

# EFEK FERMENTASI AMPAS TAHU MENGGUNAKAN *Saccharomyces cerevisiae* SEBAGAI BAHAN BAKU PAKAN IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)

*(Effect of Fermentation of Tofu Dregs using Saccharomyces cerevisiae as Raw Material for Catfish (Clarias gariepinus) Feed)*

Hilman Fajar Nugraha<sup>1</sup>, Achmad Noerkhaerin Putra<sup>1\*</sup>, Mas Bayu Syamsunarno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
Jl. Raya Palka Sindangsari Kec. Pabuaran Kab. Serang Banten 42163, Indonesia

\*Penulis Korespondensi: putra.achmad@untirta.ac.id

## Informasi Naskah:

Diterima: Oktober 2023

Direvisi: November 2023

Disetujui

## Keywords:

*Clarias gariepinus*

Digestibility

Fermentation

*Saccharomyces cerevisiae*

Tofu Dregs

## Kata Kunci:

Ampas tahu

Fermentasi

*Clarias gariepinus*

Kecernaan

*Saccharomyces cerevisiae*

## Pendahuluan

Ikan lele dumbo merupakan ikan komoditas ketahanan pangan yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan dibudidayakan secara luas di Indonesia (Putra & Romdhonah 2019). Ikan lele dumbo memiliki berbagai kelebihan, diantaranya yaitu

pertumbuhannya yang cepat, memiliki kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan yang tinggi, rasanya yang enak dan kandungan gizi yang tinggi (Salmah *et al.* 2015). Namun budidaya ikan lele dihadapkan pada permasalahan tingginya harga pakan. Menurut Dewi & Tahapari (2017), 60-80% pengeluaran produksi digunakan untuk biaya

## ABSTRACT

Tofu dregs are solid waste obtained from making tofu and can be used as raw material for fish feed due to its high nutritional content and abundant availability. This study aims to evaluate the effect of *S. cerevisiae* fermentation on tofu dregs as a raw material for catfish (*Clarias gariepinus*) feed. This research used a completely randomized design consisting of 3 feed treatments and 3 replications, namely: reference feed treatment (A), tofu waste feed treatment without fermentation (B) and tofu waste feed treatment with fermentation (C). The results showed that fermentation of *S. cerevisiae* could increase the protein content in tofu dregs. Feeding fermented tofu dregs provides higher protein digestibility, dry matter digestibility, raw material digestibility and growth rate for catfish compared to test feed without fermentation. Apart from that, tofu dregs fermented by *S. cerevisiae* have the potential to be used as raw material for catfish feed.

## ABSTRAK

Ampas tahu merupakan limbah padat yang diperoleh dari pembuatan tahu yang dapat digunakan sebagai bahan baku pakan ikan karena memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan keterdediaanya melimpah. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek fermentasi *S. cerevisiae* pada ampas tahu sebagai bahan baku pakan ikan lele (*Clarias gariepinus*). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap terdiri dari 3 perlakuan pakan dan 3 kali ulangan, yaitu: perlakuan pakan referensi (A), perlakuan pakan limbah tahu tanpa fermentasi (B) dan perlakuan pakan limbah tahu dengan fermentasi (C). Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi *S. cerevisiae* dapat meningkatkan kandungan protein pada ampas tahu. Pemberian pakan berbasis ampas tahu terfermentasi menyediakan nilai kecernaan protein, kecernaan bahan kering, kecernaan bahan baku, dan laju pertumbuhan ikan lele yang lebih tinggi dibandingkan dengan pakan uji tanpa fermentasi. Selain itu, ampas tahu yang difermentasi oleh *S. cerevisiae* berpotensi digunakan sebagai bahan baku pakan ikan lele.

pakan. Oleh karena itu, diperlukan solusi dalam mengatasi masalah ini dengan membuat pakan alternatif yang murah dan berkualitas. Salah satunya dengan memanfaatkan limbah ampas tahu.

Ampas tahu merupakan salah satu limbah organik yang dapat didaur ulang. Namun ampas tahu akan menjadi limbah jika tidak dimanfaatkan, yang tidak hanya mencemari lingkungan, tetapi juga dapat menimbulkan penyakit pada lingkungan. Biasanya ampas tahu digunakan sebagai pupuk kandang atau biogas, namun ampas tahu juga dapat didaur ulang sebagai pakan atau pelet (Dianawati & Mulijanti 2015). Menurut Putri *et al.* (2022) kandungan nutrisi dari ampas tahu terdiri dari protein sebesar 17,72%, lemak 2,62%, karbohidrat 66,24% dan serat kasar 3,23%. Kandungan nutrisi pada ampas tahu dapat ditingkatkan dengan melakukan fermentasi. Fermentasi merupakan cara untuk meningkatkan nilai nutrisi yang mudah serta hasilnya bersifat palatable (Liu *et al.* 2015). Pada fermentasi terjadi proses yang menguntungkan diantaranya dapat menghilangkan bau yang tidak diinginkan, meningkatkan daya cerna, menghilangkan daya racun yang terdapat pada bahan mentahannya dan menghasilkan warna yang diinginkan.

Salah satu mikroorganisme yang sering digunakan dalam proses fermentasi adalah *Saccharomyces cerevisiae* yang merupakan spesies umum yang cukup banyak digunakan dalam proses fermentasi makanan. *S. cerevisiae* yang bersifat fermentatif dapat melakukan fermentasi alkohol yaitu memecah gula (glukosa) yang tumbuh pada media dengan ketersediaan cukup air (tidak berlebihan). Hasil penelitian Nurhayati *et al.* (2020) menunjukkan bahwa fermentasi *S. cerevisiae* mampu meningkatkan kandungan protein dari ampas tahu. Pemanfaatan ampas tahu sebagai bahan baku pakan ikan lele telah terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan ikan lele (Anggraeni & Rahmiati 2016, Hartami & Rusydi 2016, Yohanista 2019). Namun, belum ada penelitian terkait pemanfaatan ampas tahu yang difermentasi *S. cerevisiae*

sebagai bahan baku pakan ikan lele. Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi efek fermentasi *S. cerevisiae* pada ampas tahu sebagai bahan baku pakan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

## Metode

### Fermentasi Ampas Tahu dengan *S. cerevisiae*

Ampas tahu diperoleh dari pabrik tahu di Kp. Jalupang Pasar, Desa Cidahu, Kec. Banjarsari, Kab. Lebak-Banten. Ampas tahu disaring untuk mengurangi kadar air. Ampas tahu kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari selama 3 hari. Ampas tahu selanjutnya difermentasi dengan menambahkan *S. cerevisiae* sebanyak 1,5% dan air 10% dan lama fermentasi selama 24 jam mengacu pada Putra *et al.* (2020).

### Pembuatan Pakan Uji

Pakan uji dibuat dengan proporsi 70% pakan komersil dan 30% bahan uji mengacu pada metode pengujian bahan baku pakan yang dijelaskan oleh Takeuchi (1988). Pakan komersial yang digunakan adalah pakan ikan lele merk HI-PRO-VITE 781 dengan kandungan protein sebesar 31%, lemak 5%, serat kasar 8%, abu 13%, kadar air 12% dan diameter pakan 2-3 mm. Pakan komersial dihaluskan atau dibuat tepung kemudian dicampurkan dengan dedak sebesar 3% sebagai *binder*, chromium oxide ( $Cr_2O_3$ ) sebesar 0,5% sebagai indikator pencernaan dan bahan uji. Fomulasi pakan uji pada penelitian ini tersaji pada Tabel 1.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari tiga perlakuan pakan uji yang berbeda dan tiga kali ulangan yaitu:

- A: Pakan komersial sebagai pakan referensi
- B: Pakan uji ampas tahu tanpa fermentasi
- C: Pakan uji ampas tahu yang difermentasi *S. cerevisiae*

**Tabel 1.**

Formulasi pakan uji pada penelitian (g/100 g pakan)

Komposisi	Pakan uji*		
	A	B	C
Pakan komersial	96,5	66,5	66,5
Ampas tahu non fermentasi	-	30,0	-
Ampas tahu terfermentasi	-	-	30,0
Dedak	3,0	3,0	3,0
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,5	0,5	0,5
Total	100	100	100

\*Keterangan: A: pakan referensi, B: pakan uji berbasis ampas tahu tanpa fermentasi, C: pakan uji berbasis ampas tahu yang difermentasi *S. cerevisiae*.

### Pemeliharaan Ikan Uji

Ikan lele yang digunakan adalah ikan lele dumbo 30 ekor/wadah dengan bobot rata-rata 4,03 g/ekor. Wadah berupa ember dengan diameter 30 cm dan diisi dengan volume 20 liter. Ikan uji sebelumnya diaklimatisasi terlebih dahulu dan dilakukan pemuasaan selama 24 jam sebelum pakan uji diberikan untuk menghilangkan pengaruh pakan sebelumnya. Pakan uji diberikan tiga kali sehari yaitu pada pukul 08.00, 13.00 dan 17.00 WIB secara *at satitiation* (sekenyangnya). Pemeliharaan ikan dilakukan selama 30 hari dengan menggunakan sistem resirkulasi dan pada setiap wadah diberikan aerator sebagai sumber oksigen di dalam air. Pengumpulan feces dilakukan setelah 2 jam pemberian pakan. Feses dikumpulkan dengan cara disiphon dan disimpan dalam suhu -4 °C sebelum dianalisis.

### Parameter Penelitian

Pada awal dan akhir penelitian, jumlah dan bobot ikan serta jumlah pakan dihitung untuk menentukan nilai pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan lele. Jumlah konsumsi pakan (JKP), laju pertumbuhan spesifik (LPS) dan tingkat kelangsungan hidup (TKP) dihitung berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Huisman (1987), yaitu:  $JKP (g) = \sum \text{pakan awal} (g) - \sum \text{pakan akhir} (g)$ ,  $LPS (\% \cdot g/hari) = 100 \times (\ln B \text{ akhir} - \ln B \text{ awal})/hari$ ,  $TKP (\%) = (\sum \text{ikan akhir} / \sum \text{ikan awal}) \times 100$ .

Nilai pencernaan pakan pada ikan lele dihitung berdasarkan persamaan yang dijelaskan oleh Watanabe (1988), yakni pencernaan bahan uji (%) = (nilai pencernaan

pakan uji - 0,7 (nilai pencernaan pakan referensi) / 0,3. Nilai pencernaan bahan kering (%) =  $100 \times (1 - Cr_2O_3 \text{ pakan} / Cr_2O_3 \text{ feces})$ , pencernaan nutrient (%) =  $100 \times (1 - Cr_2O_3 \text{ pakan} / Cr_2O_3 \text{ feces}) \times (\text{nutrient feces} / \text{nutrient pakan})$ .

### Parameter Kualitas Air

Analisis kualitas air diukur satu hari sekali. Parameter yang diamati yaitu suhu dan pH. Suhu perairan diukur menggunakan termometer, pengukuran suhu dilakukan dengan mencelupkan termometer ke dalam perairan selama ± (5-10) detik, kemudian termometer diangkat dari air. Selanjutnya, nilai suhu perairan dapat ditentukan dari angka yang tertera pada termometer tersebut. pH air yang diamati menggunakan pH Indikator Paper/Kertas Lakmus, jika kertas lakmus merah dicelupkan ke dalam larutan air yang memiliki sifat basa, maka warna kertas lakmus akan berubah menjadi biru dalam beberapa detik. Lalu sebaliknya, apabila kertas lakmus dicelupkan ke dalam larutan air yang bersifat asam atau netral, maka kertas lakmus tetap menunjukkan warna merah.

### Analisis Kimia

Analisis kimia yang dilakukan pada penelitian ini yaitu analisis proksimat pada ampas tahu yang sudah difermentasi dengan dosis *Saccharomyces cerevisiae* 1,5%. Analisis proksimat juga dilakukan pada pakan percobaan dan feces ikan. Analisis kadar protein, lemak, serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dilakukan menurut Takeuchi (1988).

## Hasil

Nilai proksimat pakan uji pada penelitian ini tersaji pada Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum tidak terdapat perbedaan yang nyata nilai proksimat pada setiap perlakuan. Nilai serat kasar dan protein masing-masing berada pada kisaran 3,66-4,76% dan 34,65-37,77%. Nilai kadar abu dan kadar lemak yang dihasilkan berkisar 9,56-11,76% dan 5,11-6,87%, sedangkan nilai BETN berkisar antara 42,99-44,35%.

## Analisis Data

Data pertumbuhan dan pencernaan pada akhir pemeliharaan dianalisis menggunakan ANOVA dengan taraf kepercayaan 95%. Bila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan uji duncan dengan selang kepercayaan 95% menggunakan SPSS versi 16.0. Data kualitas air dibuat kisaran dan di analisis secara deskriptif.

**Tabel 2.**

Nilai proksimat pakan uji pada penelitian

Analisis Proksimat	Pakan Uji*		
	A	B	C
Serat Kasar (%)	3,66	4,31	4,76
Protein (%)	37,77	34,65	35,46
Kadar Abu (%)	11,76	10,79	9,56
Kadar Lemak (%)	5,11	6,26	6,87
BETN: Bahan ekstrak tanpa nitrogen (%)	41,70	42,99	44,35

\*Keterangan: A: pakan referensi, B: pakan uji berbasis ampas tahu tanpa fermentasi, C: pakan uji berbasis ampas tahu yang difermentasi *S. cerevisiae*.

Nilai pencernaan pakan dan pertumbuhan ikan lele dengan pemberian pakan uji selama 30 hari tersaji pada Tabel 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pencernaan bahan kering pencernaan protein dan pencernaan bahan uji pada perlakuan pakan uji terfermentasi lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan pakan uji tanpa fermentasi. Nilai pencernaan bahan kering dan

pencernaan protein pada penelitian ini berkisar antara 32,74-51,77% dan 64,68-81,81%. Nilai pencernaan lemak dan energi pada penelitian ini berkisar antara 84,73-88,74% dan 47,51-60,64%. Sedangkan nilai pencernaan bahan baku perlakuan tanpa fermentasi adalah sebesar 60,96% dan perlakuan pakan fermentasi sebesar 95,99%.

**Tabel 3.**

Nilai pencernaan pakan dan pertumbuhan ikan lele dengan pemberian pakan berbasis ampas tahu\*

Parameter	Pakan Uji**		
	A	B	C
Kecernaan bahan kering (%)	51,77±1,41 <sup>c</sup>	32,74±1,27 <sup>a</sup>	39,01±1,65 <sup>b</sup>
Kecernaan protein (%)	81,81±1,31 <sup>b</sup>	64,68±3,75 <sup>a</sup>	78,61±2,14 <sup>b</sup>
Kecernaan lemak (%)	88,74±1,81 <sup>b</sup>	86,48±1,17 <sup>ab</sup>	84,73±3,63 <sup>a</sup>
Kecernaan energi (%)	60,64±1,70 <sup>b</sup>	47,51±9,05 <sup>a</sup>	52,24±4,44 <sup>ab</sup>
Kecernaan bahan baku (%)	-	60,96±0,01 <sup>a</sup>	95,99±0,00 <sup>b</sup>
Jumlah konsumsi pakan (g)	161,40±4,20 <sup>c</sup>	104,83±1,83 <sup>a</sup>	131,68±6,48 <sup>b</sup>
Laju pertumbuhan spesifik (%.g/hari)	4,10±0,47 <sup>c</sup>	2,96±0,33 <sup>a</sup>	3,75±0,79 <sup>b</sup>
Konversi pakan	4,16±0,59 <sup>a</sup>	6,66±0,12 <sup>c</sup>	5,37±0,41 <sup>b</sup>
Tingkat kelangsungan hidup (%)	53,33±3,25 <sup>c</sup>	36,67±1,75 <sup>a</sup>	46,67±5,28 <sup>b</sup>

Keterangan: \*nilai rata-rata±stdev yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda ( $P > 0,05$ ). \*\*A=pakan referensi, B=pakan uji berbasis ampas tahu tanpa fermentasi, C=pakan uji berbasis ampas tahu terfermentasi

Jumlah konsumsi pakan pada penelitian ini bervariasi antar perlakuan dan berada pada kisaran 104,83-161,40%, sedangkan nilai konversi pakan berada pada kisaran 4,16-6,66. Nilai laju pertumbuhan spesifik dan tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan pakan referensi secara signifikan lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Nilai laju pertumbuhan

spesifik pada penelitian ini berkisar antara 2,96-4,10 %/hari, sedangkan nilai tingkat kelangsungan hidup berkisar antara 36,67-53,33%.

Nilai kualitas air pada penelitian ini tersaji pada Tabel 4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai suhu pada penelitian ini berkisar antara 23,19-24,34 °C, sedangkan nilai pH berkisar antara 7,7-8,87.

**Tabel 4.**

Nilai kualitas air media pemeliharaan ikan lele dengan pemberian pakan berbasis ampas tahu.

Parameter	Pakan uji*		
	A	B	C
Suhu (°C)	23,20-24,23°C	23,19-24,21°C	23,27-24,34°C
pH	7,8-8,78	7,9-8,87	7,7-8,74

\*Keterangan: A: pakan referensi, B: pakan uji berbasis ampas tahu tanpa fermentasi, C: pakan uji berbasis ampas tahu yang difermentasi *S. cerevisiae*.

## Pembahasan

Fermentasi merupakan suatu proses perombakan suatu bahan baku dengan menggunakan bantuan mikroorganisme dengan tujuan meningkatkan kandungan nutrisi yang terdapat dalam bahan baku tersebut. Menurut Putra *et al.* (2018) bahwa khamir *S. cerevisiae* mampu memproduksi sejumlah enzim yang dapat melisis komponen karbohidrat, lemak dan protein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pencernaan bahan kering dan pencernaan protein pada perlakuan pakan berbasis ampas tahu yang difermentasi *S. cerevisiae* secara signifikan lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan perlakuan pakan ampas tahu tanpa fermentasi. Hal ini mengindikasikan bahwa fermentasi *S. cerevisiae* mampu menghidrolisis kandungan protein dalam ampas tahu sehingga lebih mudah dicerna oleh ikan. Hasil ini sejalan dengan Dewi *et al.* (2022) fermentasi *S. cerevisiae* telah meningkatkan kandungan protein pada ampas tahu. Hasil serupa telah dilaporkan oleh Palinggi *et al.* (2014), fermentasi *S. cerevisiae* pada bungkil kopra sebagai bahan baku pakan ikan bandeng secara signifikan ( $P < 0,05$ ) menghasilkan nilai pencernaan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pakan tanpa fermentasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ )

nilai pencernaan lemak antara pakan uji fermentasi dan tanpa fermentasi. Hasil ini menunjukkan bahwa fermentasi *S. cerevisiae* tidak mampu mendegradasi kandungan lemak dalam ampas tahu, sehingga nilai pencernaan lemak pada kedua perlakuan ini tidak berbeda. Hasil yang sama telah dilaporkan oleh Putra *et al.* (2020), fermentasi *S. cerevisiae* pada tepung bungkil kelapa sawit tidak berdampak pada nilai pencernaan lemak dari ikan nila.

Kecernaan bahan baku merupakan suatu indikator yang sangat penting untuk menilai mutu dari bahan baku yang dimanfaatkan oleh ikan dalam pakan (Putra *et al.* (Putra *et al.* 2022). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan berbasis ampas tahu terfermentasi secara signifikan ( $P < 0,05$ ) menyediakan nilai pencernaan bahan baku yang lebih tinggi dibandingkan dengan pakan berbasis ampas tahu tanpa fermentasi.

Jumlah konsumsi pakan merupakan parameter yang menggambarkan banyaknya pakan yang dapat dikonsumsi oleh ikan. Berdasarkan Tabel 3, jumlah konsumsi pakan tertinggi ( $P < 0,05$ ) terdapat pada perlakuan pakan referensi dan nilai terkecil terdapat pada perlakuan pakan tanpa fermentasi. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa perlakuan pakan uji terfermentasi secara signifikan ( $P < 0,05$ ) menghasilkan jumlah konsumsi pakan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pakan uji

tanpa fermentasi. Hal ini menandakan bahwa fermentasi *S. cerevisiae* telah mempengaruhi palabilitas dari pakan uji sehingga jumlah konsumsi pakan yang dihasilkan bervariasi. Menurut Nates (2016) parameter fisik seperti warna, tekstur, densitas, bau dan bentuk dan parameter kimia seperti ada tidaknya kandungan atraktan yang merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi palabilitas pakan.

Laju pertumbuhan spesifik merupakan laju pertumbuhan harian atau persentase peningkatan bobot maupun panjang ikan setiap harinya. Peningkatan pertumbuhan ini dapat diketahui melalui peningkatan laju pertumbuhan spesifik (Anggraeni & Abdulgani 2013). Laju pertumbuhan yang tidak berbeda nyata diduga dari rendahnya nilai pencernaan energi sehingga ikan menggunakan nutrisi lain untuk laju pertumbuhan selama masa pemeliharaan yaitu dari pencernaan protein. Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa laju pertumbuhan spesifik pada perlakuan pakan uji terfermentasi secara signifikan ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pakan uji tanpa fermentasi. Hal ini diduga terkait dengan nilai pencernaan protein dan pencernaan bahan kering pada perlakuan ini yang lebih tinggi. Peningkatan nilai pencernaan akan menyediakan nutrisi yang lebih banyak dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhannya (NRC 2011). Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Cici *et al.* (2019), fermentasi *S. cerevisiae* pada dedak halus sebagai bahan baku pakan telah meningkatkan laju pertumbuhan relatif ikan biawan dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Nilai konversi pakan menunjukkan seberapa banyak pakan yang dikonsumsi menjadi biomassa tubuh ikan. Besar kecilnya nilai konversi pakan menentukan efektivitas pakan tersebut. Menurut NRC (1993) menjelaskan konversi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor akan tetapi yang terpenting adalah kualitas dan kuantitas pakan, spesies, ukuran dan kualitas air. Semakin tinggi nilai konversi pakan maka kualitas pakan tersebut semakin rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai konversi pakan tertinggi terdapat pada pakan

uji tanpa fermentasi. Hasil ini mengindikasikan bahwa pakan uji berbasis ampas tahu tanpa fermentasi memiliki kualitas yang rendah.

Tingkat kelangsungan hidup merupakan persentase ikan uji yang hidup pada akhir pemeliharaan dari jumlah ikan yang hidup selama periode pemeliharaan. Menurut Iskandar dan Elrifadah (2015) bahwa tingkat kelangsungan hidup merupakan nilai persentase jumlah ikan yang hidup selama proses pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai tingkat kelangsungan hidup terkecil terdapat pada perlakuan pakan uji tanpa fermentasi. Hal ini diduga disebabkan karena kualitas pakan dan tingkat pencernaan pakan yang rendah pada perlakuan ini sehingga menghasilkan tingkat kelangsungan hidup yang rendah.

Kualitas air merupakan salah satu faktor penentu pertumbuhan pada organisme akuatik. Dalam kegiatan budidaya kualitas air yang baik harus diperhatikan untuk memperoleh pertumbuhan dan sintasan yang tinggi (Yunarty *et al.* 2020). Besar kecilnya pH akan mempengaruhi proses biokimiawi pada ikan (Virnanto *et al.* 2016). Berdasarkan Tabel 4, hasil pengukuran kualitas air selama 30 hari pada pemeliharaan ikan lele diperoleh hasil bahwa nilai suhu dan pH pada penelitian ini masih berada pada kisaran normal nilai kualitas air pada budidaya ikan lele berdasarkan Bhatnagar & Devi (2013).

## Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi *S. cerevisiae* dapat meningkatkan kandungan protein pada ampas tahu. Pemberian pakan berbasis ampas tahu terfermentasi menyediakan nilai pencernaan protein, pencernaan bahan kering, pencernaan bahan baku, dan laju pertumbuhan ikan lele yang lebih tinggi dibandingkan dengan pakan uji tanpa fermentasi. Selain itu, ampas tahu yang difermentasi oleh *S. cerevisiae* berpotensi digunakan sebagai bahan baku pakan ikan lele.

## Daftar Pustaka

Anggraeni DN & Rahmiati. 2016. Pemanfaatan ampas tahu sebagai pakan

- ikan lele (*Clarias batrachus*) organik. *Biogenesis*. 4(1): 53-57.
- Anggraeni NM dan Abdulgani N. 2013. Pengaruh pemberian pakan alami dan pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan betutut (*Oxyeleotris marmorata*) pada skala laboratorium. *Jurnal Sains dan Seni PomITS*. 2 (2): 197-201.
- Bhatnagar, A. & Devi, P. 2013. Water quality guidelines for the management of pond fish culture. *International Journal of Environmental Science* 3: 1980-2009.
- Cici M, Yanto H, Lestari TP. 2019. Pengaruh penambahan dedak halus yang difermentasi dengan *Saccaromyces cerevisiae* dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan biawan. *Borneo Akuatika*. 1(2): 95-103.
- Dewi RRS dan Tahapari E. 2017. Pemanfaatan probiotik komersial pada pembesaran ikan lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Riset Akuakultur*. 12 (3): 275-281.
- Dewi ERS, Nugroho AS, Ulfah M. 2022. Variations in microbial community on the nutrient content of fermented fish feed pellets with tofu waste. *Jurnal Biologi Tropis*. 22(2): 390-397.
- Dianawati M & Mulijanti SL. 2015. Opportunities of biogas development in dairy cattle center areas. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 34 (3): 125-134.
- Hartami P & Rusydi R. 2016. Efektivitas kombinasi pakan ampas tahu dan pellet untuk pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias sp.*). *Acta aquatica*. 3(2): 40-45.
- Iskandar R dan Elrifadah. 2015. Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan buatan berbasis kiambang. *ZIRAA'AH*. 40 (1): 18-24.
- Liu JJ, X. Liu XP, Ren JW, Zhao HY, Yuan XF, Wang XF, Salem AZ, Cui ZJ. 2015. The effects of fermentation and adsorption using lactic acid bacterial culture broth on the feed quality of rice straw. *Journal of Integrative Agriculture*. 14 (3):503-513.
- Nates, F.S. 2016. Introduction. In: Nates, F.S (Ed), *Aquafeed formulation*. Academic Press, Oxford (UK), pp.xiii-xxii.
- Nurhayati, Berliana, Nelwida. (2020). Kandungan nutrisi ampas tahu yang difermentasi dengan *Trichoderma viride*, *Saccaromyces cerevisiae* dan kombinasinya. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 23(12): 104-113.
- National Research Council (NRC). 1993. *Nutrient Requirement of Fish*. Washington DC: National Academic Press. 115p.
- National Research Council (NRC). 2011. *Nutrient requirement of fish and shrimp*. National Academy Press, Washington DC, USA. 376 pp.
- Palinggi NN, Usman, Kamaruddin, Laining A. 2014. Perbaikan mutu bungkil kopra melalui *Bioprocessing* untuk bahan pakan ikan bandeng. *Jurnal Riset Akuakultur*. 9(3): 417-426.
- Putri DKY, Sudrajat H, Susanti A, Susilowati, Batuthoh. 2022. Pemanfaatan limbah ampas tahu dalam pembuatan tepung berserat pangan tinggi dan rendah lemak sebagai alternatif bahan pangan nasional. *Jurnal Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jember*. 1(1): 27-35.
- Putra AN, Ningsih CW, Nurani FS, Mustahal, Indaryanto FR. 2018. Evaluasi fermentasi daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai bahan baku pakan ikan nila. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 8(2): 104-113.
- Putra AN. & Romdhonah Y. 2019. Effects of dietary *Bacillus* NP5 and sweet potato extract on growth and digestive enzyme activity of dumbo catfish *Clarias sp.*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 18(1): 80-88.

- Putra AN, Hidayat SF, Syamsunarno MB, Mustahal, Hermawan D, Herjayanto M. 2020. Evaluasi fermentasi tepung bungkil kelapa sawit menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* dalam pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan. 10(1): 20-29.
- Putra AN, Indayanah U, Nokiyah, Syamsunarno MB. 2022. Improving quality of cassava peel meal as raw material for tilapia feed. Depik. 11(3): 319-326.
- Salamah, Utomo NBP, Yuhana, Widanarni. 2015. Kinerja pertumbuhan ikan lele dumbo, *Clarias gariepinus* Burchell 1822, yang dikultur pada sistem berbasis bioflok dengan penambahan sel bakteri heterotropik. Jurnal Ikhtiologi Indonesia.
- Takeuchi T. 1988. Laboratory Work-Chemical Evaluation of Dietary Nutrients In Wanatabe (Ed) Fish Nutritions and Mariculture. Karawang International Fisheries Training. Chiyoda: Japan International Cooperation Agency (JICA). 233 p.
- Virnanto, L. Rachmawati, D. Samidjan, I. 2016. Pemanfaatan Tepung Fermentasi *Azolla (Azolla microphylla)* Sebagai Campuran Pakan Buatan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Gurame (*Osporonemus gouramy*). Journal of Aquaculture Management and Technology. 5 (1): 1-7.
- Takeuchi, T. 1988. Laboratory work-chemical evaluation of dietary nutrients. In: Watanabe, editor. Fish Nutrition and Mariculture. Kanagawa International Fisheries Training. Japan International Cooperation Agency (JICA), Japan. pp.179-233.
- Yohanista M. 2019. Penggunaan pakan ampas tahu yang difermentasi dengan ragi tape untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo (*Clarias dariiepinus*). Aqunipa. 1(1): 49-60.
- Yunarty, A. Kurniaji, Anton, Z. Usman, E. Wahid, K. Rama. 2020. Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara pada Kepadatan Berbeda dengan Sistem Bioflok. Jurnal Sains Akuakultur Tropis. 5 (2): 197-203.
- Watanabe, T. 1988. Fish nutrition and mariculture. Departement of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries. JICA, p.79-82.