**APLIKASI MADU HUTAN DARI DESA POHEA TERHADAP PENGALIHAN KELAMIN, PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP PADA LARVA IKAN NILA (*Oreochromis nilaticus*)**

**Nurasanti Abdullah\*)”, M. Irfan\*), Yuliyana\*), Riyadi Subur\*\*), Waode Munaeni\*)**

*\*)* *Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universits Khairun, Ternate, Maluku Utara, Indonesia*

*\*\*)* *Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universits Khairun, Ternate, Maluku Utara, Indonesia*

**ABSTRAK**

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) memiliki kemampuan reproduksi tinggi sehingga sulit untuk mencegah *inbreeding* sehingga menyebabkan lambatnya pertumbuhan. Salah satu alternatifnya adalah dengan maskulinisasi atau budidaya ikan monoseks dengan satu jenis kelamin saja. Penggunaan bahan-bahan alami menjadi solusi karena efektif dan efisien dalam pemanfaatnya. Madu memiliki kandungan crysin dan kalsium yang berperan dalam maskulinisasi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi penggunaan madu hutan dari Desa Pohea melalui perendaman dengan dosis berbeda terhadap persentase jantan, pertumbuhan dan juga kelangsungan hidup pada larva ikan nila. Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva ikan nila yang berumur 7 hari, dengan panjang 4.01±0.03 mm dan bobot 0.005±0.01 g. Metode pemberian madu melalui perendaman selama 24 jam. Perlakuan terdiri dari tiga dosis madu yang berbeda yaitu dosis 1% (A), 1.5% (B), dan 2.0% (C), sedangkan kontrol atau tanpa perendaman madu (D). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa pemberian madu hutan secara signifikan (P<0.05) memberikan persentase jantan yang lebih tinngi dibandingkan dengan kontrol atau tanpa perendaman madu. Pertumbuhan mutlak pada larva yang diberikan dosis madu 2% (C) berbeda nyata (P<0.05) dengan kontrol, namun tidak berbeda nyata (P>0.05) dengan perlakuan dosis lainnya. Kelangsungan hidup larva menunjukkan bahwa pemberian madu mampu memberikan kelangsungan hidup yang signifikan (P<0.05) dibandingkan dengan kontrol (D). Dosis terbaik yang mampu meningkatkan persentase jantan, pertumbuhan mutlak, dan kelangsungan hidup adalah perlakuan dengan dosis 2% (perlakuan C).

**KATA KUNCI:** madu hutan, kelangsungan hidup, *Oreochromis niloticus*, pengalihan kelamin, pertumbuhan

**ABSTRACT : Application of Pohea Village Forest Honey to Sex Reversal, Growth, and Survival Rate of Larva of Tilapia (*Oreochromis nilaticus*)**

*Tilapia (Oreochromis niloticus) has a high reproductive ability, so it is difficult to prevent inbreeding, causing slow growth. One alternative is masculinization, or "monosex fish farming," with only one sex. The use of natural ingredients is a solution because they are effective and efficient in their utilization. Honey contains crysin and calcium, which play a role in masculinization. The purpose of this study was to evaluate the use of forest honey from Pohea Village through immersion with different doses on the percentage of males, growth, and survival of tilapia larvae. The fish used in this study were tilapia larvae that were 7 days old, with a length of 4.01±0.02 mm and a weight of 0.005±0.01 g. Method of giving honey through immersion for 24 hours. The treatment consisted of three different doses of honey, namely 1% (A), 1.5% (B), and 2.0% (C), while the control was without honey soaking (D). Each treatment was repeated three times. The findings of this study revealed that providing forest honey significantly (P<0.05) increased the percentage of males compared to the control or without honey immersion. The absolute growth of larvae given a dose of 2% honey (C) was significantly different (P<0.05) from the control, but not significantly different (P>0.05) with other doses of honey. The survival rate of larvae revealed that honey treatment provided significant (P<0.05) benefits over the control (D). The best dose that was able to increase the percentage of males, absolute growth, and survival rate was the treatment with a dose of 2% (treatment C).*

# Korespondensi: Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun,.

Alamat: Jl. Pertamina kampus II Gambesi, Ternate, Maluku Utara, 97719, Indonesia

*E-mail: nursantiabdullah7@gmail.com*

***KEYWORDS:*** *forest honey, survival, Oreochromis niloticus, sex transfer, growth*

**PENDAHULUAN**

Ikan nila (*Orecromis nilaticus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang saat telah kembangakan di Maluku Utara. Ikan nila memiliki nilai gizi yang tinggi dan rasa yang lezat sehingga banyak permintaan dari restoran dan rumah-rumah makan. Akan tetapi, permintaan dari ikan nila sering tidak terpenuhi karena masih mengandalkan pasokan dari luar daerah. Hal ini terlihat dari data produksi ikan nila di Maluku Utara mengalami penurunan pada tiga tahun terakhir ini hanya mencapai 500-an ton saja, meskipun pernah mengalami peningkatan di tahun 2018 mencapai 952,17 ton (KKP 2022).

Ikan nila memiliki kemampuan reproduksi tinggi pada masa pemeliharaan sehingga sulit untuk mencegah *inbreeding.* Hal ini menjadi penyebab rendahnya pertumbuhan karena energi yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan tetapi banyak digunakan untuk reproduksi. Salah satu alternatifnya adalah dengan maskulinisasi atau budidaya ikan monoseks dengan satu jenis kelamin. Upaya pengalihan kelamin untuk mempercepat pertumbuhan ikan dapat dilakukan guna memenuhi pemintaan konsumen (Vinarukwong et, al,. 2018). Ikan nila termasuk ikan yang dapat dimaskulinisasi mejadi jantan. Ikan nila jantan memiliki pertumbuhan lebih cepat dibandingkan ikan betina. Selain itu, sifat fisiologi ikan nila yaitu dapat hidup pada salinitas yang luas dan dapat dibudidayakan diberbagai media budidaya (Azhari & Tomasoa, 2018; Sayed & Moneeb, 2015; Tomasoa et al., 2021).

Berbagai teknik dapat dilakukan untuk menghasilkan produksi monoseks ikan jantan seperti sex reversal yaitu metode yang dipakai dengan tujuan mendapatkan ikan jantannisasi. Metode ini digunakan pada saat kondisi ikan masi labil seprti vase larva dimana bentuk fisisk belum terbetuk secara sempurna dalam fase perkembangan, guna mempermuda produksi ikan jantan. Secara umum untuk menghasilakn ikan tunggal kelamin dapat dilakukan dengan mengunakan hormon 17α-metiltestosteron (MT). Hormon 17α-metiltestosteron dapat meningkatkan jumlah ikan berkelamin jantan, namun hormon androgen tersebut merupakan hormon sintetik yang dapat meninggalakan residu yang dapat memicu pertumbuhan sel kanker sehingga tidak aman digunakan dalam produksi bahan pangan, termasuk ikan (Tomasoa et al., 2021).

Efek residu hormon sistetik tersebut dapat dihindari, sehingga dibutuhkan suatu bahan yang dapat meningkatkan produksi budidaya serta aman dikomsumsi. Ada beberapa bahan alami yang dapat dijadikan sumber penghasil hormon pengalihan kelamin seperti madu, ektrak purwoceng, ekstrak kuda laut, dan lain-lain yang dapat menghasilkan hormon sebagai pemicu pengalihan kelamin. Ektrak purwoceng dapat meningkatkan presente kelamin jantan ikan komet sebesar 82.53%, dan *survival rate* sebesar 95.33% (Abdullah et al., 2021). Selain itu, hasil yang di dapatkan perlakuan suhu 32°C yang dikombinasikan dengan madu dengan dosis 15mL/L dapat menghasilakn presentase kelamin ikan jantan sebesar 86% (Tomasoa et al., 2021). Perendaman madu dalam pakan dapat menghasilkan persensae kelamin jantan sebesar 81,11% (Nuha et al., 2017). Penambahan madu untuk pengenceran sperma ikan nila juga telah terbukti mampu meningkatkan keberhasilan pemijahan secara buatan dengan bahan alami (Ayer et al., 2015). Selain itu, ada beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam pengalihan kelamin, diantaranya dosis yang diberikan, jenis hormon, umur ikan, serta cara dan waktu perendaman (Rakhmawati et al., 2019).

Berdasarkan penjelasan di atas menunjukkan bahwa sumber madu, dosis serta metode berbeda akan memberikan hasil yang berbeda pula. Sehingga penelitian ini mencoba menggunakan bahan baku madu hutan yang berasal dari Desa Foheya, Kabupaten Sula, Maluku Utara sebagai bahan uji pengalaihan kelamin pada ikan nila dengan dosis berbeda terhadap presentasi individu jantan, pertumbuhan mutlak dan kelangsungan hidup larva ikan nila.

**BAHAN DAN METODE**

**Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus hingga Desember 2019, bertempat di Laboratorium Basah Kastela Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Khairun, Ternate, Maluku Utara.

**Alat dan Bahan**

Alat yangs digunakan dalam penelitian meliputi: toples, aquarium, gelas ukur, thermometer, seser, pH meter, aerator, alat tuli, sedangkan bahan yang digunakan adalah madu hutan, larva ikan nila, kuning telur, pellet ikan.

**Persiapan Ikan Uji**

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva ikan nila yang berumur 7 hari, dengan panjang 4.01±0.03 mm dan bobot 0.005±0.01 g. Jumlah larva per unit percobaan adalah 20 ekor larva sehingga total larva yang digunakan sebanyak 240 ekor. Larva uji diperoleh dari hasil pemijahan alami dalam bak terkontrol di Balai Benih Ikan (BBI), Kelurahan Fitu, Kecamatan Ternate Selatan, Kota Ternate, Maluku Utara.

**Persiapan Larutan Madu**

Madu yang digunakan pada penelitian ini adalah Madu lokal yang diperoleh dari Desa Foheya, Kabupaten Sula, Maluku Utara. Larutan madu dibuat dengan cara mengencerkan atau melarutkan madu ke dalam air sesuai dengan konsentrasi yang digunakan dengan total volume larutan di masing-masing wadah sebanyak 2 L air, kemudian madu dengan air tersebut diaduk sempai larutannya homogen.

**Persiapan Wadah Percobaan**

Wadah perendaman larva dengan madu menggunakan toples kaca sebanyak 12 buah dengan kapasitas 3 L air. Sedangkan wadah pemeliharaan setelah perendaman menggunakan akuarium kaca sebanyak 12 unit dengan ukuran 40 x 40 x 40 cm.

**Rancangan Perlakuan**

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan perlakuan adalah pengguanaan madu dengan tiga dosis yaitu: perendaman larva ikan dengan dosis 1% (A), 1.5% (B), dan 2.0% (C), sedangkan kontrol atau tanpa perendaman madu (D). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

**Proses Perendaman Larva**

Larutan madu sesuai dosis dibuat dalam toples dengan volume 2 L air. Sebanyak 20 ekor larva yang telah berumur 7 hari dimasukkan dalam wadah sesuai perlakuan. Perendaman larva pada larutan madu dilakukan selama 24 jam. Selama perendaman larva ikan diberikan pakan kuning telur dengan dosis yang sama untuk semua perlakuan. Larva ikan nila yang telah direndam dengan larutan madu dipindahkan dalam akuarium dengan volume 2 L air. Larva dipelihara hingga 10 minggu kemudian dilakukan pengamatan jenis kelamin. Hari ke-30, volume air ditambahkan hingga mencapai 20 L. Selama pemeliharaan, ikan diberikan pakan pellet dengan dosis yang sama untuk semua perlakuan.

**Parameter Pengamatan**

**Persentase Kelamin**

Persentase kelamin pada ikan jantan sebagai parameter utama sebagai indikator keberhasilan teknik sex reversal dapat dihitung dengan rumus (Rakhmawati et al., 2019):

% jantan

**Kelangsungan hidup**

Kelangsungan hidup ikan nila selam penelitian mengikuti rumus:

SR

Keterangan:

SR = Tingkat kelansungan hidup %

Nt = Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

No = Jumlah ikan yang hidup pada awal penelitian (ekor)

**Pertumbuhan Mutlak**

Pertumbuhan dapt dihitung dengan mengunakan rumus sebagai berikut:

W = Wt – Wo

Keterangan:

W = Pertumbuhan bobot (g)

Wt = Pertumbuhan bobot rata-rata pada akhir pemeliharaan (g)

Wo= Pertumbuhan bobot rata-rata pada awal penelitian (g)

**Kualitas air**

Parameter kualitas air yang diukur yaitu: suhu, pH, oksigen terlarut. Pengamatan dilakukan setiap hari selama masa pemeliharaan (10 minggu).

**Analisis Data**

Data persentase jenis kelamin, pertumbuhan mutlak, pertumbuhan rata-rata, dan kelangsungan hidup dianalisis menggunakan Microsoft Excel 2010, sedangkan analisis ragam menggunakan selang kepercayaan 95%, uji lanjut menggunakan Predictive Analytics SoftWare (PASW). Analisis kualitas air dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel.

**HASIL DAN BAHASAN**

**Persentase Jantan**

Pengalihan kelamin atau sex reversal merupakan suatu metode yang diterapkan untuk tujuan pengalihan kelamin pada ikan menjadi kelamin jantan atau sebaliknya. Pengalihan kelamin pada ikan dapat dilakukan dengan pemberian hormon steroid dengan metode berbeda seperti melalui perendaman, penyuntikan, oral dan pakan. Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan penggunaan madu dapat digunakan untuk maskuliniasi. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa pemberian madu hutan secara signifikan (P<0.05) memberikan persentase jantan yang lebih tinngi dibandingkan dengan kontrol atau tanpa perendaman madu. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa semua perlakuan dengan perendaman madu terjadi pengalihan kelamin. Hal ini diduga karena adanya kandungan chrysin dan kalium yang terdapat pada madu sebagai aromatase inhibitor alami. Menurut Wahyuningasih, et al. (2018), madu memiliki kandungan crysin sebanyak 1.4%, kalium 175.40 (mg/L) kadar air 23.84% dan kadar glukosa 17.81%. Penggunaan madu mampu meningkatkan nisbah kelamin jantan pada ikan nila dengan dosis terbaik pada perlakuan 60 mL/L. Selanjutnya (Nuha et al., 2017) menambahkan bahwa aromatase merupakan enzim yang mangkatalis konversi testosteron (androgen) menjadi estradiol (estrogen) dalam proses steroidogenesis. Pembentukan estradiol dari konversi testosteron akibat adanya enzim aromatase akan terhambat dari adanya chrysin berperan sebagai aromatase inhibitor yang pada akhirnya proses steroidogenesis berakhir pada pembentukan testosteron yang merangsang pertumbuhan kelamin jantan dan meninmbulkan sifat-sifat kelamin sekunder jantan. Madu memiliki beberapa keunggulan, diantaranya harganya relatif lebih terjangkau dari pada hormon androgen sintetik yang mengandung chrysin dan kalium. Kalium berfungsi untuk mengatur regulasi kandungan hormon testesteron yang ada pada tubuh serta mengarahkan dan mengontrol kerja androgen. Selain itu, madu juga mengandung bahan-bahan alami (Odara et al., 2015).

Gambar 1. Persentase pengalihan kelamin pada larva ikan nila (*Orecromis nilaticus*) yang diberikan madu dengan dosis berbeda. Perlakuan madu dosis 1% (A), 1.5% (B), 2% (C) dan Kontrol atau tanpa penambahan madu (D). Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0.05).

*Figure 1. Percentage of sex transfer in tilapia (Orecromis nilaticus) larvae given different doses of honey. Honey treatment doses of 1% (A), 1.5% (B), 2% (C), and control or without the addition of honey (D). The same letter shows no significant difference (P>0.05).*

Madu mengandung senyawa chrysin dengan kandungan flavonoid (72.7%), asam aromatik (16.5%), dan esternya (10.8%) yang berfungsi sebagai aromatase inhibitor alami yang berfungsi menghambat kerja aromatase dalam sinstesis estrogen (Priyono et al., 2013). Perlakuan antara dosis madu pada penelitian ini tidak berbeda nyata (P>0.05). Persentase tertinggi terdapat pada dosis 2% atau perlakuan C mampu menghasilkan presentase jantan sebesar 86% dibandingkan dengan perlakuan dosis lainya. Hasil penelitian ini cukup tinggi jika dibandikan dengan penelitian lainnya seperti Nuha et al. (2017) memperoleh hasil presentase ikan jantan sebesar 81.11±5.09; Hutagalung (2020) nilai presentase nisba kelamin jantan 80.79%; Mulyasih et al. (2012) mendapatkan persentase nisbah kelamin jantan lebih kecil pada ikan guppy (*Poecilia reticulata*) yang berkisar antara 45.43-68.72%. dan tidak berbeda jauh dengan penelitian Tomasoa et al. (2021) dengan presentase ikan nila jantan sebesar 86.7%. Selain itu, pada saat melakukan perendaman hasus memastikan dosis, umur ikan dan metode yang diaplikasikan. Menurut Yudi (2015), keberhasilan pada nisbah kelamin jantan dipengaruhi oleh faktor dosis dan umur ikan, serta cara pemberiannya. Umumnya, semakin muda umur ikan yang digunakan, maka peluang terbentuknya kelamin jantan semakin besar. Sebaliknya, jika semakin tua umur ikan peluang keberhasilannya semakin kecil. Menurut Zairin (2002), ada beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam pengalihan kelamin, diantaranya dosis yang diberikan, jenis hormon, umur ikan, serta cara dan waktu perendaman.

**Pertumbuhan Mutlak**

Pertumbuhan mutlak pada larva yang diberikan dosis madu 2% (C) berbeda nyata (P<0.05) dengan kontrol, namun tidak berbeda nyata (P>0.05) dengan perlakuan dosis lainnya (Gambar 2). Sedangkan perlakuan dosis 1% (A), 1.5% (B) tidak berbeda nyata (P>0.05) dengan kontrol. Perubahan bobot ikan selama pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan dosis mempengaruhi pertumbuhan mutlak pada larva ikan nila dengan dosis terbaik pada perlakuan 2% (C). Selain itu, kandungan pada madu tidak memberikan pengaruh pada maskulinisasi menjadi jantan, tetapi juga merangsang pertumbuhan pada larva ikan nila. Hal ini dapat dilihat pada hasil penelitian Aryati et al. (2020) bahwa pemberian madu melaui pakan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan nila dan juga rasio konversi pakan. Selanjutnya Landry et al. (2016) mengemukakkan bahwa madu memiliki kandungan fruktooligosakarida (FOS) dan galaktooligosakarida yang memiliki fungsi sebagai prebiotik. Prebiotik merupakan bahan pangan yang tidak dapat dimanfaatkan oleh inang namun dapat dimanfaatkan secara selektif oleh probiotik di usus sehingga dapat mempengaruhi komposisi mikrobiota usus, merangsang pertumbuhan probiotik di usus sehingga memberikan manfaat pada inang (Cerezuela et al., 2011, 2013). Ada beberapa jenis prebiotik yang telah diaplikasikan dalam akuakultur seperti FOS, GOS, scFOS, IMO, MOS, XOS, dan juga inulin (Kristiansen et al., 2011; Merrifield et al., 2010; Ringø et al., 2010).

Gambar 2. Pertumbuhan mutlak pada larva ikan nila (*Orecromis nilaticus*) yang diberikan madu dengan dosis berbeda. Perlakuan madu dosis 1% (A), 1.5% (B), 2% (C) dan Kontrol atau tanpa penambahan madu (D). Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0.05).

*Figure 2. Absolute growth of tilapia (Orecromis nilaticus) larvae treated with different doses of honey. Honey treatment doses of 1% (A), 1.5% (B), 2% (C) and control or without the addition of honey (D). The same letter shows no significant difference (P>0.05).*

Meskipun pada penelitian ini pemberian madu diberikan melalui perendaman, namun dapat dimanfaatkan oleh larva ikan nila. Menurut Aryati 2020, pemberian madu pada ikan nila mampu berperan sebagai prebiotik karena dapat resistan terhadap asam lambung dan mampu meningkatkan populasi bakteri probiotik. Menurut (Kristiansen et al., 2011; Merrifield et al., 2010), prebiotik mampu meningkatkan komposisi mikroflora dalam usus ikan sehingga meningkatkan pertumbuhan, kecernaan pakan, efisiensi pakan dan juga menghambat pertumbuhan patogen, meningkatkan imunitas, serta sintasan pada ikan. Penelitian lain juga oleh Arifin & Rumondang (2017) menunjukkan bahwa pemberian prebiotik madu pada ikan lele dapat meningkatkan pertumbuhan ikan lele dan rasio konversi pakan yang lebih rendah dibandingkan tanpa pemberian madu.

Gambar 3. Perubahan bobot rata-rata setiap minggu pada larva ikan nila (*Orecromis nilaticus*) yang diberikan madu dengan dosis berbeda. Perlakuan madu dosis 1% (A), 1.5% (B), 2% (C) dan Kontrol atau tanpa penambahan madu (D).

*Figure 3. Changes in average weight every week on tilapia larvae (Orecromis nilaticus) given different doses of honey. Honey treatment doses of 1% (A), 1.5% (B), 2% (C) and control or without the addition of honey (D).*

**Tingkat Kelangsungan Hidup**

Hasil kelangsungan hidup larva menunjukkan bahwa pemberian madu mampu memberikan kelangsungan hidup yang signifikan (P<0.05) dibandingkan dengan kontrol (D) (Gambar 4). Diduga kandungan prebiotic pada madu dapat berperan sebagai imunostimulan, sehingga kelangsungan hidup pada perlakuan madu memiliki nilai persentase kelangsungan hidup yang tinggi dibandingkan dengan kontrol. Menurut Merrifield et al. (2010), prebiotik mampu menghambat pertumbuhan patogen dalam usus ikan, mampu meningkatkan imunitas sehingga dapat meningkatkan kelangsungan hidup pada ikan. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perendaman madu pada larva ikan, selain dapat meningkatkan persentase jantan, juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan juga kelangsungan hidup pada ikan nila. Sedangkan perlakuan perendaman madu dengan dosis berbeda tidak memberikan hasil yang sinifikan (P>0.05). Menurut Arifindan & Rumondang (2017), efek pemberian madu dapat dipengaruhi oleh dosis yang diberikan.

Gambar 4. Tingkat kelangsungan hidup pada larva ikan nila (*Orecromis nilaticus*) yang diberikan madu dengan dosis berbeda. Perlakuan madu dosis 1% (A), 1.5% (B), 2% (C) dan kontrol atau tanpa penambahan madu (D). Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0.05).

*Figure 4. Survival rate of tilapia (Orecromis nilaticus) larvae given different doses of honey. Honey treatment doses of 1% (A), 1.5% (B), 2% (C) and control or without the addition of honey (D). The same letter shows no significant difference (P>0.05).*

**Kualitas Air**

Kualitas air selama pemeliharaan pada penelitian ini masih dalam batas toleransi yang mampu mendukung pertumbuhan dan juga kelangsungan hidup ikan nila selama masa pemeliharaan. Hasil rata-rata pengukuran parameter kualitas air selama penelitian suhu berikisar antara 24–27 °C, pH 7.2 – 8.5, oksigen terlarut 4-5 mg/L. Selain itu, parameter kualitas air pada penelitian ini masih berada dalam kisaran optimal yang mendukung pengalihan kelamin pada ikan nila. Suhu sebagai faktor eksternal berperan pada diferensiasi kelamin hal ini juga disebabkan karena ikan nila bersifat termosensitif sehingga semakin tinggi suhu maka rasio kelamin ikan jantan semakin tinggi (Tomasoa et al., 2021).

Tabel 1. Kisaran nilai kualitas air selama penelitian

*Table 1. The range of water quality values during the treatment*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Parameter | Perlakuan (*treatment*) | | | |
| 1. % (A) | 1.5% (B) | 2% (C) | Kontrol (D) |
| Suhu (*Temperature*) (°C) | 24-27 | 24-27 | 24-27 | 24-27 |
| pH | 7.2-8.5 | 7.1-8.5 | 7.0-8.5 | 7.2-8.5 |
| Oksigen terlarut (*Dissolved oxygen* ) (mg L-1) | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 |

Perlakuan madu dosis 1% (A), 1.5% (B), 2% (C) dan kontrol atau tanpa penambahan madu (D).

*Honey treatment doses of 1% (A), 1.5% (B), 2% (C) and control or without the addition of honey (D).*

**KESIMPULAN**

Perendaman madu dari Desa Pohea pada larva ikan nila selama 24 jam mampu meningkatkan persentase jantan, pertumbuhan mutlak dan kelangsungan hidup pada ikan nila dengan dosis terbaik pada perlakuan 2% (perlakuan C).

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penelitian ini dibiayai dari anggaran DIPA Universitas Khairun Tahun 2019. Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang terlibat selama penelitian dan juga pihak yang terlibat pada penyempurnaan artikel ini.

**DAFTAR ACUAN**

Abdullah, N., Wibowo, E. S., & Fabanjo, M. (2021). Pengaruh Perendama larva Ikan Komet ( Carasius auratus ) dalam Larutan Ekstrak Purwoceng Terhadap Pertumbuhan dan Persentasi Individu Betina. *Agrikan-Jurnal Agribisnis Perikanan*, *14*(2), 360–366.

Arifin, Z., & Rumondang, R. (2017). Pengaruh pemberian suplemen madu pada pakan terhadap pertumbuhan dan FCR ikan lele dumbo (Clarias gariepienus). *Jurnal Fisherina*, *1*(1), 1–12.

Aryati, Y., Wahjuningrum, D., Rusmana, I., Lusiastuti, A. M., Rusmana, I., & Lusiastuti, A. M. (2020). Potensi prebiotik madu klengkeng , randu , dan organik terhadap kinerja pertumbuhan ikan nila (Oreochromis niloticus). *Jurnal Riset Akuakultur*, *15*(3), 185–193.

Ayer, Y., Mudeng, J., & Sinjal, H. (2015). Daya Tetas Telur dan Sintasan Larva Dari Hasil Penambahan Madu pada Bahan Pengencer Sperma Ikan Nila (. *Jurnal Budidaya Perairan*, *3*(1), 149–153.

Azhari, D., & Tomasoa, A. (2018). Kajian kualitas air dan pertumbuhan ikan nila (oreochromis niloticus) yang dibudidayakan dengan sistem akuaponik. *Jurnal Akuatika Indonesia*, *3*(2), 84–90.

Cerezuela, R., Fumanal, M., Tapia-Paniagua, S. T., Meseguer, J., Moriñigo, M. ángel, & Esteban, M. ángeles. (2013). Changes in intestinal morphology and microbiota caused by dietary administration of inulin and Bacillus subtilis in gilthead sea bream (Sparus aurata L.) specimens. *Fish and Shellfish Immunology*, *34*(5), 1063–1070. https://doi.org/10.1016/j.fsi.2013.01.015

Cerezuela, R., Meseguer, J., & Esteban, M. A. (2011). Current knowledge in synbiotic use for fish aquaculture: A review. *Journal of Aquaculture Research and Development*, *SPEC. ISSUE 1*, 1–7. https://doi.org/10.4172/2155-9546.S1-008

Hutagalung, R. A. (2020). Pengaruh perbedaan metode sex reversal menggunakan tepung testis sapi terhadap maskulinisasi ikan nila merah (Oreochromis niloticus). *Manfish Journal*, *1*(1), 9–14.

KKP, 2022. Statistik produksi ikan nila Maluku Utara. https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=prod\_ikan\_prov&i=2#panel-footer.

Kristiansen, M., Merrifield, D. L., Vecino, J. L. G., Myklebust, R., & Ringø, E. (2011). Evaluation of prebiotic and probiotic effects on the intestinal gut microbiota and histology of Atlantic salmon (Salmo salar L.). *Journal of Aquaculture Research and Development*, *SPEC. ISSUE 1*, 1–8. https://doi.org/10.4172/2155-9546.S1-009

Merrifield, D. L., Dimitroglou, A., Foey, A., Davies, S. J., Baker, R. T. M., Bøgwald, J., Castex, M., & Ringø, E. (2010). The current status and future focus of probiotic and prebiotic applications for salmonids. *Aquaculture*, *302*(1–2), 1–18. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2010.02.007

Mulyasih, D., Tarsim, T., & Sarida, M. (2012). Penggunaan suhu dan dosis propolis yang berbeda terhadap nisbah kelamin ikan guppy (Poecilia reticulata). *E-Journal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, *I*(1), 25–30.

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). *Jurnal of Aquaculture Management and Technologi*, *6*(3), 284–292.

Odara, S. S., Watung, J. C., & Sinjal, H. J. (2015). Maskulinisasi larva ikan nila (Oreochromis niloticus) melalui penggunaan madu dengan konsentrasi berbeda. *Jurnal Budidaya Perairan*, *3*(2), 1–6.

Priyono, E., Muslim, M., & Yulisman, Y. (2013). Maskulinisasi ikan gapi (Poecilia reticulata) melalui perendaman induk bunting dalam larutan madu dengan lama perendaman berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, *1*(1), 14–22.

Rakhmawati, E., Zairin, M., & Soelistyowati, D. (2019). Penjantanan ikan sinodotis Synodotis eupterus Boulenger, 1901 pada stadia larva menggunakan ekstrak cabe jawa Piper retrofractum dan peningkatan suhu. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, *10*(2), 259–269.

Ringø, E., Olsen, R. E., Gifstad, T., Dalmo, R. A., Amlund, H., Hemre, G. I., & Bakke, A. M. (2010). Prebiotics in aquaculture: A review. *Aquaculture Nutrition*, *16*(2), 117–136. https://doi.org/10.1111/j.1365-2095.2009.00731.x

Sayed, A. E. H., & Moneeb, R. H. (2015). The Egyptian German Society for Zoology Hematological and biochemical characters of monosex tilapia ( Oreochromis niloticus , Linnaeus , 1758 ) cultivated using methyltestosterone. *The Journal of Basic & Applied Zoology*, *72*, 36–42. https://doi.org/10.1016/j.jobaz.2015.03.002

Tomasoa, A., Azhari, D., Manangsang, C., Dansole, F., & Firmansyah, R. (2021). Efektivitas perendaman madu dengan suhu berbeda terhadap maskulinisasi larva ikan nila (Oreochromis niloticus). *Jurnal Ruaya*, *9*(2), 11–16.

Wahyuningasih, H., Rachimi, R., & Prasetio, E. (2018). Efektifitas madu lebah terhadap jantanisasi (maskulinisasi) dengan metode perendaman pada larva ikan nila merah (Oreochromis sp.). *Jurnal Ruaya*, *6*(1), 23–29.

Yudi, Tri. 2015. Perendaman larva cupang (Betta splendes) dengan umur yang berbeda dalam larutan hormon 17α-Metilestosteron terhadap keberhasilan pembentukan monosex jantan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Muhammadiyah Pontianak.

Zairin, M. 2002. Sex Reversal: memproduksi benih ikan jantan dan betina. Penebar Swadaya. Jakarta.