

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN TEPUNG CANGKANG TELUR AYAM RAS
SEBAGAI SUMBER MINERAL PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

SKRIPSI



OLEH :

**SRF. AYU SORAYA
NIM : 1800854243003**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
2022**

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN TEPUNG CANGKANG TELUR AYAM RAS
SEBAGAI SUMBER MINERAL PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

SKRIPSI

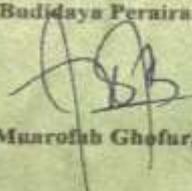
Oleh :

SRF. AYU SORAYA

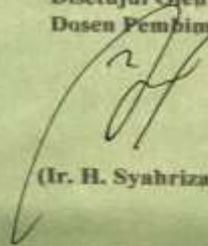
NIM : 1800854243003

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Sarjana Budidaya Perairan
Pada Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi**

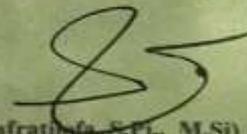
Mengetahui :
Ketua Program Studi
Budidaya Perairan


(Muarofah Ghofur, S.Pi., M.Si)

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing I

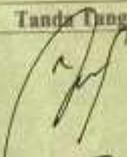
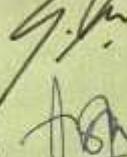
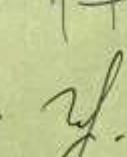

(Ir. H. Syahrizal, M.Si)

Dosen Pembimbing II

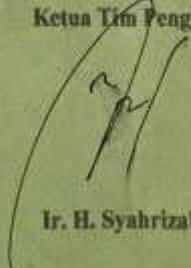

(Safrathifa, S.Pi., M.Si)

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini telah di uji dan dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi pada tanggal 03 September 2022

TIM PENGUJI			
No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Ir. H. Syahrizal, M.Si	Ketua	1. 
2.	Safratilofa, SP., M.Si	Sekretaris	2. 
3.	Ir. M. Sugihartono, M.Si	Anggota	3. 
4.	Muarofah Ghofur, S.Pi, M.Si	Anggota	4. 
5.	M. Yusuf Arifin, S.Pl, M.Si	Anggota	5. 

Jambi, 03 September 2022
Ketua Tim Penguji


Ir. H. Syahrizal, M.Si

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak. Peneliti secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Peneliti banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT dengan segala rahmat serta karunia-Nya yang memberikan kekuatan bagi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada kedua orang tua tercinta S. Zen Al-Jufri dan Arida yang selama ini telah membantu peneliti dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa yang tidak henti-hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini. Kemudian terima kasih banyak kepada kakak tercinta Srf. Roudhotul Jannah dan Abdurrahman yang telah memberikan dukungan serta perhatian kepada peneliti.
3. Kepada Bapak Ir. H. Syahrizal, M.Si selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan dan semangat kepada peneliti, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Kepada Ibu Safratilofa, SP, M.Si selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.

5. Kepada pihak Instalasi Ikan Hias Telanaipura yang telah memberikan kesempatan bagi peneliti untuk dapat melangsungkan penelitian sehingga dapat membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.
6. Teman-teman seperjuangan angkatan 2018 Budidaya Perairan yang telah menemani, membantu dan menyelesaikan skripsi ini.
7. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti umumnya kepada para pembaca.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan nikmat serta hidayah-Nya terutama nikmat kesempatan dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Efektivitas Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Sebagai Sumber Mineral Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. H. Syahrizal, M.Si selaku pembimbing I dan Ibu Safratilofa, S.P, M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis, sehingga tulisan ini dapat diselesaikan dengan baik. Tak lupa pula rasa terima kasih kepada kedua orangtua saya, dimana tanpa doa dan dukungan mereka penulis tidak akan mampu melangkah kedepan hingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh Dosen Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Kota Jambi serta teman-teman yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Dengan menyadari keterbatasan ilmu yang penulis miliki, maka saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan memberikan manfaat bagi yang membacanya dalam menambah ilmu dan pengetahuan.

Jambi, 03 September 2022

Penulis

RINGKASAN

Srf. Ayu Soraya NIM 1800854243003. Efektivitas Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Sebagai Sumber Mineral Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Dibimbing oleh Bapak Ir. H. Syahrizal., M.Si sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Safratilofa, S.P., M.Si sebagai dosen pembimbing II.

Salah satu permasalahan pada ikan nila (*O. niloticus*) adalah pertumbuhannya yang lambat. Salah satu solusi yaitu dengan melakukan pendekatan bahan baku pakan alternatif berbasis bahan lokal seperti penggunaan tepung cangkang telur ayam ras. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efektivitas pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*). Perlakuan dalam penelitian ini adalah Perlakuan A (Tanpa tepung cangkang telur ayam ras). Perlakuan B (Tepung cangkang telur ayam ras 2%). Perlakuan C (Tepung cangkang telur ayam ras 4%), Perlakuan D (Tepung cangkang telur ayam ras 5%). Semua perlakuan menggunakan wadah akuarium sebanyak 12 buah berukuran 70 x 40 x 30 cm. Data dianalisis dengan menggunakan data SPSS 22.0. Hasil analisis percobaan 10 hari pengamatan untuk pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*) setelah di uji menunjukkan berbeda nyata $P(<0,05)$. Nilai rata-rata terbaik perlakuan yang diberi tepung cangkang telur ayam ras yaitu pada Perlakuan C (4% tepung cangkang telur ayam ras dengan nilai rata-rata pertumbuhan 1,41 gram) diikuti dengan perlakuan B (2% tepung cangkang telur ayam ras dengan nilai rata-rata pertumbuhan 1,34 gram). Perlakuan D (5% tepung cangkang telur ayam ras dengan nilai rata-rata pertumbuhan 1,21 gram) dan A (0% tepung cangkang telur ayam ras dengan nilai rata-rata pertumbuhan 1,08 gram). Kualitas air masih berada pada kondisi layak untuk pemeliharaan ikan nila (*O. niloticus*).

Kata kunci : Pakan, ikan nila, tepung cangkang telur ayam ras, mineral

DAFTAR ISI

Isi	Judul	Halaman
KATA PENGANTAR		i
RINGKASAN		ii
DAFTAR ISI		iii
DAFTAR TABEL		v
DAFTAR GAMBAR		vi
DAFTAR LAMPIRAN		vii
I. PENDAHULUAN		1
1.1. Latar Belakang.....		1
1.2. Tujuan Penelitian		3
1.3. Manfaat Penelitian.....		3
1.4. Hipotesis.....		3
II. TINJAUAN PUSTAKA		4
2.1. Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>).....		4
2.2. Pakan Ikan.....		5
2.3. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup.....		6
2.4. Cangkang Telur Ayam Ras dan Unsur Mineral		7
2.5. Kualitas Air.....		8
III. METODE PENELITIAN		10
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....		10
3.2. Alat dan Bahan.....		10
3.3. Rancangan Percobaan		11
3.4. Persiapan Penelitian		11
3.4.1. Persiapan Wadah Uji.....		11
3.4.2. Persiapan Ikan Uji.....		12
3.4.3. Persiapan Pakan Uji.....		12
3.5. Pelaksanaan Percobaan		14
3.6. Parameter yang Diamati.....		15
3.6.1. Laju Pertumbuhan Harian.....		15
3.6.2. Pertumbuhan Berat Mutlak.....		16

3.6.3. Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	16
3.6.4. Konversi Pakan (FCR).....	17
3.6.5. Kelangsungan Hidup (SR).....	17
3.6.6. Parameter Kualitas Air.....	17
3.7. Analisis Data.....	18
IV. Hasil dan Pembahasan.....	19
4.1. Laju Pertumbuhan Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>).....	19
4.1.1. Laju Pertumbuhan Berat Mutlak dan Laju Pertumbuhan Harian....	19
4.1.2. Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	23
4.2. Konversi Pakan.....	28
4.3. Kelangsungan Hidup.....	31
4.4. Parameter Kualitas Air.....	34
V. Kesimpulan dan Saran.....	37
5.1. Kesimpulan.....	37
5.2. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Komposisi Nutrisi Cangkang Telur Ayam Ras.....	8
2.	Kisaran Optimal Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>)...	9
3.	Alat dan Spesifikasi yang Digunakan dalam Penelitian.....	10
4.	Komposisi Pakan Perlakuan yang Diberikan Tepung Cangkang Telur Ayam Ras pada Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>).....	13
5.	Kandungan Nutrisi Bahan Baku Pakan, Sebagai Acuan Perhitungan Formulasi Pakan.....	13
6.	Komposisi Proksimat Bahan Baku Pakan dari Mineral Penyusun Cangkang Telur Berdasarkan Referensi.....	14
7.	Rata-Rata Pertumbuhan Berat Mutlak Nila (<i>O. niloticus</i>) Yang Diberi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Sebagai Sumber Mineral Pakan.....	19
8.	Rata-Rata Laju Pertumbuhan Harian Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>) Yang Diberi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Sebagai Sumber Mineral Pakan.....	19
9.	Rata-Rata Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>) Yang Diberi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Sebagai Sumber Mineral Pakan.....	24
10.	Rata-Rata Konversi Pakan/FCR Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>) Yang Diberi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Sebagai Sumber Mineral Pakan.....	28
11.	Rata-Rata Tingkat Kelangsungan Hidup/SR Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>) Yang Diberi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Sebagai Sumber Mineral Pakan.....	32
12.	Kisaran Kualitas Air Media Pemeliharaan Selama Masa Pemeliharaan...	34

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Gambar ikan nila (<i>O. niloticus</i>).....	4
2.	Skema alur kegiatan penelitian pengaruh pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan ikan nila (<i>O. niloticus</i>).....	15
3.	Grafik Laju Pertumbuhan Harian Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>) Yang Diberi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Sebagai Sumber Mineral Pakan.....	22
4.	Grafik Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>) Yang Diberi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Sebagai Sumber Mineral Pakan.....	26
5.	Grafik Konversi Pakan/FCR Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>) Yang Diberi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Sebagai Sumber Mineral Pakan.....	30
6.	Grafik Kelangsungan Hidup Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>) Yang Diberi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Sebagai Sumber Mineral Pakan.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Denah Rancangan Percobaan.....	44
2.	Cara Pembuatan Pakan Uji.....	45
3.	Cara Pembuatan Tepung Cangkang Telur Ayam Ras.....	46
4.	Laporan Hasil Uji Proksimat Pakan.....	47
5.	Laporan Hasil Data Kualitas Air.....	48
6.	Laju Pertumbuhan Harian Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>) Yang Diberi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Sebagai Sumber Mineral Pakan.....	50
7.	Laju Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>) Yang Diberi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Sebagai Sumber Mineral Pakan.....	53
8.	Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>) Yang Diberi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Sebagai Sumber Mineral Pakan.....	56
9.	Konversi Pakan Pada Penelitian Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras sebagai Sumber Mineral Pakan Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>).....	59
10.	Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>) Pada Penelitian Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras sebagai Sumber Mineral Pakan.....	62
11.	Data Jumlah Ikan Awal dan Ikan Mati Pada Penelitian Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>) Dengan Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Dalam Pakan.....	65
12.	Dokumentasi Kegiatan.....	66

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan air tawar di Indonesia yang memiliki nilai ekonomis. Ikan nila mengandung protein yang tinggi, rasanya digemari oleh konsumen. Laporan Badan Pusat Statistik (2019), produksi ikan nila (*O. niloticus*) di Provinsi Jambi mencapai 21.555 ton. Hal ini menunjukkan bahwa ikan nila (*O. niloticus*) di Provinsi Jambi masih menjadi komoditas utama yang digemari oleh masyarakat. Untuk memperoleh hasil produksi ikan nila (*O. niloticus*) yang baik, perlu diperhatikan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan selama pemeliharaan. Pertumbuhan ikan akan optimal apabila jumlah pakan dan mutu yang dibutuhkan ikan tercukupi. Ikan dalam ukuran benih memerlukan nutrisi yang baik terutama kandungan protein, selain itu juga dibutuhkan kandungan mineral yang cukup di dalam pakan.

Menurut Sary (2019), bahan mineral merupakan salah satu komponen yang dibutuhkan oleh makhluk hidup dan dikenal sebagai zat anorganik. Dilihat pentingnya peranan mineral bagi tubuh ikan, yakni sebagai struktur penyusun kerangka dan pertumbuhan tulang maka bahan baku sumber mineral diharapkan tersedia secara kontinyu, melimpah, murah, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, secara ekonomi menguntungkan dan secara sosial dapat diterima masyarakat. Menurut Nursyahrani dan Fathuddin (2018), pemanfaatan berbagai sumberdaya lokal sebagai sumber bahan pakan alternatif, diantaranya bahan baku sumber mineral. Salah satu bahan mineral dalam pakan yang saat ini cukup potensial adalah limbah cangkang telur ayam ras.

Sagita *et al* (2014), menyatakan bahwa cangkang telur merupakan sumber kalsium yang lebih baik dari pada batu kapur atau sumber karang. Satu cangkang telur berukuran sedang menghasilkan sekitar satu sendok teh bubuk cangkang telur, dan mengandung sekitar 750-800 mg kalsium. Menurut Yuwanta (2010), nilai nutrisi kandungan tepung cangkang telur ayam ras yaitu terdiri atas air (1,6 %) dan bahan kering (98,4 %). Dari total bahan kering yang ada, dalam cangkang telur terkandung unsur mineral (95,1%) dan protein (3,3%). Penelitian Safitri *et al* (2014), menyebutkan bahwa dalam 100 gram tepung cangkang telur ayam ras mengandung 7,2 gram kalsium.

Penelitian Nursyahrani dan Fathuddin (2018), menyebutkan bahwa pemberian tepung cangkang telur ayam sebagai substitusi tepung ikan pada bahan baku pakan ikan nila (*O. niloticus*) memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*O. niloticus*). Dari penelitian sebelumnya tersebut, membuat peneliti ingin melanjutkan tentang penelitian pemberian tepung cangkang telur ayam ras, dengan strain dan ukuran ikan nila (*O. niloticus*) yang berbeda, serta pengamatan konversi pakan dan kelangsungan hidupnya selama penelitian. Dengan pemanfaatan limbah cangkang telur ayam ras yang memiliki harga ekonomis diharapkan dapat menjadi alternatif untuk menekan biaya produksi. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang efektivitas pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*).

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan efektivitas pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*).

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai alternatif sumber bahan baku pakan penghasil mineral yang bernilai ekonomis.
2. Dapat mengurangi limbah cangkang telur ayam ras yang bisa berdampak pada lingkungan.
3. Dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dan memberikan informasi tentang efektivitas pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*).

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut :

H₀ = Tidak ada pengaruh efektivitas pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*).

H₁ = Ada pengaruh efektivitas pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ikan Nila (*O. niloticus*)

Menurut Saanin (1984), ikan nila mempunyai klasifikasi sebagai berikut :

Filum	: Chordata
Sub Filum	: Vertebrata
Kelas	: Osteichthyes
Sub Kelas	: Acanthopterigii
Ordo	: Percomorphy
Sub Ordo	: Percoidea
Famili	: Cichilidae
Genus	: Oreochromis
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>



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

Sumber : *Dokumentasi Pribadi*

Ikan nila (*O. niloticus*) secara fisiologi memiliki bentuk tubuh yang memanjang dan ramping dengan ukuran sisik yang relatif seragam, pupil mata besar dan menonjol terdapat putih disekitar pupil mata, memiliki 5 buah sirip

yang berada didada, punggung, perut, ekor dan dubur. Pada sirip dada (pectoral fin), memiliki 1 jari-jari sirip keras dan 5 jari-jari sirip lemah. Pada sirip punggung (dorsal fin), memiliki 17 jari-jari sirip keras dan 13 jari-jari sirip lemah. Pada sirip perut (ventral fin), memiliki 1 jari-jari sirip keras dan 5 jari-jari sirip lemah. Pada sirip ekor (caudal fin), memiliki 2 jari-jari sirip lemah mengeras dan 16-18 jari-jari sirip lemah. Pada sirip dubur (anal fin), memiliki 3 jari-jari keras dan 9-11 jari-jari sirip lemah. Dan sisik ikan nila berjenis cycloid dimana sisiknya menutupi seluruh tubuh dan cenderung berduri (Rahmawati dan Dailami, 2021).

Habitat ikan nila (*O. niloticus*) adalah air tawar, seperti sungai, danau, waduk dan rawa-rawa., tetapi karena toleransinya yang luas terhadap salinitas, sehingga dapat pula hidup dengan baik di air payau dan laut. Salinitas yang cocok untuk ikan nila (*O. niloticus*) adalah 0-35 (*part per thousand*), namun salinitas yang memungkinkan nila tumbuh optimal adalah 0-30 ppt. Ikan nila (*O. niloticus*) masih dapat hidup pada salinitas 31-35 ppt, tetapi pertumbuhannya lambat (Ghufran, 2010).

2.2. Pakan Ikan

Pakan merupakan bagian terbesar pada biaya produksi budidaya ikan. Biaya pakan umumnya akan menghabiskan 60-80 % dari total biaya produksi budidaya ikan (Ernawati, 2016). Penggunaan bahan baku lokal adalah upaya dalam menekan biaya produksi akuakultur yang didasari ketersediaan bahan yang melimpah, pemanfaatan yang belum maksimal, memiliki nilai nutrisi yang tinggi, tidak mengandung racun dan bukan kebutuhan pokok manusia (Suprayudi, 2011).

Jenis dan kualitas pakan yang diberikan, serta kondisi lingkungan hidupnya ini sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup

ikan. Apabila pakan yang diberikan berkualitas baik, jumlahnya mencukupi dan kondisi lingkungan mendukung maka dapat diperkirakan pertumbuhan ikan menjadi cepat sesuai dengan yang diharapkan. Sebaliknya, apabila pakan yang diberikan berkualitas jelek, jumlahnya tidak mencukupi dan kondisi lingkungannya tidak mendukung, dapat dipastikan pertumbuhan ikan akan terhambat (Diansyah *et al*, 2017).

2.3. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup

Pertumbuhan merupakan proses bertambahnya berat dan panjang suatu organisme yang dapat dilihat dari perubahan ukuran berat dan panjang dalam satuan waktu. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan, umur dan kualitas air (Mulqan *et al.*, 2017). Sedangkan kelangsungan hidup ikan sangat tergantung dari kondisi perairan tempat hidupnya. Kelulusan hidup ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu jumlah pakan, kepadatan serta kualitas air di dalam media selama pemeliharaan. Dugaan tingkat kelulusan hidup dihitung berdasarkan pencatatan yang akurat terhadap tingkat mortalitas setiap harinya (Goddard, 1996).

Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan sangat dipengaruhi oleh pakan yang diberikan. Konsumsi pakan merupakan kemampuan biota yang dipelihara dalam memanfaatkan pakan yang diberikan sehingga tidak banyak yang menjadi sisa metabolisme atau sisa pakan yang tidak bisa dimanfaatkan lagi (Hartami, 2015). Ikan yang berhasil memperoleh makanan akan mengalami pertumbuhan, sebaliknya ikan akan mengalami kematian apabila tidak mendapatkan makanan. Kematian ikan juga dapat disebabkan oleh faktor lain, yaitu predator, parasit, kondisi abiotik dan penangkapan (Nikolsky, 1969).

2.4. Cangkang Telur Ayam Ras dan Unsur Mineral

Cangkang telur adalah bagian terluar dari telur yang berfungsi memberi perlindungan bagi komponen-komponen isi telur dari kerusakan, baik secara fisik, kimia maupun mikrobiologis. Sejauh ini limbah kulit telur belum dimanfaatkan secara optimal namun hanya digunakan sebagai produk kerajinan tangan dan bahan kosmetik, padahal mineral yang terkandung di dalamnya memegang peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh baik pada tingkat sel, jaringan, organ maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Diketahui bahwa 97% kandungan kalsium pada kulit telur berpotensi sebagai bahan tambahan yang diekstrak untuk mineral pangan. Melalui suplemen tambahan pada makanan inilah limbah cangkang telur dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan baku untuk industri makanan yang ramah lingkungan (Budi, 2008).

Produksi telur ayam ras di provinsi Jambi pada tahun 2019 sampai dengan 2021 mengalami peningkatan. Pada tahun 2019 sebanyak 22,702 kg menjadi 30,951 kg pada tahun 2021 (Badan Pusat Statistik, 2021). Produksi telur ayam ras yang meningkat ini menimbulkan semakin banyaknya limbah yang dihasilkan. Limbah cangkang telur ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber bahan baku pakan. Komposisi utama dalam cangkang telur ayam ras adalah kalsium karbonat sebesar (94%) dari total bobot keseluruhan cangkang, kalsium fosfat (1%), bahan-bahan organik (4%) dan magnesium karbonat (1%). (Rivera dan Eric, 1999).

Hasil penelitian Nursyahrhan dan Fathuddin (2018), menunjukkan bahwa dengan kandungan nutrisi pada komposisi pakan buatan dengan penambahan tepung cangkang telur yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap

pertumbuhan berat benih ikan nila (*O. niloticus*). Untuk melihat kandungan nutrisi yang ada di dalam cangkang telur ayam ras dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Nutrisi Cangkang Telur Ayam Ras

No.	Nutrisi	Cangkang Telur Ayam Ras (% Berat)
1.	Kalsium Karbonat (CaCO ₃)	90,9
2.	Abu	89,9 – 91,1
3.	Kalsium	35,1 – 36,4
4.	Air	29 - 35
5.	Protein	1,4 - 4
6.	Lemak	0,10 – 0,20
7.	Fosfor	0,12
8.	Sodium	0,15 – 0,17
9.	Magnesium	0,37 – 0,40
10.	Pottasium	0,10 – 0,13
11.	Sulfur	0,09 – 0,19
12.	Alanin	0,45
13.	Arginin	0,56 – 0,57

Sumber : *Musyrifah Syam, (2016)*.

2.5. Kualitas Air

Kelangsungan hidup ikan sangat dipengaruhi oleh kualitas air. Karena air sebagai media tumbuh sehingga harus memenuhi syarat dan harus diperhatikan kualitas airnya. Suhu merupakan salah satu faktor yang penting dalam kegiatan membudidayakan ikan. Suhu air yang baik untuk ikan nila adalah 25-32°C (SNI, 2009). Sedangkan suhu yang mematikan untuk ikan (*lethal*) berkisar antara 10-11°C, suhu dibawah 16-17°C dapat menurunkan nafsu makan ikan dan suhu dibawah 21°C dapat memudahkan terjadinya serangan penyakit (Arifin, 2016).

Menurut Yanuar (2017), organisme akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan lebih menyukai pH netral yaitu antara 7-8,5. Nilai pH yang dapat mematikan yaitu <4 dan >11. Pada pH <6,6 atau >9,5 dalam waktu pemeliharaan

yang lama dapat mempengaruhi reproduksi dan pertumbuhan ikan (Marie *et al.*, 2015).

Menurut Yanuar (2017), bahwa pertumbuhan optimal membutuhkan perairan dengan kandungan oksigen minimal >0,3 mg/L. Ikan nila (*O. niloticus*) termasuk kedalam jenis ikan yang tahan dalam kondisi kekurangan oksigen.

Menurut Arifin (2016), Ikan nila (*O. niloticus*) termasuk jenis ikan yang tahan dalam kondisi kekurangan oksigen. Jika terjadi kekurangan oksigen, ikan nila (*O. niloticus*) akan mengambil langsung oksigen dari udara bebas. Kandungan CO₂ yang baik untuk ikan <15 mg/L.

Menurut Siegers (2019), amonia merupakan hasil akhir dari proses metabolisme. Sisa pakan yang berlebih merupakan sumber naiknya kadar amonia. Unsur amonia dalam perairan terjadi karena hasil ekskresi ikan dan juga terjadi pembusukan sisa makanan. Kadar amonia yang baik kurang dari 1 ppm, sedangkan apabila kadar amonia lebih dari 1 ppm hal itu dapat membahayakan bagi ikan dan organisme budidaya lainnya.

Untuk lebih jelasnya, kisaran optimal parameter kualitas air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisaran Optimal Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Nila (*O. niloticus*).

No.	Parameter	Nilai
1.	Suhu	25-32 °C
2.	pH	6,5 – 8,5
3.	Oksigen terlarut	>0,3 mg/liter
4.	CO ₂	<15 mg/L
5.	Amonia	>0,02 mg/L

Sumber : BSN, (1999)

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 14 Juni – 20 Juli 2022, bertempat di Instalasi Ikan Hias Taman Angrek, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jambi.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila sebanyak 960 ekor, dengan berat rata-rata $\pm 0,67$ gr dan panjang rata-rata $\pm 3,57$ cm. Pakan perlakuan adalah pakan buatan mandiri yang di dalamnya terkandung tepung cangkang telur ayam ras. Adapun bahan baku pakan mandiri meliputi : tepung kedelai, tepung ikan, dedak halus, tepung tapioka, vitamin, mineral dan tepung cangkang telur ayam ras. Cangkang telur ayam ras diperoleh dari sisa cangkang telur penjual jajanan telur gulung di wilayah bundaran Tugu Keris, Kecamatan Kota Baru, Kota Jambi yang bahan olahan dagangannya yaitu telur ayam ras.

3.2.2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3 :

Tabel 3. Alat dan spesifikasi yang digunakan dalam penelitian.

No.	Alat Penelitian	Spesifikasi
1.	Akuarium	Bahan kaca berukuran 70 x 40 x 30 cm
2.	Timbangan digital	Maksimal daya timbang 400 gr dan minimal daya timbang 0,1 gram
3.	pH meter	Tipe ATC
4.	Termometer Raksa	Ukuran 30 cm, warna putih, rentang pengukuran 10-110 ⁰ C
5.	Selang aerasi	Batu aerasi (Panjang 5cm), warna abu-abu, permukaan berpori
6.	Saringan	Ukuran diameter lubang 0,5 cm
7.	Kompas gas	Miyako
8.	Milimeter block	Micro top A4 folio

9.	Penggaris	Ukuran 30 cm
10.	Baskom	D x T (44 x 20 cm)
11.	Nampan	Nampan persegi ukuran 30 x 40 cm
12.	Bak fiber	Ukuran 200 x 100 x 70 cm
13.	Gelas ukur	Ukuran 2 ltr
14.	Alat cetak pakan	Merk griffin, Ukuran 500 mm
15.	Blender	Merk miyako
16.	Alat tulis	Pena dan buku
17.	Kamera handphone	Sebagai alat dokumentasi

3.3. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan, sehingga didapatkan 12 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila (*O. niloticus*) di dalam akuarium, yang diberikan pakan dengan tambahan bahan baku berupa tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral.

Perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Perlakuan A = Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 0 % (Kontrol)

Perlakuan B = Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 2,0 %

Perlakuan C = Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 4,0 %

Perlakuan D = Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 5,0 %

3.4. Persiapan Penelitian

3.4.1 Persiapan Wadah Uji

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium. Sebelum digunakan, akuarium terlebih dahulu dilakukan pencucian dan pengeringan. Masing-masing akuarium di isi air sebanyak 40 liter. Air yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari air sumur.

3.4.2. Persiapan Ikan Uji

Ikan Nila (*O. niloticus*) yang di uji berasal dari BPBAT Sungai Gelam, Jambi. Sebelum penebaran bibit, dilakukan aklimatisasi suhu untuk adaptasi ikan dengan lingkungan baru agar ikan tidak stres. Proses aklimatisasi dilakukan selama 3 hari di dalam bak fiber yang sebelumnya telah diisi dengan air dan aerasi, suhu selama proses adaptasi berkisar antara 27 – 28⁰C, setelah 3 hari proses aklimatisasi berlangsung, selanjutnya dilakukan pengukuran berat dan panjang tubuh ikan untuk mengetahui berat dan panjang awal ikan untuk pemeliharaan, kemudian ikan dimasukkan kedalam akuarium pemeliharaan dengan diisi 80 ekor ikan nila (*O. niloticus*) di setiap masing-masing akuarium.

3.4.3. Persiapan Pakan Uji

Persiapan pakan dilakukan dengan proses pembuatan menggunakan bahan baku diantaranya : Tepung kedelai, tepung ikan, dedak halus, tepung tapioka, vitamin, mineral dan tepung cangkang telur ayam ras. Cara pembuatan pakan uji dapat dilihat pada Lampiran 3 dan cara pembuatan tepung cangkang telur ayam ras dapat dilihat pada Lampiran 4. Komposisi bahan-bahan baku yang digunakan sebagai formulasi pakan dapat dilihat pada Tabel 4. Kemudian pakan yang sudah dibuat dilakukan uji proksimat untuk mengetahui kandungan gizinya. Hasil komposisi proksimat bahan pakan berdasarkan referensi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Komposisi Pakan Perlakuan yang Diberikan Tepung Cangkang Telur Ayam Ras pada Ikan Nila (*O. niloticus*)

No	Komposisi Bahan Pakan	Kadar Bahan Pakan (%)			
		A	B	C	D
1.	Tepung Kedelai	35,0	35,0	35,0	35,0
2.	Tepung Ikan	27,0	27,0	27,0	27,0
3.	Dedak Halus	14,0	14,0	14,0	14,0
4.	Tepung Tapioka	16,0	16,0	16,0	16,0
5.	Vitamin	3,0	3,0	3,0	3,0
6.	Mineral	5,0	3,0	1,0	0,0
7.	Tepung Cangkang Telur Ayam Ras	0,0	2,0	4,0	5,0
Jumlah		100,0	100,0	100,0	100,0
Protein		34,3	34,3	34,4	34,4
Karbohidrat		25,7	25,7	25,4	25,6
Lemak		8,3	8,3	8,4	8,4
Energi		235,2	235,2	234,8	236,0

Tabel 5. Kandungan Nutrisi Bahan Baku Pakan, Sebagai Acuan Perhitungan Formulasi Pakan.

No	Komposisi Proksimat (%)	Kadar Bahan Pakan					Referensi
		Pro	Kh	Lemak	Abu	Air	
1.	Tepung Kedelai	34,0	17,0	19,0	-	5,0	Kanchana (2016)
2.	Tepung Ikan	47,5	4,0	6,9	31,5	7,6	Sobri. M (2010)
3.	Dedak Halus	9,8	48,7	7,6	9,7	11,4	Akbarillah. T (2007)
4.	Tepung Tapioka	0,9	85,3	0,7	0,1	13,0	Adi.N.R. (2013)

Hasil komposisi proksimat bahan pakan dari mineral Penyusun Cangkang Telur berdasarkan referensi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi Proksimat Bahan Baku Pakan dari Mineral Penyusun Cangkang Telur Ayam Ras Berdasarkan Referensi

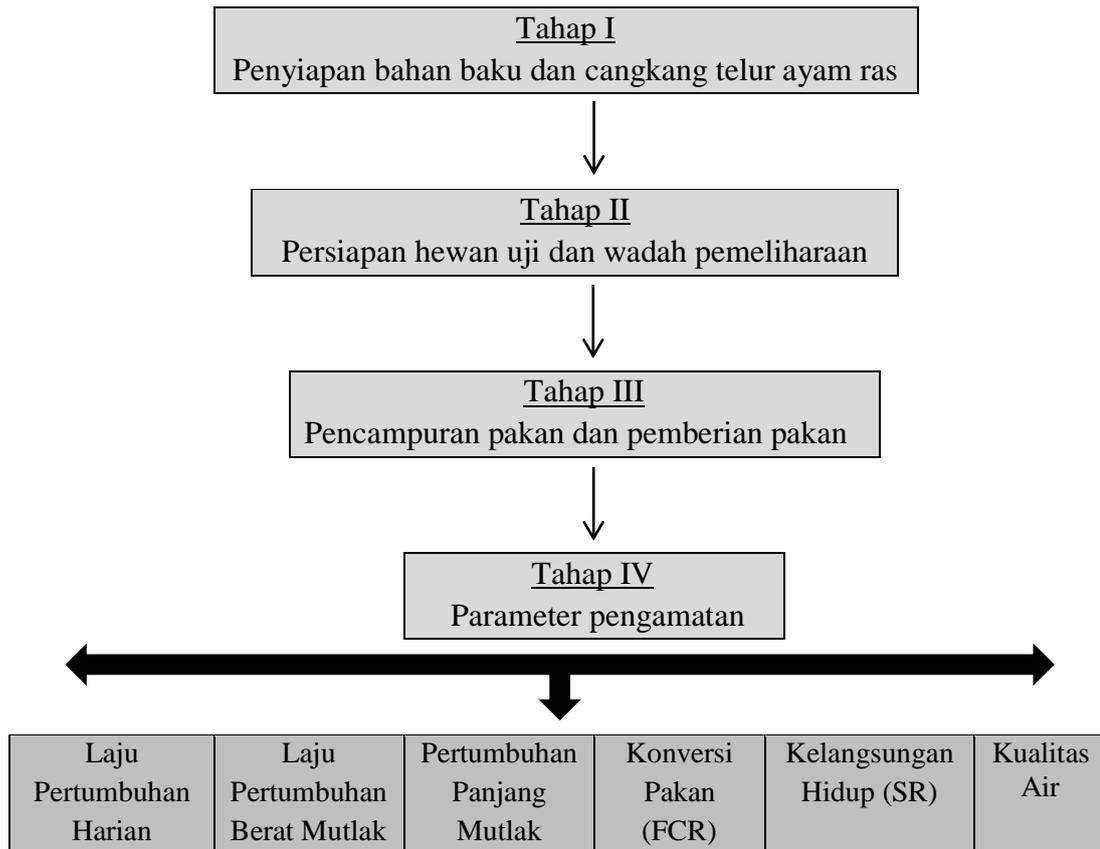
Komposisi Proksimat (%)	Kadar Bahan Pakan (% Dari Berat Total)				
	Protein Kasar	Serat Kasar	Lemak	Abu	Kalsium
Tepung Cangkang Telur Ayam Ras	5,60	8,47	1,18	57,06	19,20

Sumber : Fitriadi, (2018)

3.5. Pelaksanaan Percobaan

Pemeliharaan ikan uji dilakukan selama 40 hari, pakan uji diberikan secara kenyang dan frekuensi pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari yaitu pada pagi hari pukul (08.00), siang (13.00) dan sore (17.00) Wib. Sebelumnya dimasukkan kedalam media uji, ikan uji ditimbang dan diukur terlebih dahulu untuk mengetahui berat dan panjang awal ikan. Pengamatan pertambahan bobot dan panjang ikan dilakukan setiap 10 hari sekali, dengan cara mengambil dan menimbang ikan uji sebanyak 24 ekor pada masing-masing wadah uji, penimbangan menggunakan baskom yang sudah berisi air dan ditimbang menggunakan timbangan digital. Selanjutnya dilakukan pencatatan dan tabulasi data untuk mengetahui bobot rata-rata ikan.

Parameter kelangsungan hidup di amati setiap hari. Parameter kualitas air diamati pada awal, tengah dan akhir penelitian. Berikut prosedur penelitian yang dilakukan tercantum pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema alur kegiatan penelitian pengaruh pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan ikan nila (*O. niloticus*).

3.6. Parameter Yang Diamati

Parameter yang diamati selama 40 hari dengan interval waktu sampling setiap 10 hari sekali yaitu :

3.6.1. Laju Pertumbuhan Harian (LPH)

Laju pertumbuhan harian diartikan sebagai perubahan ikan dalam berat, ukuran maupun volume seiring dengan perubahan waktu. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Laju pertumbuhan harian dihitung dengan menggunakan rumus dari Huisman, (1987) :

$$SGR = \left[\sqrt[t]{\frac{W_t}{W_0}} - 1 \right] \times 100$$

Keterangan:

SGR = Specific Growth Rate (%/ekor)

W_t = Bobot rata-rata ikan akhir (gr)

W_0 = Bobot rata-rata ikan awal (gr)

t = Lama waktu pemeliharaan (hari)

3.6.2. Pertumbuhan Berat Mutlak (PBM)

Pertumbuhan berat mutlak adalah selisih berat total tubuh ikan pada akhir dan awal pemeliharaan. Pertumbuhan berat mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (2004), yaitu :

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan berat mutlak (gr/ekor)

W_t = Bobot rerata ikan akhir penelitian (gr)

W_0 = Bobot rerata ikan awal penelitian (gr)

3.6.3. Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak adalah selisih panjang total tubuh ikan pada akhir dan awal pemeliharaan. Pertumbuhan panjang mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1997), yaitu :

$$P = P_t - P_0$$

Keterangan :

P = Pertumbuhan panjang mutlak ikan yang dipelihara (cm)

P_t = Panjang ikan pada akhir pemeliharaan (cm)

P_0 = Panjang ikan pada awal pemeliharaan (cm)

3.6.4. Konversi Pakan (FCR)

Konversi pakan atau *Feed Conversion Ratio* (FCR) adalah rasio konversi pakan dihitung dengan rumus NRC (2011), yaitu :

$$FCR = \left[\frac{F}{(W_t + W_d) - W_0} \right]$$

Keterangan :

FCR = *Feed Conversion Ratio*/Rasio Konversi Pakan

F = Jumlah Total Pakan yang diberikan (gr)

W_t = Bobot total ikan pada akhir penelitian (gr)

W₀ = Bobot total ikan pada awal penelitian (gr)

W_d = Bobot ikan yang mati selama penelitian (gr)

3.6.5. Kelangsungan Hidup (SR)

Tingkat kelangsungan hidup atau *Survival Rate* (SR) merupakan nilai perbandingan antara jumlah organisme yang hidup diakhir pemeliharaan dengan jumlah organisme awal saat penebaran yang dinyatakan dalam bentuk persen. SR dihitung berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Effendie (1997), yaitu :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah ikan akhir (ekor)

N₀ = Jumlah ikan awal (ekor)

3.6.6. Parameter Kualitas Air

Pada pengamatan kualitas air selama masa pemeliharaan, dilakukan pengukuran suhu, pH, DO, CO₂, dan amonia. Proses pengamatan suhu dan pH

dilakukan secara insitu setiap 10 hari sekali sedangkan pengukuran DO, CO₂, dan amonia dilakukan pengambilan sampel air sebanyak 3 kali yaitu pada masa awal, tengah dan akhir pemeliharaan untuk dilakukan pengujian di Laboratorium Dasar, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari.

3.7. Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan analisa sidik ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 5%. Jika berbeda nyata, akan dilakukan uji lanjut DUNCAN menggunakan program SPSS 22.0.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pertumbuhan Ikan Nila (*O. niloticus*).

4.1.1. Pertumbuhan Berat Mutlak dan Laju Pertumbuhan Harian

Pemberian pakan buatan dengan tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pada ikan nila (*O. niloticus*) memberikan pengaruh pada pertumbuhan berat mutlak berkisar antara $1,08 \pm 0,02$ gram – $1,41 \pm 0,05$ gram yang direkapitulasi dari Lampiran 7 dan laju pertumbuhan harian berkisar antara $2,49\% \pm 0,14$ - $2,78\% \pm 0,08$ yang direkapitulasi dari Lampiran 6. Nilai rata-rata pertumbuhan berat mutlak dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan nila (*O. niloticus*) yang diberi tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan.

Perlakuan	Rata-Rata (gram/ekor)	Notasi
A (Tepung cangkang telur ayam ras 0 %)	$1,08 \pm 0,02$	a
B (Tepung cangkang telur ayam ras 2,0 %)	$1,34 \pm 0,04$	c
C (Tepung cangkang telur ayam ras 4,0 %)	$1,41 \pm 0,05$	c
D (Tepung cangkang telur ayam ras 5,0 %)	$1,21 \pm 0,05$	b

Catatan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Nilai rata-rata laju pertumbuhan harian ikan nila (*O. niloticus*) selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata laju pertumbuhan harian ikan nila (*O. niloticus*) yang diberi tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan.

Perlakuan	Rata-Rata (%/ekor)	Notasi
A (Tepung cangkang telur ayam ras 0 %)	$2,49 \pm 0,14$	a
B (Tepung cangkang telur ayam ras 2,0 %)	$2,75 \pm 0,06$	b
C (Tepung cangkang telur ayam ras 4,0 %)	$2,78 \pm 0,08$	b
D (Tepung cangkang telur ayam ras 5,0 %)	$2,64 \pm 0,11$	ab

Catatan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 7 dan Tabel 8 menunjukkan bahwa pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan harian antar perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Pertumbuhan berat mutlak pada perlakuan B (1,34 gram) dan perlakuan C (1,41 gram) berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap perlakuan A (1,08 gram) dan perlakuan D (1,21 gram) selanjutnya pada laju pertumbuhan harian perlakuan B (2,75 %) dan perlakuan C (2,78 %) berbeda nyata dengan perlakuan A (2,49 %) dan perlakuan D (2,64 %) berbeda tetapi tidak nyata dengan perlakuan B (2,75 %) dan C (2,78 %). Artinya penambahan tepung cangkang telur ayam ras 4,0% dalam pakan adalah yang paling optimal untuk pertumbuhan ikan nila (*O. niloticus*).

Pertumbuhan berat mutlak ikan nila (*O. niloticus*) terbaik diperoleh pada perlakuan C dengan berat rata-rata sebesar 1,41 gram. Selanjutnya disusul berurutan pada perlakuan B dengan berat rata-rata sebesar 1,34 gram, perlakuan D dengan berat rata-rata sebesar 1,21 gram dan terendah pada perlakuan A berat rata-rata sebesar 1,08 gram. Pertambahan berat ikan pada perlakuan C diduga karena pemberian pakan pada perlakuan C sudah memenuhi kebutuhan nutrisi ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Marimuthu *et al* (2010), bahwa pertumbuhan ikan tergantung kemampuan ikan dalam menyerap nutrisi makanan yang ada di dalam pakan.

Menurut (Nursyahrhan dan Fathuddin, 2018), ikan dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik karena didukung dengan jumlah kebutuhan mineral yang sesuai dengan kebutuhan untuk pertumbuhannya, sehingga dengan jumlah tersebut maka jumlah protein yang ada dalam pakan akan digunakan untuk pertumbuhan dan kandungan mineral dalam pakan sebagai energi yang digunakan

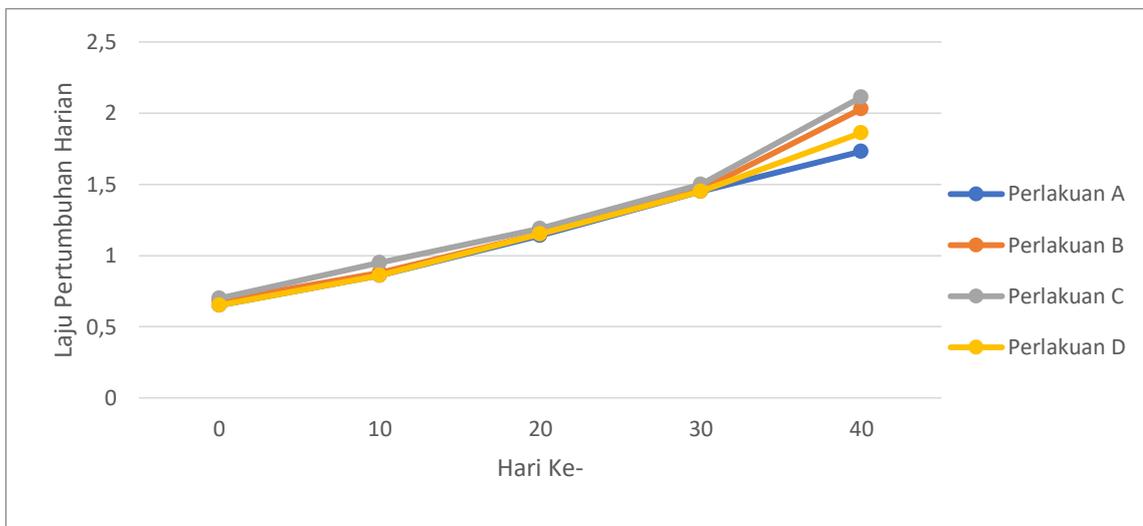
ikan untuk metabolisme dasar, pergerakan dan perbaikan tulang dan sisik pada ikan. Dengan demikian terjadi pertumbuhan yang optimal, sehingga pertumbuhan ikan pun meningkat.

Pertumbuhan terbaik pada laju pertumbuhan harian ikan nila (*O. niloticus*) pada perlakuan C diduga juga disebabkan oleh pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebesar 4,0 %, berdasarkan hasil uji proksimat pakan pada Lampiran 3 menunjukkan bahwa kadar kandungan mineral pada perlakuan C berada pada posisi teratas, dengan kandungan mineral yang cukup di dalam pakan sehingga menyebabkan nafsu makan ikan pun meningkat. Ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Purnama *et al* (2022), bahwa pemberian mineral dapat meningkatkan nafsu makan pada ikan. Ini sesuai dengan penelitian penulis bahwa pakan pada perlakuan C jumlah konsumsi pakan sebanyak 460 gram dibandingkan dengan perlakuan A (kontrol) jumlah konsumsi pakan hanya 450 gram. Kemudian didukung pula dengan kadar protein yang tinggi di dalam pakan pada perlakuan C, ini berpengaruh dalam meningkatkan laju pertumbuhan ikan, sebagaimana menurut Baliwati *et al* (2004), bahwa protein mempunyai fungsi khas yaitu membentuk jaringan baru dalam masa pertumbuhan dan perkembangan tubuh.

Apabila melihat dari hasil analisa proksimat pada Lampiran 4, kandungan protein pada perlakuan C yang tertinggi. Dari hal tersebut patut diduga bahwa pertumbuhan juga dipengaruhi oleh kandungan protein. Sebagaimana yang diungkapkan oleh NRC (2011), menyatakan bahwa protein adalah salah satu nutrisi utama pakan ikan yang mempengaruhi pertumbuhan ikan dengan menyediakan kebutuhan pokok dan asam amino esensial untuk mensintesis

protein tubuh dan energi untuk pemeliharaan. Kekurangan protein menghasilkan pertumbuhan yang buruk, kelebihan protein menyebabkan peningkatan ekskresi amonia ke lingkungan sekitarnya dan biaya pakan tertinggi.

Laju pertumbuhan harian antar perlakuan dengan pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral ikan nila (*O. niloticus*) diperlihatkan dalam periode waktu skala 10 hari dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik laju pertumbuhan harian ikan nila (*O. niloticus*)

Pada Gambar 3, laju pertumbuhan harian ikan nila (*O. niloticus*) dalam pengamatan skala periode 10 hari sekali, mulai hari ke-0 sampai hari ke-40 menunjukkan pertambahan berat ikan pada setiap perlakuan yang cukup signifikan selama 40 hari pemeliharaan. Laju pertumbuhan yang meningkat secara linier ini diduga terjadi karena pemberian tepung cangkang telur ayam ras dalam pakan yang mengandung mineral, vitamin, protein, karbohidrat, serta serat yang cukup dan seimbang serta ikut berperan dalam memenuhi kebutuhan nutrisi yang diperlukan di dalam tubuh ikan. Menurut Afrianto dan Liviawaty (2005), bahwa pertumbuhan akan terjadi apabila nutrisi di dalam pakan cukup dan seimbang

sehingga tercukupi kebutuhan energi untuk pemeliharaan tubuh dan aktivitas terpenuhi.

Grafik pada Gambar 3, menunjukkan adanya peningkatan tajam laju pertumbuhan yang terjadi pada hari ke 30 - 40, dapat diduga bahwa hal ini disebabkan karena ikan yang dipelihara mampu memanfaatkan pakan yang diberikan sebagai sumber energi dan dapat tumbuh dengan baik apabila asupan nutrisinya tercukupi. Menurut Kardana *et al* (2012), bahwa ikan mampu memanfaatkan sumber energi dengan baik untuk memenuhi kebutuhan energi karena kandungan nutrisi pakan yang digunakan untuk pertumbuhan sudah mencukupi. Dengan demikian diduga bahwa tepung cangkang telur ayam ras berperan terhadap pemanfaatan energi pakan, karena kandungan mineral yang membantu meningkatkan nafsu makan pada ikan, proses metabolismenya baik dan laju pertumbuhannya meningkat. Menurut Davis *et, al* (2005), mineral memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan, proses metabolisme dalam tubuh dan mengatur masukan zat-zat nutrisi oleh sel. Apabila jumlah mineral dalam pakan terpenuhi, maka proses metabolisme dalam tubuh tidak akan terganggu, namun jika ada kekurangan dan kelebihan kadar mineral dalam pakan, maka akan menyebabkan lambatnya pertumbuhan.

4.1.2. Pertumbuhan Panjang Mutlak

Berdasarkan hasil penelitian efektivitas pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan ikan nila (*O. niloticus*) yang dipelihara selama 40 hari pertumbuhan panjang mutlak berkisar antara $1,12 \pm 0,04$ cm – $1,5 \pm 0,12$ cm yang direkapitulasi dari Lampiran 8. Nilai rata-rata pertumbuhan panjang mutlak dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata laju pertumbuhan panjang mutlak ikan nila (*O. niloticus*) yang diberi tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan.

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
A (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 0 %)	1.12±0,04	a
B (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 2,0 %)	1.31±0,05	b
C (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 4,0 %)	1.5±0,12	c
D (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 5,0 %)	1.28±0,06	b

Catatan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisis ragam pada Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan C (1,5 cm) memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan panjang mutlak. Perlakuan C (1,5 cm) berbeda nyata dengan perlakuan A (1,12 cm), perlakuan B (1,31 cm) dan perlakuan D (1,28 cm) sedangkan perlakuan B (1,31 cm) tidak berbeda nyata dengan perlakuan D (1,28 cm) dan perlakuan perlakuan A (1,12 cm) berbeda nyata dengan perlakuan B (1,31 cm), perlakuan C (1,5 cm) dan perlakuan D (1,28 cm). Artinya pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebesar 4,0% dalam pakan adalah yang paling optimal untuk pertumbuhan panjang mutlak ikan nila (*O. niloticus*).

Pertumbuhan panjang mutlak ikan nila (*O. niloticus*) terbaik diperoleh pada perlakuan C dengan panjang rata-rata sebesar 1,5 cm. Selanjutnya disusun berurutan pada perlakuan B dengan panjang rata-rata sebesar 1.31 cm, perlakuan D dengan panjang rata-rata sebesar 1,28 cm dan terendah pada perlakuan A panjang rata-rata sebesar 1,12 cm. Pertambahan panjang ikan pada perlakuan C diduga disebabkan oleh pemberian tepung cangkang telur ayam ras, berdasarkan hasil uji proksimat pakan pada Lampiran 4, bahwa cangkang telur ayam ras pada perlakuan C mengandung mineral yang tinggi. Mineral yang terdapat di dalam

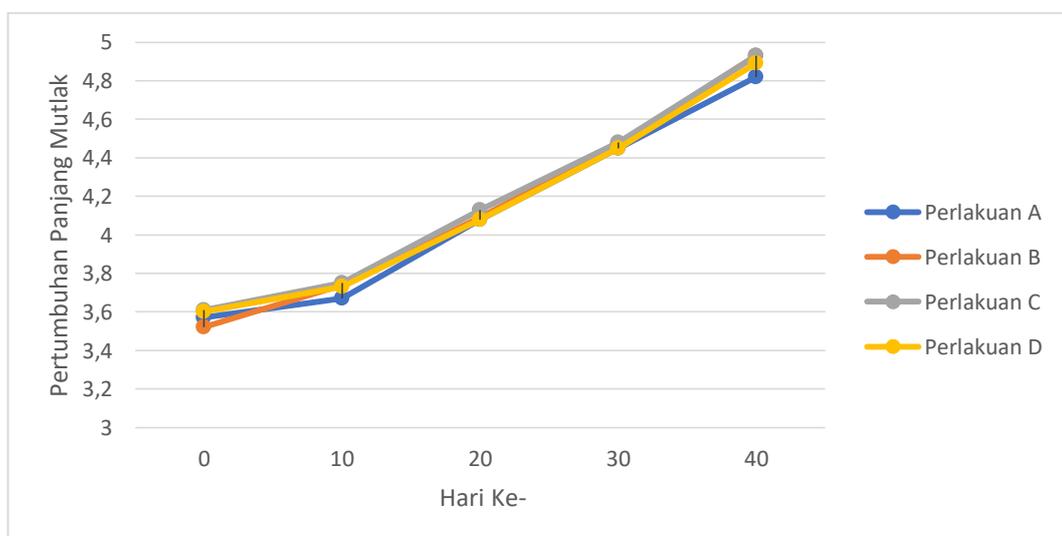
pakan mempunyai peranan yang penting. Untuk itu, bahan dalam pembuatan pakan menggunakan mineral yang berasal dari tepung cangkang telur ayam ras sebagai kebutuhan dalam proses pembentukan tulang pada tubuh ikan. Ini sesuai dengan hasil penelitian Mardinawati *et al* (2011), bahwa mineral dibutuhkan oleh tubuh ikan baik untuk pembentukan sel-sel, proses pembentukan tulang maupun kelangsungan proses metabolisme tubuh.

Menurut Effendie (1997), penambahan panjang pada ikan dipengaruhi oleh pakan. Perubahan jaringan akibat pembelahan sel otot dan tulang yang merupakan bagian terbesar dari tubuh ikan sehingga menyebabkan pertumbuhan panjang ikan. Ikan dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik karena didukung jumlah kebutuhan mineral yang sesuai dengan kebutuhan untuk pertumbuhan panjangnya. Sehingga dengan jumlah tersebut kandungan mineral dimanfaatkan ikan untuk membantu pembentukan struktur pada tulang sedangkan kandungan protein dalam pakan digunakan sebagai pertumbuhan dan sumber energi.

Menurut Kordi (2010), dilihat dari fungsinya mineral dibagi menjadi fungsi struktural dan metabolisme umum. Fungsi struktural adalah fungsi mineral untuk pembentukan struktur tubuh, seperti tulang, gigi dan sisik untuk ikan. Mineral yang membantu proses metabolisme adalah semua mineral esensial, baik makro maupun mikro. Termasuk berperan dalam metabolisme adalah pembentukan enzim, mengatur keseimbangan cairan tubuh dan beberapa fungsi penting lainnya. Sehingga kekurangan mineral akan berpengaruh pada pertumbuhan. Gejala defisiensi mineral tidak disebabkan oleh kadarnya yang rendah, namun lebih sering terjadi karena ketidakseimbangan antara mineral dan nutrisi lainnya.

Jumlah mineral yang dibutuhkan ikan sedikit namun memiliki fungsi penting dan berperan dalam menunjang pertumbuhan panjang ikan. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Savitri *et al* (2021), bahwa asupan kalsium yang cukup dapat mengoptimalkan kepadatan tulang dan selanjutnya dapat mencegah kehilangan tulang, rendahnya asupan kalsium berpengaruh pada kepadatan tulang sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan selanjutnya. Sesuai dengan pernyataan Kadarini (2015), bahwa ikan tidak mampu memproduksi mineral sendiri, salah satu mineral yang dibutuhkan yaitu kalsium dalam pembentukan tulang dan proses metabolisme, sehingga zat-zat yang ada di dalam mineral harus ada dalam jumlah yang dibutuhkan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa jumlah mineral yang terdapat di dalam tepung cangkang telur ayam ras pada pakan perlakuan C sebesar 4,0% memiliki jumlah kadar mineral yang dibutuhkan ikan untuk pertumbuhan panjang tubuhnya.

Pertumbuhan panjang mutlak antar perlakuan dengan pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral ikan nila (*O. niloticus*) dalam periode waktu skala 10 hari dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Pertumbuhan Panjang Mutlak ikan nila (*O. niloticus*)

Selama 40 hari pemeliharaan, pertumbuhan panjang mutlak ikan nila (*O. niloticus*) dalam skala periode 10 hari menunjukkan pertambahan panjang ikan pada setiap perlakuan yang cukup signifikan. Pertumbuhan panjang yang meningkat secara linier ini diduga terjadi karena pakan yang diberikan cukup untuk proses metabolisme, aktivitas lain dan untuk pertumbuhan dan perkembangan panjang tubuh ikan. Menurut Lasena *et al* (2019), bahwa ikan akan mengkonsumsi pakan hingga akan memenuhi kebutuhan energinya, sebagian besar pakan digunakan untuk proses metabolisme dan sisanya digunakan untuk beraktivitas lain seperti pertumbuhan.

Peningkatan tajam yang terjadi pada laju pertumbuhan hari ke-10 sampai hari ke-20, dapat diduga bahwa hal ini disebabkan karena pemberian pakan dengan cangkang telur ayam ras yang secara efektif dapat membantu mempercepat pertumbuhan panjang tubuh ikan. Menurut Purnama *et al* (2022), penambahan tepung cangkang telur dan kangkung air menunjukkan perubahan panjang pada tubuh ikan nila merah (*O. niloticus*) secara cepat dikarenakan memiliki kandungan protein dan mineral lebih besar sehingga memberikan dampak terhadap pertumbuhan panjang ikan nila merah (*O. niloticus*).

Ikan yang diukur panjangnya setiap 10 hari sekali ini, pada awal pemeliharaan ikan berukuran benih sehingga dalam usia ini ikan memerlukan asupan nutrisi yang cukup khususnya kebutuhan kalsium di dalam mineral agar proses pertumbuhan masa tulangnya baik dan pertumbuhan panjangnya menjadi optimal. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa, pemberian tepung cangkang telur ayam ras yang berbeda pada setiap perlakuan sebagai sumber mineral pakan memberikan hasil pertumbuhan panjang mutlak yang berbeda dan kadar

pemberian cangkang telur ayam ras yang baik untuk pertumbuhan panjang ikan nila (*O. niloticus*) adalah pada perlakuan C yaitu sebesar 4,0%.

4.2. Konversi Pakan/*Feed Conversion Ratio* (FCR)

Berdasarkan hasil penelitian efektivitas pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan ikan nila (*O. niloticus*) yang dipelihara selama 40 hari bahwa nilai konversi pakan berkisar antara 1,35 – 1,78 yang direkapitulasi dari Lampiran 9. Nilai rata-rata konversi pakan pada ikan nila (*O. niloticus*) dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata Konversi Pakan/*Feed Conversion Ratio* (FCR) ikan nila (*O. niloticus*) yang diberi tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan.

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
A (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 0 %)	1.78±0,24	b
B (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 2,0 %)	1.4±0,06	a
C (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 4,0 %)	1.35±0,15	a
D (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 5,0 %)	1.63±0,11	ab

Catatan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 10 menunjukkan bahwa perlakuan C (1,35) memberikan pengaruh yang berbeda nyata (P<0,05) terhadap konversi pakan. Perlakuan A (1,78) berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan B (1,4) dan perlakuan C (1,35) terhadap konversi pakan. Sedangkan perlakuan B (1,4) berbeda tetapi tidak nyata pada perlakuan C (1,35) dan perlakuan A (1,78) berbeda tetapi tidak nyata dengan perlakuan D (1.63). Nilai konversi pakan menunjukkan bahwa pada perlakuan C pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan dikonsumsi oleh ikan dan dapat dimanfaatkan menjadi energi. Berdasarkan pada hasil diatas menunjukkan bahwa pemberian pakan pada setiap

perlakuan ini nilai konversi pakan terendah didapat pada perlakuan C yaitu sebesar (1,35) dan nilai konversi pakan tertinggi didapat pada perlakuan A yaitu sebesar (1,78).

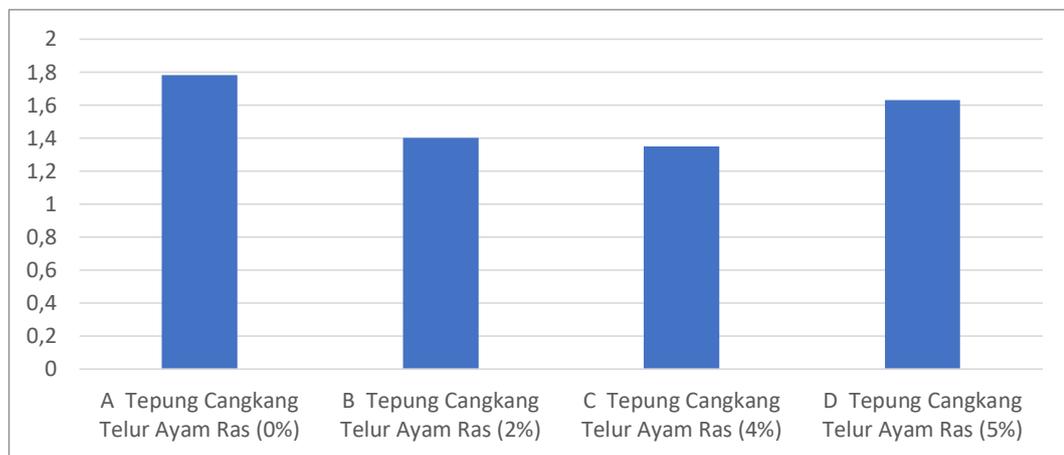
Pakan merupakan biaya produksi yang cukup besar selama masa pemeliharaan, oleh sebab itu diperlukannya pemberian pakan dengan tidak boros namun tetap menghasilkan daging ikan yang baik, baik dari segi kuantitas bobotnya maupun dari kualitas dagingnya. Dengan memperhatikan unsur-unsur yang baik dan memenuhi kebutuhan nutrisi di dalam pakan ikan, agar pakan yang dimakan oleh ikan mampu diserap daging hingga meningkatkan laju pertumbuhannya dan juga menjadikan sumber energi pada ikan. Sebagaimana pernyataan Zakaria *et al* (2018), bahwa semakin kecil ransum yang digunakan untuk menghasilkan daging, maka semakin efisien pemberian ransum tersebut.

Penghitungan konversi pakan yang nilainya semakin kecil akan semakin baik, ini dikarenakan ikan mengkonsumsi pakan dengan jumlah yang rendah namun dapat dimanfaatkan secara optimal oleh ikan untuk penambahan bobot tubuhnya. Sesuai dengan laju pertumbuhan yang didapatkan bahwa laju pertumbuhan perlakuan C yang tinggi sesuai dengan nilai konversi pakannya yang rendah, ini dapat ditarik kesimpulan bahwa ikan mampu menyerap pakan dengan baik sesuai dengan nutrisi yang ada di dalam pakan. Dan begitu pun sebaliknya, laju pertumbuhan pada perlakuan A yang rendah sesuai dengan nilai konversi pakannya yang tinggi, dapat diduga bahwa pakan yang diberikan selama pemeliharaan tidak mampu dimanfaatkan oleh ikan secara optimal pada tubuhnya. Ini sesuai dengan pernyataan Campbell (1984), bahwa jumlah penggunaan pakan menunjukkan nilai konversi pakan, jika angka konversi pakan semakin kecil maka

penggunaan pakan akan semakin efisien dan sebaliknya jika angka konversi pakan besar maka penggunaan pakan tidak efisien.

Proses pemberian pakan pada ikan secara kenyang dengan cara ditebar langsung lebih efisien karena jumlah pakan yang diberikan dapat diatur. Jika ikan sudah terlihat kenyang maka pemberian pakan segera dihentikan, sehingga pakan tidak banyak yang terbuang, hal ini dapat menghindari penimbunan pakan didasar media pemeliharaan yang kemudian akan berdampak pada menurunnya kualitas air. Sesuai dengan pernyataan Fahrizal dan Nasir (2017), pemberian pakan yang berlebihan akan menjadi permasalahan baru dalam usaha budidaya ikan, karena nantinya pakan yang tidak dikonsumsi akan menjadi racun pada ikan.

Nilai konversi pakan antar perlakuan dengan pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral ikan nila (*O. niloticus*) dalam periode waktu skala 10 hari dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Konversi Pakan/Feed Conversion Ratio (FCR)

Pada Gambar 5, grafik konversi pakan dalam skala periode 10 hari menunjukkan jumlah pakan yang diberikan pada setiap perlakuan berada pada garis linear selama 40 hari pemeliharaan. Nilai konversi pakan pada perlakuan C cenderung rendah dan menghasilkan bobot tubuh ikan yang besar, ini diduga

bahwa ikan mampu mencerna pakan dengan baik sehingga menjadikannya sebagai sumber energi dan menyebabkan ikan dapat tumbuh dengan optimal, sedangkan nilai konversi pada perlakuan A cenderung tinggi namun menghasilkan bobot tubuh yang kecil, ini diduga bahwa pakan yang dikonsumsi oleh ikan tidak mampu dicerna dengan baik, sehingga pakan yang dikonsumsi tidak menjadikan sumber energi dan menyebabkan ikan tidak tumbuh dengan optimal. Menurut Lasena (2019), bahwa pakan yang dikonsumsi mampu dicerna dengan baik oleh ikan maka menyebabkan mempercepat pertumbuhan ikan dan efisiennya pemberian pakan selama pemeliharaan.

Menurut Sedu *et al* (2020), penghitungan 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 1kg daging ikan maka akan semakin kecil nilai pada konversi pakannya. Menurut Nurmaslakhah (2017), pakan yang baik sebaiknya mengandung nutrisi yang lengkap. Nilai konversi pakan terbaik yaitu pada perlakuan C hal ini karena pertumbuhan serta efisiensi pakan yang tinggi sehingga nilai konversi pakannya rendah.

4.3. Kelangsungan Hidup

Berdasarkan hasil penelitian efektivitas pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan ikan nila (*O. niloticus*) berkisar antara 90,41 gram – 93,33 gram yang direkapitulasi dari Lampiran 10. Nilai kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*) dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata Tingkat Kelangsungan Hidup (SR) ikan nila (*O. niloticus*) yang diberi tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan.

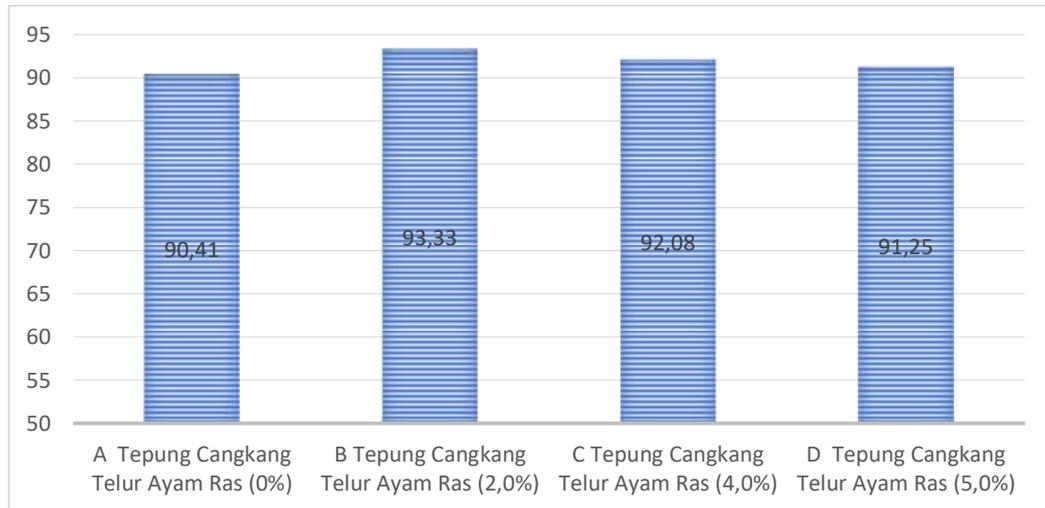
Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
A (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 0 %)	90,41±2,60	a
B (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 2,0 %)	93,33±0,72	a
C (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 4,0 %)	92,08±2,88	a
D (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 5,0 %)	91,25±3,30	a

Catatan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tetapi tidak nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisis ragam pada Tabel 11 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan tidak memberikan pengaruh yang berbeda tetapi tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup. Hal ini berarti semua perlakuan dianggap sama secara statistik. Tingkat kelangsungan hidup rata-rata ikan nila (*O. niloticus*) pada akhir masa pemeliharaan berkisar antara 90,41% - 93,33%. Tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan B sebesar 93,33%, diikuti dengan perlakuan C sebesar 92,08%, perlakuan D sebesar 91,25% dan tingkat kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 90,41%.

Tingkat kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kualitas air, kondisi kesehatan ikan dan pakan (Adewolu et al., 2008). Tingkat kelangsungan hidup yang berbeda tetapi tidak nyata ini dikarenakan kualitas air yang baik selama pemeliharaan yang dapat dilihat pada hasil uji kualitas air di Lampiran 4, kondisi kesehatan ikan dan pakan yang baik pada saat pemeliharaan yaitu pakan yang di dalamnya terkandung nutrisi yang seimbang dan tidak menyebabkan racun pada ikan.

Tingkat kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*) antar perlakuan dengan pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan dalam periode waktu skala 10 hari dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Kelangsungan Hidup (SR)

Pada Gambar 6, dalam kurun waktu 40 hari penelitian, tingginya tingkat kelulusan hidup ikan pada perlakuan B sebesar 93,33% pada masa selama pemeliharaan ini diduga dengan ransum pakan pemberian tepung cangkang telur ayam ras yang tepat dan diduga tidak mengakibatkan terjadinya endapan di dalam media pemeliharaan yang jika terdapat endapan berlebihan maka bisa berpengaruh terhadap kelulusan hidup ikan nila (*O. niloticus*). Menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN) untuk nilai baku mutu kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*) yang baik adalah minimum 75%. Secara umum nilai kelangsungan hidup ikan yang diberi tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral untuk semua perlakuan pada penelitian ini masih tergolong tinggi, yaitu berada pada tingkat 90% keatas. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mahary (2017), bahwa tidak ada perbedaan yang nyata terhadap pemberian tepung cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) sebagai sumber kalsium pada benih

ikan lele (*Clarias batrachus* sp) dimana tingkat kelangsungan hidup yang tertinggi pada perlakuan 2 dengan pemberian tepung cangkang kerah darah sebesar 10%.

4.4. Parameter Kualitas Air

Pada pelaksanaan penelitian ini, beberapa parameter kualitas air yang diamati diantaranya suhu, pH, DO, CO₂ dan amoniak. Hasil dari pengukuran parameter kualitas air dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 12. Kisaran Kualitas Air Media Pemeliharaan Selama Pada Masa Pemeliharaan.

Parameter	Satuan	Kisaran	Nilai rujukan	Spesifikasi Metode
Suhu	⁰ C	27 - 28	25-32°C SNI 7550 (2009)	Thermometer
pH	-	6,8 - 7,7	6,5-8,5 SNI 7550 (2009)	pH-meter
DO	mg/L	5,4 - 6,4	≥0,3 mg/L SNI 7550 (2009)	Titration
CO ₂	mg/L	5,4 - 9,1	<15 mg/L Arifin (2016)	Titration
NH ₃	mg/L	0,001	< 0,02 SNI 7550 (2009)	Titration

Sumber Data : Laboratorium Dasar Universitas Batanghari

Berdasarkan hasil pengamatan kualitas air pada tabel 12 diatas, menunjukkan bahwa kondisi lingkungan pemeliharaan pada percobaan pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan dalam kondisi yang cukup baik. Nilai suhu pada kisaran 27,5 – 28⁰C, derajat keasaman atau pH berkisar antara 6,8 - 7,7, oksigen terlarut 5,4 - 6,4 ppm, nilai CO₂ berkisar antara 5,4 - 9,1 dan nilai amoniak 0,001 mg/L.

Suhu merupakan salah satu parameter kualitas air yang sangat penting bagi ikan dan hewan air lainnya. Suhu sangat berpengaruh terhadap laju metabolisme dan pertumbuhan organisme serta mempengaruhi jumlah makanan yang dikonsumsi organisme perairan. Selanjutnya, perubahan suhu yang terlalu drastis dapat menimbulkan gangguan fisiologis ikan yang dapat menyebabkan ikan stres.

Suhu pada media pemeliharaan ikan untuk semua perlakuan selama penelitian berkisar antara 27-28°C masih dalam kisaran yang baik untuk pemeliharaan ikan nila (*O. niloticus*). Menurut Effendi *et al.* (2015) menyatakan suhu optimum untuk pertumbuhan ikan adalah 25-32 °C.

pH digunakan untuk mengatur tingkat keasaman atau kebasaan air, pH yang dapat mengganggu kehidupan ikan yaitu dengan tingkat yang terlalu rendah (sangat asam) dan sebaliknya yang terlalu tinggi (sangat basa). Menurut Athirah, *et al.*, (2013) bahwa pH yang optimal dalam pemeliharaan ikan nila (*O. niloticus*) yaitu 6-9. Nilai tersebut masih dapat mendukung kehidupan dan pertumbuhan ikan nila (*O. niloticus*). pH air pada saat pemeliharaan dalam kurun waktu 40 hari ini berkisar antara 6,8 - 7,7. Menurut Swingle (1968), pada umumnya pH air yang baik bagi organisme akuatik adalah 6,5 – 9,0, pada pH 4,0 – 6,0 mengakibatkan produksi rendah dan pada pH 9,5 – 11,0 akan bersifat racun pada ikan.

Perubahan oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 5,4 – 6,4 mg/L. nilai tersebut masih dapat mendukung pertumbuhan nila. Menurut Swingle *dalam* Boyd, (1982) bahwa oksigen terlarut sangat penting bagi kehidupan ikan, karena oksigen terlarut adalah hal yang menunjang pertumbuhan dan proses produksi, yaitu > 5 ppm.

Nilai CO₂ selama masa pemeliharaan berkisar antara 5,4 – 9,1 mg/L nilai ini masih dalam kondisi yang normal untuk pertumbuhan ikan nila (*O. niloticus*). Karbondioksida merupakan hasil buangan akibat adanya proses pernafasan makhluk hidup. Menurut Arifin (2016), bahwa nilai CO₂ ditentukan oleh pH dan suhu. Kandungan CO₂ yang baik untuk ikan nila adalah kurang dari 15 mg/L.

Menurut Zulmi *et al* (2018), bahwa kadar amoniak lebih dari 0,2 mg/l bersifat toksik untuk beberapa jenis ikan. Kandungan amoniak pada media pemeliharaan merupakan hasil dari metabolisme ikan berupa kotoran. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai kandungan amoniak pada saat masa pemeliharaan berada pada angka 0,001 mg/L. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kadar amonia dalam wadah pemeliharaan masih dalam kondisi normal, sehingga pertumbuhan ikan nila (*O. niloticus*) selama masa pemeliharaan dapat berlangsung dengan baik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pemberian tepung cangkang telur ayam ras dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penambahan tepung cangkang telur ayam ras 4%, memberikan efek pertumbuhan terbaik antar perlakuan dengan pertumbuhan berat mutlak 1,41 gram, laju pertumbuhan harian 2,78 %, pertumbuhan panjang mutlak 1,5 cm dan nilai FCR sebesar 1,35 dan tingkat kelangsungan hidup sama baiknya antar perlakuan, namun pada pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebesar 5% dalam pakan memberikan efek terbaik dari perlakuan lainnya (93,33%).

5.2. Saran

Pembuatan pakan untuk ikan nila (*O. niloticus*), disarankan menggunakan tepung cangkang telur ayam ras dengan komposisi perlakuan C (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 4,0%, tepung kedelai 35%, tepung ikan 27%, dedak halus 14%, tepung tapioka 16%, vitamin 3%, mineral 1%) untuk menghasilkan laju pertumbuhan ikan yang terbaik. Penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk penelitian tentang tepung cangkang telur pada jenis ikan dan stadia lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adewolu M.A, Adenji, A.B Adejobi. 2008. Feed Utilization, growth and survival of *Clarias gariepinus* fingerlings cultured under different photoperiods. *Aquaculture*. 283 : 64-67
- Adi, R. N. Amalia, Suherman dan Ratnawati, 2013. Penggunaan Teknologi Pengeringan Unggun Terfluidasi Untuk Meningkatkan Efisiensi Pengeringan Tepung Tapioka. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. Vol. 2, No. 3, Hal. 37-42.
- Akbarillah T., Hidayat, Khoiriyah, T. 2007. Kualitas Dedak dari Berbagai Varietas Padi di Bengkulu Utara. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. Vol. 2, No. 1, Hal. 36-41.
- Arifin M.Y, 2016. Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Nila Strain Merah dan Strain Hitam Yang Dipelihara Pada Media Bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 16 (1) : 159-166.
- Arifin, Z. 2008. *Essential Mineral Elements in Biological System and Analysis Methods*. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol. 27 No. 3 Hal. 99-105.
- Athirah A, Mustafa A, Rimmer M. 2013. Perubahan Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Di Tambak Kabupaten Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknologi Akuakultur*. Vol. 2 No. 3 Hal. 4-11.
- Baliwati, Y.F, *et al.* 2004. Pengantar Pangan dan Gizi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2019. Perikanan Dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id> [26 Agustus 2022]
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. Perikanan Dalam Angka 2019-2021. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id> [26 Agustus 2022]
- Boyd , C. E. 1982. Water Quality Management For Pond Fish Culture. Elsevier Scientific Publishing Co., New York.
- [BSN] Standar Nasional Indonesia. 1999. SNI 01-6141. Standar Produksi Benih Ikan Nila Hitam. Indonesia.
- [BSN] Standar Nasional Indonesia. SNI 7550. 2009. Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang. Indonesia.

- Budi U, Bachari I, Lisma P., 2008. Penambahan Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Pada Ransum Terhadap Fertilitas, Daya Tetas dan Mortalitas Burung Puyuh. *Jurnal Agribisnis Peternakan*. Vol. 4. No. 3.
- Campbell, W. 1984. Principles Of Fermentation Technology. Peragaman Press. New York.
- Dahril I, Tang U, Putra I. 2017. Pengaruh Salinitas Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp*). *Jurnal Perikanan Terubuk*. Vol. 45 No.3 Hal. 67-75.
- Davis D, Boyd C.E, Sound, I.P. 2005. Effect of Potassium and Age of Growth and Survival of *Litopenaeus vannamei* Post Larvae Reared in Inland Low Salinity Well Waters in Alabama. *Journal of the world Aqua-culture Society*, 36(3): 416-419.
- Diansyah S, Erina Y, Jannah M, R. 2017. Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nilem (*Osteochilus hasseltii*). *Jurnal Akuakultur*. Vol. 1, No. 1. Hal. 24-28.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. Hal. 163.
- Effendi I. 2004. *Pengantar Akuakultur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Effendi, H., B.A Utomo, G.M Darmawangsa, R.E Karo-karo. 2015. Fitoremediasi Limbah Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp*) dengan kangkung dan pakcoy dalam system resirkulasi. *Jurnal Akuakultur*. Vol. 9 No. 2 Hal. 47-104.
- Ernawati, Fuad I. L., Chrisbiyantoro. 2016. Teknologi Pembuatan Pakan Ikan dari Pemanfaatan Tanaman Air *Azolla* Guna Menekan Biaya Produksi Budidaya Lele. *Jurnal Teknologi Pangan*. Vol. 7. No. 3. Hal. 99-106.
- Fahrizal A, Nasir A. 2017. Pengaruh Penambahan Probiotik Dengan Dosis Berbeda Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan (FCR) Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Budidaya Perairan*. Vol. 2 No. 3 Hal. 4-11.
- Fauzia S. R, Suseno S.H. 2020. *Resirkulasi Air Untuk Optimalisasi Kualitas Air Budidaya Ikan Nirwana (Oreochromis niloticus)*. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*. Vol. 2 No. 5 Hal. 887-892.
- Fitriadi, 2018. Optimalisasi Pembuatan Pakan Ternak Dari Limbah Cangkang Telur Ayam Ras Untuk Peningkatan Produktivitas Pelaku UMKM Peternak Ayam Potong. *Jurnal Optimalisasi*. Vol 3 No 4 Hal. 34-52.

- Ghufran, M. 2010. Panduan Lengkap Memelihara Ikan Air Tawar di Kolam Terpal. Lily Publisher : Yogyakarta. Hal. 122-123.
- Goddard S. 1996. Feed Management in Intensive Aquaculture. Chapman and Hall. New York.
- Hartami, P., S. N. Rizki dan Erlangga. 2015. Tingkat Densitas Populasi Maggot Pada Media Yang Berbeda. *Jurnal Perikanan Terubuk*. Vol. 43 No. 2 Hal. 14-24.
- Huisman E.A. 1987. Principles Of Fish Production. Wageningen: University Press. Wageningen Agricultural Netherland. 296 hlm.
- Husma A., 2017. Buku Biologi Pakan Alami. Cv Social Politic Genius. Makassar. Hal. 19-22.
- Kadarini, T. Musthofa S.Z. Priono, B. 2015. Pengaruh Penambahan Kalsium Karbobat (CaCO₃) Dalam Media Pemeliharaan Ikan Rainbow Kurumoi (*Melanotaenia parva*) Terhadap Pertumbuhan Benih dan Produksi Larvanya. *Jurnal Riset Akuakultur*. Vol. 10. No. 2. Hal. 187-197.
- Kanchana. 2016. *Glycine Max (L) Merr. (Soybean)*. Journal Of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences 5 (1) : 356-371.
- Kardana D, Haetami K, Subhan U. 2012. Efektivitas Penambahan Tepung Maggo Dalam Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. 3 No. 4 Hal. 177-184.
- Kordi, K.M.G.H., 2010. *Budidaya Ikan Nila di Kolam Terpal*. Yogyakarta, Lily Publisher.
- Lasena A, Nasriani, Irdja M.A., 2019. Pengaruh Dosis Pakan Yang Dicampur Probiotik Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Universitas Muhammadiyah Gorontalo*. Vol. 2 No.1 Hal. 118-129.
- Mahary, A. 2017. Pemanfaatan Tepung Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) Sebagai Sumber Kalsium Pada Pakan Ikan Lele (*Clarias batrahus sp*). *Aquatic Science Journal*. Vol. 4 No. 2 Hal. 63-67.
- Mahary, A. 2019. Pengaruh Penambahan Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) Yang Mengandung CaCO₃ terhadap Pertumbuhan Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Koi (*Cyprinus caprio L*) Kibekko Pada Media Pemeliharaan. *Jurnal Penelitian Pertanian*. Vol 15 No.3 Hal. 79-88.

- Mardinawati., Serdiwati, N. Yoel. 2011. *Pemberian Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus)*. Media Litbang Sulteng IV (2) : 83-87.
- Marie, R., MA. Syukron & S.S.P. Rahardjo.2015. Teknik Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Pemberian Pakan Limbah Roti. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 2 : 1-6.
- Marimuthu, K. A. C. Cheen, S. Muralikrishnan, and D. Kumar. 2010. *Effect of Different Frequency on the Growth and Survival of African Catfish (Clarias gariepinus)*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 4 No.1 Hal. 187-193.
- Mulqan M, Rahimi S.A.E, Dewiyanti I. 2017. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*. Vol 2 No. 1 Hal.183-193.
- Musyrifah Syam,. 2016. Optimalisasi Kalsium Karbonat dari Cangkang Telur Ayam Ras untuk Produksi Pasta Komposit. *Jurnal UIN Makassar*. Vol. 2 No.1.
- Miranti M, Ansharullah, Faradilla F. 2018. Pengaruh Substitusi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Terhadap Nilai Organoleptik Dan Fisikokimia Stik Keju Sebagai Pangan Sumber Kalsium. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*. Vol. 4 No.2 Hal. 2133-2142.
- Nikolsky, G.V. 1969.*FishPopulationDinamics*.OttoSciencePublishers,Koenigstein
- [NRC] National Research Council. 2011. *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. National Academies Press. Washington DC USA. 45 pp.
- Nurmaslakhah A, Suminto, Rachmawati D. 2017. Pemanfaatan Tepung Telur Ayam Afkir Dalam Pakan Buatan Yang Berprobiotik Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Vol. 6 No.4 Hal. 49-57.
- Nursyahrhan, Fathuddin. 2018. Pemanfaatan Limbah Tepung Cangkang Telur Sebagai Bahan Substitusi Tepung Ikan Pada Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan Balik Diwa. Makassar. *Journal Agrokompleks*. Vol. 19 No. 1 Hal. 1-8.
- Purnama A, Sunaryo, Kristianto S,. 2022. Substitusi Pakan Campuran Cangkang Telur dan Kangkung Air Untuk meningkatkan Pertumbuhan Ikan Nila

Merah (*Oreochromis niloticus*). *Biologi Natural Research Journal*. Vol. 1 No. 1 Hal. 34-40.

Rahmawati A, Dailami M. 2021. Budidaya Ikan Nila Terpadu. Malang : Brainy Bee

Rivera, Eric M., 1999. Synthesis of Hydroxyapatite from Eggshells. Elsevier Science. *Materials letters* 4: 128-134.

Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan, Jakarta : Bina Cipta.

Sagita N. S., Kristanti N. D., Utami K. B. 2014. Acceptance of Chicken Nuggets with Chicken Egg Shell Flour Fortification. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. Vol. 8 No. 2 Hal. 115-124.

Sary I, R. 2019. Membuat Pakan Buatan. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Hal 13.

Savitri, A., Hasani, Q., Tarsim. 2009. Pertumbuhan Ikan Patin Siam (*Pangasionodon hypothalamus*) yang Dipelihara dengan Sistem Bioflok pada *Feeding Rate* yang Berbeda. *Jurnal Rekayasa Teknologi Budidaya Perairan*. Vol.4 No.1 Hal. 11-21.

Sedu A.L., Lumenta C, Kalesaran, Sinjal. 2020. The Use of Taiwanese Gravestone *Anodonta woodiana* and Pearl Mussel *Pinctada Margaritifera* Carcass Flours In Feed Formulation For The Growth of Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Budidaya Perairan*. No. 2 Vol. 8 Hal. 14-21.

Siegers W, Prayitno Y, Sari A. 2019. Pengaruh Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Nirwana (*Oreochromis sp*) Pada Tambak Payau. *The Journal of Fisheries Development*. Vol. 3 No. 2 Hal. 95-104.

Sobri, M. 2010. Teknologi Pengolahan Tepung Ikan Lokal Utuh Melalui Penambahan Formal Dehid dan Antioksidan. UMM. Malang.

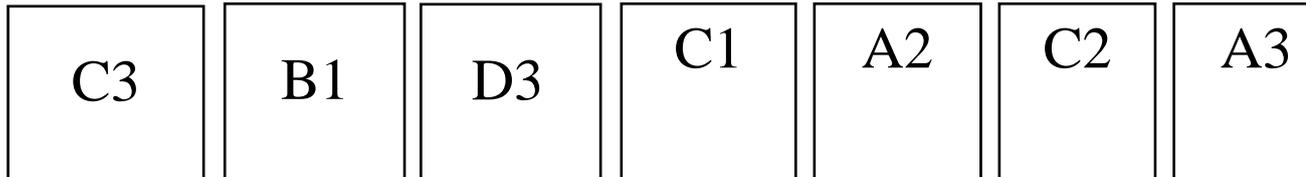
Suprayudi M A, Dimahesa W, Jusadi D, Setiawati M, dan Ekasari J. 2011. Suplementasi Crude Enzim Rumen Domba pada Pakan Berbasis Sumber Protein Nabati dalam Memacu Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 11 (2):177-183.

Susianti S, Nirmala K, Widiyati A. 2014. Peningkatan Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Tengadak, *Barbonymus schwanenfeldii* (Beelker, 1854) Melalui Pengaturan Suhu dan Magnesium. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. Vol. 15 No. 1 Hal.1-11

- Swingle HS. 1968. Standarization Of Chemical Analysis for water Pond Muds. FAO Fisheries. 44 (4)
- Yanuar, V. 2017. Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Kualitas Air di Akuarium Pemeliharaan. Vol. 42 No. 2 Hal. 91-99.
- Yuwanta, T. 2010. Telur dan Kualitas Telur. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Zakaria, Suminto, Samidjan. 2018. Pengaruh Penambahan Probioik Pada Pakan Yang Memanfaatkan Sumber Protein Dari Tepung Cangkang Telur Ayam Afkir Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Vol. 7 No. 1 Hal. 71-79.
- Zulmi, Sumantriyadi, Supriyadi. 2018. Kelangsungan Hidup dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. Vol. 13 No. 1 Hal. 14-20.

Lampiran 1. Denah Rancangan Percobaan

Denah rancangan percobaan yang telah diacak letak perlakuan pada wadah uji percobaan pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan ikan nila (*O. niloticus*).



Keterangan :

A = Pakan tanpa tepung cangkang telur ayam ras (Kontrol)

B = Pakan dengan tepung cangkang telur ayam ras 2,0%

C = Pakan dengan tepung cangkang telur ayam ras 4,0%

D = Pakan dengan tepung cangkang telur ayam ras 5,0%

Lampiran 2. Cara Pembuatan Pakan Uji

Pembuatan pakan uji dilakukan melalui beberapa tahapan meliputi :

- a) Persiapan bahan baku : Melakukan penimbangan sesuai dengan formulasi yang telah ditetapkan.
- b) Penepungan : Menghaluskan bahan baku pakan yang relatif masih kasar seperti halnya tepung cangkang telur ayam ras.
- c) Pencampuran : Pengadukan dari seluruh bahan baku yang ada dan ditambahkan bahan baku tambahan berupa vitamin mix, mineral mix dan tepung cangkang telur ayam ras.
- d) Pemasakan : Proses *cooking* terjadi akibat gesekan mesin pencetak terhadap bahan baku yang akan dicetak. Pemasakan penting untuk meningkatkan daya cerna pakan dan mengaktifkan zat pati sebagai perekat alami agar pakan tidak mudah hancur.
- e) Pencetakan : Mencetak dengan ukuran yang dikehendaki menjadi butiran pakan yang sesuai dengan bukaan mulut ikan.
- f) Pengeringan : Proses mendinginkan butiran pakan sehingga menjadi kompak dan tidak mudah hancur, setelah itu pakan dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari selama 1 jam, pada pukul 10.00 – 11.00 Wib.

Penyimpanan : Pakan yang siap dipakai kemudian disimpan kedalam ruangan yang tidak terkena sinar matahari langsung, dengan disimpan pada suhu yang rendah ini bertujuan agar pakan tidak terserang jamur.

Lampiran 3. Cara Pembuatan Tepung Cangkang Telur Ayam Ras

- 1) Menyiapkan cangkang telur yang telah dikumpulkan.
- 2) Mencuci cangkang telur dan keluarkan selaput putih yang terdapat pada cangkang sampai bersih.
- 3) Setelah dicuci bersih, rendam cangkang telur ayam ras kedalam baskom menggunakan air dengan suhu 65°C selama 15 menit, ini bertujuan agar bakteri dan kotoran pada cangkang hilang.
- 4) Kemudian susun cangkang telur untuk dimasukkan kedalam oven dengan suhu 100°C selama 20 menit.
- 5) Melakukan peremasan pada cangkang telur ayam ras menggunakan saringan dengan pengecilan 2 - 3 cm..
- 6) Setelah dilakukan pengecilan ukuran, kemudian dilanjutkan dengan penggilingan menggunakan blender lakukan berulang kali hingga halus dan ayak hingga menghasilkan tepung cangkang telur ayam.

Lampiran 4. Laporan Hasil Uji Proksimat Pakan

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS PETERNAKAN
LABORATORIUM PETERNAKAN**
Jalan Raya Jambi - Ma. Bolinei KM.15 Mandalo Indah, Kode Pos 36361

HASIL ANALISA BAHAN

Nomor : 13/UN21.7.1.4/Lab/2022
Perihal : Hasil Analisa Bahan
Lampiran : -

KEPADA
Yth. SRI. Ayu Soraya

Jambi

Bersama ini kami sampaikan hasil analisis sampel dari bahan yang Saudara kirimkan ke Laboratorium Fakultas Peternakan, sebagai berikut :

No.	Kode Sampel	Kadar Air (%)	Abu (%)	Serat (%)	Lemak (%)	Protein (%)	Karbohidrat (%)	Vit/ Mineral (%)
1	A	9,5111	10,8552	13,2023	11,3751	19,5220	30,1430	13,4701
2	B	9,5211	10,7741	14,0781	11,5601	20,4822	30,3302	15,1811
3	C	8,5131	10,2711	15,1201	12,2771	20,9441	31,1601	16,2213
4	D	10,5011	10,1140	13,0111	10,6631	19,4113	27,3301	10,2381
5	Cangkang Telur ayam	0,7310	70,1132	15,7730	0,3700	1,7512	10,1452	30,5580

Demikian hasil analisis ini disampaikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya. Terima Kasih.

Jambi, 22 Juni 2022
Kepala Laboratorium

Dr. Ir. Mairizal, M.Si
NIP. 196805281993031001

Lampiran 5. Laporan Hasil Data Kualitas Air

**UNIVERSITAS BATANGHARI**
LABORATORIUM DASAR
Jl. Slamet Riyadi Broui Jambi. Telp. 0741-60103

LAPORAN HASIL UJI
Report of Analysis
No. : 019/LHU/LAB-DAS/VII/2022

Nama Customer : SRF. Ayu Soraya
Customer Name

Alamat : Universitas Batanghari
Address

Jenis Sampel : Air
Type of Sample

Nomor Sampel : 019-1-5
Number of Sample

Tanggal Penerimaan : 4 Juli 2022
Received Date

Uraian Contoh Uji : Air pemeliharaan ikan nila dengan perlakuan pakan tepung cangkang
escription of Sample telur ayam Ras berbeda (Awal= air Awal; A, B, C, D = Air pada hari ke 20
setelah diberi Perlakuan)

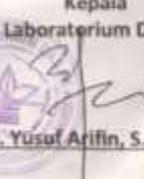
No	Parameter	Satuan	Hasil Uji					Spesifikasi Metode
			Awal	A	B	C	D	
1	DO	Mg/L	5,4	6,0	6,0	5,8	5,9	DO metri
2	CO ₂	Mg/L	6,3	8,7	8,8	9,0	9,0	Titration
3	NH ₃	Mg/L	0,0010	0,0013	0,0012	0,0015	0,0014	Titration

Catatan :

- Hasil uji ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
These analytical results are only valid for the tested sample
- Sertifikat hasil uji ini tidak boleh digandakan tanpa seizin Laboratorium, kecuali secara lengkap
The certificate shall not reproduced (copied) without the written permission of the laboratory except for the completed one
- Sertifikat ini terdiri dari 2 (dua) halaman
This certificate consist of 2 (Two) page

Jambi, 11 Juli 2022

Kepala
Laboratorium Dasar


M. Yusuf Arifin, S.Pi, M.Si



UNIVERSITAS BATANGHARI
LABORATORIUM DASAR

Jl. Slamet Riyadi Bruni Jambi, Telp. 0741-60103

LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No. : 019/LHU/LAB-DAS/VII/2022

Nama Customer : SRF. Ayu Soraya
Customer Name

Alamat : Universitas Batanghari
Address

Jenis Sampel : Air
Type of Sample

Nomor Sampel : 019-1-5
Number of Sample

Tanggal Penerimaan : 28 Juli 2022
Received Date

Uraian Contoh Uji : Air pemeliharaan ikan Nila dengan perlakuan pakan tepung cangkang
description of Sample telur ayam Ras berbeda (A, B, C, D = Air pada hari ke 40
setelah diberi Perlakuan)

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji				Spesifikasi Metode
			A	B	C	D	
1	DO	Mg/L	6,3	6,0	6,3	6,4	DO metri
2	CO ₂	Mg/L	5,4	9,1	8,6	9,1	Titrasi
3	NH ₃	Mg/L	0,0011	0,0014	0,0013	0,0014	Titrasi

Catatan :

1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
These analytical results are only valid for the tested sample
2. Sertifikat hasil uji ini tidak boleh digandakan tanpa seijin Laboratorium, kecuali secara lengkap
The certificate shall not reproduced (copied) without the written permission of the laboratory except for the completed one
3. Sertifikat ini terdiri dari 2 (dua) halaman
This certificate consist of 2 (Two) page

Jambi, 28 Juli 2022

Kepala
Laboratorium Dasar

M. Yusuf Arifin, S.Pi, M.Si

Lampiran 6. Laju Pertumbuhan Harian Ikan Nila (*O. niloticus*) Dengan Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Dalam Pakan.

Perlakuan	Ulangan	Berat Hari Ke-					LPH
		0	10	20	30	40	
A	1	0,62	0,82	1,14	1,45	1,73	2,60
	2	0,72	0,89	1,26	1,46	1,8	2,32
	3	0,61	0,88	1,04	1,46	1,67	2,55
	Total	1,95	2,59	3,44	4,37	5,2	7,47
	Rerata	0,65	0,86	1,14	1,45	1,73	2,49
B	1	0,69	0,92	1,05	1,44	2	2,70
	2	0,72	0,88	1,21	1,51	2,11	2,72
	3	0,65	0,85	1,21	1,45	1,98	2,82
	Total	2,06	2,65	3,47	4,4	6,09	8,24
	Rerata	0,68	0,88	1,15	1,46	2,03	2,75
C	1	0,71	1	1,35	1,48	2,10	2,75
	2	0,7	0,89	1,19	1,52	2,17	2,87
	3	0,71	0,98	1,03	1,5	2,07	2,71
	Total	2,12	2,87	3,57	4,5	6,34	8,33
	Rerata	0,7	0,95	1,19	1,5	2,11	2,78
D	1	0,61	0,78	1,21	1,47	1,77	2,70
	2	0,66	0,89	1,12	1,45	1,93	2,72
	3	0,7	0,91	1,12	1,43	1,89	2,51
	Total	1,97	2,58	3,45	4,35	5,59	7,93
	Rerata	0,65	0,86	1,15	1,45	1,86	2,64

Keterangan:

- A : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 0%
- B : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 2%
- C : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 4%
- D : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 5%

- Hasil Uji Statistik Laju Pertumbuhan Harian Ikan Nila (*O. niloticus*) Pada Penelitian Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras sebagai Sumber Mineral Pakan.

Uji Deskriptif

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Perlakuan A	3	2.4900	.14933	.08622	2.1190	2.8610	2.32	2.60
Perlakuan B	3	2.7467	.06429	.03712	2.5870	2.9064	2.70	2.82
Perlakuan C	3	2.7767	.08327	.04807	2.5698	2.9835	2.71	2.87
Perlakuan D	3	2.6433	.11590	.06692	2.3554	2.9313	2.51	2.72
Total	12	2.6642	.14902	.04302	2.5695	2.7589	2.32	2.87

Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.567	3	8	.272

Keterangan:

Data homogen karena nilai sig > 0,05

Uji ANOVA (analisis of varians) dengan one-way anova

Laju Pertumbuhan Harian

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.151	3	.050	4.293	.044
Within Groups	.094	8	.012		
Total	.244	11			

Keterangan:

Data berbeda nyata karena nilai sig < 0,05

Uji Lanjut Duncan

Laju Pertumbuhan Harian

		Subset for alpha = 0.05		
	Perlakuan	N	1	2
Duncan ^a	Perlakuan A	3	2.4900	
	Perlakuan D	3	2.6433	2.6433
	Perlakuan B	3		2.7467
	Perlakuan C	3		2.7767
Sig.			.121	.186

Keterangan:

Perlakuan A notasi (a)

Perlakuan B notasi (b)

Perlakuan C notasi (b)

Perlakuan D notasi (ab)

Lampiran 7. Laju Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Nila (*O. niloticus*) Dengan Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Dalam Pakan.

Perlakuan	Ulangan	Berat Hari Ke-					PBM
		0	10	20	30	40	
A	1	0,62	0,82	1,14	1,45	1,73	1,11
	2	0,72	0,89	1,26	1,46	1,8	1,08
	3	0,61	0,88	1,04	1,46	1,67	1,06
	Total	1,95	2,59	3,44	4,37	5,2	3,25
	Rerata	0,65	0,86	1,14	1,45	1,73	1,08
B	1	0,69	0,92	1,05	1,44	2	1,31
	2	0,72	0,88	1,21	1,51	2,11	1,39
	3	0,65	0,85	1,21	1,45	1,98	1,33
	Total	2,06	2,65	3,47	4,4	6,09	4,03
	Rerata	0,68	0,88	1,15	1,46	2,03	1,34
C	1	0,71	1	1,35	1,48	2,10	1,4
	2	0,7	0,89	1,19	1,52	2,17	1,47
	3	0,71	0,98	1,03	1,5	2,07	1,36
	Total	2,12	2,87	3,57	4,5	6,34	4,23
	Rerata	0,7	0,95	1,19	1,5	2,11	1,41
D	1	0,61	0,78	1,21	1,47	1,77	1,16
	2	0,66	0,89	1,12	1,45	1,93	1,27
	3	0,7	0,91	1,12	1,43	1,89	1,19
	Total	1,97	2,58	3,45	4,35	5,59	3,62
	Rerata	0,65	0,86	1,15	1,45	1,86	1,21

Keterangan:

A : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 0%

B : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 2%

C : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 4%

D : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 5%

- Hasil Uji Statistik Laju Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Nila (*O. niloticus*) Pada Penelitian Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras sebagai Sumber Mineral Pakan.

Uji Deskriptif

Pertumbuhan Berat Mutlak

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Perlakuan A	3	1.0833	.02517	.01453	1.0208	1.1458	1.06	1.11
Perlakuan B	3	1.3433	.04163	.02404	1.2399	1.4468	1.31	1.39
Perlakuan C	3	1.4100	.05568	.03215	1.2717	1.5483	1.36	1.47
Perlakuan D	3	1.2067	.05686	.03283	1.0654	1.3479	1.16	1.27
Total	12	1.2608	.13747	.03969	1.1735	1.3482	1.06	1.47

Uji Homogenitas

Pertumbuhan Berat Mutlak

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.869	3	8	.496

Keterangan:

Data homogen karena nilai sig > 0,05

Uji ANOVA (analysis of varians) dengan one-way anova

Pertumbuhan Berat Mutlak

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.190	3	.063	29.194	.000
Within Groups	.017	8	.002		
Total	.208	11			

Keterangan:

Data berbeda nyata karena nilai sig < 0,05

Uji Lanjut Duncan

Pertumbuhan Berat Mutlak

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		A	b	c
Duncan ^a Perlakuan A	3	1.0833		
Perlakuan D	3		1.2067	
Perlakuan B	3			1.3433
Perlakuan C	3			1.4100
Sig.		1.000	1.000	.118

Keterangan:

Perlakuan A notasi (a)

Perlakuan B notasi (c)

Perlakuan C notasi (c)

Perlakuan D notasi (b)

Lampiran 8. Laju Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Nila (*O. niloticus*) Dengan Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Dalam Pakan.

Perlakuan	Ulangan	Berat Hari Ke-					P = Pt - P0
		0	10	20	30	40	
A	1	3,53	3,58	4,07	4,44	4,67	1,14
	2	3,68	3,74	4,19	4,47	4,83	1,15
	3	3,5	3,7	4	4,44	4,57	1,07
	Total	10,71	11,02	12,26	13,35	14,07	3,36
	Rerata	3,57	3,67	4,08	4,45	4,82	1,12
B	1	3,63	3,77	4,02	4,45	4,95	1,32
	2	3,64	3,8	4,12	4,51	5	1,36
	3	3,59	3,66	4,15	4,45	4,84	1,25
	Total	10,86	11,23	12,29	13,41	14,79	3,93
	Rerata	3,52	3,74	4,09	4,47	4,93	1,31
C	1	3,5	3,74	4,26	4,43	5,1	1,6
	2	3,63	3,79	4,11	4,52	5,19	1,56
	3	3,68	3,73	4,04	4,49	5,04	1,36
	Total	10,81	11,26	12,41	13,44	15,33	4,52
	Rerata	3,61	3,75	4,13	4,48	4,93	1,5
D	1	3,57	3,75	4,12	4,45	4,85	1,28
	2	3,6	3,71	4,08	4,45	4,95	1,35
	3	3,64	3,75	4,06	4,45	4,87	1,23
	Total	10,81	11,21	12,26	13,35	14,67	3,86
	Rerata	3,6	3,73	4,08	4,45	4,89	1,28

Keterangan:

A : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 0%

B : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 2%

C : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 4%

D : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 5%

- Hasil Uji Statistik Pertumbuhan Panjang Berat Mutlak Ikan Nila (*O. niloticus*) Pada Penelitian Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras sebagai Sumber Mineral Pakan.

Uji Deskriptif

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Perlakuan A	3	1.1200	.04359	.02517	1.0117	1.2283	1.07	1.15
Perlakuan B	3	1.3100	.05568	.03215	1.1717	1.4483	1.25	1.36
Perlakuan C	3	1.5067	.12858	.07424	1.1873	1.8261	1.36	1.60
Perlakuan D	3	1.2867	.06028	.03480	1.1369	1.4364	1.23	1.35
Total	12	1.3058	.15843	.04573	1.2052	1.4065	1.07	1.60

Uji Homogenitas

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.621	3	8	.123

Keterangan:

Data homogen karena nilai sig > 0,05

Uji ANOVA (analysis of varians) dengan one-way anova

Pertumbuhan Panjang Mutlak

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.226	3	.075	11.961	.003
Within Groups	.050	8	.006		
Total	.276	11			

Keterangan:

Data berbeda nyata karena nilai sig < 0,05

Uji Lanjut Duncan

Pertumbuhan Panjang Mutlak

		Subset for alpha = 0.05			
	Perlakuan	N	1	2	3
Duncan ^a	Perlakuan A	3	1.1200		
	Perlakuan D	3		1.2867	
	Perlakuan B	3		1.3100	
	Perlakuan C	3			1.5067
	Sig.			1.000	.728

Keterangan:

Perlakuan A notasi (a)

Perlakuan B notasi (ab)

Perlakuan C notasi (b)

Perlakuan

Lampiran 9. Konversi Pakan Pada Penelitian Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras sebagai Sumber Mineral Pakan Ikan Nila (*O. niloticus*).

Perlakuan	Ulangan	Jumlah Pakan Hari Ke-				F	Wt	W0
		10 Hari	20 Hari	30 Hari	40 Hari	Jumlah Total Pakan (gram)	Berat Ikan Akhir (gram)	Berat Ikan (gram)
A	1	26	34	42	48	150	133,5	50,2
	2	29	35	44	51	159	138,5	68,6
	3	25	33	38	45	141	123,3	49,2
	Rerata	26,6	34	41,3	48	450	131,7	56
B	1	26	30	42	49	147	155,6	55,6
	2	27	34	45	51	157	164,4	53,6
	3	24	29	39	45	137	152,3	58,6
	Rerata	25,6	31	42	48,3	441	157,4	55,9
C	1	28	32	41	51	152	162,6	56,9
	2	26	29	39	48	142	169,1	56,6
	3	29	36	47	54	166	155,6	57,2
	Rerata	27,6	32,3	42,3	51	460	162,4	56,9
D	1	27	33	42	49	151	133,8	50,9
	2	29	34	45	51	159	150,1	53,2
	3	28	38	44	58	168	145,5	56,2
	Rerata	28	35	43,6	52,6	478	143,1	53,4

Keterangan:

- A : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 0%
- B : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 2%
- C : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 4%
- D : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 5%

- Hasil Uji Statistik Rasio Konversi Pakan/FCR Ikan Nila (*O. niloticus*) Pada Penelitian Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras sebagai Sumber Mineral Pakan.

Uji Deskriptif

Rasio Konversi Pakan

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Perlakuan A	3	1.7867	.24583	.14193	1.1760	2.3973	1.63	2.07
Perlakuan B	3	1.4033	.06110	.03528	1.2516	1.5551	1.35	1.47
Perlakuan C	3	1.3500	.15524	.08963	.9644	1.7356	1.20	1.51
Perlakuan D	3	1.6533	.11060	.06386	1.3786	1.9281	1.55	1.77
Total	12	1.5483	.23072	.06660	1.4017	1.6949	1.20	2.07

Uji Homogenitas

Rasio Konversi Pakan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.561	3	8	.128

Keterangan:

Data homogen karena nilai sig > 0,05

Uji ANOVA (analysis of varians) dengan one-way anova

Rasio Konversi Pakan

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.385	3	.128	5.102	.029
Within Groups	.201	8	.025		
Total	.586	11			

Keterangan:

Data berbeda nyata karena nilai sig < 0,05

Uji Lanjut Duncan

Rasio Konversi Pakan
Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Perlakuan C	3	1.3500	
Perlakuan B	3	1.4033	
Perlakuan D	3	1.6533	1.6533
Perlakuan A	3		1.7867
Sig.		.055	.333

Keterangan:

Perlakuan A notasi (b)

Perlakuan B notasi (a)

Perlakuan C notasi (a)

Perlakuan D notasi (ab)

Lampiran 10. Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*O. niloticus*) Dengan Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Dalam Pakan.

Perlakuan	Ulangan	N0	Nm	Nt	SR %
A	1	80	7	73	91,25
	2	80	6	74	92,50
	3	80	10	70	87,50
	Rata-Rata	80	7,66	70,67	90,41
B	1	80	5	75	93,75
	2	80	5	75	93,75
	3	80	6	74	92,5
	Rata-Rata	80	5,33	75,67	93,33
C	1	80	5	75	93,75
	2	80	5	75	93,75
	3	80	9	71	88,75
	Rata-Rata	80	6,33	74	92,08
D	1	80	10	70	87,50
	2	80	5	75	93,75
	3	80	6	74	92,50
	Rata-Rata	80	7,33	73	91,25

Keterangan:

- A : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 0%
- B : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 2%
- C : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 4%
- D : Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 5%

- Hasil Uji Statistik Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*O. niloticus*) Pada Penelitian Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras sebagai Sumber Mineral Pakan.

Uji Deskriptif

Tingkat Kelangsungan Hidup

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Perlakuan A	3	90.4167	2.60208	1.50231	83.9527	96.8806	87.50	92.50
Perlakuan B	3	93.3333	.72169	.41667	91.5406	95.1261	92.50	93.75
Perlakuan C	3	92.0833	2.88675	1.66667	84.9122	99.2544	88.75	93.75
Perlakuan D	3	91.2500	3.30719	1.90941	83.0345	99.4655	87.50	93.75
Total	12	91.7708	2.46903	.71275	90.2021	93.3396	87.50	93.75

Uji Homogenitas

Tingkat Kelangsungan Hidup

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.455	3	8	.138

Keterangan:

Data homogen karena nilai sig > 0,05

Uji ANOVA (analisis of varians) dengan one-way anova

Tingkat Kelangsungan Hidup

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13.932	3	4.644	.699	.578
Within Groups	53.125	8	6.641		
Total	67.057	11			

Keterangan:

Data tidak berbeda nyata karena nilai sig > 0,05

Uji Lanjut Duncan

Tingkat Kelangsungan Hidup

			Subset for alpha =	
			0.05	
	Perlakuan	N	1	
Duncan ^a	Perlakuan A	3	90.4167	
	Perlakuan D	3	91.2500	
	Perlakuan C	3	92.0833	
	Perlakuan B	3	93.3333	
	Sig.			.228

Keterangan:

Perlakuan A notasi (a)

Perlakuan B notasi (a)

Perlakuan C notasi (a)

Perlakuan D notasi (a)

Lampiran 11. Data Jumlah Ikan Awal dan Ikan Mati Pada Penelitian Ikan Nila (*O. niloticus*) Dengan Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Dalam Pakan.

Perlakuan	Ulangan	$\sum N_0$	$\sum N_m$	Jumlah Ikan Mati Hari Ke-				$\sum N_t$
				10	20	30	40	
A	1	80	7	5	0	1	1	73
	2	80	6	5	0	0	1	74
	3	80	10	6	0	1	3	70
B	1	80	5	2	0	1	2	75
	2	80	5	2	2	0	1	75
	3	80	6	3	1	0	2	74
C	1	80	5	4	0	1	0	75
	2	80	5	2	2	1	0	75
	3	80	9	4	0	2	3	71
D	1	80	10	7	0	0	3	70
	2	80	5	4	1	0	0	75
	3	80	6	3	0	1	2	74

Keterangan :

N_0 : Jumlah Ikan Awal

N_m : Jumlah Ikan Mati

N_t : Jumlah Ikan Akhir

Lampiran 12. Dokumentasi Kegiatan

(Pembuatan Tepung Cangkang Telur Ayam Ras)



Proses Mencuci Cangkang Telur Ayam Ras



Perendaman Dengan Air Hangat



Penimbangan Cangkang Telur Ayam Ras



Proses Pengurangan Kadar Air



Cangkang Telur Ayam Ras Yang Telah Dikeringkan



Penghalusan Cangkang Telur Ayam Ras



Penyaringan Tepung Cangkang Telur Ayam Ras



Hasil Tepung Cangkang Telur Ayam Ras

(Proses Pembuatan Pakan)



Penyiapan Bahan



Penyaringan Bahan



Penimbangan Tepung Cangkang Telur



Penimbangan Bahan Sesuai Formulasi



Pencampuran Bahan



Pengadukan Bahan



Pengadukan Pakan Saat Penjemuran



Hasil Pakan

(Kegiatan Selama Penelitian)



Persiapan Aquarium Pemeliharaan



Proses Penyiponan



Pemberian Pakan



Proses Sampling



Penimbangan Berat Ikan



Pengukuran Panjang Ikan



Pengecekan pH



Sampel Untuk Pengujian Kualitas Air

Efektivitas Pemberian Tepung Cangkang Ayam Ras Sebagai Sumber Mineral Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*O. niloticus*)

¹Srf. Ayu Soraya, ²Syahrizal Syahrizal, ³Safratilofa

¹Alumni Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari

²Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari
Jl. Slamet Riyadi, Broni, Jambi, 36122. Telp. +6074160103

^{*2}e-mail Korespondensi : syahrizal@unbari.ac.id

Abstract

*This study aims to see the effectiveness of giving broiler egg shell flour as a source of mineral feed on the growth and survival of tilapia (*O. niloticus*). Completely randomized design with 4 treatments and 3 replications, treatment the addition of egg shell flour content of 0% (A), 2% (B), 4% (C) and 5% (D). The results showed was increase the average weight of tilapia from the initial weight of 0.67 g/head to 1.92 g/head at the end of the study. The highest absolute weight growth rate was 1.41 (treatment C). The lowest absolute weight growth rate was in content of 1.08. The highest growth rate was 2.78 (treatment C). The lowest growth rate was in treatment A of 2.49. The highest absolute length growth was 1.15 (treatment C). The lowest absolute length growth was in treatment A of 1.12. The highest FCR was found treatment A of 1.78. The lowest FCR value was found in treatment C of 1. The highest SR value was 93.33% (treatment B) and lowest SR was in treatment A of 90.41%.*

Keywords : *Feed, tilapia, broiler egg shell flour, minerals*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*). Menggunakan rancangan Acak Lengkap 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, perlakuan yakni penambahan kadar tepung cangkang telur ayam ras sebesar 0% (A), 2% (B), 4% (C) dan 5% (D). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan bobot rata-rata ikan nila dari bobot awal sebesar 0,67 gr/ekor menjadi 1,92 gr/ekor di akhir penelitian. Laju pertumbuhan berat mutlak tertinggi yakni sebesar 1,41 (perlakuan C). Laju pertumbuhan berat mutlak terendah yakni pada perlakuan A sebesar 1,08. Laju pertumbuhan harian tertinggi yakni sebesar 2,78 (perlakuan C). Laju pertumbuhan harian terendah yakni pada perlakuan A sebesar 2,4. Pertumbuhan panjang mutlak tertinggi yakni sebesar 1,15 (perlakuan C). Pertumbuhan panjang mutlak terendah yakni pada perlakuan A sebesar 1,12. FCR tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 1,78. Nilai FCR terendah terdapat pada perlakuan C sebesar 1,3. Nilai SR tertinggi sebesar 93,33% (perlakuan B) dan nilai SR terendah yakni pada perlakuan A sebesar 90,41%.

Kata kunci : Pakan, ikan nila, tepung cangkang telur ayam ras, mineral

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan air tawar di Indonesia yang memiliki nilai ekonomis. Laporan Badan Pusat Statistik (2019), produksi ikan nila (*O. niloticus*) di Provinsi Jambi mencapai 21.555 ton. Hal ini menunjukkan bahwa ikan nila (*O. niloticus*) di Provinsi Jambi masih menjadi komoditas utama yang digemari oleh masyarakat. Untuk memperoleh hasil produksi ikan nila (*O. niloticus*) yang baik, perlu diperhatikan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan selama pemeliharaan. Pertumbuhan ikan akan optimal apabila jumlah pakan dan mutu yang dibutuhkan ikan tercukupi. Ikan dalam ukuran benih memerlukan nutrisi yang baik terutama kandungan protein, selain itu juga dibutuhkan kandungan mineral yang cukup di dalam pakan.

Menurut Sary (2019), bahan mineral merupakan salah satu komponen yang dibutuhkan oleh makhluk hidup dan dikenal sebagai zat anorganik. Dilihat pentingnya mineral bagi tubuh ikan, yakni sebagai struktur penyusun kerangka dan pertumbuhan tulang maka bahan baku sumber mineral diharapkan tersedia secara kontinyu, melimpah, murah, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia. Menurut Nursyahrhan dan Fathuddin (2018), pemanfaatan sumberdaya lokal sebagai sumber bahan pakan alternatif, diantaranya bahan baku sumber mineral. Salah satu bahan mineral dalam pakan yang saat ini cukup potensial adalah limbah cangkang telur ayam ras.

Bahan baku cangkang telur ayam ras dapat di jadikan pakan ikan, menurut Nursyahrhan dan Fathuddin (2018), pemberian tepung cangkang telur ayam sebagai substitusi bahan baku pakan ikan nila (*O. niloticus*) memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhannya. Penelitian terdahulu ini diharapkan dapat memanfaatkan limbah cangkang telur ayam ras yang memiliki harga ekonomis dan dapat menjadi alternatif untuk menekan biaya produksi. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang efektivitas pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada 14 Juni – 20 Juli 2022, bertempat di Instalasi Ikan Hias Taman Anggrek, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jambi.

Alat-alat penelitian yang digunakan meliputi akuarium, timbangan digital, pH meter, termometer raksa, selang aerasi, saringan, kompor gas, millimeter block, penggaris, baskom, nampan, bak fiber, gelas ukur, alat cetak pakan, blender, alat tulis, kamera handphone. Bahan-bahan penelitian meliputi ikan uji, cangkang telur ayam ras, pakan perlakuan berupa pakan buatan mandiri yang terkandung tepung cangkang telur ayam ras. Adapun bahan baku pakan mandiri meliputi : tepung kedelai, tepung ikan, dedak halus, tepung tapioka, vitamin, mineral dan tepung cangkang telur ayam ras. Cangkang telur ayam ras diperoleh dari sisa cangkang telur penjual jajanan telur gulung diwilayah bundaran Tugu Keris, Kecamatan Kota Baru, Kota Jambi yang bahan olahan dagangannya yaitu telur ayam ras.

Metode Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, sehingga didapatkan 12 unit percobaan. Perlakuan dalam penelien ini adalah sebagai berikut :

Perlakuan A = Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 0 % (Kontrol)

Perlakuan B = Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 2,0 %

Perlakuan C = Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 4,0 %

Perlakuan D = Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 5,0 %

Persiapan Penelitian

Wadah uji berupa akuarium berukuran 70x40x30cm. Akuarium di isi air sebanyak 40 liter. Air yang digunakan bersumber dari air sumur. Ikan Nila (*O. niloticus*) yang di uji berasal dari BPBAT Sungai Gelam, Jambi dengan berat rata-rata $\pm 0,67$ gr dan panjang rata-rata $\pm 3,57$ cm. Pakan uji menggunakan bahan baku: Tepung kedelai, tepung ikan, dedak halus, tepung tapioka, vitamin, mineral dan tepung cangkang telur ayam ras. Komposisi bahan-bahan baku pakan yang digunakan sebagai formulasi pakan disajikan pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Komposisi bahan baku pakan yang diberikan tepung cangkang telur ayam ras

No	Komposisi Bahan Pakan	Kadar Bahan Pakan (%)			
		A	B	C	D
1.	Tepung Kedelai	35,0	35,0	35,0	35,0

2.	Tepung Ikan	27,0	27,0	27,0	27,0
3.	Dedak Halus	14,0	14,0	14,0	14,0
4.	Tepung Tapioka	16,0	16,0	16,0	16,0
5.	Vitamin	3,0	3,0	3,0	3,0
6.	Mineral	5,0	3,0	1,0	0,0
7.	Tepung Cangkang Telur Ayam Ras	0,0	2,0	4,0	5,0
Jumlah		100,0	100,0	100,0	100,0
Protein		34,3	34,3	34,4	34,4
Karbohidrat		25,7	25,7	25,4	25,6
Lemak		8,3	8,3	8,4	8,4
Energi		235,2	235,2	234,8	236,0

Untuk mendapatkan hasil komposisi formulasi pakan pada Tabel 1 diatas, digunakan hasil proksimat seperti terdapat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Kandungan nutrisi bahan baku, sebagai acuan perhitungan formulasi pakan

No	Komposisi Proksimat (%)	Kadar Bahan Pakan					Referensi
		Pro	Kh	Lemak	Abu	Air	
1.	Tepung Kedelai	34,0	17,0	19,0	-	5,0	Kanchana (2016)
2.	Tepung Ikan	47,5	4,0	6,9	31,5	7,6	Sobri. M (2010)
3.	Dedak Halus	9,8	48,7	7,6	9,7	11,4	Akbarillah. T (2007)
4.	Tepung Tapioka	0,9	85,3	0,7	0,1	13,0	Adi.N.R. (2013)

Pelaksanaan Penelitian

Pemeliharaan ikan uji dilakukan selama 40 hari, pakan uji diberikan secara kenyang dan frekuensi pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari yaitu pada pagi hari pukul (08.00), siang (13.00) dan sore (17.00) Wib. Pengamatan pertambahan bobot dan panjang ikan dilakukan setiap 10 hari sekali, dengan cara mengambil dan menimbang ikan uji sebanyak 24 ekor pada masing-masing wadah uji.

Parameter yang diamati

Parameter yang diamati selama 40 hari dengan interval waktu sampling setiap hari 10 hari sekali yaitu Laju Pertumbuhan Harian (LPH) / *Specific Growth Rate* (SGR), Pertumbuhan Berat Mutlak (PBM), Pertumbuhan Panjang Mutlak (PPM), Konversi Pakan (FCR), Kelangsungan Hidup / *Survival Rate* (SR). Selain itu data parameter kualitas air meliputi : Oksigen terlarut / *Disolved Oxygen* (DO), pH, Suhu dan Amoniak (NH³).

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan analisa sidik ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 5%. Jika berbeda nyata, akan dilakukan uji lanjut DUNCAN menggunakan program SPSS 22.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Berat Mutlak dan Laju Pertumbuhan Harian

Pemberian pakan buatan dengan tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pada ikan nila (*O. niloticus*) memberikan pengaruh pada pertumbuhan berat mutlak. Nilai rata-rata pertumbuhan berat mutlak dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan nila (*O. niloticus*) yang diberi tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan

Perlakuan	Rata-Rata (gram/ekor)	Notasi
A (Tepung cangkang telur ayam ras 0 %)	1,08±0,02	a
B (Tepung cangkang telur ayam ras 2,0 %)	1,34±0,04	c
C (Tepung cangkang telur ayam ras 4,0 %)	1,41±0,05	c
D (Tepung cangkang telur ayam ras 5,0 %)	1,21±0,05	b

Catatan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Nilai rata-rata laju pertumbuhan harian ikan nila (*O. niloticus*) selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

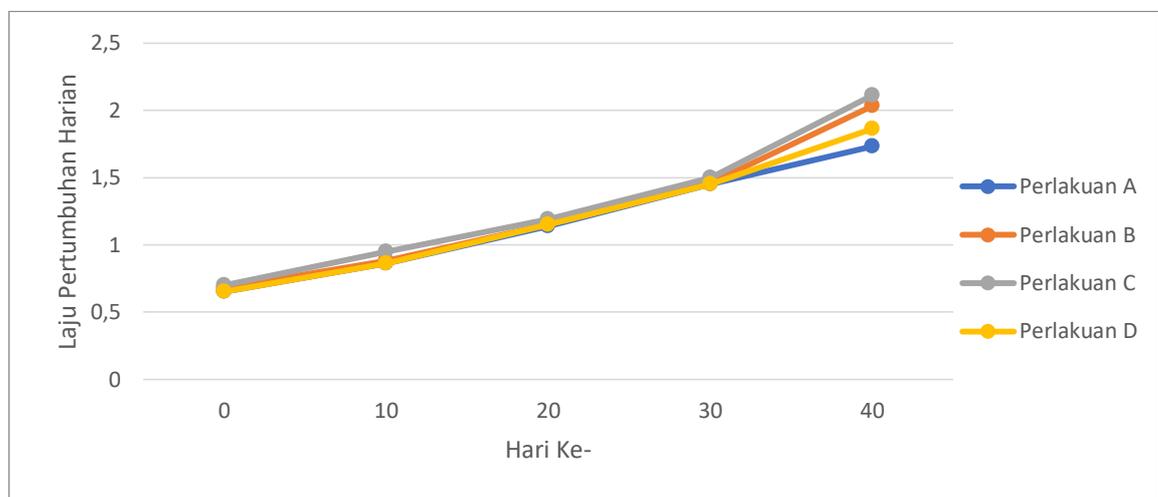
Tabel 4. Rata-rata laju pertumbuhan harian ikan nila (*O. niloticus*) yang diberi tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan

Perlakuan	Rata-Rata (%/ekor)	Notasi
A (Tepung cangkang telur ayam ras 0 %)	2,49±0,14	a
B (Tepung cangkang telur ayam ras 2,0 %)	2,75±0,06	b
C (Tepung cangkang telur ayam ras 4,0 %)	2,78±0,08	b
D (Tepung cangkang telur ayam ras 5,0 %)	2,64±0,11	ab

Catatan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Pada Tabel diatas pertumbuhan berat mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan C dengan nilai 1,41 gr/ekor dan laju pertumbuhan harian tertinggi terdapat pada perlakuan C dengan nilai 2,78%/ekor. Pertambahan berat ikan pada perlakuan C diduga karena pemberian pakan pada perlakuan C sudah memenuhi kebutuhan nutrisi ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Marimuthu *et al* (2010), bahwa pertumbuhan ikan tergantung kemampuan ikan dalam menyerap nutrisi makanan yang ada di dalam pakan. Menurut Nursyahrhan dan Fathuddin (2018), ikan dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik didukung jumlah kebutuhan mineral yang sesuai dengan kebutuhan untuk pertumbuhannya, sehingga dengan jumlah tersebut maka jumlah protein yang ada dalam pakan akan digunakan untuk pertumbuhan dan kandungan mineral dalam pakan sebagai energi yang digunakan ikan untuk metabolisme dasar, pergerakan dan perbaikan tulang dan sisik pada ikan. Dengan demikian terjadi pertumbuhan yang optimal, sehingga pertumbuhan ikan pun meningkat.

Laju pertumbuhan harian antar perlakuan dengan pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral ikan nila (*O. niloticus*) diperlihatkan dalam periode waktu skala 10 hari dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik laju pertumbuhan harian ikan nila (*O. niloticus*)

Laju pertumbuhan harian ikan nila (*O. niloticus*) dalam pengamatan skala periode 10 hari sekali, mulai hari ke-0 sampai hari ke-40 menunjukkan pertambahan berat ikan pada setiap perlakuan yang cukup signifikan selama 40 hari pemeliharaan. Laju pertumbuhan yang meningkat secara linier ini diduga terjadi karena pemberian tepung cangkang telur ayam ras dalam pakan yang

mengandung mineral, vitamin, protein, karbohidrat, serta serat yang cukup dan seimbang serta ikut berperan dalam memenuhi kebutuhan nutrisi yang diperlukan di dalam tubuh ikan. Menurut Nursyahran dan Fathuddin (2018), bahwa pertumbuhan akan terjadi apabila nutrisi di dalam pakan cukup dan seimbang sehingga tercukupi kebutuhan energi untuk pemeliharaan tubuh dan aktivitas terpenuhi.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Berdasarkan hasil penelitian efektivitas pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan ikan nila (*O. niloticus*) bahwa nilai rata-rata pertumbuhan panjang mutlak dapat dilihat pada Tabel 5.

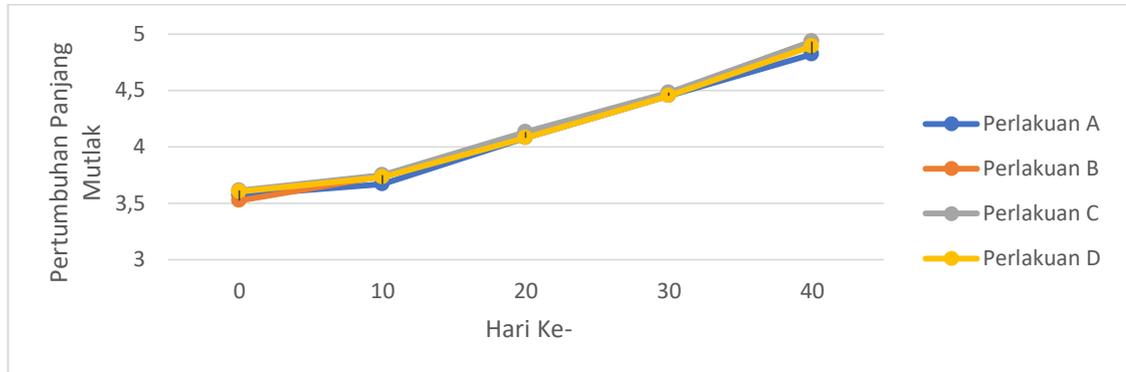
Tabel 5. Rata-rata laju pertumbuhan panjang mutlak ikan nila (*O. niloticus*) yang diberi tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
A (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 0 %)	1.12±0,04	a
B (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 2,0 %)	1.31±0,05	b
C (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 4,0 %)	1.5±0,12	c
D (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 5,0 %)	1.28±0,06	b

Catatan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Pertumbuhan panjang mutlak ikan nila (*O. niloticus*) terbaik diperoleh pada perlakuan C dengan panjang rata-rata sebesar 1,5 cm. Pertambahan panjang ikan pada perlakuan C diduga disebabkan oleh pemberian tepung cangkang telur ayam ras, berdasarkan hasil uji proksimat pakan, bahwa cangkang telur ayam ras pada perlakuan C mengandung mineral yang tinggi. Mineral yang terdapat di dalam pakan mempunyai peranan yang penting. Bahan dalam pembuatan pakan menggunakan mineral yang berasal dari tepung cangkang telur ayam ras sebagai kebutuhan dalam proses pembentukan tulang pada tubuh ikan. Ini sesuai dengan hasil penelitian Mardinawati *et al* (2011), bahwa mineral dibutuhkan oleh tubuh ikan baik untuk pembentukan sel-sel, proses pembentukan tulang maupun kelangsungan proses metabolisme tubuh.

Pertumbuhan panjang mutlak antar perlakuan dengan pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral ikan nila (*O. niloticus*) dalam periode waktu skala 10 hari dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Panjang Mutlak ikan nila (*O. niloticus*)

Selama 40 hari pemeliharaan, pertumbuhan panjang mutlak ikan nila (*O. niloticus*) dalam skala periode 10 hari menunjukkan pertambahan panjang ikan pada setiap perlakuan yang cukup signifikan. Pertumbuhan panjang yang meningkat secara linier ini diduga terjadi karena pakan yang diberikan cukup untuk proses metabolisme, aktivitas lain dan untuk pertumbuhan dan perkembangan panjang tubuh ikan. Menurut Lasena *et al* (2019), bahwa ikan mengkonsumsi pakan hingga akan memenuhi kebutuhannya, sebagian besar pakan digunakan untuk proses metabolisme dan sisanya digunakan untuk beraktivitas lain seperti pertumbuhan. Peningkatan tajam yang terjadi pada laju pertumbuhan hari ke-10 sampai hari ke-20, dapat diduga bahwa hal ini disebabkan karena pemberian pakan dengan cangkang telur ayam ras yang secara efektif dapat membantu mempercepat pertumbuhan panjang tubuh ikan. Menurut Purnama *et al* (2022), penambahan tepung cangkang telur dan kangkung air menunjukkan perubahan panjang pada tubuh ikan nila merah (*O. niloticus*) secara cepat dikarenakan memiliki kandungan protein dan mineral lebih besar sehingga memberikan dampak terhadap pertumbuhan panjang ikan.

4.2. Konversi Pakan/*Feed Conversion Ratio* (FCR)

Berdasarkan hasil penelitian efektivitas pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan ikan nila (*O. niloticus*). Nilai rata-rata konversi pakan pada ikan nila (*O. niloticus*) dapat dilihat pada Tabel 6.

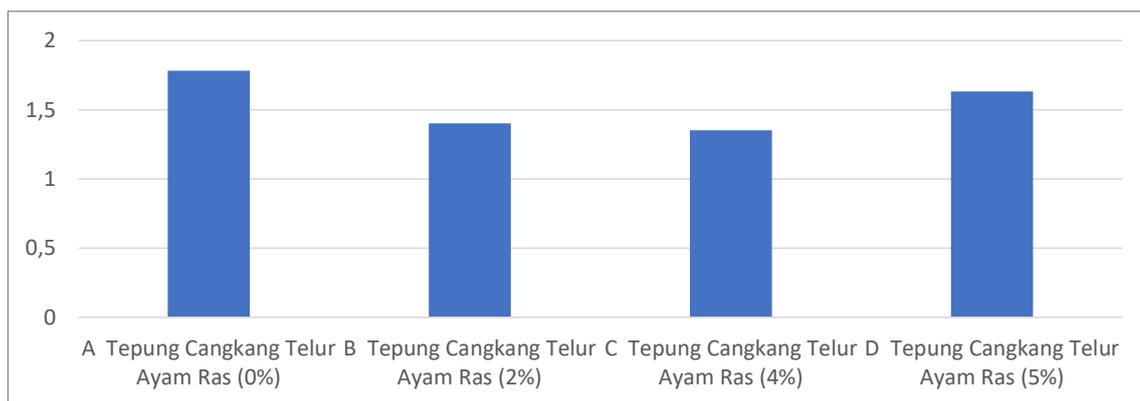
Tabel 6. Rata-rata Konversi Pakan/*Feed Conversion Ratio* (FCR) ikan nila (*O. niloticus*) yang diberi tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
A (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 0 %)	1.78±0,24	b
B (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 2,0 %)	1.4±0,06	a
C (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 4,0 %)	1.35±0,15	a
D (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 5,0 %)	1.63±0,11	ab

Catatan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan hasil diatas menunjukkan bahwa pemberian pakan pada setiap perlakuan nilai konversi pakan terbaik didapat pada perlakuan C yaitu sebesar (1,35). Pakan merupakan biaya produksi yang cukup besar selama masa pemeliharaan, oleh sebab itu diperlukannya pemberian pakan dengan tidak boros namun tetap menghasilkan daging ikan yang baik, baik dari segi kuantitas bobotnya maupun dari kualitas dagingnya. Dengan memperhatikan unsur-unsur yang baik dan memenuhi kebutuhan nutrisi di dalam pakan ikan, agar pakan yang dimakan oleh ikan mampu diserap daging hingga meningkatkan laju pertumbuhannya dan juga menjadikan sumber energi pada ikan. Sebagaimana pernyataan Zakaria *et al* (2018), bahwa semakin kecil ransum yang digunakan untuk menghasilkan daging, maka semakin efisien pemberian ransum tersebut. Penghitungan konversi pakan yang nilainya semakin kecil akan semakin baik, ini dikarenakan ikan mengkonsumsi pakan dengan jumlah yang rendah namun dapat dimanfaatkan secara optimal oleh ikan untuk pertambahan bobot tubuhnya. Sesuai dengan laju pertumbuhan yang didapatkan bahwa laju pertumbuhan perlakuan C yang tinggi sesuai dengan nilai konversi pakannya yang rendah, ini dapat ditarik kesimpulan bahwa ikan mampu menyerap pakan dengan baik sesuai dengan nutrisi yang ada di dalam pakan.

Nilai konversi pakan antar perlakuan dengan pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral ikan nila (*O. niloticus*) dalam periode waktu skala 10 hari dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Konversi Pakan/Feed Conversion Ratio (FCR)

Konversi pakan dalam skala periode 10 hari menunjukkan jumlah pakan yang diberikan pada setiap perlakuan berada pada garis linear selama 40 hari pemeliharaan. Nilai konversi pakan pada perlakuan C cenderung rendah dan menghasilkan bobot tubuh ikan yang besar, ini diduga bahwa ikan mampu mencerna pakan dengan baik sehingga menjadikannya sebagai sumber energi dan menyebabkan ikan dapat tumbuh dengan optimal, sedangkan nilai konversi pada perlakuan A cenderung tinggi namun menghasilkan bobot tubuh yang kecil, ini diduga bahwa pakan yang dikonsumsi oleh ikan tidak mampu dicerna dengan baik, sehingga pakan yang dikonsumsi tidak menjadikan sumber energi dan menyebabkan ikan tidak tumbuh dengan optimal. Menurut Lasena (2019), bahwa pakan yang dikonsumsi mampu dicerna dengan baik oleh ikan maka menyebabkan mempercepat pertumbuhan ikan dan efisiennya pemberian pakan selama pemeliharaan.

Kelangsungan Hidup

Berdasarkan hasil penelitian efektivitas pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan ikan nila (*O. niloticus*). Nilai kelangsungan hidup pada ikan nila (*O. niloticus*) dapat dilihat pada Tabel 7.

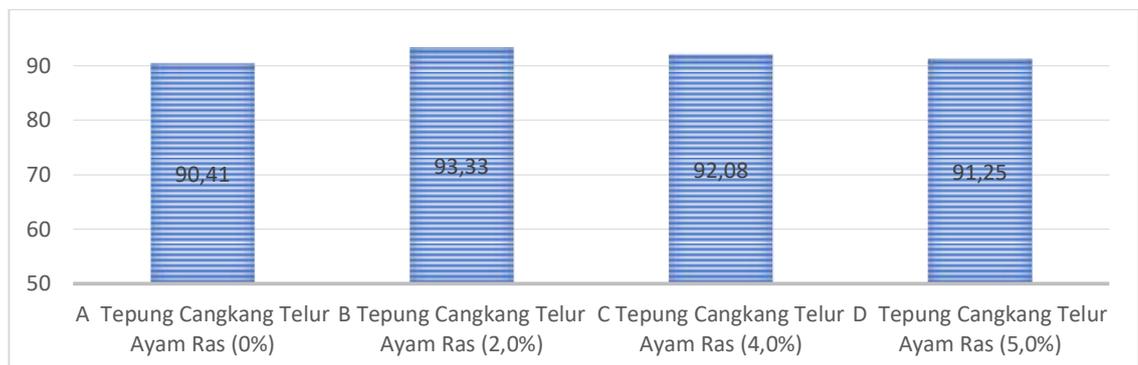
Tabel 7. Rata-rata kelangsungan hidup (SR) ikan nila (*O. niloticus*) yang diberi tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
A (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 0 %)	90,41±2,60	a
B (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 2,0 %)	93,33±0,72	a
C (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 4,0 %)	92,08±2,88	a
D (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 5,0 %)	91,25±3,30	a

Catatan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan pengaruh berbeda tetapi tidak nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisis ragam di atas menunjukkan bahwa perlakuan pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan memberikan pengaruh yang berbeda tetapi tidak nyata ($P>0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup. Hal ini berarti semua perlakuan dianggap sama secara statistik. Tingkat kelangsungan hidup rata-rata ikan nila (*O. niloticus*) pada akhir masa pemeliharaan berkisar antara 90,41% - 93,33%. Tingkat kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kualitas air, kondisi kesehatan ikan dan pakan (Adewolu et al., 2008). Tingkat kelangsungan hidup yang berbeda tetapi tidak nyata ini diduga karena kualitas air yang baik selama pemeliharaan yang dapat dilihat pada hasil uji kualitas air, kondisi kesehatan ikan dan pakan yang baik pada saat pemeliharaan yaitu pakan yang di dalamnya terkandung nutrisi yang seimbang dan tidak menyebabkan racun pada ikan.

Tingkat kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*) antar perlakuan dengan pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan dalam periode waktu skala 10 hari dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Kelangsungan Hidup (SR)

Dalam kurun waktu 40 hari penelitian, tingginya tingkat kelulusan hidup ikan pada perlakuan B sebesar 93,33% selama pemeliharaan ini diduga ransum pakan pemberian tepung cangkang telur ayam ras yang tepat dan tidak mengakibatkan terjadinya endapan pada media pemeliharaan yang jika terdapat endapan berlebihan maka berpengaruh terhadap kelulusan hidup ikan nila (*O. niloticus*). Menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN), nilai baku mutu kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*) yang baik adalah minimum 75%. Secara umum, nilai kelangsungan hidup ikan yang diberi tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral untuk semua perlakuan pada penelitian ini

tergolong tinggi, yaitu pada tingkat 90% keatas. Menurut Mahary (2017), bahwa tidak ada perbedaan yang nyata terhadap pemberian tepung cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) sebagai sumber kalsium pada benih ikan lele (*Clarias batrachus* sp) dimana tingkat kelangsungan hidup yang tertinggi pada perlakuan 2 dengan pemberian tepung cangkang kerah darah sebesar 10%.

Kualitas Air

Hasil uji parameter kualitas air selama pemeliharaan disajikan pada Tabel 6 berikut

Tabel 6. Kisaran Kualitas Air Media Pemeliharaan Selama Pada Masa Pemeliharaan.

Parameter	Satuan	Kisaran	Nilai rujukan	Spesifikasi Metode
Suhu	⁰ C	27 - 28	25-32°C SNI 7550 (2009)	Thermometer
pH	-	6,8 - 7,7	6,5-8,5 SNI 7550 (2009)	pH-meter
DO	mg/L	5,4 - 6,4	≥0,3 mg/L SNI 7550 (2009)	Titration
CO ₂	mg/L	5,4 - 9,1	<15 mg/L Arifin (2016)	Titration
NH ₃	mg/L	0,001	< 0,02 SNI 7550 (2009)	Titration

Sumber Data : Laboratorium Dasar Universitas Batanghari

Berdasarkan hasil pengamatan kualitas air menunjukkan bahwa kondisi lingkungan pemeliharaan pada percobaan pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber mineral pakan dalam kondisi cukup baik. Nilai suhu pada kisaran 27,5 – 28⁰C, derajat keasaman atau pH berkisar antara 6,8 - 7,7, oksigen terlarut 5,4 - 6,4 ppm, nilai CO₂ berkisar antara 5,4 - 9,1 dan nilai amoniak 0,001 mg/L.

PENUTUP

Kesimpulan

Pemberian tepung cangkang telur ayam ras dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penambahan tepung cangkang telur ayam ras 4%, memberikan efek pertumbuhan terbaik antar perlakuan dengan pertumbuhan berat mutlak 1,41 gram, laju pertumbuhan harian 2,78 %, pertumbuhan panjang mutlak 1,5 cm, nilai FCR sebesar 1,35 dan tingkat kelangsungan hidup sama baiknya antar perlakuan.

Namun, pada pemberian tepung cangkang telur ayam ras sebesar 5% dalam pakan memberikan efek terbaik dari perlakuan lainnya (93,33%).

Saran

Pembuatan pakan ikan nila (*O. niloticus*) disarankan menggunakan tepung cangkang telur ayam ras dengan komposisi perlakuan C (Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 4,0%, tepung kedelai 35%, tepung ikan 27%, dedak halus 14%, tepung tapioka 16%, vitamin 3%, mineral 1%) untuk menghasilkan pertumbuhan ikan yang terbaik. Penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk penelitian tentang tepung cangkang telur pada jenis lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adewolu M.A, Adenji, A.B Adejobi. 2008. Feed Utilization, growth and survival of *Clarias gariepinus* fingerlings cultured under different photoperiods. *Aquaculture*. 283 : 64-67
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2019. Perikanan Dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id> [26 Agustus 2022]
- [BSN] Standar Nasional Indonesia. SNI 7550. 2009. Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang. Indonesia.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. Hal. 163.
- Effendi I. 2004. *Pengantar Akuakultur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Huisman E.A. 1987. Principles Of Fish Production. Wageningen: University Press. Wageningen Agricultural Netherland. 296 hlm.
- Lasena A, Nasriani, Irdja M.A., 2019. Pengaruh Dosis Pakan Yang Dicampur Probiotik Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal Universitas Muhammadiyah Gorontalo*. Vol. 2 No.1 Hal. 118-129.
- Mahary, A. 2017. Pemanfaatan Tepung Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) Sebagai Sumber Kalsium Pada Pakan Ikan Lele (*Clarias batrahus sp*). *Aquatic Science Journal*. Vol. 4 No. 2 Hal. 63-67.

- Mardinawati., Serdiwati, N. Yoel. 2011. *Pemberian Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus)*. Media Litbang Sulteng IV (2) : 83-87.
- Marimuthu, K. A. C. Cheen, S. Muralikrishnan, and D. Kumar. 2010. *Effect of Different Frequency on the Growth and Survival of African Catfish (Clarias gariepinus)*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 4 No.1 Hal. 187-193.
- [NRC] National Research Council. 2011. *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. National Academies Press. Washington DC USA. 45 pp.
- Nursyahrhan, Fathuddin. 2018. Pemanfaatan Limbah Tepung Cangkang Telur Sebagai Bahan Substitusi Tepung Ikan Pada Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan Balik Diwa. Makassar. *Journal Agrokompleks*. Vol. 19 No. 1 Hal. 1-8.
- Purnama A, Sunaryo, Kristianto S,. 2022. Substitusi Pakan Campuran Cangkang Telur dan Kangkung untuk Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Biologi Natural Research Journal*. Vol. 1 No. 1 Hal. 34-40.
- Sary I, R. 2019. Membuat Pakan Buatan. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Hal 13.
- Zakaria, Suminto, Samidjan. 2018. Pengaruh Penambahan Probioik Pada Pakan Yang Memanfaatkan Sumber Protein Dari Tepung Cangkang Telur Ayam Afkir Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Vol. 7 No. 1 Hal. 71-79.

RIWAYAT HIDUP



Srf. Ayu Soraya lahir di Jambi pada tanggal 04 September 2000. Penulis adalah anak kedua dari dua bersaudara pasangan bapak S.Zen Al-Jufri dan ibu Arida. Penulis menyelesaikan Sekolah Dasar di SDN 04/IV Kelurahan Arab Melayu, Kecamatan Pelayangan, Kota Jambi. Lulus pada Tahun 2012. Selanjutnya menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Kota Jambi. Lulus pada tahun 2016, selanjutnya meneruskan pendidikan di Sekolah Menengah Atas di Madrasah Aliyah Negeri 1 Kota Jambi. Lulus pada tahun 2018. Melanjutkan perguruan tinggi Swasta Universitas Batanghari Jambi di Fakultas Pertanian Program Studi Budidaya Perairan pada tahun 2018 dan dinyatakan lulus 03 September 2022 dan memperoleh gelar Sarjana Perikanan (S.Pi) dengan mengambil judul “*Efektivitas Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Sebagai Sumber Mineral Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (O. niloticus)*.”