

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

Universitas Abulyatama

Jurnal TILAPIA

(Ilmu Perikanan dan Perairan)



Gambaran Histologi Usus Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberikan Pakan dengan Campuran Adsorben Cangkang Langkitang (*Faunus ater*)

Farisah Nadhilah^{*1}, Nurhayati¹, Lia Handayani²

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama, Aceh Besar.

²Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama, Aceh Besar

*Email: Farisahnadhilah94@gmail.com

Diterima 31 Januari 2022; Disetujui 26 Juli 2022; Dipublikasi 30 Juli 2022

Abstract: High market demand for tilapia causes fish cultivators to compete in increasing business production, one way to do this is to increase feed consumption. Considering the high stocking density without maintaining water quality, it results in poor water quality so that it has an impact on decreasing nutrient absorption by fish so that it has an impact on fish growth. One of the organs that play a direct role in the absorption of nutrients is the intestine. Calcium is one source of minerals needed by fish for metabolic processes in the body, so that the mineral needs of calcium by fish must be met to the fullest. The source of calcium used can come from fishery waste, one of which is langkitang shell. This study used a completely randomized design method with a non-factorial pattern. Parameters observed were gut histology, fish survival, absolute weight growth, absolute length growth, daily growth rate, feed conversion ratio, feed efficiency, temperature and pH. The results of the study on intestinal histology showed that the best villi length was found in treatment C (949.02 μ m) and D (931.39 μ m) compared to treatment B (744.50 μ m). In growth parameters such as survival, absolute weight growth, absolute length growth, daily growth rate, feed conversion ratio, feed utilization efficiency, the best treatments were found in A (control) and B (Adsorbent 0.5%).

Keywords: Langkitang shell adsorbent, intestinal histology, Tilapia

Abstrak: Permintaan pasar akan kebutuhan ikan nila yang tinggi mengakibatkan pembudidaya ikan berlomba-lomba dalam meningkatkan produksi usaha, salah satu cara yang dilakukan adalah dengan meningkatkan konsumsi pakan. Mengingat padat tebar yang tinggi tanpa menjaga kualitas air, mengakibatkan kualitas air menjadi buruk sehingga berdampak menurunnya penyerapan nutrisi oleh ikan sehingga berdampak pertumbuhan ikan. Salah satu organ yang berperan langsung dalam penyerapan nutrisi adalah usus. Kalsium merupakan salah satu sumber mineral yang dibutuhkan oleh ikan untuk proses metabolisme dalam tubuh, sehingga kebutuhan mineral kalsium oleh ikan harus dipenuhi secara maksimal. Sumber kalsium yang digunakan dapat berasal dari limbah perikanan, salah satunya adalah cangkang langkitang. Penelitian ini bertujuan untuk melihat gambaran histologi usus ikan nila yang diberikan pakan dengan campuran adsorben cangkang langkitang. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap pola non faktorial. Parameter yang diamati adalah histologi usus, kelangsungan hidup ikan, pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan harian, rasio konversi pakan, efisiensi pakan, suhu dan pH. Hasil penelitian pada gambaran histologi usus menunjukkan panjang vili terbaik terdapat pada perlakuan C (949,02 μ m) dan D (931,39 μ m) dibandingkan pada perlakuan B (744,50 μ m). Pada parameter pertumbuhan seperti kelangsungan hidup, pertumbuhan

bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan harian, rasio konversi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan perlakuan terbaik dijumpai pada A (kontrol) dan B (Adsorben 0,5%).

Kata kunci : Adsorben cangkang langkitang, histologi usus, ikan Nila

Pakan merupakan salah satu komponen yang paling penting dalam kegiatan budidaya ikan (Yanuar, 2017). Menurut Nofyan, (2005) laju pertumbuhan yang rendah disebabkan oleh tidak tercapainya keseimbangan nutrisi pakan yang dibutuhkannya. Penyerapan pakan yang tidak efektif dan efisien dapat menambah biaya produksi selama pemeliharaan sehingga dapat berimbas pada meningkatnya biaya produksi seperti biaya pakan dan biaya perawatan. Selain itu pakan komersil yang diberikan terus menerus mengakibatkan ikan lebih banyak mengeluarkan ammonia yang berasal dari feses.

Upaya yang dapat dilakukan adalah penggunaan pakan alternatif yang berasal dari limbah perikanan salah satunya adalah adsorben cangkang langkitang. Adsorben dapat menyerap ammonia, nitrogen dan dapat mengaktifkan fungsi usus dengan cara menghilangkan kotoran dan racun di saluran pencernaan pada ikan.

Cangkang langkitang dapat dijadikan adsorben karena mengandung senyawa kalsium karbonat. Kalsium karbonat (CaCO_3) akan menjadi CaO setelah dikonversi menggunakan pemanasan pada suhu tinggi. CaO merupakan komponen pengaktif pada adsorben yang dihasilkan dengan suhu aktivasi 800 °C memiliki karakteristik berwarna abu kehitaman dan berbeda dengan warna sebelum pemanasan, hal ini menandakan CaCO_3 pada cangkang langkitang telah berubah menjadi adsorben. Cangkang langkitang mengandung CaCO_3

yang tinggi sehingga pada saat di karbonisasi akan menjadi CaO sebanyak 67,63% (Handayani et al., 2019). Cangkang langkitang memiliki persamaan pada cangkang tiram yaitu sama-sama mengandung CaCO_3 yang tinggi.

Menurut penelitian yang telah dilakukan terhadap pengamatan uji histology usus dengan penambahan arang aktif sebanyak 2% pada pakan dapat meningkatkan panjang vili usus 113,33 μm (Risna, Handayani, & Nurhayati, 2020). Panjangnya vili usus pada perlakuan tersebut diduga karena penambahan arang aktif pada pakan sebanyak 3% yang dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan dan meningkatkan morfologi usus ikan nila. Sebelumnya (Thaib, Handayani, Hanum, Nurhayati, & Syahputra, 2021) juga menyebutkan bahwa penambahan charcoal sebanyak 3% merupakan dosis optimal yang dapat meningkatkan panjang vili dan lebar vili usus sehingga pertumbuhannya optimal. Nasir (2016) menambahkan bahwa semakin panjang vili usus menunjukkan luas penampang vili semakin besar, sehingga penyerapan nutrient menjadi lebih maksimal. Serupa dengan penelitian Nurhayati et al., (2021) penambahan arang aktif sebanyak 2% merupakan dosis optimal untuk meningkatkan panjang vili usus 401,98 \pm 37,98 μm .

Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut bertujuan untuk mencari dosis alternatif yang diberikan pakan dengan campuran adsorben cangkang langkitang yang banyak mengandung senyawa kalsium senyawa karbonat (CaCO_3)

sebagai komponen untuk pengadsorpsi senyawa beracun yang dihasilkan senyawa (CaCO_3).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga dengan Oktober 2020, pemeliharaan ikan dilakukan di Laboratorium terpadu Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama Aceh, uji histologi usus dilakukan di Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan BPBAP Ujung Batee, Aceh Besar.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pengujian histologi usus adalah *desecting set*, *tissue processor*, *tissue embedding centre*, *mikrotom*, *staining set*, mikroskop dengan pembesaran (100 x – 1.000 x), *floating bath*, *paraffin mold*, *cassette embedding*, gelas preparat, gelas penutup, sarung tangan, masker, kemudian alat yang digunakan pada pemeliharaan adalah akuarium, resikulasi, timbangan digital, penggaris, toples, gunting, botol sampel, serok, alat tulis, dan kamera.

Bahan yang digunakan pengujian histologi usus adalah hydrochloric acid, alkohol absolut, xylol, asam asetat glasial, haematoxylin, eosin yellowfist, entellani atau balsam Canada, akuades, parafin crumble dengan titik didih 58 °C – 60 °C, alluminium potassium sulfate, merkuri oksida, asam klorida, albumin – gliserin, bahan pada pemeliharaan adalah ikan nila, limbah cangkang langkitang, pakan komersil, minyak ikan, carboxymethyl cellulose (CMC) dan air tawar.

Prosedur penelitian

Bahan baku yang digunakan pada pembuatan

kalsium karbonat (CaCO_3) yaitu cangkang langkitang yang di peroleh dari perairan kota Banda Aceh. Tahapan pembuatan adsorben dari cangkang langkitang menggunakan metode top down dan kalsinasi yang dilihat pada penelitian sebelumnya (Handayani & Syahputra, 2017) dengan suhu kalsinasi 800°C selama 2 jam dan adsorben cangkang langkitang dihaluskan hingga lolos ayakan 100 mesh kemudian adsorben cangkang langkitang yang diperoleh di tambahkan kedalam pakan dan digunakan pada media budidaya

Proses pembuatan pakan dengan campuran adsorben cangkang langkitang direpeleting terlebih dahulu, bahan yang digunakan pada repleting pakan adalah adsorben cangkang langkitang, pakan komersil, CMC, minyak ikan (attractan), dan air. Prosedur repleting pakan dilakukan sesuai perlakuan yaitu A (kontrol), bahan yang digunakan adalah pakan komersil yang sudah dihaluskan 1.000 gr, tambahkan dengan CMC sebanyak 0,5%, kemudian minyak ikan (attractan) sebanyak 0,2%, di aduk rata menggunakan air sebanyak 30%. Pada pakan perlakuan B (0,5%) bahan yang digunakan 1.000 gr pakan komersil, tambahkan dengan CMC sebanyak 0,5%, lalu tambahkan adsorben 0,5%, dan minyak ikan sebanyak 0,2%, lalu aduk rata menggunakan air sebanyak 30%. Selanjutnya untuk perlakuan pakan C (1%) dan D (1,5%) proses repleting dilakukan sama, untuk perlakuan yang 1% di tambahkan adsorben sebanyak 0,1% dan untuk perlakuan yang 1,5% ditambah 0,15% adsorben cangkang langkitang. Lakukan repleting (cetak ulang pakan) dan di jemur selama 1-2 hari tanpa terkena sinar matahari, kemudian pakan di gunting menyesuaikan ukuran mulut ikan.

Tabel 1. Tabel hasil uji proksimat pada pakan yang diberi cangkang langkitang

Kode Sampel	Kadar Air	Kadar Abu	Protein	Lemak	Kadar Energi	Karbohidrat	
						Serat kasar	BETN
A(0%)	16,57	10,27	30,76	5,64	3,69	1,51	35,25
B(0,5)	20,45	11,02	27,36	3,56	3,29	2,79	34,83
C(1%)	15,53	10,42	29,08	3,16	4,12	1,9	39,91
D(1,5)	15,09	10,58	28,68	3,45	3,64	0,32	41,87

Keterangan : BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen
 ** Perhitungan konversi energy berdasarkan :
 protein 5,6 kkal/g, lemak 9,4 kkal,
 karbohidrat/BETN 4,1 kkal.

Rancangan Penelitian

Rancangan Percobaan

Metode penelitian berisi bahan-bahan utama yang digunakan dalam penelitian dan metode yang digunakan dalam pemecahan permasalahan termasuk metode analisis. Metode Penelitian mengungkapkan cara-cara yang digunakan dalam proses penelitian.

- Perlakuan A : Kontrol
- Perlakuan B : Pemberian adsorben 0,5%
- Perlakuan C : Pemberian adsorben 1%
- Perlakuan D : Pemberian adsorben 1,5%

Parameter Pengamatan

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup atau *Survival Rate* (SR) dengan menggunakan rumus menurut Hephher dan Priguinin (1981) sebagai berikut:

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

- SR =Kelangsunganhidupbenih (%)
- Nt =Jumlahikanpadaakhirpenelitian (ekor)
- No =Jumlahikanpadaawalpenelitian (ekor)

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Cara menghitung pertumbuhan bobot mutlak menurut (Iskandar & Elrifadah, 2015).

$$GR=Wt-Wo$$

Keterangan:

- GR = Pertumbuhan mutlak (g)
- Wt = Bobot akhir (g)
- Wo = Bobot awal (gr)

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan mutlak didefinisikan sebagai pertumbuhan total dari panjang bobot tubuh ikan berdasarkan masa waktu pemeliharaan. Pertumbuhan spesifik di hitung berdasarkan formula De Silva dan Anderson (1995). Dalam muchlisin (2003), yaitu:

$$L=Lt-Lo$$

Keterangan:

- L = Pertumbuhan pajang mutlak (cm)
- Lt = Panjang rata-rata ind pada akhir penelitian (cm)
- Lo = Panjang rata-rata ind pada awal penelitian (cm)

Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian (Specific Growth Rate) untuk menghitung laju pertumbuhan harian menurut (Iman et al, 2014)dengan rumus sebagai berikut:

$$SGR = \frac{\ln Wt - \ln Wo \times 100}{t}$$

Keterangan :

- SGR = Laju pertumbuhan spesifik (% hari)
- Wt = Bobot biomassa pada akhir penelitian (g)
- Wo = Bobot biomassa pada awal penelitian (g)
- T = Waktu pemeliharaan (hari)

Rasio Konversi Pakan

Konverksi pakan dihitung dengan rumus atau food conversion ration (FCR) rumus sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{(Wt+D)-wO} \times 100$$

Keterangan:

- FCR =Rasio konversi
- F = Berat pakan yang diberikan (g)
- Wt = Biomassa hewan uji pada akhir penelitian (g)
- D = Bobot ikan mati (g)
- Wo = Biomassa hewan uji pada awal penelitian (g)

Efisiensi Pakan

Rumus pakan efisiensi yang dihitung melalui rumus menurut (Iskandar & Elrifadah, 2015) yaitu :

$$EP = \frac{(Wt + D) - Wo}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

EP = Efisiensi pakan (%)

Wt = Bobot ikan akhir (g)

Wo = Bobot ikan mati awal (g)

D = Bobot ikan mati (g)

F = Jumlah pakan konsumsi (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Adsorben Cangkang Langkitang

Karakterisasi dari adsorben cangkang langkitang pada analisa BET ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisa BET adsorben cangkang langkitang

No	Parameter	Nilai
1	Volume mikropori	0,001 cc/g
2	Luas permukaan adsorben	1,588 m ² /g
3	Luas permukaan mikropori	1,984 m ² /g
4	Radius pori-pori	16,075 Å

Hasil analisa BET menunjukkan bahwa volume mikropori dari adsorben cangkang langkitang 0,001 cc/g, luas permukaan adsorben sebesar 1,588 m² dan luas permukaan mikropori sebesar 1,984 m². Karakteristik adsorben yang dibutuhkan untuk adsorpsi yang baik adalah luas permukaan adsorben, semakin besar luas permukaan maka semakin besar daya adsorpsinya.

Luas permukaan merupakan salah satu karakteristik fisik yang berhubungan langsung dengan kemampuan adsorb terhadap zat-zat yang akan diserap, bila adsorben memiliki luas permukaan

besar akan memberikan bidang kontak yang lebih besar antara adsorben dan adsorbatnya sehingga adsorbat dapat terserap lebih banyak (Nasution & Iriany, 2015).

Histologi Usus

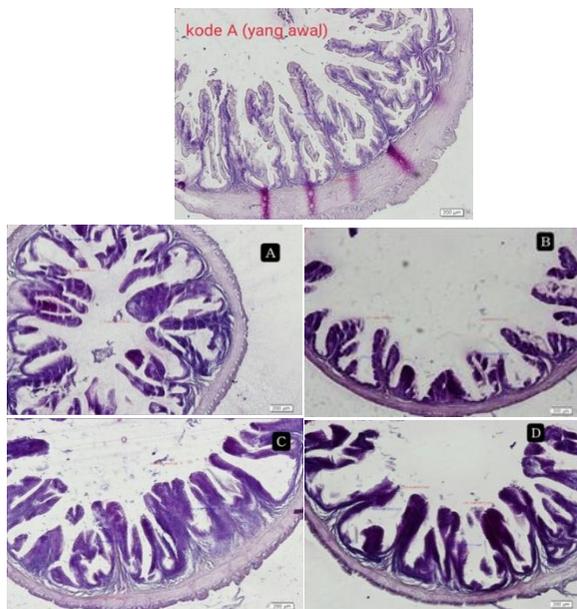
Hasil pengujian histologi usus pada pengamatan panjang vili dan lebar disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian histologi usus akibat pemberian adsorben cangkang langkitang

Perlakuan	Panjang Vili		Lebar Vili	
	Awal (µm)	Akhir (µm)	Awal (µm)	Akhir (µm)
A (Kontrol)	237,43	903,24	138,52	112,12
B (0,5%)	237,43	744,50	138,52	117,92
C (1%)	237,43	949,02	138,52	212,25
D (1,5%)	237,43	931,39	138,52	229,24

Berdasarkan hasil penelitian histologi usus menunjukkan bahwa vili usus sepanjang terdapat pada perlakuan C (949,02) µm dan D (931,39 µm) dibandingkan pada perlakuan B (744,50 µm) dan vili usus terlebar terdapat pada perlakuan D (229,24 µm) dan C (212,25 µm). Usus memiliki peran penting dalam proses pencernaan makanan khususnya dalam membantu penyerapan nutrisi, salah satu bagian terpenting adalah vili usus, semakin panjang vili pada usus menunjukkan luas penampang vili semakin lebih besar, sehingga penyerapan nutrisi menjadi lebih maksimal (Nasir, 2002). Hal ini sesuai dengan fungsi dari bagian usus tersebut menurut pendapat Mumford et al. (2007) yang menyatakan bahwa bagian anterior usus berfungsi untuk 1) transportasi bahan makanan dari perut untuk usus posterior, 2) untuk pencernaan lengkap oleh sekresi

enzim dari dinding dan aksesori kelenjar, 3) untuk menyerap produk akhir pencernaan ke dalam pembuluh darah dan getah bening di dindingnya, dan 4) untuk mengeluarkan hormon tertentu (yakni Secretin, merangsang sekresi pankreas). Fungsi usus posterior termasuk penyerapan fluida, lendir sekresi (lebih goblet sel) dan beberapa pencernaan yang dicapai oleh enzim hadir dalam bahan makanan, dan pengeluaran.



Gambar 1. Histologi usus ikan nila dengan pembesaran 10x dan pewarnaan HE akibat pemberian pakan dengan campuran adsorben cangkang langkitang. (Kode A) awal penelitian sebelum diberi perlakuan (A) kontrol (B) 0,5% (C) 1% (D) 1,5%

Penelitian Mekbungwan *et al.* (2004) menunjukkan bahwa Penambahan adsorben dalam pakan dapat meningkatkan pajang vili usus sehingga penyerapan ikan terhadap nutrisi menjadi lebih baik sehingga berefek terhadap menurunnya konversi pakan. Anugerah dan Iriany (2015) menambahkan cangkang kerang yang banyak mengandung Kalsium (CaO). kalsium merupakan bahan yang sesuai dalam penghilangan senyawa toksik seperti fosfat dan limbah logam dikarenakan

CaO yang merupakan komponen pengaktif untuk pengadsorpsi senyawa beracun tersebut dapat dihasilkan dari senyawa CaCO_3 .

Pada penelitian yang dilakuan penambahan adsorben cangkang langkitang yang mengandung kalsium telah mampu membantu perpanjangan vili pada ikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Risna *et al.*, (2020) penambahan arang aktif tulang ikan kedalam pakan pada dosis 2 % dapat meningkatkan panjang vili usus dari 162,22 μm dan menjadi 344,44 μm . Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Azhari, Handayani, & Nurhayati, 2020), adanya penambahan arang aktif tulang ikan 2 % pada pakan meningkatkan kualitas gambaran darah yaitu (leukosit) dari 73,0 menjadi 80,6 selama pemeliharaan 45 hari. Hadie *et al.*, (2010) pengambilan kalsium yang efektif pada ikan bersirip melalui air, namun kadang kalsium dalam air rendah sehingga mineral kalsium harus ada dalam pakan.

Parameter Pengamatan

Hasil penelitian pada parameter pengamatan seperti kelangsungan hidup, pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan harian, efisiensi pemanfaatan pakan. rasio konversi pakan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata pada parameter pengamatan

Parameter	Perlakuan			
	A (0%)	B (0,5%)	C (1 %)	D (1,5%)
SR (%)	63,2	68,1	58,3	45,1
Pertumbuhan Bobot Mutlak (g)	6,21	6,28	5,33	5,84
Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm)	3,16	3,18	2,74	2,78
SGR (%)	3,03	3,06	2,78	2,94
FCR	2,06	1,86	2,49	3,10
EP	48,5	54,0	40,2	32,2

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil penelitian pada parameter pertumbuhan seperti kelangsungan hidup terbaik terdapat pada perlakuan B (68,1 %) dan A (63,2 %) dibandingkan pada perlakuan D (45,1%), pertumbuhan bobot mutlak terbaik terdapat pada perlakuan B (6,28 g) dan A (6,21%) dibandingkan pada perlakuan C (5,33 g), pertumbuhan panjang mutlak terbaik terdapat pada perlakuan B (3,18 cm) dan A (3,16 cm) dibandingkan pada perlakuan C (2,74 cm), laju pertumbuhan harian terbaik terdapat pada perlakuan B (3,06 %) dan A (3,03 %) dibandingkan pada perlakuan C (2,78 %). Pada parameter selanjutnya seperti rasio konversi pakan perlakuan terbaik terdapat pada B (1,86 %) dibandingkan perlakuan D (3,10 %), efisiensi pemanfaatan pakan terbaik terdapat pada perlakuan B (54,0) dan A (48,5) dibandingkan perlakuan D (32,2). Hal ini diduga bahwa tinggi dan lebar villi memperluas organ penyerap serta gerakan berirama villi menentukan kelancaran penyerapan.

Sahara *et al.*, (2018) menambahkan penyerapan terjadi pada mikrovilli yang terletak pada permukaan villi. Semakin tinggi dan lebar villi maka semakin luas permukaan mikrovilli. Mikrovilli berfungsi untuk menyerap nutrisi. Pertumbuhan dan perkembangan ikan tidak terlepas dari apa yang diserap, baik itu dari pakan dan lingkungan, dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai efisiensi pemanfaatan pakan masih relatif tinggi. Menurut Kordi (2010) Nila mempunyai sifat omnivora (pemakan hewani maupun hewani), sehingga usaha budidayanya sangat efisien dengan biaya pakan yang rendah. Nilai *Food Conversion Ratio* (FCR) cukup baik berkisar 0.8-1.6. Semakin

rendah nilai rasio pakan, maka kualitas pakan yang diberikan semakin baik, hal tersebut diperkuat dengan pernyataan Menurut DKPD (2010), Nilai *Food Conversion Ratio* (FCR) cukup baik, berkisar 0.8-1.6. Artinya, 1 kilogram Nila konsumsi dihasilkan dari 0.8-1.6 kg pakan. Ihsanudin *et al.*,(2013) menambahkan bahwa Nilai konversi pakan yang rendah berarti kualitas pakan yang diberikan baik. Sedangkan bila nilai konversi pakan tinggi berarti kualitas pakan yang diberikan kurang baik.

Dapat dilihat bahwa pada parameter pertumbuhan nilai rata-rata yang didapat belum menunjukkan hasil yang baik. Menurut hasil penelitian Zufadhillah *et al.* (2018) penambahan kalsium dari cangkang kepiting bakau dengan dosis 3 % kedalam pakan dapat menghasilkan frekuensi molting dengan nilai 2,14 kall/ekor /45 hari. (Asmaini, Handayani, & Nurhayati, 2020) menambahkan penambahan nano kalsium pada media bersalinitas dengan dosis 2% menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan ikan nila yaitu 2,67/45 hari dan kelangsungan hidup ikan Nila hingga 97,22%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pada parameter pengujian histologi usus perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan C (949,02) μm dan D (931,39 μm). Sedangkan kelangsungan hidup, pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan harian, rasio konversi pakan, dan efisiensi pemanfaatan pakan terbaik terdapat pada perlakuan A (kontrol) dan B (Adsorben 0,5%).

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penambahan adsorben cangkang langkitang pada pakan serta pada hewan uji yang beragam untuk menambah referensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugerah, A.S & Iriany. (2015). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Bulu Sebagai Adsorben Untuk Menjerap Logam Kadmium (Ii) Dan Timbal (Ii). *Jurnal Teknik Kimia USU*. 4(3), 40–45.
- Asmaini, A., Handayani, L., & Nurhayati, N. (2020). Penambahan nano CaO limbah cangkang kijang (*Pilsbryocncha exilis*) pada media bersalinitas untuk pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Acta Aquatica*, 7(1), 1–7.
- 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.
- Delashoub, M., I. Pousty and S. M. B. Khojasteh. 2010. Histology of Bighead Carp (*Hypophthalmichthys nobilis*) Intestine. *Journal of Global Veterinary*. 5(6):302-306.
- Fujaya, Y. 2004. Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. Rineka Cipta, Jakarta.
- Hadie, L. E., Hadie, W., & Kusmini, I. 2010. Teknologi Intensif Pada Budidaya Lobster Air Tawar. 221–228.
- Handayani, L. Nurhayati, Nur, M. (2019). Perbandingan Frekuensi Molting Udang

Galah (*Macrobrachium Rosenberggi De Man*) yang diberi Nano Caco Cangkang Langkitang (*Faunus Ater*) pada Pakan dan Lingkungan. Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu Universitas Asahan Ke -3, 790–799.

- Handayani, L., & Syahputra, F. (2017). Isolasi Dan Karakterisasi Nanokalsium Dari Cangkang Tiram (*Crassostrea gigas*). *JPHPI*, 20(3), 515–523.
- Ibrahim, Martin, A., & Nasruddin. 2015. Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif Berbahan Dasar Cangkang Sawit dengan Metode Aktivasi Fisika Menggunakan Rotary Autoclave. *Jom Fteknik*. 1(2), 1–11.
- Ihsanudin, I., Rejeki, S., & Yuniarti, T. 2013. Pengaruh Pemberian Rekombi Hormon Pertumbuhan (rGH) Melalui Metode Oral dengan Interval Waktu yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 2(3), 76–85.
- Iskandar R., & Elrifadah, E. 2015. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberikan Pakan Buatan Berbasis Kiambang. 40(1) 18–24.
- Junquiera, L., J, Carneiro. 2007. Histologi Dasar Teks dan Atlas. Edisi 10. EGC. Jakarta.
- Lukman, Mulyana, & Mumpuni, F. 2014. Efektivitas Pemberian Akar Tuba (*Derris elliptica*) terhadap Lama Waktu Kematian Ikan Nila. *Jurnal Pertanian*. 5(1) 22–31.
- Mekbungwan, A., Yamauchi, K., & Sakaida, T.

2004. Intestinal Villus Histological Alterations in Piglets fed Dietary Charcoal Powder Including Wood Vinegar Compound Liquid. *Journal of Veterinary Medicine Series C: Anatomia Histologia Embryologia*. 33(1), 11–16.
- Nasir, M., Khalil, M. 2016. Pengaruh Penggunaan Beberapa Jenis Filter Alami terhadap Pertumbuhan, Sintasan, dan Kualitas Air dan Pemeliharaan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Aquatic*. 3(1) : 33-39.
- Nasution, J. H., & Iriany. 2015. Pembuatan Adsorben dari Cangkang Kerang Bulu yang diaktivasi secara Termal sebagai Pengadsorpsi Fenol. *Jurnal Teknik Kimia*. 4(4) 51–57.
- Nidia, Nur, J & Ridwan, R. 2015. Pemanfaatan Biomassa Cangkang Langkitang (*Faunus Ater*) sebagai Biosorben Logam Berat Krom pada Limbah Cair. 1–6.
- Nofyan, E. 2005. Pengaruh Pemberian Pakan dari Sumber Nabati dan Hewani Terhadap Berbagai Aspek Fisiologi Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy L.*). *Jurnal Lktiologi Indonesia*, 5(1), 19–23.
- Nurhayati, Suraiya Nazlia, Abdul Fattah, Yayan Pradinata, Lia Handayani & Harun (2021). Kinerja Pertumbuhan Ikan Gurami *Osphronemus Goramy* Dengan Penambahan Arang Aktif Tulang Kambing-Kambing Dalam Pakan. *Media Akuakultur* 16(2). 87-93.
- Panggabean, T. K., & Dwi Sasanti, A. 2016. Pakan Ikan Nila yang diberi Pupuk Hayati Cair pada Air Media Pemeliharaan. Skripsi. Universitas Riau. Riau
- Risna, F., Handayani, L., & Nurhayati, N. (2020). Pengaruh penambahan arang aktif tulang ikan dalam pakan terhadap histologi usus ikan nil (*oreochromis niloticus*). *Tilapia*, 1(2), 28–33.
- Sahara, E., Widjastuti, T., & Balia, R. L. (2018). Dengan Pemberian Kitosan Dalam Ransum (Histology Ileum Designs Of Tegal Duck With The Granting Of The Chitosan In Diet). *Jurnal Ilmu Peternakan*, 1–7.
- Tambayong, 1995. Histologi Dasar. Buku Kedokteran. EGC. Jakarta.
- Tanjung, L,R. 2015. Moluska Danau Maninjau : Kandungan Nutrisi dan Potensi Ekonomisnya. *Jurnal LIMNOTEK*. 22(2) : 118-128.
- 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.
<https://doi.org/10.13170/depik.10.2.20367>
- Yanuar, V. (2017). Pengaruh Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) dan Kualitas Air Di Akuarium Pemeliharaan. *ZIRAA'AH*, 42(2), 91–99.
- Yusfiati, Elvyra, Megawati. 2013. Mucus Cell

Distribution at Gastric and Intestine of Baung Fish (*Mystus nemurus* CV) From Siak River. Departemen Biologi. Fakultas MIPA Universitas Riau. Pekanbaru.

Zufadhillah, S. Thaib, A. Handayani, L. 2018. Efektivitas Penambahan Nano CaO Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla Serrata*) Kedalam Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan dan Frekuensi Molting Udang Galah (*Macrobrachium Rosenbergi*). *Acta Aquatica Sciences Journal*. 5(2) : 69-74.