

Imam Tri Wahyudi Revised

By Diah Ayu Satyari Utami

SUPLEMENTASI L-KARNITIN DAN KAYU MANIS PADA PAKAN TERHADAP PENURUNAN LEMAK DAN TEKSTUR FILET IKAN PATIN *Pangasianodon hypophthalmus* PADA FASE PEMBESARAN

ABSTRAK

1 Ikan patin memiliki kandungan lemak daging yang tinggi 2 sehingga diperlukan upaya untuk mengurangi kadar lemak tersebut. Tujuan penelitian ini 34 adalah mengevaluasi suplementasi L-karnitin dan tepung kayu manis terhadap kadar lemak dan tekstur daging ikan patin pada fase pembesaran. Ikan patin berukuran 124.4 ± 7.85 g dan panjang 24.71 ± 0.68 cm dipelihara selama 60 hari dalam wadah hapa berukuran $2 \times 1 \times 1$ m³. Ikan diberi pakan tiga kali sehari at satiation dengan perlakuan 2 sebagai berikut: kontrol (K), penambahan L-karnitin 1 g kg⁻¹ (LK 1), L-karnitin 2 g kg⁻¹ (LK 2), kayu manis 5 g kg⁻¹ (KM 5) dan kayu manis 10 g kg⁻¹ (KM 10). Sampel diambil pada awal, pertengahan dan akhir pemeliharaan untuk pengukuran kadar lemak daging. Parameter yang diamati lemak daging dan tekstur daging. Hasil menunjukkan bahwa pemberian KM 10 menghasilkan kadar lemak yang lebih rendah dari perlakuan lainnya setelah 30 hari dan penurunan yang lebih besar yaitu berkisar 51,06% dan 42,55% pada perlakuan LK 2 dan KM 10 pada hari ke-60. Nilai indeks hepatosomatik juga menurun yang diikuti oleh penurunan kadar lemak hati. Nilai kekerasan daging menunjukkan peningkatan kualitas yang terlihat dari nilai yang semakin rendah. Pemberian tepung kayu manis 10 g kg⁻¹ (KM10) menunjukkan perlakuan terbaik pada fase pembesaran selama 60 hari dan dapat mereduksi kadar lemak daging ikan patin hingga memenuhi standar filet.

2
KATA KUNCI: Ikan patin, kayu manis, lemak daging, L-karnitin, tekstur

ABSTRACT: Dietary Supplementation of L-Carnitine and Cinnamon Powder on Meat Lipid Content Reduction and Texture Striped Catfish *Pangasianodon hypophthalmus* in the Growth-Out Stage

2 Ripped catfish meat has a high-fat content, so it is necessary to reduce fat content. This study aims to evaluate the effect of dietary L-carnitine and cinnamon powder on reducing the fat content of striped catfish meat in the grow-out stage. Striped catfish measuring 125.4 ± 7.85 g and 24.71 ± 0.68 cm body length were kept for 60 days in a hapa with size $2 \times 1 \times 1$ m³. Fish were fed three times a day 3 at satiation with the following treatments: control (K), 19 addition of L-carnitine 1 g kg⁻¹ (LK 1), L-carnitine 2 g kg⁻¹ (LK 2), cinnamon 5 g kg⁻¹ (KM 5) and cinnamon 10 g kg⁻¹ (KM 10). Sampling was conducted on the initial, middle and final day for meat fat content analysis. The parameters observed were meat fat and meat texture. The results showed that dietary KM 10 significantly reduced meat fat content compared to controls on the 30th and it showed a more significant reduction, namely 51.06% and 42.55%, in the treatment LK 2 and KM 10 after 60 days treatment. The hepatosomatic index value also decreased, followed by decreased liver fat levels. The meat hardness value shows an increase in quality, which can be seen from lower values. It can be concluded that dietary cinnamon powder 10 g kg⁻¹ (KM 10) shows the best treatment in the grow-out phase for 60 days and can reduce the fat content of catfish meat to meet fillet standards.

KEYWORDS: *Cinnamon, L-carnitine, lipid content, striped catfish, texture.*

PENDAHULUAN

Ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) merupakan ikan yang berasal dari wilayah Asia Tenggara dan sekitarnya, dan telah menjadi komoditas ekspor dunia (Phuong & Oanh, 2010). Ikan ini termasuk jenis ikan *air-breathing* sehingga menjadikan ikan ini tahan terhadap kualitas air yang rendah dan sangat memungkinkan untuk dibudidayakan dengan kepadatan tinggi (Phuong *et al.*, 2018). Hal tersebut yang menjadikan ikan patin cukup populer dikembangkan. Hingga pada tahun 2020, produksi patin global mencapai 2,5 juta ton per tahun (FAO, 2022), dan Indonesia menempati posisi ke-4 produsen terbesar di dunia setelah Vietnam, India, dan Bangladesh (Global Aquaculture Alliance, 2020). Ikan patin memiliki pasar yang besar, ini terbukti bahwa ikan patin saat ini telah diekspor hingga ²² ke lebih dari 130 negara di seluruh dunia (Platas-Rosado *et al.*, 2021). Produk filet merupakan produk patin yang paling banyak diekspor (Orban *et al.*, 2008). Filet ikan patin cukup populer karena harga yang terjangkau dan dapat menjadi alternatif pengganti ikan berdaging putih lainnya yang harganya lebih mahal seperti ikan cod dan Alaska Pollock (FAO, 2022; Karl *et al.*, 2009).

Filet ikan patin secara umum digolongkan dalam filet rendah lemak jika dibandingkan dengan ikan lain seperti salmon (Sugata *et al.*, 2019). Kadar lemak ikan menurut Guimarães *et al.*, (2016) digolongkan menjadi *lean* (<2%), ⁶ lemak rendah (2–4%), lemak sedang (4–8%) dan lemak tinggi (>8%). Berdasarkan kajian kadar lemak filet patin yang dijual di pasar Eropa (kualitas baik) berkisar 1,3-3,2% ⁵ (Karl *et al.*, 2009; Orban *et al.*, 2008; Szlinder-Richert *et al.*, 2011; van Leeuwen *et al.*, 2009). Standar tersebut akan menjadi dasar acuan lemak yang

direkomendasikan yaitu termasuk golongan *lean* dan lemak rendah. Namun, Al-Noor *et al.*, (2012) melaporkan bahwa komposisi proksimat ikan patin sangat bervariasi, termasuk lemak daging yaitu berkisar 4,08–8,08%. Suwarsito (2007) dalam penelitian pendahuluan mengamati ikan patin Indonesia yang dipelihara di karamba jaring apung ataupun kolam air tenang mengandung lemak yang tinggi yaitu 7,98%.

Lemak dalam daging ikan patin dapat menyebabkan permasalahan lain, seperti berpotensi meningkatkan kekuningan daging, bau lumpur, dan tekstur lembek. Warna daging ikan patin disebabkan oleh tingginya kadar karotenoid dalam daging dan karotenoid jenis *lutein* dan *zeaxanthin* yang merupakan penyebab utama warna kekuningan pada golongan *catfish* (Gopan *et al.*, 2018; Li *et al.*, 2007). Karotenoid disimpan bersama dengan jaringan lemak dalam tubuh, karena karotenoid larut lemak (Islam *et al.*, 2021). Selain pigmen warna, lemak yang tinggi juga meningkatkan *uptake* senyawa geosmin dan *2-methylisoborneol* (MIB), dimana kedua senyawa tersebut bertanggung jawab terhadap timbulnya bau lumpur (Howgate, 2004; Schram *et al.*, 2021; Tucker, 2000). Bau lumpur menjadi permasalahan yang cukup serius dalam industri pangan, yang dapat menurunkan kualitas dan ketertarikan konsumen (Ridgway *et al.*, 2010). Filet dengan lemak yang tinggi (3,4-7,3% bobot basah) menghasilkan daging yang lebih lembek (*juicier*) dari filet dengan kadar lemak rendah (2,9-4,6%) (Bland *et al.*, 2018; Nortvedt & Tuene, 1998).

Lemak ikan patin merupakan sumber gizi yang baik karena mengandung asam lemak dan kolesterol yang baik untuk kesehatan, namun karena lemak yang tinggi berpengaruh terhadap preferensi konsumen, maka upaya menurunkan lemak

daging ikan patin perlu segera dilakukan untuk mencapai kualitas daging yang baik. Penurunan lemak dalam tubuh dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu meningkatkan pemanfaatan karbohidrat dan lemak menjadi energi, sehingga proses lipogenesis yang menghasilkan deposit lemak dapat ditekan (Salmerón, 2018). Cara kedua yaitu meningkatkan proses lipolisis jaringan lemak dan memanfaatkannya kembali menjadi energi (Salmerón, 2018). Bahan L-karnitin dan kayu manis memiliki kemampuan di atas, dan beberapa kajian terakhir juga membuktikan dapat menurunkan lemak daging dan bahkan meningkatkan pertumbuhan (Setiawati *et al.*, 2016; Suwarsito, 2007; Tartila *et al.*, 2021). L-karnitin merupakan senyawa yang disintesis dari asam amino lisin dan metionin yang memiliki peran dalam transportasi asam lemak dari sitoplasma ke membran internal mitokondria untuk dimanfaatkan sebagai energi dalam β -oksidasi (Lehninger *et al.*, 2008), serta memiliki fungsi dalam *protein sparing effect* (Harpaz, 2005), sehingga protein dari pakan sebagian besar digunakan untuk sintesis protein tubuh. Peningkatan pemanfaatan lemak sebagai sumber energi berdampak pada penurunan kadar lemak tubuh, seperti pada ikan *black sea bream* (Ma *et al.*, 2008), *beluga sturgeon* (Mohseni *et al.*, 2008), lele *Clarias batrachus* (Desai *et al.*, 2010) dan pikeperch (Akbari *et al.*, 2014), stiped catfish (Wahyudi *et al.*, 2023). Suwarsito (2007) telah berhasil menurunkan kadar lemak daging pada juvenil ikan patin menggunakan L-karnitin yang ditambahkan ke dalam pakan sebanyak 0,2% dan mampu menurunkan kadar lemak daging menjadi 1/3 dari ikan kontrol.

Selain L-karnitin, daun kayu manis dengan kandungan bahan aktifnya seperti sinamaldehyd telah banyak dibuktikan dapat menurunkan lemak pada ikan patin (Laheng *et al.*, 2016; Rolin *et al.*, 2015; Setiawati *et al.*, 2015; Tartila *et al.*, 2021).

Seperti halnya dengan L-karnitin, kayu manis dengan bahan aktif sinamaldehyd juga berfungsi secara langsung dalam katabolisme lemak, melalui peningkatan aktivasi enzim ¹⁸ *AMP-Activated Protein Kinase (AMPK)* (Huang *et al.*, 2011), menghambat kerja enzim *HMG-CoA reductase* (Ciftci *et al.*, 2010), serta meningkatkan aktivasi *Peroxisome Proliferator-Activated Receptors (PPARs)* (Sheng *et al.*, 2008). Efek sinamaldehyd pada ikan dan udang dilaporkan dapat meningkatkan proses β -oksidan dan lipolisis, yang berdampak pada penurunan lemak tubuh (Chen *et al.*, 2022; Gu *et al.*, 2022). Laheng *et al.*, (2016) berhasil menurunkan lemak daging dengan 10 g kg⁻¹ ¹ tepung daun kayu manis melalui ⁴ pakan ikan patin fase pembesaran.

Penelitian sebelumnya telah berhasil menurunkan lemak daging pada stadia juvenil, sedangkan pemeliharaan ikan patin mencapai ukuran 700-1200 gram. Karakteristik ikan besar dan ikan kecil cukup berbeda, sehingga perlu dievaluasi kembali penggunaan bahan L-karnitin dan tepung kayu manis serta sekaligus membandingkan kedua bahan tersebut terhadap lemak dan tekstur ⁴ daging ikan patin pada fase pembesaran. Penelitian ini juga mengevaluasi lama pemberian bahan untuk menurunkan lemak daging ikan patin hingga mencapai standar filet.

¹⁷ **BAHAN DAN METODE**

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain ⁴ eksperimental dengan lima perlakuan pakan komersial yang diberi bahan suplementasi berupa ⁴ L-karnitin dan kayu manis dengan empat ulangan individu. Dosis suplementasi mengacu pada penelitian sebelumnya yaitu Suwarsito (2007) dengan dosis optimal L-karnitin 2 g kg⁻¹,

sedangkan dosis kayu manis mengacu pada Setiawati *et al.* (2016) yaitu 10 g kg⁻¹.

Pada penelitian ini juga digunakan dosis yang lebih rendah yaitu diturunkan 50% dari dosis optimal (Tabel 1).

Tabel 1. Suplementasi pakan dengan L-karnitin dan kayu manis pada pakan
Table 1. Diets supplementation with L-carnitine and cinnamon

Pakan <i>Diets</i>	Keterangan <i>Notes</i>
K	Pakan komersial tanpa suplementasi <i>Comercial feed without supplementation</i>
LK 1	Pakan komersial + L-karnitin 1 g kg ⁻¹ <i>Comercial feed + L-carnitine 1 g kg⁻¹</i>
LK 2	Pakan komersial + L-karnitin 2 g kg ⁻¹ <i>Comercial feed + L-carnitine 2 g kg⁻¹</i>
KM 5	Pakan komersial + Tepung kayu manis 5 g kg ⁻¹ <i>Comercial feed + cinnamon powder 5 g kg⁻¹</i>
KM 10	Pakan komersial + Tepung kayu manis 10 g kg ⁻¹ <i>Comercial feed + cinnamon powder 10 g kg⁻¹</i>

1 Pembuatan Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan adalah pakan apung komersial dengan kandungan protein 25-26% yang di-coating L-karnitin atau kayu manis. Dosis yang ditambahkan ke dalam satu kg pakan yaitu: tanpa penambahan suplemen sebagai kontrol (K), L-karnitin 1 g (LK 1), L-karnitin 2 g (LK 2), kayu manis 5 g (KM 5), dan kayu manis 10 g (KM 10) per kg pakan. Metode coating dilakukan mengacu pada dengan menambahkan putih telur sebagai perekat yang mengacu pada Siagian *et al.*, (2021). L-karnitin atau kayu manis dicampur dengan 40 gram putih telur, 2 g kuning telur, progol 3 g, air 200 mL untuk 1 kg pakan, lalu diaduk hingga homogen. Selanjutnya campuran tersebut disemprotkan pada pakan komersial hingga merata. Pakan lalu dikeringkan selama ±4 jam menggunakan oven pada suhu 60 °C. Setelah pakan kering, pakan disimpan pada wadah tertutup dan pada suhu ruang. Hasil analisis proksimat pakan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi proksimat pakan perlakuan yang telah ditambahkan L-karnitin dan kayu manis

Table 2. Proximate composition L-carnitine and cinnamon supplemented diets

Komposisi <i>Composition</i>	Perlakuan (<i>Treatments</i>)				
	K	LK 1	LK 2	KM 5	KM 10
Kadar Air (%)	8,41	8,61	8,47	8,81	8,70
Moisture (%)					
Protein (%)	25,62	26,14	26,56	25,56	25,39
Protein (%)					
Lemak (%)	4,24	4,00	3,99	4,00	4,00
Lipid (%)					
Kadar Abu (%)	7,00	7,50	8,50	7,00	7,50
Ash (%)					
Serat Kasar (%)	4,64	4,31	4,27	4,84	4,95
Fiber (%)					
BETN (%)	49,29	49,44	48,21	51,14	49,67
NFE (%)					
GE (kkal 100 g ⁻¹)	389,91	386,69	383,88	389,47	384,34
GE (kcal 100g ⁻¹)					

Keterangan: Kontrol (K), L-karnitin 1 g kg⁻¹ (LK 1), L-karnitin 2 g kg⁻¹ (LK 2), kayu manis 5 g kg⁻¹ (KM 5), kayu manis 10 g kg⁻¹ (KM 10), bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN), komposisi *gross energy* (GE) dihitung berdasarkan protein = 5,6 kkal g⁻¹, lemak = 9,4 kkal g⁻¹, karbohidrat = 4,1 kkal g⁻¹ (Watanabe, 1998).

Notes: Control (K), L-carnitine 1 g kg⁻¹ (LK 1), L-carnitine 2 g kg⁻¹ (LK 2), cinnamon 5 g kg⁻¹ (KM 5), cinnamon 10 g kg⁻¹ (KM 10), nitrogen free extract (NFE), Gross energy (GE) composition was calculated based on protein = 5.6 kcal g⁻¹, lipid = 9.4 kcal g⁻¹, carbohydrates = 4.1 kcal g⁻¹ (Watanabe, 1998).

14 Ikan Uji dan Pemeliharaan Ikan

Ikan uji menggunakan ikan patin berukuran 125,4 ± 7,85 g dan panjang 24,71±0,68 cm. Ikan dipelihara dalam lima wadah berupa jaring hapa (2 x 1 x 1 m³) yang dipasang di dalam kolam beton berlapis plastik HDPE 200 m² dengan kedalaman 1,5 m. Setiap hapa ditebar ikan dengan kepadatan 10 ekor per hapa, metode pemeliharaan ikan patin dan kepadatan tebar ikan mengacu pada SNI 01-6483.5-2002 (BSN, 2002). Selama pemeliharaan 60 hari, ikan diberi pakan secara *at satiation* tiga kali sehari, yaitu sekitar pukul 08.00, 13.00, dan 17.00 WIB. Jumlah konsumsi pakan dihitung berdasarkan total pakan yang diberikan setiap hari. Ikan dipelihara pada kolam air tenang dengan debit air rata-rata 1 L s⁻¹. Selama

pemeliharaan kualitas air diperoleh dalam rentang suhu 29-30 °C, oksigen terlarut 4-6,4 mg L⁻¹, pH 6,3-6,4 dan TAN 0,0001-0,0003 mg L⁻¹.

Analisis Kimia

Analisis kimia daging dilakukan dengan mengambil sampel daging ikan tanpa kulit pada awal pemeliharaan (0 hari), tengah (30 hari) dan akhir pemeliharaan (60 hari). Analisis ini meliputi kadar air, lemak dan protein. Awal pemeliharaan diambil sebanyak 3 ekor, di tengah pemeliharaan diambil sebanyak 2 ekor setiap perlakuan, dan pada akhir pemeliharaan diambil sebanyak 3 ekor setiap perlakuan. Ikan dipingsankan menggunakan minyak cengkeh 0,05 mL L⁻¹ (Varner, 2000), kemudian dibedah untuk mengambil sampel daging dan hati. Analisis hati dilakukan dengan mengambil organ hati pada akhir pemeliharaan (60 hari) sebanyak 4 ekor setiap perlakuan. Analisis proksimat pakan dan sampel ikan mengacu pada (AOAC, 2012). Analisis kadar air dengan oven dengan suhu 105-110 °C selama 12 jam. Analisis protein menggunakan metode *Kjeldahl*. Analisis serat kasar dilakukan menggunakan pelarutan asam dan basa lemah. Analisis kadar abu menggunakan tanur pada suhu 600 °C. Analisis kadar lemak pakan dengan metode Soxhlet. Kadar lemak daging dan hati menggunakan metode *Folch* (Watanabe, 1998).

Parameter Uji

Parameter uji meliputi bobot ikan, kadar protein dan lemak daging, indeks hepatosomatik (HSI), tingkat kekerasan daging, dan *edible portion*. Kekerasan daging filet ikan dianalisis dengan alat Digital Penetrometer Precision model

73500. *Edible portion* ikan patin merupakan persen rasio ¹ bobot daging yang dapat dimakan (g) terhadap bobot ikan (g) (Suryaningrum *et al.*, 2010). HSI, kekerasan daging dan *edible portion* dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$\text{HSI (\%)} = (\text{bobot organ hati} / \text{bobot tubuh ikan}) \times 100$$

$$\text{Kekerasan Daging (mm s}^{-1}\text{)} = \text{kedalaman (mm)} / \text{waktu (s)}$$

$$\text{Edible portion (\%)} = (\text{bobot daging yang bisa dikonsumsi} / \text{bobot tubuh ikan}) \times 100$$

21 Analisis Data

Analisis dilakukan secara deskriptif dalam bentuk tabel dan histogram. Nilai yang disajikan pada tabel dalam bentuk nilai rata-rata $\pm$ simpangan baku. Analisis statistik dilakukan menggunakan program Microsoft Excel 2010.

HASIL DAN BAHASAN

Bobot rata-rata ikan awal, hari ke-30 hari dan akhir, dan HSI ditampilkan pada Tabel 3. Selama pemeliharaan 60 hari, semua perlakuan menunjukkan peningkatan bobot rata-rata, mencapai 369,3 – 455,9 g. Pada hari ke-30, bobot rata-rata ikan perlakuan LK 1 dan LK 2 lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Sedangkan pada hari ke-60 perlakuan KM 5 dan KM 10 menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Nilai HSI ikan pada perlakuan LK 1 dan LK 2 serta KM 10 lebih kecil dari kontrol.

Tabel 3. Kondisi bobot ikan patin selama pemeliharaan 60 hari
Table 3. Weight condition of striped catfish during 60 days of rearing

Parameter Parameters	Perlakuan (Treatments)				
	K	LK 1	LK 2	KM 5	KM 10
Berat awal (g) Initial weight (g)	128,1 $\pm$ 8,2	129,1 $\pm$ 7,2	126,24 $\pm$ 8,22	119,9 $\pm$ 7,2	127,3 $\pm$ 8,5

Berat 30 hari (g) Weight 30 days (g)	248,7 ± 4,2	317,4 ± 10,9	323,8 ± 2,4	299,4 ± 18,5	298,4 ± 8,4
Berat 60 hari (g) Weight 60 days (g)	399,7 ± 100,3	395,2 ± 73,1	412,8 ± 79,1	455,9 ± 56,4	452,7 ± 43,4
HSI (%) HSI (%)	2,4 ± 0,12	2,1 ± 0,06	2,0 ± 0,12	2,2 ± 0,13	2,0 ± 0,17

Keterangan: Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata ± simpangan baku. Kontrol (K), L-karnitin 1 g kg⁻¹ (LK 1), L-karnitin 2 g kg⁻¹ (LK 2), kayu manis 5 g kg⁻¹ (KM 5), kayu manis 10 g kg⁻¹ (KM 10), heptosomatik indeks (HSI).

Note: Values are expressed as mean ± standard deviation. Control (K), L-carnitine 1 g kg⁻¹ (LK 1), L-carnitine 2 g kg⁻¹ (LK 2), cinnamon 5 g kg⁻¹ (KM 5), cinnamon 10 g kg⁻¹ (KM 10), heptosomatic index (HSI).

Pengamatan proksimat daging ikan patin dilakukan di awal tebar dengan nilai kadar lemak dan protein berturut-turut 4,9% dan 17% (Tabel 4). Tiga puluh hari pemeliharaan terlihat pada lemak daging perlakuan LK 1, LK 2, KM 5, dan KM 10 menunjukkan nilai yang lebih rendah dari K, dengan KM 10 yang menunjukkan kadar lemak paling rendah, yaitu sebesar 34,48% lebih rendah dari K. Setelah 60 hari pemeliharaan, terlihat nilai lemak pada perlakuan LK 1, LK 2, KM 5 dan KM

Tabel 4. Proksimat daging dan hati ikan patin yang diberi pakan perlakuan
Table 4. Proximate meat and liver of striped catfish fed tretment diets

Parameter Parameters	Perlakuan (Treatments)				
	K	LK 1	LK 2	KM 5	KM 10
Daging Ikan Awal Initial Fish Meat					
Kadar air (%) Moisture (%)	79,4 ± 0,4	79,4 ± 0,4	79,4 ± 0,4	79,4 ± 0,4	79,4 ± 0,4
Protein (%) Protein (%)	17,0 ± 0,8	17,0 ± 0,8	17,0 ± 0,8	17,0 ± 0,8	17,0 ± 0,8
Lemak (%) Lipid (%)	4,9 ± 0,6	4,9 ± 0,6	4,9 ± 0,6	4,9 ± 0,6	4,9 ± 0,6
Daging ikan 30 Hari Fish meat 30 days					
Kadar air (%) Moisture (%)	76,7 ± 0,2	75,5 ± 0,2	75,4 ± 0,3	76,9 ± 0,4	75,7 ± 1,6
Protein (%) Protein (%)	17,3 ± 0,1	18,1 ± 0,2	18,7 ± 1,1	16,0 ± 0,1	17,5 ± 0,4
Lemak (%) Lipid (%)	5,8 ± 0,5	4,4 ± 0,7	4,4 ± 0,5	4,5 ± 0,7	3,8 ± 0,9

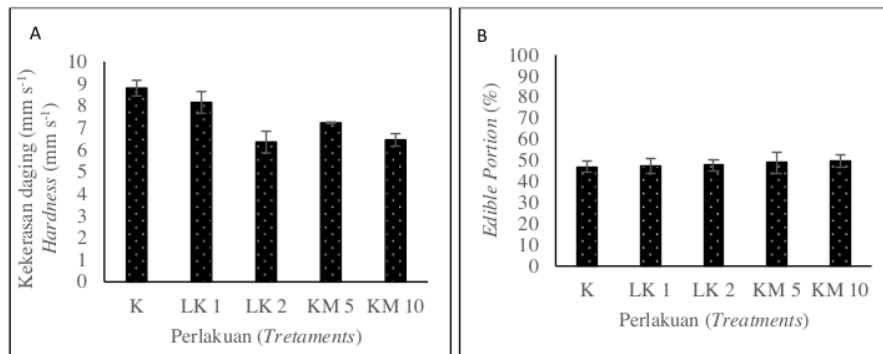
Daging ikan 60 Hari					
<i>Fish meat 60 days</i>					
Kadar air (%)	75,6 ± 0,6	76,0 ± 0,5	76,0 ± 0,4	75,8 ± 0,5	75,4 ± 0,1
<i>Moisture (%)</i>					
Protein (%)	18,2 ± 0,2	18,8 ± 0,0	18,8 ± 0,2	18,3 ± 0,5	18,4 ± 0,4
<i>Protein (%)</i>					
Lemak (%)	4,7 ± 0,0	3,5 ± 0,3	2,3 ± 0,1	3,0 ± 0,2	2,7 ± 0,2
<i>Lipid (%)</i>					
Hati 60 Hari					
<i>Liver 60 days</i>					
Kadar air (%)	74,0 ± 0,3	75,4 ± 0,3	74,9 ± 0,4	74,2 ± 1,4	74,2 ± 0,2
<i>Moisture (%)</i>					
Protein (%)	14,3 ± 0,3	14,4 ± 0,7	14,3 ± 0,3	14,9 ± 0,1	14,7 ± 0,6
<i>Protein (%)</i>					
Lemak (%)	6,3 ± 0,0	4,1 ± 0,2	3,8 ± 0,0	4,2 ± 0,4	3,8 ± 0,1
<i>Lipid (%)</i>					

Keterangan: Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata ± simpangan baku Kontrol (K), L-karnitin 1 g kg⁻¹ (LK 1), L-karnitin 2 g kg⁻¹ (LK 2), kayu manis 5 g kg⁻¹ (KM 5), kayu manis 10 g kg⁻¹ (KM 10).

Note: Values are expressed as mean ± standard deviation Control (K), L-carnitine 1 g kg⁻¹ (LK 1), L-carnitine 2 g kg⁻¹ (LK 2), cinnamon 5 g kg⁻¹ (KM 5), cinnamon 10 g kg⁻¹ (KM 10).

10 lebih rendah dari kontrol. Perbedaan kadar lemak daging pada perlakuan LK 2 dan KM 10 masing-masing 51,06% dan 42,55% lebih rendah dari kontrol. Semakin lama waktu pemeliharaan menunjukkan penurunan lemak yang semakin besar. Hasil kadar air dan protein daging setelah 60 hari mencapai 76% dan 18%. Proksimat hati ikan patin menunjukkan kadar lemak yang lebih rendah pada semua perlakuan LK dan KM, dan penurunan lemak hati ini berkisar dari 33,33-39,68%.

Parameter kekerasan daging dan *edible portion* ditampilkan pada Gambar 1A dan 1B. Parameter kekerasan daging juga menunjukkan peningkatan kualitas yang terlihat dari nilai yang semakin rendah. Penurunan signifikan terjadi pada perlakuan LK 2 dan KM 10. Sedangkan pada parameter *edible portion* (%) nilai tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.



Gambar 1. (A) Kekerasan daging, dan (B) edible portion ikan patin yang diberi perlakuan L-karnitin dan kayu manis selama 60 hari

Figure 1. (A) Hardness, and (B) edible portion of striped catfish treated with L-carnitine and cinnamon for 60 days

Penurunan lemak daging berhasil dilakukan dengan pemberian L-karnitin 2 g kg⁻¹ atau kayu manis 10 g kg⁻¹ selama 60 hari, sedangkan pada kayu manis 10 g kg⁻¹ berhasil menurunkan lemak daging dalam 30 hari. Semakin lama waktu pemberian suplemen, maka akan menunjukkan pengaruh peningkatan persentase penurunan lemak daging (Setiawati *et al.*, 2015). Hasil penurunan lemak ini selaras dengan penelitian penambahan L-karnitin (Suwarsito, 2007), penambahan ekstrak daun kayu manis (Rolin *et al.*, 2015), dan tepung daun kayu manis (Setiawati *et al.*, 2015). Ketiganya menunjukkan penambahan suplemen dengan dosis yang semakin tinggi akan menurunkan kadar lemak daging menjadi semakin rendah. Berdasarkan hasil yang diperoleh, ikan patin dengan pemberian L-karnitin 2 g kg⁻¹ atau kayu manis sebesar 10 g kg⁻¹ selama 60 hari telah memenuhi standar lemak filet yaitu kisaran 1,3-3,2% (Karl *et al.*, 2009; Orban *et al.*, 2008; Szlinder-Richert *et al.*, 2011; van Leeuwen *et al.*, 2009).

L-karnitin merupakan senyawa organik yang dapat diperoleh dari proses biosintesis. Sintesis L-karnitin pada hewan vertebrata umumnya terjadi di organ

hati, ginjal, dan otak. Pada penelitian Suwarsito (2007), pemberian L-karnitin dapat meningkatkan akumulasi kadar L-karnitin di dalam hati ikan patin. Fungsi utama L-karnitin adalah mentranspor asam lemak ke dalam mitokondria, tempat berlangsungnya proses β -oksidasi (Lehninger *et al.*, 2008). Asam lemak di luar mitokondria bereaksi dengan CoA menjadi Asil-CoA. Asil-CoA masuk ke dalam mitokondria melewati membran luar. Asil-CoA merupakan bahan utama untuk proses β -oksidasi, namun Asil-CoA tidak dapat melewati membran dalam mitokondria kecuali dalam bentuk asil karnitin melewati *Carnitine-Acylcarnitine Transferase*. Asil karnitin terbentuk dari ikatan Asil-CoA dan karnitin dengan bantuan enzim *Carnitine Palmitoyl Transferase A* (CPTA). Asil karnitin diubah kembali menjadi Asil-CoA dengan enzim *Carnitine Palmitoyl Transferase B* (CPTB) dan selanjutnya masuk proses β -oksidasi untuk menghasilkan energi (Lehninger *et al.*, 2008). Oleh sebab itu, penambahan L-karnitin pada pakan secara langsung akan meningkatkan proses oksidasi asam lemak sebagai energi (*protein-sparing effect*), sehingga terjadi penurunan lemak daging.

Adapun kayu manis sebagai bahan alami yang mengandung polifenol, sinamaldehyd, dan flavonoid yang dapat meningkatkan metabolisme serta sebagai antioksidan (Abd El-Hamid *et al.*, 2021, 2021; Jayaprakasha & Rao, 2011). Kayu manis juga mengandung senyawa *methyl hydroxy chalcone polymer* (MHCP) sebagai mimetic insulin, berperan dalam metabolisme glukosa serta melepaskan asam lemak tubuh (Jarvill-Taylor *et al.*, 2001). Kayu manis juga mencegah pembentukan kolesterol dengan menghambat kerja enzim *HMG-CoA (3-hydroxy-3-methylglutaryl Coenzim-A) reductase* (Ciftci *et al.*, 2010). Kandungan sinamaldehyd berperan dalam mengaktifkan *Peroxisome Proliferator-Activated*

Receptor (PPAR) yang berperan dalam penyerapan glukosa dan kolesterol dalam darah (Li *et al.*, 2012). PPARs merupakan *ligand-activated nuclear hormone receptor* yang memiliki 3 bentuk isomer, yaitu PPAR α , PPAR γ , dan PPAR δ/γ . PPAR α berfungsi menurunkan plasma trigliserida dan meningkatkan HDL kolesterol. PPAR γ aktif dan berfungsi dalam peningkatan sensitivitas insulin (efek antidiabetes). Secara *in vitro*, kayu manis dapat meningkatkan mRNA dari PPAR α dan PPAR γ serta gen targetnya CD36, *lipoprotein lipase* (LPL), *fatty acid synthase* (FAS), GLUT4 dan *acyl-CoA oxidase* (ACO) (Sheng *et al.*, 2008). Kayu manis dengan bahan aktifnya juga dapat meningkatkan kerja AMPK (*AMP-Activated Protein Kinase*) yang bekerja dalam pemeliharaan lemak, menyeimbangkan kolesterol, merangsang β -oksidasi lemak, faktor penghambat *acetyl-CoA carboxylase* (ACC), menurunkan *malonyl-CoA* sehingga sintesis asam lemak menurun dan meningkatkan oksidasi asam lemak melalui CPTA (Huang *et al.*, 2011; Zhu *et al.*, 2017).

Hati merupakan organ yang sangat berperan dalam metabolisme lemak di dalam tubuh ikan (Harpaz, 2005). Perlakuan L-karnitin dan kayu manis tidak menunjukkan hasil yang berbeda terhadap kadar air dan protein hati. Namun, perlakuan tersebut berpengaruh terhadap kadar lemak hati, yaitu dengan penambahan L-karnitin dan kayu manis menunjukkan hasil kadar lemak yang lebih rendah. Penurunan lemak hati menunjukkan adanya aktivitas oksidasi lemak di organ tersebut, sesuai dengan Suwarsito (2007) yang menunjukkan penurunan kadar lemak hati hanya terjadi pada perlakuan L-karnitin 2 g kg⁻¹ dan meningkat pada dosis yang lebih tinggi. Rolin *et al.* (2015) juga menunjukkan lemak hati turun hingga dosis 4 g kg⁻¹ dengan penambahan ekstrak daun kayu manis. Penurunan

lemak hati berkorelasi dengan penurunan nilai HSI. Pengukuran HSI bertujuan melihat rasio bobot hati terhadap tubuh akibat akumulasi lemak dan glikogen (Rolin *et al.*, 2015). HSI yang lebih rendah mengindikasikan akumulasi lemak yang rendah karena lemak dimanfaatkan sebagai energi akibat dari aktivitas L-karnitin serta bahan aktif dalam kayu manis.

Kekerasan daging dianalisis dengan penetrometer yang menunjukkan semakin besar nilai (mm s^{-1}) maka bahan semakin lunak (Wisudawaty *et al.*, 2020). Penurunan lemak berkorelasi dengan penurunan nilai tingkat kekerasan daging, hal ini sesuai dengan pernyataan Suwarsito (2007) bahwa nilai tekstur daging dipengaruhi oleh kadar lemak. Filet dengan lemak yang tinggi (3,4-7,3% bobot basah) menghasilkan daging yang lebih lembek (*juicier*) dari filet dengan kadar lemak rendah (2,9-4,6%) (Nortvedt & Tuene, 1998). Tekstur filet patin menjadi kunci yang menentukan kualitas daging (Kiessling, 2006) dan berdampak pada penerimaan produk oleh konsumen. Pada ikan salmon (*smoked*) dengan kadar lemak 15% berkorelasi dengan tekstur dan deposit lemak (Morkore & Einen, 2003). Terakhir, nilai *edible portion* menunjukkan berat daging yang dapat dimakan dan dinyatakan dalam persen (%). *Edible portion* beberapa jenis ikan patin berkisar antara 44-49% (Suryaningrum *et al.*, 2010), sedangkan pada penelitian ini berkisar 47 - 49,7%.

KESIMPULAN

Pemberian tepung kayu manis 10 g kg^{-1} pada fase pembesaran menunjukkan hasil terbaik pada pemberian selama 60 hari dalam menurunkan lemak daging ikan patin hingga memenuhi standar filet.

Imam Tri Wahyudi Revised

ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	journal.ipb.ac.id Internet	111 words — 2%
2	lppm.ipb.ac.id Internet	73 words — 2%
3	Arika Bridhikitti, Monchai Pumkaew, Thayukorn Prabamroong, Guo-An Yu, Gaohuan Liu. "Processes governing nutrient dynamics in tropical urban-agriculture rivers, NE Thailand", Sustainable Water Resources Management, 2022 Crossref	56 words — 1%
4	repository.ipb.ac.id Internet	36 words — 1%
5	core.ac.uk Internet	34 words — 1%
6	id.123dok.com Internet	34 words — 1%
7	www.neliti.com Internet	33 words — 1%
8	www.jurnal-iktiologi.org Internet	29 words — 1%

9 Lusi Herawati Suryaningrum, Mulyasari Mulyasari, Reza Samsudin. "PENGARUH PENAMBAHAN GLISEROL PADA PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)", BERITA BIOLOGI, 2017

19 words — < 1%

Crossref

10 www.e-sciencecentral.org

Internet

16 words — < 1%

11 I Nyoman Adiasmara Giri, Sari Budi Moria Sembiring, Muhammad Marzuqi, Retno Andamari. "FORMULASI DAN APLIKASI PAKAN BUATAN BERBASIS RUMPUT LAUT UNTUK PENDEDERAN BENIH TERIPANG PASIR (*Holothuria scabra*)", Jurnal Riset Akuakultur, 2018

12 words — < 1%

Crossref

12 www.bioflux.com.ro

Internet

12 words — < 1%

13 lampungnews.co.id

Internet

11 words — < 1%

14 123dok.com

Internet

10 words — < 1%

15 Ranjan Singh, Rakesh Das, Kamal Kant Jain, Prem Prakash Srivastava, Ashutosh D. Deo. " Combined effect of dietary -carnitine and ractopamine supplementation on growth and nutritional composition of (Hamilton, 1822) ", Aquaculture Nutrition, 2021

10 words — < 1%

Crossref

16 www.researchgate.net

Internet

10 words — < 1%

-
- 17 [dokumen.tips](#) Internet 9 words — < 1%
-
- 18 [www.frontiersin.org](#) Internet 9 words — < 1%
-
- 19 Ilja Maljutenko, Urmas Raudsepp. "Long-term mean, interannual and seasonal circulation in the Gulf of Finland — The wide salt wedge estuary or gulf type ROFI", Journal of Marine Systems, 2019 Crossref 8 words — < 1%
-
- 20 Wang, Da, Lin Bai, Xiaoning Zhang, Wenyang Guan, and Chen Chen. "Collaborative Relay Beamforming Strategies for Multiple Destinations with Guaranteed QoS in Wireless Machine-to-Machine Networks", International Journal of Distributed Sensor Networks, 2012. Crossref 8 words — < 1%
-
- 21 [jurnal.fp.unila.ac.id](#) Internet 8 words — < 1%
-
- 22 [www.1000kleinigkeiten.de](#) Internet 8 words — < 1%
-
- 23 Yifang Chen, Zhenzhu Sun, Zuman Liang, Yongdong Xie, Jiliang Su, Qiulan Luo, Junyan Zhu, Qingying Liu, Tao Han, Anli Wang. "Effects of dietary fish oil replacement by soybean oil and l-carnitine supplementation on growth performance, fatty acid composition, lipid metabolism and liver health of juvenile largemouth bass, *Micropterus salmoides*", Aquaculture, 2020 Crossref 6 words — < 1%
-

EXCLUDE QUOTES ON
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE SOURCES OFF
EXCLUDE MATCHES OFF