

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

Universitas Abulyatama
Jurnal TILAPIA
(Ilmu Perikanan dan Perairan)



Histologi Insang Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Yang Dipelihara Pada Media Bersalinitas Dengan Penambahan Kalsium Cangkang Langkitang (*Faunus ater*)

Tedi Kasvarin^{*1}, Lia Handayani², Faisal Syahputra¹

¹Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372.

²Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas perikanan, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372

*Email korespondensi: tedikasvarin2020@gmail.com

Diterima 03 Januari 2022; Disetujui 28 Januari 2022; Dipublikasi 30 Januari 2022

Abstract: *Osmoregulation is a process of liquid concentration arrangement by balancing the liquid from both inside and outside the body. The Nile Tilapia becomes hyperosmotic if the osmoregulation process is distracted that can delay the growth and even can lead to death. Nile Tilapia's osmoregulation process depends on the accuracy of osmotic pressure arrangement and salinity reaction. The other important component is also the existence of mineral calcium in the cultivation media that purifies the water and ion that contained in the fish body and balance the condition. Thus, in the salinity media, calcium plays an important role as a cofactor that bounds any kind of enzymes and increases nerve activity. Besides, the gill serves as an osmoregulation regulator and when the changes happening will directly impact the gills histology structure. One of the calcium sources that can be fed is the langkitang's shell. The purpose of this study is to investigate whether the addition of langkitang's shell calcium into the salinity environment will affect Nile Tilapia's gill histology, growth, and also survival. This study used the Non-factorial Completely Randomized Design, carried out in the fishery laboratory, Abulyatama University. The gill histology testing was done in Central Pet started from January to February 2021. The test parameter was the gill histology, fish's survival, absolute height growth, absolute weight growth, and the daily growth rate. The result showed that the addition of Langkitang's shell calcium affected the fish gill's damage. Thus, the best treatment was found in Ca20 (20 ppm Langkitang's shell distribution).*

Keywords: *langkitang shell, salinity, gill histology.*

Abstrak: Osmoregulasi adalah proses pengaturan konsentrasi cairan dengan menyeimbangkan pemasukkan serta pengeluaran cairan tubuh. Ikan Nila bersifat hiperosmotik apabila proses osmoregulasi tidak berjalan dengan baik akan mengakibatkan lambatnya pertumbuhan hingga kematian. Keberhasilan osmoregulasi ikan nila ditentukan oleh ketepatan pengaturan tekanan osmotik, selain melalui reasa salinitas, hal lain yang harus diperhatikan adalah keberadaan mineral kalsium pada media pemeliharaan agar air dan ion ion yang terkandung dalam lingkungan dan tubuh ikan berada pada kondisi yang seimbang. Pada media bersalinitas, kalsium bermanfaat sebagai kofaktor berbagai jenis enzim serta berperan dalam meningkatkan aktivitas saraf. Insang berfungsi sebagai pengatur osmoregulasi sehingga perubahan – perubahan yang terjadi pada lingkungan akan secara langsung berdampak pada struktur histologi insang. Salah satu sumber kalsium yang dapat diberikan adalah CL. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penambahan kalsium CL kedalam lingkungan bersalinitas berpengaruh terhadap histologi insang ikan nila serta pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap nonfaktorial, dilakukan di Laboratorium Perikanan Universitas Abulyatama Aceh dan pengujian histologi insang dilakukan di Central Pet yang dimulai dari bulan Januari sampai Februari 2021. Parameter uji adalah histologi insang, tingkat kelangsungan hidup ikan,

pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan harian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kalsium CL berpengaruh terhadap kerusakan insang. Perlakuan terbaik dijumpai pada Ca20 (pemberian CL 20 ppm).

Kata kunci : Cangkang langitang, salinitas, histologi insang.

Nila merupakan ikan yang banyak dibudidayakan di perairan tawar seperti danau, sungai dan kolam tetapi, ikan nila bersifat eurihaline yaitu mampu dipelihara dalam kisaran salinitas yang lebar, dapat hidup di lingkungan air tawar, payau dan salin. Salinitas sebagai salah satu parameter kualitas air yang mempengaruhi tekanan osmotik cairan tubuh ikan nila. Media bersalinitas mempengaruhi sistem osmoregulasi dalam tubuh ikan. Cairan tubuh ikan air tawar mempunyai tekanan yang lebih tinggi (hiperosmotik) daripada lingkungannya sehingga cenderung mengambil garam-garam dari air melalui difusi. Pada ikan air tawar, air secara terus-menerus masuk ke dalam tubuh ikan melalui insang sebagai akibat dari kadar garam dalam tubuh ikan yang lebih tinggi dibandingkan dengan lingkungannya (Royan *et al.*, 2014).

Menurut Nirmala *et al.*, (2013) Ikan yang tidak mampu mengontrol proses osmoregulasi yang terjadi dalam tubuhnya akan mengalami stres dan berakibat pada kematian. Pada keadaan tekanan osmosis yang tinggi jika ikan tidak mampu menyeimbangkan kondisi tersebut maka lebih banyak energi yang dibutuhkan. Salinitas pada tingkatan yang berbeda dapat menyebabkan perubahan struktur organ yang melakukan fungsi osmoregulasi salah satunya adalah insang yang terjadi pada lingkungan perairan akan secara langsung berdampak pada struktur histologi insang.

Menurut Saputra *et al.*, (2013) menyatakan bahwa kerusakan insang dapat berupa

pembengkakan sel (edema), hiperplasia, epitel lepas dari jaringan dibawahnya, fusi (peleburan) lamela sekunder akibat hiperplasia epitelium insang. Kerusakan sekecil apapun dapat menyebabkan terganggunya fungsi insang sebagai pengatur osmose dan kesulitan bernafas. Magfirah *et al.*, (2015) menambahkan bahwa pemberian surfaktan (limbah deterjen) pada lingkungan budidaya benih ikan nila menyebabkan terjadinya kerusakan pada histologi insang seperti terjadinya hiperplasia dan hipertropi pada sel mukosa serta terjadinya hiperplasia sel dan difusi pada lamela sekunder.

Pada media bersalinitas kalsium bermanfaat sebagai kofaktor berbagai jenis enzim serta berperan dalam meningkatkan aktivitas saraf. Kalsium merupakan mineral esensial yang diperlukan dalam jumlah yang cukup banyak, kalsium membantu proses metabolisme dan permeabilitas membran dalam tubuh ikan (Hastuti *et al.*, 2014).

Kalsium dalam proses osmoregulasi dibutuhkan dalam aktivitas metabolisme seperti kerja enzim, sintesa protein, produksi hormone, pigmen respirasi, permeabilitas otot, dan kontraksi otot (Hastuti *et al.*, 2014). Kalsium dibutuhkan dalam jumlah cukup banyak jadi apabila mineral tersebut tidak tercukupi dalam jumlah yang cukup akan berdampak pada proses osmoregulasi, ikan yang kekurangan mineral hal tersebut dapat berdampak pada kerusakan jaringan dan organ tubuh ikan salah satunya adalah insang. Kalsium dapat diperoleh dari cangkang beberapa

hewan bertumbuh lunak salah satunya adalah dari Langkitang.

Cangkang langkitang (CL) merupakan salah satu limbah padat perikanan yang mengandung kalsium tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber kalsium pada media bersalinitas. Langkitang (*Faunus ater*) merupakan hewan famili molluska yaitu hewan bertubuh lunak, yang umumnya dilindungi oleh cangkang keras berupa kalsium karbonat. Menurut Partiw (2016) kandungan kalsium yang terdapat pada CL dalam bentuk CaO adalah sebesar 33,59% dan menurut penelitian (Handayani *et al.*, 2019) CL mengandung 33% kalsium.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang penambahan nano CaO limbah cangkang kijing (*Pilsbryocncha exilis*) pada media bersalinitas berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) (Asmaini, 2020). Sedangkan hasil penelitian Hastuti (2012) menyatakan bahwa penambahan CaO pada media budidaya bersalinitas mampu meningkatkan pertumbuhan ikan patin. Berdasarkan uraian di atas guna mengetahui apakah menggabungkan mineral kalsium dari CL kedalam lingkungan budidaya bersalinitas berpengaruh terhadap histologi insang ikan nila maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Perikanan, Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama Aceh dengan menggunakan akuarium

sebagai media pemeliharaan ikan dan untuk uji histologi insang ikan nila di laksanakan di Central Pet. Penelitian ini berlangsung dari bulan Januari sampai Februari 2021.

Alat dan Bahan

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium sebagai wadah pemeliharaan, aerasi sebagai pengisi oksigen kedalam wadah, selang sebagai saluran air, kamera untuk dokumentasi dan alat tulis.

Bahan

Bahan yang di gunakan untuk penelitan adalah ikan nila, cangkang langkitang (CL), pellet, air tawar dan air laut.

Wadah Penelitian

Wadah penelitian yang digunakan adalah akuarium yang berukuran 60x40x40 cm dengan volume 72 liter, sebelum digunakan terlebih dahulu wadah (akuarium) di bersihkan, kemudian di isi air setinggi 30 cm .

Pembuatan Media

Pembuatan air bersalinitas 4 ppt menggunakan air laut bersalinitas 32 ppt. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus pengenceran sebagai berikut:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

Keterangan:

M1 = Kosentrasi air laut (awal). ppt

M2 = Kosentrasi yang diinginkan (akhir). ppt

V1 = Volume air laut (awal). ml

V2 = Volume yang diinginkan (awal).ml

Persiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nila dengan panjang 2 cm dan berat 3 gram sebanyak 72 ekor/wadah. Sebelum diberi perlakuan, ikan terlebih dahulu diaklimatisasi selama 2 hari. Aklimatisasi bertujuan untuk menghindari terjadinya stres pada ikan yang berada di lingkungan baru. Selama aklimatisasi diberi pakan pelet dengan frekuensi pemberian pakan yaitu dua kali sehari, pagi jam 08.00 WIB dan siang jam 17.00 WIB. Pakan diberikan secara *adlibitum*.

Kalsinasi CL

Proses kalsinasi dilakukan sebagai tahapan mengubah kalsium yang terkandung dalam CL yaitu kalsium karbonat (CaCO₃) menjadi kalsium oksida (CaO). Hasil uji kadar kalsium dengan proses kalsinasi pada suhu 800°C selama 2 jam menggunakan metode ASS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) adalah 166,5 mg/L.

Tabel 1. Hasil pengujian kadar kalsium

AAS 202011051121/R19112020/T1/Ca		
SampleID	Analyte	Mean
Blanko	Ca 422,67	
Standard 2	Ca 422,67	[2] mg/L
Standard 3	Ca 422,67	[3] mg/L
Standard 4	Ca 422,67	[4] mg/L
Standard 5	Ca 422,67	[5] mg/L
cangkang	Ca 422,67	166,5 mg/L

Prosedur Penambahan CL pada Lingkungan

Ikan dipelihara pada akuarium yang diisi air dan aerasi. Kemudian pada akuarium A tanpa perlakuan CL, akuarium B ditambahkan CL sebanyak 20 ppm, akuarium C ditambahkan CL

sebanyak 40 ppm. Sebelum penambahan CL pada lingkungan aerasi dihentikan terlebih dahulu, setelah CL tercampur rata didalam air, aerasi di pasang seperti semula. aerasi di hentikan dengan tujuan agar CL tidak menggumpal pada air.

Pemberian Pakan

Ikan dipelihara pada akuarium yang dilengkapi aerasi. Pakan yang digunakan adalah pakan komersil merek dagang FF999 dengan kandungan analisa protein 40% min, kelembaban 11% maksimal, lemak 6% minimal, serat 3% maksimal. Pemberian pakan 2 kali dalam satu hari yaitu pukul 08.00 dan 17.00 WIB, pakan diberikan secara *adlibitum*.

Rancangan Penelitian

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), 3 perlakuan yang berbeda dengan 2 kali ulangan. Variabel perbedaan konsentrasi pada setiap perlakuan.

Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan penambahan kalsium CL pada media air budidaya. Konsentrasi kalsium CL yang digunakan yaitu:

Keterangan :

1. Perlakuan Ca0 : Tanpa pemberian CL
2. Perlakuan Ca20 : Dengan pemberian CL 20 ppm
3. Perlakuan Ca40 : Dengan pemberian CL 40 ppm

Parameter Uji

Uji Histologi

Pengujian histologi ikan dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Ikan yang digunakan adalah yang hidup. Jumlah ikan uji yang diamati struktur

jaringan insang sebanyak 1 ekor dari setiap perlakuan. Kelainan atau kerusakan jaringan dapat dideteksi melalui analisis preparat histologis jaringan insang dengan bantuan mikroskop. Metode *paraffin embedded methods* sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan oleh Gunarso (1989) digunakan sebagai prosedur pembuatan preparat histologi. Insang yang akan diamati struktur jaringannya di potong kecil dan di fiksasi dalam larutan *bouine* guna mengekalkan jaringan.

Kemudian sampel direndam dalam alkohol 50 % dan 70% dan diganti beberapa kali sebelum dilanjutkan pada tahap dehidrasi dengan menggunakan alkohol bertingkat (80%, 85%, 90%, 95% dan alkohol absolut. Sampel kemudian dimasukkan ke larutan *xilol* untuk dijernihkan dan dilanjutkan dengan tahap infiltrasi jaringan dengan menggunakan *paraffin* dan *xilol* (perbandingan 1:1). Dalam proses embedding, *paraffin* dicetak dalam kotak yang terbuat dari kertas dan sampel diletakkan didalamnya dengan posisi yang sesuai. Penyayatan dengan mikrotom dilakukan dengan ketebalan irisan 7-9 μm dan sayatan diletakkan diatas gelas objek yang telah diberi perekat albumin. Proses pewarnaan jaringan dilakukan dengan menggunakan pewarna haemotoxilin dan eosin. Dalam penelitian ini pengamatan uji histologi akan dilakukan di Central Pet.

Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

Tingkat kelangsungan hidup atau Survival Rate (SR) diukur dengan menggunakan rumus menurut Effendie (1997) sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan:

SR= Kelangsungan hidup benih (%)

N_t= Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

N_o= Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

Pertumbuhan Bobot Mutlak (GR)

Pertumbuhan bobot mutlak ikan dihitung dengan mengikuti rumus Effendie (1997) sebagai berikut:

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan:

W_m = Pertumbuhan berat mutlak (g)

W_t = Bobot akhir (g)

W_o = Bobot awal (g)

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan mutlak didefinisikan sebagai pertumbuhan total bobot akhir dikurangi panjang bobot awal. Pertumbuhan panjang mutlak ikan uji dihitung mengikuti rumus yang digunakan oleh Effendie (1997):

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan:

L= Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L_t = Panjang rata-rata di akhirpenelitian (cm)

L_o = Panjang rata-rata di awal penelitian (cm)

Laju Pertumbuhan Harian (%hari)

Laju pertumbuhan harian (*Specific Growth Rate*) untuk menghitung laju pertumbuhan harian menurut Effendie (1997) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o \times 100}{t}$$

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%hari)

Wt = Bobot biomass ikan uji akhir penelitian (g)
 Wo = Bobot biomass ikan uji awal penelitian (g)
 t = Waktu pemeliharaan (hari)

Parameter Pendukung Penelitian

Kualitas air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup ikan. Suhu dan pH merupakan parameter utama yang mempengaruhi kondisi perairan. Pengukuran kualitas air ini dilakukan pada awal dan akhir masa pemeliharaan ikan nila.

Tabel 2. Parameter Kualitas Air

No	Parameter	Satuan	Spesifikasi Metode
1.	Suhu	°C	Termometer
2.	pH	-	pH meter

Untuk menjaga kualitas air perlu dilakukan penyiponan 2 hari sekali, dengan bertujuan untuk membuang amoniak dan sisa pakan ikandidalam wadah penelitian. Penelitian ini tidak menggunakan sistem resirkulasi, oleh karena itu dilakukannya penyiponan

Analisis Data

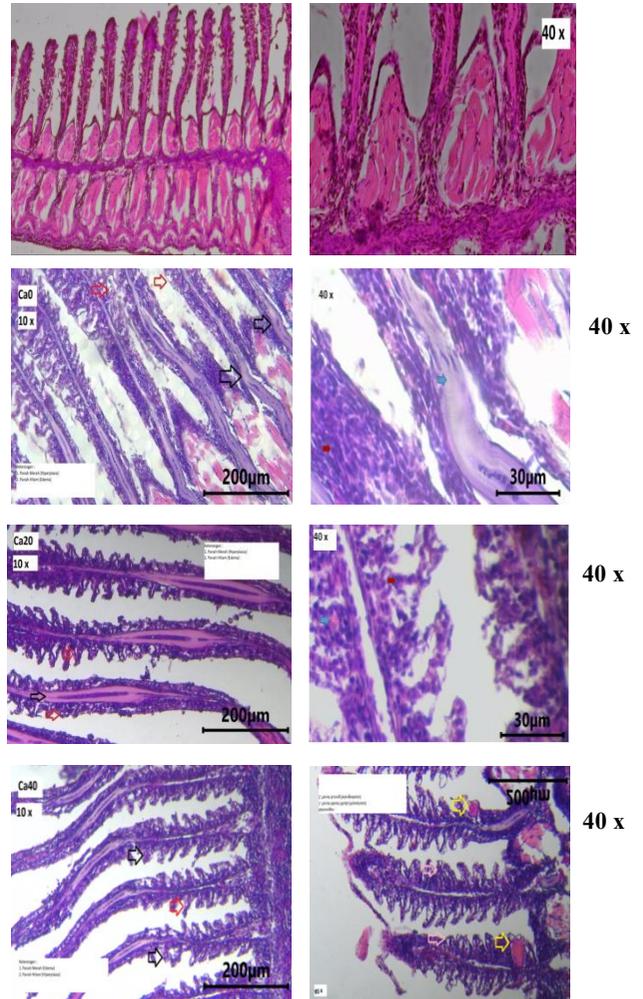
Data histologi insang disajikan dalam bentuk gambar dan data kualitas air disajikan dalam bentuk tabel kemudian dianalisa secara deskriptif, sedangkan data parameter pertumbuhan di evaluasi dengan uji sidik ragam (anova) dan dianalisis pada selang kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Histologi Insang

Adapun data yang dianalisis adalah histologi hati insang, hasil pengujian terhadap sampel insang

yang dilakukan sebelum penelitian (prapenelitian) dan setelah penelitian disajikan pada gambar dibawa ini (Gambar 2).



Gambar 7. Gambaran histologi insang prapenelitian, perlakuan Ca0, perlakuan Ca20 dan perlakuan Ca40 dengan pembesaran 10 x dan 40 x, E (Edema), H (Hiperplasia), T (Telangiektasis)

Berdasarkan hasil pengamatan jaringan insang ikan pada Gambar 7 menunjukkan bahwa sampel insang prapenelitian tidak menunjukkan gejala kerusakan. Setelah dilakukan pemeliharaan pada media bersalinitas selama 40 hari dengan penambahan kalsium CL menunjukkan bahwa pada perlakuan Ca0 (tanpa penambahan kalsium CL) dan Ca20 (penambahan kalsium CL 20 ppm) terdapat kerusakan seperti edema dan hiperplasia sedangkan

pada Ca40 (penambahan kalsium CL 40 ppm) terjadi kerusakan edema, hiperplasia, dan telangiectasis.

Parameter Pertumbuhan

Hasil uji F menunjukkan bahwa pemberian kalsium CL pada media bersalinus berpengaruh sangat nyata pada parameter pertumbuhan panjang mutlak (PPM) dan laju pertumbuhan harian (SGR), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup (SR) dan pertumbuhan bobot mutlak (GR). Rata-rata nilai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai parameter SR, GR, PPM, SGR

Perlakuan	Parameter Pertumbuhan			
	SR	GR	PPM	SGR
Ca0	99.31	3.37	2.23 ^a	1.21 ^a
Ca20	98.61	3.16	2.64 ^b	1.39 ^b
Ca40	99.31	3.11	2.30 ^a	1.24 ^a
DMRT	-	-	0,09	0,09

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada pada kolom yang sama tidak menunjukkan perbedaan nyata pada uji lanjut DMRT taraf 0,05%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada pertumbuhan panjang mutlak dan laju pertumbuhan harian terbaik terdapat pada perlakuan Ca20 (20 ppm) yang berbeda nyata pada perlakuan Ca0 (kontrol) dan Ca40 (40 ppm). Pada tingkat kelangsungan hidup perlakuan terbaik dijumpai pada Ca20 (20 ppm) dan Pertumbuhan bobot mutlak perlakuan terbaik dijumpai pada Ca0 (kontrol).

Parameter Pendukung

Hasil pengamatan terhadap suhu dan pH dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 4. Rata-rata suhu dan pH pada awal dan akhir penelitian.

Perlakuan	Suhu (°C)		pH	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
Ca0 (kontrol)	27	26	7	6
Ca20 (20 ppm)	27	27	7	7
Ca40 (40 ppm)	27	27	7	7

Berdasarkan hasil pengukuran suhu dalam penelitian ini berlangsung berkisar 26 – 27°C dan derat keasaman pH dalam penelitian ini berkisar 5-6.

PEMBAHASAN

Histologi Insang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengamatan yang dilakukan pada jaringan insang menunjukkan tingkat kerusakan yang berbeda-beda (Gambar 7). Pada perlakuan Ca40 terdapat 3 kerusakan hati yaitu edema, hiperplasia dan telangiectasis. Menurut Gustiano (2010) kemampuan ikan untuk bertahan pada media bersalinitas tergantung pada kemampuan untuk mengatur cairan tubuh sehingga ikan mampu mempertahankan tingkat tekanan osmotik yang mendekati normal. Selain itu mineral memegang peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh pada tingkat sel, jaringan, organ, maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Kalsium adalah makro mineral yang berhubungan langsung dengan perkembangan dan pemeliharaan system skeleton serta berpartisipasi dalam berbagai proses fisiologis tubuh organisme, sehingga apabila pemberiannya dalam jumlah sedikit atau terlalu banyak berdampak pada pertumbuhan ikan, dikarnakan kegagalan

peroses osmoregulasi yang disebabkan oleh peningkatan permeabilitas sel insang terhadap media sehingga darah ikan menjadi lebih encer (Zainuddin, 2010).

Insang merupakan organ respirasi utama yang bekerja dengan mekanisme difusi permukaan dari gas-gas respirasi (oksigen dan karbondioksida). Menurut Fitriawan *et al.*, (2011) edema adalah pembengkakan sel yang diakibatkan masuknya bahan ke dalam insang atau penimbunan cairan secara berlebihan di dalam jaringan tubuh yang ditandai dengan membran basal mulai meregang lepas, sel lacuna menyempit sehingga menyebabkan insang mengalami defisiensi fungsi dan kesulitan dalam proses pernafasan dan metabolisme tubuh mulai terganggu, hyperplasia adalah kondisi dimana jaringan membengkak karena jumlah sel yang terus bertambah, hyperplasia membuat lamela insang terlihat lebih besar dari kondisi normalnya dan pada insang tersebut tidak terlihat jelas perbedaan lamela primer dan lamela sekunder. Telangiectasis merupakan pelebaran pembuluh darah kapiler, hal ini terlihat pada ujung lamela sekunder yang membesar dan membulat sehingga terlihat seperti gelembung balon, hal ini dikarenakan pada ujung lamela sekunder mengalami pembendungan atau penggumpalan darah. Sehingga mengakibatkan gangguan fungsi pada insang dalam proses respirasi. Menurut Nirmala *et al.*, (2013) telangiectasis dapat mengakibatkan gangguan fungsi insang dalam proses respirasi dan dapat berakibat lebih fatal jika ikan berada pada kondisi lingkungan bersuhu tinggi.

Parameter Pertumbuhan

Hasil penelitian parameter pertumbuhan (Tabel

3) menunjukkan bahwa perlakuan terbaik dijumpai pada Ca20 (pemberian kalsium CL 20 ppm). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian CL pada dosis 20 ppm telah mampu meningkatkan pertumbuhan ikan nila, sedangkan pada dosis 40 ppm pertumbuhan panjang mutlak dan laju pertumbuhan harian mengalami penurunan. Kadar abu dalam media budidaya dibatasi jumlahnya, kadar abu yang sesuai 3-7%. Jadi apa bila kadar abu melebihi batas maksimum akan berdampak pada kelangsungan hidup ikan (Iskandar & Fitriadi, 2017).

Penurunan pertumbuhan pada Ca40 juga diduga karena pemberian kalsium pada media besalinitas memiliki korelasi terhadap kerusakan insang, kerusakan insang dapat menyebabkan ikan sulit bernafas yang akan menyebabkan kandungan oksigen dalam darah menjadi berkurang sehingga Hb kesulitan mengikat oksigen, hal ini akan berdampak terhadap pertumbuhan ikan. Menurut Hastuti *et al.*, (2014) kelangsungan hidup ikan air tawar di dalam lingkungan yang berkadar garam bergantung pada permukaan insang, laju konsumsi oksigen, toleransi jaringan tubuh terhadap garam dan kontrol permeabilitas. Penambahan nano CaO limbah cangkang kijing pada media bersalinitas 4ppt mampu meningkatkan pertumbuhan harian ikan nila (Asmaini *et al.*, 2020). Menurut Handayani & Syahputra (2017) cangkang tiram dapat dikonversikan menjadi CaO sebagai sumber kalsium hayati menggunakan metode kalsinasi dengan rendemen sebesar 57,06%. Cangkang tiram yang dijadikan adsorben dapat menyerap logam berat kromium (Handayani, *et al.*, 2020). Huet (1971) menambahkan pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal terdiri dari daya tahan terhadap penyakit dan genetik, faktor

eksternal meliputi faktor yang berkaitan dengan lingkungan tempat hidup.

Pada penelitian ini pemberian kalsium CL pada dosis 40 ppm tersebut diduga mengganggu kondisi lingkungan hidup ikan berupa lingkungan menjadi keruh, sehingga mengakibatkan terjadinya kerusakan insang berupa edema, hiperplasia dan telangiectasis. Menurut Aliyas *et al.*, (2016) salinitas dari 0 ppt – 30 ppt telah mempengaruhi pertumbuhan dan laju pertumbuhan harian ikan nila. Adanya perbedaan tingkat pertumbuhan panjang mutlak dan laju pertumbuhan diduga pada media bersalinitas tersebut belum menunjukkan kondisi tekanan osmotik yang mendekati tekanan osmotik yang dibutuhkan ikan nila. Setiap organisme mempunyai kemampuan yang berbeda-beda untuk menghadapi masalah osmoregulasi sebagai respon atau tanggapan terhadap perubahan osmotik lingkungan eksternalnya. Holliday (1969) menambahkan kemampuan ikan untuk bertahan pada media bersalinitas tergantung pada kemampuan untuk mengatur cairan tubuh sehingga mampu mempertahankan tingkat tekanan osmotik yang mendekati normal. Kesempurnaan organ dari ikan uji merupakan salah satu faktor utama yang mendukung keberhasilan dari adaptasi ikan-ikan uji yang digunakan terhadap perlakuan yang diberikan.

Parameter Pendukung

Menurut Suyanti (1994) suhu optimal untuk pertumbuhan ikan nila antara 25 °C – 30 °C. Suhu sangat mempengaruhi nafsu makan dan proses metabolisme ikan. Pada suhu rendah proses pencernaan makanan akan berjalan lambat. Sherif (2009) menambahkan bahwa pH optimal adalah 7-8,

sedangkan pH untuk habitat ikan nila antara 6-8,5. Tinggi rendahnya pH ambang batas toleransi ikan akan menyebabkan rendahnya bobot akhir dan apa bila nilai pH terlalu basa dapat mempengaruhi hidup ikan nila. Waruwu (2014) menyatakan bahwa pada sebagian besar spesies ikan, laju metabolisme di atas suhu optimum akan meningkat dan energi mulai dialihkan dari pertumbuhan untuk laju metabolisme yang tinggi sehingga laju pertumbuhan menjadi menurun.

KESIMPULANDAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian CL pada media bersalinitas berpengaruh terhadap histologi insang ikan.

Pemberian CL pada media bersalinitas berpengaruh sangat nyata pada pertumbuhan panjang mutlak dan laju pertumbuhan harian, dan tidak berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan dan pertumbuhan bobot mutlak, perlakuan terbaik dijumpai pada pemberian kalsium CL 20 ppm.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan dosis yang lebih bervariasi agar mendapatkan dosis yang tepat untuk pertumbuhan ikan dan konsentrasi salinitas yang optimal untuk pertumbuhan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

Aliyas, S. N. dode, Z. R. Ya'la. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara

- pada Media Bersalinitas. Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako. 5(1) 19-27.
- Asmaini, L., Handayani, Nurhayati. 2020. Penambahan nano Cao Limbah Cangkang Kijing (*Pilsbryocncha exilis*) Pada Media Bersalinitas untuk Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Aquatic Science Journal, 7(1) 1-7.
- Batista, F.R. 2018. Pengaruh Perbedaan Salinitas terhadap Gambaran Histopatologi Juvenil Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Terpapar Logam Berat Timbal. Skripsi. Universitas Airlangga
- Efendi, H, 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta.
- Fahmi, N. (2015). Penetapan Kadar Kalsium Pada Langkitang (*Faunus Ater*) Dan Keong Cipuik (*Filopaludina Javanica*) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Perintis.
- Fitriawan, F. Sutarno, dan Sunarto. 2011. Perubahan mikroanatomi pada insang dan ginjal kerang air tawar (*Anodonta woodiana*) terhadap paparan kadmium. Bioteknologi. 8 (1): 42-52.
- Handayani, L. Syahputra, F. 2017. Isolasi dan Karakterisasi Nanokalsium dari Cangkang Tiram (*Crassostrea gigas*). JPHPI. 20(3).
- Handayani, L. Nurhayati. M., Nur. 2019. Perbandingan frekuensi molting udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de man) yang diberi nano cao CL (*Faunus ater*) pada pakan dan lingkungan. Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu Universitas Asahan ke-3 2019.
- Handayani, L., Rahmawati, C., Nurhayati, N., Astuti, Y., & Darmawan, A. (2020). The Characterization of oyster shell (*Crassostrea gigas*) as adsorbent in the removal of Cr(VI) ions. a study of NaOH and H₂SO₄ activation effect. Elkawnie: Journal of Islam Science and Technology, 6(1), 77–84. <https://doi.org/10.22373/ekw.v6i1.5543>
- Hastuti YP, Djokosetyanto D, Permatasari I. 2012. Penambahan kapur CaO pada media bersalinitas untuk pertumbuhan benih ikan patin *Pangasius hypophthalmus*. Jurnal Akuakultur Indonesia 11: 168–178
- Hastuti, Y., P. K., Faturrohman. K., Nirmala. 2014. Kalsium Karbonat pada Media Bersalinitas untuk Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius sp.*). Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan. Vol 2 No 2 : 183-190.
- Holliday, F.C.T. 1969. The Effect of Salinity on the Eggs and Larvae of Teleosts. In Hoar, W.S and D.J. Randall (Eds). Fish Physiology, Vol. I. Academic Press, New York.
- Huet M. 1971. Text book of fish culture, Breeding and Cultivation of fish. Fishing News, London.
- Iskandar, R. Fitriadi, S. 2017. Analisa Proksimat Pakan Hasil Olahan Pembudidaya Ikan Di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. ZIRAA'AH. 42(1) : 65-68.
- Jamin dan Erlangga. 2015. Pengaruh Insektisida Golongan Organofosfat terhadap Benih Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*, Bleeker): Analisis Histologi Hati dan

- Insang. *Acta Aquatica*. Vol 3 No 2: 46-53
- Lestari, W P. Wiratmini, N I. Dalem, A A G R. 2018. Struktur Histologi Insang Ikan Mujair (*Oreochromis Mossambicus L.*) sebagai Indikator Kualitas Air Lagoon Nusa Dua, Bali. *SIMBIOSISI*. 4(2) : 45-49.
- Magfirah. S., Adhar. R., Ezraneti. 2015. Efek surfaktan terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan struktur jaringan insang benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Acta Aquatica*. Vol 2 No 2:90-96.
- Nirmala, K. Hastuti, Y, Vika. 2013. Toxicity of mercury (Hg) on survival and growth rate, hemato- and histopathological parameters of *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 11(1) : 38.
- Praseno., O. Hary., K. Sidi., A. Achmad., S. 2010. Uji Ketahanan Salinitas Beberapa Strain Ikan Mas yang Dipelihara di Akuarium. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*.
- Royan., F. S., Rejeki. A., H., C., Haditomo. 2014. Pengaruh salinitas yang berbeda terhadap profil darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3(2) 109-117.
- Saputra., H., M. N., Marusin. P., Santoso. 2013. Struktur Histologis Insang dan Kadar Hemoglobin Ikan Asang (*Osteochilus hasseltii C.V*) di Danau Singkarak dan Maninjau, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 2(2) 138-144.
- Waruwu, D. K., H. Syandri dan Azrita. 2014. Pengaruh Perbedaan Suhu terhadap kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Bujuk (*Channa Lucius Cuvier*). Universitas Bung Hatta. Padang
- Zainudin. 2010. Pengaruh Calsium dan Fosfor terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan, Kandungan Mineral dan Komposisi Tubuh Juvenil Ikan Kerapu Macam (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 2(2) : 1-9.