



Synergistic Effects of Honey and Coconut Water on Masculinization, Hatchability, and Survival Rate of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Larvae

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

Irwan Asis^{1✉} dan Indra Cahyono²

¹ Penyuluh Perikanan Dinas Perikanan Kabupaten Mamuju Tengah. Mamuju. Indonesia.

² Program Pasca Sarjana Sumber Daya Akuatik, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa. Makassar. Indonesia.

Email: irwanasis12@gmail.com

Article Info:

Received : 11 Sept. 2025

Accepted : 26 Okt. 2025

Online : 27 Okt. 2025

Article type :

<input type="checkbox"/>	Review Article
<input type="checkbox"/>	Common Serv. Article
<input checked="" type="checkbox"/>	Research Article

Keyword :

Nile Tilapia, Masculinization, Honey, Coconut Water, Survival Rate

Corresponding Author :

Irwan Asis
 Dinas Perikanan Kabupaten Mamuju Tengah. Mamuju, Indonesia

Email : irwanasis12@gmail.com



Copyright©2025, Irwan Asis, Indra Cahyono

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.*

I. PENDAHULUAN

Budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Mamuju Tengah menghadapi tantangan terkait pertumbuhan yang tidak seragam akibat pemijahan yang tidak terkontrol di kolam. Penggunaan bibit jantan tunggal (monoseks) terbukti meningkatkan pertumbuhan dan keseragaman hasil panen. Namun, penggunaan hormon sintesis seperti 17 α -metiltestosteron menimbulkan kekhawatiran

terkait residu dan dampak lingkungan, sehingga dibutuhkan alternatif alami. Penelitian ini mengusulkan madu dan air kelapa muda sebagai agen maskulinisasi yang aman, mudah didapatkan secara lokal, dan ramah lingkungan untuk memenuhi kebutuhan pembudidaya. Madu mengandung senyawa bioaktif seperti chrysin, flavonoid yang berfungsi sebagai inhibitor aromatase, enzim yang mengubah androgen

menjadi estrogen. Inhibisi aromatase ini dapat mendorong diferensiasi gonad ke arah jantan, yang berpotensi menghasilkan rasio jantan yang tinggi. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perendaman larva dalam madu dapat menghasilkan rasio jantan di atas 80%, tergantung pada dosis dan durasi perendaman. Selain itu, madu juga mengandung gula, mineral, dan senyawa antibakteri yang berpotensi mendukung kesehatan larva. Air kelapa muda mengandung gula, asam amino esensial, elektrolit, dan sitokinin, yang dikenal mempengaruhi pembelahan sel dan metabolisme. Sitokinin dapat mempengaruhi sistem endokrin dan diferensiasi kelamin. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa air kelapa dapat meningkatkan rasio jantan pada beberapa spesies ikan hingga 60–70%. Meskipun efek maskulinisasi dari air kelapa lebih rendah dibandingkan madu, air kelapa memiliki manfaat tambahan dalam meningkatkan daya tahan tubuh larva dan kualitas lingkungan media pemeliharaan.

Kombinasi madu dan air kelapa diduga dapat memberikan efek sinergis. Madu berperan sebagai pemicu utama maskulinisasi melalui mekanisme hormonal, sementara air kelapa memberikan dukungan nutrisi dan keseimbangan elektrolit, yang membantu larva bertahan hidup selama fase kritis.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang melibatkan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah perendaman telur ikan nila dengan larutan madu sebanyak 15 ml/liter (Talbiah et al., 2024) dan larutan air kelapa 30%/liter (Masprawidinata et al., 2015), serta kombinasi keduanya, dengan kontrol (P0) tanpa menggunakan madu atau air kelapa. Durasi perendaman adalah 10 jam, sesuai dengan prosedur dalam literatur penelitian sebelumnya. Setiap wadah perlakuan diisi dengan 200 butir telur, dan penelitian dilakukan di Balai Benih Ikan Patagang menggunakan air tawar dengan salinitas 0-5 ppt dan suhu 29–32°C.

Variabel yang diukur meliputi nisbah kelamin, pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan harian, dan tingkat kelangsungan hidup (SR). Parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu, oksigen terlarut (DO) dan pH.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

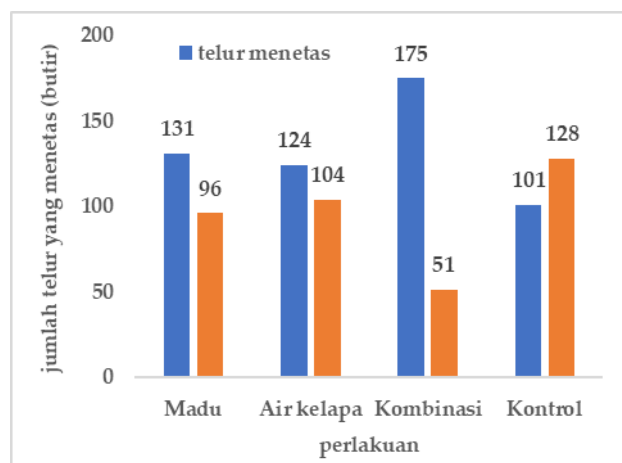
3.1. Penetasan

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

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.

3.2. 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.

Tabel 3. Analisis nisbah kelamin

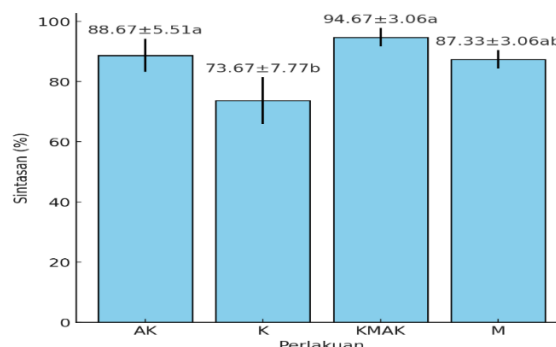
Perlakuan	Jantan	betina
Madu	87	13
Air kelapa	88	12
Madu dan Air kelapa	94	6
kontrol	53	47

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.

3.3. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

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%).



Gambar 2 Sintasan benih perlakuan maskulinisasi

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.

3.4 Kualitas Air

Nilai kualitas air dapat dilihat pada Tabel 3. 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.

Tabel 3. Nilai 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)

3.4. Pembahasan

Derajat penetasan merupakan salah satu parameter kunci yang menunjukkan keberhasilan dalam pembenihan ikan. Dalam penelitian ini, perlakuan kombinasi madu dan air kelapa memberikan hasil terbaik dengan tingkat penetasan mencapai 77,5%, yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya mencapai 45%. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi bahan alami ini dapat secara signifikan meningkatkan daya tetas telur ikan nila. Golan dan Levavi-Sivan (2014) menunjukkan bahwa penggunaan bahan alami, seperti madu, dapat mengurangi konversi hormon estrogen yang menghambat perkembangan jantan pada larva

ikan, yang memungkinkan terjadinya diferensiasi gonad yang lebih cepat dan efisien, yang berkontribusi pada peningkatan tingkat penetasan. Selain itu, Abaho et al. (2022) melaporkan bahwa pemberian suplemen alami, seperti serbuk pinus, meningkatkan rasio jantan pada ikan nila, yang sejalan dengan hasil penelitian ini, yang menunjukkan pengaruh positif dari bahan alami terhadap penetasan telur.

Hasil yang diperoleh juga sejalan dengan penelitian oleh Masprawidinata et al. (2015) yang menunjukkan bahwa perlakuan dengan air kelapa meningkatkan rasio jantan pada ikan nila, meskipun efeknya tidak sekuat madu. Namun, ketika kedua bahan ini digabungkan, hasil yang

diperoleh jauh lebih baik, yang menunjukkan adanya efek sinergis antara madu dan air kelapa dalam meningkatkan daya tetas. Salah satu kemungkinan mekanismenya adalah bahwa madu memberikan efek maskulinisasi utama melalui hormon, sementara air kelapa berperan dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan larva dengan memberikan nutrisi dan fitohormon yang mendukung. Temuan ini juga didukung oleh penelitian oleh Hapsari et al. (2020) yang melaporkan bahwa penggunaan air kelapa sebagai tambahan dalam perendaman dapat memperbaiki daya tetas telur dalam pembenihan ikan nila.

Selain itu, perlakuan kontrol, yang hanya menggunakan air biasa tanpa bahan tambahan, menunjukkan daya tetas terendah, yaitu 45%. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa perlakuan tambahan, kondisi yang ada tidak cukup optimal untuk mendukung proses penetasan yang berhasil. Penurunan tingkat penetasan pada kelompok kontrol mungkin disebabkan oleh faktor lingkungan yang kurang mendukung atau kurangnya penanganan dalam hal perlakuan hormon yang mendukung pertumbuhan jantan pada larva. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pengaplikasian bahan alami, seperti madu dan air kelapa, sangat penting dalam meningkatkan tingkat penetasan telur, terutama untuk meningkatkan hasil pembenihan ikan nila secara efisien dan berkelanjutan.

Nisbah kelamin pada larva ikan merupakan salah satu parameter penting dalam akuakultur, terutama dalam upaya menghasilkan ikan jantan yang lebih banyak untuk mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan hasil panen. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi madu dan air kelapa menghasilkan rasio jantan tertinggi sebesar 94%, yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya mencapai 53%. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan alami ini dapat secara signifikan memodifikasi kelamin ikan menjadi lebih banyak jantan, yang sesuai dengan tujuan untuk mendapatkan ikan jantan yang lebih cepat tumbuh. Abaho et al. (2022) dalam penelitiannya juga melaporkan bahwa penggunaan bahan alami seperti ekstrak pinus meningkatkan rasio jantan dalam budidaya ikan nila.

Perlakuan dengan madu secara terpisah menghasilkan rasio jantan sebesar 87%, sedangkan air kelapa menghasilkan 88%. Meskipun keduanya memberikan hasil yang baik, perbedaan yang tidak signifikan antara madu dan air kelapa

menunjukkan bahwa kedua bahan alami ini secara individu dapat memberikan efek yang serupa dalam meningkatkan rasio jantan. Hasil ini juga menunjukkan bahwa penggunaan madu sebagai bahan utama dalam maskulinisasi didukung oleh Golan dan Levavi-Sivan (2014), yang menunjukkan bahwa madu mengandung senyawa bioaktif yang dapat memodulasi produksi hormon dalam tubuh ikan untuk meningkatkan maskulinisasi. Selain itu, penelitian oleh Rinaldi et al. (2022) yang menggunakan hormon 17α -metiltestosteron dalam proses maskulinisasi, menunjukkan hasil yang lebih rendah jika dibandingkan dengan bahan alami seperti madu dalam meningkatkan rasio jantan.

Ketika dibandingkan dengan kelompok kontrol, yang hanya menghasilkan 53% jantan, perbedaan yang signifikan menegaskan pentingnya perlakuan tambahan untuk menghasilkan rasio jantan yang lebih tinggi dalam budidaya ikan nila. Penurunan rasio jantan pada kelompok kontrol ini menunjukkan bahwa tanpa perlakuan tambahan, rasio kelamin ikan cenderung lebih seimbang, dengan kecenderungan lebih banyak jantan yang tidak berkembang atau lebih banyak individu betina yang dihasilkan secara alami. Penelitian ini memperlihatkan bahwa bahan alami, seperti madu dan air kelapa, dapat menjadi solusi yang efektif untuk mencapai maskulinisasi yang diinginkan dalam budidaya ikan nila, memberikan hasil yang lebih tinggi, lebih berkelanjutan, dan ramah lingkungan.

Tingkat kelangsungan hidup (sintasan) merupakan parameter penting dalam aquaculture yang mengindikasikan keberhasilan perlakuan dalam mendukung kesehatan dan ketahanan larva selama tahap awal kehidupan mereka. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi madu dan air kelapa menghasilkan tingkat kelangsungan hidup tertinggi, yaitu 94,67%, yang menunjukkan efektivitas perlakuan tersebut dalam mendukung kelangsungan hidup larva ikan nila. Tingkat kelangsungan hidup ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol (73,67%), yang menunjukkan bahwa perlakuan dengan bahan alami memberikan dampak positif terhadap ketahanan larva.

Kombinasi madu dan air kelapa terbukti tidak hanya efektif dalam meningkatkan maskulinisasi tetapi juga dalam meningkatkan kesehatan larva, yang tercermin dari tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan temuan El-Asely et al. (2014) yang

menunjukkan bahwa madu meningkatkan kekebalan tubuh ikan terhadap stres dan infeksi, yang berkontribusi pada kelangsungan hidup larva. Selain itu, Alkobaby et al. (2023) juga melaporkan bahwa penggunaan suplemen alami, seperti propolis, dalam pakan ikan tilapia dapat meningkatkan respons imun dan kinerja pertumbuhannya, yang serupa dengan temuan kami mengenai pengaruh positif madu dan air kelapa terhadap kelangsungan hidup larva.

Penelitian lain oleh Masprawidinata et al. (2015) menunjukkan bahwa air kelapa memiliki dampak positif dalam meningkatkan kesehatan ikan, dengan meningkatkan kadar elektrolit dan metabolisme dalam tubuh ikan. Hasil ini menunjukkan bahwa air kelapa dapat memberikan manfaat tambahan dalam mendukung kelangsungan hidup larva ikan nila, terutama saat digunakan dalam kombinasi dengan madu. Zhang et al. (2009) juga menjelaskan bahwa air kelapa kaya akan sitokinin yang berperan dalam pembelahan sel dan pertumbuhan jaringan, yang mendukung perkembangan larva dan ketahanannya terhadap stres lingkungan. Di sisi lain, kelompok kontrol, yang tidak menerima perlakuan tambahan, menunjukkan tingkat kelangsungan hidup terendah. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa tambahan bahan alami, larva ikan nila tidak mendapatkan dukungan metabolik dan nutrisi yang cukup untuk bertahan hidup dalam fase kritis. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kembanya & Ondiba (2020) yang menekankan pentingnya kualitas lingkungan dan pemberian bahan tambahan alami untuk meningkatkan kelangsungan hidup ikan.

Secara keseluruhan, hasil ini memperlihatkan bahwa penggunaan madu dan air kelapa tidak hanya berpengaruh terhadap maskulinisasi dan daya tetas, tetapi juga meningkatkan ketahanan larva ikan nila, yang pada akhirnya berkontribusi pada keberhasilan pembenihan. Mengingat manfaat yang terbukti pada tingkat kelangsungan hidup ini, penggunaan bahan alami dalam akuakultur dapat menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan dibandingkan dengan penggunaan bahan kimia sintetis yang memiliki potensi residu dan dampak lingkungan yang buruk.

Suhu adalah salah satu parameter kunci yang mempengaruhi laju metabolisme ikan dan keberhasilan pembenihan. Berdasarkan hasil penelitian, suhu air dalam inkubator yang dijaga pada kisaran 30,5°C berada dalam batas yang

optimal untuk perkembangan larva ikan nila. Penelitian oleh Boyd & Tucker (2012) menyatakan bahwa suhu air yang sesuai untuk ikan nila berada pada rentang 28°C hingga 32°C. Suhu yang terlalu tinggi atau rendah dapat menghambat proses penetasan telur dan mempengaruhi kelangsungan hidup larva. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa suhu yang stabil berperan penting dalam meningkatkan tingkat kelangsungan hidup larva, yang terlihat pada kelompok perlakuan dengan madu dan air kelapa yang menunjukkan tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi. Oksigen terlarut (DO) adalah faktor penting lainnya yang mendukung pertumbuhan ikan. Pada penelitian ini, tingkat DO dijaga pada nilai 6,5 mg/L, yang berada dalam kisaran yang optimal untuk pertumbuhan ikan nila. Makori et al. (2017) mengungkapkan bahwa kadar DO yang rendah dapat menghambat pertumbuhan dan mengurangi tingkat kelangsungan hidup larva. Oleh karena itu, pemeliharaan DO yang cukup dalam inkubator sangat penting untuk memastikan bahwa larva ikan nila dapat berkembang dengan baik dan memiliki kelangsungan hidup yang tinggi, seperti yang terlihat pada perlakuan kombinasi madu dan air kelapa yang memiliki tingkat kelangsungan hidup tertinggi. pH air juga merupakan parameter yang sangat penting untuk memastikan kelangsungan hidup ikan. Pada penelitian ini, pH air dipertahankan pada 7,1, yang termasuk dalam kisaran pH optimal untuk ikan nila, yaitu sekitar 6,5 hingga 7,5. Penelitian sebelumnya oleh Dagne & Alemayehu (2015) menunjukkan bahwa pH yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menyebabkan stres pada ikan dan menurunkan daya tetas telur. Pada penelitian ini, pH yang stabil berperan dalam menciptakan lingkungan yang kondusif bagi perkembangan telur dan larva ikan nila. Amonia adalah produk sampingan yang dihasilkan oleh metabolisme ikan dan dapat berbahaya jika kadarnya terlalu tinggi. Dalam sistem resirkulasi yang digunakan dalam penelitian ini, pengolahan air dilakukan secara efisien untuk menjaga kadar amonia tetap rendah. Menjaga kadar amonia dalam air sangat penting karena kadar amonia yang tinggi dapat menyebabkan keracunan pada ikan dan menurunkan kualitas air secara keseluruhan. Boyd & Tucker (2012) menekankan pentingnya pengelolaan amonia dalam sistem akuakultur untuk mencegah efek negatif terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan.

IV. PENUTUP

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.

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 17α -Metiltestosteron Dengan Frekuensi Perendaman Berbeda. *Tolis Ilmiah: Jurnal Penelitian*, Vol. 4, No. [https://ojs.umada.ac.id/index.php/Tolis Iliah/article/view/291](https://ojs.umada.ac.id/index.php/Tolis_Iliah/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