

PENAMBAHAN TEPUNG RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii* HASIL FERMENTASI DENGAN PROBIOTIK YAKULT PADA PAKAN KOMERSIAL IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

Vira Riski Safitri¹, Salnida Yuniarti Lumbessy^{1*}, Septiana Dwiyantri¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram
Jl. Majapahit No. 62, Kota Mataram Nusa Tenggara Barat 83125

Email : salnidayuniarti@unram.ac.id

ABSTRACT

This research aimed to evaluate the effect of adding yakult-fermented *K. alvarezii* flour to commercial feed on the growth performance, feed efficiency, and survival rate of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry. The study was conducted using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications, namely a control without the addition of fermented *K. alvarezii* flour at 0% (P1), and the addition of yakult-fermented *K. Alvarezii* flour at 10% (P2), 20% (P3), and 30% (P4). Testing was carried out on 15 Nile tilapia fry per treatment unit for 60 days. The parameters observed included absolute weight, absolute length, specific growth rate (SGR), feed conversion ratio (FCR), feed utilization efficiency (EPP), survival rate (SR), and water quality. The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at a 95% confidence level, followed by Duncan's multiple range test. The results showed that the addition of fermented *K. alvarezii* flour to commercial feed had a significant effect on absolute weight and absolute length, but did not have a significant effect on SGR, FCR, EPP, and SR values. The addition of 30% *K. alvarezii* flour (p4) was the best treatment, as it increased absolute weight by 8.6 g and absolute length by 6.2 cm, supported by optimal water quality, with a temperature range of 30–31.3 °C, pH of 8–8.4, and dissolved oxygen (DO) of 8–9.3 mg/L.

Keywords: Fermentation, growth, *K. alvarezii*, *O. niloticus*, yakult.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan tepung *K. alvarezii* yang difermentasi Yakult dalam pakan komersial terhadap performa pertumbuhan, efisiensi pakan, dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, yaitu kontrol tanpa penambahan tepung *K.alvarezii* fermentasi 0% (P1), penambahan tepung *K. alvarezii* fermentasi Yakult 10% (P2), 20% (P3) dan 30% (P4). Pengujian dilakukan pada 15 ekor benih ikan nila per unit perlakuan selama 60 hari. Parameter yang diamati meliputi berat mutlak, panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio konversi pakan (FCR), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), tingkat kelangsungan hidup (SR) dan kualitas air. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung *K. alvarezii* fermentasi pada pakan komersial memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap berat

mutlak dan panjang mutlak, namun tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai SGR, FCR, EPP, dan SR. Penambahan tepung *K. alvarezii* 30% (P4) merupakan perlakuan terbaik karena dapat meningkatkan berat mutlak sebesar 8,6 g dan panjang mutlak 6.2 cm didukung oleh kualitas air yang optimal, dengan kisaran suhu 30°C-31,3 °C, pH 8-8,4, dan DO 8-9,3 mg/L.

Kata kunci: Fermentasi, *K. alvarezii*, *O. niloticus*, pertumbuhan, *yakult*.

PENDAHULUAN

Kappaphycus alvarezii merupakan salah satu jenis rumput laut merah yang banyak dibudidayakan di perairan tropis, termasuk Indonesia, dan memiliki nilai ekonomis tinggi karena kandungan karagenannya (Kumayanti & Dwimayasanti, 2018). Selain sebagai bahan baku industri, rumput laut ini berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pakan ikan karena mengandung protein, karbohidrat, serta berbagai mineral dan vitamin (Daud, 2013). Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan bahwa penambahan tepung rumput laut pada pakan mampu meningkatkan performa pertumbuhan ikan budidaya, meskipun hasilnya bervariasi tergantung jenis rumput laut, dosis, dan perlakuan yang diterapkan (Irmadiati *et al.*, 2021)

Salah satu kendala pemanfaatan tepung rumput laut sebagai bahan pakan adalah tingginya kandungan serat kasar yang sulit dicerna oleh ikan sehingga menghambat penyerapan nutrisi secara optimal. Fermentasi merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menurunkan kandungan serat sekaligus meningkatkan nilai gizi bahan pakan melalui aktivitas mikroorganisme (Tarigan, 2017). Yakult, sebagai minuman probiotik komersial yang mengandung bakteri *Lactobacillus casei* Shirota, merupakan sumber probiotik yang mudah diperoleh dan telah terbukti mampu memperbaiki proses fermentasi bahan pakan serta memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan ikan (Norry *et al.*, 2025). Dengan kandungan bakteri strain tunggal ini merupakan kelebihan yakult, dimana bakteri akan lebih stabil sehingga dapat bekerja sangat cepat untuk memecah karbohidrat sederhana menjadi asam laktat. Selain itu kemudahan memperoleh probiotik yakult ini dapat menjadi solusi praktis bagi pembudi daya skala kecil hingga menengah untuk memfermentasi pelet tanpa bergantung pada stok probiotik pabrikan.

Penelitian sebelumnya oleh Harits (2020) menunjukkan bahwa pemberian yakult sebagai suplemen dalam air minum memberikan efek positif pada berat badan akhir dan nilai FCR ayam broiler. Hasil penelitian Siregar & Wijaya (2024) juga menunjukkan bahwa pemberian probiotik yakult pada pakan dapat meningkatkan konsumsi protein, pencernaan protein dan rasio efisiensi protein ayam broiler periode pertumbuhan. Sementara itu pemanfaatan yakult dalam pakan ikan dilaporkan oleh penelitian Norry *et al.*, (2025) yang menunjukkan bahwa pemberian probiotik Yamogi (yakult, Molase, Ragi) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak dan panjang mutlak benih ikan nila.

Sejauh ini belum ditemukan penelitian yang menggunakan yakult sebagai fermentor untuk menurunkan kadar serat rumput laut, namun beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa hasil fermentasi tepung rumput laut dengan probiotik lainnya seperti EM-4 terbukti dapat meningkatkan performa pertumbuhan ikan nila dan ikan mas saat diaplikasikan dalam pakan ikan (Rahmania, 2023).. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh

penambahan tepung rumput laut *K. alvarezii* hasil fermentasi dengan probiotik yakult pada pakan komersial terhadap performa pertumbuhan, efisiensi pemanfaatan pakan, kelangsungan hidup, dan kualitas air media pemeliharaan ikan nila.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus – Desember 2025 di Laboratorium Produksi dan Reproduksi, Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan. Perlakuan yang diujikan berupa perbedaan dosis tepung *K. alvarezii* terfermentasi dalam pakan komersial berdasarkan penelitian Rahmania *et al.*, (2023), yaitu:

- P1:Kontrol (tanpa penambahan tepung *K. alvarezii*)
- P2:Penambahan tepung *K. alvarezii* terfermentasi 10%
- P3:Penambahan tepung *K. alvarezii* terfermentasi 20%
- P4:Penambahan tepung *K. alvarezii* terfermentasi 30%

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi aerator, blender, DO meter, pH meter, termometer, kontainer pemeliharaan, penggaris, timbangan analitik, saringan, dan selang sifon. Bahan yang digunakan meliputi air tawar, akuades, benih ikan nila, yakult, tepung rumput laut *K. alvarezii*, dan pakan komersial.

Prosedur Kerja

Rumput laut *K. alvarezii* dikeringkan, digiling, dan diayak hingga menjadi tepung. Kemudian sebanyak 100 g tepung *K. alvarezii* difermentasi menggunakan 65 ml yakult yang telah dilarutkan dalam 20 ml molase selama 114 jam (Rahmania *et al.*,2023). Tepung hasil fermentasi selanjutnya dicampurkan ke dalam pakan komersial sesuai dosis perlakuan, dicetak ulang menjadi pelet, dan dikeringkan di bawah sinar matahari selama sekitar 3 hari. Uji proksimat dilakukan pada tepung rumput laut sebelum dan sesudah fermentasi, serta pada pakan uji, untuk mengetahui kandungan protein, lemak, karbohidrat, air, abu, dan serat kasar.

Benih ikan nila berukuran 5–6 cm dengan berat awal 1–3 g diaklimatisasi selama 3–6 hari sebelum ditebar dengan kepadatan 15 ekor/kontainer berisi 25 L air. Pakan uji diberikan sebanyak 3% dari bobot tubuh ikan, dengan frekuensi 3 kali sehari (pukul 09.00, 13.00, dan 17.00) selama 60 hari pemeliharaan. Pengelolaan kualitas air dilakukan melalui pergantian air sebanyak 20–30% serta penyifonan setiap 3 hari sekali. Sampling bobot dan panjang ikan dilakukan setiap 10 hari sekali.

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati meliputi berat mutlak, panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik atau specific growth rate, rasio konversi pakan atau feed

conversion ratio, efisiensi pemanfaatan pakan , dan tingkat kelangsungan hidup atau survival rate. Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, oksigen terlarut (DO), dan derajat keasaman (pH).

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% dengan bantuan program SPSS untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, dilakukan uji lanjut Duncan untuk menentukan perlakuan terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Uji Proksimat Pakan

Hasil uji proksimat pakan komersial dengan penambahan tepung *K. alvarezii* terfermentasi disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil uji proksimat pada Tabel 1. menunjukkan bahwa beberapa perlakuan sudah memenuhi standar proksimat pakan untuk ikan nila berdasarkan SNI 01-7242-2006 yaitu kadar air maksimal 12%, kadar abu maksimal 15%, kadar serat kasar maksimal 8%, dan protein kasar minimal 25% kecuali kadar lemak pada semua perlakuan belum sesuai SNI 01-7242-2006 karena masih dibawah 5%, kadar abu pada P2 dan kadar protein pada P2 dan P3.

Tabel 1. Uji proksimat pakan

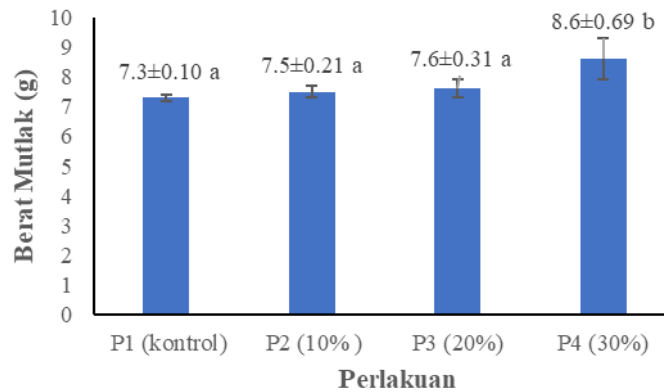
Perlakuan	Kandungan Nutrisi (%)				
	Kadar Air	Kadar Abu	Lemak	Serat Kasar	Protein Kasar
P1	6,90	9,83	2,82	3,35	26,77
P2	12,08	19,30	1,10	5,50	22,88
P3	12,09	14,98	1,91	6,23	22,18
P4	11,75	12,51	1,77	6,43	25,01

Pertumbuhan

Berat Mutlak

Hasil pengamatan berat mutlak ikan nila selama 60 hari masa pemeliharaan dengan pemberian formulasi tepung *K. alvarezii* pada pakan ikan nila (*O.niloticus*) berkisar antara 7,3 g-8,6 g. (Gambar 1). Hasil uji *Analysis Of Variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi tepung *K. alvarezii* terfermentasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P<0,05$) terhadap rata-rata berat mutlak ikan nila. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan tepung *K. alvarezii* 30% (P4) memberikan nilai rata-rata berat

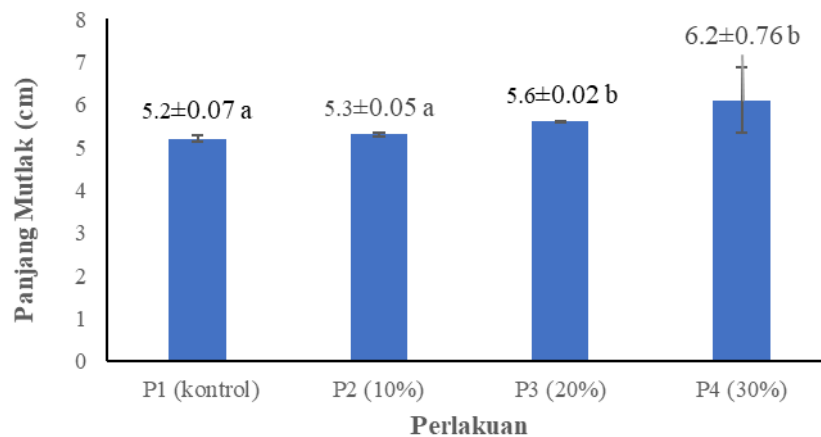
mutlak ikan nila yang tertinggi dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya.



Gambar 1. Berat Mutlak Ikan Nila (*O. niloticus*)

Panjang Mutlak

Hasil pengamatan panjang mutlak ikan nila selama 60 hari masa pemeliharaan dengan pemberian formulasi tepung *K. alvarezii* pada pakan ikan nila (*O. niloticus*) berkisar antara 5,2 cm-6,2 cm. (Gambar 2).



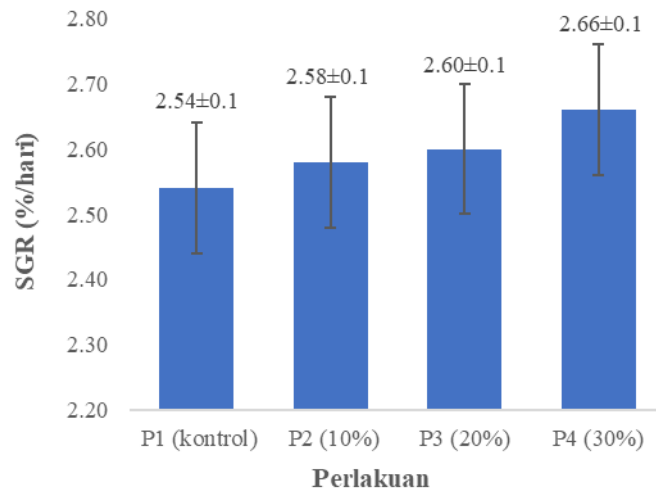
Gambar 2. Panjang Mutlak Ikan Nila (*O. niloticus*)

Hasil uji *Analysis Of Variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi tepung *K. alvarezii* terfermentasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P<0,05$) terhadap rata-rata panjang mutlak ikan nila. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan tepung *K. alvarezii* 30% (P4) memberikan nilai rata-rata panjang mutlak ikan nila yang tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi tepung *K. alvarezii* 20% (P3) namun kedua perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi tepung *K. alvarezii* terfermentasi 10% (P2) dan kontrol (P1).

Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Hasil pengamatan laju pertumbuhan spesifik ikan nila selama 60 hari masa pemeliharaan dengan penambahan konsentrasi tepung rumput laut *K. alvarezii*

terfermentasi yang berbeda pada pakan ikan nila (*O.niloticus*) berkisar antara 2,54 -2,66%/ hari. (Gambar 3).

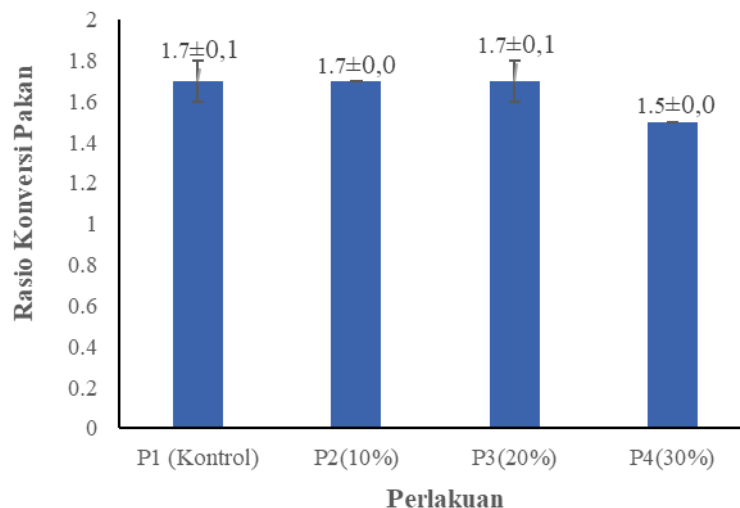


Gambar 3. Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Nila (*O. niloticus*)

Hasil uji *Analysis Of Variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi tepung *K. alvarezii* tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan nila.

Rasio Konversi Pakan (FCR)

Hasil pengamatan rasio konversi pakan ikan nila selama 60 hari masa pemeliharaan dengan penambahan konsentrasi tepung rumput laut *K. alvarezii* terfermentasi yang berbeda pada pakan ikan nila (*O.niloticus*) berkisar antara 1,5-1,7. (Gambar 4).

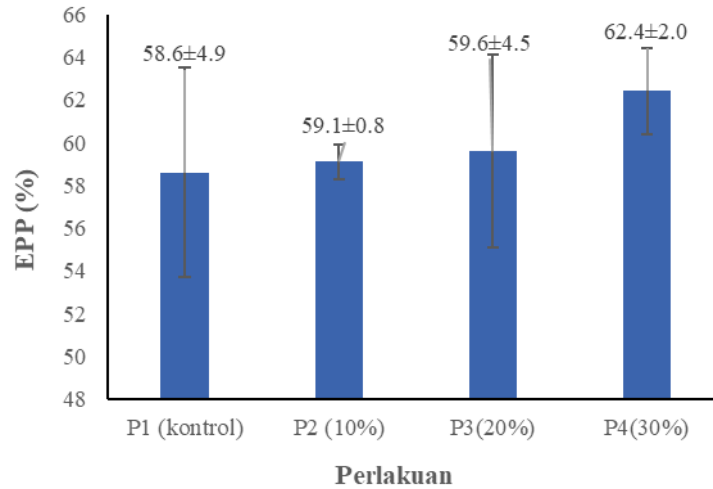


Gambar 4. Rasio Konversi Pakan Ikan Nila (*O. niloticus*)

Hasil uji *Analysis Of Variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi tepung *K. alvarezii* tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap rasio konversi pakan ikan nila.

Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Hasil pengamatan efisiensi pemanfaatan pakan ikan nila selama 60 hari masa pemeliharaan dengan penambahan konsentrasi tepung rumput laut *K. alvarezii* terfermentasi yang berbeda pada pakan ikan nila (*O.niloticus*) berkisar antara 58,6% -62,4%. (Gambar 5).

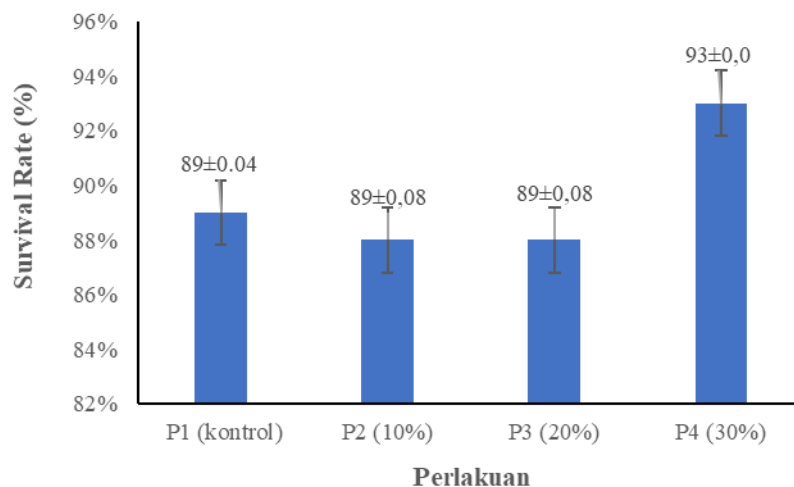


Gambar 5. Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Nila (*O. niloticus*)

Hasil uji *Analysis Of Variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi tepung *K. alvarezii* tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan ikan nila.

Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

Hasil pengamatan Tingkat kelangsungan hidup ikan nila selama 60 hari masa pemeliharaan dengan penambahan konsentrasi tepung rumput laut *K. alvarezii* terfermentasi yang berbeda pada pakan ikan nila (*O.niloticus*) berkisar antara 89%-93%. (Gambar 6).



Gambar 6. Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*O. niloticus*)

Hasil uji *Analysis Of Variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi tepung *K. alvarezii* tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan nila.

Kualitas Air Media Pemeliharaan

Hasil pengukuran kualitas air selama 60 hari masa pemeliharaan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kualitas Air

Parameter	Hasil	Pustaka
Suhu	30-31,3 °C	22 -37 °C (Muhsoni,2021)
pH	8-8,4	5-11 (Arikunto& suarsimi, 2019)
DO	8 mg/L-9,3 mg/L	≥ 5 mg/L (Arifin, 2016)

Berdasarkan Tabel 1. diatas diperoleh hasil bahwa seluruh parameter kualitas air selama 60 hari masa pemeliharaan masih berada pada kisaran nilai yang optimum untuk kehidupan ikan nila. Kadar amoniak pada penelitian ini tidak diukur karena selama pemeliharaan dilakukan penyiponan dan pergantian air secara berkala.

Pembahasan

Penambahan tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii* hasil fermentasi probiotik Yakult ke dalam pakan komersial memberikan dampak terukur terhadap kinerja fisiologis, pertumbuhan, pemanfaatan nutrisi, serta kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%, perlakuan dosis tepung *K. alvarezii* terfermentasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap parameter berat mutlak dan panjang mutlak, namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio konversi pakan (FCR), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), maupun tingkat kelangsungan hidup (SR). Meskipun demikian, integrasi seluruh parameter dari data proksimat hingga respon pertumbuhan dan kualitas air memberikan gambaran biologis yang komprehensif mengenai potensi serta dinamika pemanfaatan rumput laut terfermentasi pada pakan ikan nila.

Peningkatan berat mutlak dan panjang mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 (penambahan tepung *K. alvarezii* terfermentasi 30%), yaitu masing-masing sebesar 8,6 g dan 6.2 cm, yang secara statistik berbeda nyata dengan perlakuan kontrol P1 (0%) serta perlakuan P2 (10%) dan P3 (20%). Keberhasilan perlakuan P4 dalam memacu pertumbuhan somatik ini dipengaruhi secara signifikan oleh proses fermentasi menggunakan probiotik Yakult (*Lactobacillus casei* Shirota) dan molase. Rumput laut *K. alvarezii* secara alami kaya akan polisakarida kompleks (karagenan) dan serat kasar yang tinggi, yang apabila diberikan secara langsung tanpa pengolahan akan sulit dicerna oleh organ pencernaan ikan air tawar seperti ikan nila (Daud, 2013; Tarigan, 2017). Melalui proses fermentasi selama 114 jam, mikroorganisme memecah ikatan serat

kompleks dan karbohidrat makromolekul menjadi bentuk glukosa dan oligosakarida sederhana yang jauh lebih mudah diserap (Nurhadianty *et al.*, 2018; Siregar & Wijaya, 2024).

Meskipun uji proksimat pakan menunjukkan bahwa pakan dengan perlakuan P4 memiliki kadar protein kasar yang lebih rendah (25,01%) dibandingkan P1 (26,77%), perlakuan P4 justru menghasilkan pertumbuhan berat dan panjang mutlak tertinggi. Hal diduga ini disebabkan karena proses fermentasi berhasil meningkatkan kualitas dan pencernaan nutrisi. Struktur serat pada P4 menjadi lebih mudah dicerna, sementara molekul protein utuh telah diurai oleh mikroba menjadi asam amino bebas dan peptida pendek yang kaya akan protein sel tunggal sehingga lebih cepat diserap oleh usus. Didukung oleh rasio protein-energi yang lebih seimbang serta kehadiran enzim ekstraseluler dan probiotik hasil fermentasi, pakan P4 mampu meningkatkan efisiensi konversi nutrisi secara optimal untuk pembentukan jaringan tubuh dibandingkan perlakuan P1.

Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan fermentasi tidak hanya meningkatkan ketersediaan nutrisi terlarut, tetapi juga meningkatkan pencernaan makronutrien dan bioavailabilitas mineral/vitamin pada tepung *K. alvarezii* (Kumayanti & Dwimayasanti, 2018; Norry *et al.*, 2025). Pertumbuhan ikan nila pada P4 terstimulasi oleh pencernaan energi dan karbohidrat yang optimal, sehingga protein yang ada dimanfaatkan secara efisien khusus untuk pembentukan jaringan tubuh (*protein sparing effect*) daripada dibakar sebagai sumber energi utama (Sanjayasari *et al.*, 2010; Kristanto & Kusmini, 2017). Fenomena peningkatan berat dan panjang mutlak yang sejalan dengan penambahan dosis *K. alvarezii* terfermentasi ini juga memperkuat temuan Siambaton *et al.*, (2024) pada ikan mas (*Cyprinus carpio*), serta sejalan dengan hasil perbaikan performa pertumbuhan akibat pemanfaatan rumput laut terfermentasi lainnya pada ikan nila (Rahmania, 2023; Sofiana & Lestari, 2023).

Pola pertumbuhan panjang mutlak yang diperoleh berjalan seiring dengan pertambahan berat mutlak. Pertumbuhan panjang pada dasarnya berlangsung lebih lambat karena dipengaruhi oleh laju kalsifikasi dan perkembangan struktur tulang, namun keterpaduan peningkatan panjang (6.2 cm pada P4 dan 5.2 cm pada P1) menegaskan bahwa ketersediaan mineral esensial dari *K. alvarezii* terfermentasi terserap dengan baik (Setijaningsih & Suryaningrum, 2015). Hal ini didukung oleh hasil uji proksimat pakan, dimana semua perlakuan pakan uji dengan penambahan rumput laut memiliki kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Rumput laut *K. alvarezii* memiliki kandungan mineral yang cukup tinggi karena habitat hidupnya di air laut dengan salinitas tinggi.

Pada parameter laju pertumbuhan spesifik (SGR), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), dan rasio konversi pakan (FCR), perlakuan penambahan tepung *K. alvarezii* terfermentasi tidak memberikan pengaruh berbeda nyata ($P>0,05$) antar perlakuan. Namun demikian, kecenderungan numerik menunjukkan bahwa P4 tetap memberikan nilai SGR tertinggi (2,66%/hari), EPP tertinggi (62,4%), dan FCR terendah/terbaik (1,5), sedangkan P1–P3 berkisar antara SGR 2,58–2,66%/hari, EPP 58,6–59,6%, dan FCR 1,5–1,7. Nilai FCR pada kisaran 1,5–1,7 ini berada dalam rentang ideal untuk budidaya ikan nila, yaitu 1,5–2,5 (Fahrizal, 2017). Tidak berbedanya nilai FCR dan EPP secara signifikan diduga disebabkan oleh respon konsumsi pakan (*feed intake*) ikan nila yang relatif konstan dan stabil terhadap seluruh formulasi pakan pelet yang diberikan (Burhani *et al.*, 2022).

Kendati demikian, pencapaian FCR yang lebih rendah pada P4 membuktikan bahwa aplikasi probiotik *L. casei* dalam fermentasi bahan rumput laut mampu meningkatkan efisiensi pencernaan dan daya cerna pakan secara keseluruhan, sehingga jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu satuan biomassa tubuh ikan menjadi lebih efisien (Siregar & Wijaya, 2024).

Kinerja fisiologis dan pertumbuhan yang optimal pada seluruh perlakuan ditunjang secara langsung oleh kondisi lingkungan pemeliharaan dan tingkat kelangsungan hidup (SR) yang sangat baik. Tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila berkisar antara 89% hingga 93% (dengan P4 mencapai 93%) dan tidak dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan pakan ($P>0,05$). Berdasarkan kriteria Wulansari (2022), nilai SR $>50\%$ tergolong kategori baik, sehingga kelangsungan hidup mencapai 89–93% mengindikasikan bahwa penggunaan tepung *K. alvarezii* terfermentasi Yakult hingga dosis 30% bersifat aman, tidak toksik, dan tidak menimbulkan dampak stres metabolik pada benih ikan nila (Amaliah *et al.*, 2018). Hal ini sejalan dengan laporan Siambaton *et al.*, (2024) yang menemukan bahwa fermentasi rumput laut tidak mengganggu kelangsungan hidup ikan budidaya selama kebutuhan gizi terpenuhi.

Kelangsungan hidup dan respon pertumbuhan yang tinggi tersebut sangat didukung oleh parameter kualitas air media pemeliharaan yang terjaga pada kisaran optimum selama 60 hari penelitian. Nilai suhu air berada pada kisaran 30–31,3 °C, pH berkisar antara 8–8,4, dan oksigen terlarut (DO) berada pada kisaran tinggi yaitu 8–9,3 mg/L. Kisaran parameter lingkungan ini sangat sesuai dengan standar baku mutu budidaya ikan nila intensif (BSN, 2006; Azhari & Tomaso, 2018; Muhsoni, 2021) serta memenuhi kisaran optimal bagi fisiologi metabolisme ikan air tawar (Pramleonia *et al.*, 2018; Indriati & Hafiludin, 2022). Tingginya kadar DO dan terjaganya nilai pH dan suhu mencegah terjadinya peningkatan energi pemeliharaan (*maintenance energy*) akibat stres lingkungan, sehingga energi yang diperoleh dari pakan dapat teralokasi secara utuh untuk pemulihan, respon imunitas, serta percepatan pertumbuhan bobot dan panjang mutlak ikan nila (Kristanto & Kusmini, 2017; Hartini *et al.*, 2013).

PENUTUP

Kesimpulan

Penambahan tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii* hasil fermentasi dengan probiotik yakult pada pakan komersial memberikan pengaruh terhadap performa pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Dosis 30% (P4) memberikan pengaruh berbeda nyata ($P<0,05$) terhadap berat mutlak dan panjang mutlak, dengan nilai tertinggi masing-masing sebesar 8.6 g dan 6.2 cm, serta berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya berdasarkan uji lanjut Duncan. Perbedaan dosis tepung terfermentasi tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap laju pertumbuhan spesifik, tingkat kelangsungan hidup, efisiensi pemanfaatan pakan, maupun rasio konversi pakan, meskipun P4 secara numerik tetap menunjukkan kecenderungan performa terbaik. Berdasarkan hasil tersebut, penambahan tepung *K. alvarezii* terfermentasi probiotik yakult sebesar 30% direkomendasikan sebagai formulasi terbaik yang dapat digunakan sebagai bahan baku pakan komersial ikan nila.

Saran

Peneliti menyarankan untuk dilakukan penelitian lanjutan dengan dosis probiotik yakult yang lebih tinggi untuk mengetahui dosis yang lebih optimal untuk pertumbuhan ikan nila.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliah, R., Amrullah, A., & Suriati, S. (2018, July). Manajemen pemberian pakan pada pembesaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*). In *Seminar Nasional Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi* (Vol. 1, pp. 252-257).
- Azhari, D., & Tomaso, A. M. (2018). Kajian kualitas air dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan dengan sistem akuaponik. *Akuatika Indonesia*, 3(2), 84–90.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2006). SNI 01-7242-2006 Pakan Buatan untuk Ikan Nila (*Oreochromis* sp) pada Budidaya Intensif. Jakarta: BSN.
- Burhani, R., Diniarti, N., & Lestari, D. P. (2022). Pengaruh penambahan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Fish Nutrition*, 2(1), 1–12.
- Daud, R. (2013). Pengaruh masa tanam terhadap kualitas rumput laut, *Kappaphycus alvarezii*. *Media Akuakultur*, 8(2), 135–138.
- Diansar, R. R. V. R., Arini, E., & Elfitasary, T. (2013). Pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi dengan filter zeolite. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(3), 37–45.
- Fahrizal, A. (2017). Rasio konversi pakan pada budidaya ikan. *Jurnal Perikanan Indonesia*.
- Harits, R. (2020). Pengaruh pemberian Yakult sebagai suplemen probiotik terhadap performa pertumbuhan ayam broiler. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 12(3), 123–130.
- Hartini, S., Sasanti, A. D., & Taqwa, F. H. (2013). Kualitas air, kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*) yang dipelihara dalam media dengan penambahan probiotik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(2), 192–202.
- Indriati, P. A., & Hafiludin, H. (2022). Manajemen kualitas air pada pembenihan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Balai Benih Ikan Teja Timur Pamekasan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 3(2), 27–31.
- Irmadiati, I., Lumbessy, S. Y., & Azhar, F. (2021). Pengaruh penambahan tepung rumput laut *Eucheuma spinosum* pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 8(3), 146-153.
- Kristanto, A. H., & Kusmini, I. I. (2017). Alokasi energi pakan dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan ikan. *Jurnal Riset Akuakultur*.
- Kumayanti, B., & Dwimayasanti, R. (2018). Kualitas karaginan dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii* pada lokasi berbeda di perairan Maluku Tenggara. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 13(1), 21–32.

- Muhsoni, F. F. (2021). Kualitas air dan kesesuaian media budidaya ikan air tawar.
- Norry, M. N. D., Lamadi, A., & Tuiyo, R. (2025). Effect of giving Yamogi probiotics (yakult, molasses, yeast) with different doses on the growth and survival of tilapia fish seeds (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 13(2), 285–301.
- Nurhadianty, V., Cahyani, C., Nirwana, W. O. C., & L. K. (2018). Pengantar Teknologi Fermentasi Skala Industri. Universitas Brawijaya Press.
- Pramleonita, M., Yuliani, N., Arizal, R., & Wardoyo, S. E. (2018). Parameter fisika dan kimia air kolam ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*). *Sains Natural: Journal of Biology and Chemistry*, 8(1), 24–34. <https://doi.org/10.31938/jsn.v8i1.107>
- Rahmania, W., Lumbessy, S. Y., & Lestari, D. P. (2023). Penambahan Tepung Rumput Laut *Eucheumaa cottonii* Hasil Fermentasi Bioflokulan Pada Pakan Komersial Ikan Nila (*Oreochormis niloticus*). *Journal of Indonesian Tropical Fisheries*, 6(1), 12-23.
- Sanjayasari, D., Astuti, D. A., & Affandi, R. (2010). The Effect of Prebiotics to Intestinal Microflora Population of Common Carp (*Cyprinus carpio*) and Its Contribution in Protein Retention Efficiency and Growth., Tesis, Institut Pertanian Bogor\ Repositori Institusi IPB.
- Setijaningsih, L., & Suryaningrum, L. H. (2015). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*.
- Siambaton, U. N. H., Lestari, D. P., & Diniarti, N. (2024). Pengaruh waktu fermentasi *Kappaphycus alvarezii* sebagai bahan aditif dalam pakan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Fish Nutrition*, 4(1), 1–13.
- Siregar, D. J. S., & Wijaya, R. A. (2024). Pemberian probiotik yakult pada pakan terhadap pencernaan protein dan rasio efisiensi protein. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(7), 4549–4558.
- Sofiana, A., & Lestari, D. P. (2023). Penambahan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* yang difermentasi EM-4 pada formulasi pakan budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Lemuru*, 5(1), 18–29.
- Tarigan, E. B. (2017). Beberapa komponen fisikokimia kakao fermentasi dan non fermentasi. *Jurnal Agroindustri Halal*, 3(1), 48–62.
- Wulansari, K., & Razak, A. (2022). Pengaruh suhu terhadap ikan lele sangkuriang dan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Konservasi Hayati*, 18(1), 31-39.