

Available online at <http://jurnal.abulyatama.ac.id/index.php/tilapia>  
ISSN 2721-592X (Online)

**Universitas Abulyatama**  
**Jurnal TILAPIA**  
(Ilmu Perikanan dan Perairan)



## **Pengaruh Penambahan Kitosan dan Arang Aktif dalam Pakan terhadap Histologi Hati Ikan Gabus (*Channa sp.*)**

**Putri Adinda\*<sup>1</sup>, Nurhayati<sup>2</sup>, Lia Handayani<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama

<sup>2</sup>Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala

<sup>3</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama

\*Email korespondensi: [putriadindaa414@gmail.com](mailto:putriadindaa414@gmail.com)

Diterima 26 Februari 2024; Disetujui 29 Februari 2024; Dipublikasi 30 Januari 2025

**Abstract:** *The liver is a vital organ in metabolic processes, responsible for detoxification, protein synthesis, and the production of biochemical substances that aid digestion. One of the major factors affecting metabolism is liver damage. A preventive approach to mitigate liver damage involves supplementing fish feed with activated charcoal and chitosan. This study aimed to evaluate the effects of dietary supplementation with a combination of chitosan and activated charcoal on the liver histology of snakehead fish (*Channa striata*). The experimental treatments included A (0% supplementation), B (2% activated charcoal), C (3% chitosan), D (3% chitosan + 1% activated charcoal), E (3% chitosan + 1.5% activated charcoal), and F (3% chitosan + 2% activated charcoal), with a maintenance period of 70 days. The results showed that the treatment with 3% chitosan alone (treatment C) produced the best liver condition, characterized by clearly defined hepatocyte cells and minimal damage. In contrast, other treatments exhibited varying degrees of liver damage, such as inflammatory cell infiltration, hydropic degeneration, necrosis, and congestion in the central vein. The control group (A) also exhibited mild liver damage, likely due to environmental factors during rearing. This study concludes that dietary chitosan supplementation has the potential to improve liver health in snakehead fish through its immunostimulatory properties. Furthermore, the combination of chitosan and activated charcoal in feed formulations warrants further investigation to optimize its benefits in enhancing fish health and growth performance.*

**Keywords:** *Activated charcoal, chitosan, liver histology, immunostimulant, snakehead fish*

**Abstrak:** Hati merupakan salah satu organ yang berperan penting dalam kelangsungan proses metabolisme, memiliki fungsi untuk mendetoksifikasi, sintesis protein dan mampu memproduksi zat kimia untuk membantu dalam pencernaan makanan. Salah satu masalah yang mempengaruhi proses metabolisme adalah kerusakan organ hati, upaya untuk mencegah terjadinya kerusakan hati dengan penambahan arang aktif dan kitosan sebagai suplemen dalam pakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh penambahan kombinasi *feed additive* dari kitosan dan arang aktif pada pakan terhadap gambaran hati ikan gabus. Perlakuan yang digunakan adalah A (0%), B (arang aktif 2%), C (kitosan 3%), D (kitosan 3% dan arang aktif 1%), E (kitosan 3% dan arang aktif 1,5%) serta F (kitosan 3% dan arang aktif 2%) dengan masa pemeliharaan selama 70 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan kitosan 3% tanpa kombinasi *feed additive* lainnya (perlakuan C) menghasilkan kondisi hati yang paling baik, ditandai dengan keberadaan sel hepatosit yang jelas dan kerusakan minimal. Sebaliknya, perlakuan lainnya

menunjukkan berbagai tingkat kerusakan hati, seperti infiltrasi sel radang, degenerasi hidropik, nekrosis, serta kongesti pada vena sentralis. Kelompok kontrol (A) juga mengalami kerusakan hati ringan, yang kemungkinan disebabkan oleh faktor lingkungan pemeliharaan. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa suplementasi kitosan dalam pakan berpotensi memperbaiki kondisi hati ikan gabus melalui mekanisme imunostimulasi. Selain itu, kombinasi kitosan dan arang aktif dalam formulasi pakan perlu diteliti lebih lanjut untuk mengoptimalkan manfaatnya dalam meningkatkan kesehatan dan pertumbuhan ikan gabus.

**Kata kunci : Arang aktif, histologi hati, ikan gabus, imunostimulan, kitosan**

Budidaya ikan gabus (*Channa sp.*) memerlukan waktu yang relatif lama hingga mencapai ukuran pasar. Ikan gabus yang dipelihara dari ukuran awal 5–7 cm membutuhkan waktu pemeliharaan sekitar 5–6 bulan untuk mencapai ukuran panen sekitar 5 ekor/kg. Dalam proses pengembangannya, budidaya ikan gabus menghadapi beberapa kendala, seperti laju pertumbuhan yang lambat dan tingkat kelangsungan hidup yang relatif rendah.

Penyerapan nutrisi yang kurang optimal dapat berdampak pada kualitas air, menyebabkan peningkatan kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Kondisi ini dapat mempengaruhi lingkungan perairan, meningkatkan risiko penyakit, serta mengganggu metabolisme ikan. Salah satu gangguan metabolisme yang sering terjadi adalah kerusakan pada organ hati.

Hati memiliki peran penting dalam proses metabolisme, termasuk detoksifikasi, sintesis protein, dan produksi zat kimia yang mendukung pencernaan. Selain itu, hati berfungsi dalam menetralkan racun dalam tubuh. Jika racun masuk dalam jumlah besar secara bertahap, maka fungsi hati akan terganggu, sehingga berdampak pada proses metabolisme. Akibatnya, penyerapan nutrisi dari pakan selama fase pertumbuhan menjadi tidak optimal (Nazlia, Andri, & Nurhayati, 2022).

Arang aktif memiliki luas permukaan yang besar, sehingga efektif dalam menyerap berbagai

jenis racun. Sebagai adsorben padat berpori, arang aktif mampu mengikat amonia, nitrogen, serta menghilangkan racun dan kotoran dalam media budidaya. Sejumlah penelitian telah meneliti pengaruh penambahan arang aktif dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan, dengan hasil yang menunjukkan bahwa arang aktif dapat memperbaiki kondisi usus (Risna, Handayani, & Nurhayati, 2020; Thaib, Handayani, Hanum, Nurhayati, & Syahputra, 2021), serta meningkatkan parameter darah ikan (Azhari, Handayani, & Nurhayati, 2020).

Studi lain melaporkan bahwa penambahan arang aktif sebanyak 2% dalam pakan dapat mengurangi kerusakan limpa ikan nila akibat paparan insektisida (Nurhayati *et al.*, 2023). Selain itu, suplementasi arang aktif berbasis tulang ikan tuna sebanyak 2% dalam pakan ikan gurami mampu meningkatkan panjang vili hingga 100,31  $\mu\text{m}$  dan lebarnya mencapai 40,26  $\mu\text{m}$  (Natasya NST, 2023). Sementara itu, penambahan arang aktif dari tulang ikan kambing-kambing sebanyak 2% dalam pakan terbukti lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan ikan (Nurhayati *et al.*, 2021).

Kitosan merupakan hasil deasetilasi kitin yang menghasilkan gugus amina bebas (Ekaputri, Arief, & Rahardja, 2018). Senyawa ini berperan sebagai imunostimulan yang dapat meningkatkan ketahanan ikan terhadap perubahan kualitas air, penyakit, serta infeksi bakteri patogen (Lembang, Cahyani, &

Nugraeni, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa suplementasi kitosan sebanyak 3% dalam pakan komersial dapat meningkatkan laju pertumbuhan spesifik udang vaname hingga 2,08% per hari (Ekaputri *et al.*, 2018). Selain itu, kombinasi kitosan 7,5 g/kg dan tepung pisang 5 g/kg dalam pakan terbukti meningkatkan pertumbuhan panjang mutlak sebesar 2,23 cm serta laju pertumbuhan harian hingga 5,46% dibandingkan dengan kelompok kontrol (Grandiosa, Febrianti, Iskandar, & Rosidah, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh kombinasi feed additive berbasis kitosan dan arang aktif dalam pakan terhadap gambaran histologi ikan gabus.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 70 hari mulai dari bulan Oktober 2023 sampai Januari 2024, di Laboratorium Terpadu Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama Jalan Blang Bintang Lama Km 8,5 Lampoh Keude, Aceh Besar.

### Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan berbagai peralatan, termasuk akuarium berkapasitas 90 liter, aerator, termometer, pH meter, timbangan digital, penggaris, serok, ember, serta alat tulis. Adapun bahan yang digunakan meliputi benih ikan gabus, pakan berbentuk pelet, *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC), air, arang aktif, dan kitosan. Prosedur Penelitian

### Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu akuarium ukuran 60x40x40 cm sebanyak 18 unit. Akuarium dibersihkan terlebih dahulu sebelum

pemasangan aerasi dan pengisian air media. Pengisian air media dengan ketinggian 10 cm dengan volume air akuarium adalah 24 liter.

### Persiapan Ikan Uji

Penelitian ini menggunakan benih ikan gabus dengan panjang rata-rata  $3 \pm 0,5$  cm dan bobot  $2 \pm 0,2$  gram, yang diperoleh dari Unit Pembenihan Rakyat (UPR) di Sumatera Utara. Setiap akuarium diisi dengan 20 ekor benih ikan gabus. Sebelum pemeliharaan, ikan uji menjalani proses aklimatisasi selama 15 menit untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan baru. Pengambilan sampel untuk analisis histologi dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Sementara itu, proses penyiponan dilakukan secara kondisional sesuai dengan kebutuhan.

### Persiapan Pakan Uji

Benih ikan gabus dipelihara dengan pemberian pakan komersial yang mengandung 40% protein, ditambahkan arang aktif dan kitosan, serta telah direpleting dengan rasio pemberian pakan (Feeding Ratio/FR) sebesar 5%. Pakan diberikan dua kali sehari, yaitu pada pukul 08.00 WIB dan 16.00 WIB.

**Tabel 1. Perlakuan Penelitian**

Perlakuan	Simbol
0% kitosan dan arang aktif	A
0% kitosan dan 2% arang aktif	B
3% kitosan dan 0% arang aktif	C
3% kitosan dan 1% arang aktif	D
3% kitosan dan 1,5% arang aktif	E
3% kitosan dan 2% arang aktif	F

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Histologi Hati Ikan Gabus

Dari hasil penelitian yang dilakukan selama 70 hari menunjukkan hasil pengujian histologi hati ikan

gabus (*Channa sp*) dengan penambahan arang aktif dan kitosan dalam pakan. Hasil histologi disajikan pada Gambar 1.

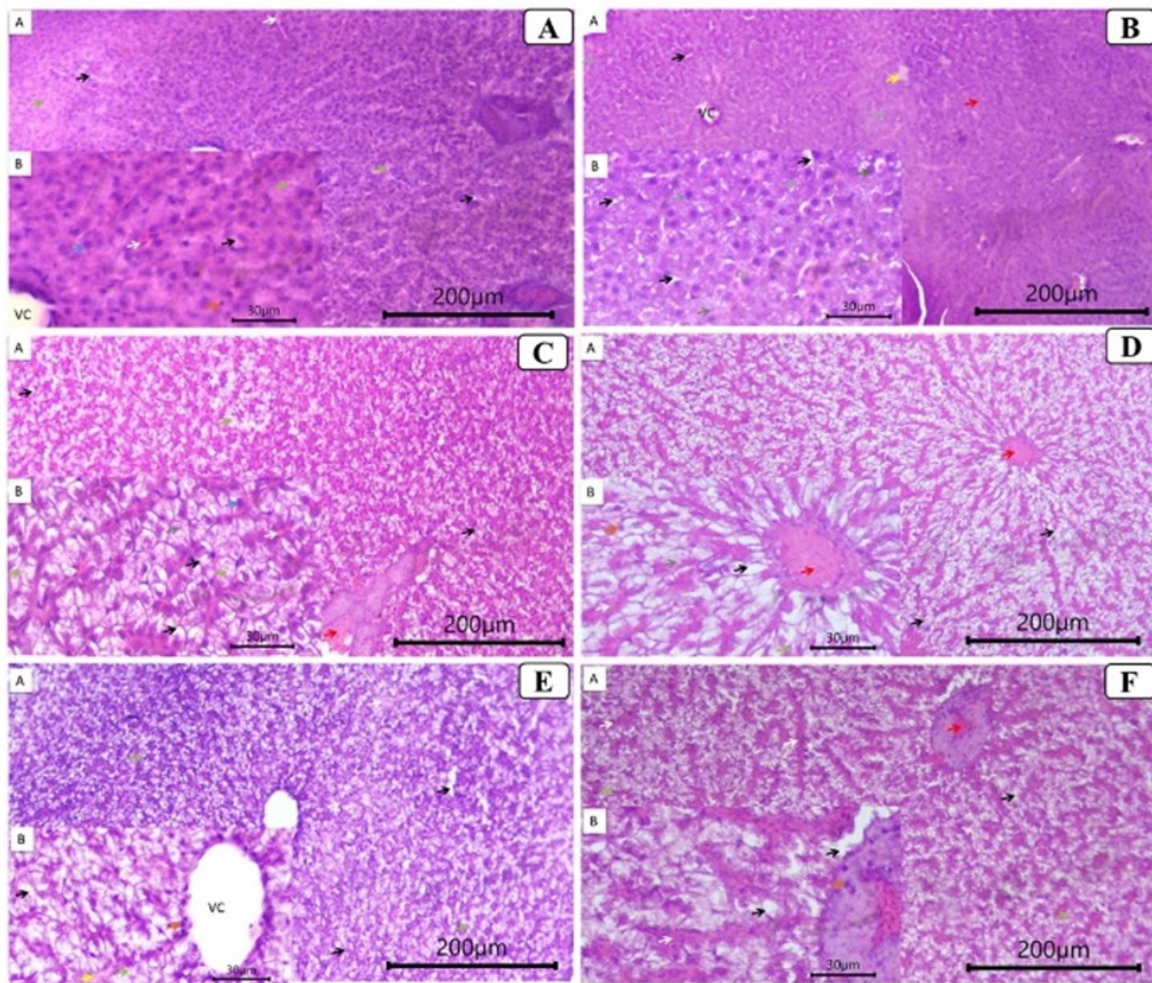
Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan C menghasilkan kondisi hati yang paling baik dengan tingkat kerusakan paling ringan dibandingkan perlakuan lainnya. Kondisi ini disebabkan oleh penambahan kitosan sebanyak 3% tanpa kombinasi dengan *feed additive* lainnya. Kitosan berpotensi meningkatkan kinerja hati, kemungkinan melalui mekanisme imunostimulasi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Lembang *et al.*, (2023), yang menyebutkan bahwa kitosan berfungsi sebagai imunostimulan dalam menghadapi perubahan kualitas air, infeksi penyakit, serta serangan bakteri patogen, sehingga dapat membantu memperbaiki kondisi hati yang mengalami gangguan.

Hati yang sehat ditandai dengan keberadaan sel hepatosit yang jelas, sebagaimana terlihat pada perlakuan C. Hasil ini mendukung temuan Wahyuni *et al.*, (2020), yang menyatakan bahwa hati dalam kondisi normal memiliki sel hepatosit dengan inti bulat yang terletak di bagian tengah (sentralis). Sebaliknya, pada perlakuan A, ditemukan adanya infiltrasi sel radang yang mengindikasikan kerusakan. Pada perlakuan B, sel hepatosit menunjukkan tanda nekrosis dan degenerasi hidropik di area hepatosit dan sinusoid, serta sebagian eritrosit terdeteksi di vena sentralis. Perlakuan D menunjukkan kerusakan lebih parah, ditandai dengan nekrosis sel hepatosit,

degenerasi berat, serta adanya hematom dan infiltrasi sel radang di vena sentralis. Sementara itu, pada perlakuan E, ditemukan nekrosis dan degenerasi berat pada sel hepatosit, disertai edema di salah satu sinusoid. Adapun perlakuan F menunjukkan kerusakan hepatosit dengan tingkat nekrosis sedang, degenerasi, serta infiltrasi sel radang.

Berdasarkan gambar, terlihat bahwa kelompok kontrol (A) juga mengalami kerusakan hati, yang kemungkinan disebabkan oleh kondisi lingkungan pemeliharaan yang kurang optimal. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengkaji histologi hati ikan nila yang terpapar insektisida dan yang tidak terpapar. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa meskipun kelompok kontrol tidak terpapar insektisida, tetap terjadi kerusakan struktur hati, meskipun dalam tingkat yang lebih ringan (Melia, Handayani, & Nurhayati, 2022).

Menurut Yusana, (2011), tingkat kerusakan hati dapat dikategorikan ke dalam tiga tingkatan. Tingkat ringan ditandai dengan perlemakan hati dan pembengkakan sel, tingkat sedang ditandai dengan kongesti dan hemoragi, sedangkan tingkat berat ditandai dengan kematian sel atau nekrosis. Kerusakan hati dapat berdampak negatif pada proses metabolisme ikan, yang pada akhirnya menghambat penyerapan nutrisi dari pakan selama fase pertumbuhan.



**Gambar 1.** Histologi hati ikan gabus dengan pembesaran 100x (a) dan 400x (b) A (kontrol), B (arang aktif 2%), C (kitosan 3%), D (kitosan 3% dan arang aktif 1%), E (kitosan 3% dan arang aktif 1,5%), F (kitosan 3% dan arang aktif 2%)

Keterangan :

Hepatosit (panah biru), degenerasi lemak (panah hijau), degenerasi hidrofik (panah hitam), sinusoid (panah putih), infiltrasi sel radang (panah orange), edema (panah kuning),

nekrosis hepatosit (panah abu-abu), hematoma (panah merah).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji histologi, perlakuan C memberikan kondisi kesehatan liver yang terbaik dibandingkan lainnya, karena memiliki kondisi kerusakan yang lebih minim dibandingkan perlakuan lainnya

## DAFTAR PUSTAKA

- Azhari, M., Handayani, L., & Nurhayati, N. (2020). Pengaruh penambahan arang aktif tulang ikan pada pakan terhadap gambaran darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *TILAPIA*, 1(2), 19–27.
- Ekaputri, R. A., Arief, M., & Rahardja, S. B. (2018). Pengaruh penambahan kitosan pada pakan komersial terhadap laju pertumbuhan spesifik dan retensi protein

- udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Journal of Marine and Coastal Science, 7(2), 39–50.
- Grandiosa, R., Febrianti, D. A., Iskandar, I., & Rosidah, R. (2023). Kombinasi kitosan dan tepung pisang sebagai suplemen pakan terhadap pertumbuhan ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). Jurnal Ruaya : Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan, 11(2), 107–118.
- Lembang, M. S., Cahyani, R. T., & Nugraeni, C. D. (2023). Efektivitas penambahan nanokitosan dalam pakan terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik, 7(1), 93–102.
- Melia, Y., Handayani, L., & Nurhayati, N. (2022). Gambaran histologi hati ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang terpapar pestisida golongan organofosfat. Jurnal TILAPIA, 3(1), 38–46.
- Natasya NST, S. N. dan T. M. H. A. (2023). Histologi Usus Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) yang diberi arang aktif tulang ikan tuna (*Thunnus* sp) Pada Pakan, 3(November), 1072–1078.
- Nazlia, S., Andri, I., & Nurhayati. (2022). Gambaran histopatologi hati ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) yang diberi arang aktif tulang ikan tuna (*Thunnus* sp) Pada Pakan. Jurnal Tilapia, 3(2), 18–23.
- Nurhayati, N., Auzan, S., Handayani, L., Thaib, A., Haja Almuqaramah, T. M., & Syahputra, F. (2023). The effectiveness of activated charcoal in feed on histopathological features of the spleen of tilapia (*Oreochromis niloticus*) exposed to organophosphate insecticides. Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal, 10(1), 72.
- Nurhayati, N., Nazlia, S., Fattah, A., Pradinata, Y., Handayani, L., & Harun, H. (2021). Kinerja pertumbuhan ikan gurami, *Osphronemus goramy* dengan penambahan arang aktif tulang ikan kambing-kambing dalam pakan. Media Akuakultur, 16(2), 87.
- Risna, F., Handayani, L., & Nurhayati, N. (2020). Pengaruh penambahan arang aktif dalam pakan terhadap histologi usus ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Tilapia, 1(2), 28–33.
- Thaib, A., Handayani, L., Hanum, A., Nurhayati, N., & Syahputra, F. (2021). Evaluating the addition of starry triggerfish (*Abalistes stellaris*) bone charcoal as a feed supplement to the growth performance and intestinal villi length of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Depik, 10(2), 194–200.
- Wahyuni, S., Riauaty, M., & Windarti, W. (2020). histopatologi hati ikan patin yang diberi pakan mengandung tepung kunyit. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 8(2), 205–211.  
<https://doi.org/10.36706/jari.v8i2.12764>
- Yusana, W. W. (2011). Struktur mikroanatomi insang dan hati ikan komet di balai benih ikan siwarak akibat limbah obyek wisata kolam renang. Skripsi Universitas Negeri Semarang.