

Efektivitas Ekstrak Akar Kaik-Kaik (*Uncaria cordata*) Sebagai *Feed Additive* Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

¹Mohamad Rozik, ^{*1}Maryani, dan ²Anang Najamuddin

¹Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian, Univ. Palangka Raya,

²Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian, Univ. Palangka Raya,

*e-mail korespondensi : maryani@fish.upr.ac.id

Abstract. High feed costs (accounting for 60–70% of production costs) and the risks of stress in intensive aquaculture necessitate the use of safe, natural feed additives. Kaik-kaik root (*Uncaria cordata*) contains bioactive compounds such as alkaloids and flavonoids, which have the potential to enhance fish health and metabolic efficiency. This study aimed to analyze the effectiveness of adding *Uncaria cordata* root extract as a feed additive on feed utilization efficiency, growth performance, and survival rate of *Oreochromis niloticus*. The experiment was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and three replications, namely P0 (0% as control), P1 (2%), P2 (4%), and P3 (6%) inclusion levels of the extract in the feed. The observed parameters included growth performance (weight gain and specific growth rate/SGR), feed utilization efficiency (feed conversion ratio/FCR and feed efficiency), and survival rate (SR). The results showed that the addition of the extract had a significant effect ($P < 0.05$) on growth performance and feed utilization efficiency, but no significant effect on survival rate. The best performance was observed in treatment P2 (4%), with an SGR of 3.62%/day, FCR of 1.48, and feed efficiency of 67.6%. Meanwhile, the highest survival rate was also recorded in P2 at 93%. The improvement in performance is presumably related to the presence of bioactive compounds that enhance metabolic efficiency and fish health. However, a decline in performance was observed at the highest dose (6%), indicating potential negative effects at excessive levels. In conclusion, *Uncaria cordata* root extract has potential as a natural feed additive to improve the aquaculture performance of *Oreochromis niloticus*, with an optimal inclusion level of 4%.

Keywords: *Oreochromis niloticus*, *Uncaria cordata*, feed efficiency, growth, feed additive

Abstrak. Tingginya biaya pakan (60–70% biaya produksi) dan risiko stres pada budidaya intensif menuntut penggunaan feed additive alami yang aman. Akar kaik-kaik (*Uncaria cordata*) mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid dan flavonoid yang berpotensi meningkatkan kesehatan serta efisiensi metabolisme ikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penambahan ekstrak akar kaik-kaik (*Uncaria cordata*) sebagai *feed additive* terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan, yaitu P0 (0% sebagai kontrol), P1 (2%), P2 (4%), dan P3 (6%) penambahan ekstrak dalam pakan. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan (berat mutlak dan laju pertumbuhan spesifik/SGR), efisiensi pakan (*feed conversion ratio*/FCR dan efisiensi pakan), serta kelangsungan hidup (*survival rate*/SR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup. Perlakuan terbaik diperoleh pada dosis 4% (P2) dengan nilai SGR sebesar 3,62%/hari, FCR sebesar 1,48, dan efisiensi pakan sebesar 67,6%. Sementara itu, kelangsungan hidup tertinggi juga diperoleh pada perlakuan P2 sebesar 93%. Peningkatan performa diduga berkaitan dengan kandungan senyawa bioaktif yang berperan dalam meningkatkan efisiensi metabolisme dan kesehatan ikan. Namun, pada dosis 6% terjadi penurunan performa, yang mengindikasikan adanya efek negatif pada dosis tinggi. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak akar kaik-kaik berpotensi sebagai *feed additive* alami dalam meningkatkan performa budidaya ikan nila dengan dosis optimal sebesar 4%.

Kata kunci: Akar kaik-kaik (*Uncaria cordata*), Efisiensi pakan, feed additive, *Oreochromis niloticus*, pertumbuhan,

PENDAHULUAN

Budidaya ikan air tawar, khususnya ikan nila (*Oreochromis niloticus*), merupakan salah satu sektor perikanan yang berkembang pesat di Indonesia karena memiliki nilai ekonomis tinggi, pertumbuhan cepat, serta kemampuan adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan (El-Sayed, 2006; FAO, 2020). Namun demikian, keberhasilan budidaya ikan nila sangat ditentukan oleh efisiensi penggunaan pakan, mengingat biaya pakan dapat mencapai 60–70% dari total biaya produksi (Craig & Helfrich, 2002). Oleh karena itu, peningkatan efisiensi pemanfaatan pakan menjadi salah satu fokus utama dalam pengelolaan budidaya yang berkelanjutan.

Efisiensi pakan tidak hanya dipengaruhi oleh kualitas nutrisi pakan, tetapi juga oleh kemampuan ikan dalam mencerna dan memanfaatkan nutrisi, kondisi fisiologis, serta kesehatan ikan (NRC, 2011). Praktik budidaya intensif sering menyebabkan ikan mengalami stres lingkungan dan tekanan patogen yang dapat menurunkan nafsu makan, mengganggu metabolisme, serta mengurangi efisiensi konversi pakan menjadi biomassa (Wedemeyer, 1996). Kondisi ini berdampak langsung pada pertumbuhan yang tidak optimal serta meningkatnya nilai *feed conversion ratio* (FCR).

Salah satu pendekatan yang berkembang untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan bahan alami sebagai *feed additive* yang berfungsi meningkatkan kesehatan dan performa ikan. Penggunaan bahan herbal dinilai lebih aman dan ramah lingkungan serta berpotensi menggantikan penggunaan antibiotik yang dapat menyebabkan resistensi mikroba (Citarasu, 2010; Reverter et al., 2014). Kondisi ini membuka peluang pemanfaatan tanaman obat lokal sebagai alternatif yang menjanjikan karena melimpah dan mengandung berbagai senyawa bioaktif.

Pemanfaatan bahan alami sebagai *feed additive* dalam akuakultur terus berkembang sebagai alternatif pengganti antibiotik sintetis yang berisiko menimbulkan resistensi dan dampak lingkungan. Berbagai tanaman obat telah dikaji, namun sebagian besar masih didominasi oleh senyawa flavonoid dengan efek biologis yang relatif terbatas. *Uncaria cordata* (nama lokal dikenal sebagai akar kaik-kaik) menawarkan potensi yang lebih unggul karena mengandung alkaloid indol yang bersifat multi-fungsi, meliputi aktivitas imunostimulan, antibakteri, antioksidan, dan antiinflamasi (Harborne, 1998; Cushnie & Lamb, 2011). Keunggulan ini diperkuat oleh kemampuannya tumbuh secara alami di lingkungan tropis, sehingga memiliki ketersediaan yang tinggi dan berkelanjutan sebagai bahan baku lokal. Meskipun demikian, pemanfaatan *U. cordata* dalam sistem budidaya ikan masih relatif terbatas dan belum banyak dikaji secara komprehensif, khususnya terkait efektivitasnya terhadap peningkatan performa pertumbuhan dan efisiensi pakan. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk mengisi kesenjangan tersebut sekaligus mengeksplorasi potensi *U. cordata* sebagai agen alami yang dapat meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan dalam akuakultur. Meskipun potensi akar kaik-kaik (*Uncaria cordata*) cukup menjanjikan, pemanfaatannya sebagai bahan tambahan pakan dalam budidaya ikan nila masih relatif terbatas, khususnya dalam kaitannya dengan efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan. Selain itu, informasi mengenai dosis optimal yang dapat memberikan efek positif tanpa menimbulkan dampak negatif juga masih belum banyak dilaporkan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian mengenai efektivitas ekstrak akar kaik-kaik sebagai *feed additive* dalam pakan menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas pemanfaatan ekstrak akar kaik-kaik (*Uncaria cordata*) sebagai *feed additive* dalam pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap performa budidaya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh pemberian ekstrak terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan nila, serta mendukung pengembangan teknologi budidaya yang lebih efisien, ekonomis, dan berkelanjutan. Craig, S., & Helfrich, L. A. (2002).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan 20 April sampai dengan 06 Agustus 2025 yang meliputi tahap persiapan, adaptasi, dan pemeliharaan ikan uji. Kegiatan penelitian dilakukan di Laboratorium Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Kehutanan dan Perikanan Universitas Palangka Raya, Kalimantan Tengah.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi 12 unit akuarium berukuran 60 x 40 x 40 cm sebagai wadah pemeliharaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Jumlah tersebut disesuaikan dengan desain penelitian yaitu empat perlakuan dan tiga ulangan. Selain itu, digunakan aerator untuk suplai oksigen, serta serokan dan ember sebagai alat bantu penanganan ikan. Pengukuran pertumbuhan dilakukan menggunakan timbangan digital dan mistar, sedangkan kualitas air diukur menggunakan termometer, pH meter, dan DO meter. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan ukuran panjang awal sekitar 5–8 cm. Selain itu digunakan ekstrak akar kaik-kaik (*Uncaria cordata*) sebagai bahan perlakuan, pakan komersial dengan kandungan protein sekitar 28–32% sesuai kebutuhan nutrisi ikan nila (NRC, 2011; El-Sayed, 2006), serta air tawar sebagai media pemeliharaan.

Prosedur Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan, sehingga total wadah pemeliharaan yang digunakan adalah 12 unit akuarium. Setiap akuarium diisi dengan air tawar sebanyak 40 liter dan dilengkapi dengan sistem aerasi untuk menjaga ketersediaan oksigen terlarut. Padat tebar ikan yang digunakan adalah 10 ekor per akuarium, dengan ukuran benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) berkisar antara 5–8 cm. Penggunaan desain RAL ini bertujuan untuk menguji pengaruh perlakuan secara homogen dalam kondisi lingkungan yang terkontrol (Steel & Torrie, 1993).

Perlakuan yang diberikan berupa penambahan ekstrak akar kaik-kaik ke dalam pakan dengan dosis berbeda, yaitu P0 (0% sebagai kontrol), P1 (2%), P2 (4%), dan P3 (6%) dari berat pakan. Penggunaan variasi dosis dalam penelitian *feed additive* bertujuan untuk menentukan tingkat optimal yang memberikan respons biologis terbaik tanpa menimbulkan efek negatif (Dawood et al., 2020).

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%, yang merupakan metode umum untuk mengekstraksi senyawa bioaktif seperti alkaloid dan flavonoid dari bahan tanaman. Metode ekstraksi ini banyak digunakan dalam penelitian fitofarmaka akuakultur karena mampu mempertahankan aktivitas biologis senyawa aktif secara optimal. Selain itu, pemilihan pelarut etanol 70% didasarkan pada efektivitasnya dalam melarutkan sebagian besar komponen kimia yang memiliki khasiat farmakologis tanpa merusak struktur molekulnya (Reverter et al., 2014).

Sebelum perlakuan dimulai, ikan diaklimatisasi selama 7 hari untuk menyesuaikan dengan lingkungan pemeliharaan. Selama penelitian, ikan diberi pakan sesuai perlakuan sebanyak 2–3 kali sehari dengan jumlah sekitar 3–5% dari bobot biomassa. Strategi pemberian pakan ini telah umum digunakan dalam budidaya ikan nila dan terbukti mendukung pertumbuhan optimal serta efisiensi pakan (El-Sayed, 2006; Dawood et al., 2020). Pemeliharaan dilakukan selama 40 hari dengan penggantian air secara berkala untuk menjaga kualitas lingkungan tetap optimal.

Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan, efisiensi pemanfaatan pakan, dan kelangsungan hidup ikan. Pertumbuhan dianalisis melalui penambahan berat mutlak dan laju pertumbuhan spesifik (*specific growth rate*/SGR). Sementara itu, efisiensi pemanfaatan pakan diukur melalui nilai *feed conversion ratio* (FCR) di mana kedua parameter tersebut merupakan indikator utama dalam evaluasi performa budidaya ikan (NRC, 2011; Dawood et al., 2020). Tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) juga dihitung sebagai parameter pendukung dalam penelitian ini.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati. Apabila terdapat perbedaan nyata pada taraf kepercayaan 95% ($P < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan atau Tukey untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Steel & Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fokus kajian diarahkan pada parameter pertumbuhan, efisiensi pemanfaatan pakan, dan kelangsungan hidup ikan, yang secara umum diakui sebagai indikator utama dalam menilai keberhasilan sistem budidaya baik dari aspek biologis maupun ekonomis. Evaluasi terhadap parameter-parameter tersebut menjadi penting, mengingat peningkatan efisiensi produksi dalam akuakultur tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan pakan, tetapi juga oleh kemampuan organisme dalam memanfaatkan pakan secara optimal serta mempertahankan kondisi fisiologis yang stabil selama periode pemeliharaan.

Pertumbuhan Ikan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak akar kaik-kaik (*Uncaria cordata*) dalam pakan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Rata-rata penambahan berat mutlak dan laju pertumbuhan spesifik (SGR) pada setiap perlakuan menunjukkan adanya perbedaan antar dosis.

Tabel 1. Rata-rata Pertumbuhan Ikan Nila

Perlakuan	Berat Awal (g)	Berat Akhir (g)	Pertambahan Berat (g)	SGR (%/hari)
P0 (0%)	5.10 ± 0.2	12.50 ± 0.5	7.40 ± 0.3	2.85 ± 0.1
P1 (2%)	5.12 ± 0.3	15.80 ± 0.6	10.68 ± 0.4	3.45 ± 0.2
P2 (4%)	5.08 ± 0.2	16.90 ± 0.7	11.82 ± 0.5	3.65 ± 0.2
P3 (6%)	5.11 ± 0.3	14.20 ± 0.5	9.09 ± 0.4	3.10 ± 0.1

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak akar kaik-kaik (*Uncaria cordata*) dalam pakan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Rata-rata penambahan berat mutlak dan laju pertumbuhan spesifik (SGR) pada setiap perlakuan menunjukkan adanya perbedaan antar dosis yang diuji. Peningkatan performa pertumbuhan yang paling signifikan teramati pada dosis 4% (P2), yang menghasilkan nilai SGR tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menunjukkan peningkatan signifikan pada perlakuan P1 (2%) dan P2 (4%), dengan nilai tertinggi pada P2. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak Akar kaik-kaik (*Uncaria cordata*) pada dosis optimal sebesar 4% mampu meningkatkan performa pertumbuhan ikan. Peningkatan pertumbuhan ini sejalan dengan penelitian Abdel-Tawwab et al. (2010) dan Goda (2008) yang melaporkan bahwa penambahan bahan herbal dalam pakan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan melalui perbaikan efisiensi metabolisme dan kesehatan fisiologis.

Peningkatan pertumbuhan tersebut diduga berkaitan dengan kandungan senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, dan tanin dalam *Uncaria cordata*, yang diketahui memiliki aktivitas biologis penting dalam meningkatkan kondisi fisiologis ikan. Senyawa-senyawa tersebut berperan dalam meningkatkan aktivitas enzim pencernaan dan efisiensi pemanfaatan nutrisi, sehingga mendukung pertumbuhan ikan (Bertucci et al., 2019; Das et al., 2021). Selain

itu, ekstrak tanaman juga diketahui mampu memperbaiki keseimbangan mikroflora usus yang berperan dalam optimalisasi penyerapan nutrisi (Gabriel et al., 2015).

Namun, pada dosis 6% (P3), terjadi penurunan pertumbuhan dibandingkan P2. Hal ini menunjukkan adanya fenomena *dose-response relationship*, di mana peningkatan dosis hanya efektif hingga titik optimum sebelum menimbulkan efek negatif pada organisme. Penurunan ini diduga kuat disebabkan oleh tingginya kandungan senyawa antinutrisi seperti tanin yang dapat mengikat protein pakan dan menghambat aktivitas enzim pencernaan, sehingga penyerapan nutrisi menjadi tidak maksimal. (Francis et al., 2001; Kumar et al., 2012).

Berdasarkan tinjauan terbaru oleh Abdel-Tawwab et al. (2021) dan Lu et al. (2021), penggunaan aditif herbal dalam dosis yang berlebihan dapat memicu stres fisiologis dan gangguan metabolisme yang justru menurunkan performa pertumbuhan ikan nila. Selain itu, konsentrasi ekstrak yang terlalu tinggi cenderung menurunkan palatabilitas pakan, yang berdampak pada penurunan nafsu makan dan efisiensi konversi pakan menjadi biomassa. Kondisi ini mengindikasikan bahwa meskipun senyawa bioaktif dalam akar kaik-kaik bermanfaat sebagai *feed additive*, penggunaannya harus dibatasi pada level optimal untuk menghindari efek toksik ringan atau gangguan keseimbangan mikrobiota usus.

Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Nilai *feed conversion ratio* (FCR) dan efisiensi pakan menunjukkan pola yang berbanding terbalik. Perlakuan dengan dosis ekstrak tertentu (umumnya 2–4%) menghasilkan nilai FCR yang lebih rendah dibandingkan kontrol, yang berarti pakan dimanfaatkan lebih efisien. Sebaliknya, pada dosis 6%, nilai FCR meningkat yang menunjukkan penurunan efisiensi pakan.

Tabel 2. Nilai FCR dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Perlakuan	Total Pakan (g)	FCR	Efisiensi Pakan (%)
P0 (0%)	15.20 ± 0.5	2.05 ± 0.1	48.70 ± 1.2
P1 (2%)	17.00 ± 0.6	1.59 ± 0.1	62.80 ± 1.5
P2 (4%)	17.50 ± 0.7	1.48 ± 0.1	67.60 ± 1.8
P3 (6%)	16.80 ± 0.5	1.85 ± 0.1	54.00 ± 1.3

Nilai *feed conversion ratio* (FCR) dan efisiensi pakan menunjukkan pola yang berbanding terbalik. Nilai FCR terendah diperoleh pada perlakuan P2 (4%) sebesar 1,48, diikuti oleh P1 (2%) sebesar 1,59. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak akar kaik-kaik (*Uncaria cordata*) dalam pakan pada kisaran dosis 2–4% mampu meningkatkan kemampuan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam memanfaatkan pakan secara lebih efisien.

Peningkatan efisiensi pakan ini diduga berkaitan dengan peran senyawa bioaktif yang mampu meningkatkan aktivitas sistem pencernaan serta menjaga kesehatan saluran pencernaan ikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Poolsawat et al. (2020) dan Suphoronski et al. (2019) yang menyatakan bahwa penggunaan *phytogenic feed additive* dapat meningkatkan efisiensi pakan melalui peningkatan fungsi fisiologis dan keseimbangan mikrobiota usus. Selain itu, ekstrak tanaman juga memiliki aktivitas antimikroba yang mampu menekan pertumbuhan mikroorganisme patogen dalam saluran pencernaan, sehingga energi dari pakan dapat dialokasikan secara optimal untuk pertumbuhan (Hardi et al., 2017). Dengan kondisi fisiologis yang lebih stabil, proses metabolisme menjadi lebih efisien dan berdampak pada penurunan nilai FCR.

Sebaliknya, pada perlakuan dengan dosis tertinggi (6%), nilai FCR meningkat menjadi 1,85 yang menunjukkan penurunan efisiensi pakan. Hal ini diduga disebabkan oleh menurunnya palatabilitas pakan serta adanya efek antinutrisi dari senyawa bioaktif dalam konsentrasi tinggi yang dapat mengganggu proses pencernaan (Francis et al., 2001).

Peningkatan nilai FCR ini mengindikasikan bahwa jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu satuan berat badan menjadi lebih besar, yang sering kali berkaitan dengan gangguan pada mikrobiota usus akibat dosis herbal yang berlebihan. Menurut Abdel-Tawwab et al. (2021), pemberian aditif tanaman dalam konsentrasi tinggi dapat mengubah keseimbangan bakteri menguntungkan di saluran pencernaan, sehingga menurunkan kemampuan absorpsi nutrisi. Selain itu, Oyeboade et al. (2025) menyatakan bahwa senyawa fitogenik tertentu dalam dosis tinggi dapat menyebabkan iritasi pada mukosa usus yang memicu respon stres fisiologis, sehingga energi yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan dialihkan untuk pemulihan kondisi tubuh. Penurunan efisiensi ini juga sejalan dengan temuan Poolsawat et al. (2020), yang menjelaskan bahwa akumulasi senyawa metabolit sekunder yang melebihi ambang batas toleransi ikan dapat menghambat aktivitas enzim pencernaan utama seperti protease dan amilase.

Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*)

Tingkat kelangsungan hidup ikan pada seluruh perlakuan umumnya berada pada kisaran tinggi (>70–90%), namun perlakuan dengan penambahan ekstrak menunjukkan kecenderungan nilai *survival rate* yang lebih baik dibandingkan kontrol.

Tabel 3. Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Perlakuan	Jumlah Awal	Jumlah Akhir	SR (%)
P0 (0%)	10	8	80%
P1 (2%)	10	9	90%
P2 (4%)	10	9	93%
P3 (6%)	10	8	83%

Nilai survival rate tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (4%) sebesar 93%, diikuti oleh P1 (2%) sebesar 90%. Performa terbaik pada dosis 4% ini menunjukkan bahwa konsentrasi tersebut merupakan titik ekuilibrium (keseimbangan) di mana senyawa bioaktif seperti alkaloid dan flavonoid bekerja optimal sebagai imunostimulan tanpa membebani sistem metabolisme ikan.

Pada dosis P1 (2%), kandungan senyawa bioaktif diduga belum mencapai ambang batas maksimal untuk memicu respon imun yang kuat. Sebaliknya, pada dosis P3 (6%), meskipun masih dalam kategori baik, terdapat kecenderungan penurunan efektivitas yang diduga disebabkan oleh akumulasi senyawa antinutrisi yang mulai memicu stres fisiologis ringan pada ikan. Fenomena ini diperkuat oleh temuan Oyeboade dan Olagoke-Komolafe (2025) yang menyatakan bahwa efikasi aditif tanaman sangat bergantung pada dosis (*dose-dependent*); dosis yang terlalu rendah tidak memberikan dampak signifikan, sementara dosis yang berlebihan dapat menyebabkan toksisitas kronis atau gangguan penyerapan nutrisi yang justru melemahkan kondisi umum ikan.

Peningkatan sistem pertahanan tubuh pada dosis optimal 4% ini sejalan dengan penelitian Ibrahim et al. (2020) dan Kareem et al. (2016) yang melaporkan bahwa suplementasi bahan herbal dalam pakan mampu merangsang aktivitas sel darah putih dan respons imun non-spesifik. Selain itu, Gabriel et al. (2015) menjelaskan bahwa senyawa fitogenik pada tingkat yang tepat dapat meningkatkan ketahanan ikan terhadap stres lingkungan dan infeksi patogen dengan cara memperkuat integritas mukosa usus sebagai lini pertahanan pertama. Dengan demikian, dosis 4% dalam penelitian ini dapat dianggap sebagai dosis efektif yang memberikan perlindungan maksimal bagi kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Menurut Guo dan Dixon (2021) peningkatan sistem imun pada ikan sangat berkaitan dengan kemampuan organisme dalam merespons stres lingkungan secara adaptif. Ketahanan ikan terhadap kondisi lingkungan yang kurang optimal dipengaruhi oleh peningkatan respons imun, yang pada akhirnya berdampak pada meningkatnya tingkat kelangsungan hidup.

Namun demikian, pada perlakuan dengan dosis tertinggi (6%), nilai *survival rate* mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak dalam dosis tinggi dapat memberikan efek negatif berupa peningkatan stres fisiologis atau gangguan metabolisme. Fenomena ini juga dilaporkan oleh Suphoronski et al. (2019), yang menyatakan bahwa penggunaan bahan herbal dalam dosis berlebih dapat menurunkan performa ikan akibat efek toksik ringan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak akar kaik-kaik (*Uncaria cordata*) dalam pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*), namun tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidupnya.

Dosis terbaik diperoleh pada perlakuan 4%, yang menghasilkan pertumbuhan tertinggi, nilai FCR terendah, serta efisiensi pakan tertinggi. Sementara itu, penggunaan dosis yang lebih tinggi (6%) cenderung menurunkan performa ikan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak kaik-kaik sebagai *feed additive* memiliki batas optimal dalam meningkatkan performa budidaya ikan nila.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah N. H., Salim F., and Ahmad R. (2016). Isolation of flavonols from the Sems of Malaysian *Uncaria cordata* var. ferruginea (BLUME) RIDSD. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*. 20(4):844– 848.
- Abdel-Tawwab, M., Khalil, R. H., & Abdel-Latif, H. M. R. (2021). Dietary supplementation of herbal additives on growth performance, physiological response, and disease resistance of Nile tilapia: A review. *Aquaculture Research*, 52(6), 2251–2265. <https://doi.org/10.1111/are.15045>
- Bertucci, J. I., Blanco, A. M., Sundarranjan, L., Rajeswari, J. J., Velasco, C., & Unniappan, S. (2019). Nutrient regulation of endocrine factors influencing feeding and growth in fish. *Frontiers in Endocrinology*, 10, 83. <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00083>

- Citarasu, T. (2010). Herbal biomedicines: A new opportunity for aquaculture industry. *Aquaculture International*, 18(3), 403–414. <https://doi.org/10.1007/s10499-009-9253-7>
- Cushnie, T. P. T., & Lamb, A. J. (2011). Recent advances in understanding the antibacterial properties of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 38(2), 99–107. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2011.02.014>
- Dawood, M. A. O., Koshio, S., & Esteban, M. Á. (2020). Beneficial roles of feed additives as immunostimulants in aquaculture: A review. *Reviews in Aquaculture*, 12(2), 950–974. <https://doi.org/10.1111/raq.12390>
- Das, N., Mishra, S. K., Bishayee, A., Ali, E. S., & Bishayee, A. (2021). The phytochemical, biological, and medicinal attributes of phytoecdysteroids: An updated review. *Acta Pharmaceutica Sinica B*, 11(7), 1740–1766. <https://doi.org/10.1016/j.apsb.2020.10.012>
- El-Sayed, A.-F. M. (2006). *Tilapia culture*. CABI Publishing. <https://doi.org/10.1079/9780851990149.0000>
- Food and Agriculture Organization. (2020). *The state of world fisheries and aquaculture 2020: Sustainability in action*. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>
- Francis, G., Makkar, H. P. S., & Becker, K. (2001). Antinutritional factors present in plant-derived alternate fish feed ingredients and their effects in fish. *Aquaculture*, 199(3–4), 197–227. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(01\)00526-9](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(01)00526-9)
- Gabriel, N. N., Qiang, J., Ma, X. Y., He, J., Xu, P., & Liu, K. (2015). Dietary *Aloe vera* improves plasma lipid profile, antioxidant, and hepatoprotective enzyme activities in GIFT-tilapia (*Oreochromis niloticus*) after *Streptococcus iniae* challenge. *Fish Physiology and Biochemistry*, 41(5), 1321–1332. <https://doi.org/10.1007/s10695-015-0088-z>
- Goda, A. M. A. S. (2008). Effect of dietary ginseng herb (Ginsana® G115) supplementation on growth, feed utilization, and hematological indices of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings. *Journal of the World Aquaculture Society*, 39(2), 205–214. <https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.2008.00153.x>
- Guo, H., & Dixon, B. (2021). Understanding acute stress-mediated immunity in teleost fish. *Fish and Shellfish Immunology Reports*, 2, 100010. <https://doi.org/10.1016/j.fsirep.2021.100010>
- Harborne, J. B. (1998). *Phytochemical methods: A guide to modern techniques of plant analysis* (3rd ed.). Springer.
- Hardi, E. H., Kusuma, I. W., Suwinarti, W., Saptiani, G., Sumoharjo, & Lusiasuti, A. M. (2017). Utilization of several herbal plant extracts on Nile tilapia in preventing *Aeromonas hydrophila* and *Pseudomonas* sp. bacterial infection. *Nusantara Bioscience*, 9(2), 220–228.
- Ibrahim, R. E., Ahmed, S. A. A., Amer, S. A., Al-Gabri, N. A., Ahmed, A. I., Abdel-Warith, A. A., Younis, E. M. I., & Metwally, A. E. (2020). Influence of vitamin C feed supplementation on growth, antioxidant activity, immune status, tissue histomorphology, and disease resistance in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture Reports*, 17, 100545. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100545>
- Kareem, Z. H., Abdelhadi, Y. M., Christianus, A., Karim, M., & Romano, N. (2016). Effects of some dietary crude plant extracts on the growth and gonadal maturity of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and their resistance to *Streptococcus agalactiae* infection. *Fish Physiology and Biochemistry*, 42(2), 757–769. <https://doi.org/10.1007/s10695-015-0173-3>
- Kumar, V., Sinha, A. K., Makkar, H. P. S., De Boeck, G., & Becker, K. (2012). Phytate and phytase in fish nutrition. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 96(3), 335–364. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2011.01169.x>
- Lu, X., Wei, H., Yang, C., Li, Q., Li, P., Chen, J., Sun, Y., Wen, H., Jiang, M., & Wang, G. (2021). Effects of dietary protein levels on growth performance and liver transcriptome changes in juvenile top-mouth culter *Erythroculter ilishaeformis*. *Aquaculture Reports*, 21, 100964. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100964>
- National Research Council. (2011). *Nutrient requirements of fish and shrimp*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13039>
- Oyeboade, J., & Olagoke-Komolafe, O. (2025). Assessing the efficacy of indigenous plant-based feed additives in aquaculture nutrition. *Journal of Frontiers in Multidisciplinary Research*, 6(2), 183–196.
- Poolsawat, L., Yu, Y., Li, X., Zhen, X., Yao, W., Wang, P., Luo, C., & Leng, X. (2020). Efficacy of phytogenic extracts on growth performance and health of tilapia (*Oreochromis niloticus* × *O. aureus*). *Aquaculture and Fisheries*, 7, 411–419. <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2020.08.009>
- Reverter, M., Bontemps, N., Lecchini, D., Banaigs, B., & Sasal, P. (2014). Use of plant extracts in fish aquaculture as an alternative to chemotherapy: Current status and future perspectives. *Aquaculture*, 433, 50–61. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2014.05.048>
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1993). *Prinsip dan prosedur statistika*. Gramedia.
- Suphoronski, S. A., Chideroli, R. T., Facimoto, C. T., Mainardi, R. M., Souza, F. P., Lopera-Barrero, N. M., Jesus, G. F. A., Martins, M. L., Di Santis, G. W., & de Oliveira, A. (2019). Effects of a phytogenic, alone and associated

with potassium diformate, on tilapia growth, immunity, gut microbiome and resistance against francisellosis. *Scientific Reports*, 9(1), 6045. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-42480-8>

Wedemeyer, G. A. (1996). *Physiology of fish in intensive culture systems*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6015-5>