

Substitusi tepung cangkang Kijing Taiwan (*Sinanodonta woodiana*) dalam pelet komersial sebagai sumber mineral bagi pertumbuhan benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

[Substitution of Chinese Pond Mussel shell flour (*Sinanodonta woodiana*) with commercial pellet as a mineral source for seed growth of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)]

**Metlin Boroallo<sup>1</sup>, Cyska Lumenta<sup>2</sup>, Ockstan J. Kalesaran<sup>2</sup>, Jeffrie F. Mokolensang<sup>2</sup>,  
Hengky J. Sinjal<sup>2</sup>, Winda M. Mingkid<sup>2</sup>**

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan FPIK UNSRAT Manado

<sup>2)</sup> Staf Pengajar Program Studi Budidaya Perairan FPIK UNSRAT Manado

Penulis korespondensi: M. Boroallo, [meytlinboroallo@gmail.com](mailto:meytlinboroallo@gmail.com)

### **Abstract**

The use of Chinese pond mussel shell flour as a mineral source for tilapia seed growth is an effort to reduce Chinese mussel shell waste, which has not been utilized properly by the community. This study aims to examine whether the substitution of Chinese pond mussel shell flour with different doses has a significant effect on the absolute and relative growth of tilapia seed, determine the treatment that has the highest relative growth, and determine the feed conversion ratio (FCR) value and the best feed efficiency. The test fish used were tilapia seeds weighing 1-2 grams. The test food used was commercial pellets substituted with Chinese pond mussel shell flour. 12 plastic containers were used to keep the fish. Prior to the study, the test fish were acclimatized for 7 days, then the fish were stocked into the rearing containers of 5 individuals, each filled with 10 liters of water. The fish were fed in an ad libitum manner three times a day, at 8:00 a.m., 12:00 a.m., and 14:00 p.m. This research used a complete randomized design with four treatments and three replications. The treatment used was substitutions A (0%), B (2%), C (4%), and D (6%) of Chinese Pond mussel shell flour. The observed data were absolute growth and relative growth. The observed data were absolute growth, relative growth, survival, feed conversion ratio, and feed efficiency. The results showed that substitution of Chinese pond mussel shell flour had a significant effect on absolute growth, relative growth, feed conversion ratio and feed efficiency values but had no significant effect on the survival of tilapia seed. In conclusion, the best absolute and relative growth was found in treatment C (4%), with 3.38 grams and 219.66%, and the best feed conversion ratio values and feed efficiency were also obtained in treatment C (4%) with values of 1.22 and 38%.

**Keywords:** absolute growth, relative growth, survival rate, feed conversion ratio, feed efficiency

### Abstrak

Penggunaan tepung cangkang kijing Taiwan sebagai sumber mineral bagi pertumbuhan benih ikan nila merupakan upaya untuk mengurangi limbah cangkang kijing Taiwan yang belum dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menelaah apakah substitusi tepung cangkang kijing Taiwan dengan dosis berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan nisbi benih ikan nila, menentukan perlakuan yang memiliki tingkat pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan nisbi tertinggi dan menetapkan nilai ratio konversi pakan (FCR) dan efisiensi pakan terbaik. Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan nila berukuran 1-2 gram. Pakan uji yang digunakan adalah pelet komersial yang disubstitusi tepung cangkang kijing Taiwan. Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah wadah plastik sebanyak 12 buah. Sebelum penelitian, ikan uji diaklimatisasi selama 7 hari, selanjutnya, ikan ditebar kedalam wadah pemeliharaan sebanyak 5 ekor/wadah yang diisi air sebanyak 10 liter, ikan diberi pakan 3 kali sehari yaitu pukul 08.00, 12.00 dan 14.00 WITA secara ad libitum. Rancangan penelitian yang digunakan adalah acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah substitusi A (0%), B (2%), C (4%) dan D (6%) tepung cangkang kijing Taiwan. Data yang diamati adalah pertumbuhan mutlak, nisbi, kelangsungan hidup, ratio konversi pakan) dan efisiensi pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung cangkang kijing Taiwan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan mutlak, pertumbuhan nisbi, ratio konversi pakan dan nilai efisiensi pakan, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila. Sebagai kesimpulan pertumbuhan mutlak dan nisbi terbaik terdapat pada perlakuan C (4%) yaitu 3,38 gram dan 219,76%, nilai ratio konversi pakan dan efisiensi pakan terbaik juga diperoleh pada perlakuan C (4%) dengan nilai 1,22 dan 82,93%.

**Kata kunci:** pertumbuhan mutlak, pertumbuhan nisbi, kelangsungan hidup, ratio konversi pakan, efisiensi pakan

### PENDAHULUAN

Budidaya perairan merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi perikanan baik budidaya air tawar, payau maupun laut salah satunya adalah budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Endraswari *dkk.* (2021) menyatakan bahwa ikan nila merupakan komoditas unggulan perikanan yang mempunyai potensi untuk dikembangkan dalam mendukung ketahanan pangan nasional.

Menurut Nurhayati dan Suraiya (2019), pakan bagi ikan nila merupakan komponen yang sangat penting dalam melakukan usaha budidaya baik pada stadia pembenihan maupun pembesaran, pakan sangat berpengaruh besar terhadap pertumbuhan ikan karena pakan memberikan kontribusi terbesar mencapai 60-70% dari biaya produksi. Penerapan pemberian pakan buatan untuk budidaya ikan nila masih menjadi salah satu kendala dalam kegiatan budidaya ikan nila saat ini. Tingginya harga

pakan disebabkan oleh mahalnnya bahan baku yang digunakan terutama tepung ikan, oleh karena itu perlu dicari alternatif bahan pakan dengan harga yang relatif murah, mudah didapat dan mengandung nutrisi yang baik untuk mengurangi penggunaan tepung ikan (Hidayat *dkk.*, 2013). Seperti halnya hewan lain ikan pun membutuhkan nutrisi tertentu untuk kehidupannya, yaitu untuk menghasilkan tenaga, menggantikan sel-sel yang rusak dan untuk proses pertumbuhan. Nutrisi yang dibutuhkan ikan adalah protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral dan air (Devani dan Basriati, 2015). Hasil penelitian Rahayu *dkk.* (2013) melaporkan bahwa limbah cangkang kijing Taiwan dapat diolah menjadi bentuk tepung, tepung cangkang kijing Taiwan yang diperoleh memiliki kandungan proksimat meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar kalsium.

Suwignyo dan Suwardi (1984) *dalam* Rahayu *dkk.* (2015) menyatakan bahwa kerang air tawar merupakan sumber protein hewani yang cukup murah sehingga banyak dikonsumsi oleh masyarakat, banyaknya konsumsi kerang air tawar akan menghasilkan limbah padat yang cukup tinggi. Cangkang kerang merupakan limbah padat yang belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian mengenai limbah cangkang kerang kijing Taiwan sebagai pakan ikan. Putra (2008), melaporkan bahwa sebagian besar struktur cangkang kerang tersusun atas kalsium karbonat dan sebagian kecil terdiri dari mineral fosfor.

Pemanfaatan limbah cangkang kijing Taiwan merupakan usaha untuk memanfaatkan bahan baku lokal yang mudah

didapatkan dan juga untuk mengurangi limbah cangkang kijing Taiwan. Menurut Suwignyo (1975) *dalam* Kalabora (2010), kijing Taiwan merupakan sumber protein baru dari komoditas budidaya perikanan air tawar, cangkang kerang yang lapuk tererosi dapat menjadi cadangan kalsium karbonat jangka panjang. Berdasarkan hasil penelitian dari Rahayu *dkk.* (2015) cangkang kijing Taiwan yang telah dihancurkan dan dijadikan tepung memiliki kadar kalsium 92%.

Hasil kegiatan PKL yang dilakukan oleh Boroallo (2022) di Laboratorium Balai Riset dan Standardisasi (BARISTAND) Manado, memberikan hasil bahwa kandungan mineral yang terkandung dalam pelet komersial yang diberikan pada benih ikan nila yaitu kandungan kalsiumnya berkisar 0,77%. Menurut Davis dan Delbert (1996), umumnya ikan nila membutuhkan mineral Ca sebesar 1,7-6,5 g/kg pakan, dengan hasil inilah yang melatar belakangi penelitian ini dilaksanakan untuk memanfaatkan limbah dari cangkang kijing Taiwan sebagai sumber mineral bagi pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado. Penelitian dilakukan selama 4 minggu dari bulan Februari-Maret 2023.

### Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nila (*O.*

*niloticus*) yang mempunyai berat 1-2 gram yang diambil dari Balai Benih Ikan Sentral Tateli. Ikan ditangkap langsung dari kolam dan dimasukkan dalam kantong plastik berisi oksigen. Selanjutnya, di bawah ke Laboratorium Teknologi Akuakultur FPIK UNSRAT.

### **Pakan Uji**

Pakan uji yang digunakan adalah pelet komersial apung merek bintang dengan ukuran -2, yang telah disubstitusi dengan tepung cangkang kijing Taiwan sebagai sumber mineral bagi pertumbuhan ikan uji dalam hal ini adalah benih ikan nila. Pakan uji yang digunakan dibeli dari salah satu toko pakan ternak/ikan yang terletak di Pall 2 Manado, kemudian ditepungkan dengan menggunakan blender, sedangkan untuk cangkang kijing Taiwannya diambil di Tatelu dan juga ditepungkan. Cangkag kijing Taiwan sebelum ditepungkan terlebih dahulu dicuci bersih, kemudian dijemur dibawa terik matahari sampai kering lalu dibakar, untuk proses pembakarannya dilakukan di tempat kerajinan keramik yang bertempat di Desa Puluten Kecamatan Remboken. Limbah kijing Taiwan dibakar menggunakan oven kemudian diletakkan dalam tanur dengan suhu 550<sup>0</sup>C, setelah dibakar cangkang kijing Taiwan dihancurkan menggunakan blender, setelah hancur cangkang kijing Taiwan diayak untuk mendapatkan tepung kijing Taiwan yang benar-benar halus.

Limbah cangkang kijing Taiwan yang telah dihaluskan kemudian dicampurkan dengan pelet komersial merek bintang yang juga telah dihaluskan menggunakan air hangat, kemudian dibentuk ulang berupa pelet menggunakan alat pencetak,

menyesuaikan dengan ukuran bukaan mulut benih ikan nila. Pakan yang telah dicetak kemudian dikeringkan dalam oven listrik selama 25 menit dengan suhu 100<sup>0</sup>C.

### **Persiapan Wadah Pemeliharaan**

Wadah penelitian yang digunakan adalah wadah plastik dengan kapasitas air 12 liter sebanyak 12 buah. Masing-masing wadah diisi dengan air sebanyak 10 liter dan ditebar ikan sebanyak 5 ekor/wadah dilengkapi dengan aerasi. Sebelum digunakan wadah harus terlebih dahulu dicuci bersih menggunakan spons dan air bersih kemudian dikeringkan, setelah dikeringkan air dimasukkan dalam wadah penelitian dan juga melakukan pemasangan blower yang dihubungkan dengan selang dan batu aerasi untuk sirkulasi dan suplai oksigen, penempatan posisi wadah perlakuan dilakukan secara acak dengan cara diundi.

### **Aklimatisasi**

Ikan uji yang diperoleh dari Balai Benih Ikan Sentral Tateli terlebih dahulu diaklimatisasi sebelum ditebar ke dalam wadah pemeliharaan. Tahap awal yang dilakukan dalam proses aklimatisasi adalah meletakkan ikan yang masih dalam plastik paking ke dalam loyang plastik yang berisi air dan didiamkan selama 30 menit, setelah itu pakingan ikan dibuka perlahan dan membiarkan ikan keluar dengan sendirinya, agar ikan dapat menyesuaikan perubahan suhu pada lingkungan barunya. Pengambilan dan proses aklimatisasi terhadap ikan dilakukan pada sore hari. Selama proses aklimatisasi, ikan dipelihara dalam wadah akuarium dan diberi pakan pelet komersil yang belum ditambahkan tepung cangkang

kijing Taiwan. Pakan diberikan tiga kali sehari secara ad libitum yakni pukul 08.00, 12.00 dan pukul 16.00 WITA. Proses aklimatisasi dilakukan selama 7 hari sehingga ikan sudah benar-benar beradaptasi pada lingkungan yang baru.

### **Pemeliharaan Ikan**

Setelah ikan telah beradaptasi ikan dipuasakan selama 12 jam, kemudian ditimbang beratnya sebagai data bobot awal tubuh ikan menggunakan timbangan digital 2 digit. Ikan nila ditebar sebanyak 5 ekor/wadah dengan kapasitas air 10 liter (padat tebar 1 ekor/ 2 liter air). Pemeliharaan hewan uji dilakukan selama 4 minggu dan selama proses pemeliharaan, benih ikan nila diberikan pelet komersial merek bintang yang sudah disubstitusi dengan tepung cangkang kijing Taiwan sebanyak 2%, 4%, dan 6% dengan frekuensi 3 kali sehari secara ad libitum selama pemeliharaan yaitu pada pukul 08.00, 12.00 dan 16.00 WITA.

Selama proses pemeliharaan, untuk menjaga agar kualitas air tetap layak sebagai media pemeliharaan ikan, maka dilakukan penyiponan setiap selesai pemberian pakan untuk membuang kotoran-kotoran ikan menggunakan selang, setelah selesai penyiponan dilakukan penambahan air pada setiap wadah pemeliharaan sampai batas yang telah diberi tanda (10 liter). Pergantian air pada setiap wadah pemeliharaan dilakukan setiap 3 kali seminggu, juga selama melaksanakan kegiatan penelitian dilakukan pengecekan suhu menggunakan thermometer dan pH menggunakan kertas lakmus.

### **Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan masing-masing perlakuan memiliki tiga ulangan sehingga memiliki 12 total satuan percobaan. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

Perlakuan A: Pelet komersial tanpa substitusi tepung cangkang kijing Taiwan (kontrol).

Perlakuan B: Pelet komersial dengan substitusi 2% tepung cangkang kijing Taiwan.

Perlakuan C: Pelet komersial dengan substitusi 4% tepung cangkang kijing Taiwan.

Perlakuan D: Pelet komersial dengan substitusi 6% tepung cangkang kijing Taiwan.

### **Pertumbuhan Mutlak**

Winarni (2019) pertumbuhan berat mutlak dihitung menggunakan rumus:

$$GB = W_t - W_o$$

Keterangan:

GB = Pertumbuhan berat mutlak (gram)

W<sub>t</sub> = Berat rata-rata akhir benih ikan (gram)

W<sub>o</sub> = Berat rata-rata awal benih ikan (gram)

### **Pertumbuhan Nisbi**

Mangkapa *dkk.* (2017) pertumbuhan nisbi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$GR (\%) = \frac{W_t - W_o}{W_o} \times 100$$

Keterangan:

GR (%) = Pertumbuhan Nisbi

W<sub>t</sub> = Berat rata-rata pada akhir percobaan

W<sub>o</sub> = Berat rata-rata pada awal percobaan

### Kelangsungan Hidup

Perhitungan kelangsungan hidup berdasarkan rumus (Hidayat *dkk.*, 2021) sebagai berikut:

$$SR (\%) = \frac{Nt}{No} \times 100$$

Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup hewan uji

Nt = Jumlah ikan hidup pada akhir penelitian (ekor)

No = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

### Feed Conversion Ratio (FCR)

Perhitungan Feed conversion ratio (FCR) ditentukan dengan menggunakan rumus (Ridlo dan Subagio, 2013) dalam Sulita (2020) sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{W}$$

Keterangan:

FCR = Konversi pakan

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi (gram)

W = Berat ikan yang dihasilkan (gram)

### Nilai Efisiensi Pakan

Menurut Zonneld *et al.* 1991 dalam Mangkapa *dkk.* (2017) untuk menghitung nilai efisiensi pakan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NEP (\%) = \frac{Wt - Wo}{F} \times 100$$

Keterangan:

NEP = Nilai Efisiensi Pakan

Wt = Berat Akhir

Wo = Berat Awal

F = Jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan

### Analisis Data

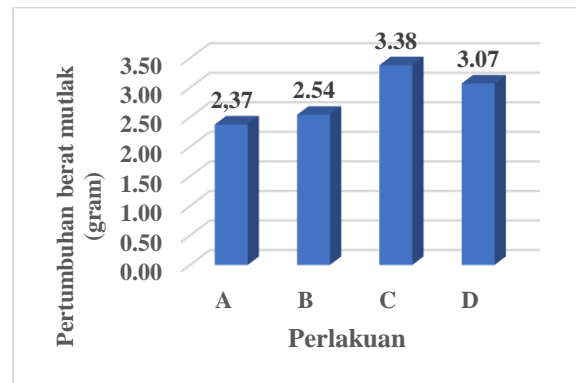
Data yang diperoleh selama melakukan kegiatan penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA)

untuk mengkaji pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan mutlak, pertumbuhan nisbi, kelangsungan hidup, Feed Conversion Ratio (FCR) dan nilai efisiensi pakan. Hasil analisis yang memperlihatkan pengaruh yang nyata atau sangat nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji DUNCAN untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Mutlak

Hasil uji statistik (ANOVA) menunjukkan hasil bahwa, perbedaan nilai pertumbuhan mutlak benih ikan nila secara nyata dipengaruhi oleh perbedaan dosis tepung cangkang kijing Taiwan yang diberikan, dimana  $F_{hitung} (10,66) > F_{tabel}$  pada taraf 5% (4,07) dan 1% (7,95). Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Gambar 1. pertumbuhan mutlak benih ikan nila yang dipelihara selama 4 minggu berkisar antara 2,37 gram-3,38 gram.



Gambar 1. Pertumbuhan mutlak benih ikan Nila (gram)

Hasil dari uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila yang dipelihara pada perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C dan perlakuan D. Perlakuan B

berbeda nyata dengan perlakuan C dan perlakuan D. Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan D.

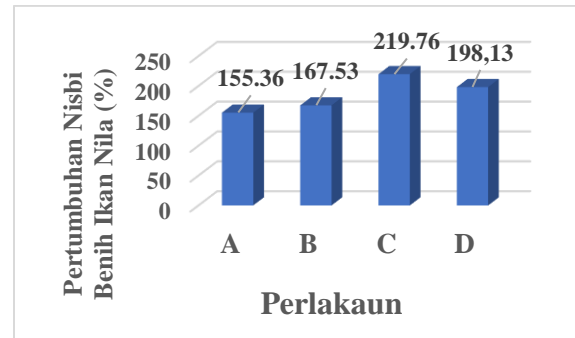
Hasil penelitian ini membuktikan bahwa substitusi tepung cangkang kijing Taiwan dalam pelet komersial sebagai sumber mineral, dapat meningkatkan performa pertumbuhan mutlak benih ikan nila, dimana pertumbuhan mutlak terbaik diperoleh pada perlakuan C (3,38 gram) dan terendah pada perlakuan A (2,37 gram).

Pemberian mineral kalsium pada pakan ikan nila telah diuji cobakan oleh Soraya (2022), namun menggunakan cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral, hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pemberian cangkang telur ayam ras berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan berat mutlak ikan nila, dengan pertumbuhan mutlak terbaik pada perlakuan C (tepung cangkang telur ayam ras 4,0%) yang memiliki nilai 1,41 gram.

Penambahan mineral kalsium pada pakan juga telah diuji cobakan oleh Noviana *dkk.* (2018) namun diuji cobakan pada pertumbuhan udang galah, penambahan berat mutlak terbaik diperoleh pada perlakuan C (penambahan 4% kalsium) yaitu 0,34 gr/35 hari.

### Pertumbuhan Nisbi

Hasil perhitungan nilai rata-rata pertumbuhan nisbi benih ikan nila yang dipelihara selama 4 minggu, dengan pemberian pakan komersial yang disubstitusi tepung cangkang kijing Taiwan dengan dosis yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan nisbi benih ikan Nila (%)

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan  $F_{hitung} (11,23) > F_{tabel} 5\% (4,07)$  dan  $1\% (7,95)$  yang berarti substitusi tepung cangkang kijing Taiwan kedalam pelets komersial dengan dosis yang berbeda, berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan nisbi benih ikan nila, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil dari uji Duncan menunjukkan bahwa pertumbuhan benih ikan nila yang dipelihara pada perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C dan D. Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan D, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan D.

Penelitian ini membuktikan bahwa, perlakuan terbaik untuk pertumbuhan nisbi benih ikan nila adalah perlakuan C (substitusi 4% tepung kijing Taiwan) yang memiliki nilai sebesar 219,76% dan yang mendapatkan nilai terendah pada perlakuan A (tanpa substitusi tepung cangkang kijing Taiwan) dengan nilai 155,36%.

Hasil penelitian yang dilakukan Sedu *dkk.* (2020) menunjukkan hasil bahwa penggunaan tepung karkas kijing Taiwan (*Anodonta woodiana*) dan karkas kerang mutiara (*Pinctada margaritifera*) dalam

formulasi pakan bagi pertumbuhan benih ikan nila (*O. niloticus*), dapat meningkatkan pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan nisbi benih ikan nila. Selanjutnya penelitian tentang pemanfaatan tepung cangkang kijing Taiwan juga telah diuji cobakan oleh Runtu *dkk.* (2016) namun diuji cobakan pada pertumbuhan kijing Taiwan, hasilnya menunjukkan ada pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan nisbi kijing Taiwan, dimana mendapatkan pertumbuhan mutlak terbaik pada perlakuan E (penambahan 40 ppm tepung cangkang kijing Taiwan) yang memiliki nilai 0,475 dan pertumbuhan nisbi terbaik pada perlakuan D yaitu penambahan 40 ppm tepung cangkang kijing Taiwan dengan nilai 1,84%.

Hasil penelitian Raharyu *dkk.* (2013) melaporkan bahwa limbah cangkang kijing Taiwan dapat diolah menjadi bentuk tepung, tepung cangkang kijing Taiwan yang diperoleh memiliki kandungan proksimat meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar kalsium. Tepung cangkang kijing Taiwan yang diperoleh mengandung kadar kalsium yang cukup tinggi, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan tambahan dalam formulasi pakan ikan.

Dalam proses pertumbuhan ikan, protein merupakan hal utama dalam menunjang pertumbuhan ikan. Hasil penelitian Parman dan Prasetyo (2016), menyatakan bahwa pelet untuk ikan berbahan dasar kerang air tawar (*Anodonta woodiana* Lea) kadar protein yang terkandung adalah 30,247%, ini menunjukkan bahwa pelet ikan alternatif memiliki kualitas yang bersaing karena mampu memenuhi kebutuhan protein ikan budidaya. Penelitian Wardani (2009),

mengenai karakteristik fisik dan kimia tepung cangkang kijing, memperoleh hasil bahwa tepung cangkang kijing tidak hanya mengandung mineral yang banyak, akan tetapi juga mengandung kadar air, kadar abu, protein dan lemak dan karbohidrat.

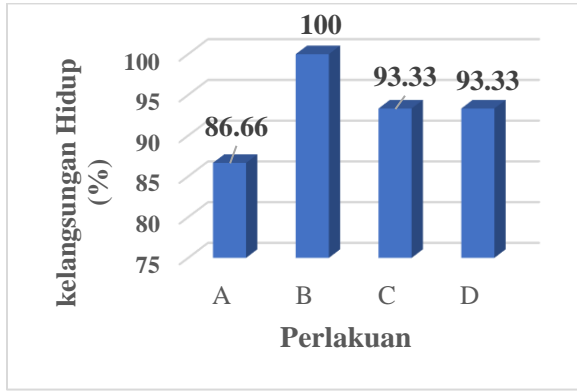
Suplementasi mineral pada pakan ikan, juga telah dilakukan oleh Tasik (2022), dimana dalam penelitiannya menggunakan mineral Zn dalam pakan berbasis tepung darah dan diuji cobakan pada ikan kerapu bebek, hasilnya memperlihatkan ada pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan ikan, dimana penambahan Zn sebesar 150 ppm memberikan hasil yang lebih baik terhadap kinerja pertumbuhan harian sebesar  $1.27 \pm 0.13\%$  dan ketahanan tubuh ikan lebih baik. Juga menurut Setiawati *dkk.* (2007) ikan yang diberi pakan dengan penambahan mineral Fe sebanyak 125 ppm dapat meningkatkan kesehatan ikan sehingga memiliki kelangsungan hidup ikan 1.3 kali lebih tinggi, ikan yang diberi pakan tanpa penambahan mineral Fe diduga lebih labil dan mudah stress, dan ikan yang diberi pakan dengan penambahan mineral Fe mempunyai daya tahan dan vitalitas tubuh lebih baik.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa substitusi tepung limbah cangkang kijing Taiwan yang dipelihara selama 4 minggu dapat meningkatkan pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan nisbi benih ikan nila. Rendahnya nilai pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan nisbi pada perlakuan A disebabkan karena, selama penelitian perlakuan A dijadikan sebagai kontrol tanpa substitusi tepung cangkang kijing Taiwan, ini berarti benih ikan nila pada perlakuan A hanya mengandalkan nutrisi yang ada pada pelet komersial yang digunakan.



### Kelangsungan Hidup

Nilai rata-rata kelangsungan hidup benih ikan nila berkisar antara 86,66%-100% selama masa pemeliharaan yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kelangsungan hidup benih ikan Nila

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) yang dilakukan menunjukkan hasil bahwa  $F_{hitung} (0,89) < F_{tabel}$  pada taraf 1% (7,59) dan 5% (4,05), ini berarti substitusi tepung cangkang kijing Taiwan kedalam pelet komersial tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila.

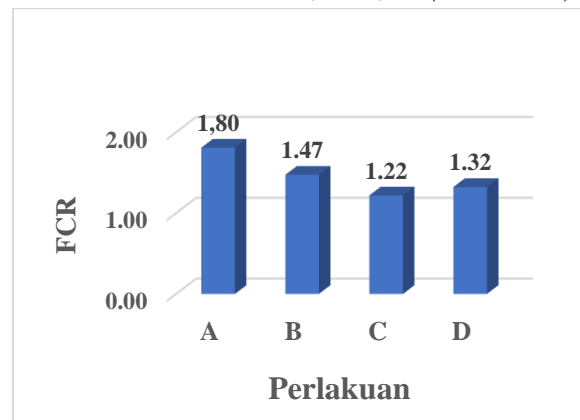
Selama penelitian kelangsungan hidup benih ikan nila pada minggu pertama sampai minggu ketiga pemeliharaan, sangat tinggi yakni mencapai 100% pada semua perlakuan baik perlakuan A, B, C maupun D, namun pada minggu keempat masa pemeliharaan, ikan pada perlakuan A mengalami kematian 2 ekor, perlakuan C 1 ekor dan perlakuan D 1 ekor, hal ini diakibatkan karena ikan tidak mendapatkan bantuan suplai oksigen karena terjadi kesalahan listrik (padam). Penelitian oleh Runtu *dkk.* (2016) tentang pemanfaatan tepung cangkang kijing Taiwan untuk pertumbuhan kijing Taiwan, mendapatkan kelangsungan hidup pada akhir pemeliharaan

sangat tinggi yakni mencapai 100% pada semua perlakuan, hal ini berarti penambahan tepung cangkang kijing Taiwan pada pakan tidak berdampak buruk terhadap ketahanan tubuh kijing Taiwan, sama halnya pada penelitian ini substitusi tepung cangkang kijing Taiwan tidak berdampak buruk bagi kelangsungan hidup benih ikan nila.

### Feed Conversion Ratio (FCR)

Pemanfaatan pakan oleh ikan dapat diketahui dengan menghitung rasio konversi pakan yang biasa dikenal dengan FCR (feed conversion rati).

Hasil penelitian ini mendapatkan bahwa setelah ikan diberi pakan komersial dengan substitusi tepung cangkang kijing Taiwan dengan dosis berbeda selama 4 minggu pemeliharaan, mendapatkan nilai rata-rata berkisar antara 1,22-1,80 (Gambar 4).



Gambar 4. Feed Conversion Ratio benih ikan Nila

Hasil uji statistik menunjukkan hasil bahwa, perbedaan nilai FCR benih ikan nila secara nyata dipengaruhi oleh perbedaan dosis tepung cangkang kijing Taiwan yang diberikan ( $F_{hitung} (10) > F_{tabel}$  5% (7,59) dan 1% (4,05)). Nilai rata-rata FCR tertinggi terdapat pada perlakuan C, dan diikuti oleh perlakuan

D, B dan nilai terendah pada perlakuan A (Gambar 4).

Uji lanjut Duncan menunjukkan ada perbedaan antar perlakuan dimana perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D namun perlakuan B, C, dan D tidak berbeda nyata. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa, penambahan tepung cangkang kijing Taiwan dengan dosis yang berbeda dapat menurunkan nilai FCR pada benih ikan nila, dimana nilai FCR terbaik dicapai pada perlakuan C yang memiliki nilai 1,22 dan nilai FCR tertinggi diperoleh pada perlakuan A yang memiliki nilai 1,80. Nilai konversi pakan pada perlakuan C cenderung rendah dan menghasilkan bobot tubuh ikan yang besar, ini dikarenakan ikan pada perlakuan C mampu mencerna pakan dengan baik sehingga menjadikannya sebagai sumber energi dan menyebabkan ikan dapat bertumbuh dengan optimal.

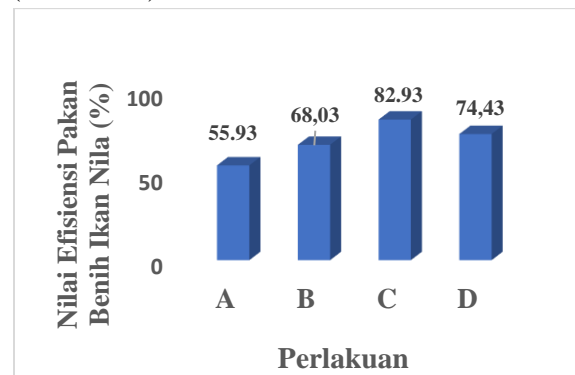
Menurut Sedu *dkk.* (2020) penghitungan nilai rasio konversi pakan digunakan untuk mengetahui penggunaan pakan yang dipakai selama pemeliharaan, yaitu dengan membandingkan antara jumlah pakan yang diberikan terhadap jumlah penambahan bobot pada ikan, semakin banyak pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan maka semakin besar nilai konversi pakannya, dan semakin sedikit pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan maka akan semakin kecil nilai konversi pakan.

Konversi pakan yang baik bilamana berada pada posisi nilai  $< 2$  Lumenta (2006) sedangkan menurut Mudjiman (2011) dalam Iskandar dan Efrifadah (2015), konversi pakan pada ikan berkisar antara 1,5-5. Arzad (2019), menyatakan bahwa kisaran nilai FCR

untuk ikan berkisar antara 1,5–2,5, sedangkan pada penelitian ini nilai FCR benih ikan nila berkisar antara 1,22 – 1,81, artinya bahwa nilai FCR pada penelitian ini masih dalam taraf kisaran yang baik seperti penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya.

### Nilai Efisiensi Pakan

Hasil uji statistik menunjukkan hasil bahwa, perbedaan nilai efisiensi pakan benih ikan nila secara nyata dipengaruhi oleh perbedaan dosis tepung cangkang kijing Taiwan yang diberikan ( $F_{\text{tabel}} 1\% (7,59) > F_{\text{hitung}} (6,68) > F_{\text{tabel}} 5\% (4,05)$ ), dengan kata lain, perbedaan dosis tepung cangkang kijing Taiwan pada setiap perlakuan mengakibatkan adanya pengaruh yang nyata terhadap nilai efisiensi pakan ikan uji. Nilai rata-rata efisiensi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan C, dan diikuti oleh perlakuan D, B dan nilai terendah pada perlakuan A (Gambar 5).



Gambar 5. Nilai efisiensi pakan benih ikan Nila

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa nilai efisiensi pakan benih ikan nila pada perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C dan D. Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan D tetapi

berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan C dan D tidak berbeda nyata.

Penelitian ini memberikan hasil bahwa, nilai efisiensi pakan benih ikan nila terbaik terdapat pada perlakuan C yaitu penambahan tepung cangkang kijing Taiwan sebesar 4% yang memiliki nilai efisiensi 82,93% dan perlakuan yang terendah pada perlakuan A yaitu tanpa penambahan tepung cangkang kijing Taiwan yang memiliki nilai efisiensi 55,93%.

Penelitian yang dilakukan oleh Tasik (2022), mendapatkan nilai efisiensi pakan ikan terbaik pada perlakuan C yang diberi pakan dengan suplementasi mineral Zn dalam pakan yang berbasis tepung darah sebesar 150 ppm yaitu memiliki nilai sebesar  $67.06 \pm 9.31\%$ , hal ini menunjukkan bahwa nilai efisiensi pakan ikan yang didapatkan pada penelitian ini masih tinggi dibandingkan dengan penelitian Tasik (2022).

Menurut kordi (2011) dalam Hidayat *dkk.* (2013) semakin tinggi nilai efisiensi pakan menunjukkan penggunaan pakan oleh ikan semakin efisien. Lumenta (2006) juga menyatakan bahwa semakin besar nilai efisiensi pakan, berarti semakin efisien ikan memanfaatkan pakan yang dikonsumsi untuk pertumbuhannya, dengan demikian konversi pakan menggambarkan tingkat efisiensi pemanfaatan pakan yang dicapai. Efisiensi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kualitas pakan, jumlah pakan, spesies ikan, ukuran ikan dan kualitas air (Arzad *dkk.*, 2019).

### Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air (suhu dan pH) selama melaksanakan penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas air selama kegiatan penelitian

Perlakuan	Parameter	
	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Ph
A	25-29 $^{\circ}\text{C}$	7-8
B	25-29 $^{\circ}\text{C}$	7-8
C	25-29 $^{\circ}\text{C}$	7-8
D	25-29 $^{\circ}\text{C}$	7-8

Selama masa pemeliharaan dari minggu pertama sampai minggu keempat, kisaran pH berkisar 7-8, pH digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasahan, pH yang dapat mengganggu kehidupan ikan yaitu dengan tingkat yang terlalu rendah (sangat asam) dan sebaliknya yang terlalu tinggi (sangat basa). Berdasarkan hasil pengukuran, pH masih dalam kisaran optimal untuk pemeliharaan ikan nila, didukung oleh pendapat Lukman *dkk.* (2014) yang menyatakan bahwa nilai pH sebagai syarat hidup bagi ikan nila berkisar antara 6,00-8,50 tetapi pertumbuhan dan perkembangannya yang optimal adalah pada kisaran pH 7,00–8,00, juga didukung oleh pernyataan Suriadi (2019), yang menyatakan bahwa kisaran pH untuk ikan nila adalah 6,5-8,5.

Suhu sangat berpengaruh terhadap laju metabolisme dan pertumbuhan organisme serta mempengaruhi jumlah makanan yang dikonsumsi organisme perairan, perubahan suhu yang terlalu drastis dapat menimbulkan gangguan fisiologis ikan yang dapat menyebabkan ikan stres. Suhu selama proses pemeliharaan benih ikan nila berkisar 25-29 $^{\circ}\text{C}$  masih dalam keadaan yang normal, dimana sesuai pernyataan oleh Amri dan Khairuman (2007) dalam Lukman (2014) yang menyatakan bahwa suhu yang dapat ditolerir ikan nila yaitu 14 $^{\circ}\text{C}$ -38 $^{\circ}\text{C}$ ,

namun suhu yang optimum untuk pertumbuhan ikan nila berkisar antara 25<sup>0</sup>C-30<sup>0</sup>C, juga menurut Suriadi, 2019 menyatakan bahwa kisaran suhu yang optimum pada kisaran 25-33<sup>0</sup>C.

### KESIMPULAN

Substitusi tepung cangkang kijing Taiwan (*S. woodiana*) dengan pelet komersial sebagai sumber mineral bagi pertumbuhan benih ikan nila (*O. niloticus*), berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan mutlak, pertumbuhan nisbi, FCR dan nilai efisiensi pakan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila. Pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan nisbi tertinggi diperoleh pada perlakuan C (3,38 gram dan 219,76%) begitupun nilai FCR dan efisiensi pakan terbaik benih ikan nila juga diperoleh pada perlakuan C (1,22 dan 82,93%).

### DAFTAR PUSTAKA

- Arzad M, Ratna, Fahrizal A. 2019. Pengaruh padat tebar pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem akuaponik. Jurnal Median 1(2): 39-45.
- Boroallo M. 2022. Pengujian mineral pelet komersial merek bintang untuk benih dan pembersaran ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). PKL. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado. 40 hal.
- Davis DA, Delbert MG. 1996. Dietary mineral requirements of fish and marine Crustaceans. Reviews in Fisheries Science 4(1): 75-99.
- Devani V, Basriati S. 2015. Optimasi kandungan nutrisi pakan ikan buatan dengan menggunakan multi objective (Goal) programming model. Jurnal Sains, Teknologi dan Industri 12(2): 255-261.
- Sulita D. 2020. Kinerja pertumbuhan ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diberi pakan dengan mencampurkan tepung Eceng Gondok terfermentasi cairan rumer sapi. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Makassar. 64 hal.
- Endraswari LPMD, Cokrowati N, Lumbessy SY. 2021. Fortifikasi pakan ikan dengan tepung rumput laut *Gracilaria* sp. pada budidaya ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Kelautan 14(1): 70-81.
- Hidayat D, Sasanti AD, Yulisman. 2013. Kelangsungan hidup, pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi pakan berbahan baku tepung Keong Mas (*Pomacea* sp.). Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia 1(2): 161-172.
- Hidayat A, Putra I, Rusliadi. 2021. Pemeliharaan ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) dengan pemberian pakan yang mengandung hormon tiroksin yang dipelihara pada air bersalinitas. Jurnal Akuakultur Sebastian 2(2): 65-72.
- Iskandar R, Elrifadah. 2015. Pertumbuhan dan nilai efisiensi pakan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberikan pakan buatan berbasis kiambang. ISSN Elektronik 40(1): 18-24.

- Kalabora MD. 2010. Pemberian kalsium ( $\text{CaCO}_3$ ) pada media budidaya untuk memacu pertumbuhan Kijing Taiwan. Buku Ajar Pasca Sarjana Bogor.
- Lukman, Mulyana, Mumpuni FS. 2014. Efektifitas pemberian akar tuba (*Derris elliptica*) terhadap lama waktu kematian ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Pertanian 5(1): 22-31.
- Lumenta C. 2006. Manajemen pemberian pakan. Buku Ajar Manajemen Sumberdaya Perairan. Universitas Sam Ratulangi. Manado. 268 hal.
- Mangkapa A, Lumenta C, Mokolensang JF. 2017. Efisiensi pakan bertepung Kijing Taiwan (*Anodonta woodiana*) bagi pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.). Jurnal Budidaya Perairan 5(3): 36-43.
- Noviana R, Muhammar, Hasanuddin. 2018. Penambahan kalsium dengan dosis yang berbeda pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) stadia tokolan. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah 3(1): 76-83.
- Nurhayati, Suraiya N. 2019. Aplikasi daun tepung Gamal (*Gliricidia sepium*) yang difermentasi sebagai penyusun ransum pakan terhadap laju pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Ilmiah Samudra Akuatik 3(1): 6-11.
- Parman S, Prasetyo S. 2016. Pellet ikan berbahan dasar kerang air tawar (*Anodonta woodiana* lea). Prosiding Seminar Nasional Sains dan Entrepreneurship III Sains Terapan. Hal 560-567.
- Putra R. 2008. Morfologi cangkang kerang air tawar famili Unionidae (Molusca: Bivalvia) di perairan Situ Gede. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. 78 hal.
- Raharyu SYS, Aminingsih T, Miranti M. 2013. Potensi kalsium Kijing Taiwan (*Anodonta woodiana*) untuk fortifikasi tortilla chips kaya protein dan kalsium. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pakuan Bogor. 68 hal.
- Rahayu R, Leksono T, Desmelati. 2015. Analisis kandungan mineral pada tepung cangkang Kerang Air Tawar (*Pilsbryconcha exilitis*) berdasarkan ukuran cangkang yang berbeda. Jurnal Online Mahasiswa (JOM). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Riau. 10 hal.
- Runtu RYA, Lumenta C, Sinjal J. 2016. Pemanfaatan tepung cangkang Kijing Taiwan untuk pertumbuhan Kijing Taiwan (*Anodonta woodiana*). Jurnal Budidaya Perairan 4(3): 22-30.
- Sedu AL, Lumenta C, Kalesaran OJ, Sinjal J. 2020. Penggunaan tepung karkas kijing Taiwan (*Anodonta woodiana*) dan karkas kerang Mutiara (*Pinctada margaritifera*) dalam formulasi pakan bagi pertumbuhan benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di kolam budidaya. Jurnal Budidaya Perairan 8(2): 14-21.
- Setiawati M, Mokoginta I, Suprayudi MA, Wanalu W. 2007. Pengaruh

- pemberian mineral Fe pada pakan ikan terhadap status kesehatan ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*). Jurnal Perikanan dan Kelautan 12(1): 55-63.
- Soraya A. 2022. Efektifitas pemberian tepung cangkang telur Ayam Ras sebagai sumber mineral pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Batanghari Jambi. 95 hal.
- Suriadi. 2019. Efisiensi pakan laju pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipuaskan secara periodik pada wadah terkontrol. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Universitas Muhammadiyah Makassar. 53 hal.
- Tasik WF. 2022. Pengaruh suplementasi mineral seng Zn dalam pakan berbasis tepung darah terhadap gambaran darah ikan Kerapu Bebek *Cromileptes altivelis*. Jurnal Perikanan dan Kelautan, Politeknik Pertanian Negeri Malang 2(2): 65-70.
- Wardani YK. 2009. Karakteristik fisik dan kimia tepung cangkang Kijing lokal (*Pilsbryoconcha exilis*). Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 71 hal.
- Winarni B. 2019. Pengaruh pemberian pakan dengan penambahan ampas kelapa terhadap *Rhizopus oryzae* terhadap pertumbuhan ikan Patin (*Pangasius djambal*). Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta. 128 hal.