

KAJIAN EFEKTIVITAS AIR KELAPA (*Cocos nucifera*) DALAM PAKAN TERHADAP RASIO KELAMIN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

Muhammad Fiqi Zulendra¹, Ronal Malingkas¹, Gani Asri Muharam¹, Diane O. M. Luntungan¹, Natalia¹, Rahman Fawaid Abadi¹, Lusya Dwi Hartiningsih², Fitroh Dwi Hariyoto³, **Ni Putu Dian Kusuma⁴**

¹ Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan Bitung

Jl. Tandurusa, Aertembaga Dua, Aertembaga, Kota Bitung, Indonesia

² Pusat Pelatihan Kelautan dan Perikanan Jakarta

Jl. Medan Merdeka Timur No. 16, Jakarta Pusat, Indonesia

³ Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung

Jl. Tandurusa, Aertembaga Dua, Aertembaga, Kota Bitung, Indonesia

⁴ Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang

Jl. Kampung Baru Pelabuhan Ferry Bolok, Kupang, Indonesia

E-mail korespondensi: ni.kusuma@kkip.go.id

ABSTRAK

Secara umum, ikan nila jantan menunjukkan pertumbuhan lebih pesat dibandingkan betina sehingga dapat mempercepat waktu pematangan. Upaya peningkatan proporsi kelamin jantan dapat dilakukan melalui teknik maskulinisasi sehingga ikan betina terdiferensiasi kelaminnya menjadi jantan. Kandungan kalium dalam air kelapa berpotensi menggantikan fungsi hormon sintesis *17 α* metil testosteron dan dinilai lebih ramah lingkungan karena bersumber dari bahan alami. Penelitian ini bertujuan menentukan dosis air kelapa yang optimal untuk meningkatkan persentase kelamin jantan dan mempertahankan tingkat kelangsungan hidup larva ikan nila. Penelitian disusun menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, terdiri atas kontrol tanpa penambahan air kelapa serta penambahan air kelapa 0,09 mL/g pakan, 0,12 mL/g pakan, dan 0,15 mL/g selama 14 hari dengan menggunakan ikan sebanyak 30 ekor/akuarium dengan total akuarium 12 buah dengan bobot rata-rata $\pm 0,01$ gr/ekor. Pengamatan terhadap kelamin jantan dilakukan setelah 60 hari. Data dianalisis menggunakan ANOVA satu arah ($\alpha = 0,05$) dan dilanjutkan dengan uji Duncan menggunakan SPSS versi 26. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan air kelapa. Penambahan air kelapa 0,15 mL/g pakan merupakan dosis paling optimal dengan persentase kelamin jantan sebesar $67,05 \pm 1,75$. Variasi dosis air kelapa dalam pakan tidak menimbulkan perbedaan pengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup yang berada pada kisaran 93-100%.

Kata kunci: ekstrak air kelapa; ikan nila; kelangsungan hidup

STUDY ON THE EFFECTIVENESS OF COCONUT (*Cocos nucifera*) WATER IN FEED ON TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) MASCULINIZATION AND SEX RATIO

ABSTRACT

Male tilapia growth faster than females, resulting in a shorter production cycle and improved aquaculture efficiency. Increasing the proportion of males can be achieved through masculinization techniques that induce female differentiation into males. Coconut water contains potassium and other bioactive compounds that may serve as a natural alternative to the synthetic hormone *17 α* -methyltestosterone and is considered more environmentally friendly. This study aimed to determine the optimal dose of coconut water supplementation in feed to increase the male sex ratio and maintain the survival rate of tilapia larvae. The experiment was conducted using a completely randomized design with four treatments and three replications: a control without coconut water addition and coconut water at doses of 0.09 mL/g feed, 0.12 mL/g feed, and 0.15 mL/g feed for 14 days. Each aquarium contained 30 larvae, with a total of 12 aquarium used in the experiment and an average initial weight of ± 0.01 g/larvae. Male sex observation was conducted after 60 days of rearing. Data were analyzed using one-way ANOVA ($\alpha = 0.05$) followed by Duncan's multiple range test using SPSS version 26. The results showed that coconut water at 0.15 mL/g feed produced the highest male proportion, reaching $67.05 \pm 1.75\%$. Differences in coconut water dosage did not significantly affect the survival rate, which ranged from 93–100%.

Keywords: nile tilapia; coconut water extract; survival rate

PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan salah satu komoditas unggulan dalam usaha budidaya perikanan karena memiliki nilai ekonomis yang penting serta sejumlah kelebihan, antara lain kemampuan beradaptasi yang tinggi pada berbagai kondisi lingkungan, laju pertumbuhan yang relatif cepat, dan teknik pemeliharaan yang cukup sederhana (Hutagalung et al., 2024; Olla et al., 2024; Kusuma et al., 2022). Namun demikian, kegiatan budidaya ikan nila sering menghadapi kendala berupa sulitnya memperoleh ukuran ikan yang seragam hingga mencapai ukuran konsumsi. Kondisi tersebut umumnya disebabkan oleh kemampuan reproduksi ikan nila yang sangat tinggi serta terjadinya pemijahan dini (*early reproduction*) di dalam wadah pemeliharaan, sehingga menyebabkan peningkatan populasi secara cepat (*overpopulation*) dan kompetisi pakan yang pada akhirnya mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi tidak seragam (El-Sayed, 2006; Fitzsimmons & Carvalho-Filho, 2000; Little & Hulata, 2000; Maulana et al., 2023; Pullin & Lowe-McConnell, 1982). Dalam budidaya ikan nila, pengendalian rasio kelamin menjadi salah satu strategi penting karena ikan nila jantan umumnya memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dan lebih seragam dibandingkan ikan betina. Oleh karena itu, teknologi maskulinisasi menjadi salah satu pendekatan yang banyak dikembangkan untuk meningkatkan proporsi ikan jantan dalam populasi budidaya. Pengembangan teknik ini sejalan dengan pentingnya manajemen pembenihan yang efektif sebagaimana ditunjukkan pada beberapa komoditas perikanan lain, baik melalui kajian keragaman benih pada sidat (Kusuma et al., 2021), teknik pembenihan ikan lele Sangkuriang (Ukat et al., 2023), maupun pengelolaan kualitas air dan padat tebar dalam mendukung pertumbuhan ikan (Kusuma et al., 2024). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah melalui penerapan teknologi maskulinisasi benih nila guna menghasilkan ikan jantan yang dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan proses reproduksi (Dwinanti et al., 2018). Penerapan teknik maskulinisasi pada ikan nila umumnya bertujuan untuk menghasilkan populasi ikan jantan dalam jumlah besar karena ikan jantan diketahui memiliki laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan ikan betina (Rosmaidar et al., 2016; Kusuma et al., 2021).

Metode yang lazim digunakan dalam kegiatan maskulinisasi adalah terapi hormon secara langsung melalui pemberian hormon androgen yang hanya memengaruhi sifat fenotipik tanpa mengubah genotipe ikan. Pendekatan ini relatif sederhana untuk diterapkan dan pada dosis yang tepat dapat menekan angka kematian ikan (Sektiana et al., 2023). Pemberian hormon pada proses maskulinisasi umumnya dilakukan dengan cara perendaman yang dikombinasikan dengan pakan ikan. Sementara itu, perendaman larva secara langsung dalam larutan hormon tanpa melalui pakan dilaporkan dapat meningkatkan mortalitas, antara lain karena ketidakmampuan ikan beradaptasi dengan larutan hormon serta penurunan pH yang berada di bawah kisaran optimal (Findayani dan Madinawati, 2022; Rohmaniah et al., 2019). Pada tingkat aplikasi usaha, penggunaan terapi hormon melalui metode perendaman dinilai kurang efisien sehingga diperlukan alternatif lain berupa pemberian hormon secara oral melalui pakan (Ayuningtyas et al., 2015).

Penggunaan hormon sintetik seperti 17α metil testosteron dalam maskulinisasi memiliki sejumlah keterbatasan, antara lain biaya yang relatif tinggi dan potensi meninggalkan residu yang dianggap berbahaya karena dapat terakumulasi di lingkungan serta bersifat karsinogenik (Lal et al., 2023; Tomaso et al., 2020). Salah satu pilihan yang sedang dikembangkan adalah pemanfaatan air kelapa sebagai bahan alami yang dicampurkan ke dalam pakan sebagai pengganti hormon sintetik. Air kelapa dipandang sebagai agen alami yang lebih aman digunakan dalam kegiatan budidaya (Laheng dan Widyastuti, 2019). Kandungan nutrisi esensial dalam air kelapa, terutama kalium, berperan penting dalam proses biosintesis hormon steroid, termasuk konversi kolesterol menjadi pregnenolon pada jaringan seperti kelenjar adrenal, testis, dan ovarium (Baroiller et al., 2009; El-Sayed, 2006; Ernani et al., 2015; Guerrero, 1994; Mommsen et al., 1999; Nagahama & Yamashita, 2008; Nunez & Evans 2007). Kehadiran kalium diduga memfasilitasi konversi lemak menjadi pregnenolon dan selanjutnya mengubah hormon estrogen menjadi progesteron sehingga mendukung terjadinya proses maskulinisasi (Hasanuzzaman et al., 2021). Penelitian Sektiana et al. (2023) dan Sektiana et al., (2024) melaporkan bahwa pemberian air kelapa dengan variasi dosis yang berbeda berpengaruh terhadap persentase maskulinisasi pada ikan guppy.

Karakter air kelapa yang kaya kalium, bersifat ramah lingkungan, serta mudah diperoleh menjadikannya sebagai salah satu media alternatif yang berpotensi dimanfaatkan dalam sintesis hormon dan penerapan akuakultur berkelanjutan (Angga et al., 2013). Pemanfaatan air kelapa tersebut sejalan dengan prinsip pengelolaan budidaya yang berkelanjutan, yaitu mengutamakan penggunaan bahan

alami yang aman bagi lingkungan sekaligus lebih ekonomis. Sebagai bahan alami, air kelapa dipandang prospektif untuk diaplikasikan dalam proses maskulinisasi karena kandungan kalium yang tinggi dilaporkan mampu berkontribusi dalam peningkatan rasio kelamin jantan pada ikan (Dwinanti et al., 2018; Sektiana et al., 2023; Sektiana et al., 2024).

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai November 2024 di workshop budidaya Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan Bitung. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan terdiri atas dosis air kelapa 0 mL/g pakan tanpa penambahan air kelapa sebagai kontrol A, 0,09 mL/g pakan Perlakuan B, 0,12 mL/g pakan Perlakuan C dan 0,15 mL/g pakan Perlakuan D. Penentuan dosis air kelapa mengacu pada penelitian sebelumnya pada ikan guppy (Sektiana et al., 2024), namun penelitian tersebut dilakukan pada ikan hias, sedangkan penelitian ini diterapkan pada ikan konsumsi yaitu ikan nila. Oleh karena itu, evaluasi dosis diperlukan untuk mengetahui efektivitasnya dalam meningkatkan rasio kelamin jantan pada ikan nila.

Tahapan penelitian

Tahap awal penelitian diawali dengan penyiapan alat, bahan, dan media pemeliharaan untuk perlakuan uji. Sebanyak 12 akuarium berukuran $50 \times 40 \times 40$ cm dipersiapkan sebagai wadah pemeliharaan. Seluruh akuarium dicuci hingga bersih, kemudian diisi air dengan ketinggian 30 cm dan dipasang instalasi aerasi untuk menjaga kestabilan kadar oksigen terlarut. Akuarium disusun pada rak dan diberi penanda sesuai masing masing perlakuan, lalu diisi larva ikan nila berumur tujuh hari dengan panjang tubuh antara 0–1 cm/ekor dan berat rata rata dari 0,01 gr/ekor. Pemilihan umur tersebut didasarkan pada informasi bahwa pada kisaran umur 0 sampai 21 hari belum terjadi diferensiasi kelamin pada ikan nila (Ariyanto et al., 2016; Dunham 2023). Larva yang digunakan berasal dari Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Tatelu, Sulawesi Utara. Setiap akuarium ditebar 30 ekor larva/akuarium dengan jumlah total 12 akuarium. Tahap selanjutnya adalah menyiapkan pakan buatan jenis PSP berbentuk tepung sebagai pakan uji dengan kandungan protein 37%, lemak 3%, serat kasar 3% dan kadar air 12%.

Setelah pakan siap digunakan, air kelapa dengan dosis sesuai perlakuan disemprotkan pada pakan kemudian diaduk hingga tercampur merata (Sektiana et al., 2024). Campuran pakan dan air kelapa tersebut selanjutnya dikeringanginkan selama kurang lebih 5 menit sebelum diberikan kepada larva ikan nila. Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 secara *ad libitum* dengan cara ditebar merata ke seluruh bagian akuarium. Pemberian pakan *ad libitum* dalam penelitian ini setara dengan jumlah pakan sekitar 5 % dari bobot total larva (Sektiana et al., 2024).

Proses perlakuan maskulinisasi menggunakan pakan bercampur air kelapa berlangsung selama 14 hari (Cahyani et al., 2021). Selanjutnya, penghitungan rasio kelamin jantan dilakukan pada akhir masa pemeliharaan, yaitu hari ke 60, untuk menilai efektivitas perlakuan serta menentukan dosis air kelapa yang paling tepat. Setelah periode perlakuan berakhir, mulai hari ke 15 hingga hari ke 60 larva diberi pakan biasa tanpa penambahan air kelapa. Tahapan ini dimaksudkan untuk mengamati perkembangan jenis kelamin selama fase diferensiasi kelamin dan memastikan bahwa proses maskulinisasi telah berlangsung selama 14 hari perlakuan. Selama masa pemeliharaan, dilakukan pemantauan kualitas air yang meliputi pengukuran suhu, pH, dan oksigen terlarut, disertai kegiatan penyiponan serta penggantian air secara berkala.

Parameter uji

Parameter uji yang diamati dalam penelitian ini meliputi persentase ikan berkelamin jantan (*male sex ratio*) dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila. Pengamatan terhadap rasio kelamin jantan dilakukan untuk menilai sejauh mana perlakuan mampu meningkatkan proporsi individu jantan. Sementara itu, analisis tingkat kelangsungan hidup digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan pemeliharaan serta mengkaji pengaruh perlakuan terhadap daya tahan hidup ikan nila.

Pengamatan jenis kelamin

Pengamatan kelamin jantan dilakukan secara morfologis. Secara morfologi, ikan nila jantan memiliki bentuk tubuh yang lebih membulat dan relatif lebih pendek dibandingkan betina serta berwarna lebih cerah. Pada bagian anus ikan nila jantan tampak organ kelamin yang memanjang dengan warna

cerah, dan seiring pertambahan umur intensitas kecerahan warnanya akan semakin meningkat (Lukman et al., 2017). Seluruh data jumlah ikan nila jantan yang diperoleh selama penelitian dicatat dan selanjutnya diolah menggunakan rumus yang mengacu pada Sektiana *et al.* (2024).

$$PJ = \frac{\text{Jumlah ikan jantan}}{\text{Jumlah ikan yang diamati}} \times 100$$

Keterangan:

PJ = persentase kelamin jantan (%)

Tingkat kelangsungan hidup

Tingkat kelangsungan hidup ikan nila dihitung untuk mengetahui kemampuan benih dalam mempertahankan hidup pada kondisi lingkungan uji sehingga dapat ditentukan dosis air kelapa yang paling sesuai dan optimal sebagai agen maskulinisasi. Kelangsungan hidup didefinisikan sebagai persentase organisme uji yang masih hidup pada akhir periode pemeliharaan dibandingkan dengan jumlah organisme yang ditebar pada awal pemeliharaan (Tatalede et al., 2019). Nilai kelangsungan hidup ikan nila selanjutnya dihitung menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Sektiana et al. (2024) sebagai berikut.

$$SR = \frac{\text{Jumlah ikan akhir}}{\text{Jumlah ikan awal}} \times 100$$

Keterangan:

Survival rate (SR) = tingkat kelangsungan hidup (%)

Kualitas air

Selama masa pemeliharaan, kualitas air dipantau dengan melakukan pengukuran sebanyak 2 kali sehari. Parameter yang diukur meliputi pH, suhu, dan oksigen terlarut yang diambil pada pagi hari pukul 08.00 dan sore hari pukul 16.00. Pergantian air dilakukan secara berkala setiap 3 hari sekali selama periode pemeliharaan yang berlangsung selama 60 hari. Parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan kisaran optimal bagi pemeliharaan ikan nila.

Analisis data

Analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah ANOVA satu arah pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ untuk menguji pengaruh variasi dosis air kelapa dalam pakan terhadap persentase kelamin jantan dan tingkat kelangsungan hidup larva ikan nila. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan. Seluruh analisis dilakukan menggunakan SPSS versi 26, sedangkan pengolahan data dilakukan menggunakan Microsoft Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase kelamin jantan

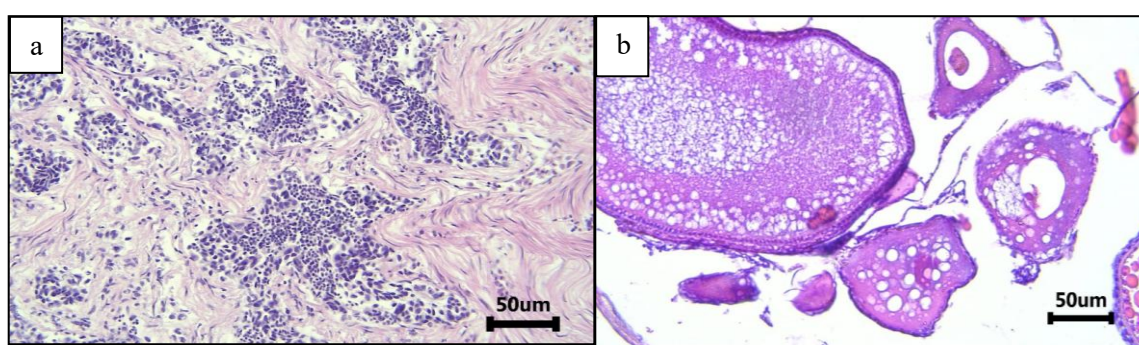
Hasil pengamatan rasio kelamin jantan pada larva ikan nila selama 60 hari pemeliharaan menunjukkan bahwa persentase jantan terendah terdapat pada perlakuan kontrol A tanpa penambahan air kelapa dalam pakan yaitu 53,33 % - 57,14%. Sebaliknya, persentase jantan tertinggi diperoleh pada perlakuan D dengan penambahan air kelapa 0,15 mL/g pakan, yaitu sebesar 65,52% - 68,97%. Berdasarkan hasil analisis ANOVA satu arah, variasi dosis air kelapa dalam pakan berpengaruh signifikan terhadap persentase kelamin jantan larva ikan nila ($p < 0,05$). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa sebagian besar perlakuan memberikan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$), kecuali antara perlakuan C dan D dengan penambahan air kelapa masing-masing 0,12 mL/g pakan dan 0,15 mL/g pakan, yang tidak menunjukkan perbedaan nyata ($p > 0,05$). Keberhasilan proses maskulinisasi ikan nila dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain ketepatan penentuan fase pembentukan kelamin, dosis hormon yang diberikan, serta lama waktu perlakuan (Sektiana et al., 2024). Data lengkap hasil pengamatan dan perhitungan rasio kelamin jantan larva ikan nila disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Persentase kelamin jantan ikan nila setelah perlakuan maskulinisasi

Perlakuan	Persentase Jantan (%)			Rata-rata (%)
	1	2	3	
A = 0 ml/gr pakan (Kontrol)	55,17	53,33	57,14	55,21±1,90 ^a
B = 0,09 ml/gr pakan	62,07	62,07	56,67	60,27±3,11 ^b
C = 0,12 ml/gr pakan	63,33	68,97	66,67	66,32±2,83 ^c
D = 0,15 ml/gr pakan	65,52	66,67	68,97	67,05±1,75 ^c

Penambahan air kelapa ke dalam pakan terbukti mampu meningkatkan persentase ikan jantan, yang terlihat pada perlakuan dengan dosis 0,15 mL/gr pakan yang menghasilkan sekitar 67,05±1,75^c % ikan jantan, dan nilai ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan 0,12 mL/g pakan yang menghasilkan sekitar 66,32±2,83^c % ikan jantan. Kondisi ini diduga berkaitan dengan perbedaan dosis yang relatif kecil. Temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian Ernani et al. (2015), dan Vica et al. (2024) yang melaporkan bahwa perlakuan tanpa penambahan air kelapa menghasilkan persentase kelamin jantan terendah pada metode perendaman. Pemilihan dosis yang tepat, tidak terlalu tinggi maupun terlalu rendah, juga dilaporkan dapat meningkatkan keberhasilan maskulinisasi pada ikan guppy (Sektiana et al., 2024).

Faktor genetik dari dalam tubuh ikan dan kondisi lingkungan dari luar secara bersama sama berperan dalam proses diferensiasi kelamin, termasuk melalui interaksi antara kedua faktor tersebut (Ariyanto et al., 2016). Sistem hormonal endokrin serta aktivitas gen gen pada kromosom mengarahkan pembentukan kelamin, yang selanjutnya dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kecukupan nutrisi, kualitas media pemeliharaan, dan waktu pemberian faktor eksternal selama fase kritis perkembangan (Asad 2024; Taslima 2023; Valle 2023; Wahidah 2023). Respon otak terhadap proses pembentukan gonad diduga berkaitan dengan ekspresi gen yang bersifat dimorfik seksual sehingga dapat memengaruhi diferensiasi gonad baik secara konsekuen maupun kausatif (Yao 2021). Dalam konteks tersebut, air kelapa dimanfaatkan sebagai media alternatif pada proses maskulinisasi ikan untuk menghasilkan ikan monoseks dengan pertumbuhan lebih cepat, terutama setelah adanya pembatasan penggunaan hormon sintetik 17 α metiltestosteron (Maulana et al., 2023). Kandungan kalium yang tinggi pada air kelapa diyakini berperan dalam mekanisme maskulinisasi, karena kalium mampu membantu mengubah kolesterol pada jaringan larva menjadi pregnenolon yang selanjutnya berperan dalam konversi estrogen menjadi progesteron dan pembentukan testosteron yang berfungsi penting dalam diferensiasi kelamin jantan (Sektiana et al., 2024). Perubahan kelamin pada larva ikan nila diduga terjadi karena kemampuan larva menyerap kalium dari air kelapa dengan baik sehingga kolesterol pada jaringan tubuh dapat dikonversi menjadi pregnenolon (Cahyani et al., 2021).



Gambar 1. Perbedaan jenis kelamin berdasarkan pewarnaan histologis *Hematoksilin-Eosin*. [a] Jantan
[b] Betina

Tingkat kelangsungan hidup

Persentase kelangsungan hidup larva selama masa pemeliharaan berkisar antara 93,33% - 100%. Nilai rata rata terendah tercatat pada perlakuan tanpa penambahan air kelapa dengan kelangsungan hidup 96,66%, sedangkan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan dengan penambahan air kelapa 0,12 mL/g pakan yaitu sebesar 98,89 % sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Persentase tingkat kelangsungan hidup larva ikan nila setelah maskulinisasi

Perlakuan	Tingkat kelangsungan hidup (%)			Rata-rata
	1	2	3	
A = 0 ml/gr pakan (Kontrol)	96,67	100,00	93,33	96,66±1,35 ^a
B = 0,09 ml/gr pakan	96,67	96,67	100,00	97,78±1,92 ^a
C = 0,12 ml/gr pakan	100,00	96,67	100,00	98,89±1,11 ^a
D = 0,15 ml/gr pakan	96,67	100,00	96,67	97,78±1,92 ^a

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa variasi dosis air kelapa dalam pakan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup larva ikan nila ($p > 0,05$). Hasil uji lanjut Duncan juga menunjukkan bahwa seluruh perlakuan memiliki notasi huruf yang sama, yang berarti tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan. Secara umum, tingkat kelangsungan hidup larva pada seluruh perlakuan tergolong tinggi, yaitu berada pada kisaran 96,66% - 98,89%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan air kelapa dalam pakan pada berbagai dosis yang diuji tidak memberikan pengaruh negatif terhadap kelangsungan hidup larva ikan nila selama masa pemeliharaan. Meskipun demikian, perlakuan tanpa penambahan air kelapa (kontrol) menunjukkan nilai kelangsungan hidup paling rendah yaitu $96,66 \pm 1,35^a\%$, sedangkan perlakuan dengan penambahan air kelapa 0,12 mL/g pakan menghasilkan tingkat kelangsungan hidup tertinggi yaitu $98,89 \pm 1,11^a\%$. Sementara itu, perlakuan 0,09 mL/g pakan dan 0,15 mL/g pakan memperoleh tingkat kelangsungan hidup yang sama yaitu $97,78 \pm 1,92^a\%$. Hasil ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa penggunaan bahan alami dalam proses maskulinisasi umumnya tidak memberikan pengaruh negatif terhadap kelangsungan hidup larva ikan (Dwinanti et al., 2018; Sektiana et al., 2024; Zairin 2002). Perbedaan nilai yang relatif kecil antar perlakuan menunjukkan bahwa larva ikan nila masih mampu mentoleransi penambahan air kelapa dalam pakan pada rentang dosis yang diberikan.

Tingginya tingkat kelangsungan hidup tersebut menunjukkan bahwa larva ikan nila mampu beradaptasi dengan baik terhadap kondisi lingkungan uji serta dapat memanfaatkan pakan yang diberikan secara optimal. Ikan nila dikenal sebagai salah satu komoditas budidaya yang memiliki kemampuan bertahan hidup dan toleransi yang luas terhadap variasi lingkungan (Tatalede et al., 2019), sehingga menjadikannya unggul dibandingkan beberapa komoditas lain seperti udang maupun jenis ikan budidaya lainnya (Palupi, 2020).

Kelangsungan hidup ikan umumnya akan tinggi jika kualitas dan kuantitas pakan serta kondisi lingkungan berada dalam kisaran yang sesuai. Sebaliknya, apabila ikan mengalami stres akibat kondisi lingkungan yang kurang mendukung, maka mortalitas cenderung meningkat (Sektiana et al., 2023). Dalam kegiatan budidaya, tingkat kelangsungan hidup dipengaruhi oleh kombinasi faktor lingkungan, kualitas air, dan pakan yang diberikan (Malik et al., 2020; Taufiqurahman et al., 2017). Penanganan yang kurang tepat dapat menyebabkan ikan lebih rentan terhadap serangan penyakit yang pada akhirnya menimbulkan kematian (Cahyani et al., 2021). Taufiqurahman et al. (2017) juga menegaskan bahwa fase kritis dalam pemeliharaan ikan terjadi pada periode larva, khususnya ketika terjadi peralihan dari pemanfaatan pakan endogen menuju pakan eksogen.

Kualitas air

Parameter kualitas air yang dipantau dalam penelitian ini meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut. Selama masa pemeliharaan, suhu berkisar antara 27–28°C dan diukur dua kali sehari pada pagi dan sore hari selama 60 hari. Kisaran suhu tersebut masih tergolong optimal bagi pemeliharaan larva ikan nila sehingga mampu mendukung proses metabolisme, pertumbuhan, dan aktivitas fisiologis ikan. Kondisi suhu yang stabil juga berperan dalam menjaga keberhasilan proses maskulinisasi serta mempertahankan tingkat kelangsungan hidup larva selama masa pemeliharaan (Tomasoa et al., 2021).

Nilai pH yang terukur selama penelitian berada pada kisaran 7–7,2, yang masih berada dalam rentang optimal bagi kehidupan ikan nila. Kondisi pH yang stabil sangat penting dalam kegiatan budidaya karena dapat mempengaruhi proses fisiologis, metabolisme, dan reproduksi organisme akuatik. pH yang berada dalam kisaran normal memungkinkan larva ikan nila mempertahankan kondisi fisiologis yang baik sehingga tidak mengganggu proses diferensiasi kelamin maupun kelangsungan hidup selama penelitian (Novitasari et al., 2022).

Oksigen terlarut selama penelitian berada pada kisaran 4,3–4,6 mg/L. Kisaran tersebut masih memenuhi kebutuhan minimum oksigen terlarut untuk kegiatan budidaya ikan, yaitu di atas 4 mg/L,

sehingga mampu mendukung proses respirasi dan metabolisme ikan secara optimal (Apriani et al., 2016). Ketersediaan oksigen terlarut yang cukup juga berperan dalam menjaga kondisi fisiologis larva ikan nila agar tidak mengalami stres, sehingga tingkat kelangsungan hidup tetap tinggi pada seluruh perlakuan. Dengan demikian, kondisi kualitas air selama penelitian berada pada kisaran yang layak bagi pemeliharaan larva ikan nila dan tidak menjadi faktor pembatas yang mempengaruhi hasil utama penelitian, yaitu persentase kelamin jantan dan tingkat kelangsungan hidup ikan (Purnamaningtyas & Tjahjo 2017).

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian air kelapa melalui pakan berpotensi meningkatkan persentase ikan jantan pada larva ikan nila. Persentase ikan jantan tertinggi diperoleh pada dosis 0,15 mL/g pakan yaitu $67,05 \pm 1,75^\circ$. Sementara itu, Tingkat kelangsungan hidup larva dengan nilai tertinggi pada dosis 0,12 mL/g pakan yaitu $98,89 \pm 1,11^a$, yang menunjukkan bahwa penambahan air kelapa dalam pakan masih dapat ditoleransi oleh larva ikan nila.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai penuh oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan melalui Pusat Pelatihan Kelautan dan Perikanan, Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, melalui skema Kaji Terap Tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, I., Setiawati, M., Budiardi, T., & Widanarni. (2016). Produksi Yuwana Ikan Patin *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage 1878) pada Sistem Budidaya Berbasis Bioflok dengan Penambahan Sumber Karbon Berbeda. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 16(1), 75-90.
- Ariyanto, D., Sumantadinata, K., & Sudrajat, A. O. (2016). Diferensiasi Kelamin Tiga Genotipe Ikan Nila yang Diberi Bahan Aromatase Inhibitor. *Jurnal Riset Akuakultur*, 5(2), 165-174. <https://doi.org/10.15578/jra.5.2.2010.165-174>.
- Asad, F. (2024). Effect of Natural and Synthetic Androgen Hormone on Sex Reversal of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Brazilian Journal of Biology*, 84, 1-7. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.272413>.
- Ayuningtyas, S. Q., Junior, M. Z., & Soelistyowati, D. T. (2015). Sex Reversal of Red Tilapia Using 17 α -Methyltestosterone-Enriched Feed and Increased Temperature. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 14(2), 159-163. <https://doi.org/10.19027/jai.14.159-163>.
- Baroiller, J. F., D'Cotta, H., & Saillant, E. (2009). Environmental Effects on Fish Sex Determination and Differentiation. *Sexual Development*, 3(2-3), 118-135.
- Cahyani, R., Serdiati, N., Tis'in, M., & Putra, A. E. (2021). Masculinization of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Through Coconut Water Immersion with Different Concentrations. *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 22(2), 89-97. <https://doi.org/10.22487/jiagrisains.v22i2.2021.89-97>.
- Dunham, R. A. (2023). *Aquaculture and Fisheries Biotechnology: Genetic Approaches*. London (GB): Cabi.
- Dwinanti, S. H., Yusuf, M., & Syaifudin, M. (2018). Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta splendens*) Menggunakan Air Kelapa (*Cocos nucifera*) melalui Metode Perendaman Embrio. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal, 18-19 Oktober 2018, Palembang, Indonesia*. 74-81.
- El-Sayed, A. F. M. (2006). *Tilapia Culture*. CABI Publishing.
- Ernani, S., Helmizuryani, & Elfahmi. (2015). Pengaruh Penggunaan Air Kelapa dengan Dosis yang Berbeda terhadap Pengalihan Jantanisasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Fisheries*, 4(1), 17-21.
- Findayani, N., & Madinawati. (2022). Maskulinisasi Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Menggunakan Air Kelapa dengan Lama Perendaman Berbeda. *Jurnal Trofish*, 1(2), 79-84.
- Fitzsimmons, K., & Carvalho-Filho, J. (2000). *Tilapia Culture*. World Aquaculture Society.
- Guerrero, R. D. (1994). *Tilapia Farming in the Philippines*. APAARI publication.
- Hasanuzzaman, Hossain, M. D., Rana, S., Khanom, D. A., & Al Nahid, S. A. (2021). Effect of Hormonal Masculinization on Growth Performance of Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Bangladesh*

- Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 9(1), 52-58.
<https://doi.org/10.60015/bjvas/v09i1a7>.
- Hutagalung, R. A., Tindaon, L. I. U., Canti, M., Soewono, A. D., & Barus, T. (2024). Peningkatan Pertumbuhan ikan Lele (*Clarias gariepinus*) dan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) melalui Biopellet. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 15(2), 127-137.
- Kusuma, N. P. D., Herawati, E. Y., & Sambah, A. B. (2021). Keragaman Benih Sidat dan Sidat Dewasa (*Anguilla* sp.) di Sungai Dumoga, Sulawesi Utara. *Jurnal Perikanan Unram*, 11(2), 259–266.
<https://doi.org/10.29303/jp.v11i2.263>.
- Kusuma, N. P. D., Saragih, D. D., & Anggraini, S. I. (2021). Performance of hybrid seeds of a cross between Nirwana II, Best, Sultana, and Jatimbulan Tilapia Strains in Nursery. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan XVIII Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Tahun 2021*. Departemen Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Pp. 25–35.
- Kusuma, N. P. D., Suparman, M., Saragih, D. D., Turnip, G., & Nomleni, A. (2022). Growth Performance and Survival of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Reared in a Recirculating Aquaculture System with Different Filter and Stocking Density. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan XIX Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Tahun 2022*. Departemen Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Pp. 24–32.
- Kusuma, N. P. D., Tangguda, S., & Lau, J. R. (2024). Analisis Kualitas Air dan Hubungannya dengan Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada Padat Tebar Berbeda. *Journal Galung Tropika*, 13(2), 256–267. <https://doi.org/10.31850/jgt.v13i2.1219>.
- Laheng, S., & Widyastuti, A. (2019). Pengaruh Lama Perendaman Menggunakan Air Kelapa terhadap Maskulinisasi Ikan Lele Masamo (*Clarias* sp.). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 6(2), 58-63. <https://doi.org/10.29103/aa.v6i2.1398>.
- Lal, J., Biswas, P., Singh, S. K., Debbarma, R., Deb, S., Yadav, N. K., & Patel, A. B. (2023). Effects of Dietary Aromatase Inhibitors on Masculinization of Rosy Barb (*Pethia conchonius*): Evidence from Growth, Coloration and Gonado-Physiological Changes. *PLoS ONE*, 18(11), 1-18.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287934>.
- Little, D. C., & Hulata, G. (2000). *Strategies for Tilapia Seed Production*. *Aquaculture*, 197, 1–12.
- Lukman, Mulyana, & Mumpuni, F. (2017). Efektivitas Pemberian Akar Tuba (*Derris elliptica*) terhadap Lama Waktu Kematian Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pertanian*, 5(1), 23-31.
<https://doi.org/10.30997/jp.v5i1.52>.
- Malik, A., Rahmi, R., & Nugrayadi, A. (2020). Pengaruh Probiotik EM4 terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) pada Wadah Terkontrol. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 9(2), 77-80.
- Maulana, F., Sudrajat, A. O., Permana, A., Mulyani, L., & Hartonarfhah. (2023). Male Sex Ratio of Red Tilapia *Oreochromis* sp. After Soaking in Different Concentrations of Coconut Milk at Larvae Stadia. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 22(2), 187-199. <https://doi.org/10.19027/jai.22.2.187-199>.
- Mommsen, T. P., Vijayan, M. M., & Moon, T. W. (1999). Cortisol in Teleosts: Dynamics, mechanisms of Action, and Metabolic Regulation. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 9, 211–268.
- Nagahama, Y., & Yamashita, M. (2008). *Regulation of Oocyte Maturation in Fish*. *Development, Growth & Differentiation*, 50, S195–S219.
- Novitasari, T. A., Hidayati, S., & Armando, E. (2022). Maskulinisasi Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) melalui Metode Perendaman Induk Menggunakan Air Kelapa dengan Konsentrasi Berbeda. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 7(1), 11-18.
- Nunez, B. S., & Evans, A. N. (2007). *Steroidogenic Acute Regulatory Protein (StAR) Expression in Fish Steroidogenic Tissues*. *General and Comparative Endocrinology*.
- Olla, P. C. J., Kusuma, N. P. D., & Amalo, P. (2024). Pengaruh Penambahan Probiotik terhadap Pertumbuhan dan Konversi Pakan Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Megaptera*, 3(2), 61-70. <http://dx.doi.org/10.15578/jmtr.v3i2.15241>.
- Palupi, M. (2020). Pembenihan Ikan Nila *Oreochromis niloticus* di PT. Central Proteina Prima Pasuruan dan Pembesaran di Tambak H. Umar Faruq Sidoarjo, Jawa Timur. [Laporan]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Pullin, R. S. V., & Lowe-McConnell, R. H. (1982). *The Biology and Culture of Tilapias*. ICLARM Conference Proceedings.

- Purnamaningtyas, S. E., & Tjahjo, D. W. H. (2017). Pengamatan Kualitas Air untuk Mendukung Perikanan di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 14(2), 173-180. <https://doi.org/10.15578/jppi.14.2.2008.173-180>.
- Rohmaniah, H., Syaputra, D., Syarif, A. F. (2019). Maskulinisasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Menggunakan Ekstrak Cabe Jawa (*Piper retrofractum*) melalui Perendaman Larva. *Journal of Aquatropica Asia*, 4(1), 29-34.
- Rosmaidar, R., Thasmi, C.T., Afrida, A., Akmal, M., Herrialfian, & Manaf, Z. H. (2016). Pengaruh Lama Perendaman Larva dalam Hormon Metil Testosteron Alami terhadap Penjantanan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Medika Veterinaria*, 10(2), 125-127. <https://doi.org/10.21157/j.med.vet..v10i2.4629>.
- Sektiana, S. P., Rahardjo, S., & Zulendra, M. F. (2023). Peningkatan Produksi Benih Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) Jantan Menggunakan Air Kelapa (*Cocos nucifera*). *Media Akuakultur*, 17(2), 53-58. <https://doi.org/10.15578/ma.17.2.2022.53-58>.
- Sektiana, S. P., Zulendra, M. F., Rina, R., & Rahardjo, S. (2024). The Addition of Coconut Water Through Feed Effective on Masculinization of Guppy Fish (*Poecilia reticulata*). *Indonesian Aquaculture Journal*, 19(2), 189-200. <https://doi.org/10.15578/iaj.19.2.2024.189-200>.
- Taslima, K. (2023). Combined Estrogen and Elevated Temperature Treatments Induce Feminization in Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture Reports*, 33, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2023.101773>.
- Tatalede, P. A., Sinjal, H. J., Watung, J. Ch., Salindeho, I. R. N., & Kalesaran, O. J. (2019). Maskulinisasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) melalui Pemberian Propolis yang dicampur dalam Pakan Buatan. *E-Journal Budidaya Perairan*, 7(2), 1-7. <https://doi.org/10.35800/bdp.7.2.2019.23922>.
- Taufiqurahman, W., Yudha, I. G., & Damai, A. (2017). Efektivitas Pemberian Pakan Alami yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Tambakan *Helostomma temminckii* (Cuvier, 1829). *Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 6(1), 669-674.
- Tomasoa, A. M., Azhari D., Manansang, C. A., & Dansole, F. F. (2020). Pengaruh Perendaman dan Durasinya dalam Larutan Madu terhadap Maskulinisasi Larva *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Ilmiah Tindalung*, 6(2), 37-41. <https://doi.org/10.54484/jit.v6i2.406>.
- Tomasoa, A. M., Azhari, D., Manangsang, C. A., Dansole, F. F., & Firmansyah, R. (2021). Efektivitas Perendaman Madu dengan Suhu Berbeda terhadap Maskulinisasi Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 9(2), 11-16. <https://doi.org/10.29406/jr.v9i2.2725>.
- Ukat, Y.S.A., Kusuma, N. P. D., & Valentine, R. Y. (2023). Teknik Pembenihan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) di Munir Koi Ngrajek 3 Mungkid, Jawa Tengah. *Fisheries: Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 5(2), 74-77.
- Valle, R. C. A. (2023). Water Salinity During Masculinization of Nile Tilapia in Biofloc System. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 58, 1-8. <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.PAB2023.V58.03008>.
- Vica, A., Noor, N., & Febriani, D. (2024). Maskulinisasi Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) melalui Perendaman Air Kelapa. *Jurnal Marshela (Marine and Fisheries Tropical Applied Journal)*, 2(2), 50-55. <https://doi.org/10.25181/marshela.v2i2.3405>.
- Wahidah. (2023). Survival Rate, Morphology, and Abnormalities in Masculinized Nile Tilapia *Oreochromis niloticus*. *AACL Bioflux*, 16(6), 3202-3208.
- Yao, Z. L. (2021). A Time Course Transcriptome Analysis of Brains from Sex-Undifferentiated Nile Tilapia Discloses Genes Associated with High-Temperature-Induced Masculinization. *Aquaculture*, 530, 735762. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735762>.
- Zairin, M. (2002). *Sex Reversal: Producing Male or Female Fish*. Penebar Swadaya.