

Pengaruh Sumber Lemak Yang Berbeda Pada Pakan Terhadap Indeks Viscera Somatik, Indeks Hepatosomatik dan Gambaran Histopatologi Hati Ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*)

Adeliani Putri¹, Adi Susanto^{2*}, Sulistyawati³

¹Jurusan Budidaya Perairan FPIK Universitas Mulawarman

²Laboratorium Nutrisi Ikan FPIK Universitas Mulawarman

³Laboratorium Toksikologi Perairan FPIK Universitas Mulawarman

Email : adisusanto@fpik.unmul.ac.id

Submit : 05-10-2023

Revisi : 30-05-2024

Diterima : 15-06-2024

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of providing different sources of lipid in feed on the values of the somatic viscera index, hepatosomatic index, and liver histopathological change of kelabau. This study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 3 repetitions with different doses consisting of the addition of 100% fish oil, 75% fish oil + 25% corn oil, 50% fish oil + 50% corn oil, 25% fish oil + 75% corn oil, and 100% fish oil. There were 20 kelabau with an average length of 5–6.5 cm and a weight of 1.5–2 grams that were kept in plastic tanks measuring 34.3 cm by 38 cm by 31.5 cm with a semi-closed water circulation system for 45 days. Fish were given treated food twice a day, in the morning and evening, for satiation. Data analysis was carried out using the variance test (ANOVA) with a confidence level of 95% and continued with further tests using the Honestly Significant Difference (HSD) test or Tukey test. The results showed that feeding with a different lipid source at a dose of 25% fish oil and 75% corn oil showed a somatic visceral index of 9.19 and a hepatosomatic index of 1.03 compared to other treatments, as well as a histopathological change of the liver showing edema in some cells, apoptosis, and lipid degeneration by ω 3 and ω 6 which is useful as energy reserves and fish growth

Keywords : Kelabau fish, Lipid, Somatic Viscera, Hepatosomatic, Histopathology.

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian sumber lemak yang berbeda pada pakan terhadap nilai indeks viscera somatik, indeks hepatosomatik dan gambaran histopatologi hati ikan kelabau. Penelitian ini menggunakan *rancangan* acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan 3 ulangan dengan dosis yang berbeda terdiri dari penambahan 100% minyak ikan, 75% minyak ikan + 25% minyak jagung, 50% minyak ikan + 50% minyak jagung, 25% minyak ikan + 75% minyak jagung dan 100% minyak ikan. Ikan kelabau sebanyak 20 ekor dengan nilai rata-rata panjang 5 - 6,5 cm dan berat 1,5 - 2 gram yang dipelihara dalam bak plastik ukuran 34,3 cm x 38 cm x 31,5 cm dengan sistem sirkulasi air semi tertutup, selama 45 hari. Ikan diberi pakan perlakuan sebanyak 2 kali sehari pada pagi dan sore hari secara at satiation. Analisis data dilakukan menggunakan uji sidik ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan sumber lemak berbeda dengan dosis 25% minyak ikan + 75% minyak jagung menunjukkan hasil indeks viscera somatik sebesar 9,19 dan indeks hepatosomatik sebesar 1,03 dibandingkan dengan perlakuan lainnya, serta gambaran histopatologi hati yang tampak adanya edema pada sebagian sel, apoptosis dan degenerasi lemak oleh ω 3 dan ω 6 yang berguna sebagai cadangan energi dan pertumbuhan ikan.

Kata Kunci: Ikan kelabau, Lemak, Viscera Somatik, Hepatosomatik, Histopatologi.

1 Pendahuluan

Ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*) adalah satu diantara jenis ikan air tawar yang sudah mulai dibudidayakan. Ikan kelabau masuk ke dalam kelompok *Cyprinidae* dan banyak ditemukan di daerah Kalimantan, Sumatera, negara Singapura dan Malaysia (Aizam et al., 1983). Ikan kelabau dinilai memiliki nilai ekonomi yang tinggi, namun sampai saat ini pemenuhan kebutuhan ikan kelabau masih didominasi dari hasil tangkapan di alam, sedangkan penyediaan ikan kelabau ukuran konsumsi dari hasil budidaya masih terbatas. Harga ikan kelabau hasil tangkapan masih tinggi dibanding dengan ikan tawar lainnya dan hampir sama dengan harga ikan konsumsi umumnya seperti ikan mas dan nila. Mengingat secara ekonomi ikan kelabau ini sangat ekonomis maka perlu dilakukan pengembangan dari aspek budidayanya (KKP, 2016).

Usaha pembesaran ikan kelabau belum banyak dilakukan sehingga informasi mengenai tingkat pertumbuhan yang terbaik belum tersedia. Satu diantara permasalahan pada budidaya pembesaran ikan kelabau adalah pertumbuhannya yang lambat ini disebabkan oleh faktor internal ikan kelabau yaitu rendahnya pemanfaatan energi dalam pakan tersebut tidak cukup jika dipergunakan untuk pertumbuhan. Pertumbuhan yang lambat juga disebabkan oleh faktor eksternal yaitu kualitas pakan dan lingkungan (Zonneveld, 1991 dalam Susanto, 2021). Komponen utama dalam budidaya ikan yang memiliki peran besar dalam meningkatkan pertumbuhan dan keuntungan, selain kualitas air ialah pakan. Fungsi pakan adalah selain sebagai bahan materi untuk pertumbuhan somatik ataupun reproduksi juga berperan sebagai sumber energi utama dalam aktivitas kehidupan ikan (Karimah et al., 2018).

Beberapa sumber lemak esensial adalah minyak ikan dan minyak jagung. Minyak ikan sangat bermanfaat karena mengandung asam lemak yang tergolong tinggi. Kadar asam lemak jenuh pada minyak ikan mencapai 25%, sedangkan kadar asam lemak tak jenuh sampai dengan 75%. Minyak ikan juga mengandung vitamin A dan D dalam jumlah tinggi yang tergolong vitamin yang larut dalam lemak. Profil asam lemak pada minyak ikan yang hampir sama dengan profil asam lemak pada ikan (Komariyah, 2009). Minyak jagung mempunyai kadar asam lemak n-6 tertinggi dibandingkan dengan jenis minyak nabati lainnya. Kadar asam lemak n-6 pada minyak jagung mencapai 57,0% dan asam lemak n-3 mencapai 0,9% dari total lemak (White, 2008 dalam Yulintine, 2012). Abdel-Ghany et al., (2021) menambahkan bahwa ikan nila (*O. niloticus*) yang diberi pakan dengan kadar lemak 7-8,5% mampu menghasilkan laju pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan terbaik. Menurut Kurdiansyah (2023) bahwa ikan kelabau (*O. melanopleurus*) yang diberi pakan dengan kadar lemak 8% mampu menghasilkan nilai pertumbuhan yang baik.

Menurut Soerjodibroto (2005), agar minyak dalam pakan mampu meningkatkan pertumbuhan maka penggunaannya harus sesuai dengan kebutuhan ikan tersebut. Penggunaan minyak dalam jumlah banyak akan menyebabkan pertumbuhan rendah, jumlah produksi menurun, serta menghasilkan penumpukan asam lemak dalam tubuh baik dalam jaringan hati maupun dalam jaringan adipose dan usus. Organ hati sebagai pusat metabolisme tubuh juga menghasilkan cairan empedu yang berfungsi sebagai emulsifikator lemak sehingga mampu meningkatkan proses pencernaan (Safratilofa, 2017). Kelebihan lemak juga dapat menyebabkan kerusakan pada ginjal edema, hati maupun anemia yang dapat menyebabkan kematian (Mashur, 2006).

Hati sangat erat hubungannya dengan bobot tubuh karena hati bekerja dalam memetabolisme zat nutrisi yang kemudian digunakan untuk berbagai aktivitas dan/atau disimpan sebagai sumber makanan cadangan dalam tubuh. Nutrisi yang disimpan dalam tubuh akan mempengaruhi berat badan dari suatu individu (Niendya *et al.*, 2011). Ashwini *et al.*, 2016, menyatakan bahwa fungsi hati sebagai cadangan energi dan aktivitas metabolik dapat dilihat dari nilai indeks viscera somatik dan nilai indeks hepatosomatik dengan menggunakan perbandingan antara bobot badan dan bobot hati. Metode pemeriksaan histologi digunakan untuk melihat perubahan/kerusakan yang terjadi pada organ hati (Sohrabnezhad *et al.*, 2017).

Penelitian tentang penambahan sumber lemak pada pakan sangat penting dilakukan untuk mengetahui nilai indeks viscera somatik, nilai indeks hepatosomatik dan gambaran histopatologi hati ikan Kelabau (*O. melanopleurus*).

2 Metode Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Januari – April 2023. Pembuatan pakan penelitian dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan, pemeliharaan ikan dilakukan di Laboratorium Biologi Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) dan pemeriksaan histologis dilakukan di Laboratorium Toksikologi Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini disimbolkan dengan huruf A, B, C, D dan E. Ulangan disimbolkan dengan huruf U dimulai dari U1. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu perbedaan dosis penggunaan minyak ikan dan minyak jagung. Adapun perlakuan yang digunakan sebagai berikut:

Perlakuan A = Penggunaan 100% minyak ikan (MI) + 0% minyak jagung (MJ)

Perlakuan B = Penggunaan 75% minyak ikan (MI) + 25% minyak jagung (MJ)

Perlakuan C = Penggunaan 50% minyak ikan (MI) + 50% minyak jagung (MJ)

Perlakuan D = Penggunaan 25% minyak ikan (MI) + 75% minyak jagung (MJ)

Perlakuan E = Penggunaan 0% minyak ikan (MI) + 100% minyak jagung (MJ)

Tabel 1. Komposisi Pakan Perlakuan

SumberBahan Pakan	Komposisi Bahan Baku (% Berat Kering)				
	A(100%MI +0%MJ)	B(75%MI +25%MJ)	C(50%MI +50%MJ)	D(25%MI +75%MJ)	E(0%MI +100%MJ)
Tepung Ikan	28,25	28,25	28,25	28,25	28,25
Tepung Kedelai	25,70	25,70	25,70	25,70	25,70
Tepung Terigu	14,50	14,50	14,50	14,50	14,50
Tepung Dedak	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Minyak Ikan	5,00	3,75	2,50	1,25	0,00
Minyak Jagung	0,00	1,25	2,50	3,75	5,00
Vitamin Mix	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Mineral Mix	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Choline Chlorida	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
CMC	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Premik	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Filler (Selulosa)	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37
	100	100	100	100	100
Kadar Protein (%)	31,81	31,81	31,81	31,81	31,81
Kadar Lemak(%)	7,91	7,91	7,91	7,91	7,91
Kadar KH (%)	32,65	32,65	32,65	32,65	32,65
Energi(Kkal)	251,11	251,11	251,11	251,11	251,11
C/P	7,89	7,89	7,89	7,89	7,89

Pengumpulan Data dan Pengolahan Data

1. Data Utama

Pengambilan data dilakukan pada awal dan akhir penelitian, meliputi:

- Nilai Indeks Viscera Somatik (IVS) yang merupakan nilai perbandingan antara berat viscera dengan berat tubuh (Sulistyo, 1998). Adapun formulanya sebagai berikut:

$$IHS = \frac{BV (g)}{BT (g)} \times 100$$

Keterangan: BV = Bobot Viscera; BT = Bobot Tubuh

- Nilai Indeks Hepatosomatik (IHS) yang merupakan nilai perbandingan antar berat hati dengan berat tubuh (Déniel, 1981). Adapun formulanya sebagai berikut:

$$IHS = \frac{BH (g)}{BT (g)} \times 100$$

Keterangan: BH = Bobot Hati; BT = Bobot Tubuh

- Gambaran Histopatologi Hati

Data yang diambil merupakan data sesudah penelitian. Data akhir diambil dengan menggunakan 1 ekor ikan dari setiap perlakuan yang ada dan akan dilakukan perbandingan dari setiap perlakuannya.

2. Data Penunjang

Data penunjang yang diamati selama penelitian berlangsung yaitu data pengukuran kualitas air media pemeliharaan khususnya parameter kunci untuk kehidupan ikan yaitu

DO, pH dan amonia 1 minggu sekali yang terukur normal atau rendah, dan suhu setiap hari pada pagi dan sore terukur optimal. Adapun hasil pengukuran terhadap parameter kualitas air media pemeliharaan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Parameter Kualitas Air

No	Parameter	Hasil
1.	Suhu	25 - 30°C
2.	Derajat keasaman (pH)	4,64 – 7,8
3.	Oksigen terlarut (DO)	6,30 – 8 mg/l
4.	Amoniak	0,02 – 0,332 mg/l

3. Analisis Data

Nilai indeks hepatosomatik dan indeks visceral dianalisis terlebih dahulu dengan melakukan uji cocok data (uji homogenitas dan normalitas) setelah dinyatakan homogen dan normal, kemudian dilanjutkan dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95% dan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Data hasil histologi jaringan hati dan usus pada uji histopatologi dianalisis secara diskriptif dalam bentuk gambar.

3 Hasil dan Pembahasan

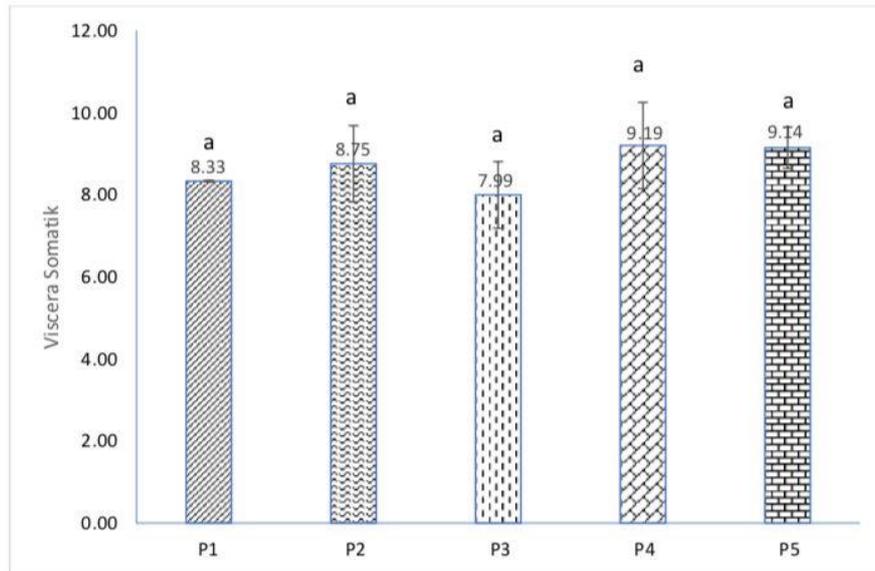
Indeks Viscera Somatik

Salah satu parameter pertumbuhan adalah IVS yang merupakan prosentase berat viscera dengan berat tubuh (Sulistyo, 1998). Berdasarkan hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan sumber lemak yang berbeda terhadap ikan kelabau tidak berpengaruh terhadap nilai IVS ($P > 0,05$).

Indeks viscera somatik ikan kelabau pada P4 dan P5 cenderung lebih tinggi dibanding dengan perlakuan lainnya. Tingginya IVS ini diduga disebabkan oleh jenis lemak yang dikonsumsi oleh kedua perlakuan ini lebih banyak berasal dari nabati (minyak jagung) yang sesuai dengan kebiasaan makan yang cenderung menyukai jenis tumbuhan. Pada ikan yang mengkonsumsi pakan dari perlakuan P1, P2 dan P3 diperoleh nilai indeks viscera somatik yang cenderung lebih rendah. Rendahnya nilai IVS ini diduga karena jenis lemak yang dominan dikonsumsi adalah dari minyak ikan yang berarti lebih banyak jenis ω 3 yang konsumsinya, padahal ikan-ikan air tawar cenderung menyukai jenis lemak ω 6. Pendapat ini sejalan dengan Zonneveld, (1991) yang menyatakan bahwa ikan air tawar lebih tinggi kandungan ω 3 dibanding dengan ikan air laut dan sebaliknya ikan laut lebih banyak mengandung ω 6, sehingga untuk menjaga keseimbangan asam lemak dalam tubuhnya maka ikan air tawar cenderung membutuhkan asam lemak ω 6 lebih banyak dibanding dengan asam lemak ω 3.

Hasil penelitian Katsika *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa komposisi otot dan hati

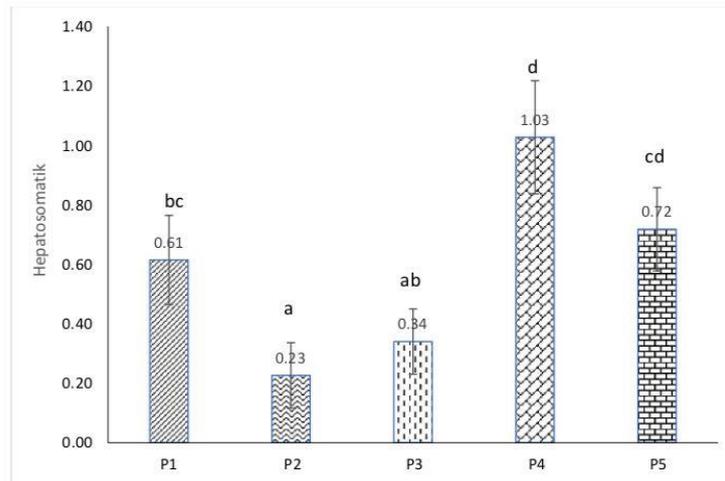
tidak dipengaruhi oleh kadar lemak makanan, tetapi PFI dan VSI mengalami penurunan jika mengkonsumsi kadar lemak yang lebih tinggi 20% < 16%. Sebaliknya pada ikan salmon yang diberi pakan dengan kadar lemak tinggi akan meningkatkan IVS (Bendiksen *et al.*, 2003).



Gambar 1. Hasil Pengamatan Nilai Indeks Viscera Somatik.

Indeks Hepatosomatik

Indeks hepatosomatik merupakan salah satu parameter penting untuk dapat mengetahui cadangan energi yang ada pada tubuh ikan. Penumpukkan energi berupa lemak pada hati, dimana energi ini akan digunakan untuk pertumbuhan akan menyebabkan terjadinya perubahan kondisi hati (Azizi *et al.*, 2022). Pemberian pakan pada ikan kelabau dengan komposisi lemak yang berbeda menyebabkan terjadinya perubahan nyata terhadap nilai HIS ($P < 0,05$).



Gambar 2. Hasil Pengamatan Nilai Indeks Hepatosomatik

Nilai indeks hepatosomatik ikan kelabau pada P1, P2, P3 dan P5 lebih rendah dibandingkan dengan P4. Menurut Sulisty (1998), Indeks hepatosomatik yang tinggi menggambarkan komposisi tubuh dan laju pertumbuhan yang tidak seimbang pada ikan khususnya dalam kinerja reproduksi. Rendahnya indeks hepatosomatik pada penelitian ini diduga karena ikan kelabau masih memerlukan energi yang cukup tinggi untuk mendukung proses pertumbuhan jaringan somatik. Hal ini menyebabkan kelebihan sisa energi digunakan kembali dalam sintesis protein untuk mendukung pertumbuhan daripada ditimbun sebagai lemak yang ada dalam hati, organ viscera dan otot (Putri *et al.*, 2014).

Tingginya nilai IHS pada perlakuan P4 menunjukkan bahwa ikan kelabau cenderung membutuhkan minyak jagung sebagai sumber asam lemak tidak jenuh ω 6 dibanding dengan sumber lemak dari minyak ikan yang merupakan sumber asam lemak tidak jenuh ω 3. Tingkat kebutuhan yang tinggi pada ω 6 pada ikan kelabau ini sebagai respon dalam rangka menyeimbangkan kadar asam lemak dalam tubuhnya yang lebih tinggi ω 3 (Zonneveld, 1991). Menurut Xu *et al.*, (2019) rendah atau turunnya indeks hepatosomatik disebabkan oleh karena tidak ada sediaan makanan, sehingga zat yang disimpan dalam hati ikan dikonsumsi terlebih dahulu yang menyebabkan indeks hepatosomatik menurun.

Hasil penelitian Htun-Han (1978) pada ikan Sebelah *Limanda limanda*, menyatakan bahwa IHS akan menurun ketika pada musim pemijahan, dan mengalami titik terendah pasca pemijahan. HIS akan meningkat kembali pada fase istirahat pada saat ikan mulai makan sebanyak-banyaknya yang menyebabkan meningkatnya cadangan lemak di hati. Nilai IHS juga menunjukkan kelimpahan makanan di perairan tempat ikan ini berada. Pada saat makanan yang berlimpah, ikan-ikan akan makan banyak dan meningkatkan cadangan lemak di hatinya (Plante, 2005).

Hasil penelitian Katsika *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa komposisi otot dan hati

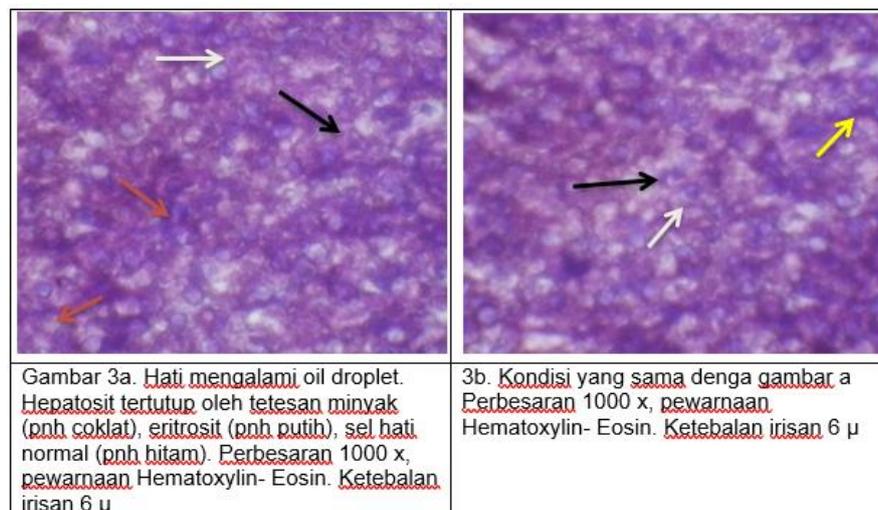
tidak dipengaruhi oleh kadar lemak makanan, tetapi IHS dan PFI mengalami penurunan jika mengkonsumsi kadar lemak yang lebih tinggi 20% < 16%. Sebaliknya pada ikan salmon yang diberi pakan dengan kadar lemak tinggi akan meningkatkan IHS (Bendixsen *et al.*, 2003).

Gambaran Histopatologi Hati

Berdasarkan hasil pengamatan histopatologi jaringan hati ikan kelabau yang diberi pakan dengan sumber lemak yang berbeda sebagai berikut:

1. Perlakuan 1 (100% Minyak Ikan + 0% Minyak Jagung)

Pemberian pakan dengan dosis minyak ikan 100% memberikan gambaran histopatologi hati berupa (Gambar 3a dan 3b) terlihat adanya oil droplet, hepatosit yang tertutup oleh tetesan minyak, eritrosit dan sel hati yang normal. Riauwaty (2013), menyatakan bahwa pada hati yang normal, sel hepatosit akan terlihat jelas, inti berbentuk bulat dan letaknya sentralis dan sinusoid tampak jelas serta vena sentralis sebagai pusat lobulus terlihat berbentuk bulat dan kosong.



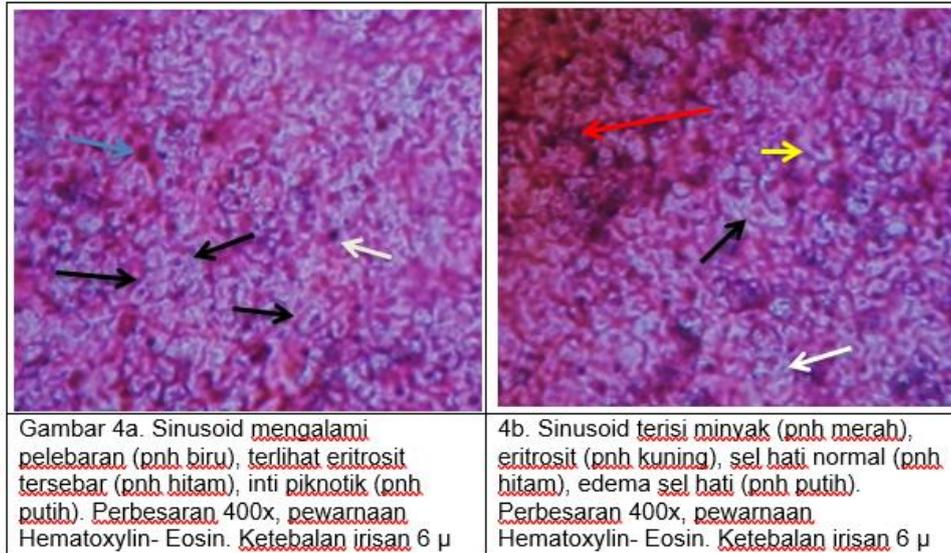
Gambar 3. Hasil Pengamatan Histopatologi Hati Ikan Kelabau P1

2. Perlakuan 2 (Minyak Ikan 75% + Minyak Jagung 25%)

Pada perlakuan 2 dengan dosis minyak ikan 75% + minyak jagung 25% (Gambar 5a) terlihat adanya sinusoid mengalami pelebaran, eritrosit yang tersebar dan terdapat inti piknotik. Pelebaran sinusoid (dilatasi sinusoid) merupakan tanda terjadinya gangguan sinusoid hepar.

Pada (Gambar 5b) terlihat adanya sinusoid yang terisi minyak, sel hati normal serta adanya edema sel hati. Edema atau pembengkakan jaringan yang berisi cairan. Pembengkakan sel adalah kondisi sel membengkak dan sitoplasmanya terlihat kabur yang disebabkan adanya penimbunan air di dalam sel sehingga dapat mendesak inti sel dan hepatosit menjadi lebih besar dan pucat. Ketidakseimbangan muatan elektrolit di luar dan

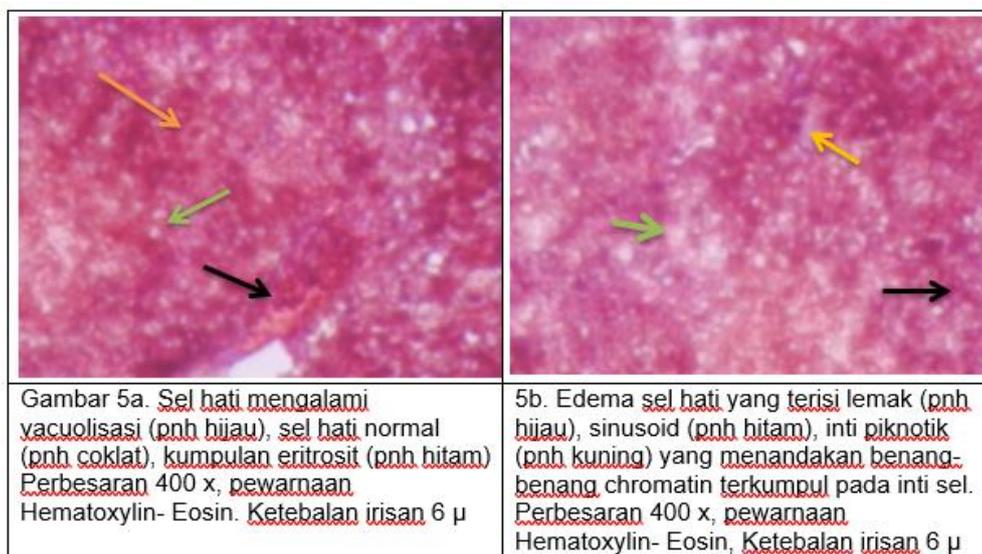
dalam sel yang tidak seimbang menyebabkan terjadinya pembengkakan sel. Ketidakstabilan sel dalam memompa ion Na^+ keluar dari sel menyebabkan peningkatan masuknya cairan dari ekstraseluler ke dalam sel sehingga sel tidak mampu memompa ion natrium yang cukup. Hal ini akan mengakibatkan sel membengkak sehingga sel kehilangan integritas membrannya (Takashima & Hibya, 1995).



Gambar 4. Hasil Pengamatan Histopatologi Hati Ikan Kelabau P2

3. Perlakuan 3 (Minyak Ikan 50% + Minyak Jagung 50%)

Perlakuan 3 dengan dosis minyak ikan 50% + minyak jagung 50% (Gambar 6a) terlihat adanya sel hati yang mengalami vacoulisasi, kumpulan eritrosit dan adanya sel hati yang normal, pada (Gambar 6b) terlihat adanya edema sel hati yang terisi lemak, sinusoid, inti piknotik yang menandakan adanya benang-benang chromatin terkumpul pada inti sel. Vakuolisasi sitoplasma hati yang terjadi mungkin karena pengendapan glikogen atau lipid dan menunjukan gangguan metabolisme (Mustafa, 2020).

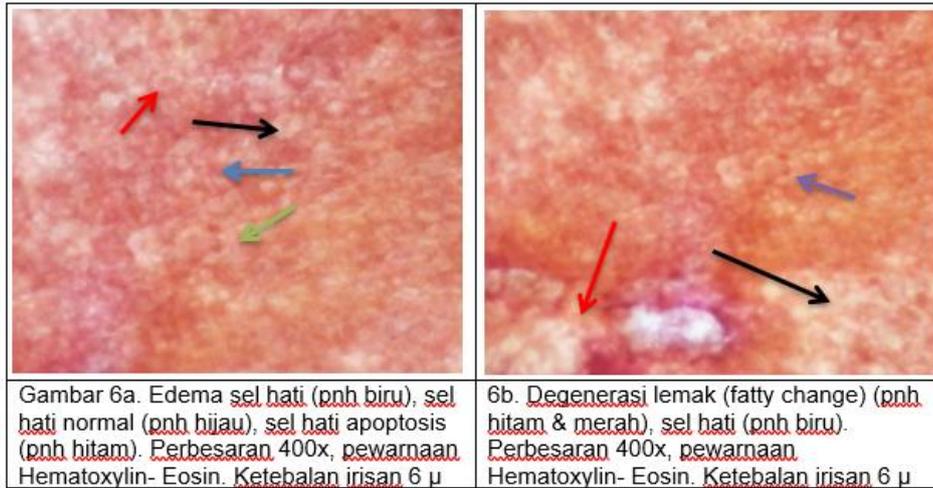


Gambar 5. Hasil Pengamatan Histopatologi Hati Ikan Kelabau P3

4. Perlakuan 4 (Minyak Ikan 25% + Minyak Jagung 75%)

Perlakuan 4 dengan dosis minyak ikan 25% + minyak jagung 75% (Gambar 7a) terlihat adanya edema sel hati, sel hati nekrosis, dan sel hati yang normal. Menurut Lu (1995), nekrosis adalah terjadinya kematian sel hati. Kematian sel terjadi bersama dengan pecahnya membran plasma, hal ini dapat disebabkan jika lemak tertimbun dalam jumlah yang banyak sehingga mengakibatkan kematian sel-sel hati. Degenerasi lemak (Gambar 7b) terjadi karena adanya penumpukan lemak (lemak netral) dengan kerusakan inti sel dan mengecilnya jaringan sel hati (Panigoro *et al.*, 2007). Menurut Takashima dan Hibia (1995) yang menyatakan bahwa apabila tingkat lemak tinggi pada sel hati akan menyebabkan degenerasi lemak yaitu proses perlemakan hati yang mengacu pada suatu kondisi patologis dimana banyak sel pada hati yang mengalami perlemakan degeneratif. Pada perlakuan ini lemak yang menumpuk pada sel hati ikan kelabau berupa lemak yang berasal dari ω 3 dan ω 6 yaitu minyak ikan dan minyak jagung yang terdapat di dalam pakan, sesuai dengan kebiasaan makannya ikan kelabau merupakan ikan herbivora yang cenderung membutuhkan makanan yang berasal dari tumbuhan seperti minyak jagung dan sebagai respon dalam rangka menyeimbangkan kadar asam lemak dalam tubuhnya yang lebih tinggi ω 3 serta disimpan sebagai cadangan energi dan untuk proses pertumbuhan.

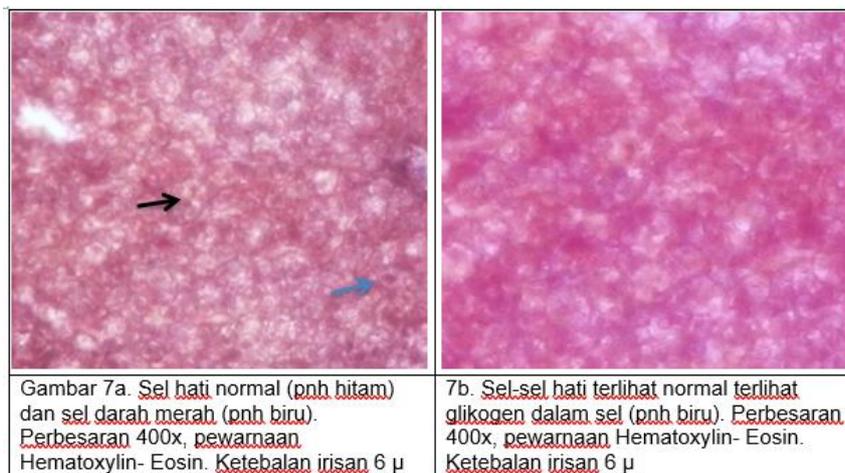
Ciri-ciri degenerasi lemak adalah adanya ruang kosong dengan batas yang jelas, terdapatnya tumpukan warna hitam pada sel hati dan warna hitam pada sel ini disebabkan oleh lemak yang menggumpal pada sel-sel hati. Pendapat ini diperkuat oleh pendapat Ressang (1984), yang menyatakan bahwa pembengkakan sel disebabkan oleh peningkatan permeabilitas sel, dimana sel tidak mampu mempertahankan homeostatis ion dan cairan sehingga terjadi perpindahan cairan ekstrasel ke dalam sel hati. Adanya vakuola merupakan tanda adanya pembengkakan sel hati sebagai akibat dari hepatosit membengkak yang menyebabkan sinusoid menyempit, sitoplasma tampak keruh. Hal ini sejalan dengan pendapat Sukarni & Nursyam (2012), yang menyatakan bahwa indikasi perlemakan hati merupakan ciri terjadinya pembengkakan sel, pada keadaan ini sel hati tampak membesar. Kerusakan organ hati diawali oleh adanya perlemakan hati dan apabila berlangsung lama menyebabkan terjadinya kerusakan hati yaitu kongesti.



Gambar 6. Hasil Pengamatan Histopatologi Hati Ikan Kelabau P4

5. Perlakuan 5 (Minyak Jagung 100%)

Perlakuan 5 dengan dosis minyak jagung 100% (Gambar 8a dan 8b) terlihat bahwa gambaran sel hati yang normal ditandai dengan adanya glikogen dan sel darah merah. Riau waty (2013) menyatakan bahwa pada hati normal, sel hepatosit terlihat jelas, inti bulat dan letaknya sentralis dan sinusoid tampak jelas dan vena sentralis sebagai pusat lobulus tampak berbentuk bulat dan kosong. Gambaran histopatologi pada perlakuan ini menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan kandungan minyak jagung 100% tidak menunjukkan adanya gangguan pada sel hati ikan kelabau.



Gambar 7. Hasil Pengamatan Histopatologi Hati Ikan Kelabau P5

4 Kesimpulan

Pemberian sumber lemak berbeda pada pakan ikan kelabau tidak memberi pengaruh nyata terhadap nilai IVS, tetapi sumber lemak dari minyak jagung cenderung meningkatkan nilai IVS. Nilai HIS berpengaruh nyata, dimana ikan kelabau yang mengkonsumsi pakan dengan prosentase minyak jagung lebih banyak (P4 dan P5)

menghasilkan IHS lebih tinggi. Gambaran histopatologi hati ikan kelabau berbeda-beda pada setiap perlakuan, dimana gambaran histopatologi hati ikan kelabau menunjukkan adanya gangguan berupa oil droplet pada hepatosit, degenerasi lemak, apoptosis, edema, dilatasi sinusoid dan vakuolisasi

Daftar Pustaka

- Abdel-Ghany, H. M., M.E.S. Salem, A. A. Ezzat, M. A. Essa, A. M. Helal, R. F. Ismail, A.F.M. El-Sayed. (2021). Effects of Different Levels of Dietary Lipids on Growth Performance, Liver Histology and Cold Tolerance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Journal of Thermal Biology 96:102833
- Aizam, Z.A., S.C. Roos and K.J. Ang. (1983). Some Aspect of The Biology of Ikan Kelabau *Osteochilus melanopleurus* (Bleeker). Pertanika 6(3) : 99 - 106.
- Ashwini L, S Benakappa, HN Anjanayappa, and Akshay L. (2016). Observation on the Gonado-Somatic Index-GSI and Hepato-Somatic Index-HSI of *Decapterus russelli* Mangaluru Coast. International Journal of Engineering Science and Computing 6(6) : 7396- 7399.
- Azizi, A., Windarti., dan Efizon, D. (2022). Morfoanatomi Ikan Patin (*Pangasiaonodon hypophthalmus*) yang Dipelihara dengan Kombinasi Fotoperiod dan Sistem Bioflok. Jurnal Sumberdaya dan Lingkungan Akuatik Vol. 3, No. 1. ISSN: 2722-6026.
- Bendiksen, E.Å.; Berg, oke; Pekerjaan, M.; Arnesen, AM; Måsøval, K. (2003). Digestibility, Growth and Nutrient Utilisation of Atlantic salmon parr (*Salmo salar* L.) in Relation to Temperature, Feed Fat Content and Oil Source. Aquaculture, 224, 283–299.
- Htun-Han, M. (1978). The Reproductive Biology of The Dab *Limanda limanda* (L.) in the North Sea: Gonosomatic Index, Hepatosomatic Index and Condition Factor. Journal of Fish Biology. 13(3): p. 369-378.
- Karimah, U., Samidjan, I., dan Pinandoyo. (2018). Performa Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*) Yang Diberi Jumlah Pakan Yang Berbeda. Journal of Aquaculture Management and Technology Volume 7, Nomor 1, Tahun 2018, Halaman 128-135.
- Katsika, L.; Huesca Flores, M.; Kotzamanis, Y.; Estevez, A.; Chatzifotis, S. (2021). Understanding the Interaction Effects between Dietary Lipid Content and Rearing Temperature on Growth Performance, Feed Utilization, and Fat Deposition of Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*). Animals 11, 392.
- KKP (Kementerian Kelautan dan Perikanan). (2016). Pelepasan Ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleura*) Hasil Domestikasi. Direktorat Perikanan dan Budidaya. KKP. Jakarta.
- Komariyah. (2009). Pengaruh Penambahan Berbagai Dosis Minyak Ikan yang Berbeda pada Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). (Skripsi). Universitas Pekalongan. Pekalongan. 19 hlm.
- Kurdiansyah. (2023). Pengaruh Kadar Lemak yang Berbeda Terhadap Kinerja Pertumbuhan dan Total Konsumsi Pakan Ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Mulawarman. Samarinda. Skripsi.
- Lu, C. F. (1995). Toksikologi Dasar. Jakarta. Universitas Indonesia.
- Mashur. (2006). Kebutuhan Nutrisi Kerapu. www.ntb.litbang.deptan.go.id. Diakses 3 Juni 2023.
- Mustafa, S. A. (2020). Histopathology and Heavy Metal Bioaccumulation in Some Tissues of *Luciobarbus xanthopterus* Collected from Tigris River of Baghdad, Iraq. Egyptian

Journal of Aquatic Research

- Niendya, W.A., Muhammad, A.D & Teguh, S. (2011). Rasio Hepar Bobot-Tubuh Mencit (*Mus musculus*) setelah Pemberian Diazepam, Formalin, dan Minuman Beralkohol. Buletin Anatomi dan Fisiologi XI(1) Maret 2011.
- Panigoro, N., A. Indri., B. Meliya., Salifia., D. C. Prayudha., dan W. Kunika. (2007). Teknik Dasar Histologi dan Atlas Dasar-dasar Histopatologi Ikan. Balai Budidaya Air Tawar dan Japan International Cooperation Agency (JICA). Jambi.
- Plante, S., Audet, C., Lambert, Y., & de la Noüe, J., (2005). Alternative Methods for Measuring Energy Content in Winter Flounder. North American Journal of Fisheries Management. 25(1): p. 1-6.
- Putri, A.N., Widiastuti, E.L., Nurcahyani, N., Kanedi, M. (2014). Pemberian Inositol Terhadap Peningkatan Pertumbuhan dan Sintasan Juvenil Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy Lac.*). Jurnal Ilmiah : Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati Vol. 2 No. 2 November 2014 : hal. 49-54 ISSN : 2338-4344.
- Ressang, A. A. (1984). Patologi Khusus Veteriner. Bali Press. Denpasar.
- Riauwaty, M. (2013). Histopathology of Liver and Kidney of *Pangasius Hypophthalmus* Infected with *Aeromonas hydrophila* and Are Cured Using Curcuma *xanthorrhiza* Roxb Extract. Repository Unri [online].
- Safratilofa. (2017). Histopatologi Hati dan Ginjal Ikan Patin (*Pangasionodon hypophthalmus*) yang Diinjeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau. 2(2): 83– 88.
- Soerjodibroto. (2005). Lemak dalam Pola Makanan Masyarakat Indonesia dan Masyarakat Kawasan Asia Pasifik Lainnya: Hubungannya dengan Kesehatan Kardiovaskuler. Jurnal Kesehatan Indonesia. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 1(1): 13-25
- Sohrabnezhad, M., M. Sudagar, dan M. Mazandarani. (2017). Effect of Dietary Soybean Meal and Multienzyme on Intestine Histology of Beluga Sturgeon (*Huso huso*). International Aquatic Research 9: 271–280.
- Sukarni, M., dan H. Nursyam. (2012). Penggunaan Ciprofloxacin terhadap Histologi Insang dan Hati Ikan Botia. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Jl. Veteran, Malang. 65145Sulistyawati. 2002. Pengantar Praktikum Toksikologi Perairan. Laboratorium Toksikologi Perairan Jurusan Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Sulistyo I. (1998). Contribution a l'atude la maitrise du cycle de reproduction de la perche eurasiennne perca fliviatilis L. [thesis]. France. These du Docteur de l'Universite Henri Poincare
- Susanto, A. (2021). Peran Suplemen Kromium Organik terhadap Pemanfaatan Karbohidrat Pakan oleh Ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleura*): Disertasi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Semarang.
- Takashima, F dan Hibiya, T. (1995). An Atlas of Fish Histology. Normal and Patological Feartures. 2nd Edition. Kodansha Ltd. Tokyo.
- Xu, Y., Tan, Q., Kong, F., Yu. H., Zhu, Y., Yao, J. and Abouel Azm, F.R. (2019). Fish Growth in Response to Different Feeding Regimes and The Related Molecular Mechanisme on The Changes in Skeletal Muscle Growth in Grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*). Aquaculture. 512. Pp. 734295.
- Yulintine. (2012). Upaya Peningkatan Kelangsungan Hidup Lavra Ikan Betok, *Anabas testudineus* Bloch Melalui Studi Ontogeni Sistem Pencernaan, Kemampuan

Biosintesis Hufa dan Pengkayaan Asam Lemak Esensial. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Zonneveld, N., Huisman E. A, dan Boon, J. H. (1991). Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 318 hlm.