrasi madu dan usia burayak pada saat perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap panjang sirip punggung ikan.

Rata-rata panjang siripi punggung ikan cupang yang diperlakukan dengan berbagai konsentarsi larutan madu ditunjukkan pada Tabel 6 hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT $\alpha_{0.05}$). menunjukkan bahwa bahwa kontrol (A0) berbeda nyata denyan A4, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan A1, A2 dan A3. Berdasarkan hasil pengujian tersebut ditemukan bahwa perlakuan A4 memberikan pengaruh yang paling besar terhadap panjang sirip punggung ikan cupang.

Tabel 6. Rata-rata Panjang Sirip Punggung Ikan Cupang yang diperlakukan dengan berbagai konsentrasi madu

| No | Konsentrasi Larutan Madu | Panjang Kepala (cm) | BNT $\alpha_{0.05}$ |
|----|--------------------------|---------------------|---------------------|
| A0 | 0 ml/liter air | 0,6111 | b |
| A1 | 10 ml/liter air | 0,5889 | b |
| A2 | 20 ml/liter air | 0,6167 | b |
| A3 | 30 ml/liter air | 0,5778 | b |
| A4 | 40 ml/liter air | 0,7056 | a |

5. Lebar Sirip Punggung

Hasil analisis varians dengan uji F $\alpha_{0.05}$ tentang pengaruh berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda terhadap lebar sirip punggung ikan cupang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis Varians Lebar Sirip Punggung Ikan Cupang yang diperlakukan pada berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda

| Sumber Variasi | Derajat bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat tengah | F Hitung | Pr (> F) |
|----------------|---------------|----------------|----------------|----------|------------|
|----------------|---------------|----------------|----------------|----------|------------|

| | | | | | |
|-------|----|--------|--------|------|--------|
| A | 4 | 0,1302 | 0,0326 | 4,84 | 0,0039 |
| B | 2 | 0,0074 | 0,0037 | 0,55 | 0,5806 |
| AxB | 8 | 0,1114 | 0,0139 | 2,07 | 0,0711 |
| Galat | 30 | 0,2017 | 0,0067 | | |
| Total | 44 | 0,4508 | | | |

Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi madu berpengaruh nyata terhadap lebar sirip punggung ikan cupang pada taraf $F_{\alpha 0.05}$. akan tetapi usia burayak pada saat perlakuan dan interaksi antara konsentrasi madu dan usia burayak pada saat perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap lebar sirip punggung ikan.

Rata-rata lebar sirip punggung ikan cupang yang diperlakukan dengan berbagai konsentrasasi larutan madu ditunjukkan pada Tabel 8 hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT $\alpha_{0.05}$). menunjukkan bahwa bahwa kontrol (A0) berbeda nyata denyan A1. A2, A3 dan A4. Berdasarkan hasil pengujian tersebut ditemukan bahwa perlakuan A4 memberikan pengaruh yang paling besar terhadap lebarsirip punggung ikan cupang.

Tabel 8. Rata-rata Lebar Sirip Punggung Ikan Cupang yang diperlakukan dengan berbagai konsentrasi madu

| No | Konsentrasi Larutan Madu | Panjang Kepala (cm) | BNT $\alpha_{0.05}$ |
|----|--------------------------|---------------------|---------------------|
| A0 | 0 ml/liter air | 0,92 | b |
| A1 | 10 ml/liter air | 1,06 | a |
| A2 | 20 ml/liter air | 1,00 | a |
| A3 | 30 ml/liter air | 1,01 | a |
| A4 | 40 ml/liter air | 1,08 | a |

6. Panjang Sirip Anal

Hasil analisis varians dengan uji F $\alpha_{0.05}$ tentang pengaruh berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda terhadap panjang sirip anal ikan cupang ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Analisis Varians Panjang Sirip Anal Ikan Cupang yang diperlakukan pada berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda

| Sumber Variasi | Derajad bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat tengah | F Hitung | Pr (> F) |
|----------------|---------------|----------------|----------------|----------|------------|
| A | 4 | 0,2502 | 0,0626 | 1,73 | 0,1689 |
| B | 2 | 0,0591 | 0,0296 | 0,82 | 0,4507 |
| AxB | 8 | 0,4448 | 0,0556 | 1,54 | 0,1855 |
| Galat | 30 | 0,0833 | 0,0361 | | |
| Total | 44 | 0,8374 | | | |

Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi madu tidak berpengaruh nyata terhadap panjang sirip anal ikan cupang pada taraf $F_{\alpha_{0.05}}$, begitupun dengan usia burayak pada saat perlakuan dan interaksi antara konsentrasi madu dan usia burayak pada saat perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap panjang sirip anal ikan.

7. Lebar Sirip Anal

Hasil analisis varians dengan uji $F_{\alpha_{0.05}}$ tentang pengaruh berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda terhadap lebar sirip anal ikan cupang ditunjukkan pada Tabel 4.10.

Tabel 10. Analisis Varians Lebar Sirip Anal Ikan Cupang yang diperlakukan pada berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda

| Sumber Variasi | Derajat bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat tengah | F Hitung | Pr (> F) |
|----------------|---------------|----------------|----------------|----------|------------|
| A | 4 | 0,2130 | 0,0532 | 3,28 | 0,0240 |
| B | 2 | 0,0781 | 0,0391 | 2,41 | 0,1072 |
| AxB | 8 | 0,2713 | 0,0339 | 2,09 | 0,0687 |
| Galat | 30 | 0,4867 | 0,0162 | | |
| Total | 44 | 1,0491 | | | |

Tabel 10 menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi madu tidak berpengaruh nyata terhadap lebar sirip anal ikan cupang pada taraf $F_{\alpha_{0.05}}$, begitupun dengan usia burayak pada saat perlakuan dan interaksi antara konsentrasi madu dan usia burayak pada saat perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap lebar sirip anal ikan.

8. Panjang Ekor

Hasil analisis varians dengan uji $F_{\alpha_{0.05}}$ tentang pengaruh berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda terhadap panjang ekor ikan cupang ditunjukkan pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisis Varians Panjang Ekor Ikan Cupang yang diperlakukan pada berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda

| Sumber Variasi | Derajat bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat tengah | F Hitung | Pr (> F) |
|----------------|---------------|----------------|----------------|----------|------------|
| A | 4 | 0,1097 | 0,0274 | 14,51 | 0,0000 |
| B | 2 | 0,0241 | 0,0121 | 6,38 | 0,0049 |
| AxB | 8 | 0,1753 | 0,0219 | 11,60 | 0,0000 |
| Galat | 30 | 0,0567 | 0,0019 | | |
| Total | 44 | 0,3658 | | | |

Tabel 11 menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi madu berpengaruh nyata terhadap panjang ekor ikan cupang pada taraf $F \alpha_{0.05}$. begitupun dengan usia burayak pada saat perlakuan dan interaksi antara konsentrasi madu dan usia burayak pada saat perlakuan berpengaruh nyata terhadap panjang ekor ikan.

9. Lebar Ekor

Hasil analisis varians dengan uji $F \alpha_{0.05}$ tentang pengaruh berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda terhadap lebar ekor ikan cupang ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Analisis Varians Lebar Ekor Ikan Cupang yang diperlakukan pada berbagai konsentrasi madu pada umur burayak yang berbeda

| Sumber Variasi | Derajat bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat tengah | F Hitung | Pr (> F) |
|----------------|---------------|----------------|----------------|----------|------------|
| A | 4 | 0,2183 | 0,0546 | 5,81 | 0,0014 |
| B | 2 | 0,0521 | 0,0261 | 2,78 | 0,0784 |
| AxB | 8 | 0,1257 | 0,0157 | 1,67 | 0,1463 |
| Galat | 30 | 0,2817 | 0,0094 | | |
| Total | 44 | 0,6778 | | | |

Tabel 12 menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi madu berpengaruh nyata terhadap lebar ekor ikan cupang pada taraf $F \alpha_{0.05}$. akan tetapi usia burayak pada saat perlakuan dan interaksi antara konsentrasi madu dan usia burayak pada saat perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap lebar ekor ikan.

Rata-rata lebar ekor ikan cupang yang diperlakukan dengan berbagai konsentrasi larutan madu ditunjukkan pada Tabel 13. Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT $\alpha_{0.05}$). menunjukkan bahwa bahwa kontrol (A0) berbeda nyata dengan A1, A3 dan A4, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan A2. Berdasarkan hasil pengujian tersebut ditemukan bahwa perlakuan A1 memberikan pengaruh yang paling besar terhadap lebar ekor ikan cupang.

Tabel 13. Rata-rata Lebar Ekor Ikan Cupang yang diperlakukan dengan berbagai konsentrasi madu

| No | Konsentrasi Larutan Madu | Panjang Kepala (cm) | BNT $\alpha_{0.05}$ |
|----|--------------------------|---------------------|---------------------|
| A0 | 0 ml/liter air | 1,56 | b |
| A1 | 10 ml/liter air | 1,71 | a |
| A2 | 20 ml/liter air | 1,52 | b |
| A3 | 30 ml/liter air | 1,66 | a |
| A4 | 40 ml/liter air | 1,66 | a |

10. Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Madu dan Usia Burayak

Hasil analisis varians dengan uji F $\alpha_{0.05}$ tentang pengaruh interaksi konsentrasi madu berbagai konsentrasi madu dan umur burayak yang berbeda terhadap ditunjukkan pada Tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh Interaksi Konsentrasi Madu dan Usia Burayak

| Konsentrasi Larutan Madu | Usia Burayak | | |
|-----------------------------|--------------|--------|--------|
| | (5 Hari) | 4 Hari | 3 Hari |
| 0 ml/liter air | 0,8167 | 0,8333 | 1,0000 |
| 10 ml/liter air | 1,1000 | 1,0167 | 1,0000 |
| 20 ml/liter air | 0,9833 | 0,9833 | 0,9333 |
| 30 ml/liter air | 0,8500 | 1,1000 | 0,9167 |
| 40 ml/liter air | 0,9167 | 1,0167 | 0,9667 |

Tabel 14 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata interaksi antara konsentrasi madu dan usia burayak. Semakin tinggi konsentrasi madu, maka akan memiliki pengaruh yang lebih tinggi terhadap perkembangan morfometrik burayak, hal ini dapat dilihat pada konsentrasi madu dengan label A4 (40 ml/liter air) yang memiliki pengaruh tertinggi dibandingkan konsentrasi lainnya.

DISKUSI

Morfometrik adalah ukuran bagian-bagian tertentu dari struktur tubuh ikan (*measuring methods*). Ukuran ikan adalah jarak antara satu bagian tubuh ke bagian tubuh yang lain. Karakter morfometrik yang sering digunakan untuk diukur antara lain panjang total, panjang baku, panjang cagak, tinggi dan lebar badan, tinggi dan panjang sirip, dan diameter mata. Pada penelitian ini, terdapat empat bagian tubuh yang diamati yaitu kepala, badan, sirip punggung, sirip anal dan ekor dengan melihat masing-masing perkembangan panjang dan lebar setiap bagian tubuh.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pemberian madu terhadap morfometrik Ikan Cupang, hal ini dapat dilihat pada panjang kepala, panjang sirip punggung, lebar sirip punggung, panjang ekor dan lebar ekor. Pemberian madu yang diberikan pada usia burayak yang berbeda juga berpengaruh secara nyata terhadap morfometrik Ikan Cupang yang dapat dilihat pada panjang ekor. Semakin muda usia burayak maka semakin baik pula perkembangan karakteristik morfometriknya. Penelitian ini juga berusaha mendapatkan gambaran apakah terdapat pengaruh interaksi antara pemberian madu dengan waktu pemberian perlakuan, hasil analisis menunjukkan tidak terdapat pengaruh yang signifikan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Novil, dkk pada tahun 2019, yang mengamati pengaruh pemberian madu terhadap laju pertumbuhan benih Ikan Lele Masamo (*Clarias sp*). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata pemberian madu terhadap laju pertumbuhan benih

Ikan Lele Masamo, hal ini dapat dilihat dari perbedaan pertambahan panjang dan berat badan ikan yang diamati dengan menggunakan konsentrasi madu yang berbeda. Pertambahan panjang dan berat badan berbanding lurus dengan konsentrasi madu yang diberikan. Semakin tinggi kadar madu, maka semakin besar pula angka pertambahan panjang dan berat badan ikan yang dijadikan sebagai sampel penelitian.

Kandungan mineral dalam madu sangat penting dan berperan dalam menunjang pertumbuhan ikan, Mineral-mineral dalam madu yang masuk bersama pakan memungkinkan untuk diserap oleh tubuh ikan baik untuk pembentukan sel-sel maupun kelangsungan proses metabolisme tubuh dan vitamin dibutuhkan untuk mengontrol pertumbuhan larva dan tahan terhadap penyakit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh yang nyata perlakuan pemberian konsentrasi madu terhadap karakteristik morfometrik ikan cupang.
2. Terdapat pengaruh yang nyata waktu pemberian madu (usia burayak) terhadap morfometrik ikan cupang
3. Tidak terdapat pengaruh yang nyata interaksi pemberian madu dan waktu pemberian madu terhadap karakteristik morfometrik ikan cupang.

SARAN

Penelitian yang telah dilakukan akan sangat bermanfaat bagi pelaku usaha budidaya Ikan Cupang untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksinya, sehingga perlu untuk melakukan diseminasi hasil penelitian secara langsung kepada para pelaku usaha budidaya Ikan Cupang. Selain itu, sebaiknya dilakukan perluasan bidang kajian yang berkaitan dengan penelitian ini, seperti membandingkan berbagai jenis madu yang berasal dari beberapa daerah terhadap laju pertumbuhan dan perkembangan Ikan Cupang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril dan materil. Selain ucapan syukur kepada Tuhan YME, peneliti ucapkan pula banyak terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Makassar, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Makassar, Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam serta Anggota Tim Peneliti yang telah banyak membantu dalam penyelesaian kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Cindelaras, S., Prasetio, A. B., dan Kusri, E. 2015. Perkembangan Embrio dan Awal Larva Ikan Cupang Alam (*Betta Imbellis* Ladiges 1975) *Widyariset*, Vol. 1 No. 1,; 1–10. [http://: widyariset.pusbindiklat.lipi.go.id](http://widyariset.pusbindiklat.lipi.go.id) . Diakses 7 Januari 2020

- Devlin RH, Nagahama Y. 2002. Sex determination and sex differentiation in fish: an overview of genetic, physiological, and environmental influences. *Aquaculture*, 208 (3):191-364.
- Elfidasari, Dewi. 2014. Analisis Morfometrik dan Hasil Persilangan ikan pelangi Boesemani (*Melanotaenia boesemani*) dan ikan pelangi merah (*Glossolepis incises*) <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/UnnesJLifeSci>
- Hunter GA, Donaldson EM. 1983. Hormonal sex control and its application to fish culture. In: Hoar WS, Randall DJ, Donaldson EM (eds.). *Fish physiology Volume IX: Reproduction Part B (Behavior and Fertility Control)*. Academic Press, New York. pp 223-303.
- Purwati,S., Carman, O & M. Zairin Jr. 2004. Feminisasi Ikan Betta (*Betta Splendens* Regan) Melalui Perendaman Embrio dalam Larutan Hormon Estradiol -17 β dengan Dosis 400 Mg/1 Selama 6,12,18 DAN 24 jam. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 3(3): 9-13. Journal.Ipb.Ac.Id > [Index.Php](#) > [Jai](#) > [Article](#) > [Download](#). Diakses 7 Januari 2020.
- Novil, dkk. 2019. Pengaruh Pemberian Madu terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Lele Masamo (*Clarias sp*). *Proseiding SEMNASDAL (Seminar Nasional Sumber Daya Lokal) II*. ISBN: 978-623-90592-6-2. 118-127.
- Nurhayati; Thaib, A; dan Irmayani. 2018. Efektifitas penambahan vitamin E dalam ransum pakan terhadap tingkat kematangan gonad induk ikan cupang (*Betta splendens*) *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 5:1: 19-22
- Sholihati, L., Kusriani. E., dan Abinawanto. 2014. Keragaman Fenotip Ikan Cupang (*Betta foerschi*, *Betta pallifina*, dan *Betta strohi*) Berdasarkan Studi Morfometrik dan Meristik. FMIPA UI.
- Wahyudewantoro, G. 2017. Mengenal Cupang (*Betta Spp.*) Ikan Hias yang Gemar Bertarung (Know to Cupang Betta spp. Ornamental Fish that Likefight). *Warta Iktiologi* Vol 1(1) : 28-32. http://iktiologi-indonesia.org/wp-content/uploads/2017/05/6.-Mengenal-cupang-ikan-hias-yang-gemar-berta-rung-28-32.ok_.pdf. Diakses 7 Januari 2020.