

Efek Sinergis Madu dan Air Kelapa terhadap Maskulinisasi, Daya Tetas, dan Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Irwan Azis^{1*}, Indra Cahyono²

^{1,2}Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa

Email correspondence*: irwanasis12@gmail.com

ABSTRACT

This study investigates the synergistic effects of honey and coconut water as natural masculinization agents on Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) larvae. The experiment evaluated the impact of these natural substances on sex ratio, hatchability, growth performance, and survival rate. A total of four treatments were tested: honey (15 ml/L), coconut water (30%), a combination of both, and a control group. Results showed that the combination of honey and coconut water yielded the highest masculinization ratio (94%), significantly higher than the control group (53%). Additionally, the combination treatment also exhibited superior hatchability (77.5%) and growth performance compared to the other treatments. Survival rates were highest in the combination group (94.67%), followed by coconut water (88.67%), honey (87.33%), and control (73.67%). This study provides promising evidence that honey and coconut water can be used as sustainable, eco-friendly alternatives to synthetic hormones in tilapia aquaculture.

Keywords: coconut water; honey; masculinization; survival rate; tilapia

I. PENDAHULUAN

Budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu sektor perikanan air tawar unggulan di Indonesia karena spesies ini memiliki laju pertumbuhan cepat, toleransi lingkungan yang luas, serta permintaan pasar yang tinggi. Namun, permasalahan utama yang sering dihadapi pembudidaya, termasuk di Kabupaten Mamuju Tengah, adalah pertumbuhan ikan yang tidak seragam akibat terjadinya pemijahan alami yang tidak terkendali di kolam pemeliharaan. Pemijahan dini menyebabkan meningkatnya kepadatan populasi, kompetisi pakan, serta penurunan performa pertumbuhan, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya produktivitas dan kualitas hasil panen (El-Sayed, 2006; Popma & Masser, 1999).

Upaya yang telah banyak diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan benih ikan nila jantan tunggal (monoseks). Ikan nila jantan diketahui memiliki laju pertumbuhan yang lebih cepat dan efisien dibandingkan betina karena energi tidak tersalurkan untuk proses reproduksi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa budidaya nila monoseks mampu meningkatkan efisiensi pakan,

keseragaman ukuran, serta hasil biomassa hingga 30–40% dibandingkan populasi campuran (Mair & Little, 1991; Beardmore, Mair, & Lewis, 2001).

Secara umum, produksi benih nila jantan dilakukan melalui teknologi maskulinisasi menggunakan hormon sintetis, khususnya 17α -metiltestosteron (MT), baik melalui pakan maupun perendaman larva. Meskipun metode ini terbukti efektif dengan tingkat keberhasilan mencapai lebih dari 90% jantan, penggunaan hormon sintetis menimbulkan kekhawatiran terkait residu hormon pada ikan, risiko kesehatan manusia, serta potensi dampak negatif terhadap lingkungan perairan. Selain itu, penggunaan hormon sintetis memerlukan pengawasan ketat dan keterampilan teknis, yang tidak selalu mudah diterapkan oleh pembudidaya skala kecil (FAO, 2011; Pandian & Sheela, 1995).

Seiring meningkatnya kesadaran terhadap budidaya perikanan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, diperlukan alternatif alami sebagai agen

maskulinisasi yang aman dan mudah diaplikasikan. Salah satu bahan alami yang berpotensi adalah madu, yang diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, termasuk flavonoid seperti chrysin. Chrysin berperan sebagai inhibitor aromatase, yaitu enzim yang mengonversi androgen menjadi estrogen dalam proses diferensiasi kelamin ikan. Inhibisi aktivitas aromatase dapat menggeser jalur perkembangan gonad ke arah jantan, sehingga meningkatkan rasio ikan berkelamin jantan (Aris et al., 2012; El-Greisy & El-Gamal, 2012).

Beberapa penelitian melaporkan bahwa perendaman larva ikan nila dalam larutan madu dengan dosis dan durasi tertentu mampu menghasilkan rasio jantan lebih dari 80%. Selain berfungsi sebagai agen maskulinisasi, madu juga mengandung gula sederhana, mineral, serta senyawa antibakteri alami yang dapat meningkatkan energi metabolik dan kesehatan larva pada fase awal perkembangan yang kritis (Fitriyah et al., 2015; Putri et al., 2019). Dengan demikian, madu tidak hanya berperan dalam manipulasi kelamin, tetapi juga mendukung tingkat kelangsungan hidup larva.

Selain madu, air kelapa muda juga berpotensi digunakan sebagai agen alami dalam proses maskulinisasi. Air kelapa muda mengandung berbagai nutrisi penting seperti gula, asam amino esensial, elektrolit, dan fitohormon, terutama sitokinin. Sitokinin diketahui berperan dalam pembelahan sel, metabolisme, serta modulasi sistem endokrin. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa perlakuan air kelapa muda pada larva ikan dapat mempengaruhi diferensiasi kelamin dengan meningkatkan rasio jantan hingga 60–70%, meskipun hasilnya lebih rendah dibandingkan agen hormonal (Yulianti et al., 2016; Handayani & Rostika, 2017).

Meskipun efektivitas maskulinisasi air kelapa relatif lebih rendah, bahan ini memiliki keunggulan dalam meningkatkan daya tahan tubuh larva dan memperbaiki kualitas media pemeliharaan. Kandungan elektrolit dan senyawa organik dalam air kelapa dapat membantu menstabilkan kondisi fisiologis larva selama fase stres awal, sehingga berpotensi meningkatkan tingkat kelangsungan hidup dan kualitas benih (Pratiwi et al., 2018; Sari et al., 2020).

Berdasarkan potensi masing-masing bahan, kombinasi madu dan air kelapa muda diduga dapat memberikan efek sinergis dalam proses maskulinisasi ikan nila. Madu berperan sebagai pemicu utama diferensiasi kelamin jantan melalui mekanisme inhibisi aromatase, sedangkan air kelapa muda berfungsi sebagai pendukung nutrisi dan

keseimbangan elektrolit yang membantu larva bertahan hidup dan berkembang secara optimal selama fase kritis awal kehidupan. Pendekatan ini diharapkan mampu menghasilkan benih nila jantan dengan rasio tinggi, tingkat kelangsungan hidup baik, serta ramah lingkungan, sehingga sesuai dengan kebutuhan pembudidaya lokal di Mamuju Tengah (Aris et al., 2012; Yulianti et al., 2016).

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental untuk menguji pengaruh perendaman larva ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap nisbah kelamin, pertumbuhan, dan tingkat kelangsungan hidup. Metode eksperimental dipilih karena mampu menjelaskan hubungan sebab-akibat melalui pemberian perlakuan yang terkontrol (Steel & Torrie, 1995). Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), karena unit percobaan dianggap homogen dan ditempatkan pada kondisi lingkungan yang relatif seragam (Gomez & Gomez, 2007). Penelitian terdiri atas empat perlakuan dengan tiga ulangan, yaitu kontrol (P0) tanpa madu dan air kelapa, perendaman madu 15 ml/L (P1) mengacu pada Talbiah et al. (2024), perendaman air kelapa muda 30% (P2) berdasarkan Masprawidinata et al. (2015), serta kombinasi madu 15 ml/L dan air kelapa muda 30% (P3). Perlakuan diberikan melalui perendaman larva yang baru menetas selama 10 jam, karena fase larva merupakan periode kritis yang sensitif terhadap manipulasi diferensiasi kelamin (Pandian & Sheela, 1995).

Setiap unit percobaan diisi 90 ekor larva dan dipelihara di Balai Benih Ikan Patagang menggunakan air tawar dengan salinitas 0–5 ppt dan suhu 29–32°C, yang merupakan kisaran optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan ikan nila (El-Sayed, 2006). Variabel yang diamati meliputi nisbah kelamin sebagai indikator keberhasilan maskulinisasi, pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan harian, serta tingkat kelangsungan hidup (SR) untuk menilai performa biologis ikan (Effendie, 2002). Selain itu, parameter kualitas air yang meliputi suhu, oksigen terlarut (DO), pH, dan amonia

diamati secara berkala untuk memastikan kondisi pemeliharaan tetap optimal dan tidak menjadi faktor pembatas dalam interpretasi hasil penelitian (Boyd, 1998).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Derajat Penetasan

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan perendaman selama 10 jam berpengaruh nyata terhadap tingkat penetasan telur larva ikan nila ($\chi^2(3) = 45.24$; $p < 0.001$). Kombinasi madu 15 ml/L dan air kelapa 30%/L menghasilkan daya tetas tertinggi sebesar 77,5%, yang lebih tinggi 32,5 poin persentase dibandingkan dengan kontrol yang hanya menggunakan air biasa, dengan tingkat penetasan sebesar 45% ($p_{adj} < 0.001$). Perlakuan kombinasi ini menunjukkan bahwa penggabungan madu dan air kelapa memiliki efek sinergis yang signifikan dalam meningkatkan daya tetas telur.

Tabel 1.

Jumlah telur ikan nila yang menetas perendaman perlakuan 10 Jam

Perlakuan	Telur Menetas	Telur Tidak Menetas
Madu	131a	96a
Air Kelapa	124a	104a
Kombinasi	175b	51b
Kontrol	101c	128c

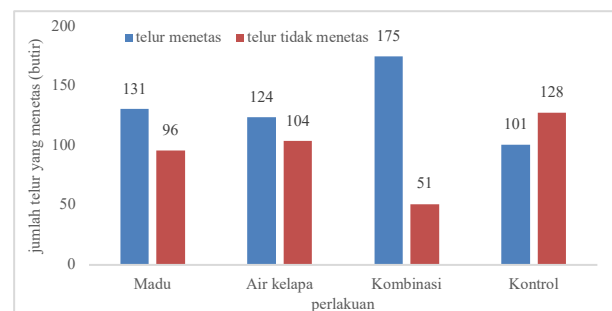
Sumber: hasil penelitian

Perlakuan dengan madu (57,5%) dan air kelapa (56,5%) masing-masing juga menunjukkan peningkatan moderat dalam tingkat penetasan dibandingkan dengan kontrol. Tingkat penetasan

pada perlakuan madu dan air kelapa lebih tinggi masing-masing 12,5 poin dan 11,5 poin persentase dibandingkan dengan kontrol ($p_{adj} = 0.037$ dan 0.043). Namun, tidak ada perbedaan signifikan antara perlakuan madu dan air kelapa ($p_{adj} = 0.84$), yang menunjukkan bahwa keduanya secara individual memberikan dampak yang hampir setara dalam meningkatkan daya tetas telur larva ikan nila.

Gambar 1.

Grafik jumlah telur ikan nila menetas setelah perendaman 10 jam



Sumber: hasil penelitian

Nisbah Kelamin

Analisis nisbah kelamin (Tabel 2) menunjukkan perbedaan signifikan antara perlakuan ($\chi^2(3) = 66.06$; $p < 0.001$). Perlakuan P1 (Madu), P2 (Air Kelapa), dan P3 (Kombinasi) menghasilkan rasio jantan sebesar 87%, 88%, dan 94%, yang jauh lebih tinggi seperti pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2.

Analisis Nisbah Kelamin

Perlakuan	Jantan	betina
Madu	87	13
Air kelapa	88	12
Madu dan Air kelapa	94	6
kontrol	53	47

Sumber: hasil penelitian

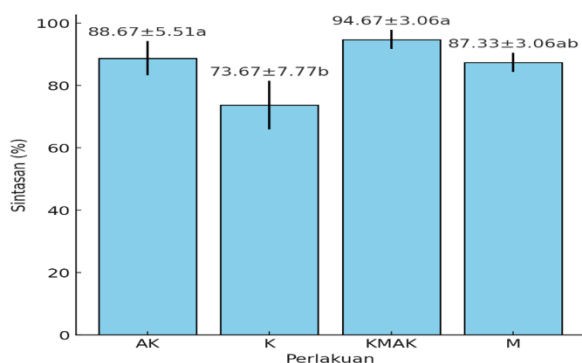
Dibandingkan kontrol yang hanya 53%. Uji lanjut menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda signifikan dengan kontrol ($p_{adj} < 0.001$), dengan odds ratio berkisar antara 5,98 hingga 13,94, menunjukkan peningkatan peluang yang substansial untuk

menghasilkan jantan. Namun, perbedaan antara perlakuan perendaman tidak signifikan ($p_{adj} > 0,10$), yang menunjukkan bahwa madu atau air kelapa secara tunggal sudah cukup efektif dalam memodifikasi kelamin ke arah jantan.

Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

Gambar 2.

Sintasan benih perlakuan maskulinisasi



Sumber: hasil penelitian

Analisis SR (Gambar 2) menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ($F = 8,64$; $p = 0,0069$). Perlakuan kombinasi madu dan air kelapa (KMAK) memiliki SR tertinggi sebesar 94,67%, diikuti oleh air kelapa (88,67%), madu (87,33%), dan kontrol (73,67%). Uji lanjut Tukey menunjukkan bahwa kelompok kontrol memiliki tingkat kelangsungan hidup yang lebih rendah secara signifikan dibandingkan dengan KMAK dan air kelapa, yang mengindikasikan bahwa perlakuan keduanya memberikan efek positif dalam meningkatkan kelangsungan hidup larva.

Kualitas Air

Tabel 3

Analisi Kualitas Air

Parameter	Nilai Rata-rata	Satuan	Kisaran Optimal
Suhu	30,5	°C	28–32 °C (Makori et al., 2017)
DO	6,5	mg/L	> 5 mg/L (Mramba & Kahindi, 2023)
pH	7,1	-	6,5-8,5 (Pramleonita et al., 2018)

Parameter kualitas air, seperti suhu (30,5°C), DO (6,5 mg/L), dan pH (7,1), berada dalam kisaran yang optimal untuk pertumbuhan ikan nila selama periode 5 minggu penelitian. Semua parameter ini terjaga sepanjang eksperimen, memastikan bahwa kualitas air tidak membatasi keberhasilan perlakuan maskulinisasi.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa madu dan air kelapa dapat digunakan sebagai agen maskulinisasi alami pada larva ikan nila. Kombinasi kedua bahan ini memberikan efek sinergis yang meningkatkan maskulinisasi, daya tetas, dan kelangsungan hidup larva. Penggunaan bahan alami ini menawarkan alternatif ramah lingkungan dan berkelanjutan untuk mengurangi ketergantungan pada hormon sintetis dalam pembenihan ikan nila. Penelitian lebih lanjut mengenai dosis optimal dan mekanisme molekuler yang terlibat dalam proses maskulinisasi ini sangat diperlukan untuk mengoptimalkan penggunaan bahan alami dalam industri akuakultur.

V. REFERENSI

- Abaho, I., Akoll, P., Jones, C. L. W., & Masembe, C. (2022). Dietary inclusion of pine pollen alters sex ratio and promotes growth of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*, L. 1758). *Aquaculture Reports*, 27, 101407. DOI: 10.1016/j.aqrep.2022.101407
- Abdel-Latif, H. M. R., Abdel-Raheem, M. H., & Dawood, M. A. O. (2019). The effect of dietary honey prebiotic on microbiota diversity in the digestive tract of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and its growth performance. *Egyptian Journal of Aquaculture*, 9(1). <https://europepmc.org/article/AGR/IND607273569>
- Alkobaby, E.M., et al. (2023). Dietary propolis improves the growth performance, redox status and

- immune response of Nile tilapia under cold stress. PLOS ONE, 18(11): e0293727. DOI: 10.1371/journal.pone.0293727.
- El-Asely, A. M., Abbass, A. A., & Austin, B. (2014). Honey bee pollen improves growth, immunity and protection of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) against infection with *Aeromonas hydrophila*. *Fish & Shellfish Immunology*, 40(2), 500–506. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2014.07.017>
- Golan, M., & Levavi-Sivan, B. (2014). Artificial masculinization in tilapia involves androgen receptor activation and aromatase inhibition. *General and Comparative Endocrinology*, 207, 50–59. DOI: 10.1016/j.ygcen.2014.04.026
- Hapsari BM., Hutabarat, J., Harwanto, D. (2020). Performa Kualitas Air, Pertumbuhan, dan Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Akuaponik dengan Jenis Tanaman yang Berbeda. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 4(2020)1:78-89 eISSN:2621-0525 <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/sat/article/view/6425>
- Kembenya, E. M., & Ondiba, R. N. (2020). A Review on the Production and Culture Techniques of Monosex Tilapia. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/349160321_A_Review_on_the_Production_and_Culture_Techniques_of_Monosex_Tilapia
- Masprawidinata, R., Kusnadi, K., & Yuliani, N. (2015). Pengaruh penggunaan air kelapa dengan lama perendaman yang berbeda terhadap maskulinisasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 10(2), 95–101
- Ng, W.-H., et al. (2015). Analyses of Phytohormones in Coconut Water Using CE-MS/MS. *Separations*, 1(4), 211–227. DOI: 10.3390/chromatography1040211
- Rinaldi, D., Tri Soelistyowati, D., Imron, M., Baihaqi, N., Muliari, S. (2022). Sex Reversal Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Menggunakan Hormon 17 α -Metiltestosteron Dengan Frekuensi Perendaman Berbeda. *Tolis Ilmiah: Jurnal Penelitian*, Vol. 4, No. https://ojs.umada.ac.id/index.php/Tolis_Il ilmiah/article/view/291
- Zhang, X., et al. (2009). The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut Water. *Molecules*, 14(12), 5144–5164. DOI: 10.3390/molecules14125144