

**POTENSI PEMANFAATAN AMPAS SAGU (*Metroxylon sago*) FERMENTASI  
SEBAGAI PAKAN ALTERNATIF UNTUK PERTUMBUHAN  
IKAN LELE (*Clarias sp*)**

Dwi Hikmah Asriani<sup>1</sup>, Dheni Rossarie<sup>2</sup>, Risfany<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Akuakultur, Fakultas Sains dan Terapan, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong (UNIMUDA)

✉ E-mail: [dwihikmahasriani0@gmail.com](mailto:dwihikmahasriani0@gmail.com)

---

**Abstrak**

Ikan lele merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang banyak dibudidayakan. Pakan adalah faktor yang sangat diperhatikan dan sangat penting dalam dalam kegiatan budidaya. Dengan penambahan ampas sagu fermentasi dapat meningkatkan kualitas gizi yang baik dan meningkatkan pencernaan pada ikan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah Pakan Alternatif Ampas Sagu Fermentasi berpotensi dalam meningkatkan performa terhadap pertumbuhan ikan lele dan untuk mengetahui pengaruh Pakan Alternatif Ampas Sagu Fermentasi terhadap kelangsungan hidup benih ikan lele. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan yaitu PRD (pakan terkontrol), PAS (pakan ampas sagu) dan PASF (pakan ampas sagu fermentasi) dengan masing-masing 3 pengulangan. Ikan uji yang dipelihara dalam akuarium berisikan 10 ekor per akuarium dengan ukuran 3-5 cm. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa perlakuan pakan ampas sagu fermentasi (PASF) dapat berpengaruh nyata terhadap nilai pertumbuhan bobot benih lele sebesar 333.3 mg diikuti dengan panjang mutlak yang rendah dari perlakuan PAS sebesar 64 mm, selanjutnya pertumbuhan harian tertinggi dengan nilai PASF sebesar 4%, kemudian kelangsungan hidup (SR) adapun kelangsungan hidup tertinggi dengan nilai PASF sebesar 63.3 %. Sehingga PASF Berpengaruh nyata dibandingkan perlakuan PRD dan PAS.

Kata kunci: Pakan Ampas Sagu Fermentasi, Benih Lele, Pertumbuhan

## PENDAHULUAN

Papua mempunyai kawasan lahan sagu terbesar di Indonesia dengan tingkat produksi tinggi (Dewi *et al.*, 2016);(Supardi *et al.*, 2022). Sagu adalah sumber karbohidrat yang terbesar di dunia karena dapat menghasilkan 200-400 kg pati kering per batang. Bahkan aksesori para petani sagu di Sentani Papua mampu menghasilkan 975 kg pati kering per batang (Bintoro, *et al.*, 2010) dalam . Pati sagu merupakan bahan pangan yang potensial dan menghasilkan karbohidrat dengan jumlah yang sangat banyak. Sesuai dengan penjelasan dari Muhsafaat, *et al.*, (2015) bahwa ampas sagu mengandung 65,7% pati, 15,9%, serat kasar, 1,39% protein kasar, dan 4,1% abu, Sehingga kandungan yang terdapat pada sagu dapat dimanfaatkan dalam menyediakan bahan baku alternatif, namun alternatif yang digunakan bukanlah tepung sagu melainkan ampas sagu yang masih memiliki kandungan tersebut tetapi terbuang begitu saja dan menjadi limbah.

Menurut Fitrihidajati *et al.* (2015) ampas sagu merupakan bahan yang dapat menjadi alternatif pakan dalam meningkatkan kualitasnya dengan dilakukan fermentasi. Fermentasi adalah proses peningkatan kekuatan pencernaan bahan, karena bahan yang telah melewati proses fermentasi dapat merubah substrat tanam-tanaman yang sulit tercerna menjadi protein sel tunggal yang melalui penggunaan organisme seperti *Sacchromises sp* dan *Rhizopus sp* yang dapat meningkatkan kadar protein substrat (Boer dan Adelina, 2008).

Pakan adalah salah satu faktor dalam produksi yang memerlukan biaya yang besar untuk membudidayakan ikan(Salim *et al.*, 2023);(Difinubun *et al.*, 2022);(Risfany *et al.*, 2022). Selain protein dan lemak dalam

pakan, salah satu nutrisi utama yang dibutuhkan ikan adalah karbohidrat. Karbohidrat memiliki fungsi utama sebagai sumber energi (Suhardiyanto & Hartari, 2019).

Ikan Lele adalah salah satu jenis komoditas ikan air tawar yang begitu banyak diminati oleh semua kalangan masyarakat (Faisal, 2022); (Difinubun *et al.*, 2023); (Hidayat *et al.*, 2022); (Difinubun *et al.*, 2023). Berdasarkan data KKP (2022), kenaikan produksi budidaya ikan air tawar pada tahun 2022 mencapai 21,07 %. Budidaya ikan adalah upaya yang dapat dilakukan manusia untuk mengembangkan ikan dalam lingkungan terkontrol(Difinubun *et al.*, 2020). Dengan tingginya permintaan pasar terhadap penjualan ikan maka meningkat pula kebutuhan pakan, sehingga menyebabkan harga pakan menjadi mahal dan perlu adanya inovasi yang membantu pembudidaya dalam menanganinya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah Pakan Alternatif Ampas Sagu Fermentasi berpotensi dalam meningkatkan performa terhadap pertumbuhan ikan lele dan untuk mengetahui pengaruh Pakan Alternatif Ampas Sagu Fermentasi terhadap kelangsungan hidup benih ikan lele

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan yang masing-masing akan diulang sebanyak tiga kali, dijelaskan sebagai berikut:

Perlakuan PRD : 100% Pakan acuan  
Perlakuan PAS : 70% Pakan acuan  
30% ampas sagu

Perlakuan PASF : 70% Pakan acuan  
30% ampas sagu fermentasi

Formulasi pakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Formulasi pakan

Komposisi pakan	Pakan perlakuan		
	RD	AS	AS
Tepung Ikan	20.00	13.94	13.94
Tepung Kedelai	24.00	16.73	16.73
Tepung Terigu	52.00	36.24	36.24
Minyak Goreng	2.00	1.39	1.39
Ampas Sagu	-	30.00	-
Ampas Sagu Fermentasi	-	-	30.00
Premix+Vit <sup>1</sup>	1.00	0.70	0.70
Telur	0.40	0.40	0.40
Kromium	0.60	0.60	0.60
Total	100	100	100

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan Pada bulan Juli 2023 selama 14 hari, di Laboratorium Akuakultur Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong. Benih ikan yang digunakan sebanyak 90 ekor. dengan setiap wadah berisikan 10 ekor

### Alat dan bahan

Alat yang digunakan selama penelitian yaitu akuarium, aerator, alat tulis, baskom, blender, Do meter, handpone, bak, kertas label, plastik hitam, nampan, penggaris, pH meter, pencetak pelet, selang sipon, seser, saringan, timbangan, toples

Bahan yang digunakan selama penelitian ini yaitu air tawar, aquades, ampas sagu, benih ikan lele, minyak goreng, kromium,

premix+Vit<sup>1</sup>, putih telur, ragi tape, tisu, tepung kedelai, tepung ikan, tepung terigu

### Prosedur Penelitian

#### Persiapan Wadah

Proses persiapan wadah yang akan dilakukan dalam menyiapkan tempat atau wadah pemeliharaan ikan selama penelitian meliputi persiapan akuarium berukuran 40 cm x 25 cm x 28 cm dengan pencucian. Wadah yang dipersiapkan untuk penelitian ini yaitu sebanyak 9 buah akuarium. Wadah yang disiapkan meliputi pemasangan plastik hitam pada luaran akuarium untuk menyesuaikan tingkah laku benih lele yang nokturnal. Selanjutnya yaitu pemasangan aerator pada setiap akuarium yang bertujuan untuk menyuplai oksigen yang cukup selama penelitian.

#### Penyediaan Air

Selama penelitian, air adalah media agar ikan tetap hidup dan sangat perlu perhatian lebih. Maka dengan itu, persediaan air untuk media pemeliharaan disediakan dengan baik sebelum penelitian dan juga untuk pergantian air akuarium yang telah disipon. Persediaan air diambil dari sumur bor. Tahapan awal dari persiapan air selama penelitian diawali dengan pengisian air pada bak penampungan air, setelah itu diendapkan selama kurang lebih 2 hari agar kotoran-kotoran yang ada dapat mengendap sehingga air sudah layak untuk ikan. Pengisian air pada wadah penampungan dilakukan tiap hari guna menyediakan air yang cukup selama penelitian.

#### Penyediaan Hewan Uji

Hewan uji penelitian ini adalah benih ikan lele sangkuriang yang berukuran per ekornya sekitar 3-5 cm. Benih yang digunakan dalam penelitian ini hasil dari pembudidaya ikan air tawar yang ada di Kabupaten Sorong. benih yang digunakan

bebas penyakit dan berkualitas baik. Benih Ikan lele dipelihara di akuarium dengan masing-masing sebanyak 10 ekor.

### **Mengaklimatisasi dan Pemeliharaan Hewan Uji**

Benih lele yang telah didapat adalah benih dari petani lele yang berada di Kabupaten sorong. benih lele yang masih didalam plastik packing diletakkan kedalam bak penampungan terlebih dahulu dengan mengaklimatisasi benih selama 15-30 menit. Benih akan di tampung pada bak penampung selama 3 hari dengan diberi makan pakan komersial dan 1 hari sebelum benih lele dipindahkan ke akuarium benih dipuasakan terlebih dahulu. Benih yang akan dipindahkan ke akuarium terlebih dahulu dipindahkan keplastik packing dan kemudian ditelakkan pada permukaan air akuarium yang bertujuan untuk mengaklimatisasi/penyesuain ikan pada lingkungan baru. Aklimatisasi dilakukan selama 15-30 menit dan kemudian plastik packing dibuka.

Tahap selanjutnya adalah penebaran, setelah dilakukannya aklimatisasi, setelah itu plastik dibuka biarkan air pada akuarium perlahan masuk keplastik sehingga ikan akan perlahan juga keluar.

Setelah benih lele berada pada akuarium benih diberi pakan percobaan selama 2 hari agar terbiasa dengan pemberian pakan ssepuasnya tetapi tidak dilakukan pengambilan data. Pengambilan data dimulai dari hari ketiga ketika benih dipelihara pada akuarium.

### **Pemberian Pakan**

Pakan yang diberikan sebanyak 3 kali dalam sehari dengan pemberian pakan pada pagi (08:00), siang (13:00) dan sore (16:00) hari dengan jumlah pemberian pakan

sekenyang-kenyangnya (Sumiana,*et al.*, 2020).

### **Teknik Analisi Data**

#### **1. Pertambahan Bobot Mutlak**

Rumus yang digunakan untuk mengetahui pertambahan bobot mutlak (Effendi,2002) yaitu sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan rumus :

W : Pertumbuhan berat mutlak (gr)

W<sub>t</sub> : Berat akhir larva ikan (gr)

W<sub>o</sub>: Berat awal larva ikan (gr)

#### **2. Penambahan Panjang Mutlak**

Rumus yang digunakan untuk mengetahui pertambahan panjang mutlak (Effendi,2008) yaitu sebagai berikut :

$$L_m = L_t - L_o$$

Keterangan rumus :

L<sub>m</sub> : pertumbuhan panjang mutlak (gr)

L<sub>t</sub> : panjang akhir larva ikan (gr)

L<sub>o</sub> : berat awal larva ikan (gr)

#### **3. Laju Pertumbuhan Harian**

Rumus yang digunakan untuk mengetahui laju pertumbuhan harian dapat dihitung menggunakan rumus (Castell dan Tiewes, 1980), yaitu sebagai berikut :

$$SGR = [(ln W_t - W_o)/T] \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = Laju pertumbuhan harian (%.hari)

$W_t$  = Bobot rata-rata ikan pada akhir penelitian (gram)

$W_o$  = Bobot rata-rata ikan pada awal penelitian (gram)

T = Lama pemeliharaan (hari)

#### 4. Tingkat Kelangsungan Hidup

Menurut Effendi (2008) dalam Aidil, et al (2016) Tingkat kelangsungan hidup atau survival rate (SR) adalah presentase organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan dari jumlah awal yang dipelihara pada wadah, diukur dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$SR = N_t/N_o \times 100\%$$

Keterangan :

SR = kelangsungan hidup ikan (%)

$N_t$  = jumlah total ikan hidup sampai akhir penelitian

$N_o$  = jumlah total ikan pada awal penelitian

#### 5. Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur saat penelitian ini adalah suhu, pH dan DO. Kualitas air merupakan faktor penentu dalam keberhasilan budidaya. Pengukuran kualitas air yang akan diukur dilakukan setiap hari pada pagi (08:00) dan sore hari (14:00). Agar kualitas air tetap terjaga maka dilakukan penyiponan setiap harinya. sehingga dari itu kualitas air dalam wadah pemeliharaan harus terkontrol.

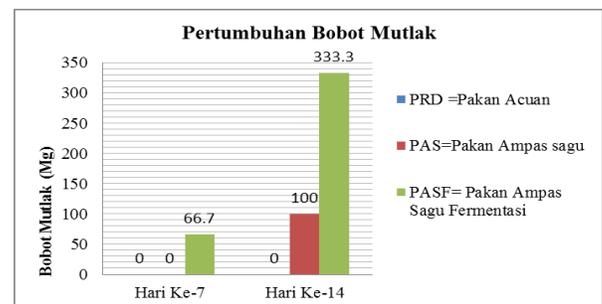
Data pertumbuhan dengan pakan percobaan dianalisis dengan menggunakan analisis of variance (ANOVA). Data yang didapat akan disajikan berbentuk tabel dan grafik yang kemudian dianalisis menggunakan program komputer SPSS

VERS 29.0. Apabila adanya pengaruh yang nyata maka akan dilakukan uji lanjutan dengan uji Tukey.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Bobot Mutlak

Berdasarkan hasil nilai uji analisis varian (ANOVA), pertumbuhan bobot mutlak benih ikan lele menunjukkan bahwa pakan ampas sagu fermentasi memberikan pengaruh nyata pada penambahan bobot benih lele yaitu dengan nilai signifikan yaitu ( $p < 0.05$ ). Hal ini membuktikan bahwa pakan dengan perlakuan pakan ampas sagu fermentasi (PASF) berpengaruh dalam pertumbuhan bobot mutlak benih lele (Gambar 1.)



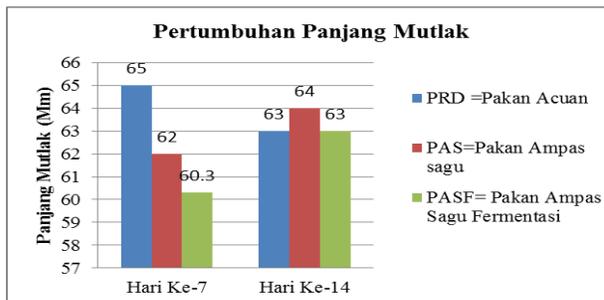
**Gambar 1.** Grafik Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pada grafik diatas jelas menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot mutlak benih lele yang dipelihara selama 14 hari menunjukkan adanya perbedaan disetiap perlakuannya yaitu antara PRD dengan nilai -66.7 mg, PAS dengan nilai 100 mg dan PASF dengan nilai 333.3 mg. Perlakuan dengan nilai bobot mutlak tertinggi yang didapat pada perlakuan PASF dengan nilai 333.3 mg, sedangkan nilai terendah didapat pada perlakuan PRD yaitu (-66.7). Hal ini

membuktikan bahwa pakan dengan perlakuan pakan ampas sagu fermentasi (PASF) berpengaruh dalam pertumbuhan bobot mutlak benih lele.

### Panjang Mutlak

Berdasarkan hasil nilai uji varian (ANOVA) menunjukkan penambahan panjang mutlak benih lele dengan pencampuran ampas sagu fermentasi memberikan pengaruh dalam pertambahan panjang mutlak ( $P < 0.05$ ) dapat dilihat pada (gambar 2).



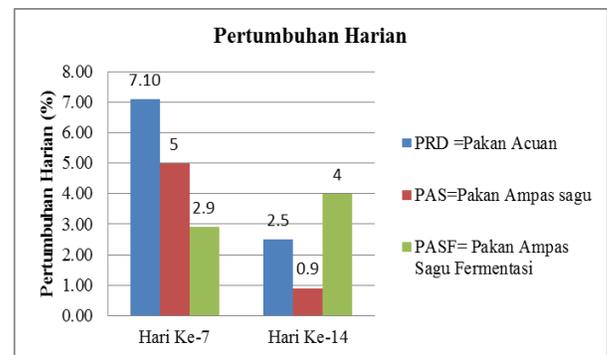
**Gambar 2.** Grafik Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pada grafik diatas menunjukkan bahwasannya panjang mutlak benih lele pada masing-masing perlakuan tidak berbeda jauh. Rata-rata pertumbuhan panjang mutlak pada hari ke-14 terdapat rata-rata tertinggi pada perlakuan PAS dengan nilai 64 mm, dan yang terendah pada perlakuan PRD dan PASF dengan nilai yang sama yaitu 63 mm. Hal ini bisa jadi dikarenakan komposisi pakan pada perlakuan PRD memiliki kandungan protein lebih banyak dari pada perlakuan lainnya. Pernyataan ini senada dengan pernyataan Subandiyono (2013) yang mana protein yang didapat dari pakan akan digunakan dalam perbaikan jaringan dan pertumbuhan. Rahmatia (2016), juga menyatakan protein yang cernaan tinggi dapat bermanfaat bagi

tubuh sehingga menghasilkan pertumbuhan yang optimal.

### Pertumbuhan Harian

Berdasarkan hasil nilai uji varian (ANOVA) menunjukkan pertumbuhan harian benih lele dengan pemberian pakan amas sagu fermentasi memberikan perbedaan yang nyata dalam pertumbuhan harian yaitu ( $P < 0.05$ ). pada (gambar 3).



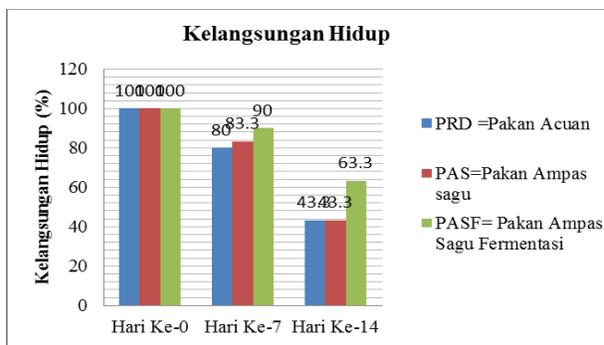
**Gambar 3.** Grafik Pertumbuhan Harian

Hasil grafik dari pengukuran laju pertumbuhan benih ikan lele yang dengan kurun waktu 14 hari menunjukkan perbedaan yang nyata, meski laju pertumbuhan dihari ke-7 tidak ada peningkatan pada perlakuan PASF berbeda dengan perlakuan PRD dengan nilai 7.10%, PAS dengan nilai 5% dan pada perlakuan PASF dengan nilai 2.9%. Pada hari ke-14 dengan perlakuan PRD (2.5%) dan PAS (0.9%) terjadi penurunan yang drastis sedangkan pada perlakuan ASF terus meningkat yaitu (4%). Hal ini membuktikan bahwa pemberian pakan dengan campuran ampas sagu fermentasi (ASF) sehingga memberikan pertumbuhan yang baik, karena pakan mudah dicerna dan dapat diserap dengan baik oleh benih lele, seperti yang dijelaskan pada penelitian Sumiana *et al*, (2019). Selain itu Setiawati *et al*, (2013), menyatakan bahwa ikan dapat tumbuh apabila pakan yang dikonsumsi memiliki

nutrisi yang dicerna dan diserap tubuh ikan lebih dari jumlah yang diperlukan dalam pemeliharaan ikan.

### Kelangsungan Hidup

Dari hasil uji varian (ANOVA) berpengaruh nyata yaitu ( $P < 0,05$ ). Perlakuan ini memiliki perbedaan yang nyata dengan perlakuan PRD dan PASF yang tidak diberi ampas sagu fermentasi dapat dilihat pada (gambar 4).

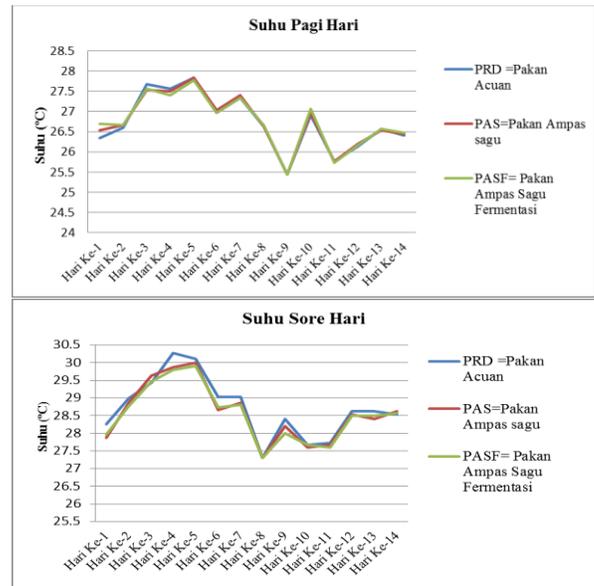


**Gambar 4.** Grafik Kelangsungan Hidup

Berdasarkan grafik kelangsungan hidup benih lele diatas, menunjukkan bahwasannya kelangsungan hidup tertinggi pada perlakuan PASF, yaitu 63,3% dan PRD dan PAS memiliki nilai kelangsungan hidup yang sama rendahnya (43.3%).

Menurut Maryani (2020), dalam penunjang kelangsungan hidup ikan adalah pakan dan kondisi lingkungan, menyediakan pakan yang berkualitas dan kuantitas yang cukup serta kondisi lingkungan yang baik.

### Suhu



**Gambar 5.** Grafik suhu pagi dan sore hari

Hasil dari pengukuran suhu pagi dan sore hari memperlihatkan rata-rata suhu air selama awal penelitian hingga akhir penelitian, yang masing-masing perlakuan tidak memiliki perbedaan yang jauh dari hari kehari. Sehingga masih dalam kisaran suhu yang dapat ditoleransi atau stabil untuk pertumbuhan ikan lele dengan kisaran 25-27 °C. Nilai suhu terendah biasa disebabkan saat setelah turunnya hujan. Suhu yang diperoleh dapat dikatakan baik sesuai dengan yang dijelaskan oleh Qalit (2017), bahwa dalam pemeliharaan ikan lele dapat bertahan hidup dalam perairan bersuhu 25-30 °C.

### pH

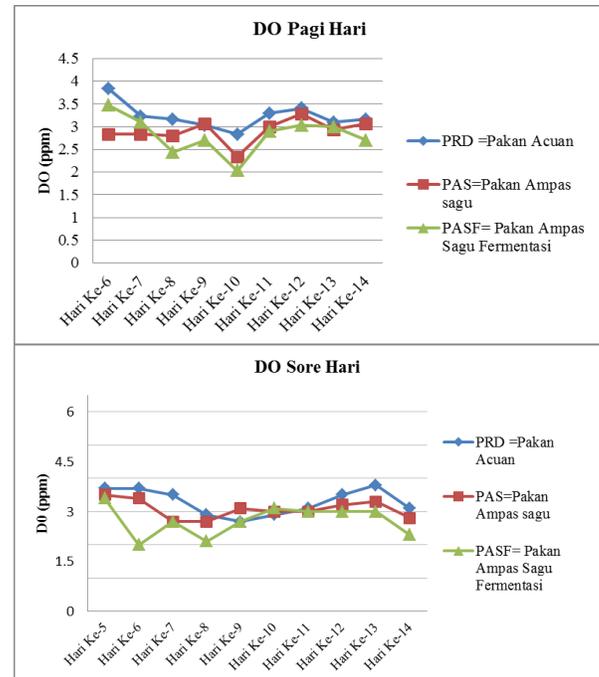


Gambar 6. Grafik pH pagi dan sore hari.

Hasil dari pengamatan pH selama 14 hari menunjukkan bahwasannya pada pengukuran pH air berkisaran antara 7.6-8.5 yang kisaran pH layak untuk pertumbuhan ikan lele. pH yang tinggi bisa terjadi karena adanya penumpukan amoniak yang kemungkinan saat penyiponan tidak terbuang semua hingga menumpuk dan ditambah lagi dengan sisa pakan yang tertinggal karena tidak dimakan oleh benih ikan sehingga menyebabkan pH air meningkat.

Menurut Effendi (2006), peningkatan keasaman terjadi seiring dari peningkatan alkalinitas yang mana ion hidrogen terlepas kedalam air dari proses penguraian amoniak dan nitrit sehingga beraksi pada asam karbonat hingga berubah menjadi bikarbonat yang bersifat basa dan mempengaruhi peningkatan pH. Menurut Qalit (2017), yang menjelaskan bahwa dalam tingkat keasaman air (pH) yang baik untuk ikan lele dapat hidup dalam kisaran 6,5-9.

## DO



Gambar 7. Grafik DO pagi dan sore hari.

Berdasarkan data menunjukkan hasil pengukuran DO tertinggi didapat pada perlakuan PRD (3.8 ppm) dan pada pengukuran terendah didapat pada perlakuan PASF (2 ppm). Hal ini bisa disebabkan oleh tingginya suhu air yang berpengaruh terhadap DO. Tingginya suhu menimbulkan kurangnya kandungan oksigen yang mengakibatkan asupan oksigen berkurang dan menyebabkan terjadinya stress pada ikan yang akibatnya merusak insang karena berusaha untuk menyesuaikan suhu tubuh dengan suhu dilingkungannya (Murugaian, 2008) dalam (Sumiana, 2020).

## KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian selama 14 hari didapat kesimpulan yaitu dengan pemberian pakan yang ditambahkan ampas sagu fermentasi dapat meningkatkan pertumbuhan benih lele dengan pertambahan bobot mutlak hingga 333,3 mg, dengan

pertumbuhan harian 4% dan kelangsungan hidup 63,3 % sehingga dengan perlakuan PASF ini dapat meningkatkan pertumbuhan. Kuliatas air dalam penelitian ini terbilang layak untuk pertumbuhan benih lele yaitu dalam kisaran suhu air (25.4 – 30.3 °C), Ph air (7.5 – 8.5), dan DO (2 - 3.8 ppm).

#### **DAFTAR RUJUKAN**

- Aidil Derlin, Zulfahmi Ilham dan Muliari (2016). Pengaruh Suhu Terhadap Derajat Penetasan Telur Dan Perkembangan Larva Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* var. sangkuriang). ISSN. 5 (1), 30-33.
- Damanti, R.R et al. (2022). Rilis Data Kelautan dan Perikanan Triwulan I Tahun 2022. Pusat Data Dan Informasi. <https://kkp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/SOSEK/buku/Rilis%20Data%20KP%20Triwulan%20I%20Tahun%202022%20d2.pdf>. 28 November 2023.
- Dewi, R. K., & Bintoro, M. H. (2016). Karakter morfologi dan potensi produksi beberapa aksesori sagu (*Metroxylon* spp.) di kabupaten Sorong Selatan, Papua Barat. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 44(1), 91-97.
- Difinubun, M. I., Faizin, M., & Iriani, R. T. (2020). Pelatihan Dan Pendampingan Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Di Kampung Klasmek Kabupaten Sorong. *Jurnal Abdimasa Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 44-47.
- Difinubun, M. I., Kumalasari, L., Meishah, N., & Ma'arif, S. (2022). Analisis Vegetasi Mangrove Di Pulau Arar Distrik Mayamuk Kabupaten Sorong. *Jurnal Aquafish Saintek*, 2(1), 1-7.
- Difinubun, M. I., Rahman, A. A., & Tumembouw, S. S. (2023). Pengaruh Padat Tebar Yang Berbeda Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Dan Laju Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias Gariepinus*). *E-Journal Budidaya Perairan*, 11(2), 161-174.
- Hidayat, F. A., Difinubun, M. I., Sutomo, E., Efendi, F., Anjarwati, A., Ma'arif, S., & Rumbewas, M. (2022). Introduksi Teknik Aklesa (Akuaponik Lele Dan Sayuran) Di Kampung Warmon Kokoda Kabupaten Sorong. *Jurnal Abdimasa Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 118-124.
- Risfany, R., Difinubun, M. I., Andriyan, Y., & Difinubun, Y. (2022). Pengelolaan Hutan Mangrove Berbasis Simpanan Karbon Pada Jenis *Bruguiera Ghymnoriza* Di Desa Waefusi Kecamatan Namrole Kabupaten Buru Selatan. *Jurnal Aquafish Saintek*, 2(2), 18-30.
- Salim, M., Firman, S. W., Difinubun, M. I., & Rossarie, D. (2023). Pengaruh Pemberian Pakan Alami *Moina* Sp Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Komet (*Carassius Auratus*). *Jurnal Aquafish Saintek*, 3(1), 18-25.
- Supardi, E., Difinubun, M. I., & Muhamad, S. (2022). Analisis Kebijakan: Pengembangan Usaha Sektor Perikanan Pada Kawasan Ekonomi Khusus Sorong. *Jurnal Pemerintahan, Politik Anggaran Dan Adimistrasi Publik*, 2(1), 10-22.
- Effendi, I., H.J. Bugri, Widanarni. (2006). Pengaruh Padat Penebaran terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhann Benih Ikan Gurame *Osphronemus gouramy*

- Lac. Ukuran 2cm. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 5(2), 127-135.
- Effendi, I., T. D. Ratih, and Y. Kadarini. (2008). Pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan Balashark (*Balantiocheilus melanopterus* Blkr) di dalam sistem resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 7 (2), 191-199.
- Faisal, H.N. (2022). Studi Kelayakan Budidaya Ikan Lele Dengan Sistem Kolam Terpal. *AGRBIOS*, 20(2): 219-226.
- Fitrihidajati, H., E. Ratnasari, Isnawati, dan G. Soeparno. 2015. Kualitas hasil fermentasi pada pembuatan pakan ternak ruminansia berbahan baku eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). *Biosaintifika*.7(1): 62-67.
- Rahmatia, F. (2016). Evaluasi Feeding Management: Substitusi Pakan Alami Oleh Pakan Buatan Dengan Penambahan Probiotik Terhadap Performa Tumbuh Larva Ikan Lele *Clarias* sp. *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 2(1), 24-33.
- Ratnasari, Ida, Maryani Maryani, and Nursiah Nursiah. (2020). Penambahan silase jeroan ikan patin terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele (*Clarias* sp.)." *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau* 5.2, 44-49.
- Setiawati, M & M. A. Suprayudi. (2003). Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) yang Dipelihara pada Media Bersalinitas. Sibarani, David, and Indra Suharman. "Utilization Sago Lees Fermentation of Different Levels For Growth of Baung (*Mystus nemurus* CV)." *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan* 1. (2), 1-8.
- Murugaian, P., V. Ramamurthy, N. Karmegam. (2008). Effect of Temperature on the Behavioural and Physiological Responses of Catfish, *Mystus guloi* (Hamilton). *Journal of Applied Sciences Research* 4(1), 1454-1457.
- Muhsafaat, L.O, Heri, A.S., Suryahadi. 2015. Kualitas Protein dan komposisi asam amino ampas sago hasil fermentasi *Aspergillus niger* dengan penambahan Urea dan zeolit. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)* ISSN 0853-4217 EISSN 2443-3462 Vol. 20 (2): 124-130.
- Qalit, A, *et al.* (2017). Rancang Bangun Prototipe Pemantauan Kadar pH dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Berbasis IoT. *Jurnal Online Teknik Elektro*, 2 (3): 8-15.
- Subandiyono N dan Elfitra T. (2013). Pengaruh Penggunaan Bromelin Terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology* 2(2), 57-63.
- Suhardiyanto, A. & Hartari, A. (2019). Pengaruh Padat Tebar Terhadap Kandungan Gizi Ikan Lele Yang Dipelihara Dengan Teknologi Bioflok. *Jurnal Matematika*,

Sains, dan Teknologi, Volume  
20(2): 120-131.

Sumiana, I. Kadek, *et al.* (2020). *Utilization of fermented sago pulp as a source of carbohydrate in feed for Nile tilapia Oreochromis niloticus*. Jurnal akuakultur Indonesia, 19 (2), 106-117.