

Aplikasi Cairan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

*Application of Noni Liquid (*Morinda citrifolia*) in Feed on the Growth and Survival Rate of Tilapia (*Oreochromis niloticus*)*

Indra Kristiana¹, Wastiti Nurhandayani¹, Muhammad Akbarurasyid^{1*}, Hendrik Sugiarto², DH Guntur Prabowo³

¹Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran

²Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung

³Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang

*email: akbarurasyid3@gmail.com

ABSTRAK

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan air tawar yang diminati oleh masyarakat. Produksi ikan nila terkendala masalah penyakit dan pertumbuhan. Penggunaan bahan kimia dalam upaya pencegahan serangan penyakit dan meningkatkan pertumbuhan dapat dilakukan dengan menggunakan bahan alami seperti buah mengkudu (*Morinda citrifolia*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas buah mengkudu dalam bentuk cairan yang ditambahkan pada pakan ikan nila terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dosis yang berbeda (150 ml/kg, 300 ml/kg dan 450 ml/kg). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan cairan buah mengkudu dosis 450 ml/kg pakan efektif terhadap pertumbuhan bobot mutlak sebesar $5,48 \pm 0,106$ gram, laju pertumbuhan spesifik sebesar $2,39 \pm 0,032$, kelangsungan hidup sebesar 98% dan biomassa 268,68 gram, sedangkan dosis 150 ml/kg pakan efektif terhadap *Feed Conversion Ratio* (FCR) sebesar 1,28. Secara umum, pemanfaatan cairan buah mengkudu efektif terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila.

KATA KUNCI: Kelangsungan Hidup, *Morinda citrifolia*, *Oreochromis niloticus*, Pertumbuhan

ABSTRACT

Tilapia (Oreochromis niloticus) is a freshwater fish that is interested by the community. Tilapia production is constrained by disease and growth problems. The use of chemicals in an effort to prevent fish disease attacks and increase growth can be done by using natural ingredients such as noni fruit (Morinda citrifolia). This study aims to determine the effectiveness of noni fruit in liquid form which is added to tilapia feed on the growth and survival of tilapia. The study was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) with different doses (150 ml/kg, 300 ml/kg and 450 ml/kg). The results showed that the addition of noni juice at a dose of 450 ml/kg of feed was effective for absolute weight growth of 5.48 ± 0.106 grams, a specific growth rate of 2.39 ± 0.032 , survival of 98% and biomass 268.68 gram, while a dose of 150 ml/kg of feed effective against the Feed Conversion Ratio of 1.28. In general, the use of noni juice affects the growth and survival of tilapia.

KEYWORDS: Growth, *Morinda citrifolia*, *Oreochromis niloticus*, Survival rate

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu sumber protein hewani yang cukup tinggi dan sering dikonsumsi oleh masyarakat (Yue et al., 2016). Ikan nila merupakan komoditas perikanan budidaya tertinggi kedua di dunia. Produksi ikan nila di Indonesia selama tahun 2020 mencapai 1,17 juta ton atau menempati peringkat pertama dalam produksi komoditas perikanan air tawar (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2022). Ikan nila sering dikonsumsi oleh berbagai

kalangan masyarakat Indonesia, hal ini disebabkan nilai gizi yang tinggi dan tekstur daging yang tebal serta memiliki rasa yang enak (Putra et al., 2018). Perikanan budidaya saat ini sudah berkembang pesat. Namun, dalam pelaksanaannya terdapat kendala serangan penyakit.

Penyakit merupakan faktor penting yang harus dikelola di dalam kegiatan produksi budidaya ikan. Penyakit disebabkan oleh berbagai

serangan patogen seperti bakteri, jamur, parasit dan virus. Serangan penyakit dapat ditangani melalui upaya-upaya preventif dan pengobatan dengan memperhatikan keamanan organisme yang dibudidayakan. Penggunaan antibiotik merupakan salah satu upaya yang sering digunakan untuk mengobati serangan penyakit. Penggunaan antibiotik memberikan dampak positif dan negatif pada ikan. Penggunaan antibiotik menyebabkan resisten bakteri dan residu pada tubuh ikan. Dampak negatif terhadap penggunaan antibiotik dapat ditekan dengan penggunaan berbagai alternatif bahan yang aman terhadap manusia dan ramah lingkungan (Hambali *et al.*, 2019). Bahan alternatif untuk antibiotik dapat bersumber dari bahan alami seperti hewan dan tumbuhan. Penggunaan antibiotik berbahan dasar alami sangat mudah diperoleh dan memiliki dampak pada lingkungan yang sangat minimal.

Mengkudu (*Morinda citrifolia*) merupakan tumbuhan yang berpotensi untuk dijadikan antibiotik yang bersumber dari bahan alami. Kandungan senyawa alkaloid, antrakuinon, alizarin, flavonoid, saponin dan acubin pada mengkudu dapat dijadikan anti bakteri (Muharrama *et al.*, 2015). Kandungan flavonoid dan vitamin C yang terdapat pada buah mengkudu dapat menjadi imunostimulan yang bertujuan untuk meningkatkan kekebalan tubuh ikan (Ilmayati *et al.*, 2018). Maka, perlu dilakukan penelitian aplikasi cairan buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) pada pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

BAHAN DAN METODE

Bahan

Ikan uji yang digunakan adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) strain Nirwana dengan ukuran panjang tubuh 6-8 cm, bobot tubuh rata-rata $8,52 \pm 0,12$ gram sebanyak 600 ekor atau dengan kepadatan 50 ekor/bak. Bahan utama cairan berasal dari buah mengkudu matang sebanyak 2 kg. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen bertempat di Laboratorium Basah Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran.

Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4

perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah penambahan cairan buah mengkudu dengan dosis yang berbeda pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila. Perlakuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

Kontrol (K) = Tanpa penambahan cairan buah mengkudu

Perlakuan A = Dosis cairan buah mengkudu 150 mL/kg pakan

Perlakuan B = Dosis cairan buah mengkudu 300 mL/kg pakan

Perlakuan C = Dosis cairan buah mengkudu 450 mL/kg pakan

Persiapan Wadah Pengujian

Wadah penelitian yang digunakan adalah bak plastik berukuran 90 Liter sebanyak 12 unit. Wadah dibersihkan dan dicuci terlebih dahulu dengan air yang mengalir dan sabun cuci, kemudian dibilas hingga bersih. Setelah wadah dibersihkan kemudian di isi air sebanyak 75 liter pada masing-masing bak sebelum dilakukan perlakuan.

Pembuatan Cairan Buah Mengkudu

Proses pembuatan cairan buah mengkudu dilakukan dengan cara menghaluskan buah mengkudu sebanyak 2 kg dengan menggunakan blender kemudian di saring menggunakan kertas saring kualitatif untuk mendapatkan cairan buah mengkudu yang efektif untuk digunakan. Cairan buah mengkudu yang telah disaring dicampurkan kedalam pakan secara merata dan diangin-anginkan. Pakan yang telah dicampur disimpan di dalam wadah untuk mencegah kontaminan dan mencegah menurunnya kualitas pakan sehingga dapat digunakan untuk perlakuan.

Pemeliharaan dan Pengamatan Parameter

Ikan dipelihara selama 35 hari dan dilakukan sampling pertumbuhan sebanyak 5 kali (7 hari sekali) dimulai dari awal hingga akhir penelitian. Pengamatan pertumbuhan meliputi pengukuran laju pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik (LPS), *Feed Conversion Ratio* (FCR), tingkat kelangsungan hidup dan biomassa ikan nila selama perlakuan. Selama masa pemeliharaan, ikan nila diberikan pakan dengan protein 24% sebanyak 3% dari biomassa dan diberikan sebanyak 2 kali sehari (pagi dan

sore) serta dilakukan pengukuran kualitas air secara harian yang meliputi pengukuran suhu dan pH. Air selama masa pemeliharaan diganti dua hari sekali sebanyak 10%.

Variabel yang diamati

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak ikan nila merupakan penambahan ukuran atau bobot ikan selama pemeliharaan/penelitian. Menurut Effendie, (1979), laju pertumbuhan bobot mutlak ikan nila dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan: W = Bobot mutlak ikan nila selama pemeliharaan/penelitian (gram); W_t = Bobot akhir ikan nila selama pemeliharaan/penelitian (gram); dan W_o = Bobot awal ikan nila yang dipelihara/penelitian.

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS) merupakan laju pertumbuhan atau penambahan bobot harian ikan nila selama pemeliharaan/penelitian. Menurut Effendie, (2002), nilai LPS dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$LPS = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan: LPS = laju pertumbuhan spesifik ikan nila selama pemeliharaan/penelitian (%/hari); W_t = Bobot akhir ikan nila selama pemeliharaan/penelitian (gram); W_o = Bobot awal ikan nila selama pemeliharaan/penelitian (gram); dan t = waktu pemeliharaan/penelitian ikan nila (hari)

Feed Conversion Ratio

Feed Conversion Ratio (FCR) dapat dihitung dengan menggunakan rumus menurut Abdel-Tawwab et al., (2010) sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_o}$$

Keterangan: FCR = *Feed Conversion Ratio* (FCR); F = Jumlah pakan yang diberikan (gram); W_t = Berat ikan pada akhir penelitian (gram); W_o = berat ikan awal penelitian; dan D = jumlah bobot ikan yang mati (gram)

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Effendie, 2002):

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan: SR = Kelangsungan hidup ikan nila selama pemeliharaan/penelitian (%); N_t = jumlah ikan nila hidup di akhir pemeliharaan/penelitian (ekor); dan N_o = jumlah ikan awal pemeliharaan/penelitian (ekor)

Biomassa

Biomassa merupakan berat total ikan nila sampai dengan akhir pemeliharaan. Menurut Zonneveld et al., (1991), biomassa dapat dihitung dengan menggunakan rumus menurut sebagai berikut:

$$Biomassa = W_t \times SR$$

Keterangan: Biomassa = Berat total ikan nila yang dipelihara (gram); W_t = Bobot akhir ikan nila selama pemeliharaan/penelitian (gram); SR = Jumlah ikan nila yang hidup pada akhir pemeliharaan/penelitian (ekor).

Analisa Data

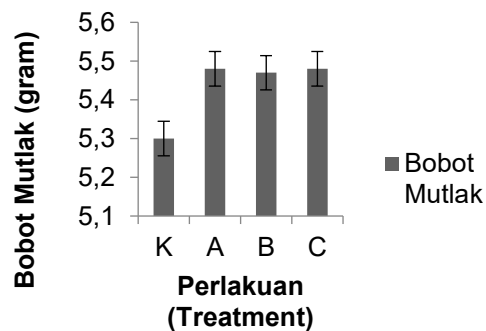
Data parameter pengamatan disajikan dalam bentuk rata-rata \pm standar deviasi / standar error yang dianalisis dengan metode ANOVA *one way* menggunakan *software excel*. Hasil analisis yang menunjukkan perbedaan yang nyata diuji lanjut dengan menggunakan Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf kepercayaan 95%. Data kualitas air dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan referensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak ikan nila yang didapatkan berkisar 5,30 – 5,48 gram (Gambar 1). Secara umum, pertumbuhan bobot mutlak antara perlakuan dan kontrol tidak menunjukkan perbedaan ($P > 0.05$). Namun, pertumbuhan perlakuan dosis 450 mL/kg pakan relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan cairan buah mengkudu pada pakan dapat meningkatkan pertumbuhan pada ikan. Menurut Mahtuti & Ibaadillah, (2018) buah mengkudu memiliki kandungan arginin yang merupakan

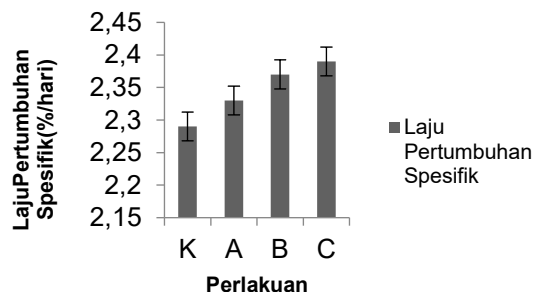
bahan pembentuk protein sehingga dapat mencukupi kebutuhan protein pada tubuh ikan sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan nila. protein yang terkandung dalam pakan berhubungan langsung dalam mendukung sintesa protein dalam tubuh ikan untuk kebutuhan tubuh seperti perbaikan sel – sel rusak dan untuk pertumbuhan dan peningkatan biomassa (Winaldi, 2017).



Gambar 1. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Laju Pertumbuhan Spesifik

Penambahan cairan buah mengkudu dosis 150 mL/kg pakan, 300 mL/kg pakan dan 450 mL/kg pakan (Gambar 2) pada pakan menunjukkan hasil yang relatif sama dengan kontrol ($P>0.05$).



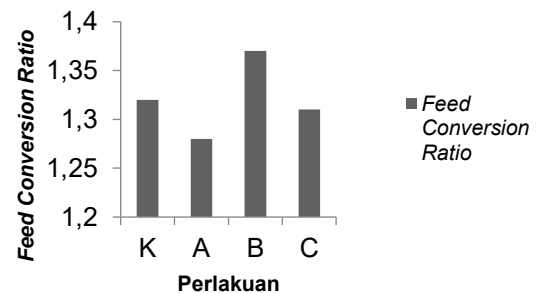
Gambar 2. Laju Pertumbuhan Spesifik

Sedangkan pada perlakuan diperoleh penggunaan dosis 450 mL/kg pakan (2,39%/hari) lebih tinggi dibandingkan dengan dosis lainnya. Menurut Sari et al., (2017) ikan nila dikatakan tumbuh dengan baik apabila tingkat pertumbuhan minimal 1,43%/hari. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan cairan buah mengkudu pada pakan ternyata bermanfaat untuk ikan. Buah mengkudu mengandung berbagai senyawa yang penting bagi kesehatan. Hasil penelitian membuktikan bahwa buah mengkudu mengandung senyawa metabolit

sekunder yang sangat bermanfaat bagi pertumbuhan dan kesehatan, selain kandungan nutrisinya yang juga beragam seperti vitamin A, C, niasin, tiamin dan riboflavin, serta mineral seperti zat besi, kalsium, natrium, dan kalium. Tentu saja hal ini berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan nila (Ilmayati et al., 2018).

Feed Conversion Ratio

Nilai *Feed Conversion Ratio* (FCR) yang didapatkan berkisar 1,28 – 1,37 (Gambar 3).



Gambar 3. Feed Conversion Ratio

Secara umum, nilai FCR masih dalam kategori sesuai dan tidak menunjukkan perbedaan ($P>0.05$). Namun, nilai FCR perlakuan 150 mL/kg pakan lebih rendah dibandingkan perlakuan lain dan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan cairan buah mengkudu pada pakan dapat meningkatkan nilai FCR dan tanpa mengurangi kualitas pakan yang diberikan. Buah mengkudu mengandung senyawa metabolit sekunder seperti ascubin, asperuloside, alizarin, flavonoid dan beberapa zat antra quinon yang meningkatkan nafsu makan ikan (Suara et al., 2020). Nilai FCR yang rendah menunjukkan adanya kesesuaian antara pakan yang ditambahkan cairan buah mengkudu dengan metabolisme ikan (Salsabila & Suprpto, 2019).

Kelangsungan Hidup

Nilai kelangsungan hidup yang didapatkan lebih tinggi pada perlakuan dibandingkan kontrol (Gambar 4), sedangkan nilai kelangsungan hidup antara perlakuan diperoleh dosis 450 mL/kg pakan lebih tinggi dibandingkan dengan dosis lainnya.

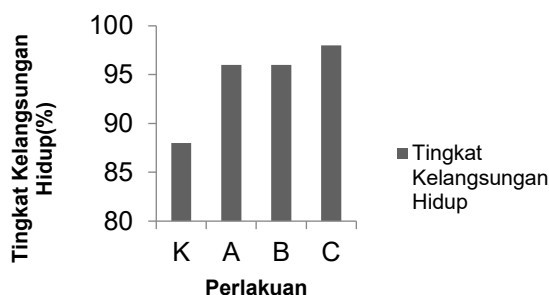
Penggunaan cairan buah mengkudu pada pakan menunjukkan kandungan yang terdapat di dalam buah mengkudu dapat mengurangi resiko kematian pada ikan. Menurut Ilmayati et al.,

Tabel 1. Hasil Pengamatan Kualitas Air

Parameter	Perlakuan				Nilai Optimal*
	K (tanpa Perlakuan)	A (150 mL/kg)	B (300 mL/kg)	C (450 mL/kg)	
Suhu (°C)					
(min – maks)	25,4–26,5	25,5–26,5	25,4–26,5	25,5–25,6	25-32
(mean ± standar deviasi)	25,43±0,047	25,5±0,094	25,46±0,081	25,46±0,047	
pH					
(min – maks)	6,75-7,15	6,84-7,15	6,8-7,15	6,91-7,15	6,5-8,5
(mean ± standar deviasi)	6,75±0,009	6,83±0,004	6,81±0,018	6,90±0,004	

Keterangan: *Standar Nasional Indonesia Nomor 7550: 2009

(2018) buah mengkudu mengandung unsur yang dapat membetuk sistem kekebalan tubuh seperti kandungan flavonoid dan vitamin C. Pemberian larutan daun mengkudu pada ikan nila dapat meningkatkan kelangsungan hidup lebih dari 80% (Renitasari et al., 2021; Sinaga et al., 2018). Lebih lanjut Usman, (2016) menyatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan mas yang diberi optimasi larutan buah mengkudu pada pakan mencapai rata-rata terbaik sampai dengan 100%. Kandungan buah mengkudu selain baik bagi pertumbuhan ikan, mengkudu juga mengandung antioksidan yang baik bagi tubuh organisme. Sari buah yang terdapat pada mengkudu merangsang sistem kekebalan tubuh dan, mengatur fungsi sel.

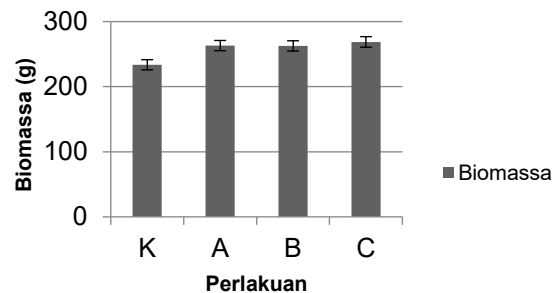


Gambar 4. Tingkat Kelangsungan Hidup

Biomassa

Biomassa yang didapatkan berkisar 233,49 - 268,68 gram (Gambar 5). Nilai biomassa tertinggi diperoleh pada perlakuan 450 mL/kg, hal ini disebabkan pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut

Akbarurrasyid et al., (2023) peningkatan laju pertumbuhan spesifik berpengaruh terhadap peningkatan biomassa ikan.



Gambar 5. Biomassa

Kualitas Air

Monitoring atau pengamatan parameter kualitas air dilaksanakan secara harian yang meliputi parameter suhu dan pH. Secara umum, kualitas air yang didapatkan termasuk dalam kategori stabil dan optimum untuk kegiatan budidaya (Tabel 1).

Suhu adalah faktor penentu di dalam lingkungan perairan dan dapat mempengaruhi kualitas air (Bangsa et al., 2015). Nilai suhu yang didapatkan berkisar 25,7-26,1 °C. Perbedaan nilai suhu pada setiap perlakuan tidak berbeda jauh hanya berselisih 0,1 °C. Hal ini disebabkan karena ikan nila dipelihara di dalam *hatchery* sehingga ruangnya tertutup dan tidak terpengaruh langsung dengan cuaca diluar ruangan. Nilai suhu yang diperoleh cukup stabil untuk kegiatan budidaya. Nilai suhu optimum untuk pertumbuhan ikan berkisar 22-32 °C

(Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2006).

Nilai pH selama penelitian diperoleh menunjukkan hasil yang cukup stabil dan baik berkisar 6,6-7,6. Selisih nilai pH antara perlakuan dan kontrol tidak terlalu menunjukkan perbedaan yang signifikan. Nilai pH yang stabil menunjukkan kualitas air yang baik. Menurut Yanuar, (2017) nilai pH yang aman untuk kegiatan budidaya berkisar 6,0 – 7,2. Kualitas air yang stabil disebabkan oleh berbagai faktor seperti dilakukannya penyiponan secara rutin agar sisa-sisa kotoran ikan tidak mengendap lama di dasar bak pemeliharaan. Sisa kotoran yang mengendap di dasar bak pemeliharaan akan meningkatkan amoniak. Oleh sebab itu, pada saat penelitian dilakukan penyiponan rutin satu kali sehari pada sore hari dan melakukan pergantian air 30% untuk menjaga kualitas airnya.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan cairan buah mengkudu dosis 450 mL/kg pakan efektif terhadap pertumbuhan bobot mutlak sebesar $5,48 \pm 0,106$ gram, LPS sebesar $2,39 \pm 0,032$, kelangsungan hidup sebesar 98% dan biomassa sebesar 268,68 gram, sedangkan dosis 150 mL/kg pakan efektif terhadap *Feed Conversion Rate* sebesar 1,28.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangdaran yang telah memfasilitasi dan mendukung terlaksananya kegiatan penelitian.

REFERENSI

- Abdel-Tawwab, M., Ahmad, M. H., Khattab, Y. A. E., & Shalaby, A. M. E. (2010). Effect of Dietary Protein Level, Initial Body Weight, and Their Interaction on the Growth, Feed Utilization, and Physiological Alterations of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.). *Aquaculture*, 298, 267–274. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2009.10.027>
- Akbarurrasyid, M., Taru, V., Prajayati, F., Sofian, A., & Sudinno, D. (2023). *FORMULASI PAKAN TERHADAP EFISIENSI NUTRIEN DAN PERTUMBUHAN IKAN NILA (Oreochromis niloticus) Use of Moringa Leaf Silage (Moringa oleifera) in Feed Formulation on Nutrient Efficiency and Growth of Tilapia (Oreochromis niloticus)*. 13(2), 587–598.
- Bangsa, P. C., -, S., -, Z., Daud, R., Asmilia, N., & -, A. (2015). Pengaruh Peningkatan Suhu Terhadap Jumlah Eritrosit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Medika Veterinaria*, 9(1), 2010–2012. <https://doi.org/10.21157/j.med.vet.v9i1.2985>
- Effendie, M. . (2002). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara.
- Effendie, M. I. (1979). *Metode Biologi Perikanan*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hambali, Dewantoro, E., & Prasetio, E. (2019). Efektivitas Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Sebagai Pengobatan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) Yang Diinfeksi Dengan Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Borneo Akuatika*, 1(2), 58–69. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29406/jba.v1i2.1820>
- Ilmayati, M. M., Henni, S., & Adelina. (2018). *Differentiation of Leukocytes of Nile Tilapia (Oreochromis niloticus) With Feed Consist of Noni Fruit Flour (Morinda citrifolia L.)*. 3(1), 188–194.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2006). *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 45 Tahun 2006 Tentang Pelepasan Varietas Ikan Nila Nirwana Sebagai Varietas Unggul Induk Penjenis* (pp. 1–6).
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2022). *Kelautan dan Perikanan dalam Angka Tahun 2022*. Pusat Data, Statistik dan Informasi.
- Mahtuti, E. Y., & Ibaadillah, A. A. (2018). Ekstrak Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) Sebagai Antimicroba Terhadap *Streptococcus viridans* Secara in Vitro. *Journal Nursing Care and Biomolecular*, 2(2), 119. <https://doi.org/10.32700/jnc.v2i2.64>
- Muharrama, A. R. W., Syawal, H., & Lukistyowati, I. (2015). Sensitivitas Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Bakteri *Streptococcus agalactiae*. *Jurnal Online Mahasiswa*, 10(1), 1–10.
- Putra, E. M., Mahasri, G., & Sari, L. A. (2018). Infestasi Ektoparasit Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Dipelihara Menggunakan Sistem Akuaponik dan Tanpa Akuaponik. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(1), 42. <https://doi.org/10.20473/jafh.v7i1.11242>
- Renitasari, D. P., Yunarty, & Saridu, S. A. (2021). Pemberian Pakan pada Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Intensif dengan Sistem Index. *Jurnal Salamata*, 3(1), 20–24.
- Salsabila, M., & Suprpto, H. (2019). Teknik Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Di Instalasi Budidaya Air Tawar Pandan, Jawa Timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(3), 118. <https://doi.org/10.20473/jafh.v7i3.11260>



- Sari, I. P., Yulisman, Y., & Muslim, M. (2017). Laju Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara dalam Kolam Terpal Yang Dipuaskan Secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(1), 45–55. <https://doi.org/10.36706/jari.v5i1.5807>
- Sinaga, I., Sihombing, N. S., Purba, S. Y. H., & Sihombing, P. D. (2018). Optimalisasi Larutan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Sebagai Pakan Tambahan Dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *TAPIAN NAULI: Jurnal Penelitian Terapan Perikanan Dan Kelautan*, 4(2), 1–8.
- Suara, D. J., Sulastri, & Anggeni, P. (2020). Pengaruh Penambahan Jus Mengkudu (*Morinda citrifolia*) pada Air Rendaman Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Bahari*, 1(01), 19–27.
- Usman, D. (2016). *Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Mas Koki (Cyprinus carpus) Di Balai Benih Ikan Bontomanai*. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Winaldi, A. (2017). *Tingkat Retensi Protein dan Lemak Udang vannamei *Litopenaeus vannamei* Yang Diberi Pakan Dengan Kadar Silase Limbah Sayur Yang Berbeda*.
- Yanuar, V. (2017). Pengaruh Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Kualitas Air Di Aquarium Pemeliharaan. *Ziraa'ah*, 42(2), 91–99.
- Yue, G. ., H.R, L., & J.L. Li. (2016). Tilapia is the Fish for Next - Generation Aquaculture. *International Journal of Marine Science and Ocean Technology*, 3(1), 11–13. <https://doi.org/10.19070/2577-4395-160003>
- Zonneveld, N., Huisman, & E. D. Boon. (1991). *Prinsip – Prinsip Budidaya Ikan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 213 hlm.* Gramedia Pustaka Utama.