

**PEMANFAATAN SILASE DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DALAM FORMULASI PAKAN TERHADAP EFISIENSI NUTRIEN DAN PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

**Use of Moringa Leaf Silage (*Moringa oleifera*) in Feed Formulation on Nutrient Efficiency and Growth of Tilapia (*Oreochromis niloticus*)**

Muhammad Akbrurrasyid<sup>1\*</sup>, Vini Taru Febriani Prajayati<sup>1</sup>, Achmad Sofian<sup>1</sup>, Dinno Sudinno<sup>1</sup>, Ega Aditya Prama<sup>1</sup>, Wahyu Puji Astiyani<sup>1</sup>, Indra Kristiana<sup>1</sup>

1 Budidaya Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran, Jl. Raya Babakan, KM. 02, Babakan, Pangandaran, Jawa Barat

\*Korespondensi email : akbarurrasyid3@gmail.com

(Received 9 Mei 2023; Accepted 25 Juni 2023)

**ABSTRAK**

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan bahan baku lokal yang memiliki kandungan protein nabati sebesar 21,49% sehingga dapat dijadikan alternatif dalam penyusunan formulasi pakan buatan. Potensi penggunaan daun kelor sebagai bahan baku dalam formulasi pakan dapat dilakukan dalam bentuk silase. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penggunaan dan persentase silase daun kelor dalam formulasi pakan terhadap efisiensi nutrient dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penelitian dilakasan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Penelitian dilakukan dengan mengindetifikasi potensi silase daun kelor, persiapan pakan perlakuan dan uji biologi terkait efisiensi nutrient dan pertumbuhan ikan nila. Hasil penelitian menunjukkan pemanfaatan silase daun kelor memiliki potensi yang sama seperti pakan komersial terhadap efisiensi nutrient dan pertumbuhan ikan nila. Nilai efisiensi nutrient tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara pakan formulasi silase dan tanpa silase daun terhadap rasio konversi pakan dan retensi energi ( $P > 0.05$ ), sebaliknya mengalami perbedaan signifikan terhadap rasio efisiensi protein ( $P < 0.05$ ). Pertumbuhan ikan nila yang diperoleh tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara formulasi silase dan tanpa formulasi terhadap pertumbuhan bobot mutlak, Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS) dan tingkat kelangsungan hidup ( $P > 0.05$ ), hal ini menunjukan bahwa kualitas pakan formulasi silase sama dengan pakan tanpa formulasi tapi memiliki tingkat rasio efisiensi protein yang rendah.

KataKunci: Efisiensi Nutrient, *Moringa oleifera*, *Oreochromis niloticus*, Pertumbuhan, Silase

**ABSTRACT**

Moringa leaves (*Moringa oleifera*) is a local raw material which has a vegetable protein content of 21.49% so that it can be used as an alternative in preparing artificial feed formulations. The potential use of Moringa leaves as a raw material in feed formulation can be done in the form of silage. This study aims to determine the effect of the use and percentage of moringa leaf

silage in feed formulations on nutrient efficiency and growth of tilapia (*Oreochromis niloticus*). The research was carried out by identifying the potential of moringa leaf silage, treatment of feed preparation and biological tests related to nutrient efficiency and growth of tilapia. The results showed that the use of silage with formulations of 20%, 40% and 60% had the same potential as commercial feed on nutrient efficiency and growth of tilapia. The nutrient efficiency values obtained did not show a significant difference between feeds formulated with silage and without Moringa leaf silage on feed conversion ratios and energy retention ( $P>0.05$ ), on the contrary, there were significant differences in protein efficiency ratios ( $P<0.05$ ). The growth of the tilapia obtained did not show a significant difference between the Moringa leaf formulation and without the formulation on absolute weight growth, Specific Growth Rate (SGR) and survival rate ( $P>0.05$ ), this indicated that the quality of the Moringa leaf formulation feed was the same as the feed without formulation but has a low protein efficiency ratio.

Key words : Nutrient Efficiency, *Moringa oleifera*, *Oreochromis niloticus*, Growth, Silage

## PENDAHULUAN

Pakan merupakan faktor utama dalam kegiatan produksi atau budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Biaya produksi ikan nila yang cukup tinggi bersumber dari pakan buatan. Menurut Handajani & Widodo (2010) pakan buatan diperlukan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ikan, dimana biaya pakan mempengaruhi biaya produksi sebesar 60%. Biaya produksi pakan buatan dapat ditekan dengan penggunaan bahan baku lokal yang memiliki kandungan protein tinggi. Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan bahan baku lokal yang memiliki kandungan protein nabati sebesar 21,49% sehingga dapat dijadikan bahan baku alternatif dalam penyusunan formulasi pakan buatan. Pemanfaatan daun kelor dalam formulasi pakan ikan nila sudah banyak dilakukan terkait dengan penggunaan bahan baku, tepung daun kelor untuk pertumbuhan, suplementasi dan ekstrak daun kelor.

Penggunaan tepung daun kelor pada pakan buatan dapat meningkatkan kualitas pakan sehingga dapat meningkatkan bobot dan sintasan ikan nila (Basir & Nursyahrana, 2018). Menurut Astiyani *et al.*, (2020) tepung daun kelor yang ditambahkan dengan pakan komersial berpengaruh terhadap laju pertumbuhan, panjang tubuh dan sintasan hidup ikan nila. Penggunaan tepung daun kelor dalam bentuk suplementasi berpotensi terhadap peningkatan performa pertumbuhan ikan gurami (*Oshpronemus gourami*) yang dibudidayakan (Anti *et al.*, 2018). Sedangkan, penggunaan ekstrak daun kelor dapat meningkatkan imunitas non spesifik benih ikan nila yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila* (Subryana *et al.*, 2020). Secara umum, penggunaan daun kelor dalam berbagai bentuk dapat berpotensi dalam meningkatkan performa pertumbuhan, sintasan dan imum non spesifik ikan nila.

Potensi penggunaan daun kelor sebagai bahan baku dalam formulasi pakan dapat dilakukan dalam bentuk silase sebagai upaya menyediakan bahan baku yang relatif lama. Silase merupakan bahan yang dapat diawetkan untuk bahan pakan tanpa menurunkan kualitas dari kandungan bahan tersebut melalui proses fermentasi. Proses pembuatan silase dapat dilakukan dengan kimiawi dan biologi. Menurut Noviana *et al.*, (2012) proses pembuatan silase kimiawi menggunakan asam organik maupun asam mineral dengan penambahan bahan sumber karbohidrat seperti dedak, polard ataupun molase. Silase dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan ikan (Sofia *et al.*, 2021). Maka, perlu dilakukan penelitian terkait pengaruh penggunaan dan persentase daun kelor dalam formulasi pakan terhadap efisiensi nutrient dan pertumbuhan ikan nila yang optimal.

---

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan terhitung mulai bulan april s.d juni 2022 bertempat di Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran.

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan antara lain silo, bak pemeliharaan, aerator, timbangan digital, thermometer, DO meter dan pH meter. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain: daun kelor, bakteri *Lactobacillus* sp., molase, tepung ikan, tepung terigu, dedak halus, tepung tapioca, minyak cumi dan mineral mix, ikan nila.

### Identifikasi Potensi Silase

Proses pembuatan silase daun kelor dilakukan dengan cara biologi dengan menggunakan bakteri. Menurut Noviana *et al.*, (2012) pembuatan silase dapat menggunakan bakteri *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus viridescens*, *Pediococcus acidilactici*, *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus faesin*, *Streptococcus lactis*. Penelitian ini menggunakan bakteri *Lactobacillus* sp. ( $1,5\% \times 10^8$ ) dengan penambahan molase (2,5 kg/100 kg hijauan) sebagai sumber karbohidrat ke dalam silo yang berisi daun kelor yang telah dipotong kemudian dihomogenkan dan disimpan selama 21 hari. Silase yang sudah siap dikeringkan menggunakan sinar matahari langsung untuk selanjutnya dilakukan penepungan dan kemudian dilakukan analisis proksimat untuk mengidentifikasi potensi silase sebagai bahan baku dalam formulasi pakan uji.

### Persiapan Pakan Perlakuan

Pakan perlakuan diformulasikan dengan bahan-bahan sebagai berikut: tepung silase daun kelor, tepung ikan, tepung terigu, dedak halus, tepung tapioka, minyak cumi dan mineral mix. Persiapan pakan perlakuan terdiri dari 3 (tiga) formulasi pakan uji dan 1 (satu) pakan kontrol dengan kandungan protein sebanyak 20%. Formulasi pakan uji terdiri dari formulasi silase daun kelor sebanyak 20%/kg pakan (perlakuan A), formulasi silase daun kelor sebanyak 40%/kg pakan (perlakuan B) dan formulasi silase daun kelor sebanyak 60%/kg pakan. Formulasi pakan uji disusun dengan menggunakan metode *trial and error* dan selanjutnya dilakukan analisis proksimat pada masing-masing formulasi pakan sebelum dilakukan uji biologis pada ikan nila. Metode *trial and error* merupakan metode penyusunan ransum yang dilakukan dengan menggunakan bantuan program Microsoft Excel dengan prinsip melakukan coba-coba guna mendapatkan nilai nutrient dari pakan yang sesuai dengan kebutuhan atau keinginan yang telah ditentukan sebelumnya (Zakariah, 2016). Hasil formulasi pakan menggunakan metode *trial and error* sangat ditentukan oleh nilai kandungan protein bahan baku berdasarkan acuan referensi.

### Uji Biologis Pakan Perlakuan

Uji biologis pakan perlakuan dilakukan pada benih ikan nila ukuran 4-5 cm/ekor dengan kepadatan 50 (lima puluh) ekor/bak. Jumlah bak yang digunakan sebanyak 12 (dua belas) buah dengan volume 95 liter/bak. Metode uji biologis pakan perlakuan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 (empat) perlakuan dan 3 ulangan. Menurut Ramli, (2015) formulasi dosis silase pada ikan lele dilakukan sebesar 25% protein silase, 50% protein silase dan 75% protein silase. Perlakuan uji biologis dilakukan sesuai dengan modifikasi jumlah formulasi pakan uji yang telah disusun (tepung silase 20%/kg pakan, 40%/kg pakan dan

60%/kg pakan) dan pakan kontrol dengan kandungan protein 20%. Ikan uji diaklimatisasi terlebih dahulu selama 1 (satu) minggu untuk menyesuaikan kondisi ikan dengan lingkungan dan tidak diberikan pakan uji. Pemberian pakan uji diberikan dengan menggunakan metode 3% dari biomassa dengan frekuensi pemberian sebanyak 3 (tiga) kali sehari.

### Analisa Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan statistik uji ANOVA dan uji lanjut untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter penelitian yang diamati. Parameter penelitian yang diamati terbagi menjadi 4 (tiga), yakni: proksimat (silase dan formulasi pakan perlakuan) efisiensi nutrient (rasio konversi pakan, retensi protein dan rasio efisiensi protein), pertumbuhan ikan nila (bobot mutlak, LPS dan SR) dan kualitas air.

### Efisiensi Nutrien

#### Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Effendie, (2022), sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{(Wt + D) - Wo}$$

Keterangan:

FCR = *Feed Conversion Pakan* / Konversi pakan

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi selama penelitian/pemeliharaan (gram)

Wt = Biomassa ikan pada akhir penelitian/pemeliharaan (gram)

D = Bobot ikan nila yang mati selama penelitian/pemeliharaan (gram)

Wo = Biomassa ikan nila pada awal penelitian/pemeliharaan (gram)

#### Retensi Protein

Retensi protein dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Takeuchi, (1988), sebagai berikut:

$$RP = \frac{(F - I)}{P} \times 100\%$$

Keterangan:

PR = Retensi protein (%)

F = Jumlah protein tubuh pada akhir penelitian/pemeliharaan (gram)

I = Jumlah kandungan protein pada awal penelitian/pemeliharaan ikan nila (gram)

P = Jumlah kandungan protein yang dikonsumsi ikan nila (gram)

#### Rasio Efisiensi Protein

Rasio efisiensi protein dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Tacon, (1987), sebagai berikut:

$$PER = \frac{(Wt - Wo)}{Pi} \times 100\%$$

$Pi$  = Kandungan protein x jumlah pakan yg dikonsumsi

Keterangan:

PER = *Protein Efficiency Ratio* / Rasio Efisiensi Protein Ikan nila

Wt = Bobot biomassa ikan nila pada akhir penelitian/pemeliharaan (gram)

Wo = Bobot biomassa ikan nila pada awal penelitian/pemeliharaan (gram)

## Pertumbuhan Ikan Nila

### Bobot mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Effendie, (1979), sebagai berikut:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan bobot mutlak kan nila selama penelitian/pemeliharaan (gram)

W<sub>t</sub> = Bobot ikan ikan pada akhir penelitian/pemeliharaan (gram)

W<sub>o</sub> = Bobot ikan pada awal penelitian/pemeliharaan (gram)

### Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik dapat dihitung dengan menggunakan rumus Adewolu, (2008), sebagai berikut:

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

Keterangan:

LPS = Laju pertumbuhan spesifik Ikan nila selama penelitian/pemeliharaan (% hari)

Ln W<sub>t</sub> = Bobot rata-rata ikan nila pada hari ke – t penelitian/pemeliharaan (gram)

Ln W<sub>o</sub> = Bobot rata-rata ikan nila pada awal penelitian/pemeliharaan (gram)

t = Lama hari penelitian/pemeliharaan (hari)

### Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Effendie, (1979), sebagai berikut:

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

Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup (%)

N<sub>t</sub> = Jumlah ikan nila pada akhir penelitian/pemeliharaan (ekor)

N<sub>o</sub> = Jumlah ikan nila pada awal penelitian/pemeliharaan (ekor)

## HASIL

### Potensi Silase Daun Kelor

Potensi silase daun kelor diidentifikasi berdasarkan hasil uji kandungan proksimat silase daun kelor yang telah disiapkan (Tabel. 1). Uji proksimat silase terdiri dari: uji protein, lemak, air dan abu. Hasil uji protein tepung silase daun kelor diperoleh sebesar 23,46%, jumlah tersebut lebih tinggi dibandingkan tepung daun kelor sebesar 21,49 (Anti *et al.*, 2018). Nilai tepung silase daun kelor yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung daun kelor menunjukkan potensi silase tepung daun kelor sebagai alternatif bahan baku pakan ikan.

Tabel 1. =Hasil uji proksimat tepung silase daun kelor

No	Parameter Uji	Hasil uji	Satuan	Metode Pengujian
1	Protein	23,46	%	SNI 01-2354.4: 2006
2	Lemak	5,09	%	SNI 2354.3: 2017
3	Air	8,88	%	SNI 2354.2: 2015
4	Abu	11,52	%	SNI 2345.1: 2010

### Pakan Perlakuan

Pakan perlakuan yang telah diformulasikan di indetifikasi berdasarkan hasil uji kandungan proksimat (Tabel. 2). Hasil uji protein pakan perlakuan secara berturut-turut (26,57%, 26,58% dan 26,63%) lebih tinggi dibandingkan dengan protein tepung silase daun kelor, hal ini menunjukkan terjadinya peningkatan kandungan protein pakan perlakuan. Namun, kandungan protein pada pakan perlakuan ketiga formulasi diperoleh hasil > 26%, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung silase daun kelor dapat dijadikan alternatif bahan baku karena memiliki kandungan yang setara dengan bahan baku lain seperti tepung ikan, tepung terigu, dedak halus, tepung tapioka.

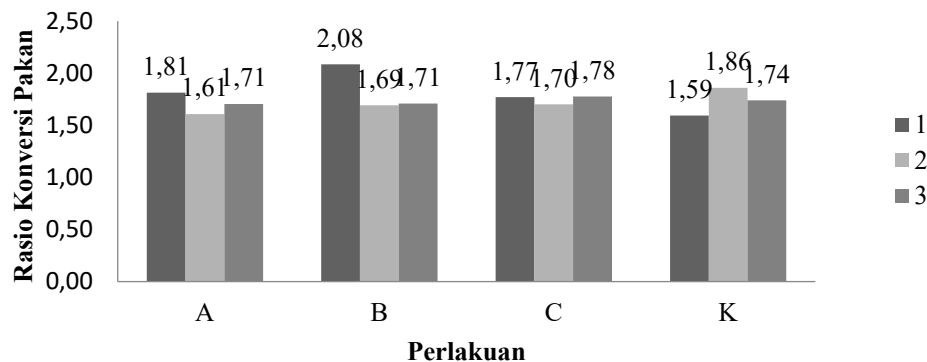
Tabel 2. Hasil uji proksimat pakan perlakuan

No	Parameter Uji	Tepung Silase Moringa			Metode Pengujian
		20%	40%	60%	
1	Protein (%)	26,57	26,58	26,63	SNI 01-2354.4: 2006
2	Lemak (%)	8,18	9,64	10,47	SNI 2354.3: 2017
3	Air (%)	4,78	5,91	5,33	SNI 2354.2: 2015
4	Abu (%)	12,44	12,80	13,68	SNI 2345.1: 2010

### Efisiensi Nutrien

#### Rasio Konversi Pakan

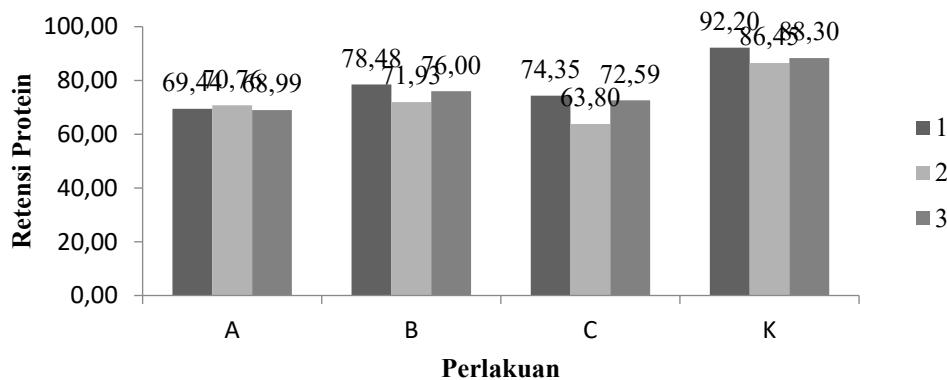
Rasio koversi pakan adalah rasio antara jumlah pakan yang diberikan dengan jumlah biomassa ikan yang dihasilkan. Semakin kecil nilai rasio konversi pakan digunakan menunjukkan semakin efisien pakan yang diberikan untuk pertumbuhan ikan. untuk. Nilai rasio konversi pakan yang didapatkan berkisar 1,59 – 2,08 (Gambar. 1). Pemberian pakan perlakuan tidak menunjukkan pengaruh terhadap rasio konversi pakan ( $P>0.05$ ).



Gambar 1. Rasio konversi pakan

#### Retensi Protein

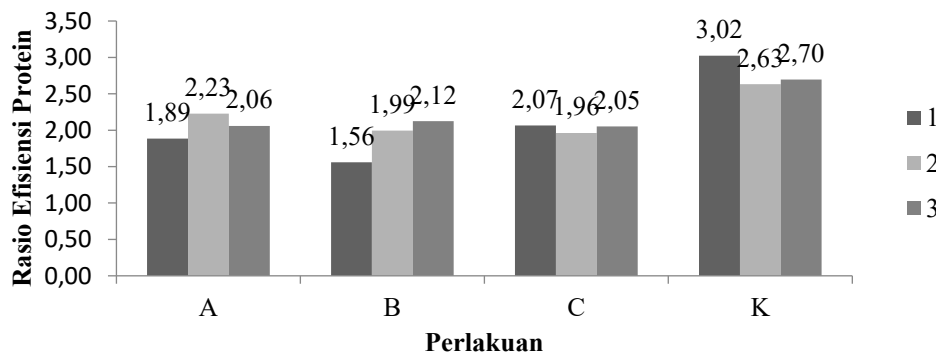
Retensi protein menunjukkan gambaran jumlah protein yang yang dimanfaatkan oleh tubuh untuk metabolisme ikan berdasarkan jumlah protein yang diberikan dan terserap. Nilai retensi protein yang didapatkan >60% (Gambar. 2). Pemberian pakan perlakuan tidak menunjukkan pengaruh terhadap parameter retensi protein ( $P>0.05$ ).



Gambar 2. Retensi protein

### Rasio Efisiensi Protein

Rasio efisiensi protein merupakan angka yang menyatakan jumlah bobot ikan yang dihasilkan dari setiap unit protein dalam pakan (Rachmawati & Samidjan, 2014). Rasio Efisiensi Protein yang sesuai kebutuhan ikan, dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan dan rasio efisiensi protein karena pakan dapat dimanfaatkan dan dicerna tubuh dengan baik dan protein dimanfaatkan secara maksimal untuk pertumbuhan (Pamungkas, 2013). Rasio Efisiensi Protein yang didapatkan berkisar 1,55 – 3,02 (Gambar 3). Pemberian pakan perlakuan berpengaruh terhadap rasio efisiensi protein ( $P < 0.05$ ), hal ini menunjukkan bahwa jumlah bobot ikan yang dihasilkan dari unit protein dalam pakan terdapat perbedaan



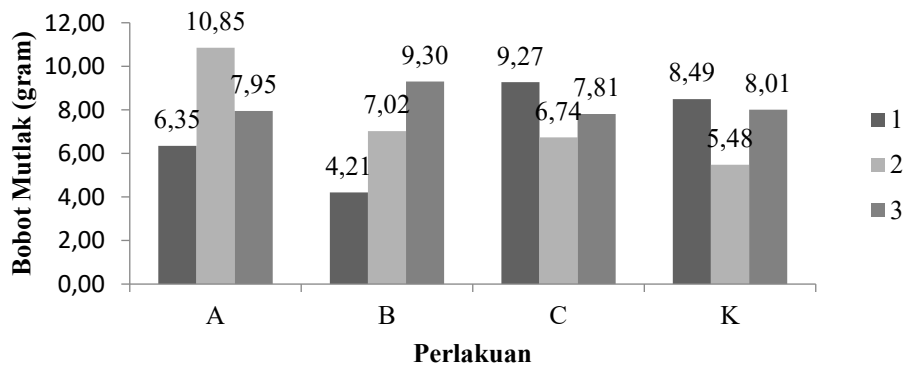
Gambar 3. Rasio efisiensi protein

### Pertumbuhan Ikan Nila

#### Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak yang didapatkan berkisar 4,21 – 10,85 gram (Gambar. 4). Pemberian pakan perlakuan tidak menunjukkan pengaruh terhadap pertumbuhan bobot mutlak ( $P > 0.05$ ).

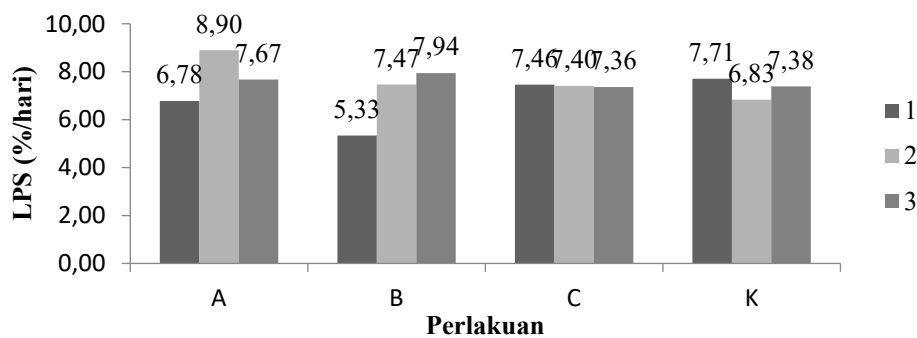




Gambar 4. Pertumbuhan bobot mutlak

#### Laju Pertumbuhan Spesifik

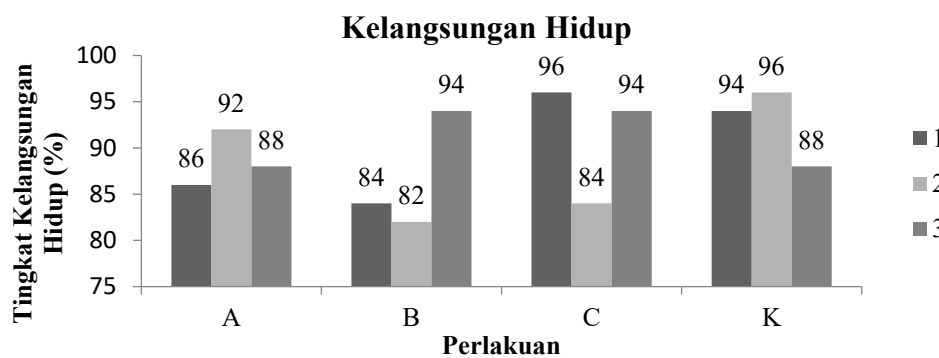
Nilai Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS) yang diperoleh selama masa pemeliharaan berkisar 0,23 – 0,39 gram/hari atau 5,3324 – 8,90%/hari (Gambar. 5). Pemberian pakan dengan campuran silase daun kelor tidak menunjukkan pengaruh terhadap pertumbuhan bobot spesifik ( $P > 0.05$ ).



Gambar 5. Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

#### Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup atau *survival rate* (SR) ikan nila selama masa pemeliharaan berkisar 82 – 96% (Gambar. 6). Pemberian pakan perlakuan tidak menunjukkan pengaruh terhadap pertumbuhan kelangsungan hidup ( $P > 0.05$ ).



Gambar 6. Kelangsungan hidup



### Kualitas Air

Kualitas air merupakan indikator penentu dalam kegiatan budidaya. Perubahan kualitas air dapat berpengaruh terhadap keberhasilan budidaya perikanan. Hasil pengamatan kualitas air penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas air

Perlakuan	Parameter	Hasil Pengamatan (ulangan)			Nilai Oprimal*
		I	II	III	
A	Suhu (°C)	23,9 – 32,5	23,9 – 23,6	23,8 – 32,6	22 – 32
	DO (mg/L)	4,18 – 5,25	4,18 – 5,22	4,14 – 5,25	> 2
	pH	6,2 – 6,9	6,2 – 6,9	6,2 – 7,1	5 – 8,5
B	Suhu (°C)	23,8 – 32,3	23,7 – 32,4	23,7 – 32,3	22 – 32
	DO (mg/L)	4,12 – 5,29	4,14 – 5,33	4,14 – 4,37	> 2
	pH	6,2 – 7,1	6,2 – 7,2	6,3 – 7,2	5 – 8,5
C	Suhu (°C)	23,8 – 32,4	23,8 – 32,5	23,7 – 32,5	22 – 32
	DO (mg/L)	4,17 – 5,35	4,18 – 5,27	4,2 – 5,28	> 2
	pH	6,2 – 7,2	6,2 – 7,2	6,3 – 7,2	5 – 8,5
D	Suhu (°C)	23,7 – 32,4	23,8 – 32,5	23,8 – 32,5	22 – 32
	DO (mg/L)	4,23 – 5,22	4,22 – 5,24	4,21 – 5,25	> 2
	pH	6,2 – 7,2	6,2 – 7,3	6,2 – 7,3	5 – 8,5

Keterangan: \* = (Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 45 Tahun 2006, 2006)

### PEMBAHASAN

Tepung silase daun kelor memiliki kandungan protein sebesar 23,49% atau lebih tinggi 1,97% dibandingkan dengan tepung daun kelor segar. Kandungan protein yang lebih tinggi menunjukkan bahwa proses pembuatan silase dengan penambahan *starter* dapat meningkatkan kandungan protein. Menurut Kuncoro *et al.*, (2015) penambahan *starter* pada pembuatan silase dapat merubah kandungan protein kasar pada silase. Kandungan protein silase daun kelor yang dihasilkan masih lebih rendah dibandingkan dengan tepung ikan sebesar 65,6% (Palinggi *et al.*, 2002), hal ini disebabkan protein hewani pada umumnya memiliki kualitas (kandungan/nilai gizi) lebih tinggi bila dibandingkan dengan protein nabati (Norra *et al.*, 2021). Namun, dibandingkan dengan bahan baku sumber protein nabati seperti tepung bungkil kedelai (13,98%) dan dedak padi (12%) memiliki kandungan lebih tinggi (Puastuti *et al.*, 2014; Suhenda *et al.*, 2010). Jumlah kandungan protein dalam silase daun kelor yang tinggi dapat menjadi alternatif dalam pembuatan formulasi pakan ikan.

Formulasi pakan ikan harus dihitung dengan baik dan tepat sesuai metode yang dipersyaratkan agar ikan yang dibudidayakan mendapatkan nutrisi yang diharapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi pakan dengan penambahan tepung silase daun kelor sebanyak 20%, 40% dan 60% diperoleh kandungan protein >26%. Secara umum, penambahan silase daun kelor dalam berbagai formulasi tidak terlalu mengalami perbedaan terhadap kandungan protein pakan yang dihasilkan, hal tersebut disebabkan kandungan bahan lain dalam formulasi pakan memiliki kandungan protein bahan baku dan metode pembuatan pakan. Bahan lain yang digunakan dalam formulasi pakan perlakuan terdiri dari: dedak halus protein 12% (Suhenda *et al.*, 2010), bungkil kedelai protein 13,98% (Puastuti *et al.*, 2014) dan tepung ikan 47% (Ahmad, 2006).

Ikan nila yang dilakukan uji biologis mengalami pertumbuhan dan peningkatan bobot. Peningkatan bobot menunjukkan bahwa ikan dapat memanfaatkan kandungan protein dalam pakan untuk pertumbuhan. protein yang terkandung dalam pakan berhubungan langsung dalam mendukung sintesa protein dalam tubuh ikan untuk kebutuhan tubuh seperti perbaikan sel – sel

rusak dan untuk pertumbuhan dan peningkatan biomassa (Winaldi, 2017). Uji biologis pakan dengan berbagai formulasi tepung silase daun kelor dilakukan terhadap efisiensi nutrient dan pertumbuhan ikan nila. Nilai efisiensi nutrient yang didapatkan tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara perlakuan tepung silase daun kelor dan tanpa silase daun kelor terhadap rasio konversi pakan dan retensi energi, sebaliknya mengalami perbedaan signifikan terhadap rasio efisiensi protein.

Nilai rasio konversi pakan dan retensi energi antara pakan dengan formulasi daun kelor dan tanpa daun kelor memiliki kualitas yang sama baiknya dikarenakan silase pakan yang diberikan telah mengalami proses fermentasi. Menurut Martantika, (2017) fermentasi membantu proses pemutusan rantai panjang protein menjadi lebih sederhana, sedangkan untuk nilai rasio efisiensi protein pakan dengan formulasi silase daun kelor lebih rendah dibandingkan dengan tanpa silase daun kelor. Perbedaan nilai efisiensi protein pakan disebabkan oleh berbagai faktor yakni: kualitas organisme budidaya dan kualitas pakan. Menurut Karimah *et al.*, (2018) kualitas pakan yang baik memberikan dampak pada pertumbuhan ikan serta meningkatkan efisiensi pakan. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai rasio konversi pakan dan retensi energi yang relatif sama tetapi memiliki tingkat efisiensi yang rendah karena pakan uji dibuat secara manual dengan skala penelitian dan belum massal sehingga minim terjadi kesalahan.

Pertumbuhan ikan nila yang diperoleh tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara pakan dengan formulasi silase daun kelor dan tanpa silase daun kelor terhadap pertumbuhan bobot mutlak, Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS) dan tingkat kelangsungan hidup, hal ini menunjukkan bahwa kualitas pakan dengan formulasi silase daun kelor sama dengan pakan tanpa formulasi daun kelor. Namun, laju pertumbuhan bobot mutlak perlakuan berkisar 4,21 - 10,85 gram dan tanpa perlakuan berkisar 5,48 - 8,49 gram, sedangkan laju pertumbuhan spesifik perlakuan berkisar 5,33 - 8,90 %/hari atau 0,15 - 0,39 gram/hari dan tanpa perlakuan berkisar 6,83 - 7,71 %/hari atau 0,20 - 0,30 gram/hari. Nilai bobot mutlak dan LPS yang didapatkan masih dalam kategori pertumbuhan yang baik. Menurut Sari *et al.*, (2017) ikan nila dikatakan tumbuh dengan baik apabila tingkat pertumbuhan minimal 1,43%/hari.

Tingkat kelangsungan hidup yang didapatkan >82% dan termasuk dalam kategori tinggi. Menurut Renitasari *et al.*, (2021) bahwa nilai kelangsungan hidup yang mencapai 80% termasuk kategori pertumbuhan tinggi, sedangkan nilai kelangsungan hidup yang baik sampai akhir budidaya lebih dari 70%. Tingkat kelangsungan hidup tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara perlakuan dan tanpa perlakuan pakan silase daun moringa, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan memiliki kualitas yang sama dengan tanpa perlakuan terhadap kelangsungan hidup ikan nila. Secara umum, pakan dengan formulasi silase daun kelor sebanyak 20%, 40% dan 60% memiliki potensi yang sama seperti pakan komersial terhadap efisiensi nutrient dan pertumbuhan ikan nila serta kelangsungan hidup. Namun, memiliki tingkat efisiensi yang rendah.

## KESIMPULAN

Pemanfaatan silase daun kelor dengan formulasi 20%, 40% dan 60% memiliki potensi yang sama seperti pakan komersial terhadap efisiensi nutrient dan pertumbuhan ikan nila. Nilai efisiensi nutrient yang didapatkan tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara pakan formulasi silase daun kelor dan tanpa silase daun kelor terhadap rasio konversi pakan dan retensi energi ( $P > 0.05$ ), sebaliknya mengalami perbedaan signifikan terhadap rasio efisiensi protein ( $P < 0.05$ ). Pertumbuhan ikan nila yang diperoleh tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara formulasi daun kelor dan tanpa formulasi terhadap pertumbuhan bobot mutlak, Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS) dan tingkat kelangsungan hidup ( $P > 0.05$ ), hal ini

menunjukkan bahwa kualitas pakan formulasi daun kelor sama dengan pakan tanpa formulasi. Secara umum, silase daun kelor dapat dijadikan bahan baku dalam penyusunan pakan karena berpengaruh terhadap efisiensi nutrient dan pertumbuhan ikan nila

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran yang telah memfasilitasi dan mendukung terlaksananya kegiatan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adewolù, M. A. (2008). Potentials of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Leaf Meal as Dietary Ingredient for Tilapia zilli Fingerlings. *Pakistan Journal of Nutrition*, 7(3), 444–449. <https://doi.org/10.3923/pjn.2008.444.449>
- Ahmad, M. (2006). *Makanan Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Anti, U. T., Santoso, L., & Utomo, D. S. C. (2018). Pengaruh Suplementasi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Pakan terhadap Performa Pertumbuhan Ikan Gurami (*Oshpronemus gouramy*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, II(2), 22–31.
- Astiyani, W. P., Muhammad, A. Ega, D. P & Ivan, G. R. (2020). Pengaruh Pemberian Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Marlin Marine and Fisheries Science Technology Journal*, 1(2), 91–95. <https://doi.org/10.15578/marlin.V1.I2.2020.91-96>
- Basir, B., & Nursyahran. (2018). Efektivitas Penggunaan Daun Kelor Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Octopus Jurnal Ilmu Perikanan*, 7(2), 7–11. <https://doi.org/10.26618/octopus.v7i2.2466>
- Effendie, M. . (2002). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara.
- Effendie, M. I. (1979). *Metode Biologi Perikanan*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Handajani, H., & Widodo, W. (2010). *Nutrisi Ikan*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Karimah, U., Samidjan, I., & Pinandoyo. (2018). Performa Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Jumlah Pakan yang Berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 7(1), 128–135.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 45 (2006). Pelepasan Varietas Ikan Nila Nirwana Sebagai Varietas Unggul Induk Penjenis. In *Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia*.
- Kuncoro, D. C., Muhtarudin, & Fathul, F. (2015). Pengaruh Penambahan Berbagai Starter Pada Silase Ransum Berbasis Limbah Pertanian Terhadap Protein Kasar, Bahan Kering, Bahan Organik, dan Kadar Abu. *Jurnal Ilmiah Pertenakan Terpadu*, 3(4), 234–238.
- Martantika, A. K. (2017). Pengaruh Substitusi Jeroan Ikan Tuna Terfermentasi dengan Tepung Ikan Dalam Formulasi Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius* sp). *Nuevos Sistemas de Comunicación e Información*, 15(1), 1–16. <https://doi.org/10.23887/ika.v15i1.20178>
- Norra, B. I., Putri, H. T., Auliyaur, R. A., & Ila, N. (2021). Identifikasi Pemahaman Umum Ayam (*Gallus gallus*) dan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) pada Mahasiswa UIN Walisongo Semarang. *Bio-Lectura*, 8(1), 29–36. <https://doi.org/10.31849/bl.v8i1.5763>
- Noviana, Y. N., Susi, L., & Hanggita, S. R. (2012). Program Studi Teknologi Hasil Perikanan

- Universitas Sriwijaya Program Studi Budidaya Perikanan Universitas Sriwijaya. *Fishtech*, 1(1), 55–68.
- Palinggi, N. N., Rachmansyah, & Asda, L. (2002). Potensi Bahan Baku Pakan Lokal di Sulawesi Selatan. *Australia-Indonesia Fisheries Showcase. 20 Years of Collaborative Research*.
- Pamungkas, W. (2013). Uji Patabilitas Tepung Bungkil Kelapa Sawit yang Dihidrolisis dengan Enzim Rumen dan Efek Terhadap Respon Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus Sauvage*). *Berita Biologi*, 12(3), 359–366. <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v12i3.644>
- Puastuti, W., Yulistiani, D., & Susana, I. (2014). Evaluasi Nilai Nutrisi Bungkil Inti Sawit yang Difermentasi dengan Kapang sebagai Sumber Protein Ruminansia. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 19(2), 143–151. <https://doi.org/10.14334/jitv.v19i2.1043>
- Rachmawati, D., & Samidjan, I. (2014). Penambahan Fitase dalam Pakan Buatan Sebagai Upaya Peningkatan Kecernaan, Laju Pertumbuhan Spesifik dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Saintek Perikanan*, 10(1), 48–55. <https://doi.org/10.14710/ijfst.10.1.48-55>
- Ramli. (2015). Menentukan Dosis Silase Jeroan Ikn Hiu (*Rhizoprionodon* sp.) dalam Formula Pakan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 6(2), 80–90.
- Renitasari, D. P., Yunarty, & Saridu, S. A. (2021). Pemberian Pakan pada Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Intensif dengan Sistem Index. *Jurnal Salamata*, 3(1), 20–24.
- Sari, I. P., Yulisman, Y., & Muslim, M. (2017). Laju Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara dalam Kolam Terpal yang Dipuaskan Secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(1), 45–55. <https://doi.org/10.36706/jari.v5i1.5807>
- Sofia, A., Nugroho, B. E. L., Maulana, M. A., Silviawati, P. A., Ramadhan, S., & Sari, Y. (2021). Aplikasi Bioteknologi dalam Pembuatan Silase Ikan Rucah Melalui Fermentasi Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Akuakultura Universitas Teuku Umar*, 5(1), 10. <https://doi.org/10.35308/ja.v5i1.3887>
- Subryana, N., Wardiyanto, W., & Susanti, O. (2020). Penggunaan Ekstrak Daun Kelor *Moringa oleifera* (Lam, 1785) Untuk Meningkatkan Imunitas Non Spesifik Benih Ikan Nila *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 9(3), 194. <https://doi.org/10.20473/jafh.v9i3.16321>
- Suhenda, N., Samsudin, R., & Melati, I. (2010). Peningkatan Kualitas Bahan Nabati (Dedak Padi dan Dedak Polar) Melalui Proses Fermentasi (*Rhizopus oligosporus*) dan Penggunaannya dalam Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). In *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur (Vol. 689, p. 695).*, 695.
- Tacon, A. G. J. (1987). *The Nutrition and Fedding of Farmed Fish and Shrimp-A Training Manual*. FAO of the United Nation.
- Takeuchi, T. (1988). *Laboratory Work Chemical Evaluation of Dietary Nutriens*. In: *Fish Fish Nutrition and Mariculture*. Department of Aquatic Bioscience, Tokyo University of Fisheries.
- Winaldi, A. (2017). *Tingkat Retensi Protein dan Lemk Udang vannamei Litopenaeus vannamei yang Diberi Pakan dengan Kadar Silase Limbah Sayur yang Berbeda*.
- Zakariah, M. . (2016). *Teknologi dan Fabrikasi Pakan*. Pusaka Almada.